

KRCCS 67 90 25 : 2018

# 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

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 25 : 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"><li>• 2000년 농어촌정비공사 전문시방서 제정</li></ul>	제정 (2000. 12)
KRCCS 67 90 25 : 2018	<ul style="list-style-type: none"><li>• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비</li><li>• 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의회 심의 의결</li></ul>	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 제출물 .....	2
1.6 품질보증 .....	3
1.7 포장, 운반 및 보관 .....	3
1.8 타 공정과의 협력작업 .....	3
2. 자재 .....	3
2.1 일반사항 .....	3
2.2 구조 및 재질 .....	3
2.3 최대허용오차 .....	3
2.4 도장 및 설비의 표기 .....	3
2.5 공장시험 및 검사 .....	4
3. 시공 .....	4
3.1 일반사항 .....	4
3.2 벤투리 차압식 유량계 .....	8
3.3 초음파 유량계 .....	9
3.4 전자식 유량계 .....	12

# 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

## 1. 일반사항

### 1.1 적용 범위

이 절은 별도 명시된 경우를 제외하고 유량계의 설계, 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다. 특별한 경우 설비 각 절에서 유량계는 원격 감시 및 감시제어설비와의 조합을 요구할 수 있다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 관련 시방절

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 A 0612 조임기구에 의한 유량측정방법
  - ② KS A 0515 터빈 유량계에 의한 유량 측정 방법
  - ③ KS B 5260 전자 유량계
  - ④ KSCIEC60502-1 정격전압 1kV~30kV 압출성형 절연 전력케이블 및 그 부속품-제1부 : 케이블(1kV 및 3kV)
- (2) 관련규정
  - ① 수도미터 검정기준 (기술표준원 고시 제2000-31호)

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 요구조건

#### 1.4.1 일반

## 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

계약상대자는 계약문서에 따라서 완전한 성능을 발휘할 수 있는 유량기와 부속품을 공급하여야 한다.

### 1.4.2 설비 신뢰성

단일 제작사가 각 유량기의 설계, 조립, 시험 및 공급의 조정에 책임을 져야 한다.

### 1.4.3 단독제작자

같은 형식 또는 같은 규격의 유량기가 두대 이상일 경우는 동일한 제작자에 의한 것이어야 한다.

### 1.4.4 보증

공급된 유량기는 현장설치 및 시험이 완료되고 정상운영이 시작된 후 3년이며 보증수명은 유량기 몸체에 대하여 적용한다.

## 1.5 제출물

### 1.5.1 일반

제출물은 “KRCCS 67 90 09 설비공사일반”에 따른다.

### 1.5.2 제작도면(Shop Drawing)

도면은 다음 내용을 포함하여야 한다.

- (1) 최소, 최대 및 평균유량을 근거로 한 계량기 규격
- (2) 각 유량계와 연관된 상·하류 직관을 근거로 하는 보증 정밀도
- (3) 각 계기와 관련된 수두손실
- (4) 모든 수두형 장치에 대한 유량대비 차압곡선, 단 압축성 유체에 대한 곡선은 압력과 온도 보상식으로 표시하여야 한다.
- (5) 적용한 KS, ASME 또는 ISA 표준공식, 기타 기준에 의하여 적용한 공식
- (6) 계산식 이용한 모든 정수에 대한 값

### 1.5.3 유지관리 지침서

유지관리지침서는 “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물”에 따르며 유량계의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

### 1.5.4 예비품

예비품은 “KRCCS 67 90 03 공무행정 및 제출물”에 따르며 유량계의 유지관리에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

## 1.6 품질보증

“KRCCS 67 90 09 설비공사일반”에 따른다.

## 1.7 포장, 운반 및 보관

“KRCCS 67 90 09 설비공사일반”에 따른다.

## 1.8 타 공정과의 협력작업

“KRCCS 67 90 09 설비공사일반”에 따른다.

## 2. 자재

### 2.1 일반사항

- (1) 다음에 명시되지 않은 사항은 “KRCCS 67 90 09 설비공사일반” 및 1.2 참조기준의 해당규격에 따른다.
- (2) 모든 유량계는 신제품으로 최근에 제작된 것이어야 한다.

### 2.2 구조 및 재질

설비 각 절에 따른다.

### 2.3 최대허용오차

#### 2.3.1 유량계

유량계의 최대허용오차는 소류(유속 0.8 m/s ~ 0.3 m/s)±5%, 대류(유속 0.8 m/s 초과) ±2%를 초과할 수 없다.

### 2.4 도장 및 설비의 표기

#### 2.4.1 도장

케이블 닥트, 배관, 가대(架臺), 브라켓트 등에 방청 도료를 도포후 설비 각 절에서 정한 도장을 하여야 한다.

#### 2.4.2 설비의 표기

## 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

“KRCCS 67 90 15 밸브설비일반”에 따른다.

### 2.5 공장시험 및 검사

설비 각 절에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 일반사항

#### 3.1.1 일반

- (1) 유량기는 수평으로 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 유량기는 반드시 기기특성에 맞도록 설치하여야 한다.
- (3) 용수흐름 상태의 방향이 있는 유량기는 물의 흐름방향과 일치하도록 설치하여야 한다.
- (4) 유량기를 설치하기 전에 관을 잘 씻어서 관내의 토사 기타 작업중의 이물질을 제거해야 한다.
- (5) 유량기를 설치하였을 때는 유량계 내의 공기를 배제해야 한다.

#### 3.1.2 설치장소

- (1) 직사광선이 비치지 않는 장소
- (2) 주위온도가 -10℃ ~ 50℃ 이내로서 온도가 급하게 변하지 않는 장소
- (3) 주위습도가 90% RH 이하인 장소
- (4) 진동이나 충격이 가급적 적은 장소
- (5) 물이 차지 않는 장소
- (6) 부식성 환경이 아닌 장소
- (7) 청결하고 건조한 장소
- (8) 외상을 가하지 않을 장소
- (9) 전자유도 장애가 없거나 아주 적은 장소
- (10) 접지하였을 때 접지저항이 100Ω 이하가 되는 장소
- (11) 동결하지 않은 장소
- (12) 오수, 토사 등이 침입되지 않는 장소
- (13) 압력의 변동이 적은 장소
- (14) 용수구 토출측(저수조유입측)보다 낮은 장소
- (15) 경사되지 않는 장소
- (16) 지반이 연약하지 않은 장소
- (17) 설치 및 유지보수작업을 위한 공간이 충분한 장소
- (18) 유량기 전·후부에 와류가 발생하지 않도록 충분한 직관거리를 확보할 수 있는 장소
- (19) 유량기 내에 공기의 유입이 없고 물이 꼭차서 흐를 수 있는 장소

**3.1.3 직관거리**

(1) 전자, 초음파 유량계

(직관거리 : 관경(D)의 배수)

설치조건 \ 형식	전 자	초음파	비 고
상류측	5	10 ~ 15	
하류측	3	5	

(2) 원추 및 노즐형 벤튜리관의 상하류측 직관거리는 KS B 0897에 따른다.

**3.1.4 전원선, 신호선**

- (1) 계장용 전원선의 굵기는 최저 제어 케이블(CVV) 4.0mm<sup>2</sup>이상 또는 전력 케이블(F-CV)4.0mm<sup>2</sup>이상으로 하여야 한다.
- (2) 분전반에는 해당 장치용으로 15A 이하의 단독 배선용 차단기(MCCB) 또는 누전차단기(ELB)를 설치하여야 한다.
- (3) 신호용 케이블은 최신형의 차폐 케이블로 하여야 한다.
- (4) 전원선, 케이블의 재질은 연동으로 하며 심선은 연선이나 단선으로 하되 압착단자를 사용할 때에는 연선으로 하여야 한다.
- (5) 전원선, 신호선은 정전유도, 전자유도에 의한 잡음방지용 케이블을 사용하여야 한다.
- (6) 검출기와 변환기 간의 배선은 전선관 배선을 하여야 한다.
- (7) 배선에 있어서는 단말의 방수처리를 완전하게 하여야 한다.
- (8) 높은 임피던스의 신호회로는 노이즈에 약하므로 단자박스내에서 신호회로와 여자회로가 교차되는 일이 없도록 서로 떨어지게 하여야 한다.
- (9) 변환기와 검출기간의 거리는 60m 이하로 하여야 한다.

**3.1.5 케이블 포설**

- (1) 매설시의 케이블은 손상되지 않도록 PVC 또는 금속관내에 넣어 시공하여야 하며 매설깊이는 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에서는 1.2m이상, 기타 장소에서는 60cm 이상으로 하여야 한다.
- (2) 케이블 가공배선시에는 다음 각 사항에 따른다.
  - ① 보조지지선(조가선)에 행거를 사용하여야 하며 여기에 케이블을 매달아야 한다.
  - ② 보조지지선의 재질은 아연도금 철연선이나 아연도금 철선 또는 동등이상의 재질이어야 한다.
  - ③ 케이블이 가설될 장소가 염해의 환경 등 적정치 못할 경우에는 보조지지선의 설치를 피하고 자기 지지형 케이블을 선정하여 가선공사를 하여야 한다.

## 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

- ④ 보조지시선은 반드시 제3종 접지하여야 한다.
- ⑤ 가공전선, 케이블의 지표상의 높이는 전기설비 기술기준에 관한 규칙 등 관계법령에 따라야 한다.

(3) 전원케이블과 신호케이블을 동일한 전선과 닥트, 트레이 내에 설치하여서는 안된다.

### 3.1.6 전선관 포설

- (1) 정수장, 취수장 등의 옥외에 설치하는 경우는 후강전선관 또는 방수테이프를 감은 전선관을 사용하여야 한다.
- (2) 부식성 가스가 충전되어 있는 장소에 사용하는 경우는 반드시 경질비닐 전선관을 사용하여야 한다.
- (3) 전선관의 접합과 분기를 할 때는 보수점검 등을 고려하여 풀 박스를 설치하여야 하고, 배관의 1구간이 30m를 초과하지 않아야 한다.
- (4) 전선관내의 전선케이블의 점유율은 전선케이블 단면적의 총합이 전선관 내부 단면적의 40% 이하로 하여야 한다.
- (5) 전선관의 접지는 제3종 접지를 하여야 한다.
- (6) 굽은 장소의 전선관 공사시에는 노말밴드를 사용하여야 하고 굽은 반경은 전선관 직경의 6배 이상이 되어야 하며 굽힘으로 인한 관의 변형율은 10%미만이어야 한다.
- (7) 전선관의 단말처리에 있어서 닥트로 부터의 입상, 입하시의 로크, 너트 등을 사용하여야 하며, 전선관을 고정시킴과 함께 절연 붓싱에서 전선관의 관단이 직접 나오지 않도록 하여야 한다.
- (8) 전선관 단말과 현장기기를 접속할 때는 보수점검을 고려하여 방수형 가요전선관(flexible tube)을 사용하여야 한다.
- (9) 전선관을 장치, 배관 등에 고정시킬 경우에는 가급적 가대(架臺), 사다리 등을 이용하고 보수점검에 편리하고 장치의 수리 등에 지장이 없는 위치를 선택하여야 하며 지대 기구는 U볼트 등을 사용하여 고정한다.

### 3.1.7 콘크리트 트라프(Trough) 설치

- (1) 매설깊이는 트라프 뚜껑위로 600mm 이상으로 하여야 한다. 단, 중량화물 등이 통과하는 도로 아래 일때는 1,200mm 이상으로 하여야 한다.
- (2) 토사의 복돋움 작업후에는 빠져 들어가지 않도록 하여야 한다.
- (3) 케이블의 매설장소에는 매설표주 등에 의한 표시를 하여야 한다.
- (4) 원칙적으로 계장신호 케이블과 전원, 제어신호 케이블을 동일 트라프내에 넣지 않도록 하여야 한다.

### 3.1.8 결선

- (1) 압착단자에 의해서 결선을 할 때는 다음 사항에 유의하여야 한다.

- ① 심선에 맞는 압착단자를 사용
- ② 압착단자에 맞는 압착 공구를 사용
- ③ 압착단자는 필히 절연 슬리브 부를 사용
- ④ 작업후에는 필히 육안에 의한 점검

(2) 케이블 및 전선의 취부시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

- ① 케이블 취부시에는 시퀀스(Sequence) 상의 케이블 No.를 표시
- ② 전선 취부시에는 시퀀스(Sequence) 상의 선번 또는 단자대 No.를 표시

### 3.1.9 접지

- (1) 접지극은 전기적인 접촉의 위험이 있는 장소에 매설하지 말아야 한다.
- (2) 접지공사는 검출부 연결배관이 전기분해 공정 또는 음극방식 배관을 사용한 경우를 제외하고는 반드시 검출부 및 전선관을 제3종 접지하여야 한다.
- (3) 검출기와 배관이 전기적으로 연결되지 않는 경우나 플라스틱과 같이 전기적으로 절연배관에 설치할 경우는 검출기의 양단을 접지시켜야 하며 접지전극이 있는 검출기를 설치할 때는 접지전극이 반드시 아래로 향하게 하여야 한다.
- (4) 접지방법은 원칙적으로 검출기측에 1점 접지를 한다.
- (5) 전선관도 반드시 접지시키고 도중에 콘넥터(Connector(bushing))를 사용할 때는 전기적으로 접합이 되도록 연결이 되어야 한다.
- (6) 접지공사에 필요한 사용재료는 일반적으로 다음 사항을 따라야 한다.
  - ① 접지동판 : 1.5 × 900 × 900(mm)
  - ② 접지봉 : 시판 접지봉
  - ③ 접지선 : 접지선(GV) 전선(녹색) 2.0mm<sup>2</sup> 또는 나동선 38mm<sup>2</sup> 이상
- (7) 표준접지 시공에 대한 방법은 다음 사항에 따라야 한다.
  - ① 접지극(동판 및 봉)은 지면에서 50cm 이상 깊이에 매설하고 지상의 접지선은 합성수지관, 금속관 등으로 보호
  - ② 접지동판과 접지봉과의 거리는 2m 이하
  - ③ 접지동판과 접지선의 연결은 은납류에 의한 납땜으로 하여야 한다.
- (8) 신호선의 Shield(차폐)외피는 동력용 접지와는 병용하지 말고 단독으로 접지하여야 한다.
- (9) 피뢰침, 피뢰기는 단독으로 접지하여야 한다.

### 3.1.10 보온

- (1) 한냉지내의 겨울기간에 동결할 염려가 있는 경우에는 보온공사를 하여야 한다.
- (2) 전송기의 보온은 전기히타 또는 백열등을 설치한 보온상자내에 수납하는 방법 등에 의하여야 하며, 필히 보온상자내에 스위치 및 온도조절기를 취부하여 히타 또는 백열등을 ON, OFF 할 수 있어야 한다.

## 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

- (3) 배관의 보온은 실외의 경우에 방수성을 고려하여야 하며 특히 한냉지의 실외 배관시는 동결 방지를 위하여 테이프, 히타에 의한 보온을 시행하여야 한다.
- (4) 도압 배관은 배관구경이 작고 배관 가운데 물이 차있어 동결하기 쉬우므로 반드시 보온공사를 하여야 한다.

### 3.2 벤투리 차압식 유량계

#### 3.2.1 벤투리관 설치

- (1) 신축이음 등을 사용할 때는 벤츄리관의 하류측에 설치하여야 한다.
- (2) 벤투리관의 위쪽 압력탭에는 공기 빼기용 밸브를 설치하여야 하고, 상류측입력 및 조리개부에 압력탭을 각각 설치하여야 한다.
- (3) 관 내부에 가스켓이나 용접부위 등의 돌출부가 없도록 해야 한다.
- (4) 에어코크는 윗쪽으로 수직, 압력취출구는 45°아래방향이 되도록 설치하여야 한다.
- (5) 에어코크 구멍이나 차압취출구 중 사용하지 않는 것은 플러그로 밀봉하여야 한다.
- (6) 자연 유하식 배수지 등에는 벤투리관 내의 압력이(-)가 되는 일이 없도록 조절밸브를 벤투리관 하류측에 설치하여야 한다.
- (7) 가스켓은 관내에도, 링의 환상실내에도 돌출되지 않도록 하여야 한다.

#### 3.2.2 도압배관의 설치

- (1) 본관 취출변은 필히 볼밸브를 사용하여야 한다.
- (2) 배관지대대를 필히 시공하여 계기 등에 하중이 걸리지 않도록 하여야 한다.
- (3) 배관 시공후 누설시험(Leak Test)를 실시하여 이상이 없어야 한다. 이 경우 계기판넬 취급에 충분히 유의하여 계기를 파손시키지 않도록 하여야 한다.(예, 차압 전송기의 균형밸브를 개방한다).
- (4) 도장공사는 누설시험(Leak Test)를 한후 시행하여야 한다.
- (5) 도압배관의 상향구배는 1/10정도로 하여야 하고 도압관 거리는 최단거리로 하여야 한다.

#### 3.2.3 배선

- (1) 신호용 케이블의 규격은 KSCIEC60502-1의 규격에 준하여야 하고 배선작업은 전기설비 기준에 관한 규칙에 의하여 배선하여야 한다.
- (2) 검출기와 변환기사이의 신호용 케이블은 중간에서 결합하지 않아야 한다.
- (3) 신호용 케이블은 반드시 절연차폐선(Shield Cable)을 사용하여야 한다.
- (4) 검출기와 변환기 사이의 신호용 배선은 가능한 짧게 하고 제작회사가 지정하는 케이블을 사용한다.
- (5) 신호용 배선, 출력신호용 배선 및 전원용 배선은 별개의 전선관을 사용하여야 한다.
- (6) 배선을 한후 단말의 배선에 물이 스며들지 않도록 방수처리를 완전히 하여야 한다.

- (7) 검출부와 변환기 사이의 케이블 설치시는 전선용 파이프를 사용하여야 한다.
- (8) 배선을 하기전에 검출기로부터 나온 선단 G(Shield)와 A, B(신호) 사이에 메가테스터를 하여 100M $\Omega$  이상이 되어야 한다.
- (9) 케이블 단자처리는 반드시 압착단자를 사용하여야 한다.
- (10) 케이블 부설시 또는 부설후에 케이블에 걸릴 것으로 예상되는 하중 등을 고려하여 선정하여야 한다.

### 3.2.4 현장시험 및 운전

#### (1) 운전전의 점검

운전에 들어가기 전에 다음 사항을 충분히 점검하여 이상이 없어야 한다.

- ① 검출기, 변환기, 수신계기 등은 똑바로 설치되었으며, 배선상의 잘못은 없는가
- ② 검출기, 변환기사이 도압관의 연결상태는 양호한가
- ③ 유체가 흐르는 방향과 검출기의 설치 방향은 일치하고 있는가
- ④ 검출기의 설치조건, 특히 필요한 직관 길이는 확보하고 있는가
- ⑤ 개스켓(Gasket)을 넣지 않아 틈이 생기지가 않았는가
- ⑥ Bolt를 완전히 조였는가
- ⑦ 접지 배선은 완전한가
- ⑧ 단자뚜껑은 완전하게 씌워져 있는가
- ⑨ 그랜드(Gland), 단자판의 나사등은 완전하게 조여졌는가
- ⑩ 선이 끊어졌거나 단자가 풀어져 있지는 않는가
- ⑪ 마노메타의 유리관 내에 수은은 적정한가
- ⑫ 스팬(Span) 설정은 내역서에 있는 측정 범위(Range)대로 되어 있는가
- ⑬ 변환기에 필요한 데이터(Data)는 내역서대로 되어 있는가
- ⑭ 입,출력 전류전압을 측정하여 규정의 전원전압이 공급되어 있는가
- ⑮ 차압변환기 상류측의 균형밸브 고·저압관이 관통되어 있는가

#### (2) 운전

점검이 끝났으면 다음 순서에 따라서 운전을 하여야 한다.

- ① 검출기에 유체를 꼭 채워서 정지시킨다. 이때 공기빼기 밸브를 열고 검출기내의 공기를 빼고 플랜지(Flange)에서 유체가 새는가를 점검하여 이상이 없어야 한다.
- ② 변환기, 수신계기 등에 전원을 넣는다.
- ③ 밸브를 열고 유체를 천천히 흘리면서 예정 출력신호가 나오는 가를 확인한다.
- ④ 마노미터의 고·저압 밸브를 열고 인디케이터를 눈금자에 맞추어 유량을 환산한후
- ⑤ 지시계와 비교 측정한다.

### 3.3 초음파 유량계

다음에 명시하지 않은 사항은 설비 각 절에 따른다

## 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

### 3.3.1 검출기 설치

- (1) 검출기는 떨어뜨리거나 충격을 주지 않도록 하여야 한다.
- (2) 검출기의 설치장소는 배관이 구부러졌거나, 플랜지 및 용접부위 등이 있는 곳은 피하여야 한다.
- (3) 검출기의 설치장소가 수평배관일 때는 기체의 체류, 모래의 퇴적 등을 막기 위하여 수평면에서  $\pm 45^\circ$ 이내에 설치하여야 한다.
- (4) 검출기 설치방식으로는 초음파 전파경로로서 구분하여 Z법, V법, X법과 같은 여러 가지 방법이 실용화 되어 있다. 이 가운데서 어떤 방식으로 할 것인가는 배관의 상황에 따라 다르므로 설비 각절에 따른다.
- (5) 검출기와 접촉하는 배관표면은 부착물, 도장을 제거하여 아주 깨끗한 상태로 하고 돌기물이 없도록 하여야 한다.
- (6) 배관 외주가 두꺼운 피복재료로 쌓여져 있을 때는 설비 각절에서 정하는 배관길이만큼 피복 재료를 제거하고 배관표면을 노출시켜 그곳에 검출기를 설치하여야 한다.
- (7) 검출기의 설치기준점을 정하기 위하여 배관의 외경, 두께, 온도를 측정하여야 하며 측정은 실제로 하여야 한다.
- (8) 검출기 설치시 설치치수 L을 배관표면에 표시하고 검출기 설치기준점을 정하여야 한다.
- (9) 검출기를 설치하는 방법에 있어서 일반적으로 주의할 사항은 다음과 같으며, 구체적인 사항은 설비 각절에 따른다.
  - ① 검출기와 배관과의 접촉부에는 윤향결합재(Grease 또는 접착제 등)를 칠한다. 이때 기포나 이물질이 혼입되지 않도록 주의하여야 한다.
  - ② 와이어 로프(Wire Rope)가 풀어지지 않도록 나사를 꼭 조이고 배관의 진동이나 주위온도 변화에 따라 검출기와 배관과의 접촉상태가 변화하지 않도록 하여야 한다.
  - ③ 유량측정 정도를 높이기 위해 검출기의 설치치수는 최대한 정확하게 하여야 한다.
- (10) 검출기를 계량기실 내에 설치할 때 주의사항은 다음과 같다.
  - ① 빗물이 계량기실 내로 들어와 검출기에 빗물이 차있지 않도록 계량기실 바닥에는 적당한 배수구 또는 배수펌프의 설치 및 검출기 자체를 방수형으로 선정하여야 한다.
  - ② 보수점검 작업시 산소결핍에 따른 재해방지를 위하여 적당한 환기장치를 해두어야 한다.

### 3.3.2 변환기 설치

- (1) 유량계를 정도(精度)가 좋도록 장기간에 걸쳐 안정되게 사용하기 위해서는 다음 조건을 고려하여 설치장소를 선정하여야 한다.
  - ① 온도구배(勾配)나 온도변동이 큰 장소에는 설치하지 않아야 하고 다른 기기로부터 복사열을 받을 때는 단열처리를 하고 통풍이 잘되는 곳을 선택하여야 한다.
  - ② 부식성 분위기에 설치하는 것은 피하여야 한다. 부득이 설치하여야 할 때에는 통풍이 잘되는 장소를 선택하여야 한다. 또한 전선관이나 변환기 안으로 빗물이 들어가지 않도록

하여야 한다.

- ③ 강전기기(모터, 발전기, 변압기, 용접기, 마그네틱 밸브 등)로부터는 가능한한 떨어져 유도 장애를 받지 않는 장소에 설치하여야 한다.
  - ④ Pit와 같이 물이 들어올 위험이 있는 장소는 피하여야 한다. 부득이 설치하여야 할 때는 자동 배수설비를 설치하여야 한다.
  - ⑤ 검출기와 변환기간의 거리는 300m 이하로 하여야 한다.
- (2) 변환기의 설치시 반드시 고정장치로 단단히 부착하여 흔들림이 있거나 떨어지는 일이 없도록 하여야 한다.
- (3) 변환기 설치시는 반드시 검출부 및 전선관을 제3종 접지하여야 한다.

### 3.3.3 현장시험 및 운전

#### (1) 운전전의 점검

운전에 들어가기 전에 다음 사항을 충분히 점검하여 이상이 없어야 한다.

- ① 검출기, 변환기, 수신계기 등은 똑바로 설치되었으며, 배선상의 잘못은 없는가
- ② 검출기, 변환기사이 신호선의 극성은 맞는가
- ③ 유체가 흐르는 방향과 검출기의 설치 방향은 일치하고 있는가
- ④ 검출기의 설치조건, 특히 필요한 직관 길이는 확보하고 있는가
- ⑤ 초음파 발신면에 음향 결합재는 충분한가
- ⑥ 접지 배선은 완전한가
- ⑦ 검출기 설치용 와이어 로프(Wire Rope)가 풀려 있지는 않은가

#### (2) 운전 준비

운전전의 점검이 완벽하게 끝났으면 다음 순서에 따라서 운전 준비를 하여야 한다.

- ① 배관에 유체를 완전히 채워서 정지시킨다.
- ② 변환기, 수신계기 등에 전원을 넣는다.
- ③ 변환기에 필요한 Data를 설정한다.
- ④ 워밍업(Warm-Up) 시간이 지난 뒤에 유체가 정지되어 있는가를 확인하고 영점조정을 한다.
- ⑤ 밸브를 열고 유체를 흘리면서 예정 출력신호가 나오는가를 확인한다.

#### (3) 운전

운전준비가 완료되었으면 다음 주의사항에 유의하여 운전을 시작하여야 한다.

- ① 전원을 넣은 상태에서 배관을 비우지 않는다.
- ② 검출부 관내를 규정 이상으로 진공이 걸리지 않게 한다.
- ③ 온도차가 큰 유체를 급격히 흐르지 않게 한다.
- ④ 운전중에 함부로 뚜껑을 열고 키, 손잡이 등을 누르거나 돌리지 않는다.
- ⑤ 전원을 넣은 상태에서 각 유니트를 분리시키지 않는다.

## 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

### (4) 운전 정지

운전을 정지시킬 때는 다음 순서로 하여야 한다.

- ① 전원을 끈다.
- ② 하류측의 밸브를 잠근다.
- ③ 상류측의 밸브를 잠근다.

### (5) 오랫동안 사용하지 않을 경우

오랫동안 사용하지 않을 때는 다음 사항에 유의하여야 한다.

- ① 유체가 검출부에 채워진 채 오래두지 않는다.
- ② 반드시 전원을 끈다.

## 3.4 전자식 유량계

### 3.4.1 검출기 설치

- (1) 배관의 수평이 맞지 않아 경사나 편심이 생기거나 유량계의 면과 면사이의 크기보다 배관 플랜지와 플랜지 사이가 너무 넓거나 좁을 때는 검출기를 설치하기 전에 반드시 올바르게 수정하여야 한다.(패킹두께도 고려하여야 한다.)
- (2) 새로 설치한 배관에는 용접찌꺼기나 나무 조각 등의 이물질이 들어가 있을 수가 있으므로 라이닝(Lining)을 파손하지 않게 하고 이런 것들에 의해 출력에 이상이 오지 않도록 검출기를 설치하기 전에 이물질을 수세(Flushing)에 의해 제거하여야 한다.
- (3) 검출기를 수평으로 설치시는 가능한한 상단보다 하단으로 설치하고, 수평이외의 설치시는 아래쪽에서 윗쪽으로 흐르도록 하여야 한다.
- (4) 검출기와 배관 및 개스켓(Gasket)의 중심선을 맞추어 개스켓(Gasket)이 배관안으로 빠져나오지 않도록 하여야 한다.
- (5) 플랜지관을 접합할 때에는 다음 사항에 유의하여 접합하여야 한다.
  - ① 볼트를 조일 때는 전체 조임개소를 일정하게 손으로 약간 조인후, 고물패킹의 이상유무를 확인하여야 하며 확인후 조금씩 관의 중앙을 기준으로 하여 대각선으로 균일하게 조여야 한다.
  - ② 고무 패킹은 설치전에 모래, 석편 등 부착된 잡물들을 깨끗이 닦아낸후 접합하거나 관내·외로 밀려나지 않도록 플랜지면에 잘 퍼서 양쪽 플랜지를 접합하여야 한다.
- (6) 관을 현장에서 절단할 경우 다음 사항에 따라야 한다.
  - ① 관을 절단하고자 할 때에는 절단부위가 관축에 직각이 되도록 매직 잉크 등으로 전체 둘레에 걸쳐서 표시선을 그린다.
  - ② 절단된 표면부는 굵은 줄(File)이나 휴대용 연마기로 갈아서 표면을 부드럽게 하고 가볍게 모따기로 하여 접합재에 손상이 가지 않도록 하여야 한다.
- (7) 유량계 몸체 및 검출기의 플랜지에 맞는 상대 플랜지와 가스켓을 제공하여 누수가 되지 않도록

록 설치하여야 한다.

- (8) 버터플라이밸브를 취부할 경우는 밸브의 동체가 검출기 관내에 들어서지 않도록 하여야 한다.
- (9) 검출기 등 기초물이 놓이는 받침면은 기초볼트를 매설하고 콘크리트 기초는 검출기를 충분히 지지할 수 있도록 하여야 한다.

### 3.4.2 변환기 설치

3.3.2항에 따른다.

### 3.4.3 배선

다음에 명시하지 않은 사항은 3.2.2항에 따른다.

- (1) 배선 작업시는 검출기 단자상자의 뚜껑은 절대로 열지 말아야 한다.
- (2) 단자대에 접속하는 케이블의 여유분이 신호회로를 여자회로에서 교차하든지 엉키지 않도록 서로 떼어 놓아야 한다.
- (3) 배선작업 방법은 다음 사항에 유의하여 시행하여야 한다.
  - ① 배선을 하기전에 검출기로부터 나온 케이블의 선단 G(Shield 황색) - A(흑색)사이, G(Shield 황색) - B(백색)사이, 여자측 X(흑색) Y(백색) - G(Shield 황색) 사이에 메가 테스트를 한다.(100M $\Omega$  이상)
  - ② 케이블 접속은 변환기의 방수 뚜껑을 통하여 조임을 완전하게 결선하여야 한다.
  - ③ 케이블 단말처리하는 반드시 압착단자를 사용하여야 한다.
  - ④ 조임 금구류에 의해 패킹을 케이블에 입히고 케이블을 조인다.
- (4) 배선을 한 후 케이블(Cable)과 배선구와의 기밀이 잘 유지되도록 그랜드(Gland)를 충분히 돌려 끼운다.

### 3.4.4 시험 및 운전

#### (1) 운전전의 점검

운전에 들어가기 전에 다음 사항을 충분히 점검하여 이상이 없어야 한다.

- ① 검출기, 변환기, 수신계기 등은 똑바로 설치되었으며, 배선상의 잘못은 없는가
- ② 검출기, 변환기사이 신호선의 극성은 맞는가
- ③ 유체가 흐르는 방향과 검출기의 설치 방향은 일치하고 있는가
- ④ 검출기의 설치조건, 특히 필요한 직관 길이는 확보하고 있는가
- ⑤ 개스켓(Gasket)를 넣지 않아 틈이 생기지가 않았는가
- ⑥ Bolt를 완전히 조였는가
- ⑦ 접지 배선은 완전한가
- ⑧ 단자뚜껑은 완전하게 씌워져 있는가
- ⑨ 그랜드(Gland), 단자판의 나사등은 완전하게 조여졌는가
- ⑩ 선이 끊어졌거나 단자가 풀어져 있지는 않는가

## 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

⑪ 스팬(Span) 설정은 내역서에 있는 측정 범위(Range)대로 되어 있는가

⑫ 변환기에 필요한 데이터(Data)는 내역서대로 되어 있는가

(2) 운전 준비

3.3.4항에 따른다

(3) 운전 및 정지

3.3.4항에 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
	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 25 : 2018

## 농업생산기반시설 기계 유량계 설비 일반

---

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.