

제 1편 건강한 물 공급 시설개선

2015. 05. 29 제정

2016. 11. 11 1차 개정

(특기사항) 제1장은 K-water 전문시방서 기계공사 1편 총칙을 인용하였으며, 제5장은 K-water 전문시방서 전자통신공사 제12장의 내용을 인용하여 작성하였음.

- 타기준을 원문 그대로 인용한 경우 해당 장에 (“~편, ~장 ~를 따른다”로 명시)
- 타기준을 인용하되 일부 내용을 수정한 경우 (“~편, ~장~를 따르며, 수정내용은 별도로 표기함”으로 명시)

제 1 장 총 칙

제1절 공 사 일 반

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용

- (1) 이 시방서는 한국수자원공사(이하 “K-water”라 한다.) 건강한 물 공급 시설개선 전문시방서로서 우리공사가 발주하는 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 시공기준으로 공사시방서 작성시 공사여건에 적합하게 수정 및 보완하여야 한다.
- (2) 이 시방서에 기재되지 않는 사항은 정부에서 제정한 각종 표준시방서를 기준으로 공사시방서를 작성하여야 한다.
- (3) 전문시방서 기계공사 1편 총칙 제1장 공사일반에 따른다.

제2절 공사관리

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제2장 공사관리에 따른다.

제3절 공사협의 및 조정

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제3장 공사협의 및 조정에 따른다.

제4절 제출물 및 공무행정서류

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제4장 제출물 및 공무행정서류에 따른다.

제5절 시공점검, 확인 및 검측

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제5장 시공점검, 확인 및 검측에 따른다.

제6절 가설공사

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제6장 가설공사에 따른다.

제7절 자재관리

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제7장 자재관리에 따른다.

제8절 품질관리

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제8장 품질관리에 따른다.

제9절 안전 및 보건관리

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제9장 안전 및 보건관리에 따른다.

제10절 환경관리

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제10장 환경관리에 따른다.

제11절 설비일반

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제11장 설비일반에 따른다.

제12절 배관일반

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제12장 배관일반에 따른다.

제13절 용접일반

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제13장 용접일반에 따른다.

제14절 도장일반

전문시방서 기계공사 1편 총칙 제14장 도장일반에 따른다.

제15절 시험 및 검사

전문시방서 전자통신공사 1편 총칙 제12장 시험 및 검사 따른다.

———— 이하 여백 —a————

제 2 장 재염소주입설비 설치공

제1절 수처리기기 설비일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

계약 상대방은 계약서에 따른 건강한 물 공급 시설개선 공사 재염소주입설비 설치에 필요한 수처리기기 설비와 부속품들을 완전하게 사용할 수 있도록 하여야 하며 이 장에서의 준비사항은 계약서에서 별도 명시되어 있는 것을 제외한 모든 수처리 설비 및 그 부속설비에 적용한다. 이하 내용은 전문시방서 기계공사 7편 제1장 수처리기기 설비일반을 따른다.

————— 이하 여백 —————

제2절 재염소주입설비 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 장은 재염소(차아염소산 나트륨) 주입설비의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

제1장 수처리기기설비 일반

1.3 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관

KS M 3402 수도용 경질염화비닐 이음관

1.4 요구조건

1.4.1 계약 상대방자는 현장조건, 적용사항, 수처리기기 설비의 운전을 검토하고 기술된 사항에 가장 적합한 재염소(차아염소산나트륨) 주입설비를 제시해야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반 : 계약 상대방자가 제출하여야 할 제출물은 제1장 에 따른다.

1.5.2 승인도(Approval Drawing)

설비 승인도는 부속품과 함께 완전한 패키지로서 함께 제출하여야 한다.

1.6 수량산출 및 지불

1.6.1 주입설비에 대한 수량의 산출은 승인된 도면에 표시된 주입설비의 조립된 수량을 기준으로 대당으로 산출하며 기능을 완전히 발휘하기 위해 소요되는 부속품을 포함한다.

1.6.2 주입설비의 단가에는 (설치비용을 제외한 또는 설치를 포함한) 공장시험 및 검사, 운반, 현장 검사 등 모든 비용이 포함된다.

2. 자 재

2.1 규격 및 수량 (※ 작성 예)

제1편 건강한 물 공급 시설개선

설비 명칭	형 식 및 규 격	동력 (KW)	수 량	비 고
재염소주입기	Tube P/P 00~00 ℓ /min, 00형식			
차아염소산나트륨 발생기	소금전기분해 현장발생기 00kg/일			
소금저장탱크	입형원통탱크(FRP) 00 m³			
차아염소산나트륨 저장탱크	입형원통탱크(FRP) 00 m³			
차아염소산나트륨 공급펌프	00 ℓ /hr			
온도조절(히팅, 냉각)장치	형식: 자동온도조절방식 규격: 00m³/일 공급수 유지온도 : 00℃ ~ 00℃ 냉각 및 승온 공용			
전자유량계	전자식(00~00mA 포함) 00A(Φ00mm) 백금			
염소주입량 조절계	Microprocessor Based형(00~00mA 포함)			
초음파 수위계	00~00mA 일체형			
긴급차단밸브	00A 전동식, PVC			
Pump Skid Mounted System	PP 000W*000d*000h 밸브 및 배관포함			
Ejector Skid Mounted System	PP 000W*000d*000h 밸브 및 배관포함			
Calibration Cumm	00A 직독식			
Pulsation Damper	DNOO Union, Vant			
Back Pressure V/V	DNOO Union, 00Bar			
Buffer Chamber	00A Vent V/V, C-PVC+투명아크릴			
Ejector	00A 오리피스형			
압력 전송계	현장지시 및 전송용(00~00mA) 급수용			
가압수 펌프	입형다단펌프, 00mx00 m³/hrx00kw			
용해수 유량계	00A, 직독식			
염소주입설비 제어반	자립형 강판제, PLC & 터치스크린			
약품 누출검지기	전극봉식 2점식			
디퓨저	00A, PE			
배관자재	차염주입,이젝터 가압수,차염용해수 배관 등			
전기공사	설비 전기공사			

2.2 설계 조건

2.2.1 일반사항

- (1) 처리유량 : 00,000m³/day
- (2) 염소 주입율 : 최대 00.0 ppm, 평균 0.0 ppm, 최소 0.0 ppm
- (3) 최대주입량 : 00 kg/일(00 kg/hr)

2.2.2 재염소 주입설비는 전자유량계, 차아염소산나트륨 발생기, 소금 저장탱크, 차아염소산나

트롬 저장탱크, 차아염소산나트륨 공급펌프, 제어반, 급수펌프 및 기타 부속품 등으로 구성된다.

2.2.3 재염소주입설비의 원활한 가동을 위하여 배수지, 가압장, 관로상에 적정 소독제 주입량, 충분한 혼화 등이 확보된 최적의 염소주입지점을 선정하여 설치하고, 재염소 적정 주입여부 감시를 위하여 수질측정용 샘플링설비, 주입 전/후 수질감시설비(잔류염소계) 등을 구성하여야 한다.

2.2.4 차아염소산나트륨 발생기는 ()kg/일 용량으로 ()대를 설치하고 소금, 물, 전기를 사용하여 차아염소산나트륨 0.8%(±0.08%) 용액을 생산하는 기계로서 물리적, 화학적으로 위험성이 없어야 한다.

2.2.5 재염소주입 운전모드는 현장운전과 중앙운전으로 구분하고, 현장운전은 수동/자동모드로 구분/선택하여 현장수동운전은 현장에서 수동으로 각각의 계기를 기동/정지되도록 현장제어반을 구성하고, 현장자동운전은 현장제어반내 컨트롤러에 의해 자동운전이 수행되도록 현장제어반을 구성하며 수질감시설비와 연계할 수 있도록 설치한다.

2.2.6 재염소주입설비 중앙운전은 수동/자동모드로 구분/선택을 중앙조정실 iWater에서 수행하며, iWater에서 원격수동운전 선택시 원격에서 수동으로 각각의 계기를 기동/정지되도록 현장제어반을 구성하고, iWater에서 원격자동운전 선택시에는 배수지의 원격감시제어설비에 구성된 로직에 의해 자동운전이 수행되도록 현장제어반을 구성한다.

2.2.7 현장제어반에서 현장자동운전으로 운전되는 알고리즘과 동일하게 중앙자동운전이 구성되도록 자동운전 알고리즘을 제시하여야 하며, 계측제어설비공사의 중앙운전모드 동작시험시 협조하여야 한다.

2.2.8 재염소주입설비 현장제어반은 재염소주입시작 또는 주입중에약품누액감지, 염소탱크 저수위, 배수지 저수위 등에 대한 인터록조건이 동작하도록 구성하여 설비안전사고를 미연에 방지할 수 있도록 한다.

2.2.9 본 공사는 계측제어설비공사 등 타 공사와 긴밀히 협조하여야 한다.

2.3 구조 및 재질

다음에 명시하지 않은 사항은 제1장 수처리기기설비 제16장 차아염소산나트륨주입설비 2.3 구조 및 재질에 따른다.

2.3.1. 재염소주입기

(1) 요구사항

구분	형식 및 규격	수 량	비고
OO펌프	OO~OO ℓ/min, OO형식	OO	

(2) 설계조건

- 부식성이 강한 수처리 약품의 펌핑이 용이하여야 한다.
- 반복정량성은 ±1%이하로서 정량이송이 가능하여야 한다.
- 95%이상의 진공도를 유지하여야 하며 장시간 공회전에도 이상이 없어야 하고 정역회전이 가능하여야 한다.
- 배관내부는 매끄러운 유체흐름 및 세척이 용이하여야 한다.
- 펌프의 분해 없이 호스의 교체가 용이하여야 한다.

(3) 구조 및 재질

1) 펌프

- ① 펌프중심부의 회전차는 회전축을 중심으로 양쪽에 유선형 압축 슈가 대칭으로 연결되어 있어 회전차의 회전에 따라 압축 슈가 호스를 완전히 누른 상태로 훑어가면서 회전 하는 형식이어야 한다.
- ② 펌프의 전면에는 탈착이 가능한 커버가 있어야 한다.
- ③ 펌프는 부식성이 강한 차아염소산나트륨 주입용으로 사용하므로 외장의 재질을 비금속으로 하여 내식성이 확보되도록 제작하여야 한다.
- ④ 펌프는 가동 중 호스가 파열될 경우 즉시 가동을 중단하여야 하고 호스파열경보용 신호접점을 출력하여야 한다.
- ⑤ 사용 중인 펌프가 호스파열 또는 과부하로 가동이 중단되면 중앙으로 신호를 전송하여 대기 중인 예비주입펌프로 가동 될 수 있도록 하여야 한다.
- ⑥ 펌프는 4~20mA의 입력신호를 전달받아 신호에 비례한 속도제어가 가능하여야 한다.
- ⑦ 펌프의 전원전압은 단상 220V 60Hz 로 하여야 한다.

2) 호스

- ① 호스의 재질은 마플랜 또는 그 이상의 재질로 견고하고 탄력성이 있어야 한다. 계약자는 이송액의 성질에 적합한 재질 및 호스의 보증수명을 제시하여야 한다.
- ② 고압용 호스는 호스단면 전체에 압력이 고르게 분포하도록 제작하여야 한다.

(4) 표준 부속품

맥동 완화장치	1 조
튜브파열 검출기	1 조
호스콘넥터	1 조
호스	1 조
기초볼트 및 너트	1 식

2.3.2 차아염소산나트륨 발생기(필요시)

전문시방서 기계공사 7편 수처리기기설비 제16장 2.3.1 차아염소산나트륨 발생기에 따른다.

2.3.3 소금 저장탱크(필요시)

전문시방서 기계공사 7편 수처리기기설비 제16장 2.3.3 소금 저장탱크에 따른다.

2.3.4 차아염소산나트륨 저장탱크

전문시방서 기계공사 7편 수처리기기설비 제16장 2.3.4 차아염소산나트륨 저장탱크에 따른다.

2.3.5 급수펌프

전문시방서 기계공사 7편 수처리기기설비 제16장 2.3.7 급수펌프에 따른다.

2.3.6 정류기

전문시방서 기계공사 7편 수처리기기설비 제16장 2.3.8 정류기에 따른다.

2.3.7 온도조절장치(필요시)

전문시방서 기계공사 7편 수처리기기설비 제16장 2.3.9 온도조절장치(필요시)에 따른다.

2.3.8 전자유량계

(1) 요구사항

- 1) 형 식 : ELECTRO MAGNETIC FLOWMETER

- 2) 구 조 : 센서 컨버터 분리형
- 3) 측정범위 : 0~0.4 ℓ /min
- 4) 전 원 : 220VAC 60Hz
- 5) 출력신호 : RS-232C/RS-485 (4~20mA 포함)
- 6) CONNECTION : KS10K15A WAFER FLANGED
- 7) TUBE SIZE : Ø1.5
- 8) 정 확 도 : ±0.5% 이내
- 9) 재 질 : TUBE ; PFA / ELECTRODE ; 백금
- 10) 수 량 : 2대

(2) 구조 및 재질

- 1) 전자식 약품유량계는 유량검출부와 변환기부로 구성되며 일체형으로 하여야 한다.
- 2) 유량계는 전자식으로서 접액부는 사용약품에 대하여 충분한 내식성 및 내약품성의 재질로 백금으로 제작되어야 한다.
- 3) 약품배관이 PVC 계통의 배관임을 감안하여 접지전극형의 검출기를 설치하여야 한다.
- 4) 유량계 컨버터는 Micro-processor 내장형으로서 현장에서 쉽게 Program변경이 가능하여야 한다.
- 5) 유량계 컨버터는 유량Calibration을 위한 AUTO ZERO Calibration, Damping, Noise filter, Lowflow-Cut off 기능을 내장하여야 한다.
- 6) 컨버터의 Display는 LCD를 이용하고 순시치, 적산치, 정/역방향표시기, 유속 및 출력전류 표시기 등의 기능을 내장하여야 한다.
- 7) 재염소 주입이 하절기 및 동절기의 투입량 변화폭이 크기 때문에 유량계의 측정가능 Rangeability를 50 : 1 이상의 제품으로 제작 공급되어야 한다.
- 8) 재 질 : Liner : PFA
Electrode : 백금
Grounding Electrode : 백금
센서 Body : STS304
컨버터 Housing : 알루미늄 다이캐스팅

2.3.9 염소주입량 조절계

염소주입량 조절계는 정확한 재염소주입을 자동으로 운전하기 위하여 설치하며 이의 설계, 제작, 설치, 시험 및 검사, 시운전 등에 적용한다.

(1) 요구사항

구 분	형식 및 규격	수량	재질	비고
염소주입량 조절계	형식:Microprocessor Based Process Control Transmitter Power Supply: dc 24V 40mA Display: LCD 및 BAR Display 중앙반 유량조절신호 : RS-232C/RS-485 (4~20mA 포함) 유량신호: RS-232C/RS-485 염소주입량 콘트롤 신호: 4~20mA 제어 방식: PPM 제어방식 + CASCADE	OO		

(2) 구조 및 재질

- ① 염소주입량조절은 계장 PCS(Process Control Station)에서 연산 설정한 염소주입량을 원격으로 현장 조절계에서 입력받아 CASCADE MODE 상태의 원격 설정으로 입력된다.
- ② 원격운전(중앙운전)은 PCS로부터 입력된 염소주입량을 현장의 전자유량계의 입력 신호와 비교하여 PID조절을 수행할 수 있어야 한다.
- ③ 현장운전은 현장의 염소주입량 조절계에서 PPM으로 설정 값을 입력하고, 원수유량의 입력신호와 비율 설정하여 염소주입량을 결정하고, 전자유량계의 입력신호와 비교하여 PID조절을 수행한다.
- ④ 현장운전은 수동으로도 조절이 가능하다.
- ⑤ 현장의 염소투입량 조절계에서는 운전방식에 따른 모드변경 등을 위하여 Program-mable하고 조작이 간편하여야 한다.
- ⑥ 조절계는 정전시에도 기 Program 입력된 DATA를 유지보관하고 전원이 복원됐을 때에도 기존 설정 값을 유지하여야 한다.

2.3.10 긴급차단 밸브

(가) 설계제원

- 1) 형 식 : 전동 구동식
- 2) 구 조 : 내산 PVC 볼밸브
- 3) 구 경 : 25A
- 4) 전 원 : AC220V 60Hz 단상
- 5) 작동 방식 : Power to Open / Power to Close
- 6) 최대사용 압력 : Max 10 Kg/cm²
- 7) 수 량 : 1대

(나) 구조 및 재질

- 1) 긴급차단밸브는 차아염소산나트륨이 누출되었을 경우 차염공급을 자동으로 차단하여야 한다.
- 2) 무인원격제어 및 보조탱크의 수위유지를 위하여 고 신뢰성의 제품이며 내식성이 강한 구조 및 재질으로 제작하여야 한다.
- 3) 전동 액츄에이터는 외부에서 개폐여부를 판독할 수 있도록 개도 지시계를 설치하고 외함은 고강도 알루미늄 다이캐스팅으로 제작되며 완전 밀폐형이어야 한다.
- 4) 전동 액츄에이터는 Full Open & Close 접점을 내장하여 원격으로 밸브의 개폐 감시가 가능하여야 한다.
- 5) 재 질
Valve Body : C-PVC
Valve Ball : C-PVC
Seat : Teflon or Viton
외 함 : 고강도 알루미늄
전선 인입구 : ½" NPT

2.3.11 SKID 장치(Pump 및 Ejector)

(가) 설계제원

- 1) 형 식 : 플로어형
- 2) 수 량 : Pump SKID: 1대 / Ejector SKID: 1대
- 3) 규 격 : 900w x 500d x 800h (제작자 사양)

(나) 구조 및 재질

- 1) 펌프 스킴드장치는 전자식유량계, 튜브펌프, 이젝터, 밸브 및 배관 등을 설치하여 유지 관리가 간편하고 사용이 편리한 구조로 제작하여야 한다.
- 2) 비금속 재질인 PP Plate를 이용하여 제작하고 용접부위는 미려하게 마감하며, 약품으로부터 부식되지 않도록 배관의 재질을 C-PVC 및 비금속 Pipe 클램프를 사용하여 미려하게 제작 하여야 한다.
- 3) 분해조립이 간편하고 청소가 용이하도록 유니온형 밸브를 사용하며, 배관은 본딩 후 용접하여 누액요인을 완전히 없애야 한다.
- 4) 유량계 및 밸브의 전기 배관 배선이 편리하도록 전선 입출구를 설치하여야 한다.
- 5) 재 질 : PP Plate 15t

2.3.12 이젝터

(1) 요구사항

구분	형식 및 규격	수량	재질	비고
이젝터	25A, 오리피스형	OO	고강도 PVC	

(2) 구조 및 재질

- 1) 이젝터는 재염소주입기에 진공을 공급할 수 있도록 하여야 하며 내 부식성 재질이어야 한다.
- 2) 이젝터 후단의 용해수 배관연결은 볼체크 밸브 및 다이어프램밸브를 일체가 되게 하고 필요한 수량이 최소가 되어야 한다.
- 3) 이젝터의 진공압은 흡기 체크밸브에서 해소되도록 하여야 한다.

2.3.13 현장 제어반

다음에 명시하지 않은 사항은 전문시방서 기계공사 7편 수처리기기설비 제16장 2.3.6 현장 제어반에 따른다.

- (1) 제어반은 정전후 복구시 현장에서의 자동으로 시스템이 복구되어야하며, 정전 발생전의 운전방법 등 이전 운영 데이터가 저장되어 복구시 연속운전에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (2) 계약상대자는 타 공사 계약자(전기, 계장공사)와 조작방식, 공사 한계 등에 대하여도 충분히 협의 후 시행토록 하여 본 기기류 설계목적에 최대한 부합 되도록 한다.
- (3) 1차측 전원공급은 충분한 용량의 수전이 이루어질 수 있도록 계약대상자는 모든 전기공급설비 구성부품의 정격에 대한 계산서를 제출하도록 하며 사전에 충분한 협의가 이루어 질 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 계약상대자는 배치도 및 설치방안을 승인용으로 제출하여야 하며 설비간의 전기, 신호, 통신, 제어 케이블 및 와이어와 배관(케이블 트레이 포함)에 대한 모든 자재의 공급 및 공사를 수행하여야 한다.
- (5) 사용전원은 상용전원 외 별도의 비상전원(비상발전기, 무정전 전원장치)을 확보하여

제1편 건강한 물 공급 시설개선

정전시에도 정상적인 기능을 할 수 있도록 시스템을 구성하여야 한다.

- (6) 각 신호들은 중앙조정실에서의 조작 및 감시를 위하여 단자블럭을 별도 마련하여야 하며, 각 단자별로 번호표를 붙이고 번호에 따른 구분 표시를 작성 후 현장제어반 내부에 견고히 부착하여야 한다.

2.3.14 급수 압력전송계

이젝터 급수 공급 압력을 검출하여 제어반에 전송, 감시하기 위한 설비

(1) 요구사항

구분	형식 및 규격	수량	재질	비고
압력전송계	다이하프램식, 25kg/cm ² , 4~20mA, 전원: 24V/DC 정밀도: ±0.5% of FS (Indicator 포함) 스마트형	OO	Wetted Parts: Hast-C or Monel Diaphragm: Hast-C Body: Forged SST316	

(2) 구조 및 재질

- ① 급수 압력 전송계는 이젝터 급수라인에 설치되며 현장 지시계를 내장한 구조로 현장제어반 및 중앙조정실에 염소압력을 전송할 수 있어야 한다.
- ② 압력 전송계 모니터는 제어반에 설치되어 디지털 방식으로 현재의 압력이 지시되며 상한/하한 경보 설정이 가능한 구조이다.
- ③ 압력 전송계 인디케이터는 Hi-Low Alarm 및 Bar-Graph type 형으로 한다.
- ④ 압력 전송계는 스마트 형으로 Digital Calibration이 가능하여야 한다.

2.3.15 전원공급

- (1) 계약상대자는 설비에 대한 모든 필요한 동력 및 제어, 감시, 조작용 전력장치를 공급, 설치한 후 시운전하여야 한다.
- (2) 현장배선은 케이블, 배관 및 단자를 포함한다.

2.4 도장 및 설비의 표기

제1장 수처리기기설비 일반에 따른다.

2.5 공장시험 및 검사

제1장 수처리기기설비 일반에 따른다.

3. 시 공

3.1 일반사항

- 3.1.1 운전감시, 보수점검이 쉽고, 안전하고, 합리적, 능률적으로 설치하며 필요한 곳에는 위험 방지 조치를 한다.
- 3.1.2 강판제 썬기 또는 라이너등을 사용하여 수평 및 수직을 정확히 맞추고 기기 사이의 선조정을 한다.
- 3.1.3 하중등에 의해 미끄럼, 탈락, 파손등이 없도록 기초 볼트로서 견고하게 고정한다.
- 3.1.4 특히 충격등에 의한 변형 및 손상이 없고 액이 누출하지 않도록 유의한다.
- 3.1.5 기기 설치 후 무수축 시멘트로 마감처리 하여 진동이나 충격으로부터 기기를 보호할 수 있도록 하여야한다.
- 3.1.6 습기에 의한 염소가스의 부식성을 고려하여 방폭형 조명절연기구를 사용하고 전기배선

은 가능한 높은 곳에 설치한다.

3.2 설치

다음에 명시하지 않은 사항은 기계공사 전문시방서 제7편 제1장 수처리기기설비 일반에 따른다.

3.2.1 재염소주입실의 전기공사는 노출로 하며 덕트를 사용한다.

3.2.2 재염소주입기 후단부 배관은 각 계통별 주입지관을 병행 사용할 수 있도록 By-Pass배관을 설치하여야 한다.

3.2.3 주입실에서 주입점까지의 관포설은 개방 가능한 독립된 배관용 덕트로 하고 필요한 곳에는 플랜지이음이나 신축이음으로 점검보수가 용이하도록 설치하여야 한다.

3.2.4 배관은 단독피트 또는 상부에 노출하여 설치하여야 하고 구조물의 벽체를 관통하여 배관할 경우에는 각 실간의 기밀을 유지할 수 있도록 기밀처리를 하여야 한다.

3.2.5 배관의 주변상황에 따라 필요한 경우에는 이중관으로 보호시설을 하고 옥외배관은 동절기 동파가 되지 않도록 보온설비를 하여야 한다.

3.2.6 배관을 지하에 매설하는 경우에는 지면으로부터 1m이상의 깊이에 매설하여야 한다.

3.2.7 각 배관의 연결은 용접접합을 원칙으로 하고 용접접합이 적합하지 않은 경우에는 감독원의 승인을 얻어 적정강도를 가진 플랜지 접합으로 설치하여야 한다.

3.2.8 각 배관은 유체별 색상구분, 유체흐름에 대한 방향표시, 밸브의 개폐방향 및 정상위치를 표시하여 유지관리가 용이하도록 하여야 한다.

3.2.9 계약자는 감독원의 지시가 있는 경우, 제작이 완료된 설비부터 설치하여야 한다.

3.2.10 계약자는 감독원의 지시가 있는 경우, 우선 설치된 설비를 이용하여, 준공 전 임시 운영 시스템을 갖추어야 한다.

3.3 현장시험 및 검사

3.3.1 기기의 설치 및 배관을 완료한 후 설치검사를 받아야 하며 이때 감독원에서 수정 지시한 사항에 대하여는 이의 없이 재수정 되어야 한다.

3.3.2 각 배관의 기밀시험은 필히 수압에 의해 시험 압력 5kg/cm^2 로서 30분 동안 시행하여 누설이 없어야 한다. 이때 맨플랜지등을 사용하여 배관을 구분 시험할 수 있다.

3.3.3 각 기기의 작동시험 및 조작시험, 수동 및 자동운전, 유량비례 작동시험에 대하여 제출하여 승인을 득한 후 감독원의 입회하에 이상여부를 점검 기록하여야 한다.

3.3.4 유효염소 농도의 측정은 수질오염공정시험기준 환경부 고시에 따라 실시하고 시료 보관방법은 4°C 이하 냉장보관하도록 하며 수질분석을 위해 시료이동시 냉장보관이 가능하도록 한다.

제 3 장 관세척공

제1절 공기주입세척(Air Scouring)

1. 일반사항

1.1 적용범위

계약 상대방은 계약서에 따른 건강한 물 공급 시설개선 공사 관세척공의 공기주입세척(Air Scouring)에 대한 사항을 규정한 것으로 신설 및 노후상수도 배수관 세척 공사에 적용한다. 주요 시설로 세척구간 고립을 위한 제수밸브, 공기주입을 위한 소화전 또는 50mm새들 분수전, 관세척수 배출을 위한 이토밸브를 설치해야 한다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

제1편 제4장 제출물

제1편 제11장 설비일반

1.3 참조규격

상수도 시설기준(환경부)

하수도 시설기준(환경부)

1.4 요구 조건

- 1.4.1 특수한 기술공법에 의한 시공이므로 관련기술 분야의 다년간 상용기술자 또는 기술교육을 받은 기술이수자 토목 관련분야 2급기사 자격증을 소지한 초급기술자 이상으로 하여금 공사를 진행해야한다.
- 1.4.2 시공전 관내부 내시경검사, CCTV 촬영 등을 통해 관상태를 확인하고, 감독원과 협의하여 세척구간을 선정하여야 한다.
- 1.4.3 관세척구간 고립을 위해 기설치된 제수밸브를 이용하거나, 신규로 설치하여야 한다. 기 설치된 제수밸브 이용시 세척전 반드시 밸브 차수상태를 확인하여야 한다.
- 1.4.4 공기주입을 위해 기설치된 소화전을 이용하거나, 관로상 공기 주입을 위한 소화전 설치 또는 50mm 새들 분수전을 설치하여야 하며, 관 세척수 배출을 위한 이토밸브를 설치하여야 한다.
- 1.4.5 공기주입세척시 민원발생과 차량통행에 지장이 없도록 안전을 기하여야 하며 부득이 야간공사시는 공기주입장치의 소음으로 인해 민원이 발생되지 않도록 조치하여야 하며, 동절기 공사 시 세척수가 도로상에 결빙되지 않도록 배수처리 및 현장복구에 각별히 주의해야 한다.
- 1.4.6 감독원은 관세척시 제수밸브, 이토밸브 조작과 단수 홍보 업무를 담당하되 필요시 계약 상대방에게 인력지원을 요청할 수 있고 이때 계약 상대방은 인력지원에 협조 하여야 한다.
- 1.4.7 기타 기술상의 해결사항, 작업내용, 배출 물량 등은 보고서로 제출하여야하며, 시공 전, 후 사진과 이물질은 샘플을 채취하여 준공시 제출하여야 한다.
- 1.4.8 계약 상대방은 세척수 처리대책을 수립하고 관계기관과 사전 협의해야 한다.
- 1.4.9 공기주입에 의한 세관작업시 관내축적물, 스케일상태, 녹부착상태 등 작업난이도에 따라 감

독원과 협의하여 공기주입세척 횟수를 증, 감하고 추후 정산 처리한다.

1.4.10 세척연장은 1,000m 이내를 기준으로 하되 세척연장 증가시는 전체 실 세척 연장 대비 기준 연장 비율로 할증하여 추후 정산을 실시한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반

계약 상대방이 제출하여야 할 제출물은 제1편 제4장 에 따른다.

1.5.2 승인도 (Approval Drawing) : 승인도는 다음 내용을 포함하여야 한다.

- (1) 공기주입 설비이름, 설비번호, 시방서
- (2) 조립된 공기주입 세척장치는 부품명, 재질표, 외형치수와 운송중량을 포함한다.

1.5.3 유지관리 지침서

유지관리 지침서는 설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 예비품

예비품은 설비의 분해조립시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.5 관세척 전·후 관내부 사진 및 영상을 준공시 제출한다.

1.6 품질보증 : 아래에 제시한 사항외 제1편 제8장 품질관리에 따른다.

1.6.1 관세척 구간의 세척 전후 관내부 영상 및 수질측정결과를 비교하여 세척 성공여부를 판단한다.

1.7 타 공정과의 협력작업

제1편 제11장 설비일반에 따른다.

2. 자 재

2.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 제1편 제11장 에 따른다. 단, 각 절의 요구사항에 따라서는 제작자의 표준 기기로 필요에 따라 수정될 수 있다.

2.2 구조 및 재질

2.2.1 공기주입 장치는 컴프레서와 공기 여과장치로 구성되며, 컴프레서는 세척을 위한 압축 공기를 발생하는 장치로, 공기주입은 압력제어밸브(pressure - regulating valve)로 제어한다.

2.2.2 공기주입 세척 Compressor 용량은 다음 기준을 만족하여야 한다.

적용관경(mm)	compressor 용량(L/sec.)
Up to 80~100	38 L/sec.
Up to 150	59 L/sec.
Up to 300	250 L/sec.

2.2.3 공기 여과장치는 공기 내 포함된 각종 이물질 등이 관내로 유입되지 않도록 제거할 수 있어야 한다.

2.2.4 공기주입 장치로부터 관로 공기주입지점 까지는 고압호스로 연결하고, 상시 청결을 유지하여 관로내로 기타 오염물질이 유입되지 않도록 해야하며, 공기주입시 소화전에 연결하는 탭(Tap)의 크기는 다음 규격을 참조하여야 한다.

제1편 건강한 물 공급 시설개선

적용관경(mm)	Tap 크기(mm)
Up to 80~100	25
Up to 150	75
Up to 300	50

2.2.5 공기와 물이 유출되는 소화전의 유출 관경에 대해서는 관경 300mm까지는 소화전의 유출관경으로도 적정하며, 관경 300mm이상 관경에 적용할 경우에는 보편적으로 세척이 이루어지는 관경크기의 최소 1/2 수준으로 별도의 관로 상 유출을 위한 설비를 구축 하여야 한다.

2.2.6 세척수 처리를 위해 세척수 방류지점에 잔류염소의 탈염소화와 이물질 제거를 위한 백필터 또는 스크리닝과 같은 설비를 구축해야 한다.

2.2.7 탈염소제는 수질에 영향을 주지 않는 고형제(tablet) 또는 액상제(liquid)를 사용한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 제1편 제11장 설비 일반에 따른다.

3.1.1 공사 착공전 배수관의 수압, 유량, 지선 관계 등을 면밀히 조사하고 각종 이형관(밸브류)를 감독원의 지시에 따라 점검하여야 한다.

3.1.2 공기주입 장치는 기초가 평탄하고 높낮이가 잘 정돈된 곳에 설치하며, 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위에 진동 전달이 없는 곳에 설치한다.

3.1.3 공기주입세척 장치는 운전 감시, 보수 점검이 쉽고, 안전하고, 합리적, 능률적으로 설치하며 필요한 곳에는 위험방지 조치를 한다.

3.1.4 공기주입 세척 전 제수밸브 조작을 통한 세척구간을 고립하고, 수용가 수도계량기 등 차단여부를 확인해야 한다.

3.1.5 공기주입 세척 시작하게 되면, 상류 측 밸브를 순차적으로 개방하여 물과 압축공기가 적정비율이 될 수 있도록 하고, 상류 측 관로에 수리적 교란이 발생되지 않도록 주의해야 한다.

3.1.6 공기주입이 완료된 이후에도 관로 내 잔류 공기배출과 수질이 안정화될 수 있도록 일정시간 방류하고, 수질기준에 적합하면 세척을 중지한다.

3.1.7 공기주입 세척 종료 후에는 세척구간 내 차단하였던 밸브를 개방하고, 단수가 되었던 수용가 수도계량기를 순차적으로 상류 측부터 개방하되, 계량기 이후 수질 상태를 확인 후 공급하도록 하여야 한다.

3.1.8 배출수는 인근의 우수 또는 하수관로로 배출하는 것을 원칙으로 하며, 교통시설, 보행자 및 사유지에 피해가 발생하지 않도록 배수관로(호스)를 임시로 설치한다.

3.1.9 배출유량을 고려하여 배수관로(호스)의 구경을 적절하게 선정하고, 우수·하수관거의 통수능 부족으로 인한 범람으로 지하시설물, 사유지 침수 등이 발생하지 않도록 주의한다.

3.1.10 세척수 방류지점에 이물질 제거를 위한 백필터 또는 스크리닝과 같은 설비를 구축한다.

3.1.11 백필터 또는 스크리닝 설비에 걸러진 침전물은 수집하여 폐기물 처리하고 세척수가 자연하천으로 배출할 때에는 탈염소처리후 배출한다.

- 3.1.12 탈염소제는 수질에 영향을 주지 않는 고형제(tablet) 또는 액상제(liquid)를 사용한다.
- 3.1.13 탈염소 처리는 배출수 유속과 잔류염소 농도를 고려하여 고체약품과 접촉하거나 액상 탈염제를 정량펌프로 배출수중에 혼합하여 처리한다.
- 3.1.14 배수관내 축적되어있는 이물질이 배출될 경우 일정량을 채수병에 채취하여 성분분석이 가능하도록 감독원에게 제출하여야 한다.
- 3.1.15 공사중 또는 이물질 배출로 인하여 공사 구간 내에 배수관 및 가정 급수전이 폐쇄 또는 손상이 될 경우 설계도서에서 계상된 수량외 일지라도 계약상대자가 책임지고 복구수선(가정하수도 포함)하여야 하며 복구개소 증.감은 추후 정산 처리 할 수 있다.

————— 이하 여백 —————

제2절 피그세척(Pigging)

1. 일반사항

1.1 적용범위

계약 상대방은 계약서에 따른 건강한 물 공급 시설개선 공사 관세척공의 피그세척(Pigging)에 대한 사항을 규정한 것으로 신설 및 노후상수도 배수관 세척·세관 공사에 적용한다. 주요 설비로 피그 주입을 위한 런처(Launcher) 또는 배출을 위한 리시버(Receiver) 등 관세척 장치구, 장치구 설치에 따른 밸브실, 관세척수 배출을 위한 이토밸브를 설치해야 한다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

제1편 제4장 제출물

제1편 제11장 설비일반

1.3 참조규격

상수도 시설기준(환경부)

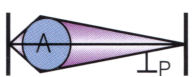
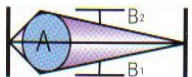
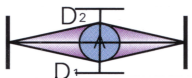
하수도 시설기준(환경부)

1.4 요구 조건

1.4.1 피그세척(Pigging)을 위한 세척장치구의 제작에 따른 재질, 기능, 규격 및 품질이 기준에 적합한지 검사를 시행하며, 공인기관(한국건설시험원)의 시험 성적서를 확인 하여야 한다.

1.4.2 규격 및 치수는 각 제작업체별 특허 및 제작 기준에 의거 제작하되 각 제작업체별 시방서 및 자재 제작 별도기준이 있을 경우 감독원 승인을 득한 후 사용가능하다.

1.4.3 시공전 관내부 내시경검사, CCTV 촬영 등을 통해 관상태를 확인하고, 감독원과 협의하여 세척구간을 선정하여야 한다.

구분	도 식	사 양	적 용	비 고
1		표준형	기본관망설치용(시점) 단일관망설치용(종점)	(일방향) A형
2		T자형 특수 분기형	방사선도로,구획지구 D1 분기관적용	(일방향) B형
3		양방향 좌·우 대칭분기	관로연속,양방향 방사장치 대칭형 D1,D2 분기적용	(양방향) 분기 -한쪽 = A 양쪽 = B

1.4.4 KS D 4308 플랜지 및 특수이형관, 직부 및 상부는 KS D 3507 파이프를 특수성형 및 형성으로 제작한다.

1.4.5 관세척 장치구 내외면 도장을 수도용액상에폭시 및 수지분체 도장(요청사항)으로 3회 (1회 바탕, 2회 마감) 처리하며, 표면에 기공 및 흠 등이 없어야 한다.

1.4.6 공급범위는 설계, 제작시험, 품질시험, 수압시험 및 ASS'Y(가조립)작업을 포함한다.

1.4.7 관 세척장치(청소)구 (동시, 삽입, 배출용: AS-십자분기형주철관, 강관재질) 규격을 명시 한다.

1.4.8 수압측정게이지 및 A/D(공기변설치가능), P/D(이토변 설치가능)접합, B/Flange ASS'Y를 포함 한다.

- 1.4.9 LIFTING LUG 및 상하차 운반설치에 필요한 ASS'Y 및 분기관 (주관경)공급을 포함한다.
- 1.4.10 현지 수압조사를 위한 변실 설치 활용 및 상부 B/Flange 가조립 납품한다. 접합용 Bolt, Nut, Gasket 접합자재는 미포함 한다.
- 1.4.11 관로상에 설치되는 관세척 장치구는 위생안전기준(KC 인증)을 만족해야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반

계약 상대방이 제출하여야 할 제출물은 제1편 제4장 에 따른다.

1.5.2 승인도 (Approval Drawing) : 승인도는 다음 내용을 포함하여야 한다.

- (1) 피그세척(Pigging) 설비이름, 설비번호, 시방서
- (2) 조립된 세척장치는 부품명, 재질표, 외형치수와 운송중량을 포함한다.

1.5.3 유지관리 지침서

유지관리 지침서는 설비의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 예비품

예비품은 설비의 분해조립시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.5 관세척 전·후 관내부 사진 및 영상, 피그상태 비교 사진을 준공시 제출한다.

1.6 품질보증

1.6.1 제작사 시험검사규정항목 및 공장 제품품질 시험성적서를 제출한다. 수압 테스트 규정은 관세척 상판 및 양쪽 플랜지 M/F 체결후 수압TEST기에서(통상수압의 1.5배 이상 또는 10kgf/cm² 이상) 으로 최소30분 이상 유지하여 이상이 없어야 한다.

1.6.2 검사는 현장검사를 원칙으로 하며, 필요에 따라 제작사공장에도 할 수 있다.

1.6.3 성능시험은 현장 설치 후 관 세척 시공 및 통수 수압시험 시 시행 하는 것으로 한다.

1.6.4 피그(PIG)는 실용적으로 원통형모양으로 동심원이고 안쪽은 절취되어야하며 하단부는 원추형으로 제작되어야 한다.

1.6.5 피그(PIG) 성형상태는 일정하여 흠(스파이얼), 기타 결함이 없이 균일하게 성형 되어야 하고 부착된 폴리우레탄 코팅, 와이야 브러쉬, 카바이트, 코팅특수부분 장착부분은 일정하게 견고히 부착되어야 한다.

1.6.6 피그(PIG)는 90°곡관부, 45°곡관부를 일정하게 통과할 수 있는 압축성, 굴곡성의 기능제품의 기준에 의한 제품이어야 한다.

1.6.7 상수도 음용수 기준에 적합하여야 하며, 수질에 어떠한 영향도 없는 무공해성 이어야 한다.

1.6.8 관세척 구간의 세척 전후 관내부 영상 및 수질검사 자료를 비교하여 세척 성공여부를 판단한다.

1.7 타 공정과의 협력작업

제1편 제11장 설비일반에 따른다.

2. 자 재

2.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 제1편 제11장 에 따른다. 단, 각 절의 요구사항에 따라서는 제작자의 표준 기기로 필요에 따라 수정될 수 있다.

2.2 구조 및 재질

2.2.1 피그(PIG)의 재질, 기능이 다음과 같이 제작사별 상이할 경우 적용관로의 기능에 적합한

제1편 건강한 물 공급 시설개선

것으로 감독원 승인을 득한 후 사용가능하다.

종 류	형 상	재 질	기능 및 적용 관로
SWAB		특수우레탄 원통형 발포형 하부코팅	탐사용 세척잔유물제거 마름질작업, 1단계 (신설,노후)
DURA-FORM		특수우레탄 원통형 스파이얼 발포형 하부코팅(포탄형)	연질 스케일제거 2단계 (신설,노후) 특히,전용품목
CRISS-CROSS		고강도 외부에 클로스형 하부코팅-폴리우레탄코팅	관내 표준적 돌기 추적, 스케일제거 3단계 (신설,노후)
WIRE-BRUSH		고강도 특수우레탄+폴리우레탄코팅WIRE브러쉬 원통면 홈에부착	견질 추적물 제거 고강도 스케일제거 4단계 (신설,노후)
SILICON-CARBIDE		고강도 특수우레탄+폴리우레탄코팅 ARBIDE(샌드)	견질추적물 제거 내부연마용 5단계 (신설,노후)

2.2.2 피그(PIG)의 형성 및 규격이 다음과 같이 제작사별 상이할 경우 적용관로의 기능에 적합한 것으로 감독원 승인을 득한 후 사용가능하다.

기 준			규 격 ①		규 격 ②		비고
규격	규격		A	B	A	B	
	INCH	m/m	적용POLLY-PIG SWAB		D-FORM W-BRUSH R형(특수)	C-CROSS S-CARBIDE	
규격 ①	3 "	80	90	150	85	155	소구경
	4 "	100	120	200	108	190	
	6 "	150	180	250	160	280	
	8 "	200	225	320	218	385	
규격 ②	10 "	250	275	400	270	495	중구경
	12 "	300	325	480	320	595	
	14 "	350	375	560	360	695	
	16 "	400	425	640	414	815	
	18 "	450	475	720	475	860	
	20 "	500	525	800	520	880	
종 류	SWAB A:B=1.3~1.5배 밀부코팅 2mm±1 				D-F / C-C / W-B / S-C A:B=1.3~1.5배(코팅) C-CROSS = 2mm±1 W-BRUSH = 3mm±1 S-CARBIDE = 3mm±1		
비고	20 " 이상 대구경특별제작 3,000mm 생산가능 광역상수도 (노후관 기준 ±20~25 , 신설관 기준 ±10~15)						

3. 시 공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 제1편 제11장 설비 일반에 따른다.

- 3.1.1 피그세척(Pigging)은 특수한 기술공법에 의한 시공이므로 관련기술 분야의 다년간 상용기술자 또는 기술교육을 받은 기술이수자 토목 관련분야 2급기사 자격증을 소지한 초급기술자 이상으로 하여금 공사를 진행해야한다.
- 3.1.2 피그(PIG)는 특수성형제품의 압축, 굴곡성으로 수도관내의 수압의 3~7kg/cm²으로 관내 주행할 수 있는 관로세척장치구를 설치하여야한다.
- 3.1.3 피그(PIG)의 특성상 압축성과 굴곡성이 있어야 하며 피그(PIG)의 용도별 상태에 따라 순서적으로 스케일의 부착상태를 감안하여 1차S-W, 2차D-F, 3차C-C 4차W-B, 5차S-C 등의 순서에 따라 피그(PIG)을 선택 사용하되 본 설계는 5단계까지 적용 설계된바 관로상의 피그(PIG)의 정지, 관의 손상, 막힘 등이 없도록 기술축적에 의한 전문적인 시공이 되도록 한다.
- 3.1.4 피그(PIG)의 배출 및 회수장치 및 공사 중에 있어 민원발생과 차량통행에 지장이 없도록 안전을 기하여야 하며 부득이한 야간공사 시공시는 감독원의 승인을 득하고 시공하도록 하며 동절기 공사 시 세척수가 도로상에 결빙되지 않도록 배수처리 및 현장복구에 각별히 주의해야 한다.
- 3.1.5 감독원은 관세척시 제수밸브, 이토밸브 조작과 단수 홍보 업무를 담당하되 필요시 시행사에 게 인력지원을 요청할 수 있고 이때 계약상대자는 인력지원에 협조 하여야 한다.
- 3.1.6 관세척 전 제수밸브 조작을 통한 세척구간을 고립하고, 수용가 수도계량기 등 차단여부를 확인해야 한다.
- 3.1.7 공사시 관경D=300mm이내, 소구경관의 노후관세관 시에는 가압펌프를 설치 할 수 있으며 대형관 시공시 물배수량 감소 방안의 드레인 특수장치 적용관 배수 적용시 (AIR-COMP 설치)는 폴리픽 크리닝공사 압력 및 유량기준서에 아래 시공이 병행 하도록 기술적인 검토가 선행되어야 한다.

관경		압력 kg/cm ²	수량 m ³ /min	공기용량 m ³ /min	비고
IN	m/m				
3	80	5.2~7.9	0.6~1.15	2.1~2.8	자체수압 가압펌프
4	100	4.6~6.4	0.95~1.5	3.5~5.0	"
6	150	3.5~5.9	1.7~2.23	5.6~7.0	"
8	200	2.1~5.6	2.5~3.05	7.7~10.0	"
10	250	1.4~4.2	2.65~3.8	10.5~13.0	"
12	300	0.7~3.5	3.05~4.55	13.0~15.5	"
14	350	0.7~2.8	3.8~5.3	15.5~18.3	COMP설치
16	400	0.35~2.4	4.55~6.05	17.5~21.1	"
18	450	0.35~2.1	6.05~6.83	20.3~23.9	"
20	500	0.35~1.7	5.7~7.58	24.5~26.7	"
24	600	0.30~1.5	6.9~7.94	29.7~31.2	자체통수압
28	700	0.30~1.5	7.2~8.14	32.4~36.7	"
32	800	0.25~1.3	7.8~8.42	40.1~43.2	"
36	900	0.25~1.3	8.2~9.12	42.2~4.5	"
40	1,000	0.20~1.2	8.7~9.34	48.4~50.2	"
44	1,100	0.20~1.2	8.9~9.43	50.2~5.2	"
48	1,200	0.15~1.0	9.2~9.78	51.3~5.4	"

제1편 건강한 물 공급 시설개선

- 3.1.8 관세척이 완료된 이후에도 수질이 안정화될 수 있도록 일정시간 방류하고, 수질기준에 적합하면 세척을 중지한다.
- 3.1.9 관세척 종료 후에는 세척구간 내 차단하였던 밸브를 개방하고, 단수가 되었던 수용가 수도계량기를 순차적으로 상류 측부터 개방하되, 계량기 이후 수질 상태를 확인 후 공급하도록 하여야 한다.
- 3.1.10 배출수는 인근의 우수 또는 하수관로로 배출하는 것을 원칙으로 하며, 교통시설, 보행자 및 사유지에 피해가 발생하지 않도록 배수관로(호스)를 임시로 설치한다.
- 3.1.11 배출유량을 고려하여 배수관로(호스)의 구경을 적절하게 선정하고, 우수·하수관거의 통수능 부족으로 인한 범람으로 지하시설물, 사유지 침수 등이 발생하지 않도록 주의한다.
- 3.1.12 세척수 방류지점에 이물질 제거를 위한 백필터 또는 스크리닝과 같은 설비를 구축한다.
- 3.1.13 백필터 또는 스크리닝 설비에 걸러진 침전물은 수집하여 폐기물 처리하고 세척수가 자연하천으로 배출할 때에는 탈염소처리후 배출한다.
- 3.1.14 탈염소제는 수질에 영향을 주지 않는 고흡제(tablet) 또는 액상제(liquid)를 사용한다.
- 3.1.15 탈염소 처리는 배출수 유속과 잔류염소 농도를 고려하여 고체약품과 접촉하거나 액상탈염제를 정량펌프로 배출수중에 혼합하여 처리한다
- 3.1.16 기타 기술상의 해결사항, 작업내용, 배출 물량 등은 보고서로 제출하여야하며, 배출전·후 피그(PIG)의 비교상태에 대한 사진과 이물질은 샘플을 채취하여 준공시 제출하여야 한다.
- 3.1.17 피그(PIG)에 의한 세관작업 시 관내추적물, 스케일상태, 관종 및 관경년수에 따른 관로 샘플채취 및 CCTV 조사에 따른 피그(PIG) 수량을 조정 사용하고 감독원은 추후 정산시 지시에 따라 증·감토록 한다.

구분	종류	1단계	2단계		3단계	4단계	5단계	비 고
	관종	SWAB	HARD	D-FROM	C-CROSS	W-BRUSH	C-CARBIDE	
신설 및 3년 이내 유지관리시	D.C.I.P PEP	2	-	-	-	-	-	2회 (택지구간) (토지신설)
	회주철 (갱생관) HI-3P HOPE	2	2	-	-	-	-	4회
3년경과 10년이내	D.C.I.P 도복장	2	2	1	1	-	-	물때 경스케일6회
	HI-3P PE관	2	2	2	-	-	-	물때 경스케일6회
10년이상 노후관로	D.C.I.P 닥타일주 철	2	2	2	1	-	-	물때 경스케일7회
10년이상 20년이내	회주철 강관	3	1	1	2	2	1	중스케일 10회
20년이상 노후관로	회주철 강관	3	1	1	2	2	2	강스케일 11회
비고	- 관종 및 스케일 상태에 따라 증·감 적용 - 관세관 (포리픽공법) / 표준품 설계(1회당적용)							

※ 상기기준은 작업1공구당 세관 소요횟수(피그(PIG) 수량)기준이며, 작업난이 및 녹부착상태에 따라 사용횟수를 증·감 가능함

- 3.1.18 세척 기준연장은 1000m 이내를 기준으로 하되 세척연장 증가시는 전체 실 세척 연장 대비 기준연장 비율로 할증하여 세척비용 정산을 실시하며, 세척 기준연장 내에서 세척구간을 나누어 세척을 시행하는 경우 세척 작업비용은 추가로 지급하지 않고 피그(PIG) 재료비만 정산한다.

———— 이하 여백 ————

제 4 장 자동드레인 설비 설치공

제1절 자동드레인 설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

계약 상대방은 계약서에 따른 건강한 물 공급 시설개선 공사 자동드레인 설비 설치공에 대한 사항을 규정한 것으로 별도 명시된 경우를 제외하고 수도시설을 운영하기 위하여 설치하는 자동드레인 설비의 설계, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

전자통신공사 제1편 제4장 제출물 및 공무행정서류

전자통신공사 제1편 제11장 설비일반

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격 (KS)

KS A 0105 계량 및 측정단위와 그 사용법 ISO31-1~8, ISO 31-10

KS A 0511 온도 측정 방법 통칙

KS A 3803 측정, 교정방식 통칙

KS A 9000-1 품질경영 및 품질보증 규격 : 선택 및 사용 지침 ISO9000-1

KS A 9001 품질시스템-설계, 개발, 생산, 설치 및 부가 서비스에 대한 품질 보증 모델 ISO 9001

1.3.2 한국상하수도협회 규격(KWWA)

1.4 제출물

전자통신공사 제1편 제4장 제출물 및 공무행정서류에 따른다.

1.5 품질보증

전자통신공사 제1편 제8장 품질관리에 따른다.

1.6 타 공정과의 협력작업

전자통신공사 제1편 제11장 설비일반에 따른다.

2. 자 재

2.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 전자통신공사 제1편 제11장 설비일반에 따른다. 단, 각 절의 요구사항에 따라서는 제작자의 표준 기기로 필요에 따라 수정될 수 있다.

2.2 구조 및 재질

자동드레인 설비는 유지관리가 용이하도록 충분한 공간을 확보하여야 하며, 주변경관이 훼손되지 않도록 제작·설치하여야 한다.

2.2.1 컨트롤러

- (1) 용도 : 장비의 운영상황, 운전조건 표출 및 운전조건 설정
- (2) PLC와 호환 가능하며 터치스크린을 적용, 현장에서 운전조건 설정이 가능할 것
- (3) 화면크기 및 표출방식 : 7inch이상, TFT, 터치가능
- (4) 통신 : RS232, RS485, Ethernet(필요시) 지원

2.2.2 탁도계

- (1) 측정방식 : 90° 산란광법
- (2) 측정범위 : 0 ~ 4 NTU
- (3) 분해능 : 0.001NTU 이상
- (4) 직선성 : $\pm 2\%$ of F.S 이내
- (5) 반복성 : $\pm 2\%$ of F.S 이내

2.2.3 잔류염소

- (1) 측정방식 : 폴로라그래픽법
- (2) 측정범위 : 0 ~ 3 mg/L
- (3) 분해능 : 0.01 mg/L
- (4) 직선성 : $\pm 5\%$ of F.S 이내
- (5) 반복성 : $\pm 3\%$ of F.S 이내
- (6) 응답시간 : 2분(90%응답)

2.2.4 드레인수 유량계

- (1) 구경 : 50A
- (2) 출력방식 : Pulse 타입

2.2.5 감압밸브

- (1) 용도 : 샘플링수 유량 조절용
- (2) 사용압력 : 0 ~ 10kgf/cm²

2.2.6 드레인 밸브

- (1) 구경 : 50A
- (2) 액츄에이터 포함
- (3) 리미트 스위치 내장형

2.2.7 제어반

제어반의 상세내용은 상수도공사 제1편 제4장 제3절 제어반을 참조한다

2.2.8 샘플링 수조

- (1) 용도 : 정확한 수질 측정을 위한 시료의 버블제거
- (2) 재질 : 투명한 아크릴 또는 동등이상 재질

2.2.9 미소유량계(샘플링 유량계)

- (1) 용도 : 계측기로 유입되는 시료의 적정한 유량제어
- (2) 측정오차 : 2 % 이내
- (3) 최대 허용압력 : 1.75 MPa
- (4) 사용온도 : -20 ~ 100 ℃

2.2.10 전원용서지보호기

- (1) 용도 : 과도적으로 발생하여 진행하는 과전압 또는 과전류로부터의 보호
- (2) 1등급 KS인증 카운터형 박스타입

(3) Voltage Protection Level Up : L-N(limp 12.5kA/mode), N-PE(limp 50kA/mode)

(4) 입력 : 1Ø2W, 220V

2.2.11 통신용서지보호기 : 다음에 언급되지 않은 사항은 상수도공사 제1편 제4장 제5절 서지 보호기를 참조한다.

(1) 용도 : 과도적으로 발생하여 진행하는 과전압 또는 과전류로부터의 보호

(2) Max. Surge Current Capacity : 10kA/Line

(3) Rated System Voltage : 0~58 Vdc

2.2.12 스페이스 히터

(1) 용도 : 동절기 장비 내부 온도하강으로 인한 각종 기기 및 배관류의 동파 방지

(2) 전압 : 220V

(3) 전력 : 200~800 W(현장여건에 맞게 조정가능)

(4) 사용온도 : 0 ~ 250 ℃(현장여건에 맞게 조정가능)

2.2.13 원격감시·제어장치

원격감시제어장치의 상세내용은 상수도공사 제1편 제4장 제2절 원격감시·제어장치를 참조한다.

2.2.14 무정전 전원장치 : 다음에 언급되지 않은 사항은 상수도공사 제1편 제4장 제6절 무정전 전원장치를 참조한다.

(1) 용도 : 정전 시 배터리를 통해 대체전기 공급

(2) 정격용량 : 405W/700VA

(3) 출력전압 : 220V

(4) 입력전압 : 220V

(5) 배터리 탈착형

3. 시 공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 전자통신공사 제1편 제10장 설비 일반에 따른다.

3.2.1 자동드레인 설비는 내부 자재(수질계측기, 유량계, 밸브, PLC, UPS, 서지보호기 등)가 견고하게 고정되어 있어야 하며, 기기 성능에 문제가 없도록 설치하여야 한다.

3.2.2 장치 바닥에 견고히 고정되어야 하며, TM/TC 패널에 설치된 장치와 연결이 가능하도록 배선작업을 고려하여야 한다.

3.2.3 자동드레인 설비는 드레인수 유입, 유출배관 및 샘플링 배관, 하부 콘크리트와 견고하게 연결되어야 한다.

3.2.4 자동드레인 설비는 유지관리가 용이하도록 충분한 공간을 확보하여야 하며, 주변경관이 훼손되지 않도록 감독원과 협의하여 제작하여야 한다.

3.2.5 설치 시, 타공사(토목공사, 계측제어공사) 감독원 및 계약상대자와 긴밀히 협조하여야 한다.

3.2.6 계약상대자는 자동드레인 설비가 기온저하시 동결되지 않도록 스페이스 히터 또는 보온재 등 보온대책을 포함하여 공급, 설치해야 하며, 비용은 설비에 포함된 것으로 본다.

————— 이하 여백 —————

제2절 원격감시·제어장치

전자통신공사 전문시방서 제2편 제3장 원격 감시·제어장치 3장을 따르며, 수정내용은 아래에 별도로 표기함

1. 일반사항

1.1 적용범위

계약 상대방은 계약서에 따른 건강한 물 공급 시설개선 공사 자동드레인 설비 설치공사 원격 감시·제어 설비에 대한 사항을 규정한 것으로 설비의 설계, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

전자통신공사 제1편 제11장 설비일반

전자통신공사 제1편 제4장 제출물 및 공무행정서류

전자통신공사 제2편 제1장 중앙 감시·제어 설비

전자통신공사 제2편 제2장 현장 감시·제어 설비

전자통신공사 제2편 제4장 제어반

전기공사 제7편 제6장 무정전 전원장치

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격 (KS)

KS A 9000-1 품질경영 및 품질보증 규격 : 선택 및 사용 지침 ISO9000-1

KS A 9001 품질시스템-설계, 개발, 생산, 설치 및 부가 서비스에 대한 품질 보증 모델 ISO 9001

KS C 5112 전자기기의 환경 분류

KS C 0262 전기·전자·정보 기기의 전자파 장애 측정 방법

KS C 0704 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압

KS C 3330 제어용 케이블

KS C 5112 전자 기기의 환경 분류

KS X 3101 데이터 회선 종단 장치와 데이터 단말 장치와의 인터페이스

KS X 3108 데이터 단말 장치 간의 물리적 접속

KS X 6009-1 원격조작 : 모델, 표기법 및 서비스 정의 ISO/IEC9072-1

KS X 6009-2 원격조작 : 프로토콜 시방 ISO/IEC9072-2

1.4 요구 조건

1.4.1 일반

- (1) 계약상대자는 계약문서에 따라서 완전한 성능을 발휘할 수 있는 모든 감시·제어설비와 S/W 및 부속품을 공급하여야 한다.
- (2) 원격 감시·제어설비 구입단가에는 공장시험 및 검사, 운반, 설치, 현장검사 등 모든 비용 및 단자대 등 각종 잡자재 비용, 설치비가 포함된다.
- (3) 계약상대자는 자동드레인을 위한 전체 시스템과 감시·제어설비와의 연계성을 검토 파

악하여 하나의 단일시스템이 되도록 하여야 한다.

1.4.2 같은 형식 또는 같은 규격의 설비가 두 대 이상일 경우는 동일한 제작자에 의한 것이어야 한다.

1.4.3 단독 제작자는 각 감시·제어 설비 절의 제품의 설계, 조립, 납품, 시험, 설치, 보정 등 제품 공급을 위한 책임을 져야 한다. 그럼에도 불구하고 계약상대자는 K-water에 대하여 각 원격 감시·제어 설비 절의 요구를 준수할 책임이 있다.

2. 자 재

2.1 일반사항

2.1.1 통신망은 회선 사용료를 최소화 할 수 있도록 광역 또는 지역별로 통합하여 구성하여야 한다.

2.1.2 KT등 기간통신 사업자 망을 사용하는 경우, 계약상대자는 회선사용을 위한 협의 및 공사에 대한 제반사항을 협의 처리하여야 한다.

2.1.3 원격 감시·제어 설비에는 전원 및 통신 보호용 Arrester, Rack 등 필요한 각종 부속 장치 및 보호장치를 공급 설치하여야 한다.

2.1.4 원격 감시·제어설비는 증설 및 확장, 기능보강, 이기종과의 통신, 유지보수를 위하여 표준화된 프로토콜로 Open된 것이어야 한다.

2.1.5 원격 감시·제어 장치에는 각종 계측기, UPS, 전자화 배전반과의 통신을 위한 RS-232, RS-422, RS-485, Fieldbus 등의 Interface Module 또는 전용선(LAN)이 있어야 한다.

2.1.6 각 Board는 모듈형태의 착탈식 구조로서 I/O 동작여부를 나타내는 Digital 표시 기능이 있어야 한다.

2.1.7 원격 감시제어장치는 Data 전송시간(1~3)초, 총합 정도(± 1)% 이내를 유지하도록 하고 다음과 같은 전송조건을 만족하여야 한다.

(1) Data를 허용시간 내에 전송할 수 있어야 한다.

(2) 불필요한 정보와 Error Data는 확실히 검출하여 Data가 제어, 처리장치등으로 전달되지 않도록 하여야 한다.

(3) 전송선로 : 무선통신회선 또는 KT 등 전용회선 및 자체회선

(4) 전송망 구성 : 1:N 또는 1:1:N 방식

(5) 변조방식 : (주파수편이방식 : FSK) 또는 (위상편이 방식 : DPSK)

(6) 전송속도 : 9600 BPS 이상 (현장여건에 따라 변경 가능)

(7) 오차검출 : (CRC 에러 정정방식)

2.1.8 감시제어설비는 다음의 기능을 만족하여야 한다.

(1) 제어기능

① Interlock 처리 및 Sequence 제어기능

② 논리연산 및 수치연산기능

(2) 통신기능

① TM/TC Master Station과 Slave간 통신

② 표시 계측치의 Cyclic 전송

③ 제어데이터 전송

④ 설정데이터 전송

- ⑤ S/W 변경시 Down Load 기능
- ⑥ 통신 단락시 현장 자동운전 기능
- ⑦ Program 기능 : 필요한 통신, 감시, 제어 Program
- ⑧ 자기 고장 진단 및 표시기능

2.1.9 설계조건

- (1) 동작온도 : (0 ~ 60)℃
- (2) 보관온도 : (-40 ~ 85)℃
- (3) 상대습도 : (5 ~ 95)%(without condensation)
- (4) 진 동 : (1g@10 to 500Hz, 0.012inches peak to peak displacement)
- (5) 충 격
 - ① Operating - 30g peak acceleration for 11±ms x duration
 - ② Non Operating - 30g peak acceleration for 11±ms x duration

2.2 규격 및 수량

Tag No	설비명	규격	수량	설치장소	비고

2.3 텔레메터 모국장치

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제2편 계측제어설비 제3장 원격 감시·제어장치 2.3 텔레메터 모국장치를 따른다.

2.4 텔레메터 자국장치

2.4.1 일반

- (1) 텔레메터 자국장치의 CPU, Power, 통신카드는 단일화로 구성되며, 프로그램언어는 IEC(61131-3)규격에 적합하여야 한다.
- (2) 텔레메터 자국장치는 Feed back 제어와 Sequence 제어를 행하고, Process 신호의 N 구비하여야 한다.

2.4.2 텔레메터 자국장치

- (1) CPU Module
 - 1) 제어 및 연산 방식 : Stored 프로그램방식, 반복연산, 정주기연산, 인터럽트 연산
 - 2) 프로그램 언어 : LD(Ladder Diagram), IL(Instruction List), SFC(Sequential Function Chart) 등
 - 3) 연산 및 처리 속도 : 28ns/Step이내, 부동소숫점 연산 가능
 - 4) 입출력 점수 : 최대 1,024 이상
 - 5) 프로그램 메모리 용량 : 최소 128Kbyte 이상
- (2) 입 · 출력 Module
 - 1) Digital Input Board
 - ① 입력형식 : DC(24), AC110V/AC220V
 - ② 입력점수 : 8점

- ③ 응답시간 : (1.3)_{ms} 이하
- ④ 절연방식 : Photo 커패시터 절연
- 2) Digital Output Board
 - ① 출력형식 : AC 출력, AC110V/AC220V W/Interposing Relay
트랜지스터 출력(DC24V) W/Interposing Relay
 - ② 출력점수 : 8점
 - ③ 절연방식 : Photo 커패시터 절연
- 3) Analog Input Board
 - ① 입력점수 : 4채널/Module
 - ② Data 포맷 : Binary or BCD Scaling to ± 9999
 - ③ 채널 갱신/분해능 : 10_{ms}/4채널(12 bit 분해능)
 - ④ 아날로그 입력 : 4~20mA DC 24V 2-Wire Type W/Power Distributor 4~20mA 4-Wire Type W/Each Point Switch & Fuse
 - ⑤ 절연방식 : Photo 커패시터 절연
 - ⑥ 정밀도 : $\pm 0.3\%$ 이내(Full Scale)
- 4) Analog Output Board
 - ① 입력점수 : 4채널/Module
 - ② Data 포맷 : Binary or BCD Scaling to ± 9999
 - ③ 채널 갱신/분해능 : 250_{μs}/4채널(12 bit 분해능)
 - ④ 아날로그 출력 : 4~20mA DC 24V 2-Wire Type W/Power Distributor 4~20mA 4-Wire Type W/Each Point Switch & Fuse
 - ⑤ 절연방식 : Photo 커패시터 절연
 - ⑥ 정밀도 : $\pm 0.3\%$ 이내(Full Scale)

2.5 Modem

- 2.5.1 단자접속 : 2Port 이상의 RS-232C, RS422, RS485중 선택가능 할 것
- 2.5.2 회 선 : 4선식 전이중 방식 또는 반이중 방식
- 2.5.3 전송속도 : 9600 BPS 이상 (현장여건에 따라 변경 가능)
- 2.5.4 동기방식 : Asynchronous
- 2.5.5 변조방식 : 주파수편이 방식(FSK) 또는 위상편이방식(DPSK)
- 2.5.6 송신레벨 : 0~15dB
- 2.5.7 사용전원 : 110V AC, 60Hz

2.6 무정전 전원장치(UPS)

분기점에 설치하는 텔레미터 Panel에는 TM/TC 설비 및 계측기기(유량계, 압력계, 관련계기 등)에 전원을 공급할 수 있는 UPS 및 Battery 등을 내장하도록 한다. UPS의 일반적인 시방은 상수도공사 제1편 4장 6절 무정전 전원공급 장치의 내용을 만족하도록 하여야 한다.

- 2.6.1 입력전원 : 110V/220V AC $\pm 10\%$, 60Hz
- 2.6.2 용 량 : ○ KVA

2.7 제어반 : 다음에 명시하지 않은 사항은 상수도공사 제1편 4장 제3절 제어반 기준에 따른다.

- 2.7.1 분기점에 설치하는 패널은 외부 온도 영향에 견딜 수 있도록 환기용 Fan 및 Space Heater를 설치하여야 한다.

2.7.2 상용전원(한국전력공사 전원) 및 통신회선의 인입이 용이하도록 하여야 한다.

2.8 압 · 복호화 모듈(무선통신방식 구성시)

2.8.1 일반사항

다양한 해킹기술과 광범위한 해킹으로부터 안전하게 현장의 취합된 계측데이터를 무선 통신망을 이용하여 중앙감시제어시스템으로 전송 시 데이터 보안을 위하여 클라이언트 데이터 암호화 모듈은 다음과 같은 기능을 만족하여야 한다.

- (1) 국가 사이버센터 IT보안인증사무국에서 검증 필한 암호모듈 사용
- (2) Client용 암호화는 소형 하드웨어 일체형 장비로 설치
- (3) H/W 기반의 IP계층 암호처리
- (4) 단말과 서버 간에 보안터널을 구성
- (5) 암호 키 생성 시 보안성을 위한 키 유도함수 알고리즘 사용
- (6) 양방향 기기 인증 시 검증암호 사용하여 난수기반 상호 인증
- (7) H/W에 특수 제작된 홀로그램 스티커로 봉인처리 (물리적 보안)
- (8) 주기별 세션 키 갱신 및 삭제 기능 지원
- (9) 사용자 로그인 실패 허용 횟수 지정 지원
- (10) 사용자 등록 및 검색 기능 지원
- (11) 접속 중인 사용자 강제 종료 기능 지원
- (12) 인증 서버를 통한 사용자 정책 설정 기능 지원
- (13) 사용자 ID 및 PW 유효기간 설정기능 지원
- (14) 최초 로그인 시 비밀번호 변경 기능 지원
- (15) 로그 자동/수동 백업 기능 지원
- (16) 시스템 로그 저장기능 지원
- (17) 시스템 설정 자동/수동 백업 기능 지원

2.9 산업용 무선모뎀(무선통신방식 구성시)

2.9.1 일반사항

산업용 무선통신은 다양해지는 기능의 요구조건과 광범위한 적용 방식을 고려하여 다음의 기능을 만족하여야 한다.

- (1) W-CDMA(3G) 또는 LTE(4G) ACCESS망 사용
- (2) Packet 통신방식(무선 인터넷 통신)
- (3) Serial/Ethernet 프레임의 W-CDMA 변환
- (4) 무선전송 패킷 압축 암호화 기능
- (5) Web Server 파라미터 변경 및 설정
- (6) 송/수신 제한 기능
- (7) 디버거용 범용 시리얼 통신 기능(RS232C)
- (8) PPP통신 기능 제공
- (9) 로컬 IP 관리를 위한 DHCP Server 기능 지원
- (10) 네트워크망 부하 관리를 위한 시간별 QoS 변경 지원

2.9.2 사양

- (1) CPU : 32Bit RISC Processor
- (2) Memory

- 1) User : 128Kbytes
- 2) Program : 256Kbytes
- (3) WATCH DOG : 지원
- (4) Wireless
 - 1) Module : UC864-E
 - 2) Air Interface : Single-Band WCDMA/HSDPA 21000MHz
 - 3) Data Service : HSDPA UL 384Kbps, DL 7.2Mbps, WCDMA UL/DL 384kbps
 - 4) Internal Protocols : TCP/IP, UDP/IP, PPP, DHCP, V42Bis Data Compression
- (5) Interface
 - 1) Ethernet : 10/100Base-T, Auto Detect
 - 2) Program Port : RS-232C, Ethernet
- (6) Power : DC 5V $\pm 5\%$
- (7) LED : Power, Active
- (8) Size : 105.5(W) $\times$ 85(H) $\times$ 25.5(D)mm

3. 시공

3.1 일반사항 : 다음에 명시하지 않은 사항은 전자통신공사 제1편 제10장에 따른다.

3.2 설치

3.2.1 시스템 설치

- (1) 옥외의 TM/TC 설치는 습기나 직사광을 받지 않도록 하여야 하며, 필요시 Heating Coil 이나 배기팬등의 보호장치를 설치하여야 한다.
- (2) Bay 건립시 바닥은 ㄷ 자 형강을 사각으로 받치고 기기의 수직, 수평을 확인하 후 양 카 볼트로 견고하게 방진재와 함께 고정시키며 소요케이블 인입 후 케이블 인입구 여백에는 폼파운드로 메워야 한다.
- (3) 전체 시스템에 대한 배치상 균형이 이루어져야 하며, 유지보수 공간을 확보하여야 한다.

————— 이하 여백 —————

제3절 제어반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 별도 명시된 경우를 제외하고 제어반의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련 있는 사항 중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

전자통신공사 제1편 제11장 설비일반

전자통신공사 제1편 제4장 제출물 및 공무행정서류

전자통신공사 제2편 제1장 중앙 감시·제어 설비

전자통신공사 제2편 제2장 현장 감시·제어 설비

전자통신공사 제2편 제3장 원격 감시·제어 장치

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격 (KS)

KS A 9000-1 품질경영 및 품질보증 규격 : 선택 및 사용 지침 ISO9000-1

KS A 9001 품질시스템-설계, 개발, 생산, 설치 및 부가 서비스에 대한 품질 보증 모델 ISO 9001

KS C 5112 전자기기의 환경 분류

KS C 0262 전기·전자·정보 기기의 전자파 장애 측정 방법

KS C 0501 표준 전압

KS C 0704 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압

KS C 1008 공정 제어용 아날로그 조절계의 시험 방법

KS C 2507 통신 기기용 접점재료

KS C 3330 제어용 케이블

KS C 4514 리모트 컨트롤 릴레이 및 리모트 컨트롤 스위치

KS C 4516 제어용 스위치 통칙

KS C 4517 제어용 버튼 스위치

KS C 5109 전자 부품 통칙

KS C 5112 전자 기기의 환경 분류

2. 자재

2.1 일반

- (1) “제어반”이란 조작대, 외함등에 내장되는 제어기, 함내부 조절장치, 계기와 구성품, 계통의 동력 및 내부결선을 포함한 완전한 계측제어반을 말하여 계약상대자는 이들을 조립·공급하여야 한다.
- (2) 중앙조정실에 설치되는 제어반은 저소음으로 설계, 설치되어야 하며 현장제어반(LCP)는

표준 제작의 함이어야 한다.

- (3) 제어반에는 도급서에 시방한 계측제어기기를 내장하여 제어반의 완전한 기능이 될 수 있도록 제작하여야 한다.

2.2 규격 및 수량

2.2.1 현장제어반 규격

- (1) 방진, 방습구조로 내충격성을 갖는 구조의 자립식 변환기함으로써 본 장치에 포함되는 모든 계측제어기기를 포함한다.
- (2) 형 식 : 옥외 자립형
- (3) 외형 치수 : 900(W)x2300(H)x750(D)이내(현장여건에 따라 변경가능)
- (4) TM/TC 패널 : PLC, 전원차단기, 탁도계, 잔류염소계, 드레인밸브(전동기포함), 드레인 유량계, 샘플링수조, 무정전보호장치, 전원용서지보호기, 통신용서지보호기, 배선, 케이 블, 명판, 등
- (5) 색 상 : 감독원 승인
- (6) 케이블 인출입 : 바닥(Bottom)
- (7) 기타 상세한 사양은 K-water의 “현장변환기반 규격표준화”에 따르며, 승인도면의 제 출시 감독원의 승인을 득한다.

2.2.2 수량 : 산출내역서에 따른다.

2.3 제작

2.3.1 구조조건

- (1) 별도시방이 없는 경우 모두 강제함으로 하고 설계도서에 표시한 넓이와 높이에 따르고, 옥외나 비보호 장소용 제어반은 스테인레스로 한다.
- (2) 내 가스식으로 지정한 모든 제어반은 NEMA 4X 조건에 준하며 도급서에 따라 필요한 탭, 입력조정기, 배관 및 보조계기를 설치하여야 한다.
- (3) 접합면은 연삭하고 상단, 하단 및 단면을 함께 볼트 체결하여 견고한 구조가 되게 하여야 한다.
- (4) 모든 제어반은 다음 구조조건에 준하여야 한다.
 - ① 외함에는 투명아크릴 소재 등을 이용하여 내부 상태를 관찰할 수 있어야 한다.
 - ② 중앙제어반(CCP)과 자립식 현장제어반(LCP)은 최소 두께 10gage강으로 하여야하며, 벽부형 현장제어반은 14gage강 이상으로 제작하여야 한다.
 - ③ 문은 평면으로 경첩 이탈형의 3점 걸쇠 및 열쇄 핸들이 부착된 것으로서 문 주위에 가스켓이 부착되어야 한다.
 - ④ 구조 및 스트랩 형강은 KS 관련 기준을 만족하여야 한다.
 - ⑤ 볼트 기구는 탄소강 기계로 가공된 범용의 $\frac{1}{2}$ “ 6각 볼트, 너트 및 와셔로 구성된다.
 - ⑥ 명판은 캐리지 볼트를 사용 부착하여야한다.
 - ⑦ 모든 너트는 열압축된 강력형으로 KS기준을 만족하여야 한다.
 - ⑧ 건물구조물에 기초 볼트를 사용할 때에는 표준 단조 와셔를 사용하여야 한다.
 - ⑨ 모든 NEAM 4X함에는 316SS 볼트 기구와 자재를 사용하여야 한다.
 - ⑩ 각 제어반에는 배선, 배관, 와이어덕트, 스위치, 급기관, 및 계전함, 단말함, 변환기, 변류 및 공기계전기등의 계측제어설비 부속품을 지지하는 강제 후레임을 설치하여야 한다.

주 후레임은 표준구조형강으로 하여야 하며, 2차 지지대 등에는 특수형강을 사용할 수 있다. 또한 각 후레임은 계기 연결이나 유지보수를 위한 작업을 방해하지 않는 구조이어야 한다.

- ⑪ 설치계기 중량으로 인한 제어반의 변형을 방지하여야 한다.
 - ⑫ 각 제어반은 착탈식 인양고리(Lifting Lug)를 이용하여 설치하고, 설치후에는 인양고리를 제거하여야하며, 구멍을 막아야 한다.
 - ⑬ 모든 제어반의 가장자리와 모서리는 직선으로 매끄럽게 하여야 한다. 특히 용접 부위와 전면의 이음부위 등 요철은 평면이되도록 매끄럽게 연삭하여야 한다.
 - ⑭ 각 자립식제어반의 상단에는 착탈이 가능한 배관 접근반을 하부에는 배관 접근용 절취구를 만들어야 한다.
 - ⑮ 모든 현장제어반은 자립식으로 탈착이 가능하고 충분한 작업을 할수 있는 규격이어야 한다.
 - ⑯ 제어반의 크기는 본 시방에서 요구하고 있는 크기 내에서 주변경관을 고려하여 감독원과 협의 후, 선정하여야 한다.
 - ⑰ 제어반 내부에는 보안모듈의 설치 위치를 고려하여야 한다.
- 2.3.2 전기조건 : 제작자는 모든 루프에 필요한 배관, 스위치, 지시계, 조절기, 전기이형관, 전선 및 전기장치를 공급하여 기능적이며, 완전한 설치가 되도록 하여야 한다. 모든 제어반은 다음 전기조건에 준하여야 한다.
- (1) 별도로 시방이 없는 경우, 모든 계기와 경보계통의 모타제어는 115VAC, 또는24VDC로 작동하여야 한다.
 - (2) 경보기(Alarm Unit) 전원 스위치는 3극형으로하여 전원과 경보회로를 단일회로로 구성하여야한다. 각 경보기에는 각각 별도 스위치를 설치하고, 보조용 Dry 접점을 사용하여 원격에서 감시가 가능하도록 하여야 한다.
 - (3) 여러개의 공정제어 계기를 동일제어반에 설치할 경우의 전원공급은 단일 전원을 분기하여 사용할 수 있으나, 다른 제어반과는 공동분기회로를 사용할 수 없다. 또한 분기회로에는 15A 2극 차단기를 설치하여야 하며, 회로 부하는 10A를 초과해서는 안된다.
 - (4) 각 계기회로에 개별 휴즈를 부착하여 과전류로부터 보호하여야 한다.
 - (5) 15A 120V의 “접지보호장치”를 제어반 또는 분기 사이에 90Cm 간격으로 설치하여야 한다.
 - (6) 신호선 및 제어선은 120V이상의 동력선과 별도로 배선하여야 하며, 모든 배선은 NEC 규정에 따른다.
 - (7) 현장선로, 인접 Matching Block간의 전선, 고정구조물에 부착한 보조반의 전선, switching-out 방식의 구성품으로 부터의 전선, 타제어반 구성품에 연결된 전선을 제외한 모든 전선은 와이어 웨이에 설치하여야 한다.
 - (8) switching-out 방식 패널 및 보조반 구성품과 기타 고정 구조물에 부착된 구성품간의 전선은 케이블 타이등으로 묶어 도체가 단말에서 뒤틀리거나 변형되지 않도록 고정하여야 한다.
 - (9) 제어반 전면의 전선은 케이블타이로 약 30Cm간격으로 묶어 제어반 내측면에 부착시켜야 한다.
 - (10) 단말반 전선은 제어반 후면의 와이어웨어 수평브라켓에 고정시켜야 한다.
 - (11) 제어선은 신축성이 강한 연선으로서 KS 규격품으로 정격은 600V로 하여야 하며, 계기신호 회로, 경보회로용 전선 및 모든 실드케이블은 16AWG로 하여야 한다.

- (12) 단로 스위치 배선측 120VAC 공급용 전선의 비접지선은 흑색, 중성선은 흰색, 접지선은 녹색으로 하여야 한다.
- (14) 120VAC 제어 회로용 비접지선은 적색, 제어반 외부에서 공급 받는 AC전압의 모든 전선은 황색, DC전압의 모든 전선은 청색으로 하여야 한다.
- (15) 모든 현장전선과 예비선을 포함한 각 제어반의 단말을 다음과 같이 설치하여야 한다.
 - ① 모든 예비선의 종단에는 예비선이라는 식별표를 달아야 한다.
 - ② 모든 현장전선의 +20%에 해당하는 예비전선을 수용할수 있는 예비 터미널블록(Terminchal Block)을 추가한 용량을 갖추어야 한다.
 - ③ 터미널블록은 플라스틱 몰드로 정격은 15A 600V로 하여야 한다.
 - ④ 백색 표시 스트립(White Markinchg Strip)을 몰드에 견고히 체결하고 회로 식별을 위한 전선번호를 지워지지 않도록 영구 유체로 표식하여야 한다.
 - ⑤ 차단기, 휴즈, 계전기, 소켓, 피뢰기와 서지보호기는 단말 블록에 일체식으로 설치하여야 한다.
- (16) 감시, 제어, 경보 및 지시 등 각 신호선은 단일 고유번호로 식별 가능하여야 하며, 번호는 K-water의 “계측제어기기 기호표시기준의 지정절차에 따라 부여하여야 한다. 또한 제어반, 맨홀, 접속 BOX의 신호선 및 전선에 입·출입 루트를 번호로 표시하여야 한다. 전선번호는 모든 전선에 표시하며, 백색으로 된 플라스틱 천에 도장하여 표시되도록 하여야 한다.
- (17) 전원회로는 관련 제어반 회로번호로도 식별 가능하여야 한다.
- (18) 자립식 제어반 반내뒤에 (백열등)을 반내뒤에 설치하여 정비작업을 용이하게 하여야 한다. 적어도 1m 30Cm 마다. 40watt 전등 1개씩을 설치하여야 하며, 폭이 60Cm 이하인 곳에는 최소 25watt 전등을 설치하여야 한다. 예비전구도 각 제어반내에 1개씩 홀더에 비치하여야 한다.
- (19) 차단기는 단극 120V 15A 정격이거나 필요 정격으로 설치하여 반내의 설치 전선과 기기를 보호하여야 한다.
- (20) 모든 제어반 전선과 구조는 KS(한국공업규격) 규정에 준하여야 한다.

2.3.3 계기설치 조건 : 모든 제어반은 다음 조건에 준하여 계기를 설치하여야 한다.

- (1) 제어반은 설치부지 내에 적절한 진입로를 확보할 수 있도록 설치하여, 설비의 접근과 유지보수 및 기기조절을 용이하게 수행할 수 있도록 하여야 한다.
- (2) 제어반에 장차 추가분 확장을 위하여 충분한 예비공간을 확보하여야 한다.
- (3) 모든 계기배선과 배관연결을 위한 벌크헤드 유니온(Bulkhead Union)을 반내에 설치하여야 한다. 단 배관의 연결은 나사식으로 하여야 한다.
- (4) 제어반의 전면에 설치하는 모든계기의 등급은 제어반 외함 등급에 적합한 것이어야 한다. NEMA 4X 등급이 아닌 계기를 NEMA 4X등급의 제어반에 내장하는 경우 Window Kit/Windowed door로 하여 NEMA 4X함 등급을 보존하게 하여야 한다.

2.3.4 바탕처리 및 도장

- (1) 표면준비 작업
 - ① 도장을 할 표면의 기름, 오물, 용접 찌꺼기, 슬래그 등 이물질을 깨끗하게 제거하여야 한다.
 - ② 표면처리시의 상대습도는 80%이하이어야 하며 금속표면의 온도는 이슬점보다 높은 온도이어야 한다.

- ③ 페인트 제조사의 특별요구사항이 있을 경우에는 요구에 따라 표면 처리를 한 후 도장을 하여야 한다.
- ④ 도장을 하지 않아야 될 표면은 도장 작업을 하는 동안 적당하게 차폐시켜서 보호하여야 한다.

(2) 도장조건

- ① 도장작업은 다음 도장 작업을 하기 전에 페인트가 완전히 마르거나 굳어질 여유를 충분히 갖아야 하며 주위여건은 상대습도가 80%이하이어야 한다.
- ② 도장할 금속표면의 온도가 10℃이상 38℃이하일 때 도장하여야 한다.
- ③ 도장은 이물질 혼입, 도장열룩, 핀홀, 도장이 안된 부분이 없도록 하여, 페인트 농도가 균일하게 유지되도록 하여야 한다.

(3) 도장계획

- ① 각 설비는 공장과 현장 도장작업을 통하여 적어도 1회의 초벌도장과 3회의 도장을 하여야 한다.
- ② 계약상대자는 설비의 현장 설치후 손상된 도장부위를 마감(touch-up)도장 하여야 하며 설비제작자는 이에 필요한 도료를 공급하여야 한다.
- ③ 계약상대자는 다음과 같은 조건에 따라 도장을 한다

가. 조건

(가) 조건 A : 원수 혹은 유사한 부식성 액체에 잠기거나 혹은 간헐적으로 잠기게 되는 모든 금속 제품에 적용된다.

(나) 조건 B : 부식성 공기에 노출 되지 않는 모든 금속제품에 적용된다.

(다) 조건 C : 부식성 공기에 접하게 되는 모든 금속 제품에 적용된다.

나. 도장두께 : 도장공정 및 두께는 별도 지시가 없는 한 다음을 기준으로 하고 초벌 및 하도, 중도 도장은 그 색상을 각각 달리하여야 한다.

도장 조건	도장재	공 정	도 료 명	도막두께 (μ)
A	액상 에폭시계	프라이머	Zinc Rich Rrimer	30
		하도(1층)	액상 에폭시 수지도료(1종)	40
		중도(2층)	액상 에폭시 수지도료(2종)	50
		상도(3층)	액상 에폭시 수지도료(3종)	70
B	에폭시 염화고무계	프라이머	Zinc Rich Rrimer	30
		하도(1층)	염화고무 도료	40
		중도(2층)	염화고무 도료	50
		상도(3층)	염화고무 도료	70
C	에폭시계	프라이머	Zinc Rich Rrimer	30
		하도(1층)	에폭시 수지도료	40
		중도(2층)	에폭시 수지도료	50
		상도(3층)	에폭시 수지도료	70

다. 각 물품의 마감(상도)도장 색상은 K-water의 댐 및 수도설비 색상기준에 따라야 한다.

(4) 도장을 하지 않을 표면

- ① 청동, 황동, 스테인레스 등 내식성 금속표면, 치차의 치표면, 마무리 작업된 철재면 표면, 현장조립 후 구름접촉 또는 미끄럼 접촉을 하는 표면 및 로우프 등은 도장을 하지 않

아야 한다.

- ② 도장공사를 하지않을 표면은 수송 및 현장에서의 저장시 경미한 기계적인 손상 및 부식으로부터 보호하기 위하여 접착식 플라스틱막으로 입혀야 하며 그 막은 기기를 현장에서 설치하기 바로전에 벗겨야 한다.

2.3.5 제어반 환경 조건 : 옥내·외의 모든 제어반은 냉·난방, 방습, 방식제, 피뢰기, 방음의 환경을 조성하여 모든 구성품의 신뢰도와 장기내구연한을 보장케 하여야 하며, 모든 제어반은 다음 환경 조건에 준하여야 한다.

- (1) 주위 환경 조건에서 운전하는 각 제어반의 모든 구성품은 정격 온도, 습도 및 방식 한도 최소 20% 범위를 유지할 수 있어야 한다.
- (2) 제작자는 필요한 모든 히타, 차양, 공조기, 온도 조절계, 피뢰침, RFI/EM 실드 및 부식방지 장치를 공급, 설치 및 서비스하여야 한다.
- (3) 제어반 내에 히터와 온도조절계를 설치하여 응결과 부식을 최소화 하여야 한다.
- (4) NEMA 1 규격의 제어반에 팬을 설치하여 함내의 열 이탈을 최소화하여야 한다. 또한 필터팬(Filter Fan)과 보호그릴(Protective grill) 및 합성파이버 필터를 설치하여 캐비넷 내·외부 온도 균형을 유지하여야 한다. 모든 팬은 온도조절 제어식으로 하고 반에서 1m내의 측정 소음치가 55db을 초과해서는 안된다.
- (5) NEMA 4× 규격의 제어반에 팬을 설치하여 함내의 열이탈을 최소화 하여야 한다. 또한 내부공기 순환용의 온도조절 제어식 팬을 설치하여야 한다.
- (6) 제어반의 고유특성을 보존하기 위한 보조팬이 적절한 냉각을 하지 못하는 경우 공조기를 설치하여 NEMA 4X 규격이나 내환경성을 갖는 함(Purge Enclosure)내의 열 이탈을 최소화하여야 한다. 옥외반에는 모든 노출표면에 차양을(sum shiled) 달아야 한다.

2.3.6 제어반의 표시 : 별도지시가 없는 한 모든 지시등과 Push button/switch 표시는 다음과 같이 표시하여야 한다.

- (1) 지시등 표시

Tag	표 시	색 갈
ON	ON	적 색
OFF	OFF	녹 색
OPEN	OPEN	적 색
CLOSE	CLOSE	녹 색
FAIL	FAIL	황 색
HIGH	HIGH	황 색
LOW	LOW	황 색

- (2) Push button/switch 표시

Tag	표 시	색 갈
HOR	ON-OFF-REMOTE	적-녹-백
OC	OPNE-CLOSE	적-녹
OCA	OPEN-CLOSE-AUTO	적-녹-황
HOA	ON-OFF-AUTO	적-녹-황
AM	AUTO-MANUAL	황-백
SS	START-STOP	적-녹
RESET	RESET	황

- (3) 사용하지 않거나 표시하지 않는 모든 Push button은 흑색으로 하여야 한다. 문자는 황색 버튼에 흑색으로, 적색과 녹색 버튼에는 백색으로 하여야 한다.

2.3.7 공장시험 : 계약상대자는 제어반과 케비넷 제작자로 하여금 K-water의 감독원이 공장에서 기기 제작 검사와 공장시험을 입회하도록 최소 10일전에 통보하여야 한다. 대상 기기는 케비넷, 특수제어계통, 유량계측장치 및 기타 계통과 장치를 포함하여야 하며, 감독원 승인 없이는 기기 선적을 할 수 없다.

2.4 요구조건

- (1) 제어반은 정전후 복구시 현장에서의 자동으로 시스템이 복구되어야하며, 정전 발생전의 운전방법 등 이전 운영 데이터가 저장되어 복구시 연속운전에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (2) 계약상대자는 타 공사 계약자(전기, 계장공사)와 조작방식, 공사 한계 등에 대하여도 충분히 협의 후 시행토록 하여 본 기기류 설계목적에 최대한 부합 되도록 한다.
- (3) 1차측 전원공급은 충분한 용량의 수전이 이루어질 수 있도록 계약대상자는 모든 전기공급설비 구성부품의 정격에 대한 계산서를 제출하도록 하며 사전에 충분한 협의가 이루어 질 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 계약상대자는 배치도 및 설치방안을 승인용으로 제출하여야 하며 설비간의 전기, 신호, 통신, 제어 케이블 및 와이어와 배관(케이블 트레이 포함)에 대한 모든 자재의 공급 및 공사를 수행하여야 한다.
- (5) 사용전원은 상용전원외 별도의 비상전원(비상발전기, 무정전 전원장치)을 확보하여 정전 시에도 정상적인 기능을 할 수 있도록 시스템을 구성하여야 한다.
- (6) 각 신호들은 중앙조정실에서의 조작 및 감시를 위하여 단자블럭을 별도 마련하여야 하며, 각 단자별로 번호표를 붙이고 번호에 따른 구분 표시를 작성 후 현장제어반 내부에 견고히 부착하여야 한다.

2.5 전원공급

- (1) 계약상대자는 설비에 대한 모든 필요한 동력 및 제어, 감시, 조작용 전력공급 장치를 공급, 설치, 시운전하여야 한다.
- (2) 현장배선은 케이블, 배관 및 단자를 포함한다.

3. 시공

3.1 일반사항 : 다음에 명시하지 않은 사항은 전자통신공사 제1편 제10장에 따른다.

3.2 설치

3.2.1 설치

- (1) 위치선 설정
 - ① 설치면의 기초 Concrete를 깨끗하게 청소하여야 한다.
 - ② 공구 및 재료를 준비한다.(수평기, Scale, Liner, Anchor Bolt, Drill 등)
 - ③ 설치용 Base의 위치 Size를 확인하여야 한다.
 - ④ 먹줄로 기초위에 위치선을 설정하여야 한다.
- (2) 계기반의 설치
 - ① 설치용 Base위를 깨끗이 청소하여야 한다.
 - ② Crane으로 설치 장소까지 옮겨, 계기반은 신중하게 포장을 해체한다. 이 경우 계기반 및 계기류의 손상 유무를 확인하고 손상이 있으면 그 상황을 기록해 놓아야 한다.

- ③ 각 부의 취부 접속 Bolt는 Spring Washer를 삽입하고 견고하게 취부하여야 한다.
- ④ 설치가 완전히 끝나면 계기반을 재점검 하여 공구 및 볼트류 등 이물질이 남아 있는지를 확인하고 끝으로 내·외부를 깨끗하게 청소를 하여야 한다.

————— 이하 여백 —————

제4절 감시·제어 S/W

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 별도 명시된 경우를 제외하고 자동드레인 설비 설치공사 감시·제어 설비의 운영을 위한 모든 소프트웨어의 설계 및 작성, 설치 및 검사에 대하여 적용된다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련 있는 사항 중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

전자통신공사 제1편 제11장 설비일반

전자통신공사 제1편 제4장 제출물 및 공무행정서류

전자통신공사 제2편 제1장 중앙 감시·제어설비

전자통신공사 제2편 제2장 현장 감시·제어설비

전자통신공사 제2편 제3장 원격 감시·제어설비

1.3 참조규격

KS A 9000-1 품질경영 및 품질보증 규격 : 선택 및 사용 지침 ISO9000-1

KS A 9000-3 품질경영 및 품질보증 규격 : 컴퓨터 소프트웨어의 개발, 공급 설치 및 유지보수에 대한 KS A 9001 ISO 9000-3

KS X 0001 정보처리용어·일반

KS X 3002 개방형 시스템간 상호 접속의 기본 참조모델

KS X 3005-1 개방형 시스템간 상호접속-적합성 시험방법 및 구성

KS X 3006 개방형 시스템간 상호접속-기본참조모형-개방형 시스템간 상호 접속 서비스 정의를 위한 규약

1.4 요구조건

1.4.1 일반

(1) 계약상대자는 계약문서에 따라서 완전한 성능을 발휘할 수 있는 모든 감시·제어 T를 공급하여야 한다.

(2) 감시·제어 S/W 구입단가에는 Operating S/W, 응용 S/W 및 데이터 베이스 등 구축 및 설치에 대한 비용이 포함된다.

(3) 모든 S/W는 정품을 사용하여야 하며, 설치후 라이선스와 함께 제출하여야 한다.

1.4.3 단독 제작자 : 별도 명시되어 있는 경우를 제외하고 모든 S/W는 감시·제어설비를 공급하는 계약 상대방이 공급 하여야 하며, 동일한 기능을 하는 규격의 설비가 두 대 이상일 경우에 설치 공급하는 S/W는 동일한 제작자에 의한 것이어야 한다.

1.4.4 책임 : 단독 제작자는 각 감시·제어 S/W 절의 제작, 설치, 수정 등 제품 공급을 위한 책임을 져야 한다. 그럼에도 불구하고 계약상대자는 K-water에 대하여 각 감시·제어 S/W 절의 요구를 준수할 책임이 있다.

1.4.5 수도시설 운영관련 시스템 적용 : 계약상대자는 다음과 같은 K-water의 iWater, RWIS, water-NET에 적용하기 위하여 관련 Data를 Database화하여야 하며, Database 구축계획을 사전에 감독원과 협의·제출하여야 한다.

- (1) iWater(표준수운영시스템)
- (2) RWIS(실시간 수도정보시스템)
- (3) water-NET(상수관망 운영관리 시스템)

2. 제품

2.1 일반조건

- 2.1.1 자동드레인설비에서 계측되는 수질(탁도, 잔류염소), 자동드레인 방류량, 밸브상태 등이 실시간으로 감시되고 전동밸브가 실시간으로 제어 가능하도록 iWater(표준수운영시스템)에 반영하여 계측데이터가 Data Base화 될 수 있도록 하여야 한다.
- 2.1.2 실시간 수도정보시스템(RWIS)에 수질(탁도, 잔류염소), 자동드레인 방류량(누적, 적산차), 밸브상태 등이 Data Base화 될 수 있도록 하여야 한다.
- 2.2.3 상수관망운영시스템(water-NET)에 자동드레인 설치위치정보 입력하고, 실시간 수도정보시스템(RWIS) Data Base 연계를 통해 수질데이터가 실시간으로 감시·분석 가능하도록 하여야 한다.

2.2 자동드레인설비 Interface Engineering

- 2.2.1 TM/TC(Slave)는 자동드레인설비 제어와 상위 시스템간 통신을 일괄 담당하도록 구성하여야 한다.
- 2.2.2 TM/TC(Slave)는 Auto/Manual로 각각 운영되며, Manual 운전은 설비 제어반에서 드레인 밸브의 운전이 독립적으로 이루어지도록 구성하고, Auto시는 PLC 자체 로직에 대하여 자동운전 되도록 구성하여야 한다.
- 2.2.3 밸브제어의 자동운전 조건은 수질농도(탁도, 잔류염소)에 의한 제어방식과 시간설정값에 의한 제어방식을 선택하여 자동운전 될 수 있도록 구성하여야 한다.
- 2.2.4 TM/TC(Slave)내에서도 밸브제어 자동운전 조건 입력 및 감시, 제어가 가능하도록 설치하여야 하고, 무선통신망을 이용하여 감시제어 데이터가 TM/TC Master에 수용되도록 구성하여야 한다.

————— 이하 여백 —————

제5절 서지보호기

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제3편 10장 서지보호기를 따른다.

————— 이하 여백 —————

제6절 무정전 전원장치

1. 일반사항

1.1 적 용 범 위

이 절은 공급과정 수질관리 개선사업 자동드레인 설비 설치공사 무정전 전원장치의 설계, 제작, 운반, 설치, 시운전 및 성능보장에 적용한다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

전기공사 제1편 제10장 : 설비일반

전기공사 제1편 제11장 : 제출물

전기공사 제7편 제4장 : 직류전원 충전장치

전기공사 제7편 제2장 : 축전지

전기공사 제4편 제3장 : 제3종 접지설비

1.3 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

◇산업규격

KSC 0913 : 병원전기설비의 안전기준

KSC 4310 : 교류 무정전 전원장치

KSC 4402 : 부동충전용 사이리스터 정류장치

KSC 8505 : 고정 연축전지

KSC 8513 : 알카리 1차 전지

KSC 8515 : 원통 밀폐형 니켈카드뮴 축전지

KSC 8518 : 밀폐 고정형 납 축전지

KSC 8519 : 소형 밀폐 납 축전지

KSC 8520 : 1차 전지 통칙

◇국내 기술기준

KEMC 1107 : 저압폐쇄배전반

KEMC 1110 : 수배전반용 전자식 집중표시 제어장치

KEMC 1114 : 교류 무정전 전원시스템

EB 158 : 배전반 일반규격

전기설비기술기준

내선규정

건축전기설비공사 표준시방서(건설교통부, 1998)

한국전력공사 표준규격(EB)

◇국제규격

NEMA R12 : General-purpose and Communication Battery Chargers

JIS C 4402 : 충전장치

JEC 178, 88 : 반도체 정류장치 Thyristor 정류장치

1.4 제출물

1.4.1 제품자료

- (1) 제작도면
 - ① 외형도
 - ② 회로도 (보호회로도 포함)
- (2) 제어반
 - ① 외형도
 - ② 기기 배치도
- (3) 제작 시방서
- (4) 기술자료
 - ① 화재 예방 대책
 - ② 환경대책
 - ③ 무정전전원장치 제작 설명서

1.4.2 시공상세도

- (1) 무정전전원장치의 배치 및 배선도
- (2) 환기계통도
- (3) 기타 공사시방서에서 정한 도면

1.4.3 준공서류

- (1) 무정전전원장치의 사용 설명서
- (2) 무정전전원장치의 유지관리 사항 설명서

1.4.4 제출물 일반사항은 전기공사 제1편 제11장 제출물을 따른다.

1.5 요구조건

- 1.5.1 시방서 또는 설계도에 제작되는 것은 미리 구조 및 설치방법을 표시한 제작도 또는 견본을 제출하여 감독원의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.
- 1.5.2 축전지를 내장한 부분은 내산 또는 내알카리 도장을 하여야 한다.
- 1.5.3 제어배선용 단자대는 5단자 이상 또는 20%이상의 여유를 가지고 있어야 하며, 전압의 크기에 따라 충분히 이격되어야 한다.
- 1.5.4 축전지 상호 및 축전지와 지지시설 사이에는 완충재를 설치하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

전기공사 제1편 제10장 설비일반을 따른다.

1.7 품질보증

전기공사 제1편 제10장 설비일반을 따른다.

1.8 자재검수

- 1.8.1 시공자는 자재 현장 반입전에 발주자의 검수를 받고 반입하여야 한다.
- 1.8.2 검수항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 제품의 일련번호 확인을 한다.
- 1.8.3 세부사항은 전기공사 제1편 제10장 설비일반을 따른다.

1.9 수량산출 및 지불

전기공사 제1편 제10장 설비일반을 따른다.

1.10 기타사항

기기의 라벨, 도장, 방습, 방부, 방폭처리 등은 전기공사 제1편 제10장 설비일반을 따른다.

2. 자 재

2.1 규 격

- (1) 형식 : 옥내 자립형
- (2) 냉각방식: 강제풍냉식
- (3) 용량 : 0.7 KVA, 405W 100% 연속사용
- (4) 정류부, 충전부 및 인버터부 제어방식 : IGBT PWM(사용소자 IGBT)
- (5) ST/SW 절체방식 : 무순단 동기절체
- (6) 입력 상수 : 1상 2선식, AC 220V
- (7) 출력 정격전압 : 220V
- (8) 출력 전압안정도 : 1% 미만
- (9) 출력 정격주파수 : 60Hz
- (10) 출력 과도전압변동 : $\pm 5\%$ 이내
- (11) 출력 과부하내량 : 120% 10분간
- (12) 효율 : 85% 이상
- (13) 동기절체 동기절체시간 : 4ms 이내
- (14) 정격전원 공급가능시간 : 60분(정격 부하 기준)
- (15) 축전지 : 무보수 일체형 무누액
- (16) 상태출력 : RS-232C/485(전압, 전류, Fault 신호)

2.2 구 조

- 2.2.1 무정전전원장치는 KS C 4310, KEMC 1114의 규격에 적합하여야 한다.
- 2.2.2 설계도서에 기기 및 재료의 품질성능이 명시되지 않은 경우에는 그밖의 제반설비와의 균형을 고려하여 감독원의 승인을 받아 선정한다.
- 2.2.3 본품에 사용되는 전기용품 재료는 품질이 양호하고 절연도가 높은 것을 사용한다.
- 2.2.4 본품의 배선은 내열성 비닐전선을 사용하고 모든 주회로 배선의 단말부는 터미널로 견고히 부착하도록 한다. 또한, 회로와 회로간에 연결되는 부분은 표시용 밴드를 이용하여 회로의 식별 및 분리가 용이하도록 구성한다.
- 2.2.5 순변환부 및 역변환부의 주제어 소자는 충분한 용량의 전력용 반도체를 사용한 정지형으로 한다.
- 2.2.6 본 장치는 실내 거치형(수직 자립형)으로 내부 회로 점검 및 보수가 용이하고 방열통풍이 잘되도록 한다.
- 2.2.7 계기, 조작스위치 및 주조정장치는 기기 전면에 취부하여 조작 및 운용이 용이하도록 한다.
- 2.2.8 모든 제어용 계전기류는 먼지등에 의한 접촉불량을 방지하기 위해 방진커버를 구비한다.
- 2.2.9 Surge 유입시 보호설비를 구비하여 전원공급에 장애가 없어야 한다.
- 2.2.10 고장/정상, 상용전원 이상/정상, 배터리 상태, 출력전압, 부하측 전압 등 UPS 및 정류

기 상태는 원격감시제어설비와 RS-232C통신 또는 LAN통신하여 정수장 중앙조정실에서 감시가능하도록 하고, Fault 등 알람발생시 경보시스템과 연계하여 운영자 및 관련자에게 송신하여야 한다.

2.3 성 능

2.3.1 특 성

(1) 사용정격

연속동작형은 100% 연속사용 가능한 것으로 하고, 대기동작형은 정해진 축전지 정격 유지시간내에서 연속사용 가능한 것으로 한다.

(2) 교류입력전압의 허용 변동범위 : $\pm 10\%$

(3) 교류입력주파수의 허용 변동범위 : $\pm 5\%$

(4) 교류 출력전압 안정도 : $\pm 1\%$ 이내

(5) 교류 출력주파수 안정도(비동기시) : $\pm 0.3\text{Hz}$ 이내

(6) 교류 출력 전압 종합 파형 왜형율 : 5% 이내

(7) 과부하내량 시험 : 120% 부하로 10분간

3. 시 공

3.1 시설조건 및 설치

3.1.1 무정전전원장치는 보수점검에 편리하도록 시설한다.

3.1.2 국부적인 온도상승이나 직사광을 피하도록 시설한다.

3.1.3 설치 시 환기에 유의하여야 한다.

3.2 접 지

3.2.1 기계기구의 철대, 금속제 외함 및 금속프레임 등은 적정하게 설치하여야 한다.

3.3 시험 및 검사

3.5.1 시험 및 검사항목은 소방법, 소방용기계기구 등의 검정기술기준을 따르고, 일반적인 시험 및 검사는 전기공사 제1편 제10장 설비일반을 따른다.

3.5.2 시공입회검사

공정중 다음 표와 같이 필요한 단계에서는 반드시 시공에 대한 입회검사를 행한다. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감독원의 입회하에 시공한다.

항 목	입 회 시기
기초볼트의 위치 및 취부	볼트취부작업과정
전기실내의 매입배관 부설	콘크리트 타설전
전선의 부설	부설작업과정
방화구획 관통시 내화처리 및 외벽관통부 방수처리	처 리 과 정
전선과 기기접속	접속 작업 과정
기기류의 설치	설치 작업 과정
종합조정	조정 작업 과정

3.5.3 절연저항시험

다음 표에 의하여 절연저항시험을 실시하되 절연저항시험을 행하기에 부적당한 부분은 제외하고 실시한다. 이 표의 절연저항값은 1개 반에 대한 값으로 한다.

측 정 개 소	절연저항값(MΩ)
특별고압과 대지간	100이상
1차(고압측)과 2차(저압측)간	30이상
1차(고압측)과 대지간	
2차(저압측)과 대지간	5이상
제어회로 일괄과 대지간	

3.5.4 축전지의 성능시험은 용량을 확인하고, 정류장치는 내전압시험을 실시하여야 한다.

3.5.5 KS제품이 아닌것에 대해서는 사용 재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출하여 성능을 확인 받아야하며, 필요한 경우에는 감독원의 입회시험 및 검사를 실시하여야 한다.

————— 이하 여백 —————

제7절 옥내 배관·배선 공사

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제3편 7장 옥내 배관·배선 공사를 따른다.

————— 이하 여백 —————

제8절 옥외 배관·배선 공사

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제3편 8장 옥외 배관·배선 공사를 따른다.

————— 이하 여백 —————

제9절 전자통신 접지 공사

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제3편 9장 전자통신 접지 공사를 따른다.

————— 이하 여백 —————

제 5 장 수질감시설비 설치공

제1절 수질감시설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

계약 상대방은 계약서에 따른 건강한 물 공급 시설개선 공사 수질감시설비에 대한 사항을 규정한 것으로 별도 명시된 경우를 제외하고 취수~생산~공급 전과정에 대한 수질감시를 위한 설비의 설계, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

전자통신공사 제1편 제4장 제출물 및 공무행정서류

전자통신공사 제1편 제11장 설비일반

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격 (KS)

1.3.2 한국상하수도협회 규격(KWWA)

1.4 요구 조건

1.4.1 수돗물 공급과정 수질감시 계측제어 설비는 여건에 따라 다음과 같이 구성 한다.

- (1) 원격감시제어설비(00마을)
- (2) 원격감시제어설비(00배수지)
- (3) 수질자동측정기 0대(수질다항목측정기 0대 :00마을, 전기전도도계 0대 : 00배수지)
- (4) S/W(TM/TC Master, HMI, Historian, DB, 웹 등)
- (5) 무정전전원장치, 서지보호기
- (6) 배관배선, 기타 부대공사 등

구 분	설치항목	수 량
00배수지/00가압장/00관로지점/00마을	원격감시제어설비(TM/TC)	
	전기전도도계	
	잔류염소	
	수온	
	pH	
	탁도	

1.4.2 00배수지에 재염소투입설비(기계공사분) 설치에 따라 기존 원격감시제어설비를 개량하고 00정수장에서 원격감시제어가 가능하도록 구성한다. 또한 배수지 및 관로상에 수질자동측정기를 설치하여 수질전광판에 실시간 수질정보를 제공하고, 00정수장에서 감시가 가능하도록 구성한다. 신규 추가되는 감시제어 포인트에 대한 제어로직, HMI, Historian, DB 등 모든 S/W엔지니어링을 포함하고, 본사 실시간 수도정보시스템(RWIS) 및 상수관망운영시스템(water-NET)에서 실시간 감시가 가능하도록 구성한다.

1.5 제출물

전기통신공사 제1편 제4장 제출물 및 공무행정서류에 따른다.

1.6 품질보증

전기통신공사 제1편 제8장 품질 관리에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력작업

전기통신공사 제1편 제11장 설비일반에 따른다.

2. 자 재 : 전자통신공사 제1편 제11장 설비일반에 따른다

3. 시 공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 전자통신공사 제1편 제11장 설비 일반에 따른다.

- 3.1.1 시스템구축은 00배수지(00가압장, 관로상)에 재염소투입설비(기계공사분)가 설치됨에 따라 기존에 운영중인 원격감시제어설비(TM/TC)를 개량하여 재염소투입설비와 통신 인터페이스 하고, 제어로직을 재염소투입설비에서 운영하는 현장자동운전과 동일하게 구성하여 00정수장에서 원격감시제어가 가능하도록 한다.
- 3.1.2 00마을(가압장, 관로상 포함)은 다항목측정기, 원격감시제어설비(TM/TC)를 신규로 설치하여 탁도, pH, 잔류염소, 전기전도도, 수온 등 5개 항목을 00정수장에서 감시하도록 하고, 00마을 입구에 수질전광판을 설치하여 수온, 전기전도도를 제외한 3개 항목의 실시간 수질정보를 제공하도록 한다. 원격감시제어설비와 수질전광판까지의 거리는 2~3 km 소요되는 경우 유무선통신을 이용하여 서비스를 제공하도록 한다.
- 3.1.3 00정수장과 00마을(가압장, 관로상 포함)간 데이터 전송을 위한 통신망은 전용회선(유선) 또는 무선망(모뎀)을 사용한다. 기존 00정수장 TM/TC Master의 예비포트를 통하여 SCADA 서버와 통신하도록 구성한다.
- 3.1.4 00정수장과 00마을(가압장, 관로상 포함)간 추가 통신망으로 WCDMA 이동통신망을 이용하여 00정수장 VPN과 통신하도록 구성함으로써 무선망 전환 테스트베드 환경을 구축하고, 기존 운영중인 보안 체계와 연계하여 동일하게 구성한다.
- 3.1.7 00면(동)사무소는 면(동)사무소 내부에 수질전광판을 설치하여 00배수지에서 기존에 운영중인 원격감시제어설비(TM/TC)를 통하여 탁도, pH, 잔류염소 3개 항목에 대한 실시간 수질정보를 제공하도록 구성한다. 관말 수질정보를 00면사무소 수질전광판까지 유무선통신을 이용하여 서비스를 제공하도록 한다.
- 3.1.8 모든 데이터는 00정수장에 운영중인 기존 SCADA서버, COS, DLP Projector 등 HMI화면에서 감시제어가 가능하고, 기타 응용프로그램에서 사용가능하도록 구성한다. 또한, 본부 APP 서버를 통하여 본사 실시간 수도정보 DB에 저장하고, 공급 전과정 잔류염소 분석 및 예측 등이 가능하도록 연계DB서버를 통하여 water-Net에 데이터를 연계하여야 한다.

————— 이하 여백 —————

제2절 원격감시·제어장치

이 장은 전자통신공사 제2편 계측제어설비 3장 원격감시·제어 장치를 따른다.

———— 이하 여백 ————

제3절 제어반

이 장은 전자통신공사 제2편 계측제어설비 4장 제어반을 따른다.

———— 이하 여백 ————

제4절 감시·제어 S/W

이 장은 전자통신공사 제2편 계측제어설비 7장 감시제어 S/W를 따른다.

————— 이하 여백 —————

제5절 자동 수질 측정장치

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제2편 11장 자동 수질 측정장치를 따른다.

————— 이하 여백 —————

제6절 서지보호기

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제3편 10장 서지보호기를 따른다.

———— 이하 여백 ————

제7절 무정전 전원장치

이 장은 전기공사 전문시방서 제7편 6장 무정전 전원장치를 따른다.

————— 이하 여백 —————

제8절 옥내 배관·배선 공사

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제3편 7장 옥내 배관·배선 공사를 따른다.

———— 이하 여백 ————

제9절 옥외 배관·배선 공사

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제3편 8장 옥외 배관·배선 공사를 따른다.

————— 이하 여백 —————

제10절 전자통신 접지 공사

이 장은 전자통신공사 전문시방서 제3편 9장 전자통신 접지 공사를 따른다.

————— 이하 여백 —————

제 6 장 수질정보제공 전광판 설치공

제1절 수질정보제공 전광판 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

계약 상대방은 계약서에 따른 건강한 물 공급 시설개선 공사 수질정보제공 전광판 설치공에 대한 사항을 규정한 것으로 수도물 공급과정의 수질정보를 전달하기 위한 설계, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

1.2 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 다음 시방서의 해당 내용에 따른다.

전자통신공사 제1편 제4장 제출물

전자통신공사 제1편 제11장 설비일반

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격 (KS)

1.3.2 한국상하수도협회 규격(KWWA)

1.4 제출물

전기통신공사 제1편 제4장 제출물 및 공무행정서류에 따른다.

1.5 품질보증

전기통신공사 제1편 제8장 품질관리에 따른다.

1.6 타 공정과의 협력작업

전기통신공사 제1편 제11장 설비일반에 따른다.

2. 자 재

2.1 일반사항

2.1.1 설계 및 제작·설치에 대한 사항은 현장 상황을 면밀히 검토 후 감독원의 사전 승인을 득한 후 제작에 임하여야 한다.

2.1.2 시스템의 구성은 운영상의 진행에 차질이 발생하지 않도록 충분히 검토 되어야 하며 구조적 안정성을 확보하여야 한다.

2.1.3 제작·설치에 사용되는 모든 자재는 KS 또는 JIS 규격품을 사용하여야 하며, 규격품이 없을 경우에는 이에 준하는 최상품을 사용하여야 한다. 공인기관의 시험성적서를 제출하여야 한다.

2.1.4 제작·설치에 사용되는 모든 자재는 제작사 공급확약서를 제출하여야 하며 공장검사시 공인기관 시험성적서 또는 감독원 입회하 시험계측기를 통한 시험결과를 제출하여야 한다.

2.1.5 각종 장치는 열, 진동, 부식에 대비한 충분한 설비를 갖추어야 하며, 긴급상황시 임의의 조작으로 신속한 대처가 가능하고, 유지보수가 용이한 구조로 시스템을 설치하여야 한다.

2.1.6 본 제작시방 항목 외 현장 시공시 보완 요청되는 사항에 대해서는 특별한 사유가 없는 한 보완해야하며, 협의사항이 발생시는 감독원과 협의하여야 한다.

2.1.7 설비는 원격감시제어설비(TM/TC)로부터 취득한 데이터를 가공하여 수질전광판에 감독원이 지정하는 방식으로 표현 가능한 구조이어야 한다.

2.1.8 수질전광판 제작규격

구 분		규 격
크기	구조물 전체크기	
	영상 표시면 크기	
표시사양	LED	
	해상도	
	휘도(WHITE 시)	
	가시각도	
	모듈 소비전력	
	화소간격(PIXEL PITCH)	
	R.G.B LED 배열/PIXEL	
	LED 수명	
제어사항	영상처리비트	
	R.G.B 계조	
	초당 표출 화면수	
전력사양	입력전력	
	최대소비전력	
	평균소비전력	

2.2 구조 및 재질

2.2.1 LED 소자

- (1) LED 소자는 최신 개발품으로 수명이 길고 장시간 사용에도 밝기 및 색상의 변화가 적으며 소모전력이 적은 것을 사용한다.
- (2) LED 소자는 옥외용 Full Color가 지원되며, 가시각도가 수형 $\pm 55^\circ(100^\circ)$ /수직 $\pm 20^\circ(40^\circ)$ 이상의 초 광각형 고휘도 제품으로 PURE TYPE을 사용하여야 한다. 또한 문자 전환, 동영상 전환 시 잔상 및 깜박거림 등의 플리커 저감효과기술이 적용된 제품으로 사용하여야 한다.
- (3) 발광특성 및 휘도특성상의 최상의 조건을 부여하기 위하여 표시소자는 계약일 이후 생산품을 사용하여야 한다.
- (4) 표시소자는 AS가 가능한 국산품 및 동일회사 제작품으로 공급하고, 표시소자는 색상차이 (COLOR-UNBALANCE)를 최소화 및 색상의 균일도를 극대화 할 수 있도록 적색, 녹색, 청색 LED 각 색상에 대해서 동일 RANK를 사용하여야 한다.

2.2.2 LED 모듈

- (1) 표출면의 모듈은 휘도 균일성 유지 및 픽셀의 간격을 일정하게 제작하여 전광판 영상 표출에 왜곡이 생기지 않도록 제작하여야 한다.
- (2) 모듈의 LED 배열은 각 픽셀간 일정한 간격으로 배열하여 색의 혼합이 확실하게 이루어져 부드럽고 선명한 화면을 유지하면서 표출하고자 하는 소스영상과 표출색이 일치하여야 하며, 방향에 따른 색상의 장애를 적게 받아야 한다.
- (3) 표출면 전체가 일정한 광도와 색조를 유지할 수 있도록 모듈을 제작하여야 하며, 주위의 밝기에 따라 운영시스템에서 휘도제어가 가능하여야 한다.
- (4) 모듈은 견고하게 설치할 수 있도록 일정 수량의 모듈을 분체 도장한 케이스에 조립하여야 한다.
- (5) 케이스는 양면구조로 전면 개폐형으로 설계하며 분진으로부터 보호될 수 있는 구조로 제작되어야 하고, 열 및 습기에 의한 장애가 생기지 않도록 자체 환풍 시설을 하여야 한다.
- (6) 모듈은 견고하고 무게가 가벼워 설치가 용이하도록 설계하고 장치간의 접속은 견고한 콘넥터에 의해 접속되어야 하며, 현장 여건상 습기나 분진에 강한 구조로 제작되어야 하며, 접촉 불량 등 장애발생률을 최소화 하여야 한다.
- (7) 인쇄회로의 재질은 에폭시수지로서 절연저항이 전자표준규격 이상인 것을 사용하여야 하고, 각 구동회로의 전자부품은 반도체 소자를 이용하여 완전 무접점 방식을 채택하여야 한다.
- (8) 케이스에 장착된 모듈은 외부의 압력에 의해 탈락이 발생하지 않아야 하며, 보수할 때 내부에서 탈부착이 용이하여야 하고 습기, 분진, 우천, 태풍 및 폭설 등에 대비한 방수처리가 완벽히 되어 있어야 한다.
- (9) 다수의 DATA 및 제어신호에도 필요한 DUTY에 따라 다양하게 출력될 수 있는 신호처리 방식이 적용된 LED모듈이어야 한다.

2.2.3 전광판 CASE

- (1) 전광판 CASE는 LED모듈을 수납하는 함체를 말하며, 1.6T STEEL을 이용하여 제작한 후 모듈을 부착 표출면의 높낮이의 균일하여야 하며 모듈과 모듈의 틈새가 나타나지 않도록 제작하여야 한다.
- (2) LED 모듈과 픽셀제조는 수치제어 장치가 장착된 자동삽입기를 사용하여 제품의 균일성을 유지하여야 한다.
- (3) 전광판 CASE는 양면구조, 전면 개폐형으로 설치하고 분진(먼지)으로부터 보호될 있는 구조로

설계 제작하여야 한다.

- (4) 전광판 CASE에 공냉식 냉각 FAN을 부착하여 표시소자 및 구동회로가 열로부터 보호될 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
- (5) 설치장소에 양카작업으로 고정설치하며 외관이 미려하게 설계하여 제작하여야 하며, 수질 전광판 하단에는 발주처의 CI 등 발주처에서 요구하는 로고를 부착한다.

2.3 기능 및 성능

수질정보제공 전광판은 전광판 제어부, 전원제어부, 영상제어부, 영상표시부, 운영시스템으로 이루어져 있으며, 양면 모두 수질정보를 제공할 수 있는 구조로 풀칼라 전광판 영상시스템 이어야 하며, 수질정보를 제공설비와 연결하여 연동 운영되어야 한다.

2.3.1 전광판 제어부

(1) 전원 수동 On/Off 설정

전광판의 주전원을 제어부에서 수동으로 On/Off 할 수 있으며, 운영실에서 원격으로 On/Off 할 수 있어야 한다.

(2) 전원 자동 On/Off 설정

운영 또는 제어부에서 전원을 자동모드로 하여 주전원의 On/Off를 설정하여 설정된 시간에 자동으로 전광판의 주전원을 On/Off 할 수 있어야 한다.

(3) 입출력 특성값 설정

- ① 휘도값 설정 : 외부 환경 밝기에 따라 자동으로 변하는 휘도 밝기에 따른 휘도 변화량을 수동과 자동으로 설정하여 가장 적절한 밝기의 변화를 설정할 수 있어야 한다.
- ② LED소자 출력 강도값 설정 : 적색, 녹색, 청색 LED 소자의 출력강도값을 조정하는 것으로 백색 화면을 기준으로 각각의 LED 소자 출력 강도값을 설정하여 전광판의 전체적인 White Balance 를 조절할 수 있어야 한다.
- ③ 감마 커브값 설정 : 감마커브는 원 입력화상을 그대로 전광판 화면에 재생하기 위하여 입력대비 출력의 왜곡을 보상하기 위한 것으로 가장 적절한 값으로 설정할 수 있어야 한다.

(4) 출력 화면 설정

- ① 영상 입력 채널 설정
- ② 수평/수직 출력화면 크기 설정
- ③ 입력 포트 설정 및 화면 색상 조정기능

(5) 입력 화면 설정

- ① 수평/수직 입력크기 설정
- ② 수평/수직 오프셋값 설정

(6) 자체 테스트 기능 설정

- ① 테스트 패턴 표출화면 /스크롤 속도 설정

2.3.2 전광판 전원 제어부

- (1) 표시 소자의 전원공급 장치는 충분한 용량으로 설계되어야 하며, 전원공급은 단상 교류 전원을 정류하여 양질의 직류전원을 소자 및 회로에 공급하고 직류전원부의 고장발생시 전광판 표출에 문제가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 각 회로에 공급되는 전원은 정전압 안정회로를 채택하여 전원변동에 의한 오동작이 발생하지 않도록 제작하여야 한다.

2.3.3 영상제어부

- (1) 본 전광판은 동영상, 정지화상, 그래픽 및 각종 문안 등을 표출할 수 있도록 설계된 LED SCREEN으로써 각 소자(RED, GREEN, BLUE)의 색을 65,536단계(16BIT)로 조정하여 천연색 영상화면을 표출시킬 수 있다.
- (2) 비월주사의 거친 화면과 해상도를 개선한 순차 주사방식 표출이 가능하여야 하며 필요에 따라 120~480 프레임까지 표출할 수 있다.
- (3) NTSC의 색신호비(CRT기준)를 LED 전광판 특성에 적합하도록 보정할 수 있는 감마보정기능이 있다.

2.3.4 영상표시부

- (1) 영상표시부는 동영상 및 각종 문안 등을 표출할 수 있도록 설계된 화면으로서 표시부 LED(RED, GREEN, BLUE)의 색을 65,536 단계로 조정하여 천연색을 표출시킬 수 있도록 제작되어야 한다.
- (2) 영상표시부의 표출소자는 고휘도 가시각도가 $\pm 55^\circ$ 의 광각형 옥외용 LED (RED, PURE GREEN, BLUE) 소자를 사용하여 좌우 측면에서도 50%이상의 인지각을 가져야 한다.
- (3) 영상표시부의 전원공급은 교류 전원을 정류하여 안정된 양질의 직류전원을 소자 및 회로에 공급하여 영상표출에 문제가 발생치 않도록 하여야 한다.
- (4) 영상표시부는 색상불일치를 최소화하기 위해 LED 색상 각각에 대해 동일 RANK를 사용함으로써, 색상의 균일도를 극대화하여 최적의 영상이 표출될 수 있어야 한다.
- (5) 픽셀 내에 다수의 DOT를 혼색이 가장 잘되며, 가시각도 변화에 따른 색의 이질감을 최소화 할 수 있도록 LED를 배열하여 색상의 혼합이 잘 되는 구조로 제작되어야 한다.
- (6) 영상표시부 LED는 RED 1개, GREEN 1개, BLUE 1개로 구성하고 백색 표출시 평균 휘도가 7,000nit 이상을 유지하여야 한다.
- (7) 영상표시부는 순차주사 방식에 의한 고해상도 고화질 화면을 표출할 수 있어야 하고 적합한 감마보정 기능이 있어 관람자가 전광판을 장시간 보아도 피로를 느끼지 않고, 부드러운 색감을 표출할 수 있어야 한다.

2.3.5 운영시스템

운영실에서 표출할 영상의 편집 및 송출이 용이하여야 하며, 지정된 스케줄에 의해 영상 표출을 할 수 있어야 하며, 현재 표출중인 영상에 대한 정보의 감시, 기록 및 보관할 수 있어야 한다.

2.4 규격 및 특성

2.4.1 규격 및 수량

설비명	규격	수량	비고
LED 표시부			00면사무소 00마을
전광판 케이스			
전광판 운영시스템			

2.4.2 시스템 상세 사양 (예시)

(1) LED 표시부

- ① 외형크기 : W○○○mm×H○○○mm
- ② LED 구성 : RED-○개, PURE GREEN-○개, BLUE○개

③ 화소간격(PIXEL PITCH) : 〇〇mm 이하

④ 예비품 : 〇개 이상(교체용)

(2) 전광판케이스

① 크 기 : W〇〇〇mm x H〇〇〇mm x 두께 〇〇〇mm 미만

② 구조 : 양면 LED구조, 전면 개폐형 설계

③ 재료 : Steel 1.6T

④ 도장 : 흑색 분체도장

⑤ DC 전원공급장치 포함

(3) 전광판 제어부 : Main Video Controller

Main Controller는 PC 또는 Video Process 등 DVI 영상출력이 가능한 장비로부터 디지털 영상신호를 입력받아 이를 광신호로 변환하여 LED전광판내 Sub(Scan) Controller로 전송하는 기능을 수행한다.

1) 규 격

① Processing : RGB Each 16bit

② Gradation : EACH COLOR 65,536 Step

③ Frame rate : 60Hz

④ 입력포트: 1280 x 1024 @60Hz (DVI-D)

⑤ 출력포트 : 256 x 256 @60Hz VSDI (fiber optic 2 port이상)

⑥ 모니터링: VGA output

2) 기 능

① PC 로부터 DVI신호 수신

② 전광판 표출용 광 신호로 변환

③ 비디오 입력/처리/표출 제어신호 발생

④ 테스트 패턴 제어신호 발생

⑤ 화면 밝기 조정

⑥ 감마보정커브 선택

⑦ 화이트밸런스 조정

⑧ 텍스트 오버레이 기능

(4) 영상제어부 : Sub(Scan) Video Controller

Main Video Controller로부터 광신호를 받아서 LED 모듈로 전달하는 기능을 수행한다. 광입출력 단자를 가지고 있고, 다수의 직렬 Sub Controller 직렬연결이 가능하며, Controller하나당 4개의 출력포트를 가진다.

1) 규 격

① Processing : RGB each 16bit

② Gradation : EACH COLOR 65,536 Step

③ Frame rate : 240Hz ~ 1.2KHz

④ 입력포트 : 256 x 256 @60Hz VSDI

⑤ 출력포트 : Static / Dynamic Duty(1/4, 1/8, 1/16)

(5) 영상제어 PC(산업용 동급이상)

1) O/S : Windows 7 이상

2) CPU : 〇〇〇

- 3) 메모리 : ○GB
- 4) HDD : ○○○
- 5) GRAPHIC : ○○○
- 6) NETWORK : ○○○
- 7) 기타사항 : USB 포트, IEEE 1394 포트 ○○개이상
- 8) 영상제어 모니터
 - ① 화면크기 : ○○cm / ○○ inch
 - ② 최대 해상도 : ○○○○ x ○○○○
 - ③ 신호입력: D-SUB / DVI-D

(6) 전광판 운영Software

유무선 통신을 기반으로 설치지역 전광판을 관리자 프로그램을 이용하여 감시제어를 수행할 수 있으며, Manager 프로그램을 이용하여 Screen의 감마, 밝기, 운영시간 등의 제어가 가능하여야 한다.

- 1) 예약기능 : 특정 메시지를 예약하여 필요한 시간에 표출
- 2) 전광 표시판을 제어할 수 있어야 한다.
 - ① 전광판 Power ON/OFF
 - ② 표출내용 ON-Line 전송
 - ③ 표출순서, 표출시간
 - ④ 각 항목별 측정자료를 입력하여 전송
 - ⑤ 휘도를 수동으로 원격 제어
- 3) 수질기준치 입력 및 변경이 가능하도록 하여야 한다.
- 4) 영상물 표시기능
 - ① 동영상 Data Bank
 - ② Data Interface Controller
 - ③ Remote Controller
- 5) ANIMATION 기능
 - ① 문자와 함께 동영상을 표출할 수 있어야 한다.
 - ② 수질 홍보용에 맞는 그림 10종 이상을 제공하고 메뉴에서 선택하여 즉시 표출할 수 있어야 한다.
- 6) 전광판 표출내용을 조회할 수 있어야 한다.
- 7) 전광판간의 통신상태와 제어용 시스템의 자료수신 상태를 체크하여 운영용 시스템에 상시 표출하는 등 통신상태 진단기능을 제공토록 한다.
- 8) 전광판 가동상태 체크기능
 - ① 전광판 운영상태를 체크하여 전광판제어PC에 표시한다.
 - ② 제어기에서 Data 전송시 각 Module별 고유의 Check Byte를 부가하여 전송하고 Check Byte의 정확한 수신여부에 의하여 각 Module별로 올바른 문자의 수신여부를 판단하고 수신 Error 시 재전송한다.
 - ③ 각각의 Dot 단위로 체크하여 On-Line화되어진 정보를 전광판제어 PC에 전송하여 운영자로에게 간단하고 신속하게 고장유무를 파악할 수 있도록 구성하여야 한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

다음에 명시하지 않은 사항은 전자통신공사 전문시방서 1편 11장 설비일반, 전기공사 전문 시방서 4편 접지 및 피뢰설비, 5편 전선 및 전선관에 따른다.

3.1.1 전광판은 구조물에 견고히 부착하여야 한다.

3.1.2 구조물의 내부에 포설되는 각종 케이블은 적절한 여장을 두어야 한다.

3.1.3 배선은 직배선을 원칙으로 하고 전선의 단말처리는 압착단자를 사용하며, 케이블의 접속은 열수축성 절연관을 사용하여 슬리브 단자로 연결하여야 한다.

3.2 설치

3.2.1 철구조물 설치

- (1) 함체의 설치 방향은 차량 진행방향에 직각이 되도록 설치하여야 하며, 도로 형태에 따라 10°이내에서 안쪽으로 설치하여야 한다.
- (2) 천재지변이 아닌 어떠한 경우라도 무너지거나 넘어지는 일이 없어야 하며, 사고 발생 시 모든 보상은 계약자가 책임져야 한다.

3.2.2 전광판 기초

- (1) 철구조물 및 좌대설치시 현장여건상 변경이 필요한 경우 계약자는 구조 계산을 실시하여 안전하게 설치되어야 한다.
- (2) 전광판 기초 콘크리트 Slab는 바닥면의 방수 공사에 유의하여 시행하여야 하며, 콘크리트 기초의 크기는 기기에 적합하여야 한다. 또한 바람에 의하여 장비가 넘어지지 않도록 콘크리트 타설전 앙카볼트 등으로 기존 바닥면과 결속을 하여야 한다.

3.2.3 기기류 설치

- (1) 설비의 설치장소는 사용목적, 취부방법을 검토하고, 설치방법은 감독원과 협의하여야 한다.
- (2) 도로 및 현장여건을 고려 설치시 안전관리 계획서에 의거 현장 안전조치에 만전을 기하여야 하며, 이에 따른 사고발생시 관련 책임은 계약자가 진다.

3.2.4 전원공급

- (1) 계약상대자는 설비에 대한 모든 필요한 동력 및 제어, 감시, 조작용 전력장치를 공급, 설치한 후 시운전하여야 한다.
- (2) 현장배선은 케이블, 배관 및 단자를 포함한다.
- (3) 계약상대자는 타 공사 계약자(전기, 계장공사)와 조작방식, 공사 한계 등에 대하여도 충분히 협의후 시행토록 하여 본 기기류 설계목적에 최대한 부합 되도록 한다.
- (4) 1차측 전원공급은 충분한 용량의 수전이 이루어질 수 있도록 계약대상자는 모든 전기공급설비 구성부품의 정격에 대한 계산서를 제출하도록 하며 사전에 충분한 협의가 이루어 질 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 계약상대자는 배치도 및 설치방안을 승인용으로 제출하여야 하며 설비간의 전기, 신호, 통신, 제어 케이블 및 와이어와 배관(케이블 트레이 포함)에 대한 모든 자재의 공급 및 공사를 수행하여야 한다.

————— 이하 여백 —————