

KRCCS 67 90 30 : 2018

농업생산기반시설 기계 펌프설비일반

2018년 04월 24일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

건설기준 코드 제·개정에 따른 경과 조치

이 코드는 발간 시점부터 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 시방서는 KRCCS 67 90 30 : 2018 으로 2018년 04월에 제정하였다.
- 이 시방서는 건설기준 코드체계 전환에 따라 현행 농어촌정비공사 전문시방서의 내용을 그대로 유지하고, 1:1 개편을 통하여 한국농어촌공사 전문시방서 코드로 통합 정비하였다.
- 현행 농어촌정비공사 전문시방서는 총 16장으로 구성되었으나, 기계 및 전기 전문시방서를 추가하였다.
- 이 시방서의 제·개정 주요사항은 다음과 같다.

건설기준	주요사항	제·개정 (년.월)
농어촌정비공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none">• 2000년 농어촌정비공사 전문시방서 제정	제정 (2000. 12)
KRCCS 67 90 30 : 2018	<ul style="list-style-type: none">• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비• 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의회 심의 의결	제정 (2018. 04)

제 정 : 2018년 04월 24일
심 의 : 중앙건설기술심의회
소관부서 : 농림축산식품부 농업기반과
관련단체(작성기관) : 한국농어촌공사(한국농공학회)

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 요구조건	2
1.5 제출물	2
1.6 품질보증	3
1.7 포장, 운반 및 보관	4
1.8 타 공정과의 협력작업	4
2. 자재	4
2.1 일반사항	4
2.2 구조 및 재질	4
2.3 도장 및 설비의 표기	8
2.4 공장시험 및 검사	8
2.5 예비품 및 부속품	9
3. 시공	10
3.1 일반사항	10
3.2 설치	10
3.3 현장시험 및 검사	11
3.4 수충격 시험	11

농업생산기반시설 기계 펌프설비일반

1. 일반사항

1.1 적용 범위

계약상대자는 계약서에 따라 모든 펌프와 펌프 부속품들을 완전하게 사용할 수 있도록 하여야 하며 이 절의 규정은 별도 명시되어 있는 경우를 제외하고 모든 펌프와 부대설비에 적용된다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련시방절

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

- (1) “KRCCS 67 90 09 설비공사 일반”
- (2) “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물”

1.2.2 참조규격

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

- (1) 한국산업규격 (KS)
 - ① KS B 1511 철강제 관플랜지의 기본치수
 - ② KS B 1557 그리드형 플렉시블 축이음
 - ③ KS B 6301 원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
 - ④ KS B 6302 펌프토출량 측정방법
 - ⑤ KS B 6318 양쪽흡입 벌루트 펌프
 - ⑥ KS B 6319 수봉식 진공펌프
 - ⑦ KS B 6320 깊은우물용 수중모터펌프
 - ⑧ KS B 6321 배수용 수중모터펌프
 - ⑨ KS B 6325 모형에 의한 펌프 성능시험 방법
 - ⑩ KS B 6360 펌프의 소음레벨 측정방법
 - ⑪ KS B 6733 압력용기(기반규격)
 - ⑫ KS B 7501 소형 벌루트 펌프
 - ⑬ KS B 7505 소형 다단 원심펌프
 - ⑭ KS C 1502 소음계
 - ⑮ KS C 4202 일반용 저압 3상 유도전동기

농업생산기반시설 기계 펌프설비일반

- ⑯ KS C 4203 일반용 고압 3상 유도전동기
- ⑰ KS C 4204 일반용 단상 유도전동기
- ⑱ KS D 3706 스테인리스 강봉
- ⑲ KS D 6024 구리 및 구리합금 주물

1.2.3 기타 규격

- ① ANSI/HI 1.6 American National Standard For Centrifugal Pump Tests
- ② ANSI/HI 2.6 American National Standard For Vertical Pump Tests

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 요구조건

(1) 일반

각 펌프 절에 의해 준비된 모든 각 펌프설비의 구성품들은 완전히 적합해야하며 펌프 기기의 각 단위는 모든 기본구조, 커플링, 전동기 또는 엔진, 회전수제어설비 등 필요한 부속품들을 포함한다. 계약상대자는 정부로부터 인증된 우수기술(KT, NT, IR52, EM 등)표시를 받은 제품이나 관련특허 또는 ISO9000시리즈의 인증을 받은 제품을 우선 선정하여야 하며 KS 규격이 없는 펌프는 위 인증을 받은 제품을 사용한다.

(2) 설비의 신뢰성

단독제작자는 각 펌프 절의 제품의 설계, 조립, 납품, 시험, 설치의 조정과 제품의 공급을 위해 책임을 져야 하며, 별도 명시가 없는 한 단독 제작자는 펌프 제작자가 되어야 한다.

(3) 단독제작자

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

(4) 보증

공급된 펌프설비의 하자보수기간은 현장시험이 완료되고 정상운영이 시작된 후 3년이며 보증수명은 펌프 본체, 주축 에 대하여 적용한다.

1.5 제출물

1.5.1 일반

계약상대자가 제출하여야 할 제출물은 “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물“에 따른다.

1.5.2 제작도면(Shop Drawing)

제작도면에는 다음 내용을 포함하여야 한다.

- (1) 펌프명칭, 설비번호, 시방서번호

- (2) 성능곡선도는 펌프의 전 운전 범위에 대해 양정, 유량, 소요동력, NPSH_r, 그리고 펌프 효율을 나타내어야 한다. 또한 변속펌프의 경우는 설계유량, 최대 및 최소유량 각각의 조건에서 요구되는 양정, 유량, 소요동력, 종합효율, 최소잠김수위(Minimum Submergence) 등을 분리하여 나타내어야 한다.
- (3) 수위변동 및 단독 또는 병렬운전시 각 운전점에 대한 운전상태(기능, 동력 등)의 이상여부를 제시하여야 한다.(수위변동 및 병렬운전 예상 곡선도 포함)
- (4) 계약상대자는 서지(Surge), 공동현상(Cavitation) 또는 과도한 진동 없이 안정된 운전을 할 수 있도록 제시된 성능곡선도상의 한계표시를 하여야 한다.
- (5) 조립도는 축(Shaft) 크기, 축봉장치, 축 이음(Coupling), 베어링, 기초볼트계획, 부품명, 재질표, 외형치수와 운송중량을 포함한다.
- (6) 펌프용으로 제시된 전동기는 “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물“에 따라 제출도서를 작성한다.
- (7) 현장제어반(Local Control Panel)은 외함 및 내장 기기의 상세사항, 전력분배의 단선결선도(Single Line Diagram)와 현장 제어반으로부터 나가는 신호(Output)와 들어오는 신호(Input)의 모든 단자대 및 번호를 나타내어야 한다.
- (8) 현장제어반, 접속단자함과 기기부품사이 단자의 식별과 함께 현장연결의 배선도면(Wiring Diagram)
- (9) 전기회로도면(Electrical Schematic Diagram)

1.5.3 유지관리지침서

유지관리지침서는 “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물“ 및 각 펌프 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며 각 펌프의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 예비품 및 공구

예비품에는 “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물“ 및 각 펌프 절에서 요구된 자료가 포함되어야 하며 각 펌프의 분해조립시 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.5 준공도서

- (1) 준공도서는 “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물“에 따라 작성하며 펌프의 호기별 성능곡선도에는 유량, 양정, 효율, 축동력 및 필요유효흡입수두 등이 포함되어야 하고 제작자가 제시하는 운전범위가 명시되어야 한다.
- (2) 준공도서에는 설치완료후 제작자가 설치상태를 점검하여 이상이 없음을 명시한 설치완료 확인서와 현장 시운전 완료후 계약상대자가 작성한 시운전 완료확인서를 포함하여야 한다.

1.6 품질보증

“KRCCS 67 90 09 설비공사 일반“에 따른다.

1.7 포장, 운반 및 보관

“10128 설비공사일반“ 에 따른다.

1.8 타 공정과의 협력작업

“10128 설비공사일반“ 에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

다음에 명시되지 않은 사항은 1.2 참조기준에 따르며 각 절의 요구사항에 따라서는 제작자의 표준 기기로 필요에 따라 수정될 수 있다.

- (1) 펌프 및 전동기는 단속 및 연속구동에 적합하여야 하며 서징, 캐비테이션 및 진동현상없이 전 시방범위에서 운전될 수 있어야 한다.
- (2) 진동이 없도록 회전부품은 정·동적으로 평형 되어야 하며, 하중 및 하중분포는 정상 운전상태에서 공진 현상이 없어야 한다.
- (3) 펌프의 성능곡선은 최고 효율점에서 완만한 효율곡선이어야 하며 시방점에서의 효율이 (공장점사에서 측정한 수치가) 보증효율 이상이어야 한다.
- (4) 펌프의 부품들은 기존 사용하고 있는 같은 규격의 펌프와 호환성을 가져야 하며 충분한 강도 및 강성을 가져야 한다..
- (5) 펌프는 분해, 수리가 용이하여야 한다.
- (6) 펌프는 정격회전속도의 120%에서 역회전이 5분간 일어나도 펌프, 모터, 동력공급 또는 제어반에 이상이 발생하지 않아야 한다.
- (7) 펌프운전범위는 유량비율 (80%)Q에서 (130%)Q까지 어떠한 운전조건에서도 필요NPSH가 유효NPSH-1보다 작아야 한다.
- (8) 별도 명시된 경우를 제외하고 펌프와 전동기는 플렉시블 커플링으로 직결되어야 한다.
- (9) 축, 커플링 등의 회전부에는 안전대책을 고려하여 보호장치를 설치한다.
- (10) 펌프의 효율은 가장 많이 사용되는 운전점에서 최고의 효율이 되고, 운전범위에서 동력 및 유량에 이상이 없어야 한다.

2.2 구조 및 재질

2.2.1 펌프

- (1) 일반
 - ① 성능곡선도

모든 원심펌프는 연속적인 성능곡선을 가져야 한다. 어떤 경우라도 성능곡선상 어떤 점에서의 요구동력은 모터, 엔진의 정격동력을 넘든지 여유율(Service Factor)을 잠식해서는 안 된다.

② 재질

모든 펌프의 재질은 사용목적에 적합하여야 한다. 별도로 재질이 명시되어 있지 않는 경우는 제품의 사용목적에 위한 활용성에 영향을 끼칠 모든 결점이나 불완전성이 없는 높은 등급의 표준 재질이어야 한다.

(2) 본체

- ① 상부케이싱은 아이볼트 또는 인양고리를 갖추어야 하며 축봉수 및 배기용 배관 연결구가 있어야 한다.
- ② 하부 케이싱에는 배수구 및 배수밸브가 있어야 한다.
- ③ 웨어링 링은 케이싱과 회전차에 각각 고정하며 양단사이의 압력차에 의한 틈새흐름이 적고 교체가 가능한 래비린스형 또는 L형으로서 회전차의 회전방향에 관계없이 움직이지 않도록 세트키이 또는 적절한 구조로 견고하게 고정하여야 한다.

(3) 펌프축 및 슬리브

- ① 슬리브는 회전차에서 스테어링박스까지 연장되어야 하며 축과 슬리브 사이의 미끄러짐을 방지할 수 있도록 축에 키이 등으로 견고하게 고정하여야 하며 교체가 가능하여야 한다.
- ② 슬리브를 회전차 중심에 견고하게 장치하고 확실한 밀폐장치를 갖추어 슬리브와 회전차 사이의 운전중 공기흡입, 누수 등을 방지할 수 있어야 한다.

(4) 베어링

- ① 베어링은 중하중용 볼 또는 원통로울러 베어링으로서 외부 냉각없이 장시간 사용가능하여야 한다.
- ② 베어링은 펌프의 기동, 정지 또는 운전시 발생할 수 있는 축방향 및 반경방향의 하중에 견디어야 한다.
- ③ 제작자는 베어링 수명계산서를 제출하고 교환기간을 명시하여야 한다.

(5) 커플링 (Coupling)

펌프와 전동기의 동력전달은 동력전달 효율이 높으며 부하충격에도 견딜 수 있는 형식으로 하여야 한다. 펌프 각 절에서 별도로 명시하지 않는 경우 커플링은 KSB 6318에 따른다. 단, 그리드커플링 또는 유체커플링일 경우에는 2.2.4에 따른다.

(6) 윤활(Lubrication)

입축펌프 축은 별도의 지시가 없는 한 자체 물로 윤활하도록 제작한다. 심정펌프와 건조한 몸통으로 있는 펌프는 물 또는 오일 윤활 베어링을 하고, 축봉과 밀폐시킨 라인 축(Line Shaft)을 갖추어야 한다. 오수, 슬러지 그리고 다른 프로세스 유체용 펌프는 명시된 대로 윤활을 해야한다.

농업생산기반시설 기계 펌프설비일반

(7) 와류방지기

감독원의 별도 지시가 없는 경우, 수심에 여유를 갖는 수직펌프는 와류방지기를 준비해야 한다.

(8) 배수 (Drain)

모든 그랜드실(Grand Seal), 공기밸브(Air-valves), 냉각수 드레인(Drain)과 회전수 제어장치로부터의 드레인(Drain)은 브라켓(Bracket)으로 적절히 지지한 스텐레스관 또는 동관(Copper-Tube)으로 바닥 배수구로 배관하여 배수시켜야 한다.

(9) 윤활방식

모든 수직형 축류, 사류, 터빈 펌프 및 기타 심정용 펌프에 대하여 특별한 규정이 없는한 계약상 대자는 펌프자체의 유체로 윤활이 가능하여야 하며, 내구성이 우수한 무 급유 베어링을 사용하여야 하고, 교체가 용이한 구조로 해야한다.

(10) 축봉상자 (Stuffing Boxes)

축봉장치의 형식을 글랜드 패킹, 미케니컬 실 또는 패킹 컴파운드로 하는 경우에는 다음에 따른다.

① 글랜드 패킹(Gland Packing)

펌프 실(Seal)용으로 명시된 글랜드패킹은 최상의 품질로 제작자가 가장 적합하다고 제시하는 재질을 사용해야 한다. 오수, 슬러지, 배수와 침전물을 함유한 유체용의 축봉부는 랜턴 링(Lantern Ring)을 사용하고 청수를 공급해야 한다.

가. 별도의 지시가 없는 한, 패킹(Packing) 재질은 다음을 만족하도록 미세흑연(Ultrafine Graphite)을 50% 함유한 테프론(Teflon)을 서로 꼬아 짠 것이다.

(가) 축 속도(Shaft Speed) : 762m/min 이상 (2500rpm이상)

(나) 온도(Temperature) : 260℃ 이상 (500 F 이상)

(다) ph 범위 : 0 ~ 14

나. 만약 청수를 사용할 수 없는 곳의 축봉장치는 「고형물 분리기」로 깨끗하게 한 물을 보내야 한다.

다. 패킹은 밀폐가 확실하고 설치가 쉬우며 탄성이 있어야 한다.

라. 패킹 그랜드는 패킹의 설치가 쉽도록 상하 분리형 또는 단일체형으로 하여야 한다.

마. 랜턴링까지는 축봉수 공급이 가능해야 한다.

바. 완충액은 신뢰할 수 있는 축봉작용의 유지를 위해 토출압 보다 최소 1.4kgf/cm²(20psi) 높은 압력으로 순환되어야 한다. 또는 제작자의 요구에 따라 순환되어야 한다.

② 미케니컬실 (Mechanical Seals)

미케니컬실은 위와 같이 고형물 분리기에 의하여 깨끗이 생산된 물에 사용되며 별도의 지시가

없는 한 청수가 공급되어야 한다. 기계니컬 실의 적용형식은 아래와 같다.

- 가. 오수, 슬러지 또는 배출수펌프 - 이중 실 (Double Seals)
- 나. 마모성액체, 모래 또는 소석회 슬러리펌프 - 이중 실 (Double Seals)
- 다. 화학약품 또는 부식성 액체펌프 - 단일 실 (Single Seals)
- 라. 온수 또는 냉수펌프 - 단일 실 (Single Seals)
- 마. 약품과 부식성 물질 이외의 다른 모든 것의 공급용으로 사용되는 기계니컬실 (Mechanical Seal)은 막힘이 없고, 단일코일스프링(Single Coil Spring)이고, 내장재와 2차 고무의 미끄럼이 없도록 만들어져야 한다. 금속부는 STS316, Alloy 20, 또는 Hastelloy B 또는 C로 한다.

③ 패킹 컴파운드(Packing Compound)

활성 컴파운드를 밀봉제(Stuffing Box Sealants)로 적용하는 것으로 다음 특성을 가져야 한다

- 가. 컴파운드는 퍼티형태의 카본을 함유하여야 한다.
- 나. 컴파운드는 오염이 되지 않고 건조되거나 수축되지 않아야 한다.
- 다. 운전중에 누출이 되지 않아야 한다
- 라. 정상적인 운전조건에서 교체가 불필요하여야 한다.

(11) 펌프 부속품

① 전자(solenoid) 밸브

필요시 물 또는 오일 유회 배관과 모든 냉각수 배관에 전자밸브를 설치하고, 전자밸브의 전원은 전동기의 제어전원과 같아야 한다.

② 계기(Gauge)

- 가. 모든 펌프(샘플링펌프, 수중펌프, 온수 순환펌프 제외)는 펌프 토출 배관에 압력계를 설치해야한다. 펌프 흡입측에는 진공계를 설치해야 한다. 계기는 정밀하고 실질 값을 읽을 수 있도록 충격과 진동이 없는 가장 좋은 장소에 설치해야 한다.
- 나. 충격과 진동이 있는 곳의 계기는 플렉시블 콘넥터(Flexible Connector)로 연결하여 벽부형 또는 자립형 아연도 지지대에 부착하여야 한다.
- 다. 압력 및 진공계는 정밀 조정 할 수 있는 (니들)밸브를 부착하여야 한다.

2.2.2 전동기

본 전동기 시방은 기계공사에 포함한 것에 한하며, 전기공사에 포함된 것은 전기시방에 따른다. 다음에 명시하지 않는 사항은 “KRCCS 67 90 09 설비공사일반”에 따른다.

- (1) 전동기는 공동 가대 위(입축 펌프 제외)에 설치하며 과부하 없이 펌프의 규정된 운전범위를 계속적으로 운전하기에 적합한 용량이상이어야 한다.
- (2) 전동기는 들어 올릴 수 있는 인양고리와 모든 정격과 베어링 제원 등을 기록한 스테인레스재질의 명판을 갖추어야 한다.

농업생산기반시설 기계 펌프설비일반

- (3) 응결수를 배출하기 위하여 모든 차폐물의 가장 낮은 곳에는 배수구 및 마개를 갖추어야 한다.
(필요시 적용)
- (4) 전동기는 초기 기동전류가 600% 를 초과하지 않아야 한다. 차단기 투입 및 차단 동작에 의한 개폐 서지 보호대책이 마련되어야 한다.(필요시 적용)
- (5) 각 위상마다 전동기 모선 단자함의 반대쪽에 권선 온도 감지기가 설치되어야 하고, 이상 온도 상승시 온도계전기에 의해 차단할 수 있어야 한다.(필요시 적용)
- (6) 터미널박스는 표준전선과 개구를 위한 탭장치를 마련하여야 한다.

2.2.3 현장조작반(Local Panel) (※필요시 적용)

계약상대자는 펌프설비와 함께 “KRCCS 67 90 09 설비공사일반” 에 따른 현장조작반을 공급하여야 한다. 현장조작반의 세부기능은 펌프 각 절에 명시된 사항에 따른다.

2.2.4 그리드 커플링

그리드 커플링은 별도 명시하지 않는 경우 KS B 1557 및 다음에 따른다.

(1) 그리드

경강선재 또는 Cr-v 합금강으로 제작, 열처리한 것으로 이의 강도는 축 또는 투우스(Tooth) 강도 이하의 응력을 한계점으로 하여야 한다.

(2) 허브 (Hub)

탄소강재로 SM45C 또는 이와 동등 이상의 재질을 사용한다.

(3) 커버

수평분리형은 알루미늄 합금다이캐스팅, 수직분리형은 냉연강판 SCP1 또는 SS400을 사용하여 제작한다.

2.3 도장 및 설비의 표기

다음에 명시하지 않는 사항은 “KRCCS 67 990 09 설비공사일반” 및 1.2 참조기준의 해당규격에 따른다.

2.3.1 설비의 표기(Nameplate)

각 설비는 설비명칭, 일련번호, 구경, 양정, 유량, 임펠러 크기, 펌프회전수, 소요동력, 제작 년 월, 제작자 명 및 형식번호 등 설비특성이 명확히 기재된 스테인리스의 명판(Name-plate)을 부착해야 한다.

2.4 공장시험 및 검사

2.4.1 펌프

원심펌프설비는 KS B 6301, KS B 6302, KS B 6360을 우선적으로 적용하며 한국산업규격이 없는 경우는 American National Standard For Centrifugal Pump Tests (ANSI/HI 1.6) 또는 American National Standard For Vertical Pump Tests(ANSI/HI 2.6)에 따라서 펌프 제작공장에서 시험해야 한다. 시험은 전동기를 포함하여 납품된 완전한 펌프설비를 이용하여 실시되어야 한다. KS에 규정된 전동기는 제작자가 인증한 자체시험결과로 인정할 수 있으며 다음과 같은 최소한의 시험 데이터가 제출되어야 한다.

(1) 외관.구조검사

- ① 명판기재내용
- ② 구조 및 용접부
- ③ 회전방향
- ④ 누유 및 외관.구조

(2) 수압시험

(3) 성능시험

- ① 전양정, 토출량, 회전속도, 축동력, 효율, NPSHre가 나타난 펌프 성능곡선
- ② 차단양정과 최대 지시용량을 25% 넘는 점 사이를 최소 5회 수력학적 시험을 읽어 데이터 시트(Data Sheet)에 기록한다.
- ③ 곡선상의 어느 점에서도 여유율(Service Rating)을 넘어 정격 모터마력을 넘지 않는 요구 축동력의 보증
- ④ 흡입상태 및 운전상태
- ⑤ 기동전류 측정

2.4.2 전동기

“KRCCS 67 90 09 설비공사 일반” 에 따른다.

2.4.3 공장입회시험

- (1) 펌프, 전동기, 회전수제어기는 감독원의 입회 하에 완전히 조립한 상태로 공장시험을 하여야 한다.
- (2) 계약상대자는 감독원에게 시험 2주일 전에 통지하여야 한다.
- (3) 시험에 드는 모든 비용은 계약상대자가 부담해야 한다. 시험결과들은 감독원에게 제출되어야 하고 감독원이 시험자료를 승인할 때까지 제품을 출하하여서는 안 된다.

2.4.4 합격

계약상대자는 계약서의 요구사항에 따라 필요한 사항은 수정, 보수, 교체를 해야하고, 그 펌프는 감독원이 인정할 때까지 추가비용 없이 재시험해야 한다.

2.5 예비품 및 부속품

농업생산기반시설 기계 펌프설비일반

- (1) 3년간 사용에 필요한 기본예비품 세트 및 공구(공구상자 포함)와 부속품을 공급하여야 하며 모든 예비품은 제작자의 봉인 및 라벨을 부착한 원래의 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.
- (2) 모든 예비품 및 부속품은 장기간 보관할 수 있도록 포장되어야 하며 감독원의 현장반입 검사 결과 파손되거나 결함이 있는 예비품 및 부속품은 신품으로 교환하여 납품하여야 한다. 세부 항목은 각 설비 절에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

“KRCCS 67 90 09 설비공사 일반” 에 따른다.

3.2 설치

3.2.1 일반

본 시방서에서 명시되지 않은 사항은 제작자의 설치 시방서에 따라 설치한다.

- (1) 계약상대자는 펌프모타 설치시 사전에 현장을 실측하고 시공도면을 작성하여 감독원의 승인을 받아야 한다. 토목구조물에 적합하게 설비를 배치하고 이형관의 규격을 결정하여야 하며 이형관은 공장에서 제작되어야 한다.
- (2) 각 펌프에서 현장조작반까지의 전원 및 제어에 필요한 전기배관 및 배선공사는 본 공사로 하며 각 부하에 필요한 배선 및 배관규격은 전기공사와 연관하여 선정, 시공하여야 한다.
- (3) 플랜지 연결용 볼트에는 로크너트 및 와셔를 사용하여야 한다.

3.2.2 정렬(Alignment)

- (1) 모든 기기는 적절한 정렬상태 확인, 기술된 것과 같이 운전됨을 증명하고, 그리고 걸림, 문질러짐, 진동, 축의 돌출, 또는 그 밖의 결함을 피하기 위해 현장시험을 해야 한다. 펌프 구동 축은 교정정렬을 확실히 하였는지 반드시 힘을 가하지 않고 확인해야 한다. 기기는 깨끗한 외관과 장소에서 안전하게 보관되어야 한다.
- (2) 커플링 축중심의 편심도는 90°마다 4개소에서 측정하여 각각의 편차가 0.05mm이내이어야 한다.
- (3) 축의 평형도는 최대간격과 최소간격의 차이가 0.1mm이내이어야 한다.

3.2.3 윤활유

계약상대자는 초기 운전용으로 필요한 오일과 그리스를 공급해야 한다.

3.2.4 보호도장

“KRCCS 67 90 09 설비공사 일반” 에 따른다.

3.3 현장시험 및 검사

다음에 명시하지 않은 사항은 “KRCCS 67 90 09 설비공사 일반”에 따른다.

- (1) 각 펌프 절에서 요구된 곳의 각 펌프 설비는 과도한 소음, 진동, 공동현상(Cavitation), 또는 베어링의 과열 없이 만족스럽게 운전되는 것을 실물 증명하기 위해 설치완료후에 현장시험을 하여야 하며 공장시험결과와 다른 때에는 이를 분석조치 하여야한다.
- (2) 계약상대자는 다음의 현장시험을 해야한다.(필요시 적용)
 - ① 펌프설비의 기동, 점검 및 운전은 전 회전수범위에 대하여 시행되어야 한다. 진동은 감독원이 제시한 최소 4가지의 송수(Pumping)조건(25%, 50%, 100%, 125%)에서 추천된 진폭한계 이내이어야 한다.
 - ② 각 펌프 회전속도에서 최소 4가지 송수조건으로 모터전압, 전류값, 펌프흡입 수두, 그리고 토출수두를 동시에 읽어 그 값을 얻어야 한다.
 - ③ 계약상대자는 유량 양정곡선 (정격점 및 체절점, 정격점 상하 4개소 이상), 축동력 곡선, 효율곡선을 측정하여야 한다.
 - ④ 접촉식 온도계를 이용하여 베어링온도를 측정한다. 이 시험은 특별한 경우가 없는 한 적어도 20분 이상 작동시킨 상태에서 하여야 한다.
 - ⑤ KS B 6360의 방법으로 측정한 최대소음은 기기설치 위치에서 수평으로 1m 및 수직으로 1.5m 떨어진 위치에서 85dB이하이어야 한다.
 - ⑥ 진동측정결과 허용기준은 8극이상 63.5 μ m, 6극 50.8 μ m, 4극 38.1 μ m이하이어야 한다.
 - ⑦ 현장조작반 작동시험, 각종 부속 기자재의 작동시험을 하여야 한다.
 - ⑧ 전기 및 계장설비 시험은 그 기술된 기기 내의 절의 요구사항에 따른다.
- (3) 현장시험은 감독원이 입회하에 하여야 한다. 계약상대자는 현장시험 일정을 7일전에 제출해야 한다.
- (4) 요구사항에 부합되지 않는 펌프설비가 있을 경우에는 요구사항에 만족할 때까지 상기 내용과 같이 수정과 재시험을 해야한다.
- (5) 요구사항에 대해 각 펌프설비가 부합된 후 계약자는 충분한 시험을 실시했고, 모든 최종조정을 했다는 것을 작성하여 보증해야 한다. 보증서는 현장시험일, 시험하는 동안의 참석자 명단 및 시험자료를 포함한다.
- (6) 계약상대자는 제작자의 대표파견과 관련된 것을 포함하여 현장시험 비용을 부담한다.

3.4 수충격 시험 (필요시 적용)

- (1) 계약상대자는 설계 및 설치조건에서 수충격이 발생하였을 경우에도 설비가 성능을 발휘하고 있는가를 확인하여야 하며 펌프모터, 밸브를 포함하는 관련설비의 제작사 기술자가 참여하여야 한다.
- (2) 수충격시험은 오실로스코프를 사용하여 압력변화 등을 기록하여야 하며 다음 항목을 포함하여야 한다.

농업생산기반시설 기계 펌프설비일반

- ① 펌프 흡·도출배관, 주 배관의 압력변화
 - ② 체크밸브 개폐시간
 - ③ 유량변화
 - ④ 펌프역회전 발생여부
 - ⑤ 기타 수충격시험을 위하여 필요한 사항
- (3) 충격시험은 펌프의 개별 및 전 대수 가동시에 따른 정상적인 기동정지와 정전시로 구분하여 실제 발생할 수 있는 상황을 설정하여 실시하여야 한다.
- (4) 수충격분석 결과는 설계값과 비교하여 분석되어야 하며 차이점에 대한 해석을 하여야 한다. 수충격 시험중에 발생하는 문제점은 계약상대자가 부담하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	관개배수	김선주	한국농공학회	교수
	농업환경	박종화	한국농공학회	교수
	토질공학	유 찬	한국농공학회	교수
	구조재료	박찬기	한국농공학회	교수
	수자원정보	권형중	한국농공학회	책임연구원

자문위원	분야	성명	소속
	농촌계획	손재권	전북대학교
	수자원공학	윤광식	전남대학교
	지역계획	김기성	강원대학교
	수자원공학	노재경	충남대학교
	농지공학	최경숙	경북대학교
	관개배수	최진용	서울대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	총괄	한준희	농림축산식품부
	농업용댐	오수훈	한국농어촌공사
	농지관개	박재수	농림축산식품부
	농지배수	송창섭	충북대학교
	용배수로	정민철	한국농어촌공사
	농도	조재홍	한국농어촌공사 본사
	개간	백원진	전남대학교
	농지관개	이현우	경북대학교
	농지배수	남상운	충남대학교
	취입보	김선주	건국대학교
	양배수장	정상옥	경북대학교
	경지정리	유 찬	경상대학교
	농업용관수로	박태선	한국농어촌공사 본사
	농업용댐	손재권	전북대학교
	농지배수	김정호	다산건설터트
	농지보전	박종화	충북대학교
	농업용댐	김성준	건국대학교
	해면간척	박찬기	공주대학교
	농업수질및환경	이희억	한국농어촌공사 본사
	취입보	박진현	한국농어촌공사 본사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	이태욱	평화엔지니어링
	성배경	건설교통기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	건화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	아주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

전문시방서
KRCCS 67 90 30 : 2018

농업생산기반시설 기계 펌프설비일반

2018년 04월 24일 발행

농림축산식품부

관련단체 한국농어촌공사
58217 전라남도 나주시 그린로 20(빛가람동 358) 한국농어촌공사
☎ 061-338-5114 E-mail : webmaster@ekr.or.kr
<http://www.ekr.or.kr>

(작성기관) 한국농공학회
06130 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동 365-4) 과학기술회관 본관 205호
☎ 02-562-3627 E-mail : j6348h@hanmail.net
<http://www.ksae.re.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

※ 이 책의 내용을 무단전재하거나 복제할 경우 저작권법의 규제를 받게 됩니다.