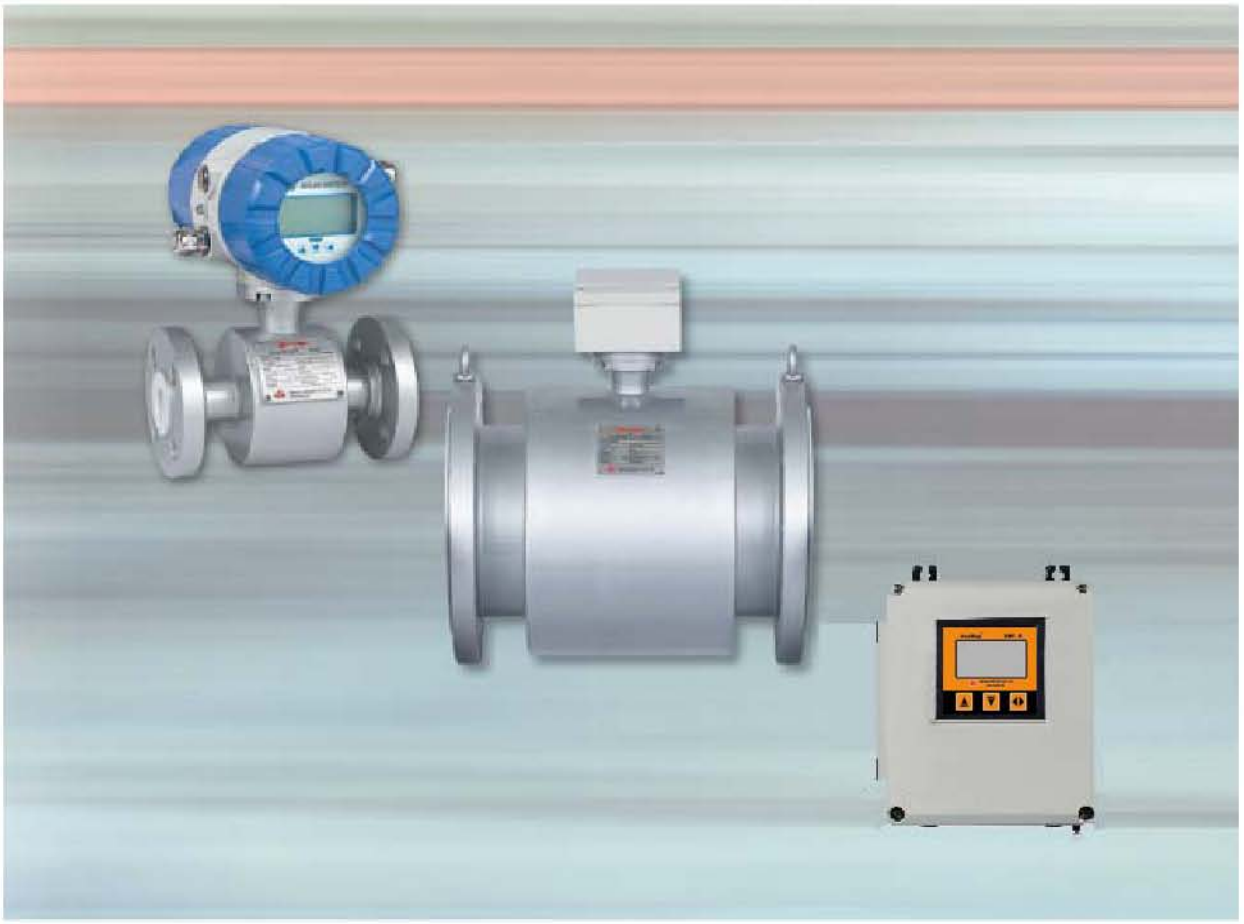
FEB. 2012 Rev.3.0.0

AceMag®

INSTRUCTION MANUAL

(설치메뉴얼)



株式會社 瑞進인스텍

Level,flowmeter & Total Instrumentation

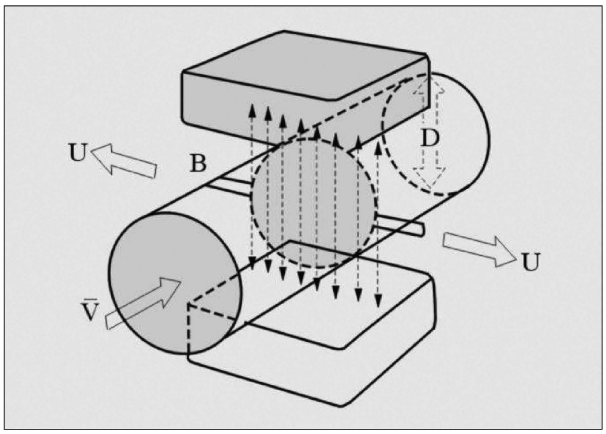
목 차

Ⅰ. 측정원리와 시스템 구성 ---------- 1
1. 측정원리 ---------- 1
2. 특성 ---------- 2
3. 시스템 구성 ---------- 2
Ⅱ. 사 양 ---------- 2
1. 유량계 ---------- 2
2. 전송기 ---------- 3
3. 최대 측정오차 ---------- 5
4. 측정범위 ---------- 5
Ⅲ. 선정 방법 ---------- 6
1. 주의사항 ---------- 6
2. 구경 및 최대범위 ---------- 6
3. 구조 ---------- 8
4. Lining 재질 ---------- 8
5. 전극 및 접액링 ---------- 8
Ⅳ. 주의사항 ---------- 8
1. 입고 ---------- 8
2. 보관 ---------- 9
3. 설치 위치 ---------- 9
4. 전송기 표시방향 ---------- 9
5. 주의사항 ---------- 9
Ⅴ. 설 치 ---------- 10
1. 유량계 설치 ---------- 10
2. 센서 설치 ---------- 14
3. 결선 ---------- 14
4. 파라미터 ---------- 19

Ⅰ. 측정원리와 시스템 구성

1. 측정원리

전자기 유량계의 측정원리는 『도체가 자계 내를 횡단할 때 도체의 양쪽 끝에 기전력이 유기된다.』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.



$$U = K \cdot B \cdot D \cdot v \qquad (1.1)$$

여기서, U : 기전력
K : 비례상수
B : 자속밀도
D : 파이프 직경
v : 평균유속

체적유량을 Q 라 하면,

$$Q = A \cdot v = \pi/4 \cdot D^2 \cdot v(m^3/h) \qquad (1.2)$$

이 되며 위의 식(1.2)을 다음과 같이 변형시킬 수 있다.

$$U = 4/(\pi \cdot D) \cdot K \cdot B \cdot Q \qquad (1.3)$$

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 여자 방식은 본질적으로 유도 잡음을 발생시킬 수가 없기 때문에 높은 정확도의 측정이 가능하므로 지시값의 ±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 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(Option)을 통해 실시할 수 있다. 특히, 유체온도, 배관 진동, 설치 장소 등에 주의하여야 한다.

Ⅱ. 사 양

1. 유량계 사양

1) 전송기/ 센서 유형 (기본)	
① 분리형	10A ~ 1,000A
② 일체형	10A ~ 1,000A
2) 유체 전도도	Min. 5μS/cm
3) 측정범위	0 ~ 12m/s (0 ~ 39.4ft/s),
- 측정가능범위	0 ~ 15m/s (0 ~ 49.2ft/s)
4) 정확도 Accuracy	±0.5% of Rate
	±0.2% of Rate (Option)
5) 반복도/ 재현도	±0.05% / ±0.25%
6) 아날로그 출력 분해능	< 0.02mA
7) 온도 영향	
① 전송기	< ±0.03% / 10℃ (50°F)
② 아날로그 출력	< ±0.1% / 10℃ (50°F)
② 센서	< ±0.03% / 10℃ (50°F)
8) 운전온도(주변온도)	-25℃ ~ 60℃ (-13°F ~ 140°F)

9) 운전온도(유체온도)

① PTFE 라이닝	-10℃ ~ 160℃ (14°F ~ 320°F)
② Rubber 라이닝	-10℃ ~ 80℃ (14°F ~ 176°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) 코팅 재질	PTFE, PFA, Neoprene, Polyurethane
12) 전극 재질	316L, Ti, HC/HB, Ta, Platinum
13) 센서 설치 환경	
보호 등급	IP65, IP67, IP68 (Option)
14) 전기 연결단자	20mm Plastic Sealing Sleeve
15) 센서 케이블	출고 시 기본 공급: 10m

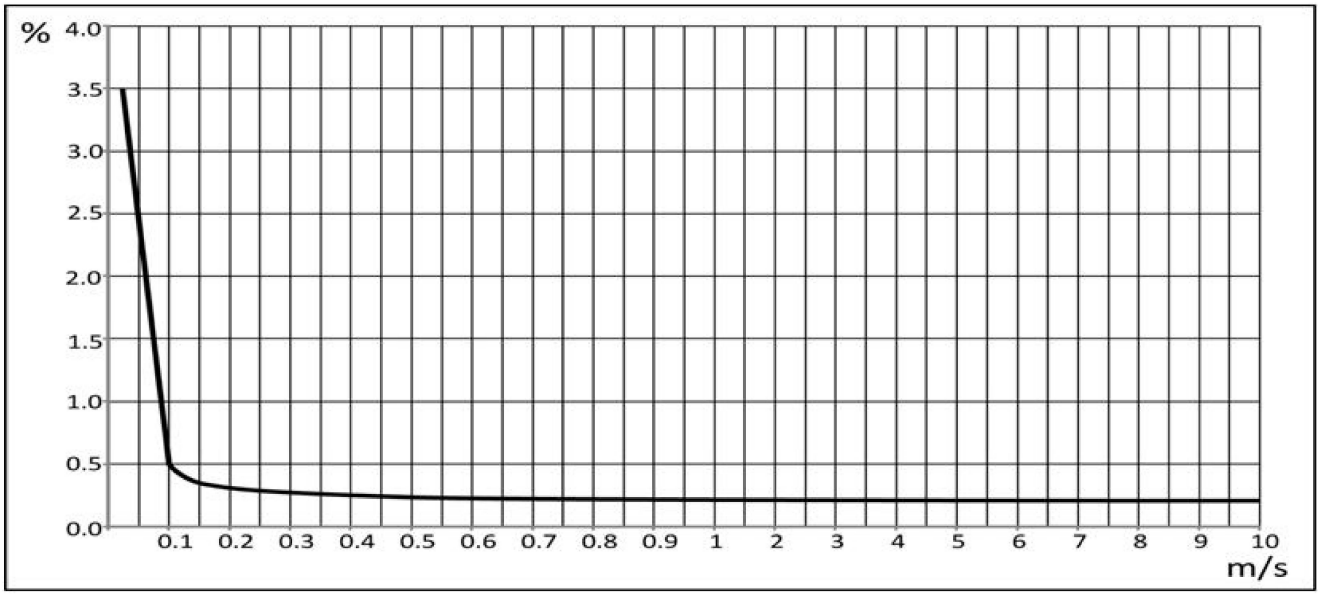
2. 전송기 사양

1) LCD 디스플레이 Display	그래픽 LCD, 순시유량, 순방향 유량, 역방향 적산유량 표시, 유속 문자 및 디지털 신호로 경보 표시 시계 표시 (Option)
2) 내부 집적회로	15 bit 디지털 집적회로 V/F Converter 내장
3) 프로그램	프로그램에 적용하기 위한 기본 데이터는 주문 시에 사용자가 제공하여야 하며, 공장 출고 시 적용, 완성된다. 선택사항 : HART통신 (Option) *참조: Option 선택에 따라 프로그램이 다름
4) 공급 전원 Power supply	AC 85~230V, 50~60Hz, Max. Power 10W
5) 출력 Output	
① 아날로그 출력	4-20mA (로드저항 ≤ 500Ω)
② HART 통신(Option)	AMS FIMS 연동 SIEMENS PDM 연동
③ 펄스 출력	주파수 선택시 : 주파수 범위 1~5,000Hz 사이에서 설정가능. (최대측정값에 대비되는 주파수설정) 펄스 선택시 : 0~1000Hz 구형파 펄스신호설정 펄스 폭 등의 파라미터 수정가능.

④ Alarm 경보	High Alarm 경보: % 설정 가능 알람 출력 유무 설정가능. Low Alarm 경보: % 설정 가능 알람 출력 유무 설정가능.
6) 운전온도(주변온도)	-25℃ ~ 60℃ (-13°F ~ 140°F)
7) 내부 보호 등급 사항	IP65
8) 설정	설정내용은 10년 동안 안전하게 저장되어 있으며, 기 설정된 수치들은 필요시 바꿀 수 있다.
9) 자가진단	전송기는 예를 들어 결선 오류 등과 같이, 하드웨어가 적절하게 작동하는지 여부를 확인할 수 있다.
10) 유속설정	최대 15m/s까지
11) 호환성	전송기는 성능에 영향을 주지 않는 환경에서 여러 관경의 센서와 호환된다.
12) 케이블 그랜드 연결	20mm 플라스틱이나 동 고압실링 그랜드

3. 최대 측정오차

공급 전압의 변동에도 특정한 범위 안에서는 영향을 받지 않는다.



4. 유량측정범위

배관(mm)	최소 범위 (0~0.1m/s)	최대 범위 (0~10m/s)	배관(mm)	최소 범위 (0~0.1m/s)	최대 범위 (0~10m/s)
15A	0 ~ 1.0 ℓ/min	0 ~ 100 ℓ/min	125A	0 ~ 4.4 ㎥/h	0 ~ 440 ㎥/h
20A	0 ~ 1.8 ℓ/min	0 ~ 180 ℓ/min	150A	0 ~ 6.3 ㎥/h	0 ~ 630 ㎥/h
25A	0 ~ 2.9 ℓ/min	0 ~ 290 ℓ/min	200A	0 ~ 11.3 ㎥/h	0 ~ 1,130 ㎥/h
32A	0 ~ 4.8 ℓ/min	0 ~ 480 ℓ/min	250A	0 ~ 18 ㎥/h	0 ~ 1,800 ㎥/h
40A	0 ~ 7.5 ℓ/min	0 ~ 750 ℓ/min	300A	0 ~ 25 ㎥/h	0 ~ 2,500 ㎥/h
50A	0 ~ 0.7 ㎥/h	0 ~ 70 ㎥/h	350A	0 ~ 34.5 ㎥/h	0 ~ 3,450 ㎥/h
65A	0 ~ 1.2 ㎥/h	0 ~ 120 ㎥/h	400A	0 ~ 45 ㎥/h	0 ~ 4,500 ㎥/h
80A	0 ~ 1.8 ㎥/h	0 ~ 180 ㎥/h	500A	0 ~ 70 ㎥/h	0 ~ 7,000 ㎥/h
100A	0 ~ 2.8 ㎥/h	0 ~ 280 ㎥/h	600A	0 ~ 101.5 ㎥/h	0 ~ 10,150 ㎥/h

Ⅲ. AceMag 선정방법

1. 측정유체에 관한 주의 사항

전자기 유량계는 기체 및 고순도의 유지와 같이 전기가 통하지 않는 유체를 제외하고는 공업용수, 하수, 각종 화학약품, 산, Alkali, Pulp액등 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 5μS/㎝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 15mm ~ 2,000mm까지 여러 종류가 있다. 측정 가능한 유량범위는 평균 유속으로 환산하여 전 측정범위에서 0.1~15m/s까지이지만, 지시유량의 0.2% 또는 0.5%의 정확도를 확보하기 위한 측정범위는 약 0.5~10m/s이다.

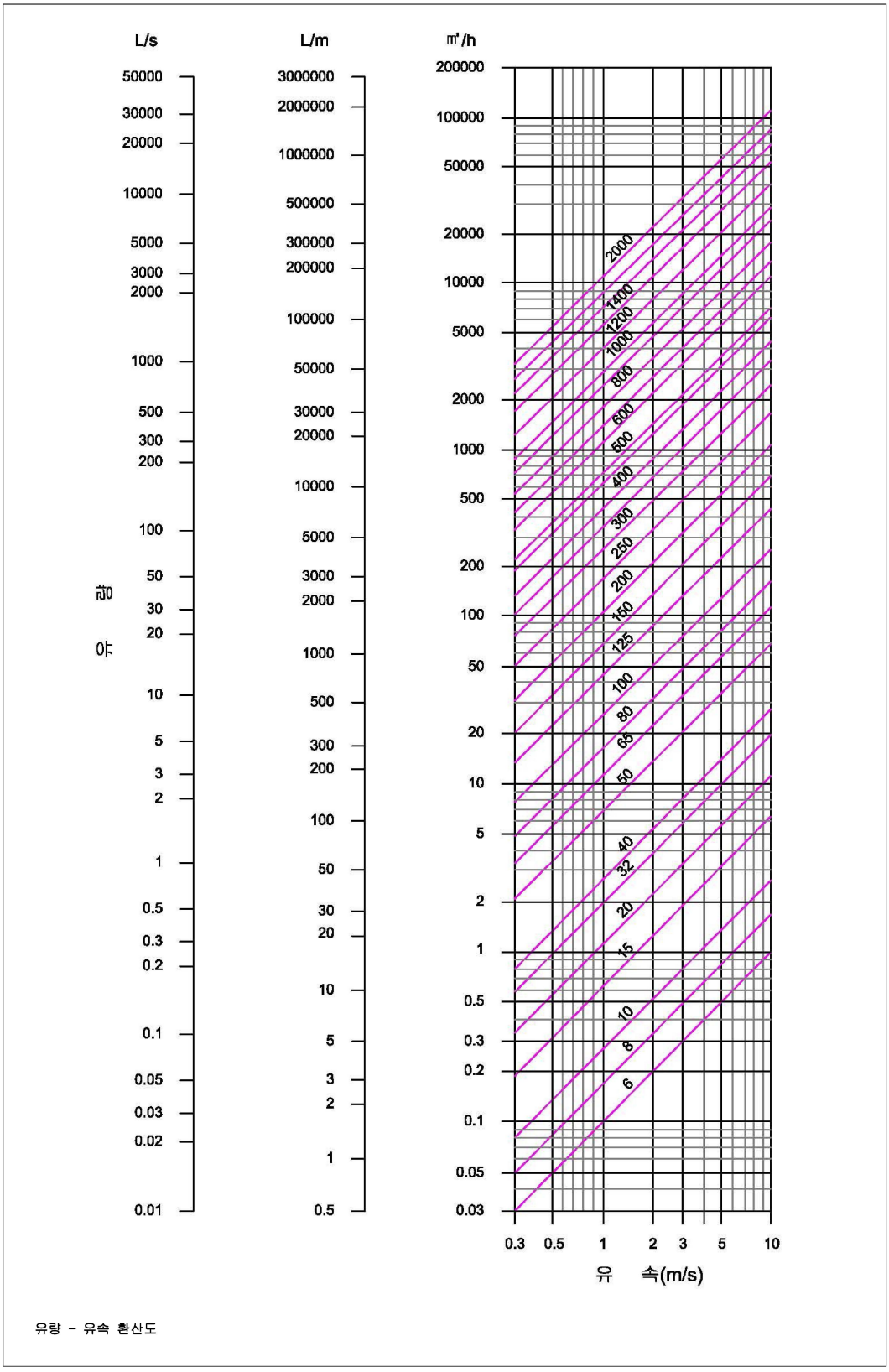
2) 적용 구경을 결정하는 것은 정확도의 관점에서 적정한 유속에서 사용되도록 선정하는 것이 좋으나 유속이 늦을 때는 작은 구경을 사용하는 방법도 있다. 단, 마모성이 강한 유체일 때는 정상 상태의 유속이 3m/s이하로 되도록 하고 부착성 물질을 포함하고 있을 때는 2m/s이상의 유속에서 사용하는 것이 좋다.

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

4) 구경의 확인

전자기 유량계 사양 중 SMF-XXXX 의 X로 기록된 4자리 수 부분이 센서의 지름에 대한 정보를 나타내고 있다.

예) 0015 = 15mm, 0150 = 150mm, 1600 = 1600mm


L/s
L/m
㎥/h
50000
30000
20000
10000
5000
3000
2000
1000
500
300
200
100
50
30
20
10
5
3
2
1
0.5
0.3
0.2
0.1
0.05
0.03
0.02
0.01
3000000
2000000
1000000
500000
300000
200000
100000
50000
30000
20000
10000
5000
3000
2000
1000
500
300
200
100
50
30
20
10
5
3
2
1
0.5
200000
100000
50000
20000
10000
5000
2000
1000
500
200
100
50
20
10
5
2
1
0.5
0.3
0.2
0.1
0.05
0.03
2000
1400
1200
1000
800
600
500
400
300
250
200
150
125
100
80
65
50
40
32
20
15
10
8
6
0.3
0.5
1
2
3
5
10
유 속(m/s)

유량 - 유속 환산도

3. 구조 선정 방법

전자기 유량계는 구성별(센서와 전송기의 분리 및 일체형), 센서 설치구조별 (Flange접속형, Wafer접속형), 용도별(방적, 방수, 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 Teflon이 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 Polyurethane고무는 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℃정도이므로 측정 액체 중에 유기 용제가 포함되어 있을 때나 강산, 강 Alkali에 사용할 수 없다.

5. 전극 재질, 접액 ring 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. 접액 Ring 재질도 전극과 같은 종류가 있으나 역시 내식성의 견지에서 선정한다.

위의 조건을 검토한 후 사용자의 측정목적에 맞는 전자기 유량계의 사양을 선택할 수 있다. 선정된 제품의 사양과 형태가 사용자가 선택한 것과 일치하는지를 확인하고 제품 보증(검사 승인서), 설명서와 적합한 액세서리인지를 확인한다.

Ⅳ. 주의사항

1. 입고 시 주의사항

포장 안에 다음의 항목을 확인한다.

1) 센서 (1set)
2) 전송기 (1set)
3) 설치 매뉴얼 (1piece)
4) 교정서 (1piece)
5) 케이블 (기본 10m. 단, 분리형일 경우)
6) 플랜지 (사용자 요구사양)
7) 볼트/너트 (사용자 요구사양)

2. 보관 시 주의사항

제품을 받은 후에 장시간 보관할 경우에는 아래의 사항을 고려해야 한다.

1) 입고시의 포장박스에 기기를 포장하여 보관한다.
2) 아래와 같이 저장 장소를 참고한다.
   ① 비가 드는 곳에 보관하지 말아야 한다.
   ② 진동이 계속되는 곳에는 보관하지 말아야 한다.
   ③ 습한 곳에 터미널 박스를 노출시키지 말아야 한다.
   ④ 대기온도, 습도, 대기압은 다음 범위에 따라야 한다.

대기온도	: -20℃~60℃
상대습도	: 5%~90% Rh
대기압	: 0.87kg/㎠~1.08kg/㎠ (852~1058hPa/mbar)

3. 설치 위치에 대한 주의 사항

기기의 운전을 안정적이고 지속적으로 유지하기 위해서는 아래사항에 주의해야 한다.

1) 대기 온도: 온도 기복이 심하거나 직사광선은 피한다.
2) 주위 환경: 주위가 부식성이 있거나 휘발성 가스(비방폭형인 경우)가 있는 곳은 피한다.

4. 전송기의 표시방향 바꾸기

전송기의 표시방향을 바꿀 때에는 숙련공에 의하여 실시되어야 한다.

5. 주의사항

AceMag를 사용하기 전에 아래사항을 확인한다.

1) 공급전원	: 85~250VAC
2) 안전등급	: 방수, 방폭 및 기기 사용 환경을 확인한다.
3) 압력	: 운전조건에 알맞은 기기인지 확인한다.
4) 온도	: 운전조건에 알맞은 기기인지 확인한다.
5) 보호등급	: 운전조건에 알맞은 기기인지 확인한다.
6) 연결	: 올바르게 결선이 되었는지 확인한다.
7) 흐름 방향	: 운전조건에 알맞은 기기인지 확인한다.
8) 파이프 직관부	: 센서의 직관부가 설명서의 내용과 일치하는지 확인한다.
9) 접지	: 올바르게 접지되었는지 확인한다.

위의 각 항목에 대한 기기의 사용요건을 충족시킨 후에 전원을 공급하고 기기를 작동시킨다.

Ⅳ. 설 치

1. 유량계 설치

1) 센서를 배관에 설치할 경우 다음 조건을 만족시켜야 한다.

① 유량계는 정방향/역방향 흐름에 대하여 자가진단을 할 수 있으며, 센서외관에 흐름방향에 대해 정방향을 화살표로 생산 시에 각인되어 있으므로 사용자는 기기를 설치할 때 프로세서 흐름을 고려하여 설치하여야 한다.

② 유량계의 측정정확도를 확보하기 위하여 유량계의 전단 5D, 후단 3D(D는 파이프 내경임)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 신뢰성 있는 측정이 되도록 하기위하여 전극이 완벽하게 측정유체를 투과할 수 있도록, 측정관은 만관(滿管)이어야 한다.

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

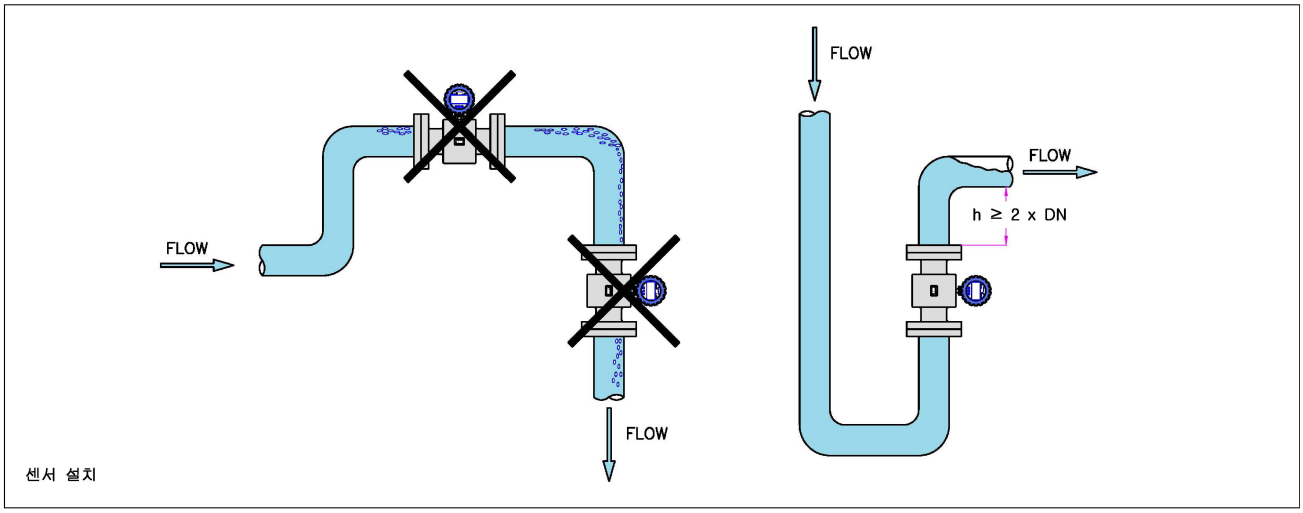
① 설치 위치

측정관에서 발생되는 가스나 공기는 측정 오차를 증가시킬 수 있다.

배관 상에 다음의 설치위치는 피해야 한다.

가. 배관상의 가장 높은 곳, 공기 축적이 우려되는 곳

나. 수직배관에서 후단부가 출구 쪽이 개방된 곳

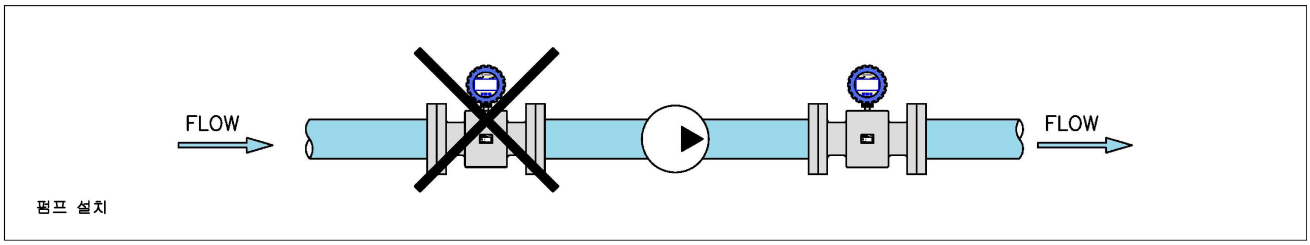


센서 설치

② 펌프 설치

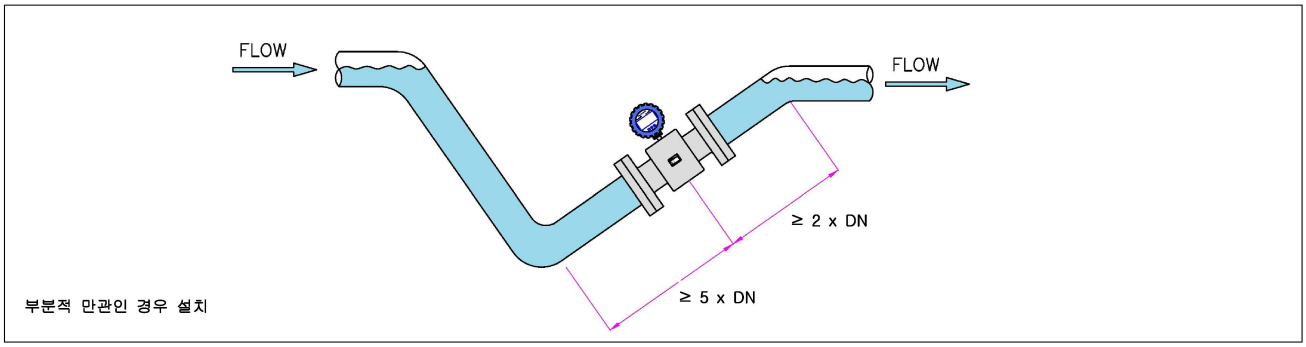
센서는 펌프 유입부 쪽에 설치해서는 안 된다. 이는 압력저하와 배관 라이닝의 손상을 초래할 위험을 피하기 위한 것이다.

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



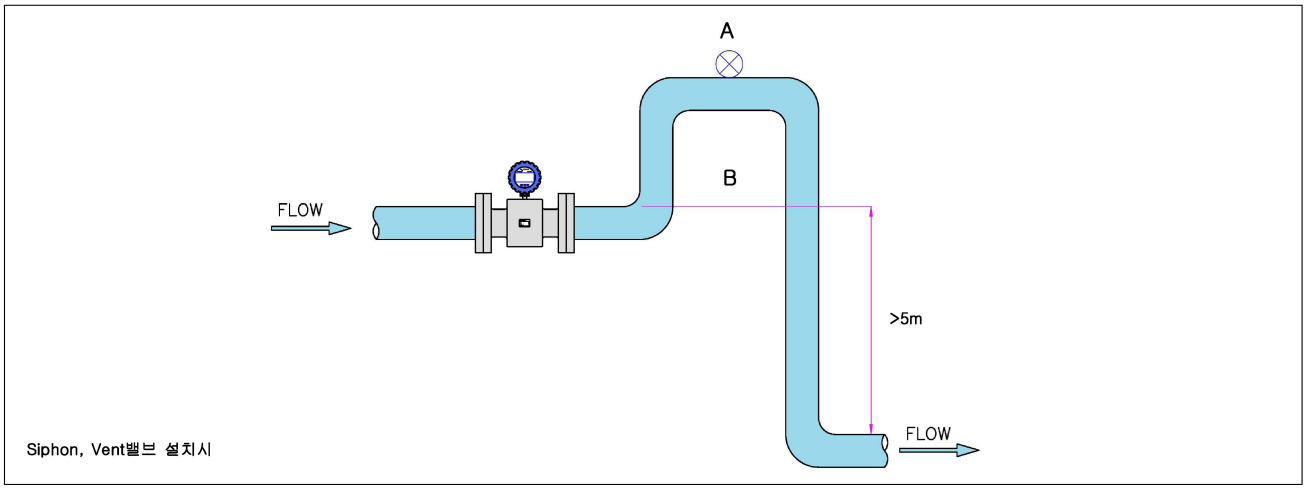
③ 부분적 만관의 경우 설치

기울어져 있는 배관은 만관상태의 배수부분에 설치하여야 한다.



④ Siphon, Vent밸브 설치시 배관

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

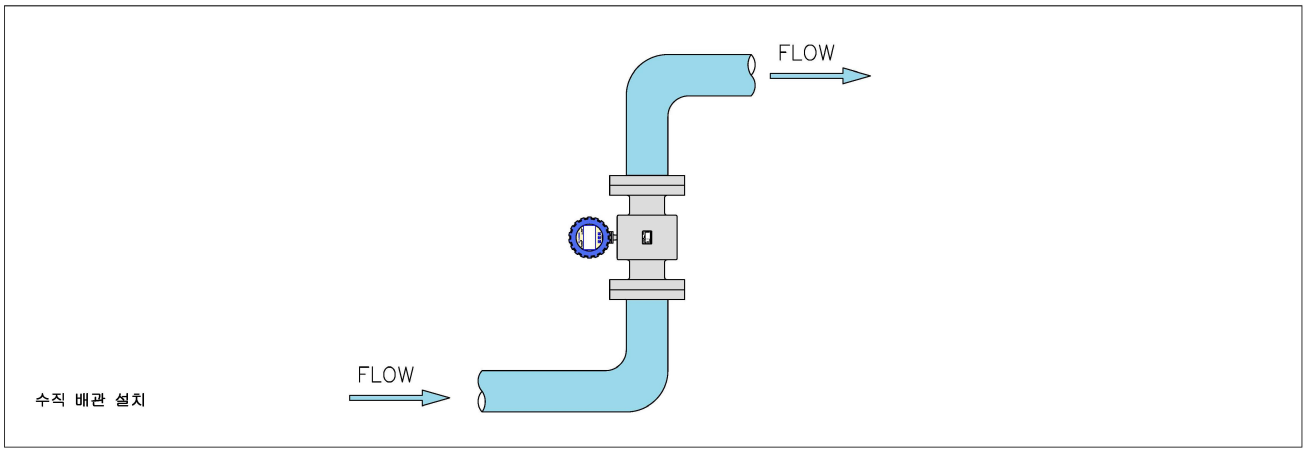
B: Pipe siphon

⑤ 배치

배치를 최적으로 하면 측정관 안에 가스나 공기의 적체와 퇴적물을 막는데 도움을 준다. 하지만 기포가 포함된 액체나 맥동 현상발생, 부분적 만관인 경우 빈관에 대한 감지기능(EPD)등의 추가 기능이 필요하다.

⑥ 수직배관 설치

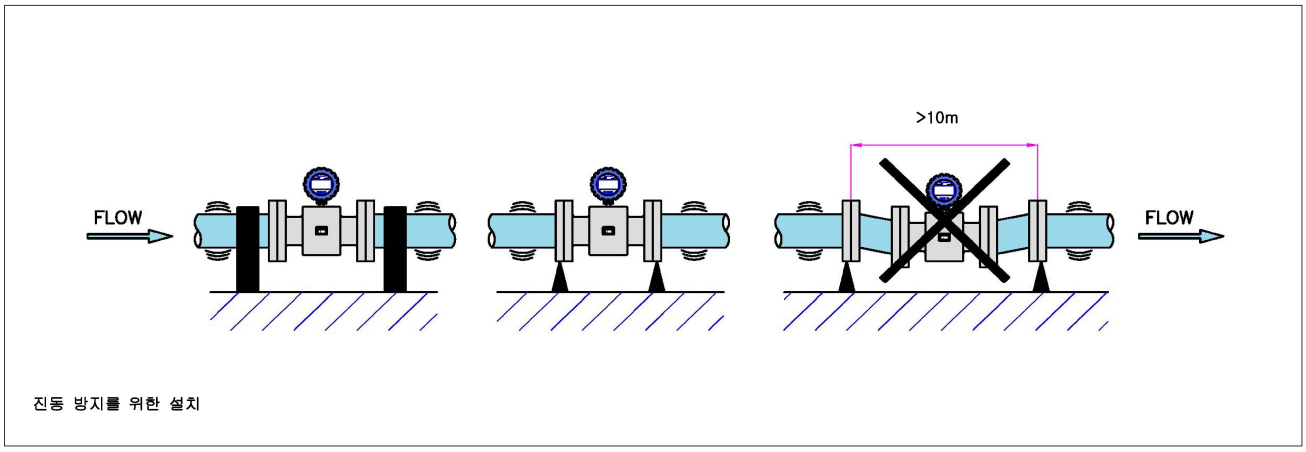
빈관의 감지에 설치되거나 외부로 방류되는 배관에 이상적인 설치이다.



⑦ 진동

강한 진동에 대해 배관과 센서는 안전해야 한다.

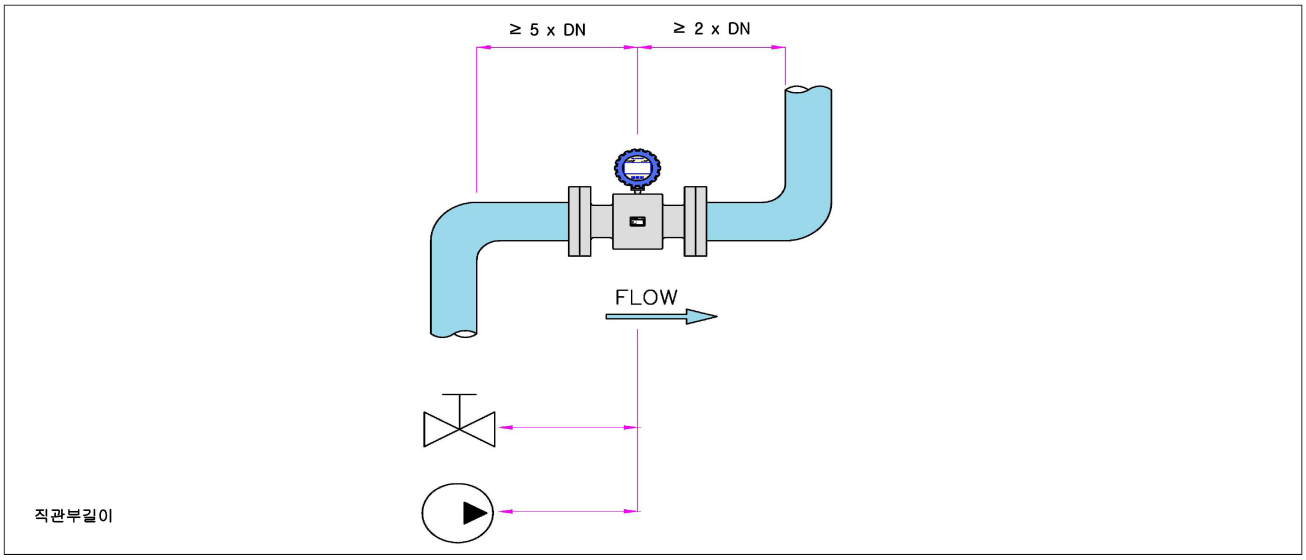
만약, 진동이 매우 강하다면 센서와 전송기를 분리 설치하는 것이 좋다.



⑧ 전후단 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 : ≥ 5 x DN
- 후단 직관부 : ≥ 2 x DN



2. 센서의 배관 설치

1) 흐름 방향

측정유체의 방향은 센서에 표시된 방향에 따라야 한다.

2) 연결방법

센서와 플랜지를 현장에서 볼트와 너트로 연결하고 사용하는 동안 간간히 볼트를 더 조여 준다.

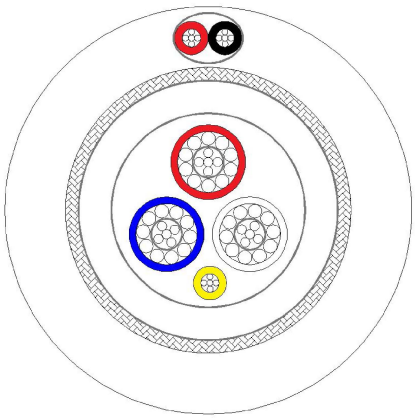
3. 결선

1) 센서와 전송기의 결선

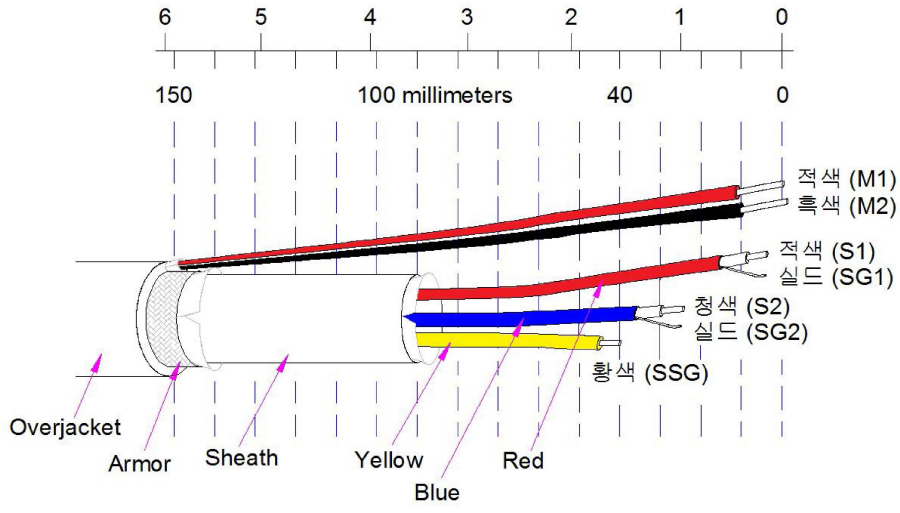
센서와 전송기의 올바르게 결선되도록 주의하여야 한다.

① 케이블

- PP 절연 테이핑
- PVC 2중 절연
- 드레인 와이어 적용
- 2중 쉴드 차폐(와이어, 은박)



② 케이블 제작

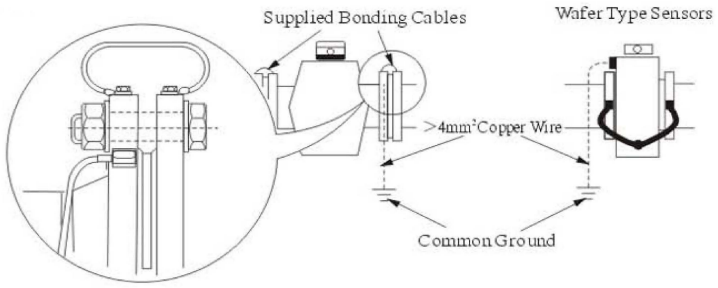


케이블 제작

2) 접지

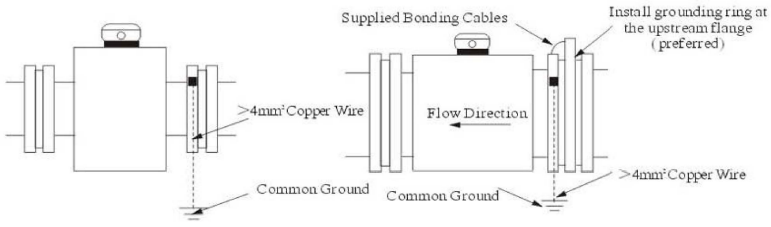
측정 전극에 유도되는 전압이 매우 미약하기 때문에 센서 부근을 흐르는 어떤 표류 전류(stray current)도 액체의 접지에 의해 제한시켜야 한다. 금속, 배관일 때는 접지가 문제되지 않지만 센서와 배관이 전기적으로 연결되지 않았을 때는 문제가 발생되며, 이러한 경우에는 아래의 그림과 같이 4mm^{2}이상의 동선으로 연결시켜야 한다. 또한 플라스틱 배관과 같이 전기적인 절연 배관에 설치할 때는 센서 양단 즉 상류측과 하류측과 액체를 접지시켜야 한다. 센서는 단독 접지(제3종 접지 : 접지 저항 100Ω이하)를 하여야 하기 때문에 접지하기 쉬운 장소를 택한다.

① 금속배관 접지



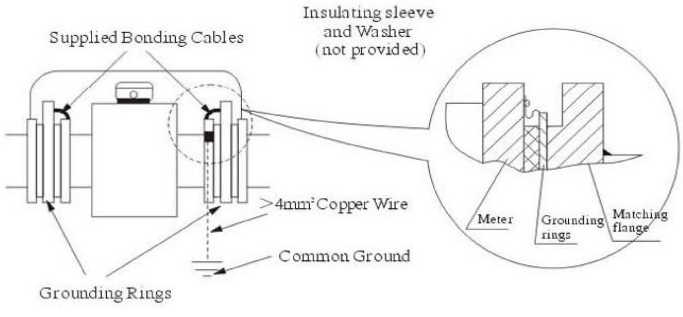
금속배관의 접지

② 플라스틱 배관 접지



플라스틱 배관 접지

③ 음극 보호 배관

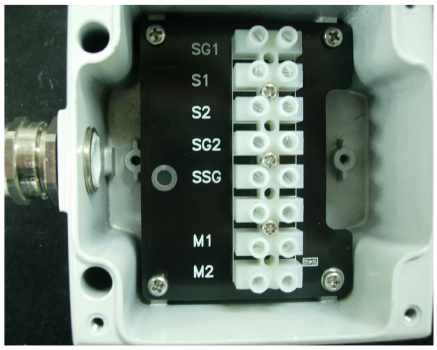


음극 보호 배관

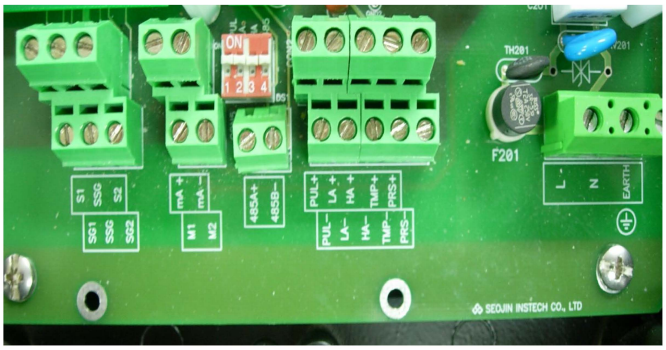
2) 전송기 결선

① 분리형 전송기

전송기의 커버를 열면 아래 그림과 같은 결선단자를 볼 수 있다. 센서와 전송기가 일체화된 유량계는 ②항에서 설명한다. 케이블과 센서 간의 결선은 아래 그림을 참고한다.



센서 결선(분리형)



전송기 결선(분리형)

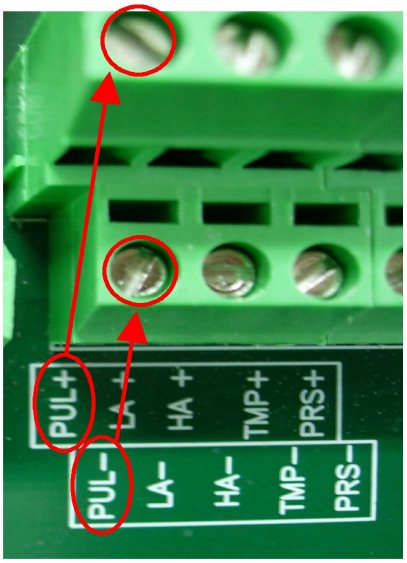
명칭	단자대	전송기	케이블
SIGNAL1	S1	S1	적색(복선)
SIGNAL2	S2	S2	청색(복선)
SIGNAL GROUND1	SG1	SG1	적색(복선-실드)
SIGNAL GROUND2	SG2	SG2	청색(복선-실드)
COIL+	M1	M1	적색(단선)
COIL-	M2	M2	흑색(단선)
GROUND	SSG	SSG	황색(단선)
POWER	-	L, N	-
POWER EARTH	-	EARTH	-

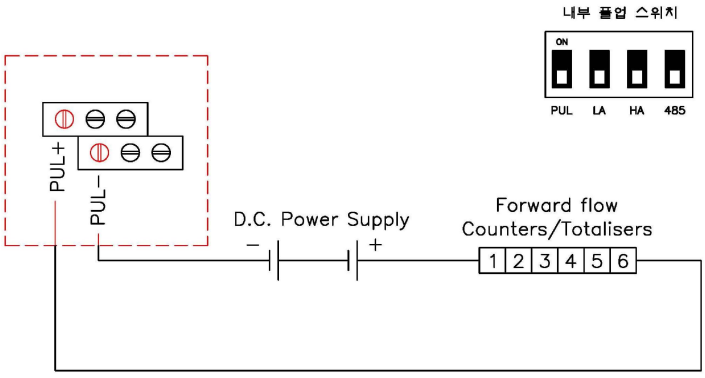
주의사항:

- 센서와 전송기간의 결선은 단선이나 합선 없이 정확하게 작업되어야 한다.
- 습기를 피하기 위하여 비오는 날에는 외부에서 결선작업을 하지 않아야 한다.
- 분리형 유량계의 결선을 마무리한 후 단자함의 케이블 Linker에 고정시켜야 한다.
- 4~20mA 출력에 다른 추가 전원공급을 하지 않는다.

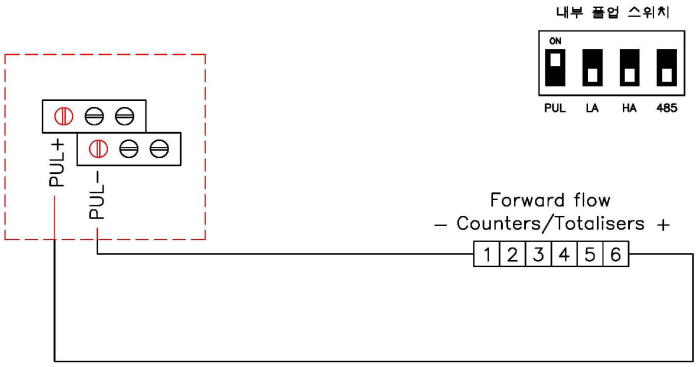
가. 주파수 출력

Pulse 출력 (PUL+, PUL-)





오픈 컬렉터 사용시 24V 100mA이내

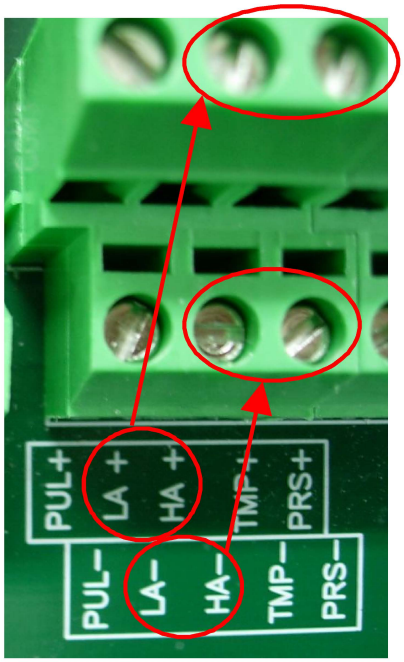


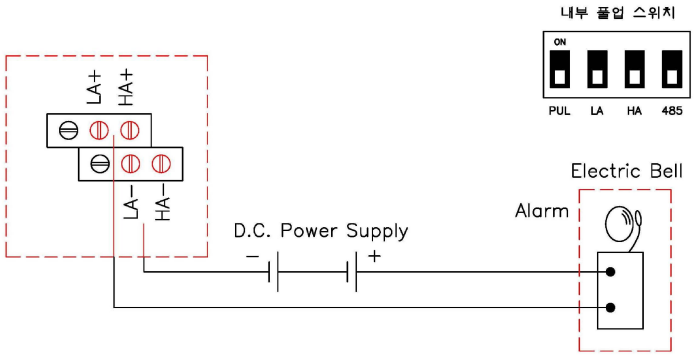
내부 풀업 사용시 24V 5mA이내

나. Alarm 경보 출력

High Alarm-(HA+, HA-)

Low Alarm- (LA+, LA-)



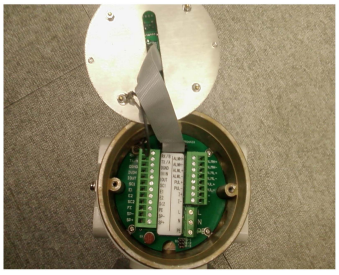


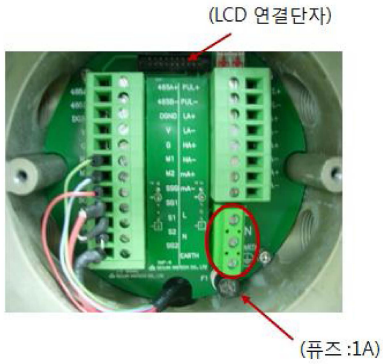
오픈 컬렉터 사용시 24V 100mA이내

내부 풀업 사용시 24V 5mA이내

② 일체형 전송기

전송기의 커버를 열고, 디스플레이 회로부를 분리했을 때 보이는 연결단자는 아래와 같다. 센서와 전송기가 결합된 유량계는 공장에서 조립된다. 특수케이블과 센서는 출고되기 전에 공장에서 봉인된다. 케이블과 전송기의 연결은 아래그림을 참조한다. 전원공급 케이블과 출력 신호선(사용자 준비)은 지름 ϕ11±0.5mm인 케이블을 사용하고, Hollow bolt, 가스켓(gasket), Sealing ring, 연결선의 길이를 충분히 준비한 후 케이블을 Sealing ring과 가스켓(gasket) 안쪽으로 넣고 볼트를 조인다.





전송기 단자의 위치는 앞면 커버를 열고 디스플레이 회로부를 고정하고 있는 나사 3개를 풀면 안쪽에 아래와 같은 단자를 찾을 수 있다.

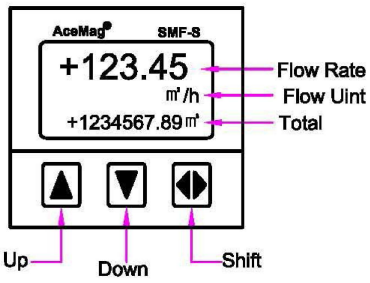
- PUL+, PUL- : Pulse 출력
- LA+, LA- : Low Alarm
- HA+, HA- : High Alarm
- mA+, mA- : mA 출력
- L, N : Power
- EARTH : Power Earth

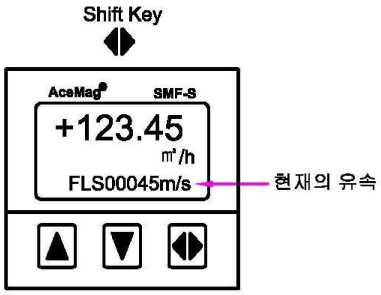
- 485A+, 485B-: RS485 통신
- DGND : Ground(옵션: RS232통신)
- V : Power(24V)
- M1, M2 : Coil
- SSG : Ground
- S1, S2 : Signal
- SG1, SG2 : Signal Ground
- G : PUL-, LA-, HA- 와 내부적으로 연결

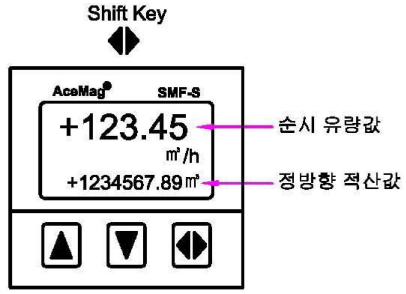
4. 파라미터 구조 및 설정

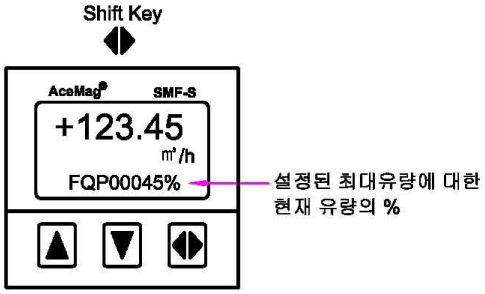
파라미터에 설정되어 있는 수치를 변경할 경우 측정치가 변화할 수 있으므로, 다음의 사항을 완전히 숙지한 엔지니어만이 설정치를 변경해야만 한다.

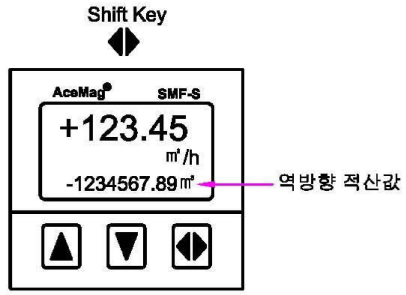
1) 화면 표시 및 내용

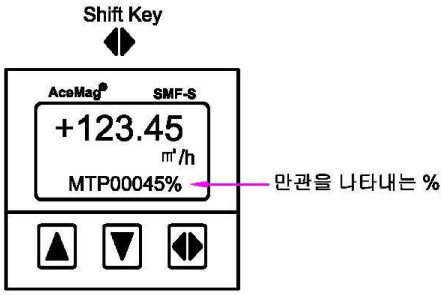


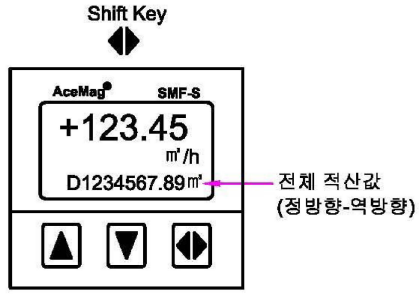








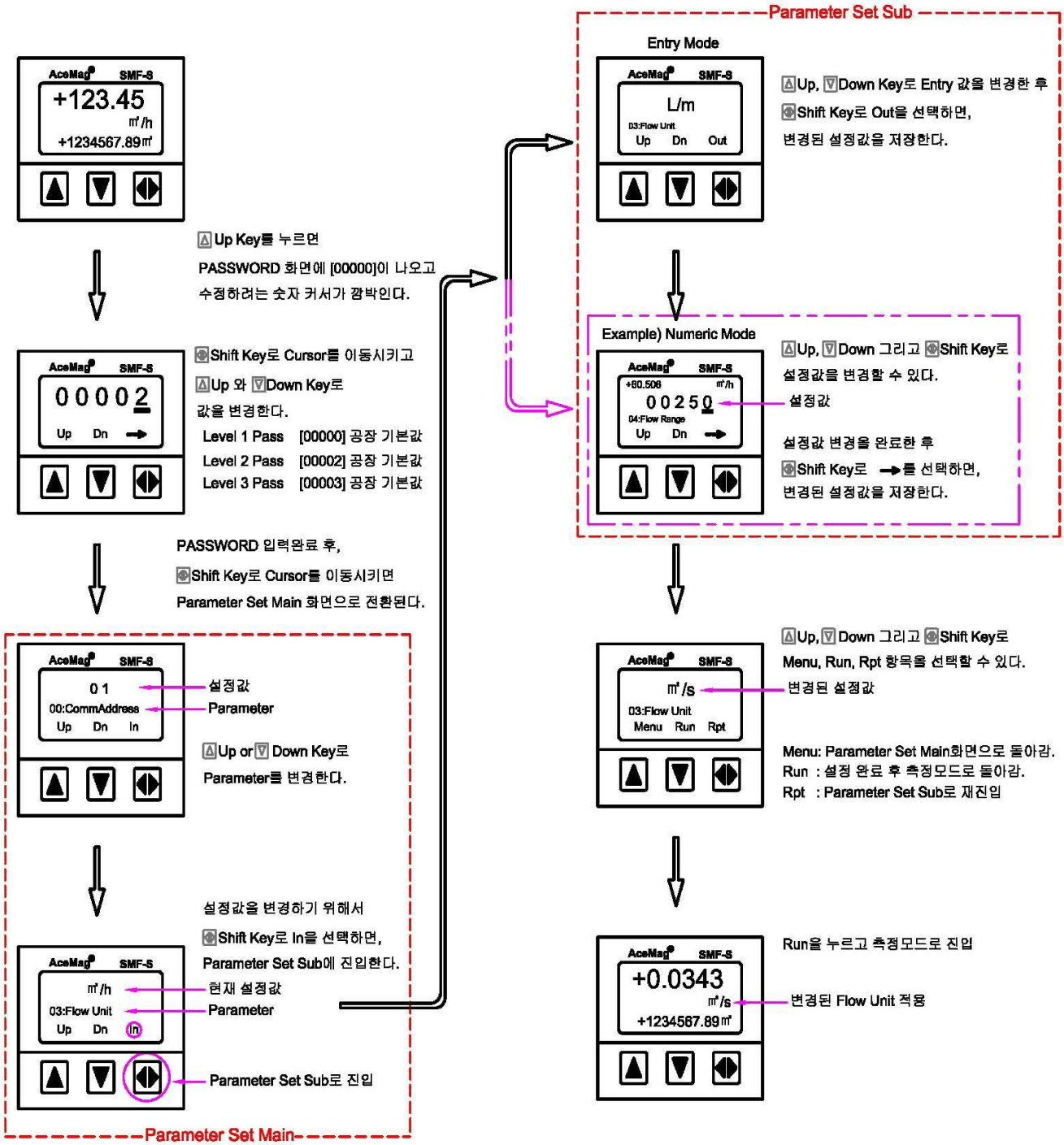




① +000000000m³ : 정방향 적산값
② -000000000m³ : 역방향 적산값
③ D000000000m³ : 전체 적산값 (정방향 - 역방향)

④ FLS00000m/s : 현재의 유속
⑤ FQP00000% : 설정된 최대유량에 대한 현재 유량의 %
⑥ MTP00000% : 만관을 나타내는 %로 액체의 종류에 따라 차이가 있을 수 있으나 기본적으로 599.99%이상일 경우 만관으로 판단할 수 있다.

2) Flow Unit 및 Flow Range 설정



3) 파라미터

No.	파라미터	Setting	범위	PassWord Level
0	Comm Address	Modbus 통신주소	0~99	1
1	Baud Rate	Modbus 통신속도	300~19200	1
2	Snsr Size	센서 사이즈	3~3000	1
3	Flow unit	순시 유량 단위 설정	L/h、L/m、L/s ...	1
4	Flow Range	최대 유량 설정	0~9999998	1
5	Damping	Damping Time 설정	1~99.9sec	1
6	Flow Direct	유체 측정 방향 설정	Forward , Reverse , Z-ForWd	1
7	Flow Zero	유량 Zero 설정	0~±999.9	1
8	Cutoff Enable	최소 유량 Cutoff 사용 유무	Enable/Disable	1
9	Flow Cutoff	최소 유량 Cutoff 설정	0~99.99%	1
10	Total Unit	적산 유량 단위 설정	0.001m^3~1m^3 ...	1
11	Pulse Inv	펄스 출력 반전	Enable/Disable	1
12	Pulse Type	펄스 출력 Type 설정	Frequency/Pulse	1
13	Frequency MAX	주파수 출력 최대치 설정	0000-9000[Hz]	1
14	Pulse Factor	1펄스 출력 시 유량 설정	0.001m^3~1m^3、...	1
15	PulseWidth	펄스 폭 설정	000.0ms ~ 999.9ms	1
16	Mtsnsr Ena	비만관 경보 사용 유무	Enable/Disable	1
17	Mtsnsr Trip	비만관 경보 율 설정	00000 ~ 99999%	1
18	Mtsnsr Crc	비만관 Factor	0.0000 ~ 9.9999	1
19	Alm Hi Ena	Hi Alam 사용 유무	Enable/Disable	1
20	Alm Hi Va1	Hi Alam 율 설정	00.00 ~ 99.99 %	1
21	Alm Lo Ena	Low Alam 사용 유무	Enable/Disable	1
22	Alm Lo Va1	Lo Alam 율 설정	00.00 ~ 99.99 %	1
23	Flow Test	유량 출력 시험	00000 ~ 99999 m^3	1
24	PassWord 1	Level 1 비밀번호	00000 ~ 99999	2
25	Sensor Factor	센서 교정 Factor	0.0000 ~ 9.9999	2
26	Pluse_X	펄스 출력 배수	00.001 ~ 99.999	2
27	m/s + Offset	센서 교정 Factor	0.000000 ~ ±9.999999	2
28	Sensor Line 2	센서 교정 Factor	0.0000 ~ 99.999	2
29	Sensor Factor2	센서 교정 Factor	0.0000 ~ 9.9999	2
30	Mult Factor	센서 교정 Factor	00.00 ~ 99.99	2
31	Meter Factor	회로 교정 Factor	0.0000 ~ 9.9999	2

32	PassWord 2	Level 2 비밀번호	00000 ~ 99999	2
33	4mA Out	4mA 출력교정	> 3.8	2
34	20mA Out	20mA 출력교정	< 22.3	2
35	SYS Ena	SYS Error 사용 유무	Enable/Disable	2
36	FwdTotalLo	정방향 적산 Low	00000~99999	2
37	FwdTotalHi	정방향 적산 Hi	00000~30000	2
38	RevTotalLo	역방향 적산 Low	00000~99999	2
39	RevTotalHi	역방향 적산 Hi	00000~99999	2

참고 : 적산값 리셋 방법은 PASSWORD란에 [91004] 입력.

4) 화면 알람 표시

메인화면에는 순시유량과 아래에 적산유량(또는 유속, 주파수 %, 빈관 정보 % 등)이 표시된다.
만약, 유량계에 이상이 발생되면 메인화면 중간에 다음과 같이 표시된다.

① 「SYS Error」 : 결선이 잘못되었거나, 센서에 이상이 있을 때(여자 신호, M1 M2) 결선을 확인한다.
② [Freq Err] : 펄스 출력이 3khz 이상 시 발생
③ [Hi Alarm] : Hi Alarm Enable 시 Alarm%에 따라 표시
④ [Lo Alarm] : Lo Alarm Enable 시 Alarm%에 따라 표시
⑤ [Empty Pipe] : 센서 입력 결선이 연결 되지 않았거나 미만관시 발생
(S1, SG1, SSG, S2, SG2 결선 확인)