

펌프제작 시방서

(개별형 부스터펌프)

1. 일반사항

- 1-1. 본 기기를 납품하는 업체는 공장에서 시험 및 성능 보증과 현장 시운전 후에도 장비의 지속적인 유지보수 및 감시를 지원하여 장비의 상태가 양호한 상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- 1-2. 이에 준하여 펌프 운전 상태를 24 시간 체크, 감시할 수 있도록 장비를 구성하여야 하며, 회전 수 제어방식의 부스터 시스템 기술은 정부 공인기관에서 인증한 마크(EM 혹은 KS)획득한 제품 또는 동등이상의 규격품이어야 한다.
- 1-3. 적용되는 범위는 옥상 물탱크 없이 가압급수펌프를 이용하여 급수를 공급하는 시스템이다.

2. 기기의 구성

- 2-1. 전동기 및 입형 펌프
- 2-2. 밀폐형 급수 가압탱크
- 2-3. 흡입/토출 MANIFOLD(STS 304 이상)
- 2-4. CONTROL PANEL (액정 표시판 컨트롤러, INVERTER)
[펌프수량에 따른 개별인버터]
- 2-5. 펌프를 보수하기 위한 차단용 밸브
- 2-6. 펌프 정지 시 역류를 방지하기 위한 CHECK VALVE
- 2-7. 펌프 콘트롤용 전류감지 압력센서 및 예비센서
- 2-8. 전동기별 마그네틱 스위치 및 보호 장치
- 2-9. 비상운전을 위한 수동압력 스위치
- 2-10. 시간 지연 장치 (설정치 변경이 가능한 형식)
- 2-11. 변압기 (제어 전원용)
- 2-12. 흡입 및 토출 압력계
- 2-13. 이상 ALARM 용 BUZZER
- 2-14. 자동제어시스템인 DDC (또는 PLC)와 통신 가능한 MODBUS PROTOCOL 을 지원하여야 한다.

3. 운전방식

3-1. 회전수 및 대수제어

사용 유량이 증가함에 따라 유량범위에 맞게 기동 펌프대수를 늘려가며, 사용자가 설정한 일정한 압력을 유지하기 위한 펌프별 회전수를 INVERTER 를 통해 개별로 제어한다. 각각의 INVERTER 에 의한 회전수 제어 펌프는 일정시간 경과하거나 연동에 의하여 순차적으로 다음 순번의 펌프가 되어야한다.

예) 개별 인버터적용 시 급수 사용량에 따른 제어
사용량 0% ~ 100%(1 번펌프) = 회전수제어펌프

사용량 100% ~ 200%(1 번+2 번펌프) = 회전수제어펌프+회전수제어펌프

사용량 200% ~ 300%(1 번+2 번+3 번펌프) = 회전수제어펌프+회전수제어펌프+회전수제어펌프

3-2. 교번운전 제어(ALTERNATING CONTROL)

1) 수량의 변동에 따라 최초로 운전되는 PUMP 의 순서를 일정시간 마다 교번하여 1 번 펌프, 2 번펌프, 3 번펌프의 TOTAL 운전시간을 동일하게 해주며 교번운전 시간은 조정이 가능하여야 한다.

예) 시간 및 기동횟수에 의해 교번 운전되는 펌프의 경우 (3 펌프기준)

첫째날 운전 순서: 1 번펌프

둘째날 운전 순서: 2 번펌프

셋째날 운전 순서: 3 번펌프

2) LEAD PUMP 의 교대운전은 시간에 따라 바뀌는 방식과 기동횟수에 따라 변경되는 방식이 모두 가능하여야 하며, 연동에 의하여 자동으로 조정 운전되는 방식도 가능하다.

3-3. 스케줄 운전

SYSTEM 의 운전과 정지시간을 프로그램 할 수 있도록 REAL TIME CLOCK 이 내장되어 일별 (DAILY) 또는 주간별(WEEKLY)로 일정시간 내에 SYSTEM 의 정지시간을 설정할 수 있도록 한다.

4. 기능 상세 설명

4-1. Touch-Screen

LCD 화면에서 모든 기능을 TOUCH 로 구현할 수 있어 아래와 같은 장점이 있다.

- 쉽고 간편한 조작 방법
- 설정 값의 입력시 편리한 입력 및 Display
- 신제품으로서의 외관상 고급스러움.

4-2. LCD. 표시판

넓은 LCD 화면에서 보다 많은 정보를 표현하며, LCD 표시판에 나타나는 모든 데이터 값은 관리 및 운전 시 사용자가 쉽게 내용을 알 수 있도록 표시되어야 한다.

4-3. LCD Back Light 소등

LCD 의 Back Light 는 2 분 동안 사용치 않을 경우 자동으로 소등되며, 사용시 ON 되므로 LCD Back Light 의 수명을 연장시켰습니다.

4-4. 대수제어 기능

시스템의 유량과 양정의 변화에 따라 필요한 유량 및 압력을 유지할 수 있도록 펌프를 순차적으로 운전 및 정지시킬 수 있는 기능이 있어야 한다.

(LEAD 펌프의 가동정지는 10 회/시간 · 대 이하 기준)

4-5. 펌프 균일운전 기능

병렬로 연결된 펌프의 운전시간 및 운전횟수를 균등하게 하기 위하여 펌프의 운전 순서를 순차적으로 변화시킬 수 있는 기능이 있어야 하며 LCD 표시판을 통해 각 펌프의 운전시간 및 운전횟수를 확인할 수 있어야 한다.

4-6. SCHEDULE 운전 기능

평일과 주말 등 시스템의 필요유량이 현저하게 변화함에 따라 에너지를 절감하고 최적의 운전 상태를 유지할 수 있도록 요일에 따라 설정 값을 지정하여 자동으로 변화시킬 수 있는 기능이 있어야 한다.

4-7. 마찰손실보상 기능

물의 사용량에 따른 시스템의 유량변화에 따라 마찰 손실 값이 변화하므로 이를 보상하여 에너지를 절감하고 최적의 운전 상태를 유지시킬 수 있도록 시스템의 마찰손실 보상 기능이 있어야 한다.

4-8. ERROR 관리 및 표시 기능

펌프의 운전도중 이상 상태가 발생하였을 경우 콘트롤 판넬에 표시되어야 한다.

- 펌프 이상 발생
- 모터 이상 발생
- 토출압력의 이상 고압
- 흡입압력의 이상 저압
- 시스템의 온도가 높을 경우
- 동파의 위험이 있을 경우
- 전압 이상 발생
- 전류 이상 발생
- 흡입 배관에 물이 없을 시(저수위)

4-9. SEMI-AUTO 및 비상운전 기능

인버터에 이상이 발생하였을 경우 콘트롤 판넬은 이를 감지하여 인버터를 자동제어 회로에서 제외시키고 대수제어 방식으로 자동 전환시키는 기능이 있어야 하며 전자제어 보드에 이상이 발생하여 운전이 불가능할 경우 운전선택 스위치를 전환하여 압력스위치(시간 지연장치 포함)와 전기회로에 의한 대수제어운전 및 각각의 펌프가 직결되어 수동운전

시킬 수 있는 기능이 있어야 한다.

4-10. 공회전 방지 기능

흡입측 압력이 최소 압력보다 낮은 상태에서 운전될 경우 펌프가 자동 정지되는 기능이 있어야 하며 흡입압력이 회복될 경우 자동 회복되는 기능이 있어야 한다.

4-11. 주파수 변환 기능

시스템에서 요구되는 일정한 압력에서 유량이 변화함에 있어, 주파수 변환장치와 연결하여 펌프의 회전수를 변환시켜 필요 유량과 양정을 유지시켜 준다.

4-12. 정전 후 자동 운전 복귀

정전 후 전원 복귀 시 어떠한 조작도 필요 없이 자동으로 운전되며, 그 동안의 모든 입력된 Data 가 그대로 보존되므로, 정전에 따른 별도의 대책이 필요치 않음.

4-13. 고장 Pump Skip 운전

특정 Pump 의 고장 시 자동으로 감지하여 SKIP 되므로 항상 System 의 정상 운전이 가능함.

4-14. 갈수보호 운전

갈수 Sensor 의 Signal 을 감지하여 펌프의 공회전을 방지하며, 이로 인한 Pump 의 소손을 사전에 방지.

4-15. 고착방지

일정시간 주 펌프(Lead Pump)가 가동되지 않을 경우 펌프는 자연적인 부식에 의해 고착 현상이 발생합니다. Pump 의 고착 방지를 위해 지정한 시간 동안 운전을 하지 않을 경우 Lead Pump 를 최저 운전 속도로 1분간 운전 시행 후 그 다음 펌프가 Lead Pump 로 설정되며, 변경된 Lead Pump 는 변경된 날로부터 지정한 시간 동안 운전을 하지 않을 경우 1분간 운전 후 그 다음 펌프가 Lead Pump 로 설정되는 방식.

4-16. 동파 방지 기능

펌프의 동파 방지를 위하여 영하 18°C 이하에서 2분간 어떠한 펌프도 운전하지 않을 경우 주 펌프를 20 초간 최저운전비율(인버터 최소출력)로 기동 후 주 펌프를 다음 펌프로 변경하며, 이후에도 같은 조건으로 반복함

4-17. Password 설정

주 화면에서 입력 값들을 설정할 경우 반드시 Password 를 통해야만 입력이 가능하므로

이 방식은 일반인 및 비인가 된 조작자에 의한 조작을 사전에 방지할 수 있음.
또한 암호의 변경이 가능하므로 사용자가 원하는 암호를 지정하여 사용이 가능하고
암호의 분실로 인한 문제를 방지하기 위해 Master 암호번호를 별도로 가지고 있으므로
암호 분실 시 현장 방문을 통해 이를 해제할 수 있도록 제작되어 있으며,
Master 암호는 소비자에게는 공개되지 않음

4-18. 자가 진단

Software 내부에 Pump 의 운전시 여러 가지 상황을 진단할 수 있는 자체 진단 Program
이 내장되어 있으므로 지속적인 감시 운전이 가능함.

4-19. 운전 Data 표시 및 저장

펌프 별 운전 자료가 반영구적으로 기록 저장되므로 효율적인 펌프의 운전 관리가
가능함

4-20. 자동제어공사 시 중앙감시반에서 경보 기능 및 표시기능이 가능하도록 하여야 한다.

5. 구조 및 재질

5-1. 펌 프

- 1) 기기에 사용되는 펌프는 입형 다단원심펌프로서 고효율 에너지 기자재 인증
제품으로하며 펌프와 전동기를 일체로 조립한 직결형을 사용한다.
- 2) 펌프당 개별형 인버터를 사용하여 미세유량 변화에 효율적으로 대응할 수 있도록
시스템을 구성한다.
- 3) 임펠러는 스테인레스로서 내, 외부가 매끈하고 유체의 흐름을 방해하는 기공, 돌출
등의결점이 없는 제품으로 한다.
- 4) 축봉장치는 미케니칼씰로서 유체온도 120℃에 견딜 수 있도록 한다.
- 5) 축은 STS316을 사용하되, 미케니칼씰 부분은 스테인레스 재질의 슬리브를 미끄럼
끼워 맞춤하여 축의 마모 및 부식을 방지하고 미케니칼씰의 분해, 조립이 쉬운
구조로서 각 부품의 정확한 위치 확보가 용이하도록 해야 한다.
- 6) 펌프의 구조는 연결배관을 해체하지 않고 샤프트, 임펠러의 해체, 조립이 가능하도록
한다.
- 7) 축봉장치 주위는 유체의 선회가 가능하여 공기 및 이물질이 정체하지 못하고
미케니칼 씰에서 발생하는 마찰열을 쉽게 제거할 수 있는 구조로 제작한다.
- 8) 펌프는 소정의 용량 어느 부분에서 연속 또는 단속운전이 되더라도 모터나 베어링이
과열되지 않고 정격전류, 정격전압에서 정격마력을 초과하지 않고, 정속운전이
가능하며 소음, 진동이 작도록 설계 제작한다.
- 9) 펌프 및 배관, 급수가압탱크는 운전 압력의 1.5배 이상으로 시험하며 변형, 균열,

누수가 없고 부하 변동에 따라 적절하게 적응할 수 있도록 한다.

- 10) 임펠러, 케이싱 등 물과 접촉하는 부위는 STS 304 이상을 사용하고, 축봉 SEAL로부터의 누수가 없는 구조로 한다.

5-2. 펌프 주요부품 재질

구분	본체(케이싱)	임펠러	주 축	베어링	공통베드	비고
재질	STS 304 또는 SSC13	STS 304	STS 316	KSB 2023, 2024에 준한 제품	GC 200 또는 SS400	

5-3. 전동기

- 1) 전동기는 전폐형 구조로 3상 X 380V X 60Hz, 2P 3450 RPM으로 한다.
- 2) 전동기의 동력은 적용된 펌프의 성능곡선상 어느 점에서도 운전이 가능해야 한다.
- 3) 역률 개선용 콘덴서를 사용한다. (단, 소방설비용 전동기 및 인버터설치 전동기는 제외)

5-4. 급수가압탱크

- 1) 가스(N2)실과 수실 사이에는 기계적으로 장착한 브레더 또는 다이어프램이 압력탱크내의 가스(N2)실과 물이 확실히 구분되는 구조로 한다.
- 2) 가스(N2)실에는 봉입압력 조절밸브를 설치하여 공기실의 압력을 쉽게 조정할 수 있도록 한다.
- 3) 압력탱크의 물과 접촉하는 브레더 또는 다이어프램은 내식성 및 내구성이 우수한 자재이어야 한다.

5-5. 콘트롤 판넬(CONTORL PANEL)

- 1) 콘트롤 판넬은 시스템의 운전사항을 쉽게 알아볼 수 있어야 하며 운전 중에도 운전시간 및 이상유무에 관해서 확인이 가능해야 한다.
- 2) 부스터펌프 전용 판넬로서 기능은 4항의 기능 상세설명을 참조한다.

5-6. 기타 장비류

- 1) 밸브 류는 KS 혹은 동등이상의 규격 품을 사용한다.
- 2) 펌프 및 주변기기의 보수를 위한 개폐밸브
- 3) 연결배관 및 헤더(SUS 재질)
- 4) 토출압력계
- 5) 공통베이스