

# 사양서

## 보론 제거 IX 시스템

목 록

1. 개요 -----	3
2. 시스템 사양 -----	3
3. 시스템 구성 -----	4
4. 시스템 공정도 -----	5
5. 시스템 업무 범위 -----	7
6. 시스템 상세 규격 -----	10
가. 이온교환기 (Ion Exchanger)	
나. 저장조 (Storage Tank)	
다. 회전기기 (Pump, Agitator)	
라. 배관 (Piping)	
마. 제어 시스템 (Control System)	
바. 예비 부품 (Spare Part)	
7. 첨부 자료	
가. P&ID	

## 1. 개요

본 문서는 한국기계연구원(이하 '고객사')에서 진행하는 PILOT TEST 설비인 보론 제거 IX 시스템의 설계, 제작, 시험, 검사, 설치, 시운전, 성능 보증에 대한 기술적 요구 사항을 제시하여 공급자로 하여금 완전하고 안정화된 시스템 공급이 되도록 하는데 목적이 있다.

## 2. 시스템 사양

### 가. 설계 용량

- 1) 처리 용량: 24.0 m<sup>3</sup>/day, 1.0 m<sup>3</sup>/hr (24 hr 운전 기준)
- 2) 수량
  - 가) 운전 : 1 x 100%
  - 나) 대기 : 1 x 100%

### 나. 보증 수질 (분석 방법)

- 1) 보론 (Boron) : 0.5 ppm 이하 (Off Line, Sampling)

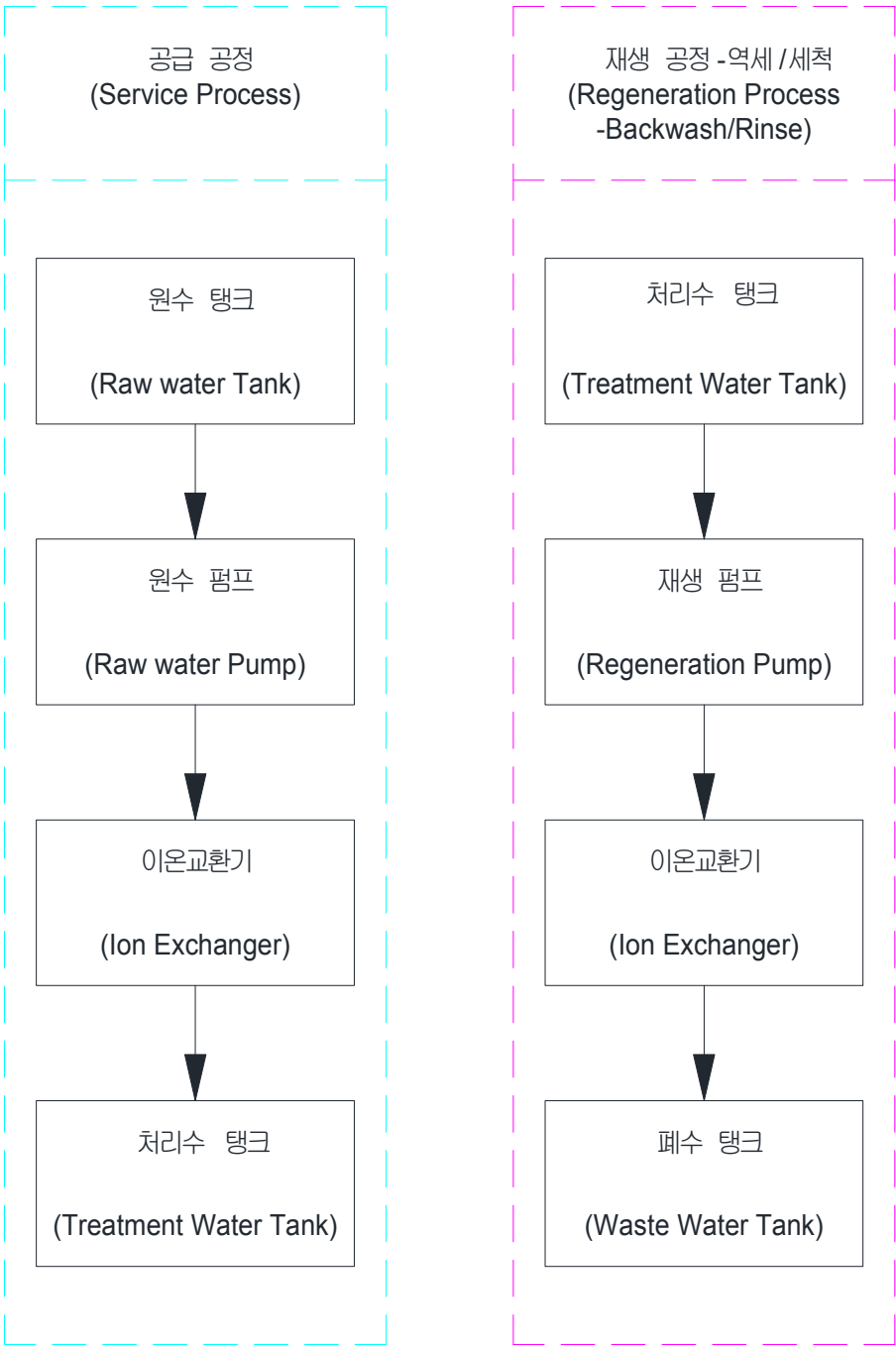
### 다. 유틸리티

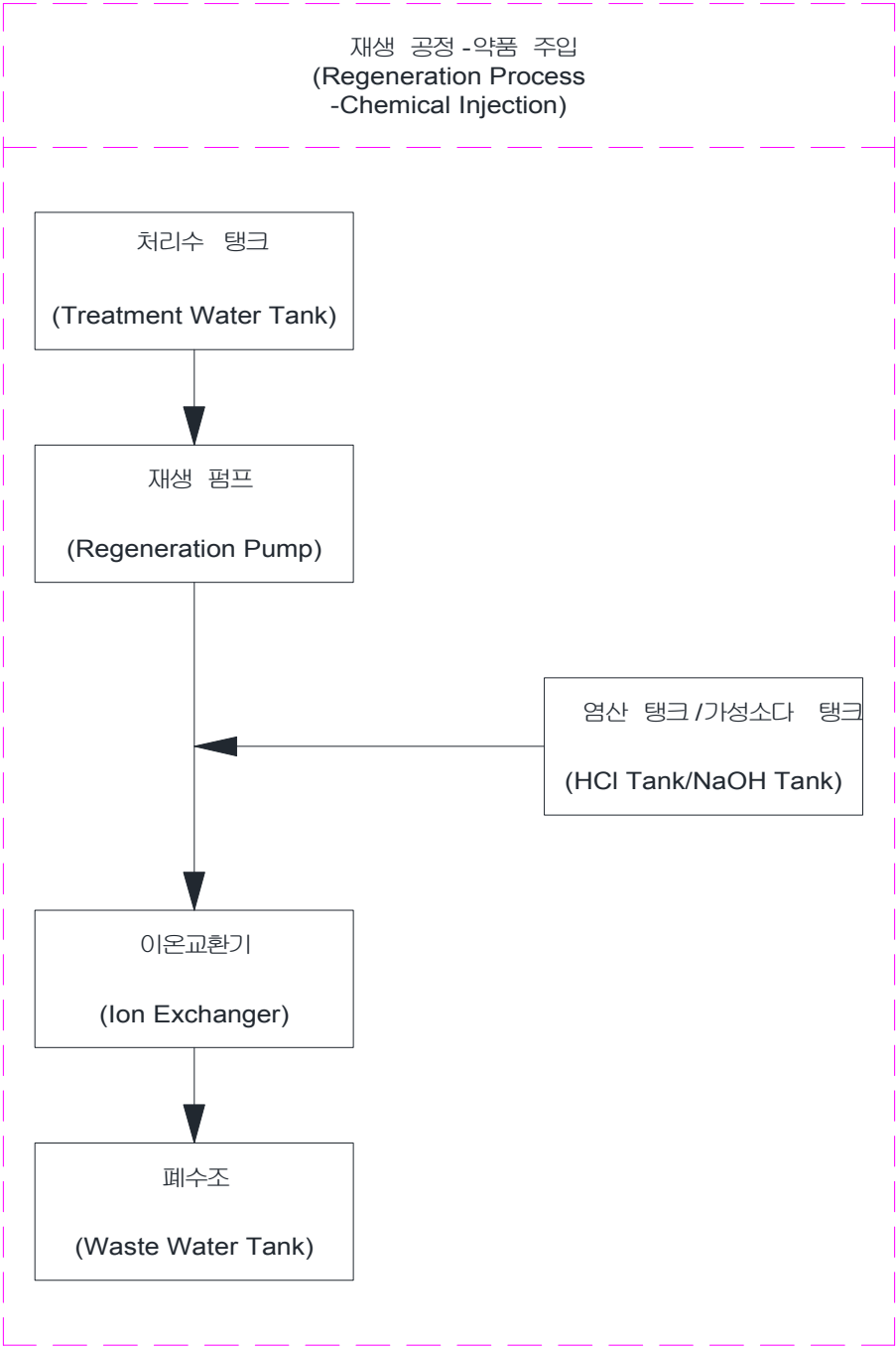
- 1) 원수 : 상수, Nor. 1.0 m<sup>3</sup>/hr
- 2) 전기 : 3상 380V 60Hz, 3.0 kWh
- 3) 압축공기 : Instrument Air, 4 ~ 7 bar.g

### 3. 시스템 구성

번호	품명	수량
설비 (Equipment)		
1	이온교환기 (Ion Exchanger)	2 SET
저장조 (Storage Tank)		
2	원수 탱크 (Raw Water Tank)	1 SET
3	처리수 탱크 (Treatment Water Tank)	1 SET
4	폐수 탱크 (Waste Water Tank)	1 SET
5	염산 탱크 (HCl Tank)	1 SET
6	염산 계량 탱크 (HCl Measuring Tank)	1 SET
7	가성소다 탱크 (NaOH Tank)	1 SET
8	가성소다 계량 탱크 (NaOH Measuring Tank)	1 SET
회전기기 (Rotary Machine)		
9	원수 펌프 (Raw Water Pump)	1 SET
10	재생 펌프 (Regeneration Pump)	1 SET
11	폐수 펌프 (Waste Water Pump)	1 SET
12	교반기 (Agitator)	1 SET
배관 (Piping)		
13	파이프, 피팅, 플랜지, 밸브	1 LOT
제어 시스템 (Control System)		
14	제어 판넬	1 LOT
15	계측기	1 LOT

4. 시스템 공정도





5. 시스템 업무 범위

번호	품명	수량	공급자	고객사
1	설비 (Equipment)			
	이온교환기 (Ion Exchanger)	2 SET	O	
2	저장조 (Storage Tank)			
	원수 탱크 (Raw Water Tank)	1 SET	O	
	처리수 탱크 (Treatment Water Tank)	1 SET	O	
	폐수 탱크 (Waste Water Tank)	1 SET	O	
	염산 탱크 (HCl Tank)	1 SET	O	
	염산 계량 탱크 (HCl Measuring Tank)	1 SET	O	
	흠 스크러버 (Fume Scrubber)	1 SET	O	
	가성소다 탱크 (NaOH Tank)	1 SET	O	
	가성소다 계량 탱크 (NaOH Measuring Tank)	1 SET	O	
3	회전기기 (Rotary Machine)			
	원수 펌프 (Raw Water Pump)	1 SET	O	
	재생 펌프 (Regeneration Pump)	1 SET	O	
	폐수 펌프 (Waste Water Pump)	1 SET	O	
	교반기 (Agitator)	1 SET	O	
4	배관 (Piping)			
	배관 자재 및 지지대 자재 (Piping & Support Material)	1 LOT	O	
	배관 설치 작업 (Piping Work)	1 LOT	O	
5	전기 (Electric)			
	제어 판넬 (Local Control Panel)	1 SET	O	

번호	품명	수량	공급자	고객사
	HMI System	1 SET	O	
	1차 전원 자재 및 연결 작업	1 LOT		O
	접지 자재 및 연결 작업	1 LOT		O
	2차 전원 자재	1 LOT	O	
6	계장 (Instrumentation)			
	제어 자재	1 LOT	O	
	에어 튜빙 자재	1 LOT	O	
	계측기	1 LOT	O	
	분석기 (보론)	1 SET		O
7	충진물 (초기 공급)			
	이온교환수지 (Ion Exchange Resin)	1 LOT	O	
8	약품			
	염산 (HCl)	1 LOT		O
	가성소다 (NaOH)	1 LOT		O
9	소모품 및 예비품			
	운전 중 소모품	1 LOT		O
	시운전 중 예비품	1 LOT	O	
	2년간 운전 중 예비품	1 LOT	O	
10	건축 및 토목			
	건축 공사 (Architectural Work)	1 LOT		O
	기초 (Concrete Foundation)	1 LOT		O
	소방, 공조 설비	1 LOT		O
11	설계 (Engineering)			
	건축 및 토목을 위한 상세 설계, 도면 및 서류	1 LOT	O	O



번호	품명	수량	공급자	고객사
	현장 공사를 위한 도면 및 서류	1 LOT	O	
	고객사에 제공되는 설비에 대한 상세 설계, 도면 및 서류	1 LOT	O	
	1) P&ID			
	2) Lay Out			
	3) Data Sheet			
	4) 설비 및 계측기 목록			
	5) 제작품 도면			
	6) 제어 판넬 도면			
	7) 전기 도면			
	8) 성적서			
	9) 협력 업체 목록			
	10) 운전 메뉴얼			
12	설치 공사			
	설비 설치 작업	1 LOT	O	
	배관 설치 작업	1 LOT	O	
	케이블 및 배선 설치 작업	1 LOT	O	
	충진물 충진 작업	1 LOT	O	
13	도장 및 보온 작업			
	공장 및 현장 도장 작업	1 LOT	O	
	현장 마무리 도장 작업	1 LOT	O	
	보온 자재 및 공사	1 LOT	-	-
14	교육, 운전 및 유지보수 작업			
	운전 및 유지보수 메뉴얼	1 LOT	O	
	설치 및 시운전을 위한 감독	1 LOT	O	
	운전자들을 위한 운전 교육	1 LOT	O	
	운전 및 유지보수 작업	1 LOT		O

번호	품명	수량	공급자	고객사
15	공장 및 현장 검사 및 시험			
	공장 검사 및 시험	1 LOT	O	
	현장 검사 및 시험	1 LOT	O	
	성능 보증을 위한 시스템 운전 지원 (2 주, 운전 인원 1명)	1 LOT	O	
16	기타			
	수질 분석	1 LOT	O	O
	유틸리티 (설치, 시운전, 운전)			
	1) 전기	1 LOT		O
	2) 압축공기	1 LOT		O
	3) 원수	1 LOT		O
	4) 약품 ( 염산, 가성소다)	1 LOT		O

## 6. 시스템 상세 규격

### 가. 설비 (Equipment)

#### 1) 이온교환기 (Ion Exchanger)

##### 가) 사양

형 태	수직 원통형 (Vertical Cylindrical Type)	
유 량	1.0 m <sup>3</sup> /hr	
치 수	ID 200 x H 3200	
재 질	C.S + Rubber Lining	
입/출구	15A	
제조사	공급자	
수 량	2 sets	
여 재	종 류	Ion Exchange Resin
	형 태	Boron Selective Resin
	수 량	50 liter

나. 저장조 (Storage Tank)

1) 원수 탱크 (Raw Water Tank)

가) 사양

형 태	수직 원통형 (Vertical Cylindrical Type)
용 량	1 m <sup>3</sup>
치 수	ID 1,080 x H 1,160
재 질	PE
입/출구	20A
제조사	한국포리탱크 (한국) 또는 동급 이상
수 량	1 set

2) 처리수 탱크 (Treatment Water Tank)

가) 사양

형 태	수직 원통형 (Vertical Cylindrical Type)
용 량	1 m <sup>3</sup>
치 수	ID 1,080 x H 1,160
재 질	PE
입/출구	20A
제조사	한국포리탱크 (한국) 또는 동급 이상
수 량	1 set

3) 폐수 탱크 (Waste Water Tank)

가) 사양

형 태	수직 원통형 (Vertical Cylindrical Type)
용 량	2 m <sup>3</sup>
치 수	ID 1,400 x H 1,450
재 질	PE
입/출구	20A
제조사	한국포리탱크 (한국) 또는 동급 이상
수 량	1 set

4) 염산 탱크 (HCl Tank)

가) 사양

형 태	수직 원통형 (Vertical Cylindrical Type)
용 량	0.2 m <sup>3</sup>
치 수	ID 600 x H 800
재 질	FRP
입/출구	15A
제조사	현대PF산업 (한국) 또는 동급 이상
수 량	1 set

5) 염산 계량 탱크 (HCl Measuring Tank)

가) 사양

형 태	수직 원통형 (Vertical Cylindrical Type)
용 량	0.05 m <sup>3</sup>
치 수	ID 400 x H 500
재 질	FRP
입/출구	15A
제조사	현대PF산업 (한국) 또는 동급 이상
수 량	1 set

6) 흡 스크러버 (Fume Scrubber)

가) 사양

형 태	수직 원통형 (Vertical Cylindrical Type)
치 수	ID 300 x H 1000
재 질	FRP
입/출구	20A
제조사	현대PF산업 (한국) 또는 동급 이상
수 량	1 set

7) 가성소다 탱크 (NaOH Tank)

가) 사양

형 태	수직 원통형 (Vertical Cylindrical Type)
용 량	0.2 m <sup>3</sup>
치 수	ID 600 x H 800
재 질	304 SS
입/출구	15A
제조사	공급자
수 량	1 set

8) 가성소다 계량 탱크 (NaOH Measuring Tank)

가) 사양

형 태	수직 원통형 (Vertical Cylindrical Type)
용 량	0.05 m <sup>3</sup>
치 수	ID 400 x H 500
재 질	304 SS
입/출구	15A
제조사	공급자
수 량	1 set

다. 회전기기 (Rotary Machine)

1) 원수 공급 펌프 (Raw water pump)

가) 사양

형 태	입형 원심 형태 (Centrifugal Vertical Type)	
유 량	1.0 m <sup>3</sup> /hr	
양 정	30 mH	
전 력	0.37 kW, 3상, 220/380/440V, 60Hz	
재 질	Chamber & Impeller : 316 SS Others : 304 SS	
흡입구/토출구	20A JIS 10K	
제조사	Grundfos (덴마크) 또는 동급 이상	
수 량	1 set (Operation : 1 set, Spare : 0 set)	
씰 링	종 류	Mechanic seal
	형 태	Cartridge type
	재 질	SiC / SiC / EPDM
	수 량	1 set

## 2) 재생 펌프 (Regeneration Pump)

### 가) 사양

형 태	입형 원심 형태 (Centrifugal Vertical Type)	
유 량	1.0 m <sup>3</sup> /hr	
양 정	30 mH	
전 력	0.37 kW, 3상, 220/380/440V, 60Hz	
재 질	Chamber & Impeller : 316 SS Others : 304 SS	
흡입구/토출구	20A JIS 10K	
제조사	Grundfos (덴마크) 또는 동급 이상	
수 량	1 set (Operation : 1 set, Spare : 0 set)	
씰 링	종 류	Mechanic seal
	형 태	Cartridge type
	재 질	SiC / SiC / EPDM
	수 량	1 set

### 3) 폐수 펌프 (Waste Water Pump)

#### 가) 사양

형 태	입형 원심 형태 (Centrifugal Vertical Type)	
유 량	1.0 m <sup>3</sup> /hr	
양 정	30 mH	
전 력	0.37 kW, 3상, 220/380/440V, 60Hz	
재 질	Chamber & Impeller : 316 SS Others : 304 SS	
흡입구/토출구	20A JIS 10K	
제조사	Grundfos (덴마크) 또는 동급 이상	
수 량	1 set (Operation : 1 set, Spare : 0 set)	
씰 링	종 류	Mechanic seal
	형 태	Cartridge type
	재 질	SiC / SiC / EPDM
	수 량	1 set

#### 4) 교반기 (Agitator)

##### 가) 사양

형 태	날 형태 (Blade Type)
회전수	180 RPM
전 력	0.75 kW, 3상, 380V, 60Hz
재 질	Impeller : 304 SS + Telfon Lining Shaft : 304 SS + Telfon Lining
제조사	대명기계 (한국) 또는 동급 이상
수 량	1 set (Operation : 1 set, Spare : 0 set)

#### 라. 배관 및 구성품 (Piping & Others Components)

##### 1) 재질

가) 배관, 밸브 (물) : 304 SS

나) 배관, 밸브 (약품) : PVC

다) Gasket : Teflon 또는 EPDM

라) 배관지지대 : 304 SS 또는 C.S + Painting

##### 2) 구조

가) 밸브, 배관 체결 방식 : Flange Bolting

나) Dead Leg 발생 부분 거리 기준 : 3D 이하 적용

다) 배관 구배 : 1/200 이상

라) 배관지지 거리 : 3 m 이내

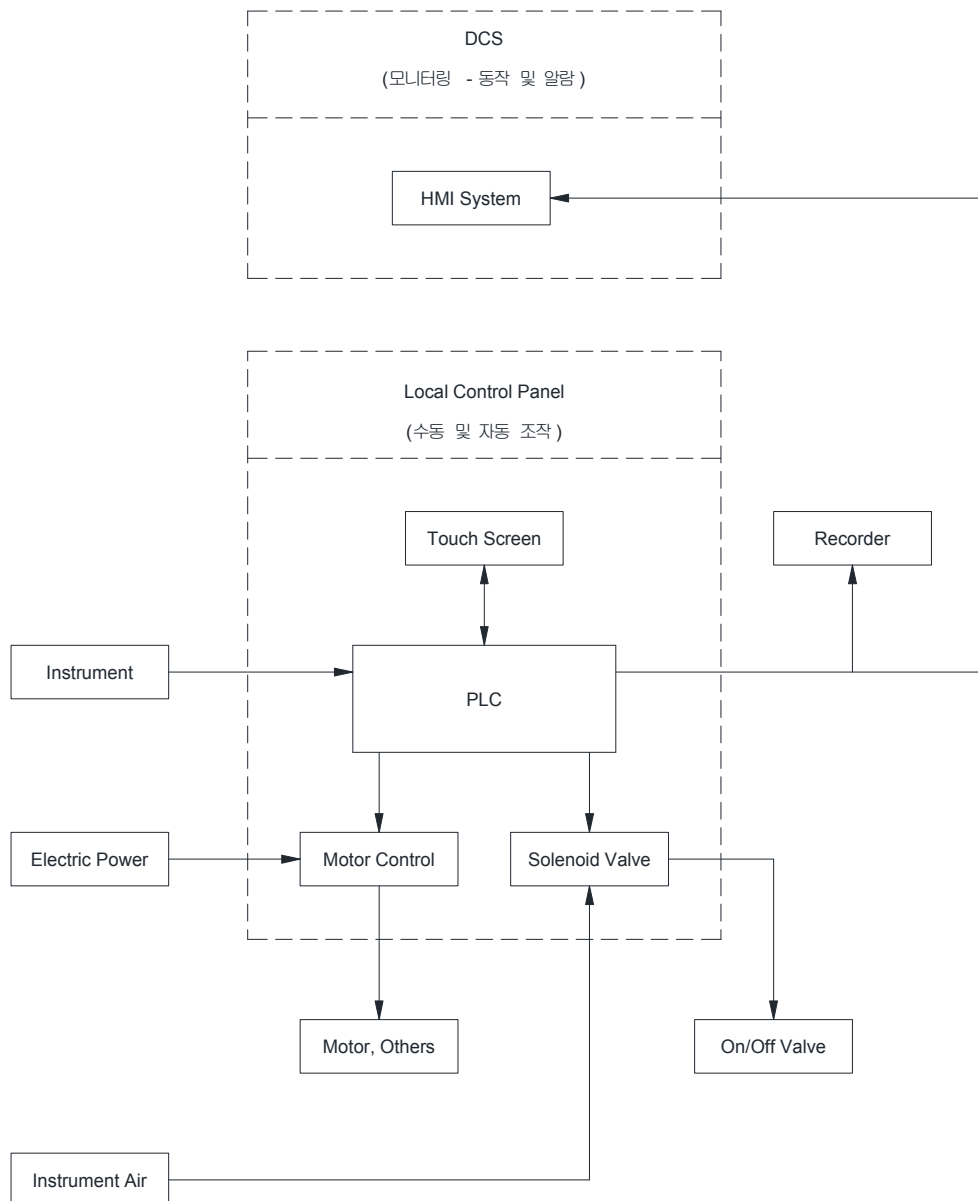
##### 3) 용접

가) 고객사 요구에 적합하도록 절차에 맞게 서류 제출, 승인, 용접 작업을 시행한다.



마. 제어 시스템 (Control system)

1) 구성



- 가) 모니터링 및 기록 : 현장에 설치된 계측기에서 보내는 자료를 PLC에서 수신하여 Touch Screen에 전송하여 화면에 표시함으로써 사용자가 각 시스템의 운전 상태를 모니터링 할 수 있다. 또한, 실시간으로 자료를 기록하며, 수집한 자료는 각 항목별로 시간별 경향을 확인할 수 있고, 문제가 발생 하였을 때 발생 시점을 확인하여 장애 원인을 찾을 수 있도록 한다. (온도, 유량, 압력, 레벨, 전기전도도)
- 나) 제어 : Touch Screen에서 각 시스템의 공정 별 설정 값을 설정하면, 계측기의 실시간 자료를 확인하여 장치의 운전 상태를 제어한다. (온도 조절, 유량 조절, 압력 유지, 레벨 조정 등)
- 다) 비상 : 각 중요 위치에 설치되어 있는 계측기를 통해 경보 사항을 실시간으로 확인하고, 설정된 값 범위를 벗어날 경우 알람을 통해 사용자가 확인할 수 있도록 한다. 또한, 비상정지 버튼이 설치되어 있어 위급 상황 시 시스템을 일괄 정지 시킬 수 있다.
- 라) 자료 보관 : Touch Screen Computer에 USB를 설치하여 상시 시스템의 운전 자료를 기록하도록 보관한다.

2) 사양

가) Local Control Panel

형 태	자립형, 이중도어	
치 수	W 850 x D 400 x H 1,800	
재 질	STS304	
구 성	MCC, PLC, Touch Screen, Solenoid Valve	
MCC	구 성	MCCB, MCB, EOCR, RELAY
	1차 전원	3상4선, 380V, 60Hz
PLC	모 델	XGT
	제 조 사	LS산전 (한국) 또는 동급이상
TOUCH SCREEN COMPUTER(HMI)	모 델	XP90-TTA/DC
	제 조 사	LS산전 (한국) 또는 동급이상
	화면크기	15"
INVERTER	모 델	SV008IG5A-4
	제 조 사	LS산전 (한국) 또는 동급이상

3) 계측기 (Measuring Instrument)

품명	형태	제조사	적용
Pressure Gauge	Bourdon tube	WISE (한국) 또는 동급 이상	물 배관
Pressure Transmitt	General head	WISE (한국) 또는 동급 이상	물 배관
Level Transmitter	Float	서진인스텍 (한국) 또는 동급 이상	저장조
Flow Indicator	Variable area	한국유량계공업 (한국) 또는 동급 이상	물 배관, 약품 배관
Flow Indicator	Orifice	한국유량계공업 (한국) 또는 동급 이상	물 배관, 약품 배관
Flow Transmitter	Turbine	한국유량계공업 (한국) 또는 동급 이상	물 배관
Conductivity Transmitter	Electrode	GF Signet (미국) 또는 동급 이상	물 배관
pH Transmitter	G l a s s Electrode	GF Signet (미국) 또는 동급 이상	물 배관, 폐수 탱크

4) 기록 및 경보 목록 (Recording & Alarm)

계측기	위치	경보	기록
Pressure Transmitter	이온교환기 입구	1 High	○
	이온교환기 출구	1 High	○
Flow Transmitter	이온교환기 출구	1 Low	○
	재생 펌프 출구	2 High, Low	○
	이온교환기 입구 (약품)	2 High, Low	○
Level Transmitter	원수 탱크	2 H.High, L.Low	
	처리수 탱크	2 H.High, L.Low	
	폐수 탱크	2 H.High, L.Low	
	염산 탱크	2 H.High, L.Low	
	염산 계량 탱크	2 H.High, L.Low	○
	가성소다 탱크	2 H.High, L.Low	
	가성소다 계량 탱크	2 H.High, L.Low	○
Conductivity Transmitter	이온교환기 입구	1 High	○
	이온교환기 출구	1 High	○
pH Transmitter	폐수 탱크	2 High, Low	
	이온교환기 출구		○

나. 예비 부품 (Spare Part)

보증 기간 내 (2 년) 장치 별 요구되는 예비 부품 목록이다.

장치 명	예비 부품 명	사양	수량
원수 펌프	Mechanic Seal	Cartridge type, SiC, SiC, EPDM	1 set
재생 펌프	Mechanic Seal	Cartridge type, SiC, SiC, EPDM	1 set
폐수 펌프	Mechanic Seal	Cartridge type, SiC, SiC, EPDM	1 set
이온교환기	Strainer	Parasol close type, Polypropylene	4 ea
Local Control Panel	MCCB	ABS 32C	2 ea
	MC	GMC-22	2 ea
	EOCR	SS	2 ea
	Relay	MY4N	2 ea
	Select Switch Lamp	25 ϕ 2a2b	2 ea