

펌프제작 시방서

(오토-릭-디텍션 부스터시스템)

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(소유량 및 대유량)
- 2-2. 밀폐형 급수 가압탱크
- 2-3. 흡입/토출 MANIFOLD(STS 304 이상)
- 2-4. CONTROL PANEL (액정 표시판 CONTROLLER 및 INVERTER) (STS 1.5T)
[펌프수량에 따른 개별인버터]
- 2-5. 펌프 콘트롤용 전류감지 릴레이
- 2-6. 전동기별 마그네틱 스위치 및 보호 장치
- 2-7. 시간 지연 장치 (설정치 변경이 가능한 형식)
- 2-8. 변압기 (제어 전원용)
- 2-9. 흡입 및 토출 압력계
- 2-10. 누수감지를 위한 접점타입의 누수감지센서
- 2-11. 누수량에 따른 감지를 위한 센서케이스
- 2-12. 미케니컬 씰 누수감지를 위한 피팅관
- 2-13. 이상 ALARM용 BUZZER
- 2-14. 장거리 통신용 모뎀(전화가입 포함) 또는 인터넷 변환장치(전용통신 가입 포함)
- 조회 시에도 이상이 발생되면 자동 통보하는 기능을 갖추어야 한다.
- 2-15. 자동제어시스템인 DDC (또는 PLC)와 통신 가능한 MODBUS PROTOCOL을 지원하여야 한다.
- 2-16. 주 컨트롤러 이상 시 정상운전이 가능하도록 자동 전환시키는 보조시스템 (보조컨트롤러)

3. 운전 및 제어방식

3-1. 회전수 및 대수제어

연속급수 상태에서 소유량 및 대유량 펌프의 처음 가동 시에는 INVERTER로 회전수 제어를 하고, 나머지는 대수제어에 의한 순차운전을 하여야 하며, 가동 순서는 소유량

및 대유량 펌프 작동 순서에 의한 방법으로 가동되어야 한다. 각각의 INVERTER에 의한 회전수 제어 펌프는 일정시간 경과하거나 연동에 의하여 순차적으로 다음 순번의 펌프가 되어야한다.

3-2. 교번운전 제어(ALTERNATING CONTROL)

1) 수량의 변동에 따라 최초로 운전되는 PUMP의 순서를 일정시간 마다 교번하여 P1, P2, P3PUMP의 TOTAL 운전시간을 동일하게 해주며 교번운전 시간은 조정 가능하여야 한다.

예) 시간 및 기동횟수에 의해 교번 운전되는 펌프의 경우

첫째날 운전 순서 : NO.1(INVERTER:소유량) - NO.3(INVERTER:대유량)

둘째날 운전 순서 : NO.2(INVERTER:소유량) - NO.4(INVERTER:대유량)

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

3-3. 누수펌프 자동스킵 제어

미케니컬 씰, 체크밸브, 케이싱, 흡입/토출 MANIFOLD 누수가 발생할 경우 이에 대한 결함을 자동으로 인식하고 이에 맞는 펌프운전 스킵기능을 통한 제어가 가능해야 한다.

3-4. 기계실 침수 자동정지 제어

기계실 침수로 인해서 펌프가 물에 잠기게 될 경우에 펌프시스템은 이에 대한 사항을 자동으로 인식하고 펌프시스템정지 제어가 가능해야한다.

3-5. 스케줄 운전

SYSTEM의 운전과 정지시간을 프로그램 할 수 있도록 REAL TIME CLOCK이 내장되어 일별 (DAILY) 또는 주간별(WEEKLY)로 일정시간 내에 SYSTEM의 정지시간을 설정할 수 있도록 한다.

4. 기능 상세 설명

4-1. LCD. 표시판

LCD. 표시판에 나타나는 모든 데이터 값은 관리 및 운전 시 사용자가 쉽게 내용을 알 수 있도록 표시되어야 한다.

4-2. 소유량 및 대유량 펌프 작동 순서

소유량 펌프를 대유량 펌프와 접목하여 유량변화에 따라 작동이 가능해야 한다.

예) 펌프(A, B : 소유량), 펌프(C, D : 대유량용)

펌프(A) - 펌프(C) - 펌프(B+C) - 펌프(C+D) - 펌프(A+C+D) - 펌프(A+B+C+D)

4-3. 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 10회/시간 · 대 이하 기준)

4-4. 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.

4-5. SCHEDULE운전 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.

4-6. 최소소비전력 자동운전 기능

양정과 유량의 관계식을 통해서 소모되는 전력이 최소가 될 수 있는 운전조건을 연산을 통해 구하여 정해진 양정을 유지하는 동시에 유동적인 유량을 만족하는 자동운전을 할 수 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 보상기능이 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
- 펌프에 누수가 발생하였을 경우
- 흡입/토출 MANIFOLD 누수가 발생하였을 경우
- 펌프시스템이 설치되어있는 기계실이 침수되었을 경우

4-9. SEMI-AUTO 및 비상운전 기능

인버터에 이상이 발생하였을 경우 주 컨트롤러는 이를 감지하여 비상운전시켜야 하며, 주 컨트롤러에 이상이 발생하여 운전이 불가능할 경우 보조 컨트롤러로 자동전환하여 인버터 운전이 가능하여야 한다. 그 외 비상시에는 수동으로 인버터 운전이 가능하여야 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, 소유량 및 대유량 펌프를 펌프의 수량과 동일한 주파수 변환장치와 연결하여 회전수를 변환시켜 필요 유량과 양정을 유지시켜야 한다.

4-12. 자동제어공사 시 중앙감시반에서 경보 기능 및 표시기능이 가능하도록 하여야 한다.

5. 구조 및 재질

5-1. 펌프

- 1) 기기에 사용되는 펌프는 입형 다단원심펌프로서 고효율 에너지 기자재 인증제품으로하며 펌프와 전동기를 일체로 조립한 직결형을 사용한다.
- 2) 소유량 펌프 및 대유량 펌프를 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 스테인레스제 스리브를 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 베어링이과열되지 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 3 상 X 380V X 60Hz, 2P 3450 RPM 으로 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 조절밸브(압력계 포함)를 설치하여 공기실의 압력을 쉽게 조정할 수 있도록 한다.
- 3) 압력탱크의 물과 접촉하는 브레더 또는 다이어프램은 내식성 및 내구성이 우수한 자재이어야 한다.
- 4) 압력탱크는 펌프의 최고 토출압력에 견딜 수 있도록 '산업안전보건법'에 정한 안전검사를 필해야 한다.

5-5. 콘트롤 패널(CONTORL PANEL) (STS 1.5T)

- 1) 콘트롤 패널(STS 1.5t)은 펌프와 별도로 중간기계실(MCC실)에 설치하고, 펌프와 콘트롤 패널 간의 각종 전선공사는 펌프 제조업자가 시공한다.
- 2) 콘트롤 패널은 시스템의 운전을 담당하는 핵심기기로서 시스템의 운전 상태를 쉽게 알아 볼 수 있어야 하며 운전 중에도 운전시간 및 각종 데이터 값을 확인할 수 있어야 한다.
- 3) 부스터펌프 전용 패널로서 기능은 4 항의 기능 상세설명을 참조한다.

5-6. 누수감지시스템 관련부품

- 1) 누수감지용 접점센서
- 2) 센서케이스
- 3) 기계니컬 씰 피팅관

5-7. 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