



Rev. 6.0.

AceMag[®]

사용 설명서 (INSTRUCTION MANUAL)



[일체형]



[분리형]



(주)서진인스텍

www.seojin.biz

사용 설명서

전자기 유량계

모델명 : SMF

Rev. : 6.0.

Date : 2023. 05.

1. 본 제품 사용 설명서는 표지에 언급된 제품의 취급, 점검 및 조작에 대한 설명입니다. 제품을 취급하기 전에 설명서를 반드시 숙지해야 합니다.
2. 본 제품 사용 설명서에는 경고 및 주의사항이 언급되어 있으며 숙지 후 확인 가능한 장소에 보관해 주십시오.
3. 본 제품 사용 설명서에 언급된 제품의 사양은 환경 및 사용 조건에 따라 만족되지 않을 수 있습니다. 사용하기 전에 신중하게 확인하고 면밀히 검토하십시오. 제품 사용 설명서에 조건이 언급되어 있더라도 (주)서진인스텍, 대리점, 공급자가 제출하는 추가 문서나 요구사항을 따라야 합니다.
4. (주)서진인스텍에서 모델선정과 재질의 화학적 내성에 대해 제안하고 조언할 수 있으나, 최종 결정은 고객에게 책임이 있음을 알려드립니다.
5. 제품이 개선되어 동일한 교체 부품이 공급되지 않을 수 있습니다. 자세한 사항은 (주)서진인스텍으로 문의하시기 바랍니다.
6. 본 제품 사용 설명서 및 제품에 대한 질문이나 의견은 (주)서진인스텍으로 문의하십시오.
7. 본 제품 사용 설명서의 내용은 제품 개선에 따라 사전 고지 없이 언제든지 변경될 수 있습니다.
(제품 사용 설명서의 최신버전은 (주)서진인스텍 홈페이지에 주기적으로 업데이트 됩니다.)

제품 품질 보증 및 면책조항

1. (주)서진인스텍은 본 제품의 설계, 부품 및 제조상의 결함에 대해 최초 공장 출고일로부터 1년 동안 품질을 보증합니다.
2. 제품 품질 보증은 제품의 결함에 대해서만 적용됩니다. 추가적인 2차, 3차 피해는 (주)서진인스텍에서 보상하지 않습니다.
3. (주)서진인스텍은 다음사항에 대하여 책임을 지지 않습니다.
 - 3.1. 본 제품 사용 설명서의 설명과 지시를 따르지 않았을 때
 - 3.2. 부적절한 설치, 배선, 사용, 유지 보수, 점검, 보관 등으로 인한 손상
 - 3.3. (주)서진인스텍 및 대리점, 공급자 등의 직원이 아닌 사람의 수리로 인한 고장 및 손상
 - 3.4. 잘못된 부품의 사용 및 대체 했을 경우 발생한 고장 및 손상
 - 3.5. 본 제품이 아닌 장치 및 기계에 의한 고장 및 손상
 - 3.6. 잘못된 사용으로 인한 고장 및 손상
 - 3.7. 이상 전압 등으로 인한 고장 및 손상
 - 3.8. 화재, 지진, 지진 해일, 번개, 폭동, 혁명, 전쟁, 방사능 오염, 천재지변으로 인한 손상

경고 및 주의 사항

경고

주의하지 않으면 사망, 심각한 부상 또는 피해를 초래할 수 있는 잠재적인 위험상황을 나타냅니다.

주의

주의하지 않으면 경상을 입거나 장치가 손상될 수 있는 위험상황을 나타냅니다.



금지 사항을 나타냅니다. 이 표시가 있는 경우 설명을 따르십시오.



지시 사항을 나타냅니다. 이 표시가 있는 경우 설명을 따르십시오.

경고

	가연성 가스 또는 증기가 발생하는 장소에 이 제품을 설치하지 마십시오. 설치한 경우, 가스나 증기가 발화되어 심각한 재해가 발생할 수 있습니다.
	제품을 분해하거나 개조하지 마십시오. 제품 및 연결된 기기의 고장, 손상, 화재, 또는 경상 및 감전사고 발생 될수 있습니다.
	배선 및 점검하기 전에 전원을 끄십시오. 누전, 합선으로 인한 화재, 감전의 원인이 될 수 있습니다.
	배선이 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오. 부적절한 배선으로 인해 제품 및 연결된 장치가 오작동, 손상, 발화 및 경상과 감전 사고가 발생할 수 있습니다.
	연기, 이상한 냄새와 소리가 발생하는 경우, 즉시 전원을 끄십시오. 문제가 해결 될 때까지 사용하지 마십시오.
	정전기 위험 가능성이 있습니다. 케이블 입력부에는 접지 단자가 있으며, 이 연결은 정전기 위험을 예방할 수 있습니다.



주의

	제품에 강한 충격과 무리한 취급을 피하십시오. 떨어뜨리기, 넘어뜨리기, 던지기, 두드리기, 끌기 등의 강한 충격으로 인해 제품이 손상될 수 있습니다.
	작동 온도, 작동 압력, 스위치 정격 등의 사양을 준수하십시오. 제품 및 연결된 기기가 오작동, 손상, 발화 및 경상과 감전의 원인이 될 수 있습니다. 설명서 또는 사양서를 확인하십시오.
	제품의 오작동으로 인한 사고 예방을 위해 실사용 전에 작동 테스트를 수행해야 합니다.
	제품의 재질에 대한 화학적 호환성을 사전에 확인하고 신중히 고려하십시오.
	제품의 설치 및 해체 시, 고정된 후 진행하십시오. 제품이 낙하로 손상될 수 있습니다.
	50cm 이상의 제품은 수평으로 보관해야 합니다. 제품 및 기타 물품이 파손되거나 낙하로 인한 경상이 발생할 수 있습니다.
	제품에 유도성 또는 램프 부하를 연결할 경우, 과전압 및 과전류를 방지하기 위해 부하에 보호 회로를 설치하십시오. 설치하지 않으면 제품이 손상될 수 있습니다.

포장 및 취급

1. 본 제품은 손상 방지하기 위해 공장에서 철저한 검사와 포장을 거쳐 출하하였습니다.
2. 본 제품의 개봉 시, 물리적이거나 기계적 충격이 가하지 않도록 합니다.
3. 개봉 후, 기기 외관의 손상 여부를 육안으로 확인합니다.
4. 제품을 한손으로 잡고 운반하지 마십시오. 반드시 두 손으로 잡고 운반하십시오.
5. 제품을 쌓아 두지 마세요.
6. 제품을 임의로 분리하지 마십시오. 파손 및 오동작의 원인이 되고 A/S가 불가능합니다.
7. 제품을 유량 측정 이외의 다른 용도로 사용하지 마십시오.

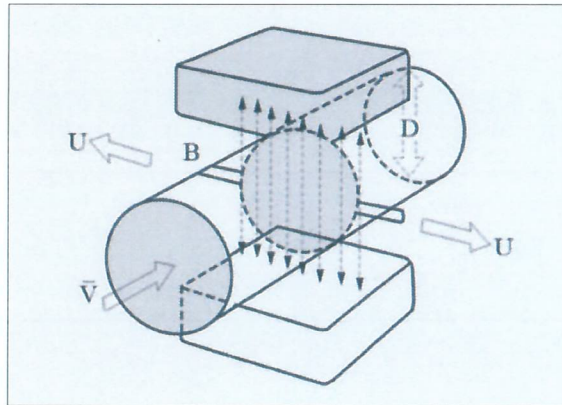
목 차

I. 측정원리와 특성 및 구성		
1. 측정원리	-----	8
2. 전자기 유량계특성	-----	9
3. 시스템 구성	-----	9
II. 사양		
1. 유량계 명칭	-----	9
2. 유량계 사양	-----	9
3. 전송기 사양	-----	10
4. 최대 측정오차	-----	11
III. Ace Mag 선정 방법		
1. 측정유체에 관한 주의 사항	-----	12
2. 구경 및 최대 범위의 선정방법	-----	12
3. 구조 선정 방법	-----	14
4. Lining 재질 선정	-----	14
5. 전극 및 접지링 재질	-----	14
IV. 확인 및 주의사항		
1. 제품 구성 확인사항	-----	15
2. 보관 시 주의사항	-----	15
3. 설치 전 주의사항	-----	15
4. 설치 주의 사항	-----	16
5. 사용 관련 주의 사항	-----	16
6. 점검 관련 주의 사항	-----	16
V. 설 치		
1. 유량계 설치	-----	17
2. 결선	-----	22
3. 파라미터 설정	-----	28
VI. 알람 및 에러		
1. 알람 및 에러 표시	-----	35
VII. 센서 점검		
1. 점검 방법	-----	35
2. 센서 점검	-----	35
3. 절연저항 확인	-----	36
4. 케이블 저항값 확인	-----	36
5. 배관 접지 확인	-----	37

I. 측정원리와 시스템 구성

1. 측정원리

전자기 유량계의 측정원리는 『도체가 자계 내를 횡단할 때 도체의 양쪽 끝에 기전력이 유도된다.』라는 전자기 유도법칙에 의한다. 아래 그림과 같이 도전성 유체가 흐르는 측정관을 직각으로 횡단하도록 자계를 걸어주면 측정관과 자계에 직교하는 방향으로 체적 유량에 비례하는 신호인 기전력이 발생한다. 기전력의 발생 방향은 Fleming의 오른손 법칙에 따르며 기전력의 크기는 다음 식과 같다.



$$U = K \cdot B \cdot D \cdot v \quad \text{----- (1.1)}$$

여기서, U : 기전력

K : 비례상수

B : 자속밀도

D : 파이프 직경

v : 평균유속

체적유량을 Q 라 하면,

$$Q = A \cdot v = \pi/4 \cdot D^2 \cdot v (\text{m}^3/\text{h}) \quad \text{----- (1.2)}$$

이 되며 위의 식(1.2)을 다음과 같이 변형시킬 수 있다.

$$U = 4/(\pi \cdot D) \cdot K \cdot B \cdot Q \quad \text{----- (1.3)}$$

여기서 자속밀도 B를 일정하게 하면 관내를 흐르는 유체의 유량은 기전력을 측정하므로 구할 수 있다. 실제로 전자기 유량계에서는 측정관의 위·아래, 또는 좌·우에 Coil을 감아 넣고 여자 전류를 흘려 자계를 가하고, 전극이 직접 유체에 닿도록 측정관의 안쪽에 배치하여 기전력을 발생시키고 있다.

2. 전자기 유량계 특성

전자기 유량계는 자계를 발생시키기 위해 Coil이 감겨있고 종래에 이 Coil에 전압을 가하는 방식은 상용 주파수 여자 방식이었지만 현재는 저주파·구형파 여자 방식을 사용하고 있다. 이 저주파·구형파 여자방식은 본질적으로 유도 잡음을 발생시킬 수가 없기 때문에 높은 정확도의 측정이 가능하며 지시값의 $\pm 0.5\%$ 이상의 측정 정확도를 얻을 수 있다.

3. 시스템 구성

1) 측정 시스템은 전송기와 센서로 구성되어 있다.

2) 구성

- ① 분리형 : 전송기와 센서가 분리되어 있으며, 센서는 현장 배관에 전송기는 현장 패널(Panel) 또는 계기실에 설치한다.
- ② 일체형 : 전송기와 센서가 기구적으로 조립된 형태로 현장에서 유량값을 읽을 수 있으며 유량측정을 위한 모든 Parameter의 설정 등은 현장 및 통신(Optional)을 통해 실시할 수 있다. 설치 시 유체온도, 배관 진동, 설치 장소 등에 주의하여야 한다.

II. 사 양

1. 유량계 명칭

1) 제품명 : AceMag

2) 모델명 : SMF-R 100



2. 유량계 사양

1) 전송기/ 센서 유형 (기본)

① 분리형 10A ~ 1,000A

② 일체형 10A ~ 1,000A

2) 유체 전도도 Min. 5 μ S/cm

3) 측정범위 0.1 ~ 10m/s (Option : 0.1m/s 이하의 미소유량 측정 가능)
※ Turn down ratio - 20:1

4) 정확도 Accuracy $\pm 0.5\%$ of Rate (Option : $\pm 0.2\%$)

5) 반복도/ 재현도 $\pm 0.05\%$ / $\pm 0.25\%$

6) 아날로그 출력 분해능 < 0.02mA

7) 온도 영향

① 전송기 < $\pm 0.03\%$ / 10°C (50°F)

② 아날로그 출력 < $\pm 0.1\%$ / 10°C (50°F)

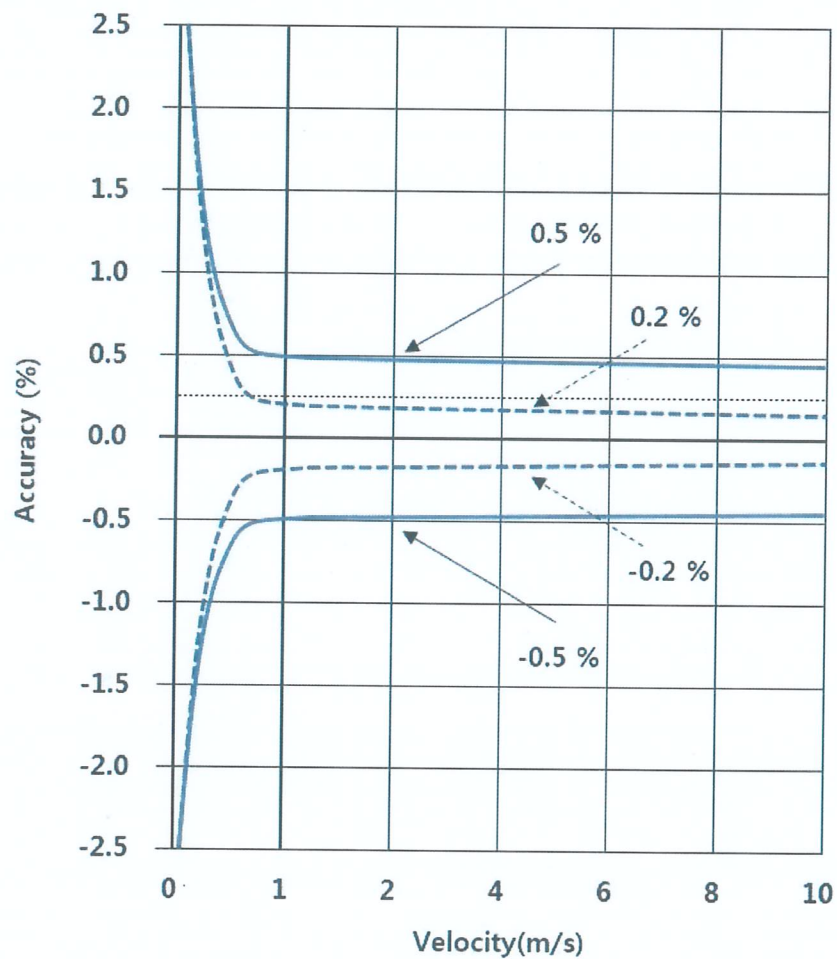
② 센서	< $\pm 0.03\%$ / 10°C (50°F)
8) 운전온도(주변온도)	$-25^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ($-13^{\circ}\text{F} \sim 140^{\circ}\text{F}$)
9) 운전온도(유체온도)	
① PTFE 라이닝	$-10^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ($14^{\circ}\text{F} \sim 302^{\circ}\text{F}$)
② Rubber 라이닝	$-10^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ ($14^{\circ}\text{F} \sim 176^{\circ}\text{F}$)
10) 운전 압력범위	
① 15A ~ 80A	40.0 kg/cm^2
② 100A ~ 150A	20.0 kg/cm^2
③ 200A ~ 900A	10.0 kg/cm^2
④ 1000A ~	5.0 kg/cm^2
11) 센서 재질	Carbon Steel, STS304
12) 라이닝 재질	PTFE, PFA, Hard Rubber
13) 전극 재질	STS316L, Titanium, Hastelloy-C, Hastelloy-B, Tantalum, Platinum
14) 플렌지	JIS 10K, JIS 20K, ANSI, DIN, KS (etc.)
15) 센서 설치 환경	
① 보호 등급	IP65 (Option : 일체형, IP67)
16) 케이블 투입구 규격	M20×1.5 Cable Grand (Std.)
17) 센서 케이블	분리형 Std. 10m

3. 전송기 사양

1) LCD 디스플레이 Display	그래픽 LCD, 순시유량, 순방향 유량, 역방향 적산유량 표시, 유속 문자 및 디지털 신호로 경보 표시 (Option : 시계 표시)
2) 내부 집적회로	15 bit 디지털 집적회로 V/F Converter 내장
3) 프로그램	Standard Type (Option : HART Type, USB Type – separated only)
4) 공급 전원 Power supply	AC 85~230V, 50~60Hz, Max. Power 15W
5) 출력 Output	
① 아날로그 출력	4~20mA (로드저항 $\leq 500\Omega$)
② HART 통신(Option)	AMS, HHT375/475 연동, SIEMENS PDM 연동
③ 펄스 출력	주파수 선택 시 : 주파수 범위 1~3,000Hz 사이에서 설정 가능 (최대 측정값에 대비되는 주파수 설정) 펄스 선택 시 : 0~1000Hz 구형파 펄스 신호 설정 펄스폭 등의 파라미터 수정 가능
④ Alarm 경보	High, High-High Alarm 경보: % 설정 가능, 알람 출력 유무 설정 가능 Low, Low-Low Alarm 경보: % 설정 가능, 알람 출력 유무 설정 가능
6) 운전온도(주변온도)	$-25^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ($-13^{\circ}\text{F} \sim 140^{\circ}\text{F}$)
7) 내부 보호 등급 사항	IP65 (Option : 일체형, IP67)

- | | |
|----------------|--|
| 8) 설정 | 설정내용은 10년 동안 저장, 설정값은 필요 시 변경 가능 |
| 9) 자가진단 | 전송기로 센서의 건전성 여부 확인 가능 (Sys Error, Mtp Error) |
| 10) 유속 범위 | 최대 10m/s |
| 11) 호환성 | 전송기는 성능에 영향을 주지 않는 환경에서 다양한 관경의 센서와 호환 |
| 12) 케이블 투입구 규격 | M20×1.5 Cable Grand (Std.) |
| 13) 전송기 재질 | Cast Aluminum |

4. 최대 측정오차



Ⅲ. Ace Mag 선정방법

1. 측정유체에 관한 주의 사항

전자기 유량계는 기체 및 고순도의 유지와 같이 전기가 통하지 않는 유체를 제외하고는 공업용수, 하수, 각종 화학약품, 산, Alkali, Pulp액 등 거의 모든 액체에 사용할 수 있다.

다음은 측정 유체에 관한 주의 사항이다.

1) 도전율

전자기 유량계는 원리상 도전율이 아주 적은 액체를 측정할 때는 측정 오차가 발생한다. 측정 가능한 최소 도전율은 $5\mu\text{S}/\text{cm}$ 이므로 전자기 유량계를 선정하기 전에 도전율을 반드시 확인해야 한다.

2) 혼입물

미소한 기포가 흡입되어 있을 때는 기포를 포함한 부피유량을 검출하게 되며, 고형물이 유체 중에 혼입되면 센서의 Lining이 마모되어 측정관의 내경이 처음보다 크게 되어 오차가 발생하게 된다.

3) 부착, 침전

부착성이나 침전성이 있는 유체에 의해 전극이 오염되면 영점 Drift가 생기며, 유체 중에 포함된 혼합물이 Lining에 부착되면 이 또한, 오차의 원인이 된다. 부착물은 도전율이 측정액과 같거나 비슷한 경우에는 무시될 수 있지만, 도전율이 측정액에 비하여 아주 낮을 때는 『+』의 오차가 되고 높을 때는 『-』오차가 된다.

2. 구경 및 최대 범위의 선정방법

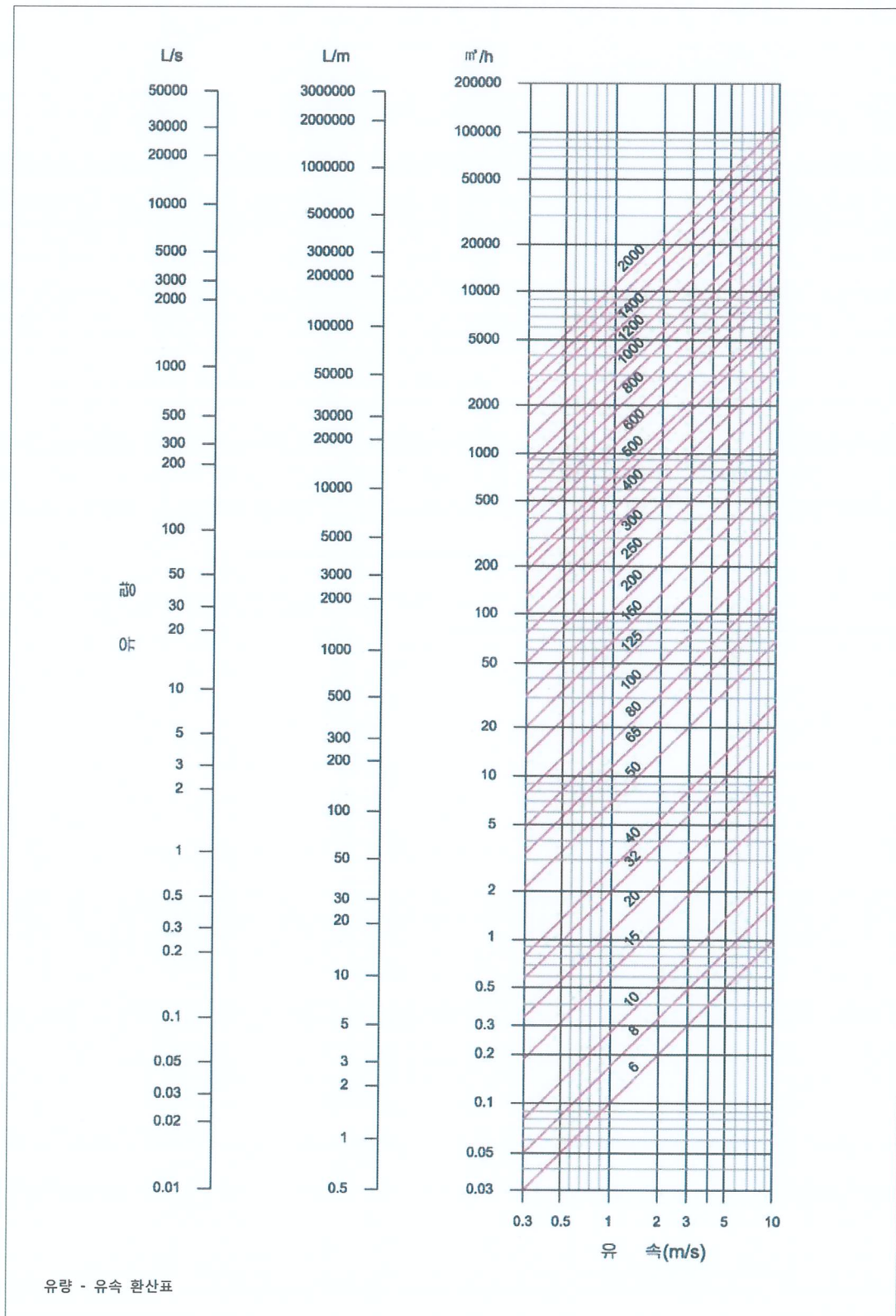
1) 유량계의 구경은 10mm ~ 1,000mm까지 여러 종류가 있다. 측정 가능한 유량범위는 평균 유속으로 환산하여 전 측정범위에서 0.1~10m/s까지이지만, 지시유량의 0.5%의 정확도를 확보하기 위한 측정범위는 약 0.1~10m/s (Turn down ratio - 20:1)이다.

2) 적용 구경을 결정하는 것은 정확도의 관점에서 적절한 유속에서 사용되도록 선정하는 것이 좋으나 유속이 낮을 때는 작은 구경을 사용하는 방법도 있다. 단, 마모성이 강한 유체일 때는 정상 상태의 유속이 3m/s이하로 되도록 하고 부착성 물질을 포함하고 있을 때는 2m/s이상의 유속에서 사용하는 것이 좋다.

3) 유속을 증가시키기 위해 작은 구경의 유량계를 선정할 경우 최대유속이 10m/s를 초과하지 않아야 하며, 설치 시에는 유량계 전 후단에 Reducer와 Diffuser를 설치하여야 한다. 전자기 유량계의 측정 정확도를 유지하기 위해서 Reducer와 Diffuser의 개섵각은 15° 이하이어야 한다.

4) 구경의 확인

전자기 유량계 센서 및 전송기에 부착된 라벨을 통해 확인할 수 있다.



3. 구조 선정 방법

전자기 유량계는 구성별(분리형, 일체형), 센서 설치구조별 (Flange형, Wafer형, Socket형, Insert형, Clamp-on 형), 용도별(방적형, 방수형, 방폭형) 등이 있어 사용목적, 환경조건에 알맞은 구조를 선택하면 된다.

4. Lining 재질 선정

- 1) Lining의 재질은 부식성, 내식성, 온도에 의해 결정되며, 아래의 표를 참고하여 선택하면 된다.
- 2) 일반적으로 PTFE(Polytetrafluoroethylene)가 사용되며 고온의 액체나 고 부식성의 액체에도 사용되고, 가성 Soda, 염산, 황산, 각종 전해액, 고분자 응집제, 차아염소산, Pulp액 Latex, 식품, 공장 배수 등에 사용되고 있다.
- 3) Neoprene 및 Polyurethane 고무는 광산 Slurry액, Cement액 등과 같이 각이 있는 입자를 포함한 Slurry에 사용될 뿐만 아니라 공업용수, 오수, 바닷물 등을 측정하는데도 적합하다. 단 고무 Lining의 이용 상한 온도는 50~80°C정도이므로 측정 액체 중에 유기 용제가 포함되어 있을 때나 강산, 강 Alkali에 사용할 수 없다.

5. 전극 및 접지링 재질

전극 재질로서는 백금, Stainless강, Hastelloy, Titanium, Tantalum 등이 있고 주로 내식성의 견지에서 선정한다. 일반적으로 Stainless강이나 백금을 사용할 때가 많지만 마모성이 강한 Slurry등에는 Hastelloy를 사용하는 것이 좋다. 접지링 재질은 전극과 같은 종류로 선택한다.

위의 조건을 검토한 후 사용자의 측정목적에 맞는 전자기 유량계의 사양을 선택할 수 있다. 선정된 제품의 사양과 형태, 제품 보증서, 설명서, 액세서리 등을 확인한다.

Materials	라이닝		전극				
	PTFE	Hard Rubber	316LSS	Ha-C	Ti	Ta	Pt
황산 (H ₂ SO ₄)	◎	×	×	×	×	◎	◎
소금물 (Brine)	◎	×	×	◎	◎	◎	◎
수산화나트륨 (<NaOH 50%)	◎	×	△	×	△	×	◎
차염소산나트륨 (NaOCl)	◎	×	×	◎	◎	◎	◎
염산 (<HCl 40%)	◎	×	×	×	×	◎	◎
슬러지	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
염화철 (FeCl ₂)	◎	×	×	×	◎	×	×
폴리머	◎	×	◎	◎	◎	◎	◎
우유	◎	◎	◎	×	×	◎	◎
물 (100°C)	◎	×	◎	◎	◎	◎	◎

IV. 확인 및 주의사항

1. 제품 구성 확인사항

포장 안에 다음의 항목을 확인하십시오.

- | | |
|------------|---------------|
| 1) 센서 | (1ea) |
| 2) 전송기 | (1ea) |
| 3) 사용자 설명서 | (1ea) |
| 4) 교정성적서 | (1ea) |
| 5) 케이블 | (기본 10m. 분리형) |
| 6) 플랜지 | (사용자 요구 사양) |
| 7) 볼트/너트 | (사용자 요구 사양) |

2. 보관 시 주의사항

제품을 받은 후에 장시간 보관할 경우에는 아래의 사항을 고려해야 한다.

- 1) 제품에 물리적, 기계적 충격이 가하지 않도록 주의하십시오.

- 입고 시의 포장박스에 제품을 포장하여 보관한다.

- 2) 아래와 같이 저장 장소를 참고하십시오.

① 물, 습기, 진동을 피해 보관한다.

② 대기온도, 습도, 대기압은 다음 범위에 따라야 한다.

대기온도 : -20℃~60℃

상대습도 : 5%~90% Rh

대기압 : 0.87kg/cm²~1.08kg/cm² (852~1058hPa/mbar)

- 3) 제품 보관 시 쌓아두지 마십시오.

3. 설치 전 주의사항

제품을 사용하기 전에 아래사항을 확인한다.

- | | |
|------------|---------------------------------|
| 1) 공급전원 | : 85~230VAC |
| 2) 안전등급 | : 방수, 방폭 및 제품 사용 환경을 확인한다. |
| 3) 압력 | : 운전조건에 알맞은 제품인지 확인한다. |
| 4) 온도 | : 운전조건에 알맞은 제품인지 확인한다. |
| 5) 보호등급 | : 운전조건에 알맞은 제품인지 확인한다. |
| 6) 연결 | : 결선 할 케이블의 상태를 확인한다. |
| 7) 흐름 방향 | : 운전조건에 알맞은 제품인지 확인한다. |
| 8) 파이프 직관부 | : 센서의 직관부가 설명서의 내용과 일치하는지 확인한다. |
| 9) 접지 | : 접지 방법을 확인한다. |

위의 각 항목에 대한 제품의 요건을 확인한 후에 설치를 시작한다.

4. 설치 주의 사항

제품의 설치 및 안정적인 운전을 유지하기 위해서는 아래사항을 주의하십시오.

- 1) 설치는 (주)서진인스텍 및 대리점, 공급자 등의 직원에게 문의하십시오.
 - 설치의 문제는 고장, 화재, 폭발, 감전, 상해의 원인이 됩니다.
- 2) 제품 설치 시 전원 차단 후 설치하십시오.
 - 누전에 의한 화재 및 감전의 원인이 됩니다.
- 3) 제품의 내부를 강제로 분해하지 마십시오.
 - 제품의 고장 또는 안전사고의 원인이 됩니다.
 - 사용자의 분해로 인한 고장은 보증하지 않습니다.
- 4) 아래의 환경을 고려한 위치에 설치하십시오.
 - 물 또는 빗물이 튀는 곳이나 습기가 많은 곳은 피한다.
 - 온도 차이가 심하거나 직사광선은 피한다.
 - 주위가 부식성이 있거나 휘발성 가스(비방폭형인 경우)가 있는 곳은 피한다.
- 5) 표준 사양 제품은 85~230VAC 전용입니다. 결선 및 전원 인가 전 확인 하십시오.
 - 고장 또는 누전 시 감전의 원인이 됩니다.
- 6) 전원 인가 전 올바른 결선 상태인지 확인하십시오.
 - 제품의 오작동, 고장, 화재, 감전, 상해의 원인이 됩니다.
 - 잘못된 결선으로 인한 제품의 고장은 보증하지 않습니다.

5. 사용 관련 주의 사항

- 1) 유량 측정 이외의 다른 용도로 사용하지 마십시오.
 - 잘못된 사용으로 인한 제품의 고장은 보증하지 않습니다.

6. 점검 관련 주의 사항

- 1) 전원 차단 후 제품 점검을 진행하십시오.
 - 고장, 화재, 폭발, 감전, 상해의 원인이 됩니다.

V. 설 치

1. 유량계 설치

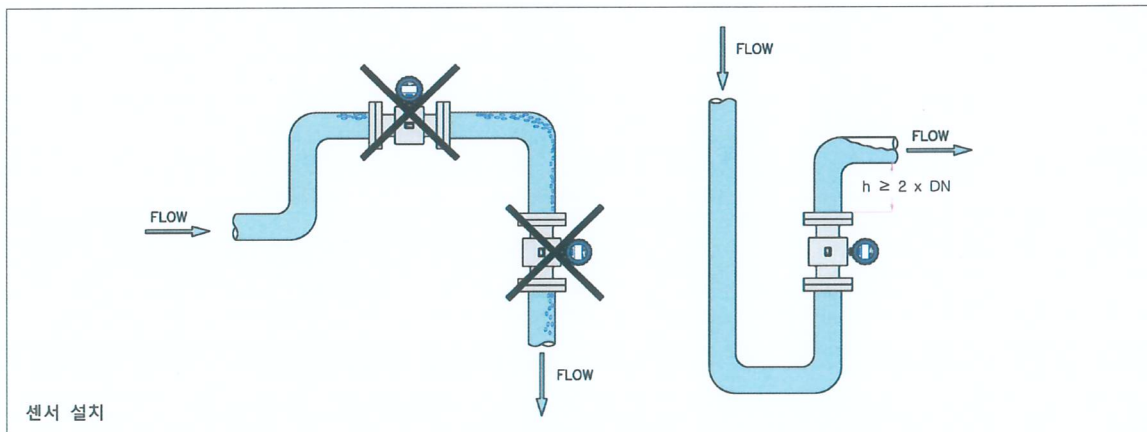
1) 센서를 배관에 설치할 경우 다음 조건을 만족시켜야 한다.

- ① 유량계는 정방향/역방향 흐름에 대하여 자가진단을 할 수 있으며, 센서 외관에 정방향으로 화살표가 표시되어 있으므로 사용자는 제품을 설치할 때 유량 흐름을 고려하여 설치하여야 한다.
- ② 유량계의 측정정확도를 확보하기 위하여 유량계의 전단 5D, 후단 3D(D는 파이프 내경)의 직관부를 확보하여야 한다.
- ③ 센서의 위치와 방향을 결정할 때 센서는 수평, 수직 또는 일정각으로 기울여져서 설치될 수 있다. 그러나 축 전극은 거의 수평(전극과 수평과의 각은 45도 이하)이어야 한다. 이는 액체에 혼합된 거품이 측정정확도에 미치는 영향을 줄이기 위한 것이다.
- ④ 측정의 신뢰성을 위해 전극이 완벽하게 측정유체를 통과할 수 있도록, 측정관은 만관(滿管)이어야 한다.

2) 센서를 배관에 설치할 경우 다음 조건을 주의하여 설치해야 한다.

① 설치 위치

측정 배관 내부에서 발생하는 가스나 공기는 측정 오차를 증가시킬 수 있다. 최적의 위치에 설치하여 가스, 공기의 발생 및 퇴적물의 적체를 예방해야 한다. 하지만 기포가 포함된 액체나 맥동 현상발생, 부분적 만관인 경우 빈 관에 대한 감지기능(MTP)의 확인이 필요하다.



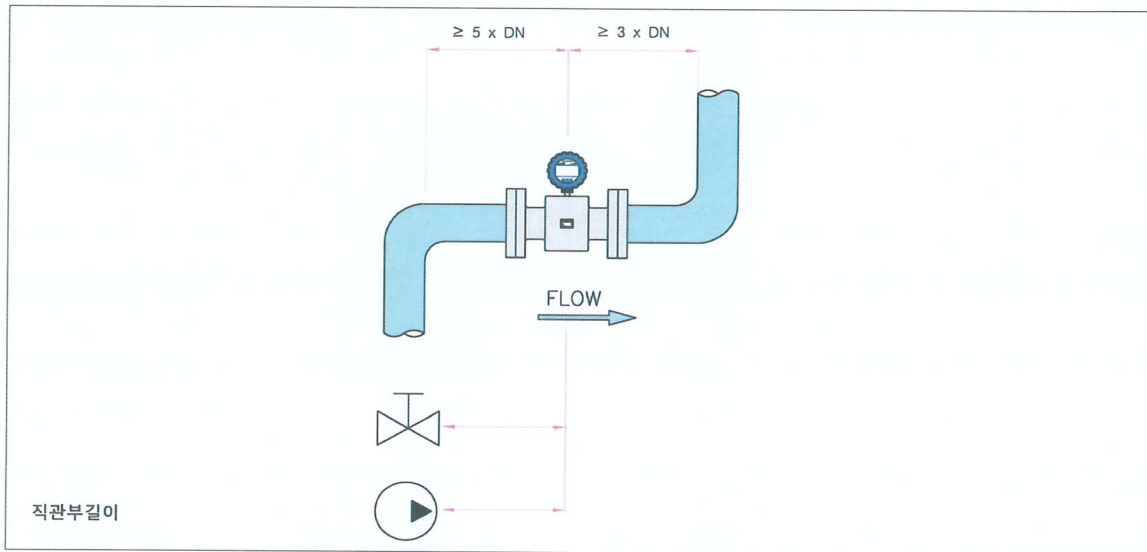
배관 상에 다음의 설치위치는 피해야 한다.

- 가. 배관상의 가장 높은 곳, 공기 축적이 우려되는 곳
- 나. 수직배관에서 후단부가 출구 쪽이 개방된 곳

② 전후단 직관부 길이

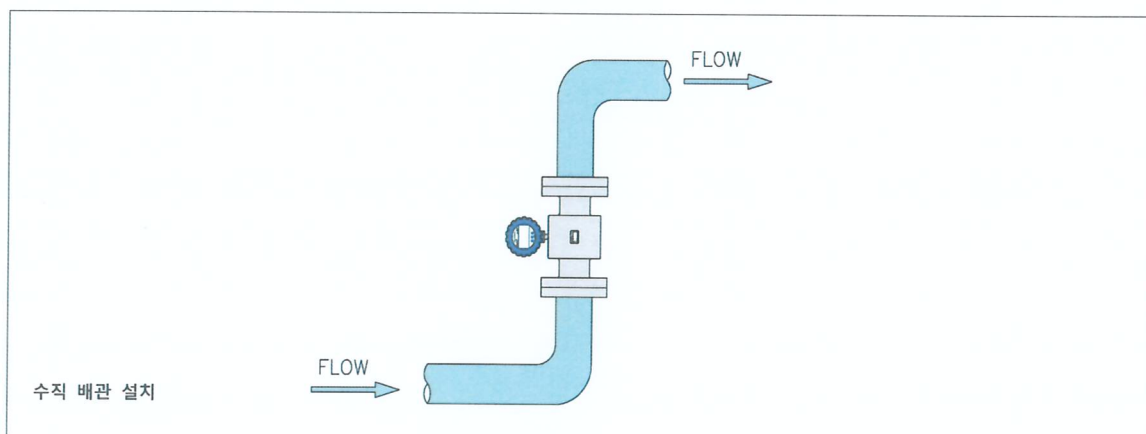
가능하다면 센서부근에 밸브, T, 엘보우 등의 조립품 설치를 피하여야 하며, 측정정확도를 확보하기 위하여 전.후단 직관부의 길이는 다음과 같이 확보되도록 설치하여야 한다.

- 전단 직관부 : $\geq 5 \times DN$
- 후단 직관부 : $\geq 3 \times DN$



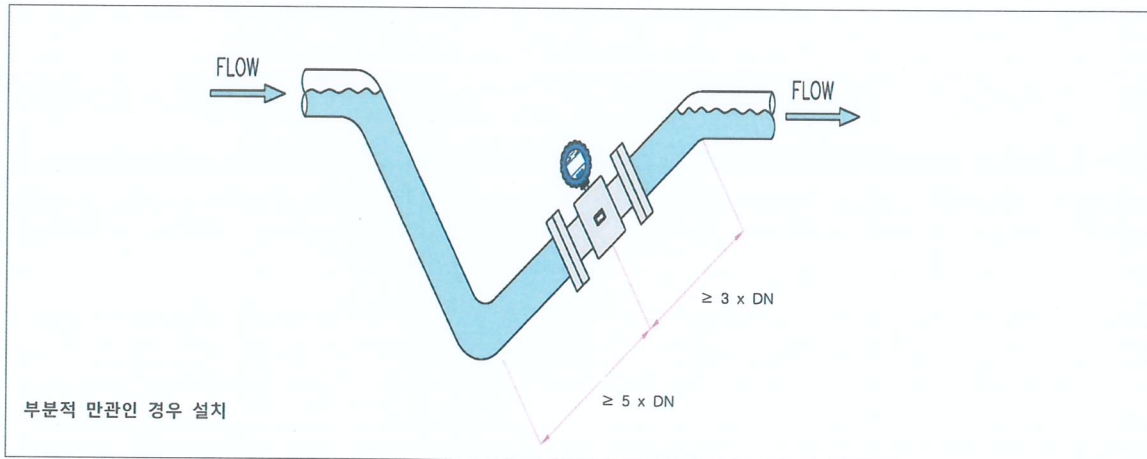
③ 수직배관 설치

만관 유지를 위해 설치되거나 외부로 방류되는 배관에 이상적인 설치이다.



④ 부분적 만관의 경우 설치

기울어져 있는 배관은 만관상태의 배수부분에 설치하여야 한다.

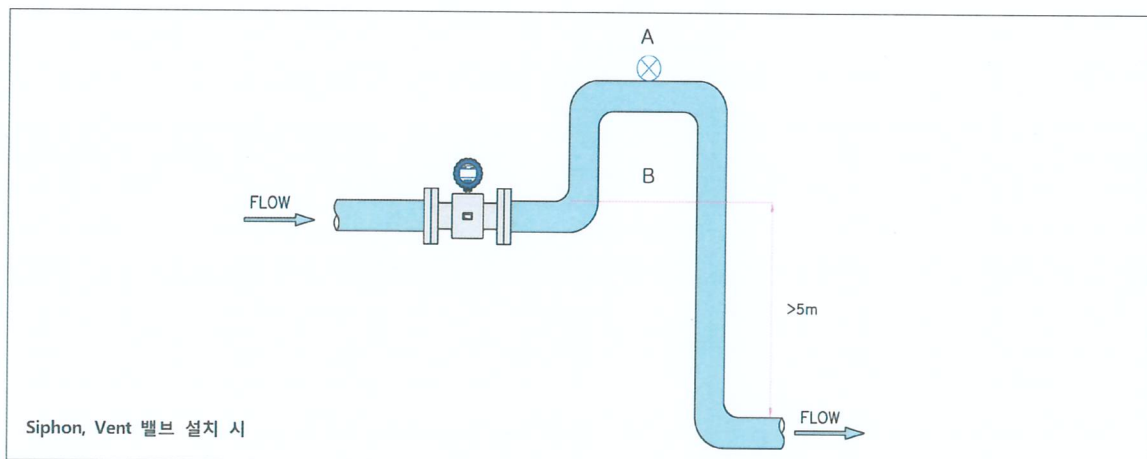


⑤ Siphon, Vent밸브 설치 시

Siphon 혹은 Vent 밸브는 센서 후단에 설치되어야 하며, 후단 배관은 5m이상 하단에 설치되어야 한다. 이는 압력저하와 측정관의 라이닝 손상의 위험성을 피하기 위한 것이며, Air locks의 원인이 될 수 있는 유체의 흐름을 방지한다.

수직배관에 대한 설치

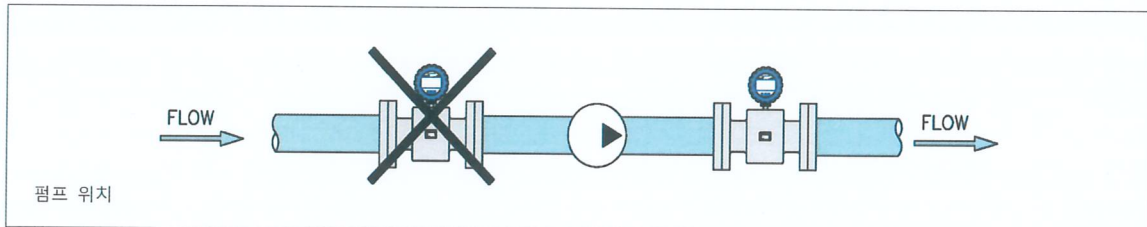
A: Vent valve, B: Pipe siphon



⑥ 펌프 위치

센서는 펌프 유입부 쪽에 설치해서는 안 된다. 이는 압력저하와 배관 라이닝의 손상을 초래할 위험을 피하기 위한 것이다.

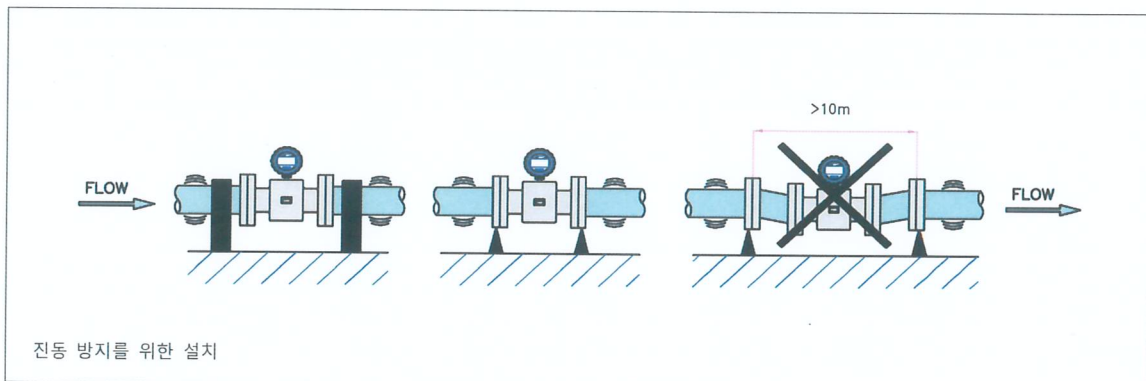
방진장치는 피스톤 펌프류, 피스톤 다이아프레임식 펌프류, 혹은 호스펌프류를 이용할 때 필요할 수 있다.



⑦ 진동

강한 진동에 대해 배관과 센서는 안전해야 한다.

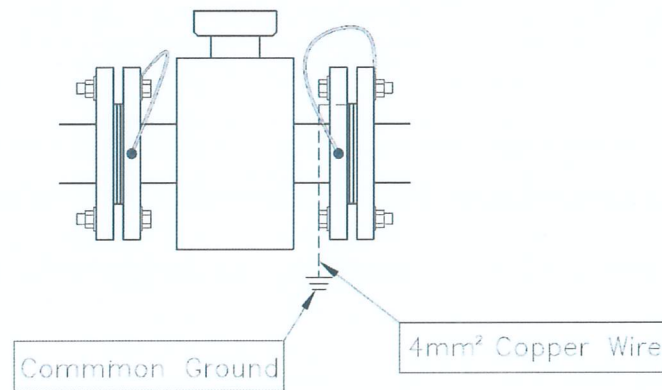
만약, 진동이 매우 강하다면 센서와 전송기를 분리 설치하는 것이 좋다.



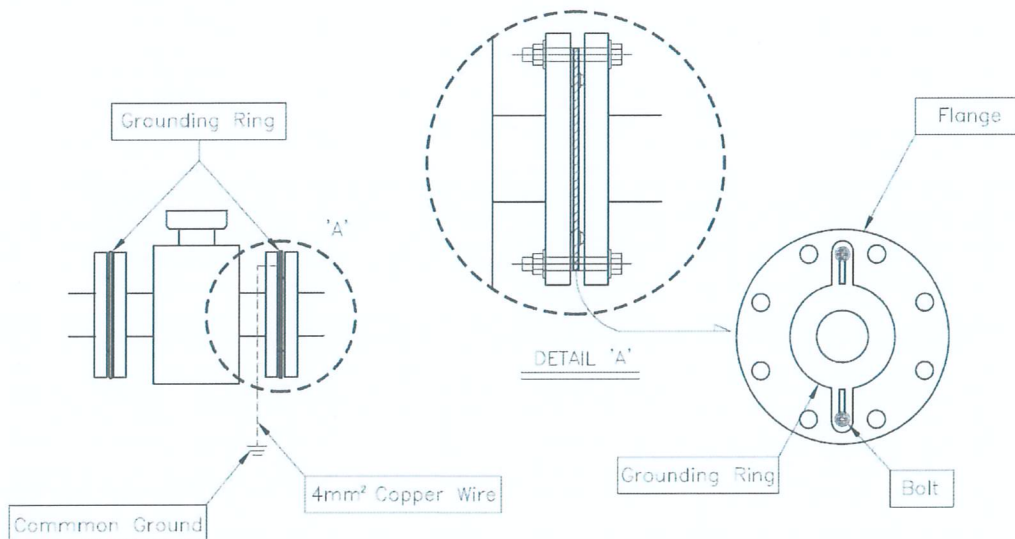
3) 접지

측정 전극에 유도되는 전압이 매우 미약하기 때문에 센서 부근을 흐르는 어떤 표류 전류(stray current)도 액체의 접지에 의해 제한시켜야 한다. 금속 배관의 접지는 문제되지 않지만 센서와 배관이 전기적으로 연결되지 않았을 때는 문제가 발생되며, 이러한 경우에는 아래의 그림과 같이 4mm² 이상의 동선으로 연결시켜야 한다. 또한 플라스틱 배관과 같이 전기적인 절연 배관에 설치할 때는 센서 양단 즉, 상류측과 하류측과 접지링을 설치해야한다. 센서는 단독 접지(제3종 접지 : 접지 저항 100Ω이하)를 해야 하기 때문에 접지하기 쉬운 장소를 택한다.

① 금속배관 접지



② 플라스틱 배관 접지



주의

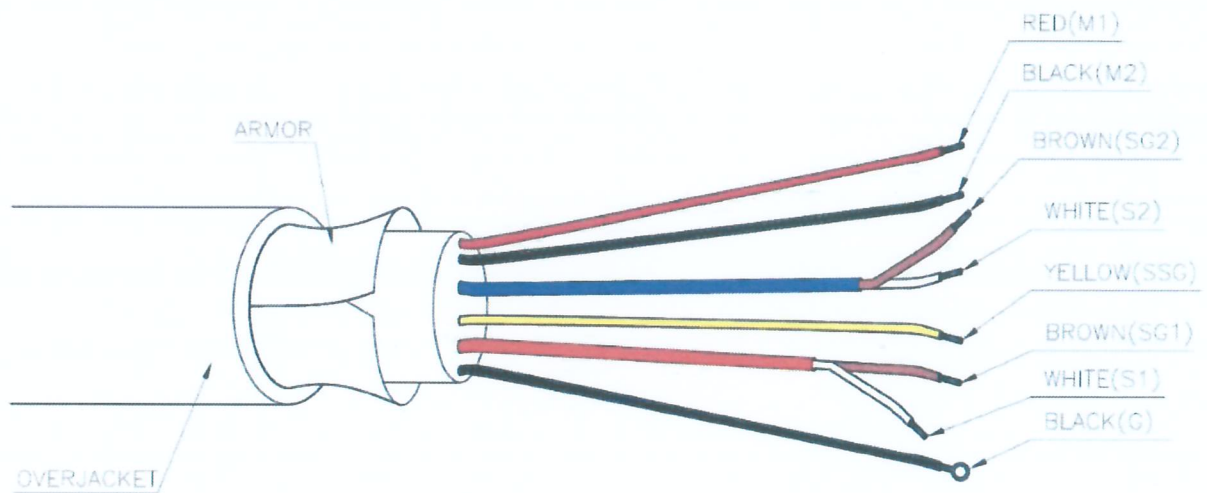
전극에 유도되는 전압이 매우 약하므로, 배관 내부 유체와의 접지를 통해 표류 전류(Stray current)를 제한시켜야 한다.

2. 결선

1) 센서와 전송기의 결선

센서와 전송기의 올바르게 결선되도록 주의하여야 한다.

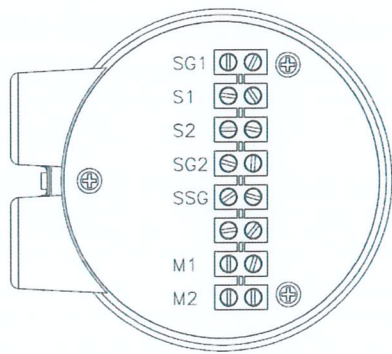
① 케이블 상세



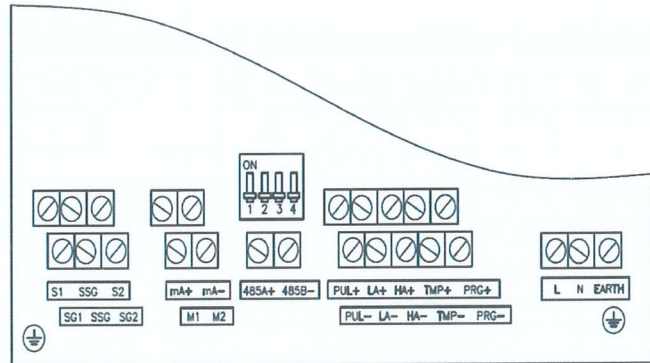
2) 전송기 결선

① 분리형 전송기

전송기의 커버를 열면 아래 그림과 같은 결선단자를 볼 수 있다. 케이블과 센서의 결선은 아래 그림을 참고한다.

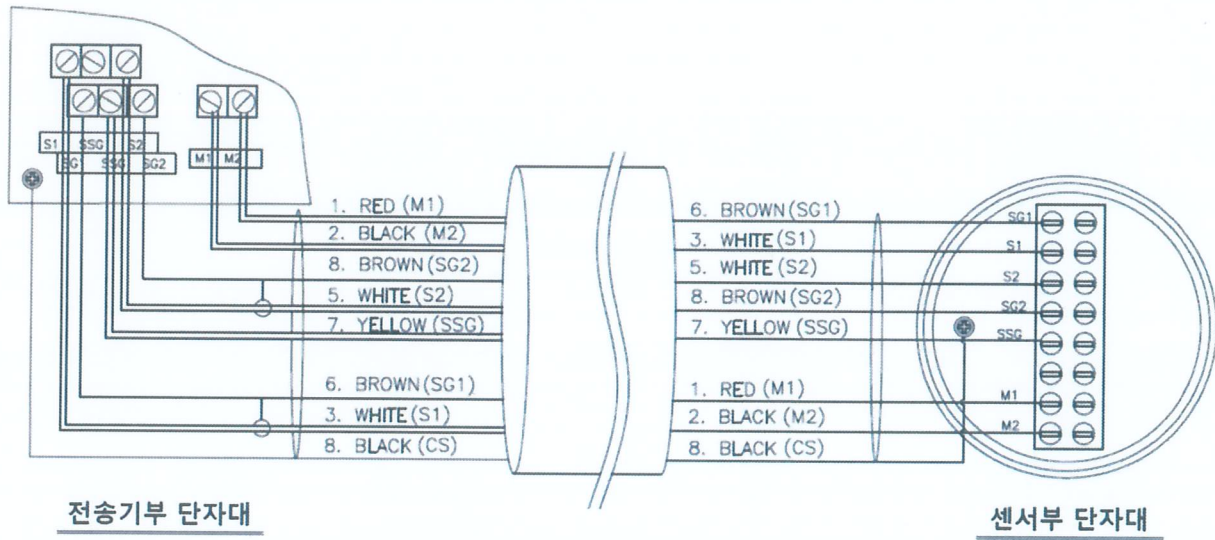


[센서부 단자대]



[전송기부 단자대]

명칭	설명	명칭	설명
S1	Signal	PUL -	Pulse 출력 (-)
SG1	Signal Ground	LA +	Alarm 출력 (+)
SSG	Sensor Signal Ground	LA -	Alarm 출력 (-)
S2	Signal	HA +	Alarm 출력 (+)
SG2	Signal Ground	HA -	Alarm 출력 (-)
M1	Coil	TMP +	온도 입력 (+)
M2	Coil	TMP -	온도 입력 (-)
mA +	mA 출력 (+)	PRS +	압력 입력 (+)
mA -	mA 출력 (-)	PRS -	압력 입력 (-)
485A +	RS485 A	L	Power
485B -	RS485 B	N	Power
PUL +	Pulse 출력 (+)	EARTH	Power Earth



[전송기 - 센서 결선도]

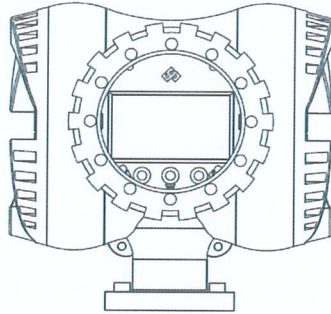


주의

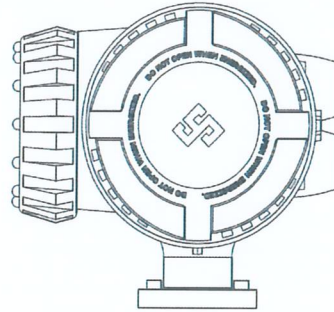
센서와 전송기간의 결선은 단선이나 합선 없이 정확하게 작업해야 한다.
습기를 피하기 위하여 비오는 날에는 외부에서 결선작업을 피해야 한다.
4~20mA 출력에 다른 추가 전원공급을 하지 않는다.
Pulse 출력의 전원 공급을 주의, 외부 전원 공급을 선택할 수 있다.

② 일체형 전송기

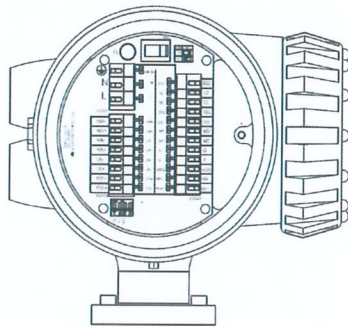
전송기의 왼쪽 커버를 열었을 때 보이는 연결단자는 아래와 같다. 케이블과 전송기의 연결은 아래 그림을 참조한다. 전원공급 케이블과 출력 신호선(사용자 준비)은 지름 $\phi 11 \pm 0.5\text{mm}$ 인 케이블을 사용한다.



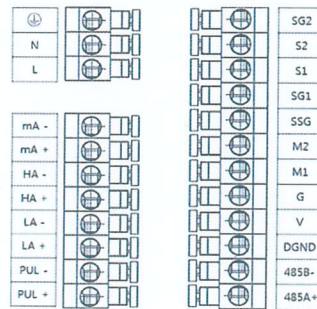
[일체형 전송기 정면]



[일체형 전송기 우측면]



[일체형 전송기 좌측면]

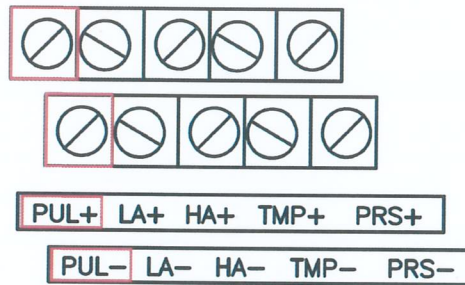


[일체형 전송기 단자대]

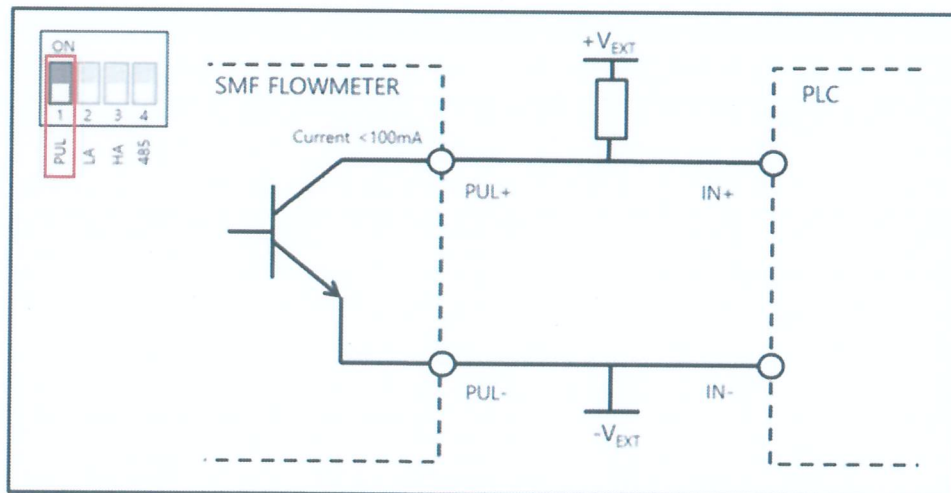
명칭	설명	명칭	설명
EARTH	Power Earth	SG2	Signal Ground
L	Power	S2	Signal
N	Power	S1	Signal
-	-	SG1	Signal Ground
mA -	mA 출력 (-)	SSG	Sensor Signal Ground
mA +	mA 출력 (+)	M2	Coil
HA -	Alarm 출력 (-)	M1	Coil
HA +	Alarm 출력 (+)	G	Alarm Ground
LA -	Alarm 출력 (-)	V	Alarm VCC
LA +	Alarm 출력 (+)	DGND	Digital Ground
PUL -	Pulse 출력 (-)	485B -	RS485 B
PUL +	Pulse 출력 (+)	485A +	RS485 A

③ 신호 및 알람 결선

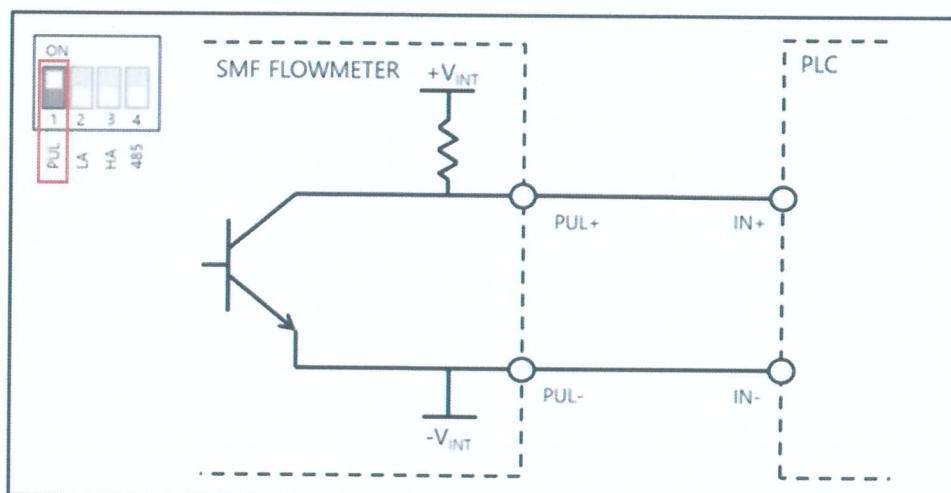
가. Pulse, Frequency Open Collector 출력 (PUL+, PUL-)



[Pulse 결선 위치]



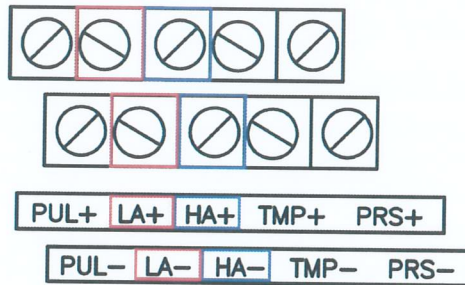
[Pulse - 외부 전원 신호 사용]



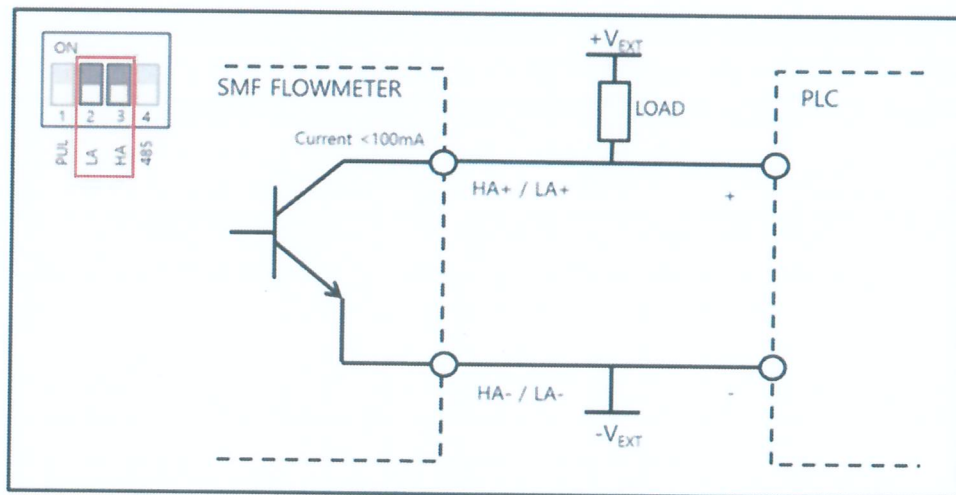
[Pulse - 내부 전원 신호 사용]

나. Alarm Open Collector 출력

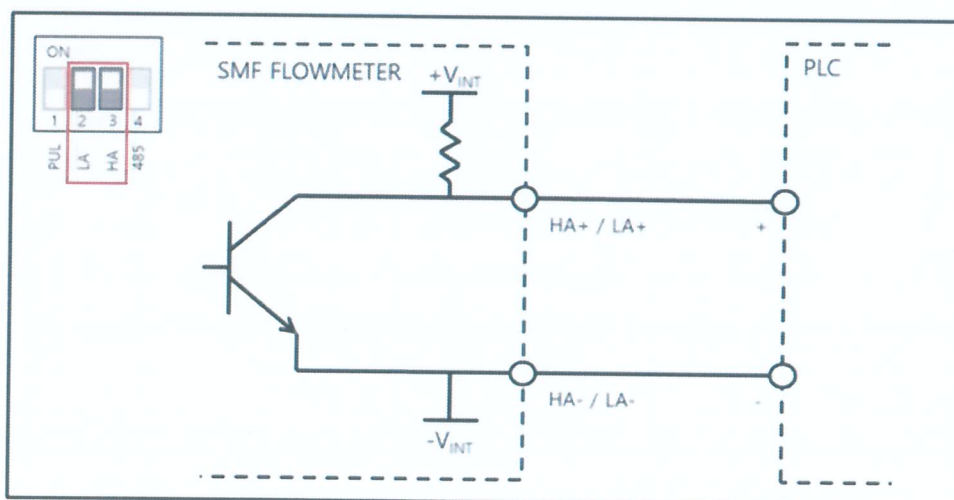
- High Alarm (HA+, HA-)
- Low Alarm (LA+, LA-)



[Alarm 결선 위치]



[Alarm - 외부 전원 신호 사용]

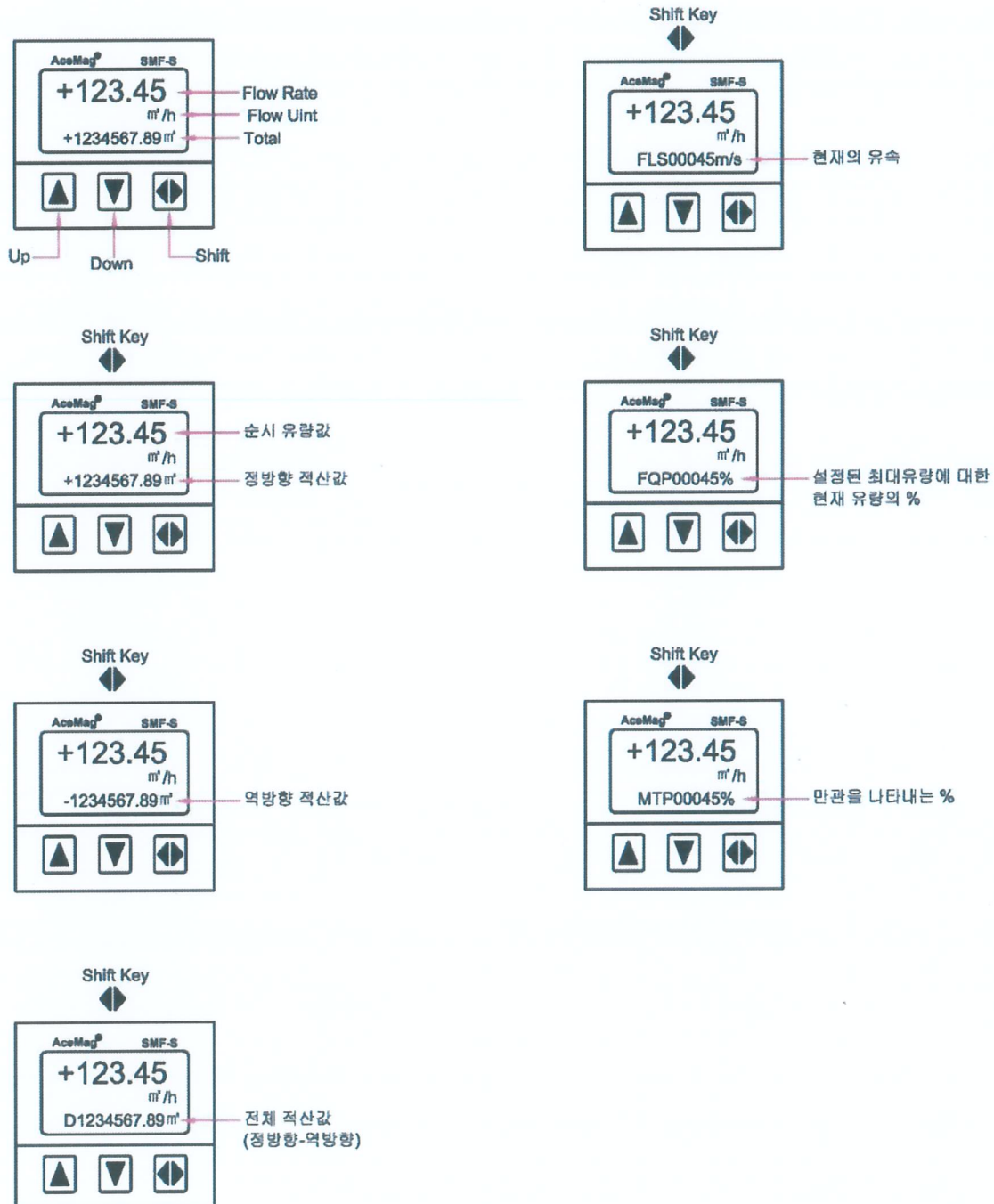


[Alarm - 내부 전원 신호 사용]

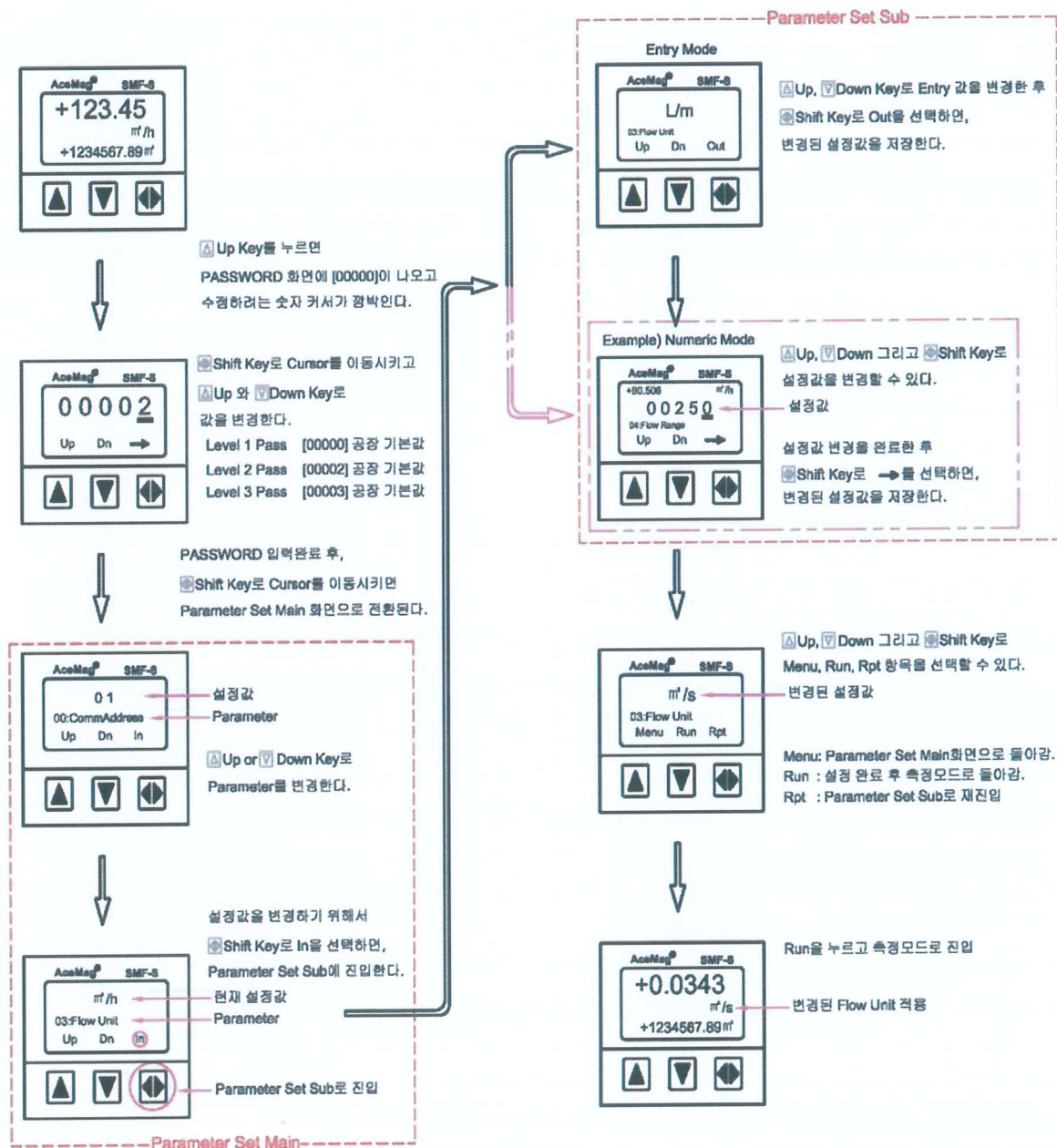
3. 파라미터 설정

파라미터에 설정되어 있는 수치를 변경할 경우 측정치가 변화할 수 있으므로, 다음의 사항을 완전히 숙지한 엔지니어만이 설정치를 변경해야만 한다.

1) 화면 표시 및 내용



- ## 2) Flow Unit 및 Flow Range 설정



3) 파라미터

No.	파라미터	기본 설명	범위	기본 설정	접근 권한
0	Comm Address	Modbus 통신 주소	0 ~ 99	01	0
1	Baud Rate	Modbus 통신 속도	300 ~ 19,200 (bps)	19200	0
2	Snsr Size (Sensor)	센서 사이즈	3 ~ 1,250 (mm)	-	0
3	Flow unit	순시 유량 단위 설정	L/h, L/m, L/s ...	m ³ /h	0
4	Flow Range	최대 유량 설정 URV (20mA) 최저 유량 설정 LRV (4mA)	0 ~ 99,999 m ³ /h 0 ~ 99,999 m ³ /h	-	0
5	Damping	Damping Time 설정	0.1 ~ 99.9 (sec)	1	0
6	Flow Direct	유체 측정 방향 설정	Forward, Reverse, Z-ForWd (+ 유량만 표시)	Forward	0
7	Flow Zero	유량 Zero(영점) 설정	0 ~ ±999.9	0	0
8	Cutoff Enable	최소 유량 Cutoff 사용 유무	Enable / Disable	Enable	0
9	Flow Cutoff	최소 유량 Cutoff 설정	0 ~ 99.99 (%)	0.5	0
10	Total Unit	적산 유량 단위 설정	1L, 1m ³ ...	m ³	0
11	Pulse Inv (Inverse)	펄스 출력 반전 사용 유무	Enable / Disable	Enable	0
12	Pulse Type	출력 Type 설정	Frequency / Pulse	Pulsez	0
13	Freque MAX (Frequency)	주파수 출력 최대치 설정	0 ~ 3,000 (Hz)	1000	0
14	Pulse Factor	펄스 출력 기준 단위 설정	1Ltr, 1m ³ , 1gal ...	1m ³	0
15	Pulse Width	펄스 폭 설정	0 ~ 999.9 (ms)	200	0
16	Mtsnsr Enable (Empty Alarm)	비만관 경보 사용 유무	Enable / Disable	Enable	0

No.	파라미터	기본 설명	범위	기본 설정	접근 권한
17	Mtsnsr Trip (Empty Value)	비만관 경보율 설정	0 ~ 99,999 (%)	10,000	0
18	Mtsnsr Crc (Empty Facotr)	비만관 Factor	0 ~ 9.9999 (%)	1.0	0
19	Alarm1 Enable	Alarm 1 동작구분	Disable / High Alarm / Low Alarm	Disable	0
20	Alarm1 Setting	Alarm1 설정값 Alarm1 Hys값	0 ~ 110.00 (%) 0 ~ 20.00 (%)	-	0
21	Alarm2 Enable	Alarm 2 동작구분	Disable / Low Alarm / High Alarm	Disable	0
22	Alarm2 Setting	Alarm2 설정값 Alarm2 Hys값	0 ~ 110.00 (%) 0 ~ 20.00 (%)	-	0
23	Flow Test	유량 출력 시험	0 ~ 99,999	-	0
24	PassWord 1	Level 1 비밀번호	00000 ~ 99,999	0	2
25	Sensor Factor	센서 보정 Factor	0 ~ 9.9999	-	2
26	Pulse_X (Multiplier)	펄스 출력 배수	0.001 ~ 99.999	1	2
27	m/s + Offset	공장 설정값	-	-	2
28	Snsr Line2	공장 설정값	-	-	2
29	Snsr Factor2	공장 설정값	-	-	2
30	Mult Factor	공장 설정값	-	-	2
31	Meter Factor	공장 설정값	-	-	2
32	Password 2	Level 2 비밀번호	00000 ~ 99,999	2	2
33	4mA Out	4mA 출력 교정	측정값 (mA)	-	2

No.	파라미터	기본 설명	범위	기본 설정	접근 권한
34	20mA Out	20mA 출력 교정	측정값 (mA)	-	2
35	SYS Enable	SYS Error 사용 유무	Enable / Disable	Enable	2
36	Fw Total Low (Forward)	정방향 적산 Low	0 ~ 99,999 (설정 단위)	-	2
37	Fw Total High (Forward)	정방향 적산 Hi	0 ~ 99,999 (설정 단위)	-	2
38	Rv Total Low (Reverse)	역방향 적산 Low	0 ~ 99,999 (설정 단위)	-	2
39	Rv Total High (Reverse)	역방향 적산 Hi	0 ~ 99,999 (설정 단위)	-	2
40	Snsr Type (Sensor Gain)	GAIN 동작 설정	0 ~ 3	-	3
41	Sensor Gain1 (Normal flow)	일반유량 GAIN	1 ~ 99	-	3
42	Sensor Gain2 (Low flow)	미소유량 GAIN	100 ~ 128	-	3
43	Snsr Factor3	미소유량 보정 Factor	0 ~ 9.999999	-	3
44	Pres Zero (Pressure Value)	압력 Zero 표시값	0 ~ 99,999	0	3
45	Pres Span (Pressure Value)	압력 Span 표시값	0 ~ 99,999	100	3
46	Pres04 Cal (4mA Adjust)	압력 4mA 입력 교정	Yes / No	No	3
47	Pres20 Cal (20mA Adjust)	압력 20mA 입력 교정	Yes / No	No	3
48	Password 3	Level 3 비밀번호	00000 ~ 99,999	3	3



주의

파라미터 설정값 변경 시, 측정값이 변할 수 있으므로 충분한 확인을 한 후 수정해야 한다.

4) 파라미터 상세 설정

① 적산값 리셋 방법

- PASSWORD에 [91004] 입력

② 순시유량 소수점 변경

- 초기화면 → [Down Key] → 전환된 화면에서 [Up Key] 선택 시, 소수점 변경

③ 화면 밝기 설정

- 초기화면 → [Down Key] → 전환된 화면에서 [Shift Key] 선택 시, 밝기 변경

④ Factor 값 설정

- No.40 [Sensor Gain Control] 값이 1인 경우 → No.25 [Sensor Factor] 값 적용 (일반유량)
- No.40 [Sensor Gain Control] 값이 2인 경우 → No.43 [Sensor Factor Low Flow] 값 적용 (미소유량)

⑤ Pulse 출력 설정

- No.14 : 펄스 출력 단위 설정
- No.26 : 펄스 출력 배수 설정
(ex. No.14 : Liter, No.26 : 20 설정 시, 1Liter 당 20Pulse 출력)

⑦ Analog(4mA, 20mA) 출력 설정

- Analog(4~20mA) 출력은 순시 유량값의 Flow Range 기준으로 출력
- No.4 [Flow Range] → URV : 20mA 출력 기준값 설정 (Std. : 100%)
→ LRV : 4mA 출력 기준값 설정 (Std. : 0%)
(출력 설정 범위 : 3.8mA ~ 20.8mA)

⑧ Analog(4mA, 20mA) 출력 영점 설정

- No.33, No.34에서 교정

⑨ Alarm 1 / Alarm 2 설정 방법

- 순시 유량값이 설정값 보다 크거나 작을 때 Alarm 발생
- No.19 [Hi Alarm Enable] - Alarm 1, No.21 [Low Alarm Enable] - Alarm 2 사용 여부를 선택
- Alarm의 Value값은 No.4 [Flow Range]와 연관되어, 상대값(%)으로 설정
- Alarm은 Hysteresis가 적용되어, 설정된 Hysteresis 범위를 벗어날 때 해제 됨.

ex. Flow Range : 100m³/h, High Alarm, Value : 80%, Hys : 5%로 설정할 경우

→ No.19 [Alarm 1 Enable]을 High Alarm으로 설정

→ No.20 [Alarm 1 Set]의 Value를 80.00%로 설정

→ No.20 [Alarm 1 Set]의 Hys 5.00% (No.4 [Flow Range] URV 값의 5%가 적용됨)

→ No.4 [Flow Range]의 URV(Upper Range Value) 100.0 m³/h으로 설정

→ No.4 [Flow Range]의 LRV(Lower Range Value) 0.0 m³/h으로 설정

Alarm 발생은 순시유량이 80m³/h가 초과하는 순간 알람이 발생하며, Alarm Hysteresis 5%가 적용되어, 순시유량이 75m³/h 미만인 순간 해제된다.

알람 발생 기준 설정 값 계산 식

파라미터 [4] - Flow Range : URV 200.0 m³/h, LRV 20.0 m³/h

56m³/h 유량에서 알람을 발생하고자 할 때

→ (설정하고자 하는 유량 값 - LRV) / (URV - LRV) x 100%

→ (56 - 20) / (200 - 20) x 100% = 20.0%

위의 계산과 같이 20.0%는 설정한 유량 범위의 20%이며 해당 유량 56m³/h을 기준으로 알람이 발생하게 설정됨.

VI. 알람 및 에러

1. 알람 및 에러 표시

만약, 유량계에 이상이 발생되면 메인화면에 다음과 같이 표시된다.

- | | |
|-----------------|---|
| 1) 「SYS Error」 | : 결선이 잘못되었거나, 센서에 이상이 있을 때 발생
(여자 신호 이상, M1 M2 결선을 확인) |
| 2) [Freq Err] | : 펄스 출력이 3khz 이상 시 발생 |
| 3) [ALM1 LOW] | : Alarm 1 Low Alarm 설정 시 발생 |
| 4) [ALM1 HIGH] | : Alarm 1 High Alarm 설정 시 발생 |
| 5) [ALM2 LOW] | : Alarm 2 Low Alarm 설정 시 발생 |
| 6) [ALM2 HIGH] | : Alarm 2 High Alarm 설정 시 발생 |
| 7) [Empty Pipe] | : 결선이 잘못되었거나, 비만관 시 발생
(S1, SG1, SSG, S2, SG2 결선 확인) |

VII. 센서 점검

1. 점검 방법

저항값 확인을 통해 정상유무 판단

- 1) 전원 OFF
- 2) 결선된 케이블 제거 (전송기부와 케이블 분리)
- 3) 센서 케이블의 저항값 측정

2. 센서 점검

- 1) COIL
 - M1(+)와 M2(+) : 100Ω 이하
 - M1(+)와 BODY(플렌지 접지 볼트, 헤드 케이스), S1, SG1, S2, SG2, SSG : O.L.
 - M2(+)와 BODY(플렌지 접지 볼트, 헤드 케이스), S1, SG1, S2, SG2, SSG : O.L.
- 2) 전극
 - S1과 센서 내부의 S1 전극 : 1Ω 이하
 - S2와 센서 내부의 S2 전극 : 1Ω 이하
- 3) SENSOR SIGNAL GROUND
 - SSG와 BODY(플렌지 접지 볼트, 헤드 케이스) : 1Ω 이하

3. 절연저항 확인

- 1) BODY(플렌지 접지 볼트, 헤드 케이스), 절연저항기 전압 50V
- BODY와 S1 : 10MΩ 이상
 - BODY와 SG1 : 10MΩ 이상
 - BODY와 S2 : 10MΩ 이상
 - BODY와 SG2 : 10MΩ 이상
 - BODY와 M1 : 10MΩ 이상
 - BODY와 M2 : 10MΩ 이상

4. 케이블 저항값 확인

- 1) 빈관 시

	S1	SG1	S2	SG2	SSG	M1	M2
S1	0Ω	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.
SG1	O.L.	0Ω	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.
S2	O.L.	O.L.	0Ω	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.
SG2	O.L.	O.L.	O.L.	0Ω	O.L.	O.L.	O.L.
SSG	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	0Ω	O.L.	O.L.
M1	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	0Ω	100Ω 이하
M2	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	100Ω 이하	0Ω

- 2) 만관 시

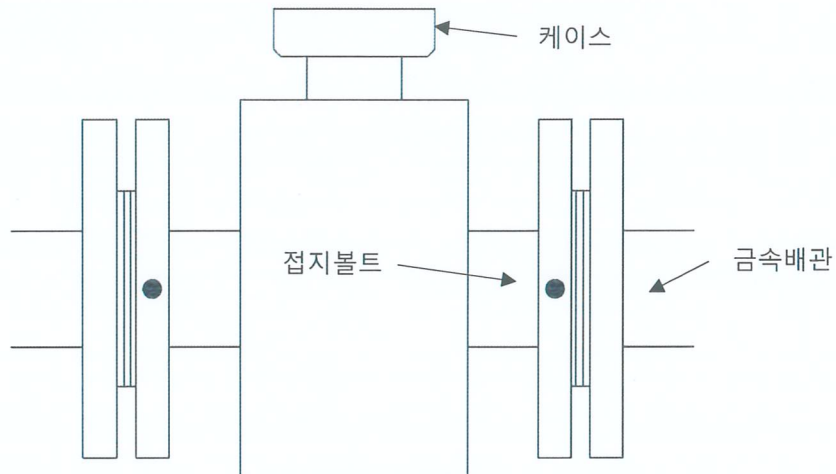
	S1	SG1	S2	SG2	SSG	M1	M2
S1	0Ω	O.L.	측정유체 저항치♦	O.L.	측정유체 저항치♦	O.L.	O.L.
SG1	O.L.	0Ω	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.
S2	측정유체 저항치♦	O.L.	0Ω	O.L.	측정유체 저항치♦	O.L.	O.L.
SG2	O.L.	O.L.	O.L.	0Ω	O.L.	O.L.	O.L.
SSG	측정유체 저항치♦	O.L.	측정유체 저항치♦	O.L.	0Ω	O.L.	O.L.
M1	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	0Ω	100Ω 이하
M2	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	O.L.	100Ω 이하	0Ω

♦ 측정유체에 따라 수kΩ ~ 수MΩ 측정

5. 배관 접지 확인

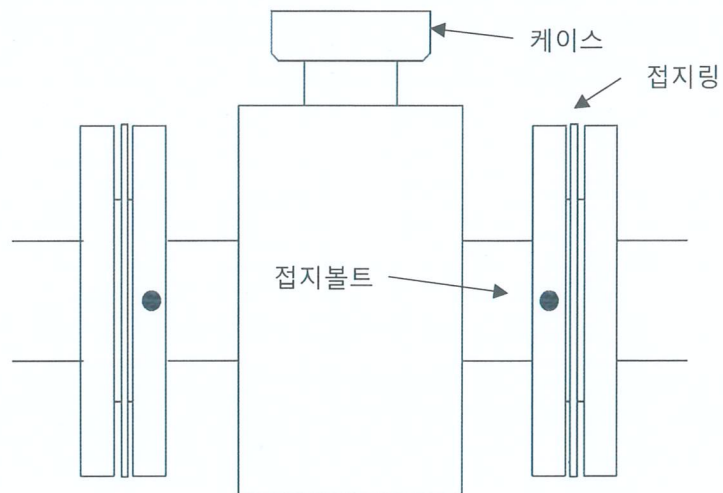
1) 금속배관

- 금속배관과 BODY (플렌지 접지 볼트, 케이스의 비도장면) : 10Ω 이하



2) 비금속배관

- 접지링과 BODY (플렌지 접지 볼트, 케이스의 비도장면) : 10Ω 이하



※ 접지 불량 시, 측정 문제 발생



(주)서진인스텍

13218. 경기도 성남시 중원구 둔촌대로 457번길 14 (상대원동 517-15)

전국번호 : 1670-8070 대표번호 : 031-627-9000 / 031-627-9010 / 031-627-9011

Copyright 2023. SEOJIN INSTECH Co., Ltd. all rights reserved.