사업명 : 담양군 신계제 식수전용저수지확충사업

기계공사시방서

2026.09..

담 양 군

목 차

제1편 일반시방서 1

1.1 (M-1-5) 부스터 펌프 11

제1편 펌프 시방서

1.1 (M-1-5) 부스터 펌프

1.1.1 일반사항

(1) 적용범위

이 규격은 급수시설물로부터 물을 압송하여 건물이나 생활용수를 필요로 하는 장소에 요구되는 압력으로 직접 공급하는 자동급수장치 중 인버터부스터펌프의 제작 및 기능에 대하여 규정한다.

(2) 제원 및 수량

구 분	제 원	비 고
형 식	인버터부스터펌프	
구 경	250 mm	합류관사이즈
양 정	80 mH	
용 량	1.273 m3/min (76.38 ㎥/Hr) - 5500	대당유량
수 량	1 Set	4Pump System
전 원	380V × ø3 × 60Hz	
전동기출력	30 kW x 4	
운 전 방 식	인버터제어	

1.1.2 구 성

인버터부스터펌프 구성부품의 품명, 규격 및 수량은 아래 표에 따른다.

No	품 명	규 격	수 량	비고
1	입형다단펌프		4	30kw
2	제어판넬	옥내형	1	
3	흡입용 합류관	STS304, 250A	1	
4	토출용 합류관	STS304, 250A	1	
5	토출압력제어용 압력트랜스미터	4-20mA	1	토출측
6	흡입용 압력트랜스미터	4-20mA	1	흡입측
7	펌프 개별 차단밸브	STS304, 100A	8	4/*2
8	판 체크밸브	STS304, 100A	4	1/펌프
9	회전수 제어를 위한 인버터	30kW	4	판넬내장
10	판넬 전원공급을 위한 메인 차단기		1	
11	펌프 개별 차단기(NFB)		4	1/펌프
12	오작동 방지를 위한 제어 전원용 노이즈필터		1	
13	통신카드			

1.1.3 펌프 사양

(1) 기기에 사용되는 펌프는 펌프와 전동기를 일체로 조립한 입형다단 원심펌프를 사용한다.

(2) 임펠러는 STS 304 또는 동등 이상 재질로써 내, 외부가 모두 매끈하고 유체의 흐름을 방해하는 기공, 돌출 등의 결점이 없는 스테인레스 스틸 판재를 가공한 제품이어야 한다.

(3) 누수 방지를 위한 축봉장치는 사용 시 장착하기 쉽고 유지보수가 간편한 카트리지 타입 미 케니컬 씰을 사용하여야 한다. 기본 재질로써 회전부, 고정부 씰은 실리콘 카바이드(SiC)로 적용한다.

(4) 축은 STS 304 또는 동등 이상 재질로써 RIGID 타입 샤프트로 제작되어야 하며 축의 지름은 제조업체의 사양에 따른다.

(5) 축봉장치 주위는 유체의 선회가 가능하여 이물질이 정체하지 못하고, 미케니컬 씰에서 발생하는 마찰열을 쉽게 제거할 수 있으며 유체에 의해 냉각되는 구조이다.

(6) 펌프는 최대허용운전압력의 1.5배 이상으로 수력학 시험을 하며 변형, 균열, 누수가 없고, 부하변동에 따라 적절하게 적응할 수 있어야 한다.

(7) 펌프의 중간 혹은 하부베어링은 실리콘/텅스텐 카바이드(그라플론 등 첨가)와 세라믹을 사용하며 펌프 내부의 액체에 의해 윤활 되어져야 하고, 하부 베어링은 항상 유체에 잠기는 구조로 되어있어야 한다. 혹은 동등 이상

1.1.4 모터 사양

(1) IEC와 DIN규격에 따른 팬 냉각식 전폐형 농형 유도전동기를 사용한다.

(2) 봉합등급은 IP55 이어야 한다.

(3) IEC85 규격에 따라 절연등급은 F, 온도상승 등급은 B종이어야 한다.

(4) 프리미엄 에너지 기자재 인증을 획득한 제품이어야 한다.

(5) 모터의 동력은 적용된 펌프의 성능곡선상 어느 운전점에서도 운전이 가능해야 한다.

1.1.5 제어 판넬 사양

(1) 펌프 개별 보호를 위해 누전차단기가 설치되어야 한다.

(2) 설치장소에 설치가 용이하고 부스터 시스템의 안전과 정상적인 작동을 위하여 펌프 근처에 설치하고 외함은 옥외용 이중도어함(STS304)으로 제작한다.

(3) 전력비 절감 및 모터, 판넬의 부품을 보호하기 위하여 15.0 kW 이상의 판넬은 Y-D 또는 인버터에 의한 소프트 기동 방식으로 제작한다.

(4) 펌프를 보호하기 위해 각 펌프에 해당하는 전기 차단장치(MCCB)를 설치한다.

1.1.6 기타 부품 사양

(1) 흡, 토출 합류관

스테인레스 스틸(SUS 304)로 제작하고, 용량별로 구경을 달리하여 배관 내 에서 소음이 발생하지 않도록 제작한다.

(2) 베이스 플레이트

베이스 플레이트 재질은 하중을 견딜수 있는 채널로 제작하여야 한다.

(3) 토출 압력용 압력 트랜스미터

4~20 mA의 전기적 신호로 제어 판넬에 토출압에 대한 정보를 제공한다. 토출 배관에 설치된 압력 게이지의 압력값과 압력 트랜스미터의 신호를 통해 인버터 액정화면에 표시되는 디지털 압력값은 일치해야 한다.

(4) 체크밸브

펌프 토출측에 체크밸브를 설치하여 유체의 역류를 방지한다.

1.1.7 인버터 사양

(1) 부스터 시스템에는 판넬일체형 인버터를 표준으로 장착한다.

(2) 인버터는 성능이 우수하고 저속에서 정숙한 운전을 가능하게 하는 VVC(Voltage Vector control) 방식을 사용한다.

(3) 인버터 내부에서 발생되는 전자파로 인한 외부장비의 오작동을 방지하기 위하여 RFI(Radio Frequency Interference무선장해) 필터를 반드시 표준으로 장착한다.

(4) 인버터 출력단은 스위칭 무제한 동작을 통하여 소음을 감소한다.

(5) 인버터 출력은 정현파를 형성하며, 이로 인한 소음 감소 및 모터를 보호하기 위하여 EMC 필터가 사용되어야 한다.

(6) 모터가 최적의 상태로 운전되도록 모터의 데이터를 자동으로 인버터에 입력시켜 주는 자동모터 최적화기능이 있어야 한다(11kw 이하).

(7) 모터에 이상이 발생 하였을 경우 이상 유무를 자동으로 알려주는 모터 자동체크 기능이 있어야 한다.

(8) 인버터의 사용 전력이 자동으로 기록되어 소모동력을 알 수 있어야 한다.

1.1.8 부스터 시스템 기능

부스터 시스템은 다음과 같은 기능을 보유하고 있어야 한다.

(1) 예비펌프 기능

(2) 예비 펌프로 지정된 펌프는 정상적인 운전 시에는 운전되지 않고, 정상 운전중인 펌프가 고장 시에만 운전에 참여하며, 정상 운전으로 지정된 펌프가 수리되어 정상 작동으로 시작하면 자동으로 예비펌프는 다시 대기 상태로 돌아간다.

(3) 또한 예비펌프는 특정 펌프가 고정으로 지정되는 것이 아닌 모든 펌프가 교번으로 예비펌프로 지정되어 져야 하며, 동시에 펌프의 운전시간 불 균형을 예방 및 펌프의 고착을 예방하여야 한다.

(4) 주 / 예비 주 센서 기능

(5) 토출압 센서 고장 시 부스터 시스템이 정지되는 경우를 방지하기 위해 주 / 예비 주 센서, 2개를 설치할 수 있다.

(6) 교번 운전 기능

(7) 각 펌프별 운전시간을 일정하게 하기 위하여 동일한 우선순위 하에서 운전 시간이 적은 펌프는 먼저 기동하고 나중에 정지한다.

(8) 만약, 정지하지 않고 일정시간 계속 운전 시 상기 방법에 따른 강제 교번을 시킬 수 있다.

(9) 펌프 고장 시 또한 상기 두 가지 조건에 따른 교번 운전이 적용된다.

(10) 소유량 펌프 정지

기능회전수 제어 방식의 부스터 시스템의 경우 불필요한 에너지 및 마모 방지를 위해 한 대 펌프가 95% 이하의 회전수로 운전 시 일정 시간마다 시스템 압력을 확인하여 필요 시 펌프를 정지시킨다.

(11) 최대 압력 설정 기능

예상치 못한 이유로 설정압 보다 시스템 압력이 지나치게 높게 상승할 경우 알람 발생 및 시스템을 정지시킨다.

(12) 최소 압력 설정 기능

예상치 못한 이유로 설정압 보다 시스템 압력이 지나치게 낮게 유지되는 경우 알람 또는 경고를 발생시킨다.

(13) 외부 통신 제어 기능

컨트롤러가 RS-485통신을 지원하여 중앙관리시스템을 통한 제어가 가능하며,이때 외부 제어는 실제 제어부와 동일한 기능을 지원한다.

① 감속제어기능

시스템 작동시 가속, 감속 제어로 인한 펌프 및 배관 손상방지

(14) 펌프 테스트

특정 펌프가 일정 시간동안 정지 상태에 있는 경우 고여있는 물을 배출하여 위생 상태를 향상시키고, 펌프 및 배관 내 부식 및 고착을 방지하며, 공기 빼기를 하기 위하여 일정 시간 후 약 5초간 자동으로 기동한다.

① 스킵기능

이상 및 고장 펌프의 추가적인 손상 방지 위해 펌프 정지 시 다른 펌프로 운전.

② 고압정지 기능

설정된 한계값(고압) 발생시 펌프 정지로 추가적인 손상 예방.

(15) 인버터 가·감속시간 제어 기능

인버터 회전수 가·감속시간을 제어할 수 있다.

(16) 연동시간 제어 기능

펌프의 연동 운전 시 연동시간을 제어할 수 있다.

(17) 펌프 기동횟수 제어 기능

시간당 최대 기동횟수를 제한할 수 있다.

(18) 역비례 운전기능

목표 값과 현재 값을 비교하여 차이가 발생하는 경우 펌프의 대수나 회전수를 감소시켜 운전하는 기능

(19) 흡입측 물부족 방지기능

부스터 펌프의 흡입 조건에 따라 압력/레벨/접점을 통하여 공회전으로부터 펌프를 보호한다.

1.1.9 알람/경고 기능

부스터 시스템의 안전을 위해 다음과 같은 경우에 알람/경고 발생 표시 및 알람 시 자동정지 하여야 하며, 알람 발생 요소가 해소되면 자동적으로 운전 복귀하고, 알람/경고 내역을 표시하여야 한다. 경우에 따라 수동 복귀를 선택할 수 있으며, 정지 후 재가동 될 때 반드시 초기화를 시켜야 한다.

(1) 기능

알람/경고 저장 가능

저장된 알람/경고 내역의 일시 표시

현재 알람/경고에 대한 코드와 내역 표시

(2) 알람/경고 종류

물 부족 (알람 또는 경고 표시, 수동 또는 자동 복귀)

최대 압력 (알람 또는 경고 표시, 자동 복귀)

최소 압력 (알람 또는 경고 표시, 수동 또는 자동 복귀)

모든 펌프 알람 (알람 표시, 자동 복귀)

외부 신호 오류 (알람 또는 경고 표시, 수동 또는 자동 복귀)

압력센서 신호값 차 과다 (알람 표시, 자동 복귀)

센서 고장 - 예비 주 센서 있을 경우 (경고 표시, 자동 복귀)

통신 오류 (알람 표시, 자동 복귀)

결상 (알람 표시, 자동 복귀)

저전압, 펌프 (알람 표시, 자동 복귀)

과전압, 펌프 (알람 표시, 자동 복귀)

과부하, 펌프 (알람 표시, 자동 복귀)

온도 이상, 펌프 (알람 표시, 자동 복귀)

기타 오류, 펌프 (알람 표시, 자동 복귀)

외장형 인버터 오류/없음 (알람 표시, 자동 복귀)

오류, 이더넷 (알람 표시, 자동 복귀)

1.1.10 표준부속품

(1)	토출압력센서	1개 이상
(2)	흡입압력센서	1개
(3)	압력게이지(오일충만)	2개
(4)	현장제어반(STS옥외이중함)	1식
(5)	인버터	4개
(6)	합류관(흡입,토출)	1식
(7)	공통베드	1식
(8)	통신프로토콜	1식
(9)	외부제어 및 모니터링 접점	1식

1.1.11 시 험

(1) 수압 시험

펌프는 사용압력의 1.5배 정도의 압력을 가하여 각 부수에서 누수 등의 이상이 있는가를 확인한다.

(2) 성능 시험

펌프의 시험은 KSB 6301,6302(유량측정방법) 및 그에 준한 방법에 따라 시행하고 유량, 양정 등 펌프 운전상태를 확인하고, 그 값은 ISO 2458, 부록 B 기준에 적합하여야 한다.

부스터 시스템은 시스템의 유량 및 양정이 설계사양에 적합한지 여부를 확인하기 위하여 테스트 데이터를 작성 제출하여야 하며 제작 사양에 표시된 각 기능의 운전 상태를 시운전 시 확인할 수 있어야 한다.

○ 설계 최대 유량(Qmax) 시험

Qtest=Qmax± 10% 가 되는지 확인한다.

○ 최대 양정(체절압 Hmax) 시험

H2(체절 시 토출압력) - H1(흡입압력) = Hmax ± 10% 가 되는지 확인한다.

○ 일정압 제어 시험

Qmax의 90%로 토출 밸브를 조절하여 토출압이 일정하게 유지되었을 때 토출압력 Hset이 ± 5% 이내, Qmax의 20%로 토출 밸브를 조절하여 토출압이 일정하게 유지되었을 때 토출압력 Hset이 ± 5% 이내가 되는지 확인한다.

○ 물부족 방지기능 시험

흡입압력이 최소 압력 설정값 이하로 저하되었을 경우 알람 표시 및 펌프가 정지되는지 확인한다.

1.1.12 기타사항

(1) 본 시방에 명시되지 않은 내용은 1장 일반사항에 준하여 제작 및 설치되어야 한다.

(2) 공급 자재의 플랜지는 배관자재의 플랜지 규격을 확인하여 접합 시 문제가 없어야 한다.

(3) 본 시방의 공사범위는 기자재의 납품 및 시운전을 포함하여, 1차측(전기 및 계측공사)공사를 제외한 현장제어반에서 펌프까지의 2차측(전기 및 계측제어)의 배관 및 배선공사를 포함한다.

(4) 본 계약상대자는 기기의 설계, 제작, 납품(현장하차도), 설치(타업자 설치시 기술자를 현장주재시켜 기술제공) 및 시운전, 타공사(전기, 계장)와의 긴밀한 협조로 기기의 정상적인 기능을 발위할 때 본 공사가 완료된 것으로 한다.

1.1.13 하자보증

(1) 납품·설치일로부터 3년

(2) 보증기간 내 제작자의 설계 및 제작 잘못으로 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환하며, 사용자 잘못으로 인한 하자가 발생할 시 사용자가 부담한다.