

KRCCS 67 90 42 : 2018

농업생산기반시설 기계 수중 축류 펌프

2018년 04월 24일 제정

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



농림축산식품부

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 42 : 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	• 2000년 농어촌정비공사 전문시방서 제정	제정 (2000. 12)
KRCCS 67 90 42 : 2018	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비 • 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의위원회 심의·의결	제정 (2018. 04)

제 정 : 2018년 04월 24일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
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	1
1.4 요구조건	1
1.5 제출도서	1
1.6 수량산출 및 지불	2
2. 자재	2
2.1 규격 및 수량	2
2.2 설계조건	3
2.3 구조 및 재질	4
2.4 도장 및 설비의 표기	8
2.5 공장시험 및 검사	8
2.6 표준 부속품	9
2.7 예비품	9
3. 시공	9

농업생산기반시설 기계 수중 축류 펌프

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 절은 수중 축류펌프의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

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 30 펌프설비 일반”

1.2.2 참조규격

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

- (1) KS B 1511 철강제 관플랜지의 기본치수
- (2) KS B 6301 원심펌프,사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- (3) KS D 3503 일반구조용 압연강재
- (4) KS D 3706 스테인리스 강봉
- (5) KS D 4301 회 주철물
- (6) KS D 6024 구리 및 구리합금 주물

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 요구조건

계약상대자는 현장조건, 적용사항, 펌프설비의 운전을 검토하고 기술된 사항에 가장 적합한 펌프를 제시해야 한다.

1.5 제출도서

1.5.1 일반

계약상대자가 제출하여야 할 제출도서는 “KRCCS 67 90 30 펌프설비일반”에 따른다.

농업생산기반시설 기계 수중 축류 펌프

1.5.2 제작도(Shop Drawing)

모든 펌프의 제작도는 전동기 또는 부속품과 함께 완전한 패키지로서 함께 제출하여야 한다.

1.6 수량산출 및 지불

- (1) 펌프에 대한 수량의 산출은 승인된 도면에 표시된 펌프의 최종 조립된 수량을 기준으로 대당으로 산출하며 기능을 완전히 발휘하기 위해 소요되는 부속품을 포함한다.
- (2) 펌프 단가에는 공장시험 및 검사, 현장검사 등 모든 비용이 포함된다.

2. 자재

2.1 규격 및 수량

2.1.1 펌프

항 목	단 위	규 격	비 고
품 명	-		
형 식	-		
구 경	mm		
흡입, 토출 방향	-		
수 량	대		
유 량	m ³ /min		
실 양 정	m		
전 양 정	m		
펌프 회전수	rpm		
펌프 효율	%		
소요 동력	kW x P		
사용 전원	Ø / V / Hz		
연결 플랜지	-	(KS B 1511 10K)	

2.1.2 전동기

항 목	단 위	규 격	비 고
품 명	-		
형 식	-	(3상유도전동기)	
회전자 형식	-	농형	
외피 형식	-	(완폐형)	
극 수	P		
정격 출력	kW		
정격 전압	V		
절연 계급	-	(F)	
통풍 방식	-	-	
효 율	% 이상	(90)	
역 률	% 이상	(80)	
슬 립	% 이하	(3)	
주위 온도	℃	(40)	
수 량	대	(1)	

2.2 설계조건

항 목	단 위	규 격	비 고
운전 조건	-	연속운전	
운전 범위(전양정)	m	최저()m ~ 최고()m	수위, 관로 저항
흡입수조 바닥	m	EL(+)	
흡입수위(초기)	m	EL(+)	
토출 수위	m	EL(+)	
사수위(최저)	m	EL(+)	
관리 수위	m	EL(+)	
내 홍수위	m	EL(+)	50년 불가동
제 방 고	m	EL(+)	
토출배관 중심선	m	EL(+)	
펌프실 바닥	m	EL(+)	
전기실 바닥	m	EL(+)	

- (1) 슬러지 제거용으로 적용시 슬러지 함수율 94 ~ 99%에 대하여 안정된 성능이 있으며, 슬러지에 막히지 않고 전동기에 과부하가 생기지 않도록 제작한다.

농업생산기반시설 기계 수중 축류 펌프

- (2) 본 펌프는 모터지지대(Motor Bracket), 흡입볼(Suction Bowl), 모터, 임펠러, 모니터링 시스템, 컬럼, 흡입안내보조장치 등으로 구성되며 전체가 일체로 제작되어 토출관에 내려 수중에서 작동되도록 견고하게 설계 제작되어야 한다.
- (3) 펌프는 자중에 의해 도면과 같이 토출관 바닥에 고정되며, 각 펌프의 모타는 수중동력Cable을 갖추어야 한다.
- (4) 계약상대자는 아래사항을 포함하여 전체를 함께 제작, 설치하여야 한다.
 - ① 수중모타펌프
 - ② 컬럼파이프
 - ③ 토출 T관, 토출측 플랜지
 - ④ 흡입 안내 보조 장치
 - ⑤ 수중동력선 및 감지선
 - ⑥ 모니터링 유니트

2.3 구조 및 재질

2.3.1 일반

다음에 명시하지 않은 사항은 “KRCCS 67 90 30 펌프 설비 일반”에 따른다.

2.3.2 펌프

- (1) 상하부 케이싱(Casing)은 축에 평행되게 수평 분할할 수 있으며 접합면은 정밀 가공되어 맞춤핀으로 조립되어야 한다.
- (2) 베어링 하우징은 분할 또는 일체 구조되어 하부 케이싱에 볼트로 체결하여야 한다.
- (3) 베어링은 하중에 대한 적당한 구조로서 지지용량이 충분하며, 윤활이 원활하여 과열 등의 위험이 없으며, 장시간 사용가능 하여야 한다.
- (4) 케이싱에는 내부점검이 편리하도록 동체에 핸드 홀(Hand Hole)을 설치한다. 크기는 Ø100이상으로 한다.
- (5) 토출방향이 수직인 펌프는 밸브, 체크밸브 등의 하중을 지지할 수 있어야 한다.

2.3.3 전동기

다음에 명시하지 않은 사항은 “KRCCS 67 90 30 펌프 설비 일반”에 따른다.

- (1) 전동기의 관성 (Moment) : 제작자 표준에 따른다
- (2) 냉각방식 : 양수액에 의한 수냉식
- (3) 허용오차한계 : 정력 전압변화 $\pm 5\%$ 에 정격 출력을 낼 수 있어야 한다.
- (4) 베어링 : 베어링은 레이디얼 하중 외에 전동기 회전부의 중량 및 펌프로부터 발생하는 트러스트 하중을 충분히 지지할 수 있어야 하며, 최소 20,000시간이상 이상 없이 가동 될 수 있어야 한다.

- ① 상부 : 원통형 롤러 베어링
- ② 하부 : 깊은홈형 볼베어링 및 앵글러 컨택트 볼베어링

2.3.4 커플링

제작자가 커플링의 형식을 제시한 후 감독원의 승인을 받아 제작하도록 한다.

2.3.5 축봉장치(Sealing)

- (1) 금속 접합재에서의 축봉장치(Sealing)는 정교한 표면가공에 의한 금속대 금속접촉에 의해야 하며, 특별한 토오크(Torque) 외압 없이 질소 처리된 고무 오링(O-Ring)의 압력조절에 의해 수행 되어야 하며, 이때 각형 가스킷, 판형 O-Ring, 구리스 등과 같은 2차적인 축봉(Sealing)재가 사용되어서는 안된다.
- (2) 케이블 입구 밀봉(Cable Entry Seal) 설계는 그 기능 및 신뢰성을 위해 특수한 비틀림에도 견딜 수 있어야 하고 케이블 입구(Cable Entry)는 하나의 원통 형태로서 스테인리스 와셔와 측면이 접하도록 고리모양의 덧쇠가 원통안에 있어야 하며, 케이블 표면과의 축봉장치(Sealing)는 물론이며, 원통형의 몸체내에서 원활한 수축 및 이완기능을 포함한 완벽한 밀착을 이루어지도록 원통 내경과 케이블 외경과의 정밀한 공차 허용이 적용되어야 한다.
- (3) 펌프는 직렬식 메카니컬(Mechanical) 회전축 축봉장치(Sealing)를 가져야 하며, 이러한 메카니컬 씰(Mechanical Seal)은 외부 수압과 내부 오일(Oil)압에 의해 정교하게 작동하는 스프링 장치에 의해 축봉장치(Sealing)가 행해져야 하며, 이러한 씰(Seal)은 오일 통(Oil Reservoir)에서 가동되어야 한다.
- (4) 펌프와 오일 챔버(Oil Chamber) 사이의 하부 씰(Seal) 장치는 고정식 실리콘 카바이드 링과 회전식 실리콘 카바이드 링을 각각 1개씩 가져야 한다.

2.3.6 펌프 보호 및 감지 설비

수중펌프에 내장된 각종 안전장치와 연결되어 다음과 같은 펌프의 보호기능을 하여야 한다.

(1) 보호 센서

① 모타 고정자 온도 감지 센서

가. 1개의 온도 스위치가 각 상과 상 사이에 직렬로 연결되어 125°C ±5%에서 스위치 동작이 되어야 한다. (저압시)

나. 1개의 온도 센서가 전동기 고정자 권선에 설치되며 전동기의 온도 상승을 감지한다. (고압시)

② 모타축 하부 베어링 온도 감지 센서

1개의 프라티나 변환기(Platinum Transducer Type)의 센서가 설치되며, 이상 온도를 감지, 경보 발생하고 스위치는 차단되어야 한다.

③ 모타 내부 누수 감지 센서

농업생산기반시설 기계 수중 측류 펌프

1개의 부력식(Float Type)의 센서가 설치되며 평상시 저항 값은 1000 Ω 이어야 하며, 누수감지 되어 경보 발생시의 저항 값은 0 Ω 이어야 한다.

④ 연결박스 누수감지 센서 (Junction Box)

1개의 부력식(Float Type)센서가 설치되며 감지 사양은 모타내부 누수감지 센서와 동일하다.

(2) 모니터링 유닛(Monitoring Unit)의 동작 및 기능

보호센서와 연결되어 이상 발생시 경보 기능의 수행을 하여야 하며, 다음 같은 4개의 채널로 이루어져 각 부위의 보호기능을 각기 수행토록 한다.

① 채널 A (고정자 온도)

각 상당 1개씩 권선온도감지장치 전동기 고정자 권선에 설치되어, 규정온도에서 접점이 작동되고 경보기능이 동작되어 중앙감시제어반 또는 콘트롤 센터에서는 모타고정자온도감지 채널의 경보 기능을 받아 전원을 차단시킬 수 있어야 한다.

② 채널 B (누수 방지)

누수로 인하여 센서에서 경보 발생시 채널 B에서 경보 기능이 동작되며, 종합 경보 기능이 동시에 동작되어야 한다. 정상 상태 회복 후에는 수동으로 회복(Reset) 되어야 한다.

③ 채널 C (베어링 온도)

임의 규정된 규정치에 도달되었을 때 즉시 경보 기능이 동작되며, 종합 경보 기능이 동시에 동작되어야 한다. 정상 상태 회복 후에는 수동으로 회복(Reset) 되어야 한다. 일반적으로 100 °C에서의 경보 규정치를 설정(Setting)하고 있으나, 필요시 설정(Setting)치를 변동시킬 수 있어야 한다. 디지털 메타(Digital Meter)를 부착하여 베어링의 온도를 읽을 수 있는 터미날을 구비하여야 한다.

④ 채널 D (오일 압력)

센서에서 경보 발생시 직후 채널 D에서 경보 기능이 동작되며, 종합 경보 기능이 동시에 동작되어야 한다.

⑤ 동작(Go) 채널 (Inter Lock 기능)

상기의 4개 채널에서 경보기능 동작시 인터록(Inter Lock) 기능을 수행하여 펌프를 세울 수 있게끔 접점이 있어야 한다.

⑥ 가동(Run) 채널

펌프가 가동되지 않을 때에도 센서에서 경보 발생이 있으므로 정상 가동시 센서로부터 경보신호를 받을 수 있게끔 가동(Run)채널을 두어 제어 할 수 있어야 하며, 외부와 연결되어 가동(Run) 기능이 수행될 수 있어야 한다.

⑦ 채널 (종합 경보)

각 채널에서의 경보 발생시 동시에 경보 동작하는 종합 경보의 기능을 가져야 하며 정상상태 회복 후 수동으로 회복(Reset) 되어야 한다.

(3) 기술적 사양

- ① 공급 전압 : AC220V $\pm$ 10%, 60HZ
- ② 크 기 : 제작자 표준
- ③ 사용 온도 : 0 °C - 50 °C
- ④ 사용 습도 : 최대 80%

2.3.7 수중 동력 케이블(Cable 및 Control Cable)

펌프의 구동을 위한 전력공급용 수중 케이블(Cable)에 관한 사항이다.

(1) 수중 동력 케이블(Cable)

- ① 규격은 수중형펌프의 동력전달을 위한 수중케이블은 K.S규격 혹은 국제규격 (IEC, NEMA 등)에 부합되도록 제작되어야 하며, 길이는 감독관과 협의하여 결정한다.
- ② 구조 및 재질은 완전 방수형으로 절연 값이 높은 것으로 한다.
- ③ 절연 두께는 KSCIEC 60502-2 또는 동등의 규격에 의한다.
- ④ 전류 정격은 VDE 0100, NEC 또는 동등의 규격에 의한다.
- ⑤ 도체 허용 온도는 최대 90 °C 이어야 한다.
- ⑥ 수중 또는 대기중에서 공히 사용 가능하여야 한다.
- ⑦ 오일 내력에 관한 사항은 VDE 0472, PART 803 또는 동등의 규격에 의한다.
- ⑧ 내화력에 관한 사항은 VDE 0472, PART 803 또는 동등의 규격에 의한다.

(2) 수중 컨트롤 케이블(Control Cable)

① 규 격

- 가. 단면적 및 수량 : 약 13C $\times$ 2.0mm²/Pump
- 나. 외 경 : 23.6 $\pm$ 2.0mm
- 다. 무 게 : 0.72Kg/M $\pm$ 2%

- ② 구조는 팽창력(Tension)에 대비한 중심재가 있어야 하며 적절한 충진제를 넣어야 한다
- ③ 본 케이블(Cable)은 VDE 0250 또는 동등의 규격에 의한다.
- ④ 정격 정압은 약 300/500V 이어야 한다.
- ⑤ 사용 온도 범위는 -30 °C - 70 °C 이어야 한다.
- ⑥ 절연 저항은 100M Ω 이상이어야 한다.
- ⑦ 방사 저항은 2 $\pm$ 10%·CJ/K 이어야 한다.
- ⑧ 칼라 코딩(Color Coding)은 VDE 0293 또는 동등의 규격에 의한다.
- ⑨ 수중 또는 대기중에서 공히 사용 가능하여야 한다.

2.3.8 컬럼파이프 (Column Pipe)

컬럼파이프는 펌프,모타가 설치되는 저판과 배관의 역할을 하는 컬럼, T형 토출관 및 전체 하중을 지지하는 기초 판(Base Plate)로 구성된다.

농업생산기반시설 기계 수중 축류 펌프

(1) 기 능

컬럼파이프는 그 내부에 펌프, 모타가 설치되어 운전하는 가이드 파이프의 기능 및 양수된 양액이 배관과 연결하여 토출될 수 있는 배관의 기능 및 펌프, 모타의 하중을 지지할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

(2) 구 조

- ① 컬럼파이프의 재질은 SS400 혹은 동등 이상으로 하며 각부의 치수 및 형상은 현장조건에 맞게 설계, 제작되어야 한다.
- ② 컬럼파이프는 양액의 누수가 발생하지 않도록 전용접이 되어야 하며 펌프의 운전시 영향을 받지 않도록 설계, 제작되어야 한다.
- ③ 컬럼 상부 덮개는 운전중 발생하는 공기의 배기가 원활하도록 AIR-VENT를 장착하여야 하며, 모타의 동력선과 감지선이 통과될 수 있는 방수구조의 전선 인입 지지부가 장착되어야 한다.
- ④ 기초 판(Base Plate)에 체결되는 앵커 볼트 너트(Anchor Bolt/Nut)는 컬럼파이프 공급자가 동시 공급토록 한다.

2.3.9 재 질

항 목	규 정		선 정		비 고
	재 질	규 격	재 질	규 격	
컬럼 파이프	SS400 STS304	KS D 3503 KS D 3706	SS400	KS D 3503	
몸체	GC200	KS D 4301	GC200	KS D 4301	
임펠라	GC150 CAC406 SSC13 CAC703	KS D 4301 KS D 6024 KS D 4103 KS D 6024	SSC13	KS D 4103	
펌프 축	STS304 STS403 SM45C	KS D 3706 KS D 3706 KS D 3752	STS403	KS D 3706	
샤프트 씰 (Shaft Seal)	쉴리콘 카바이트	Twin Mechanical Seal	쉴리콘 카바이트	Twin Mechanical Seal	
볼트 및 너트	STS304	KS D 3706	STS304	KS D 3706	

2.4 도장 및 설비의 표기

“KRCCS 67 90 30 펌프 설비 일반”에 따른다.

2.5 공장시험 및 검사

“KRCCS 67 90 30 펌프 설비 일반”에 따른다.

2.6 표준 부속품

(1) 기초 볼트, 너트(STS)	1 식
(2) 압력계(다이아프램형)	1 조
(3) 토출압력전송기(4 ~ 20mA)	1 식
(4) 수중펌프 인양체인	1 식
(5) 공기 밸브	1 식
(6) 수중펌프 모니터링 장치	1 식
(7) 수중케이블	1 식

2.7 예비품

(1) O-ring & Packing류	1 식
(2) 기타 예비품	1 식

3. 시공

“KRCCS 67 90 30 펌프설비일반”에 따른다.

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
	이태옥	평화엔지니어링
	성배경	건설교통신기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	건화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	아주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

전문시방서
KRCCS 67 90 42 : 2018

농업생산기반시설 기계 수중 축류 펌프

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.