

# 터빈 유량계

FD-I-B 시리즈 사용자 메뉴얼  
Turbine flow meter manual



[flowdigital.co.kr](http://flowdigital.co.kr)

---

---

1. 제품 소개 .....	1~3
1-1. 용도 .....	1
1-2. 원리 .....	2~3
2. 주의 사항 .....	4~8
2-1. 제품 타입 안내 .....	4~5
2-2. 기본 주의 사항 .....	6
2-3. 설치 시 주의 사항 .....	7~8
3. 기술 자료 .....	9~12
3-1. 도면 .....	9~10
3-2. 유량 범위 .....	11
3-3. 제품 사양 .....	12
4. 결선도 .....	13~14
4-1. 결선 시 주의 사항 안내 .....	13
4-2. 결선도 안내 .....	14
4-3. 출력 사양 안내 .....	14~15
4-4. 결선 안내 .....	16
5. 설정 안내 .....	17~24
5-1. 화면 안내 .....	17
5-2. 버튼 안내 .....	17
5-3. 메뉴 모드 들어가기 .....	17
5-4. 순간 유량 셋팅 .....	18
5-5. 적산 안내 .....	19
5-6. 4-20mA 교정 안내 .....	19
5-7. 펄스 설정 .....	20
5-8. 통신 설정 .....	21
5-9. 전문가 메뉴 모드 들어가기 .....	21
5-10. 전문가 메뉴 모드 설명 .....	22~24
6. 오류 안내 .....	25
6-1. 오류 해결 .....	25

---

## 1-1. 용도

물	기름	에어	스팀
O	O	X	X

- 식품용 : 우유, 음료수, 오렌지쥬스, 탄산음료, 간장, 정당공정.
- 화학산업 : 경유, 등유, 휘발유, 납사(나프타), 톨루엔, 묽은 염산, 묽은 황산.
- 폐수처리장 : 약품투입용 라인.
- 산업용 : 고온, 고압의 물을 사용하는 공정(세척라인)

FD-TFM 시리즈는 다양한 현장에서 광범위 하게 사용 가능하며 다양한 용도로 사용되고 있는 만능 유량계 입니다.

설치 되는 현장들은 플랜트 사업 및 화학회사, 오일회사, 용액회사, 식품회사 ,제약회사 등 등 대응되는 유체를 사용하고 있는 현장은 모두 설치 되어있으며 유량계 바디는 SUS304 로 되어 있으며 유량계 안 프로펠러 및 부품들도 SUS로 되어있어 다양한 유체에 대응이 가능합니다.

- 터빈 유량계로 간단한 기능, 가벼운 중량, 고정밀도, 완벽한 반복성과 민감성 등 다양한 특징으로 편리하게 사용할 수 있는 제품입니다.
- 디스플레이는 패널부착형과 독립설치형이 있습니다.
- 터빈 유량계는 거의 모든 유체에 적용 가능하며, 기체에도 사용 가능합니다.
- 점도, 온도, 압력 등 여러 가지 환경을 모두 수용할수 있습니다.
- 유체 이동에 따른 프로펠러의 회전수를 날개 날수 별로 검출하여 초정밀 계산하는 방식의 유량계입니다.
- 터빈 유량계로 간단한 기능, 가벼운 중량, 고정밀도, 완벽한 반복성과 민감성 등 다양한 특징으로 편리하게 사용할 수 있는 제품입니다.
- 광범위하게 유량 사용 측정이 가능하며, 부식성이 없는 스텐레스 제품 1Cr18Ni9Ti, 2Cr13에도 사용 가능합니다.
- 점도는  $5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$  낮으며, 이보다 높을시는 사용전에 교정할것을 추천합니다.
- 에너지 절약에 효율적으로 사용할수 있습니다.

## 1-2. 원리

터빈은 파이프라인에 고정된 샤프트와 임펠러로 구성됩니다. 이러한 임펠러는 다중 날입니다. 그 바퀴는 베어링에서 회전하는 샤프트에 부착됩니다. 각 날의 가장자리에는 자석이 있습니다. 이 모든 부품은 터빈의 회전자(움직이는 부분)를 형성합니다.

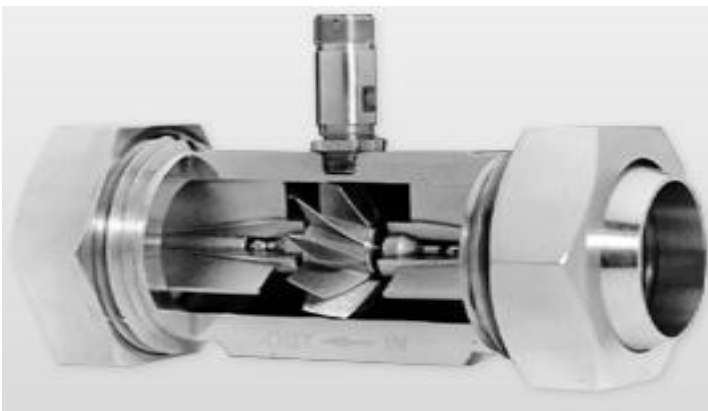
터빈 유량계 유형 유동 방향에 따라 축 방향과 접선 방향의 두 가지 주요 설치 유형이 있습니다. 축에서는 흐름이 샤프트 축과 평행하게 흐르고 접선형에서는 원주를 따라 흐릅니다.

이런 방법은 자전거 타기와 매우 비슷하다. 페달을 빨리 밟을수록 더 빨리 움직인다. 액체의 흐름은 구동력으로 작용하고 터빈 로터는 바퀴로 작용합니다.

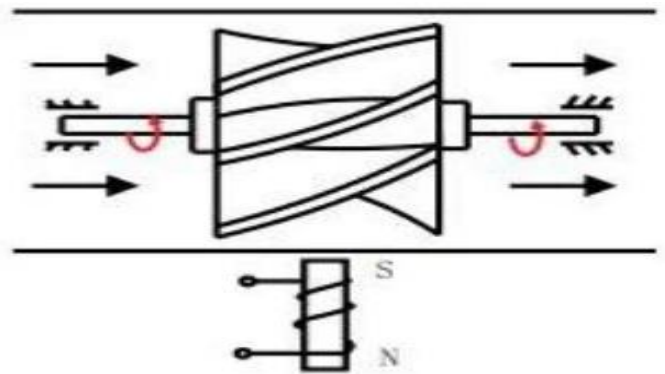
터빈 유량계가 어떻게 작동하는지 자세히 설명하겠습니다.

파이프 라인의 중앙에 터빈이 배치되고 두 끝은 베어링으로 지지됩니다. 유체가 파이프 라인을 통과하면 터빈 블레이드에 충돌합니다. 구동 토크는 터빈에 발생되어, 터빈이 마찰 토크 및 유체 저항 토크를 극복하여 회전을 발생시킵니다.

물은 파이프 라인에서 터빈이 있는 섹션으로 흐릅니다. 첫째, 프로펠러 날의 흐름은 제트기류로 변형하고 터빈 날에 직접적으로 흐릅니다.



유량계 바디 내부 사진



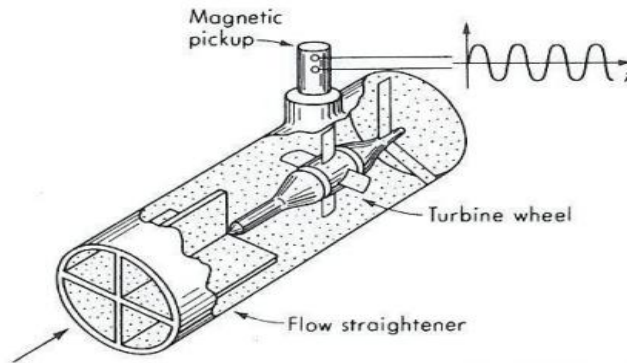
구동 원리 사진

기계적 에너지는 터빈 날 표면을 밀어 회전시킵니다. 파이프 라인을 통과하는 물질의 양이 많을수록 기계적 에너지가 생성되고 터빈 날의 각도 (회전) 속도가 높아집니다.

가장자리에 자석이 있는 터빈 날은 일정한 속도로 전기 픽업 센서 근처를 지나 자기장의 변화를 일으킵니다. 장치에 유도 코일이 있으면 전기 펄스가 유도됩니다. 홀 센서를 설치하면 자기 유량계와 유사한 변화를 간단하게 포착할 수 있습니다.

이러한 변화가 발생하는 주파수 값은 모니터링 되어 송신기로 전송됩니다. 이러한 신호의 주파수는 유속에 직접 비례합니다.

다음은 체적 유량과 펄스 주파수 사이의 의존성에 대한 터빈 유량계 방정식입니다.



$$F = k * Q$$

F - 픽업 센서가 분당 또는 초당 감지하는 펄스 수를 표시하는 표시기

Q - 부피 유량 (m3, 갤런, 리터/s)

k - k-factor(예를 들어 m3당 펄스 수)로도 알려져 있다.

또한, 송신기는 수신된 데이터를 분석하여 아날로그 또는 디지털 신호로 변환한다.

터빈 유량계의 k-factor는

k-factor은 매체의 단위 부피 또는 질량당 펄스 수를 표시하는 핵심 계수입니다.

이 상수 값은 물질 및 파이프의 주요 특성(점도, 온도, 직경 등)을 포함합니다

측정 시스템에서 값을 올바르게 표시하기 위해 필요합니다. 보정 후 이 계수는 제품 인증서에 표시됩니다.

터빈 유량계 보정은

장치의 교정은 물 위의 실험실 조건에서 수행됩니다.

장치가 점성 매체(2-300 cSt, 센티스토크스)에서 사용되어야 하는 경우, 작동 매체와 유사한 특성을 가진 액체가 보정을 위해 사용됩니다.

결과적으로 각 목적 및 매체에 대해 자체 k-factor가 할당됩니다. 때때로 제조업체는 자체 장비 키트에 교정을 위해 미리 제작된 범용 점도 차트를 추가합니다. 사용자는 이를 사용하여 여러 물질에 대해 이미 계산된 k-factor를 신속하게 확인할 수 있습니다.

### 2-1. 제품 타입 안내

- FD-TFM 시리즈는 3가지의 바디 타입과 3가지의 인디게이터 타입이 존재하며 한가지의 펄스 타입이 있습니다.
- 지시부로는 펄스타입 터빈유량계와 인디게이터 터빈유량계와 분리형 터빈유량계가 있으며 바디 타입은 사니타리 타입 , 나사 타입 , 플랜지 타입이 있습니다.
- 모두 모든 제품이 현장에 따라 다르게 사용 되므로 메뉴얼을 잘 읽어 보시면서 제품을 확인하여 현장에 맞는 제품을 구매하시기 바랍니다.

#### (1) 바디 타입 안내



- 사니타리 타입은 사니타리 배관에 페럴형 타입으로 마감처리 되어 페럴에 설치가 가능하도록 제작되어 나온 제품으로 보다 편리하게 설치하실 수 있으므로 사니타리 배관현장에 알맞는 제품입니다.
- 탭(나사)타입은 마감이 슛놈 일반 PT탭으로 처리 된 제품으로써 나사로 처리 된 배관현장에 맞게 설게 되어 쉽고 빠르게 설치 할 수 있는 장점이 있으며 고압용으로 50bar를 견디며 고압 현장에 많이 쓰이는 제품입니다.
- 플랜지 타입은 큰 배관에 적합하여 플랜지 배관으로 설치 되어 있는 현장에 맞는 제품으로 일반적으로 파이프 배관 현장에 많이 설치 되어 있는 제품입니다. 파이프에 플랜지가 설치가 되어있어야 체결이 가능하며 체결 시 가스켓과 볼트, 너트가 필수적으로 필요합니다. 이 제품 또한 쉽고 빠르게 설치 분리가 되는 타입입니다.

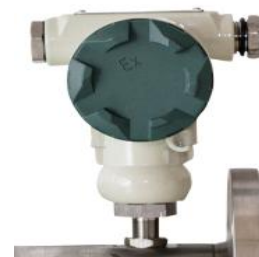
### (2) 인디게이터 타입 안내



배터리 I-R 타입



전원 I-B 타입



펄스 타입

- 배터리 I-R 타입은 배터리 전원으로 디스플레이가 작동이 되는 인디게이터 타입 입니다. 일반적으로 전원 공급이 힘든 방폭현장이나 전원 라인 공사가 힘든 곳에 설치가 되며 배터리 전원은 3.6V이며 사용시간은 5개월 정도 됩니다. 단점은 Out put 이 없다는 단점과 배터리 공급이 원활하지 않으면 계측되는 유량에 노이즈가 발생되어 계측이 안 될수 있습니다.
- 전원 I-B 타입은 전원220V , DC24V 겸용 타입으로 많은 현장에 일반적으로 설치되는 제품이며 다양한 단위를 지원하여 안정적인 계측이 가능한 다재다능한 제품입니다.
- 펄스 I-P 타입은 인디게이터 분리형 타입과 펄스 신호를 중점으로 쓰이는 설치현장에 적합한 제품이며 많은 수에 펄스와 안정적인 전기 펄스 신호로 인해 다양한 현장에 안정적인 계측이 가능하여 배치 시스템에 많이 설치 됩니다.



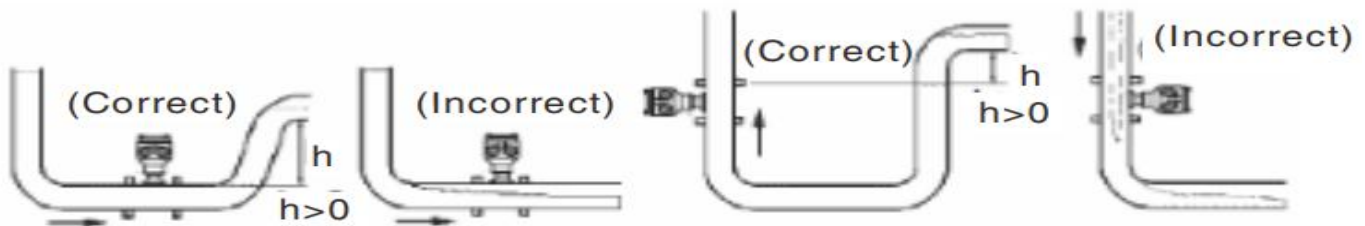
### 2-2. 기본 주의 사항

- (1) 가연성 액체를 측정할 때는 화재나 폭발에 대한 주의사항을 준수해야 합니다.
- (2) 위험한 액체를 취급할 때는 항상 액체 제조업체의 안전 예방 조치를 따르십시오.
- (3) 위험한 환경에서 작업할 때는 항상 적절한 안전 예방 조치를 취하십시오.
- (4) 측정기를 제거하는 동안 유체가 유출될 수 있으므로 유체 제조업체의 안전 예방 조치를 하여 경미한 유출을 대비하시기 바랍니다.
- (5) 안정적인 계측을 위해 최소 2~3년에 한번 보정을 하시는 것을 추천합니다.  
외부 자극 및 전기적인 결함 요소로 인해 안정적인 계측이 어려울 경우 새롭게 보정을 해야 합니다.
- (6) 계측기를 지게차 및 기계로 들어 올릴 때 유량계 안에 날개 축과 센서가 손상되지 않게 주의하여야 됩니다.  
절대 지게차로 들어 올리지 마십시오. 바닥에 파렛트를 이용하여 올리십시오.
- (7) 리프트로 들어 올릴 때 조심하십시오.  
플렌지가 휘어 질 수 있기 때문에 플렌지 쪽을 피하여 주의하면서 올려야 됩니다.
- (8) 이 제품은 3가지 타입의 바디와 2가지 타입의 인디게이터 타입이 있습니다.  
주문 전 꼭 확인 후 현장에 알맞는 제품을 사용하시기 바랍니다.

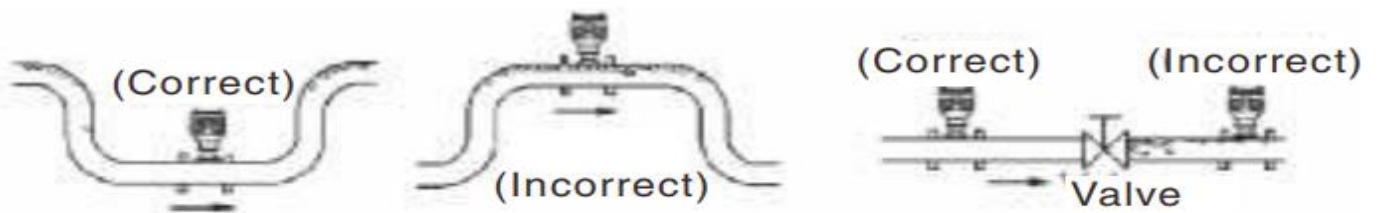


### 2-3. 설치 시 주의 사항

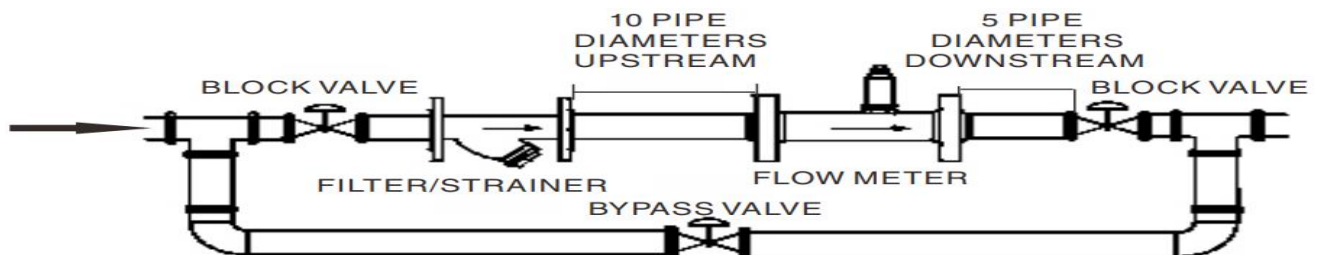
- (1) 파이프는 액체로 완전히 채워져 있어야 합니다. 파이프는 항상 완전히 채워진 상태를 유지하는 것이 중요합니다. 그렇지 않으면 유량 표시에 영향을 미치고 측정 오류가 발생할 수 있습니다.



- (2) 기포 방울을 피하십시오. 기포가 측정 파이프에 들어가면 유량 표시가 영향을 받아 측정 오류가 발생할 수 있습니다.



- (3) 전극이 지면과 수직일 경우 상단부 부근의 기포나 하단부 침전물이 측정 오차를 일으킬 수 있습니다. 단자함이 배관 위에 장착되어 물이 들어가지 않도록 하십시오.



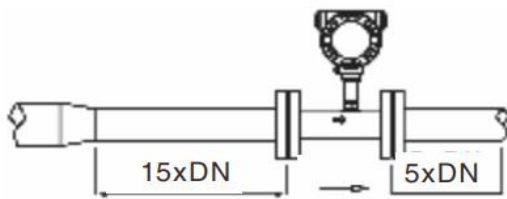
- (4) 피스톤 또는 다이어프램 펌프의 출구 쪽과 같이 흐름이 진동하는 모든 파이프 위치를 피하십시오.
- (5) 전기 모터, 변압기, 가변 주파수 등과 같이 전기적 간섭을 일으키는 장비 근처의 위치를 피하십시오.
- (6) 향후 유지관리 목적으로 접근할 수 있도록 충분한 공간을 확보하여 미터기를 설치합니다.

### 2-3. 설치 시 주의 사항

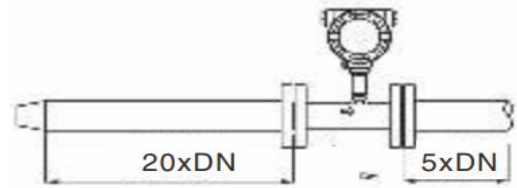
(7) 경고 : 미터기가 외부에 설치되어있을 때 직접적인 햇빛과 비가 오지 않도록 주의 하십시오.

(8) 최적의 정확도 성능을 위해서는 충분한 흡입구 및 배출구 직관을 제공해야 합니다. 입구측에는 직경 3배의 직관이 필요하고 출구측에는 직경 2배가 필요합니다.

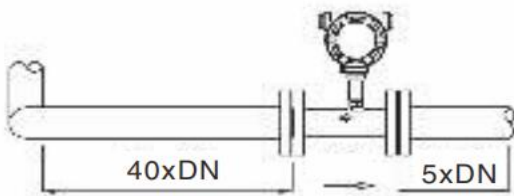
(9) 아래에 그림처럼 유량계를 설치할 때 현장에 맞게 직관부를 유지하여야 합니다.



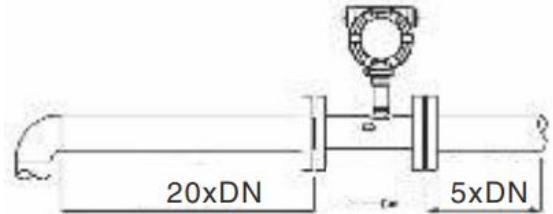
라인이 레듀싱 되었을 때



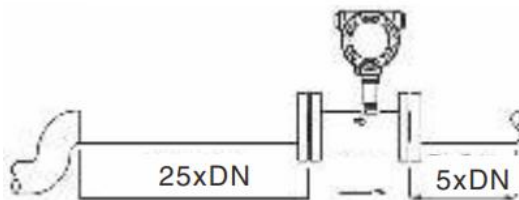
라인이 레듀싱되어 수축 되었을 때



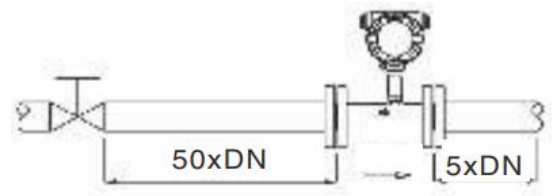
양쪽이 90도로 구부러진 라인일때



한곳이 90도로 구부러진 라인일때



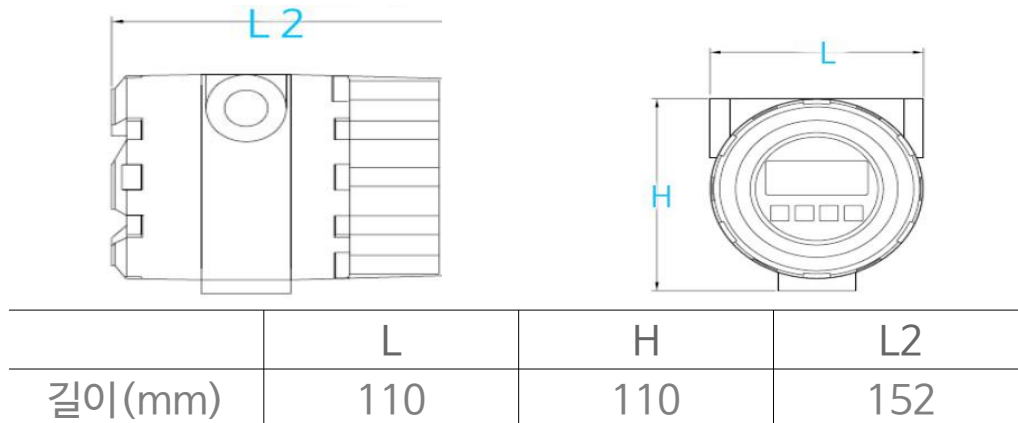
한 라인에서 90도로 두 구간이 구부러진 라인일때



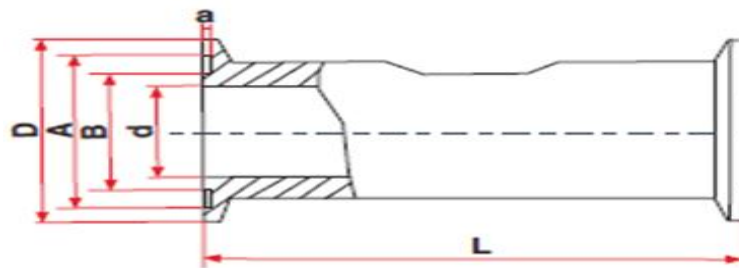
조절 밸브를 설치 할때

## 3-1. 도면

## (1) 인디게이터 도면

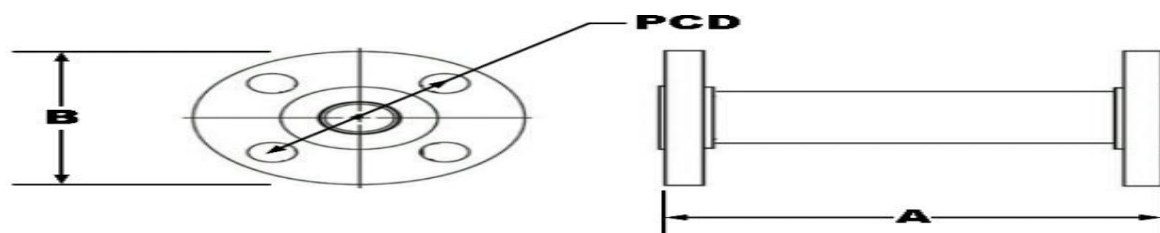


## (2) 유량계 사니타리 타입 도면



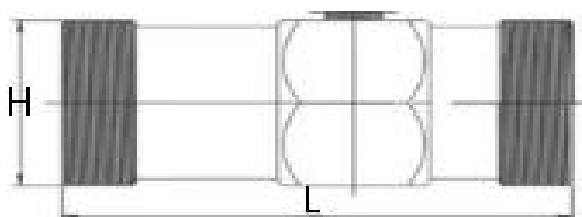
Diameter (mm)	D (mm)	A (mm)	B (mm)	d (mm)	L (mm)	a (mm)
15	50.5	46	40.5	15	100	1
25	50.5	46	40.5	25	100	1
32	50.5	46	40.5	32	120	1
40	64	59	54	40	140	1
50	77	73.5	68.5	50	150	1.5

## (3) 유량계 플랜지 타입 도면



Diameter (mm)	후렌지 압력(mpa)	A (mm)	B (mm)	PCD (mm)	볼트 홀 사이즈	볼트 홀 갯수
15	1.0	75	95	70	M12	4
20	1.0	80	100	75	M12	4
25	1.0	100	125	75	M16	4
32	1.0	140	135	90	M16	4
40	1.0	140	140	100	M16	4
50	1.0	150	155	120	M16	4
65	1.0	170	175	140	M16	4
80	1.0	200	185	150	M16	8
100	1.0	220	210	175	M16	8
125	1.0	250	250	210	M20	8
150	1.0	300	280	240	M20	8

## (4) 유량계 탭(나사) 타입 도면



사이즈(mm)	L(mm)	H(mm)	TAB
6	42	20	PT 3/8
10	55	25	PT 3/4
15	76	36	PT 1"
20	100	46	PT 1'1/4
25	100	46	PT 1'1/4

## 3-2. 유량 범위

유량계 사이즈		유량 범위
mm	inch	(m <sup>3</sup> /h)
6	1/4	0.1~0.6
10	3/8	0.2~1.2
15	1/2	0.6~6
20	3/4	0.8~8
25	1	1~10
32	1.25	1.5~15
40	1-1/2	2~20
50	2	4~40
65	2.5	7~70
80	3	10~100
100	4	20~200
125	5	25~250
150	6	30~300

## 3-3. 제품 사양

항 목		사 양
규격		6,10,15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150mm
정밀도		±0.5%(자체 소급 가능)
최대사용압력		플랜지 및 사니타리 :10bar 탭타입:50bar
최대사용온도		120℃
플랜지 및 나사규격		JIS(KS) 10 bar , PT
재질	Meter Body	STS 304
	Rotors	STS 304, 텅스텐
	Register Housing	STS 304
디스플레이	Total 카운터	디지털 LCD
전원(디지털)		220V(95V~230V), DC24V 겸용 , 배터리 3.6V 단 배터리 타입은 신호 X
출력	전압 펄스 TWO WIRE , Open Collector npn	
	4-20mA	
	RS485모드버스 RTU , ASKII	

### 4-1. 결선 시 주의 사항 안내



(1) 전기 연결에 대한 모든 작업은 전원이 분리된 상태에서만 수행할 수 있습니다. 전원이 들어 온 상태에서 작업 시 위험 할 수 있습니다.



(2) 현장 직업 건강 및 안전 규정을 반드시 준수하십시오.  
측정 장치의 전기 구성 요소에 대한 모든 작업은 적절한 교육을 받은 전문가만 수행할 수 있습니다.



(3) 설치 전 명판을 꼭 확인 후 오더에 맞는 제품이 왔는지 확인 및 전압을 확인 후 결선해야 합니다.



(4) 습도 및 물기를 조심하십시오. 이 제품은 IP65 제품으로 물에 취약합니다.  
절대로 결선시 물을 조심하십시오.



(5) 접지 결선시 조심 하십시오.  
펌프 등등 다른 제품과 접지를 같이 쓰는 경우 노이즈에 취약 하게 되므로  
확인 후 결선 하시기 바랍니다.

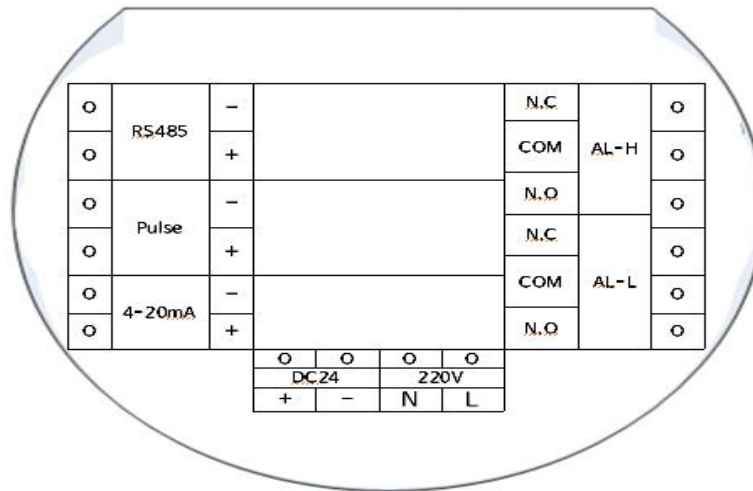


(6) FD-I-B 제품은 DC/AC 겸용 제품입니다. 기판에 적혀있는 글을 잘 읽어 보시고 확인 후 결선하십시오.



(7) 고소 작업은 피하여 주십시오.  
장시간 전기 배선 작업에 경우 위험하기 때문에 조심하셔야 됩니다.

## 4-2. 결선도 안내



AL-L	최저알람
AL-H	최대알람
PULSE	펄스-
	펄스 +
4-20mA	4-20mA -
	4-20mA +
RS485	RS485+
	RS485-
+24DC-	24V DC
220V AC	220V AC

## 4-3. 출력 사양 안내

## 디지털 출력표

Parameter	테스트 조건	Mini	Typical	Max	U nit
Voltage	IC=100 mA	3	24	36	V
Current	Vol≤1.4V	0	300	350	mA
Frequency	IC=100 mA Vcc=24V	0	5000	7500	HZ
High voltage	IC=100 mA	Vcc	Vcc	Vcc	V
Low Voltage	IC=100 mA	0.9	1.0	1.4	V



## (1) 주파수 펄스 출력 사양

Frequency Output Range	1 to 5000 Hz
Output Electric isolate	Photoelectric isolate > 1000V
Frequency Output Capacity	Field-effect transistors Output
	Maximum Current: 250 mA

## (2) 펄스 출력 사양

Pulse Output Range	1 to 100 Pulse/s
Pulse Output Value	0.001-1.000 cp
Pulse Output Capacity	Field-effect transistors Output Maximum Voltage: 36V DC Maximum Current: 250 mA

## (3) 알람 출력 사양

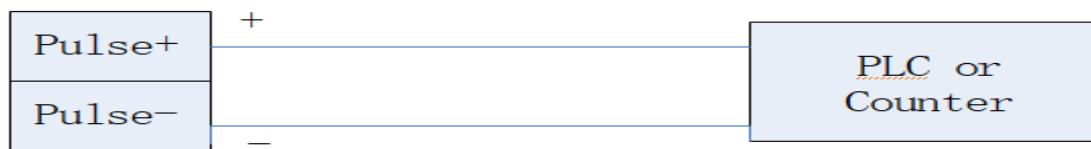
Alarm Output Junction	ALMH: Upper Limit; ALML: Lower Limit
Alarm Output Capacity	Field-effect transistors Output Maxi Voltage: 36V DC Maximum Current: 250 mA

## (4) 부가 설명

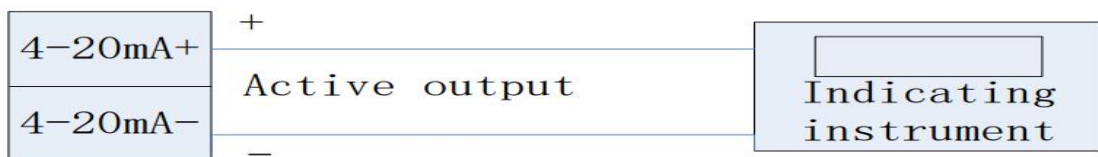
- 4-20mA 출력은 외부의 24V 전원 공급은 필요하지 않으며 전류 출력이 활성화되고 부하 저항이 500Ω 이하일 때 출력 단자에 금지됩니다.
- 주파수 또는 펄스 출력이 활성화되면 로드 전류가 30mA 이하입니다.
- 알람 출력에 대해서는 24VDC 중간 릴레이를 권장하며 부하 전류는 30mA 이하입니다.

## 4-4. 결선 안내

### (1) 펄스 출력 결선



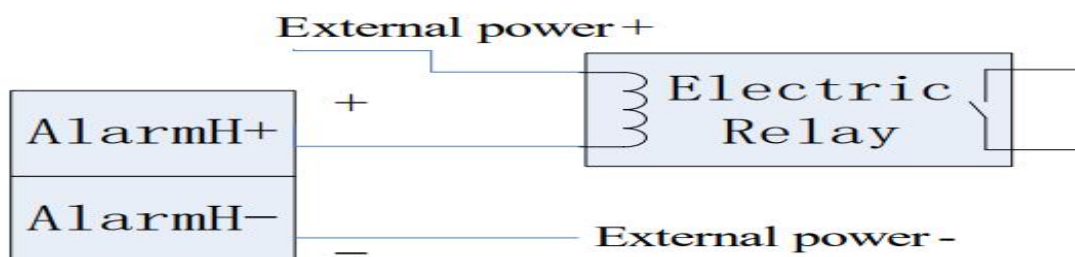
### (2) 4-20mA 결선



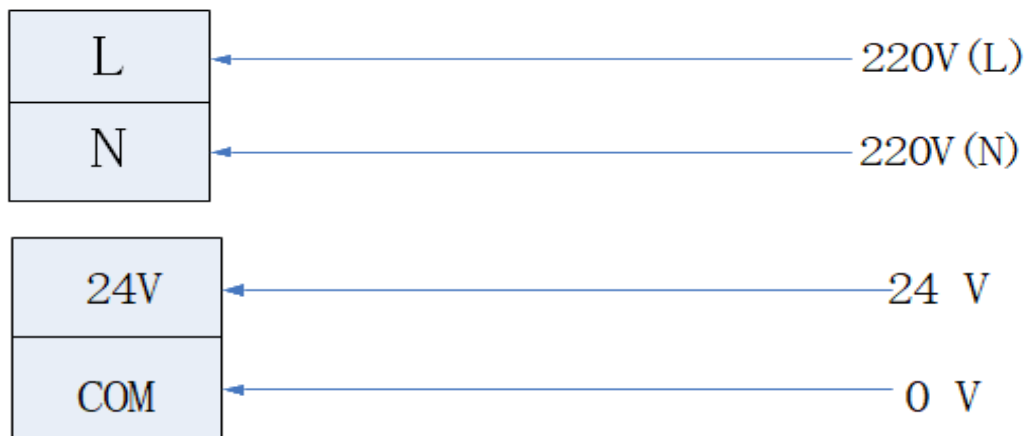
### (3) RS485 결선



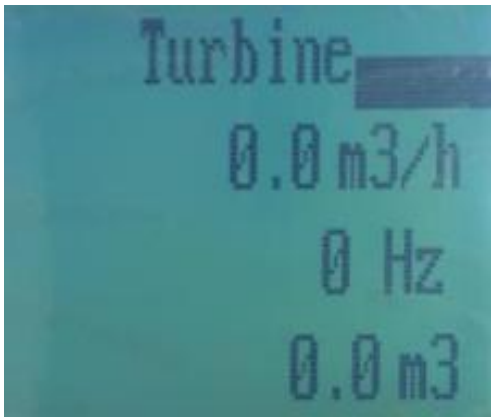
### (4) 알람 결선



### (5) 전기 결선



5-1. 화면 안내

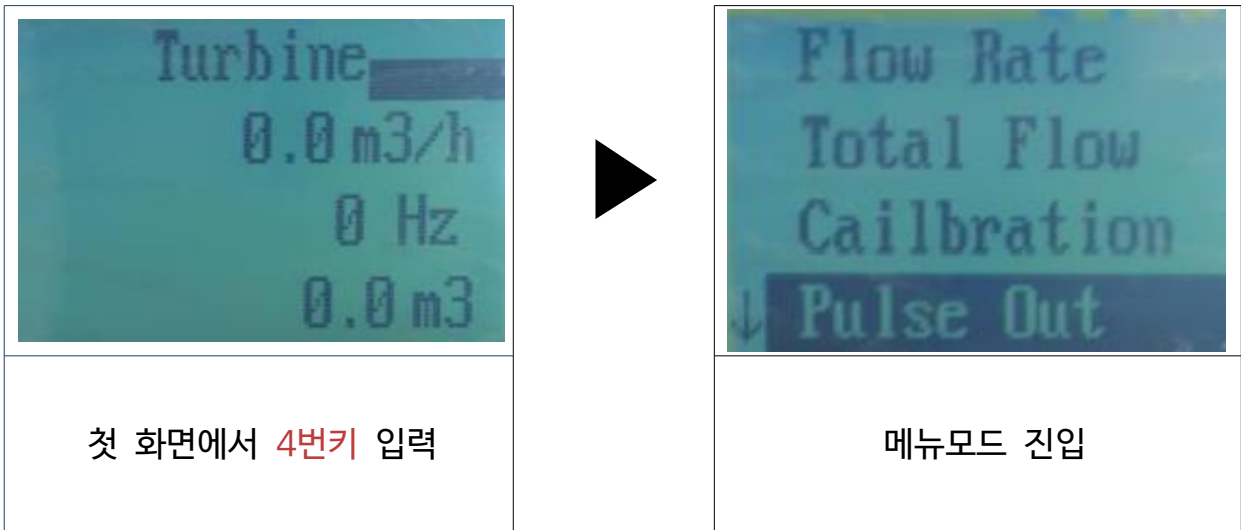


- ① -----> 순간유량
- ② -----> Frequency
- ③ -----> 적 산

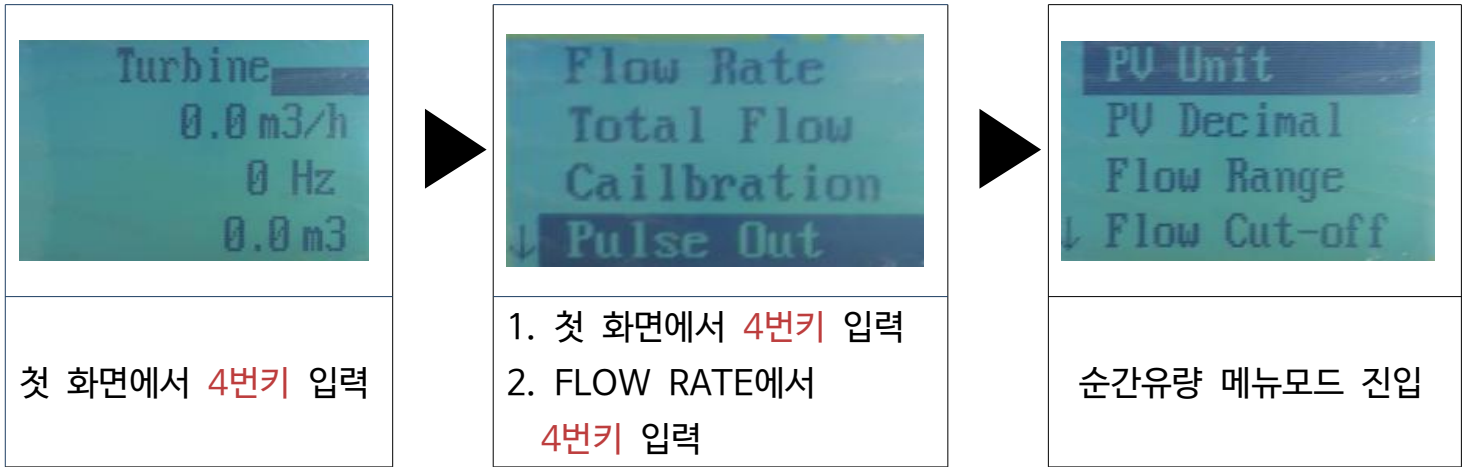
5-2. 버튼 안내

				1번키: 뒤로 가기 (EXIT), 셋팅 확정키
				2번키: 숫자 변경, 메뉴에서 아래로 이동
1번키	2번키	3번키	4번키	3번키: 숫자 변경, 메뉴에서 위로 이동
				4번키: 메뉴 들어가기, 셋팅 취소키 , 셋팅 시 오른쪽으로 이동

5-3. 메뉴모드 들어가기

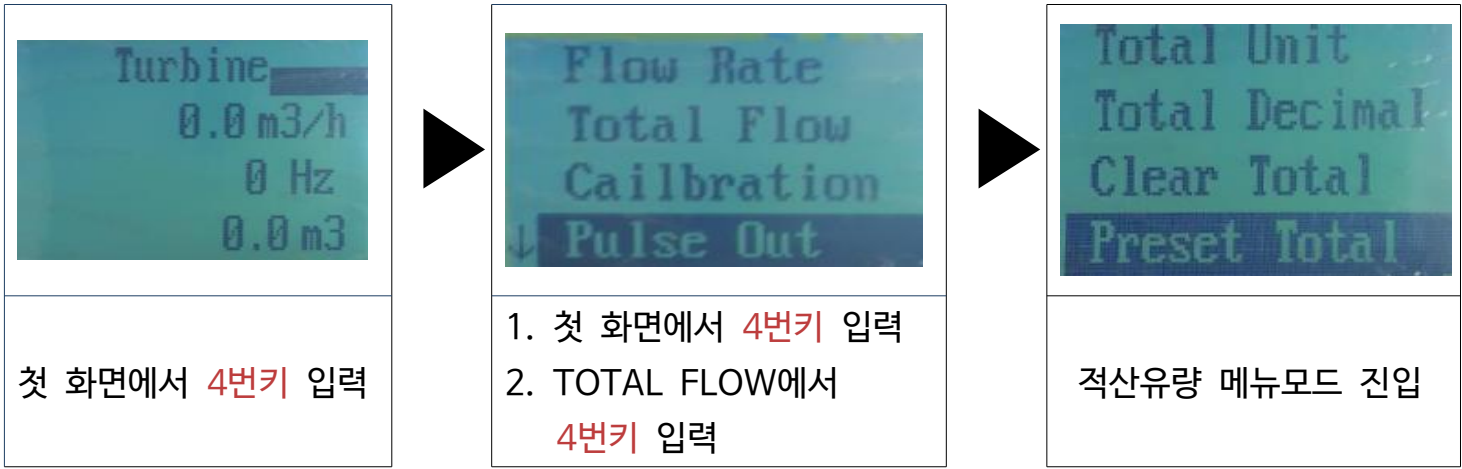


## 5-4. 순간 유량 셋팅 (Flow Rate)



(1) 순간 유량 단위 (PV Unit)	<p>옵션: L/s L/m L/h m3/s m3/m m3/h USG/s USG/m USG/h kg/s kg/m kg/h t/s t/m t/h</p> <p>초기 값= m3/h</p> <p>순시 유량 표시 단위를 설정합니다.</p>
(2) 순간 유량 소수점 설정 (PV Decimal)	<p>옵션: 0 1 2 3 초기 값 = 1</p> <p>순간 유량 소수점을 설정합니다.</p>
(3) 유량 범위 설정 (Flow Range)	<p>범위 : 99999999.00-0.00 m3/h 초기 값= 100.0 m3/h</p> <p>유량 범위 설정은 순간 유량이 설정 값에 도달하는 것을 의미합니다. 4-20mA = 20 mA 값</p> <p>이 파라미터를 변경하면 출력 전류가 최대 , 최소유량 알람 등에 영 향을 미칩니다.</p>
(4) 저 유량 감지 설정 (Flow Cut -off)	<p>범위 : 9.90 ± 0.00 %</p> <p>초기 값 = 0.0%</p> <p>저 유량 컷오프 기능을 의미합니다.</p> <p>셋팅값에 미만의 값은 모두 제어 됩니다.</p>
(5) 최저 유량 알람 (Low flow alarm)	<p>범위: 99.00 - 0.00 % 초기 값 = 0.0%</p> <p>범위 셋팅보다 낮을 경우 경보가 울립니다.</p>
(6) 최대 유량 알람 (High flow alarm)	<p>범위: 99.00 - 0.00 % 초기 값 = 90.0%</p> <p>범위 셋팅보다 높을 경우 경보가 울립니다.</p>
(7) 유량 응답시간 (DAMPING TIME)	<p>범위: 30.0 - 0.1 초기 값 = 0.1</p> <p>유량의 필터링의 응답시간을 설정합니다.</p> <p>값이 클수록 흐름이 안정적이지만 응답 시간이 더 오래 걸립니다.</p>

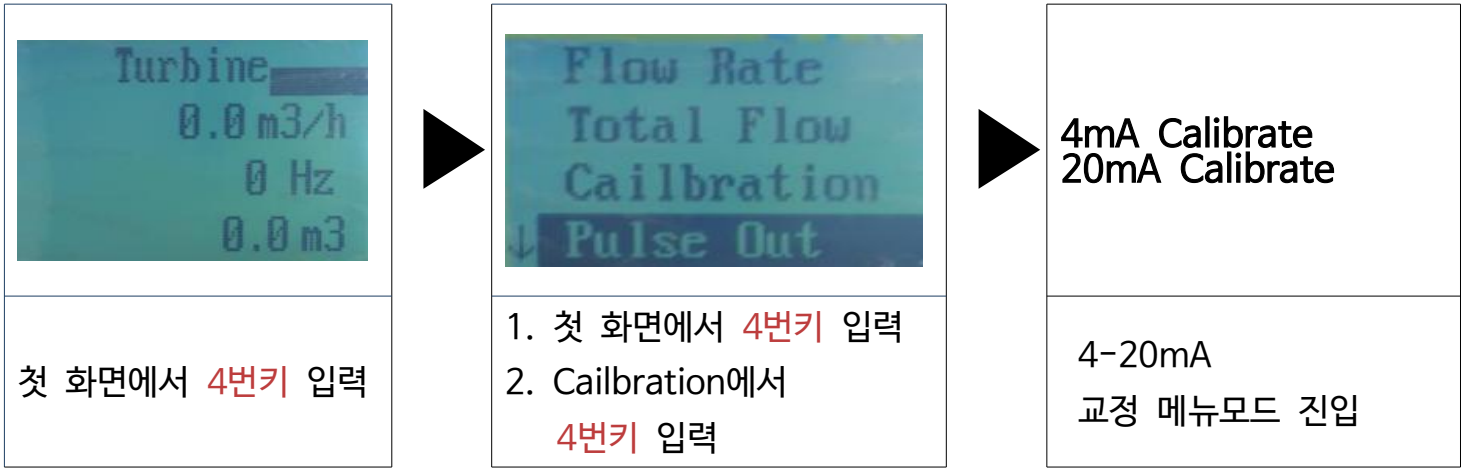
5-5. 적산 설정 (Total Flow)



(1) 적산 단위	옵 션: L m3 USG kg t 초기 값 = m3 총 적산 단위를 설정 합니다.
(2) 적산 소수점	옵션: 0 1 2 3 초기 값 = 1 적산 소수점을 설정 합니다.
(3) 적산 초기화	옵션: No Yes 초기 값 = No 적산 초기화를 설정 합니다.
(4) 적산 재설정	범 위: 9999999999 - 0.00 m <sup>3</sup> 초기 값 = 설정되어 있는 값 적산을 재설정 합니다.

- 참고: 적산이 "Over Flow!"로 표시되면 정상 측정을 위해 클리어 또는 프리셋 기능으로 조치를 취하십시오.

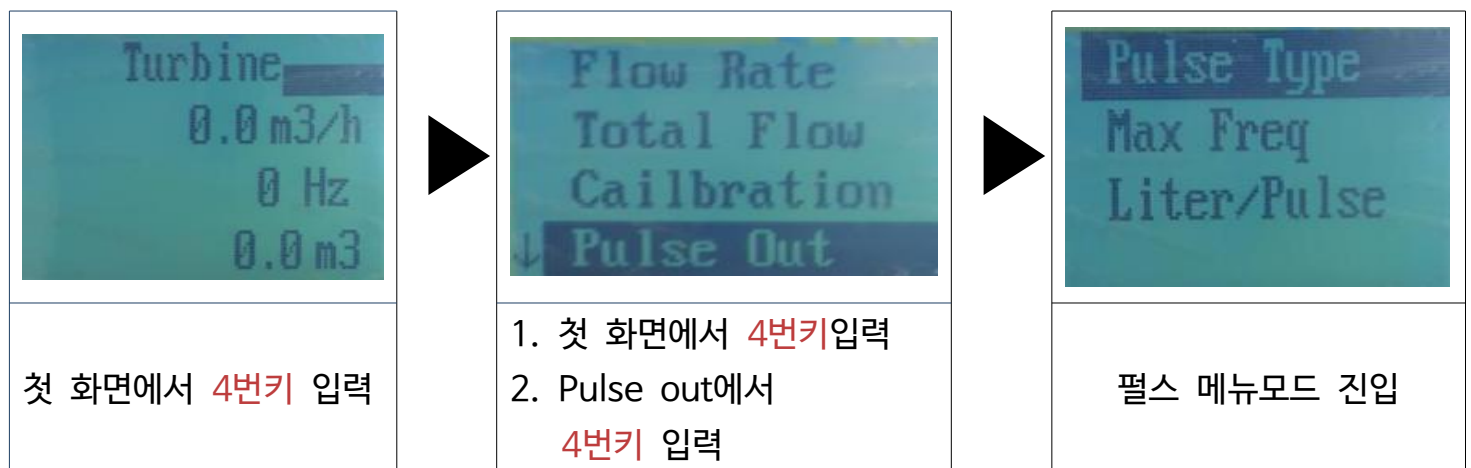
5-6. 4-20mA 교정 설정 (Cailbration)



(1) 4mA 교정	범 위: 5.0 - 3.0      초기 값= 0.0 계측기에 판독값을 입력하면 이 기능을 수행할 때 내부 자동 보정 기능이 제공되며 정밀 전류로 4~20mA의 출력 전류가 측정됩니다.
(2) 20mA 교정	범 위: 21.0 - 19.0      초기 값 = 0.0 계측기에 판독값을 입력하면 이 기능을 수행할 때 내부 자동 보정 기능이 제공되며 정밀 전류로 4~20mA의 출력 전류가 측정됩니다

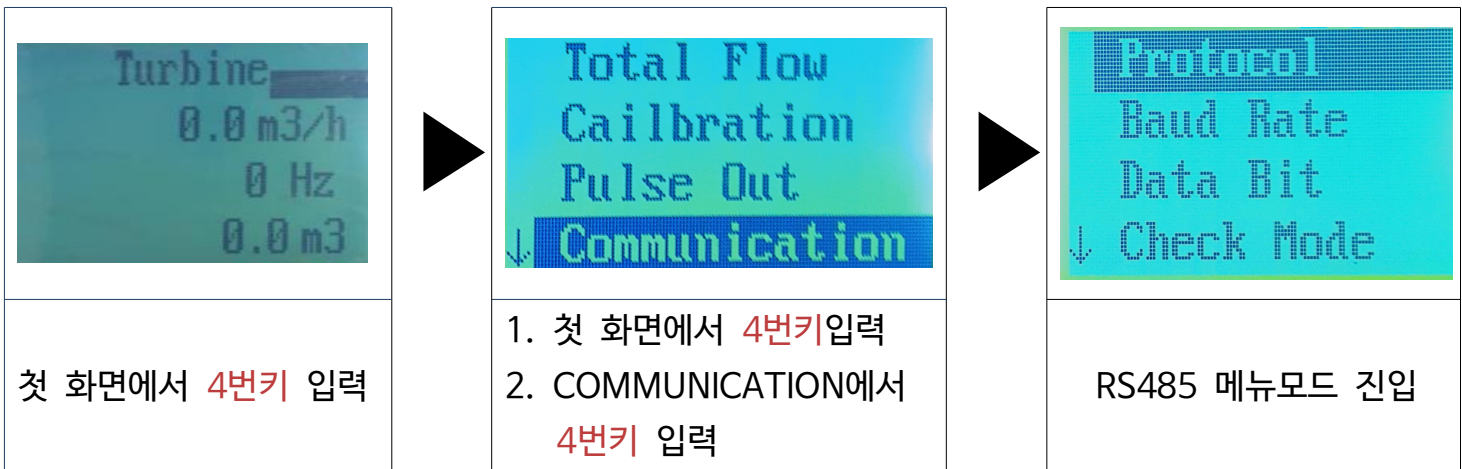
- 예시) 만약 테스터기로 측정시 4mA 전류 값이 3.997이 나온다면 이 값을 4mA 교정에 입력 하십시오. 자동으로 보정이 됩니다.

## 5-7. 펄스 설정



(1) 펄스 타입 (Pluse type)	옵 션: signal , pulse , freq 초기 값 = freq 펄스 타입을 설정 합니다.
(2) 최대 주파수 (max freq)	범 위: 100~5000hz 초기 값 = 100 주파수 범위를 설정 합니다.
(3) 펄스 범위 (Liter/Pulse)	범 위: 0.00000100~100000.000 초기 값 = 1 펄스 범위를 설정 합니다.

5-8. 통신 설정 (Communication)



(1) RS485 Protocol	옵 선: Modbus-RTU Modbus-ASCII 초기 값= Modbus-RTU
(2) Baud Rate	옵선: 1200 2400 4800 9600 19200 38400 초기 값 = 19200
(3) Data Bit	옵 선: 7 8 초기 값 = 8 RTU 프로토콜에서는 7개의 데이터 비트를 선택할 수 없습니다.
(4)Check Mode	옵 선: None Odd Even 초기 값 = Even
(5) Device ID (국번 설정)	범위: 247 - 1 초기 값 = 1

5-9. 전문가 메뉴 모드 들어가기



## 5-10. 전문가 메뉴 모드 설명 (변경 전 백업 필수)

1. Sensor Size (mm)	Options: 1 1.5 2 3 4 5 6 8 10 15 20 25 32 40 50 65 80 100 125 150 200 250 300 350 400 450 500 600 700 750 800 900 1000 1100 1200 1300 1350 1400 1500 1600 1700 1800 2000 2100 2200 2300 2400 2500 2600 2700 2800 2900 3000mm 초기 값 = 50 mm
2. Coefficient of sensor (p/m3)	범 위: 99999999.0 - 0.1 초기 값 = 100000.0 이 보정 계수는 실제 유량 보정에서 설정됩니다. 보정 계수는 센서에 연결되며 센서의 고유값을 의미합니다.

- 보정계수 설정은 유량계 바디의 펄스 값 설정이기 때문에 유량계 고유의 펄스 값은 백업 후 변경하시기 바랍니다.

3. Linearity (구간 보정)	1. Adjust SW	옵 션: Prohibit Enable 초기 값 = Prohibit 설정은 Enable(활성화)이며, 수정을 통해 활성화됩니다.
	2. Compensation point 9 Hz	Floating point Numbers: 9999.0 -0.0 The default value = 0.0 설정 값은 보정 지점 8 의 설정 값보다 커야 합니다!
	3. Compensation coefficient 9	Floating point Numbers: 3.00 - 0.05 The default value = 1.0
	4. Compensation point 8 Hz	Floating point Numbers: 9999.0 -0.0 The default value = 0.0 설정 값은 보정 지점 7 의 설정 값보다 커야 합니다!
	5. Compensation coefficient 8	Floating point Numbers: 3.00 - 0.05 The default value = 1.0
	6. Compensation point 7 Hz	Floating point Numbers: 9999.0 -0.0 The default value = 0.0 설정 값은 보정 지점 6의 설정 값보다 커야 합니다!
	7. Compensation coefficient 7	Floating point Numbers: 3.00 - 0.05 The default value = 1.0



3. Linearity (구간 보정)	8. Compensation point 6 Hz	Floating point Numbers: 9999.0 -0.0 The default value = 0.0 설정 값은 보정 지점 5 의 설정 값보다 커야 합니다!
	9. Compensation coefficient 6	Floating point Numbers: 3.00 - 0.05 The default value = 1.0
	10. Compensation point 5 Hz	Floating point Numbers: 9999.0 -0.0 The default value = 0.0 설정 값은 보정 지점 4의 설정 값보다 커야 합니다!
	11. Compensation coefficient 5	Floating point Numbers: 3.00 - 0.05 The default value = 1.0
	12. Compensation point 4 Hz	Floating point Numbers: 9999.0 -0.0 The default value = 0.0 설정 값은 보정 지점 3 의 설정 값보다 커야 합니다!
	13. Compensation coefficient 4	Floating point Numbers: 3.00 - 0.05 The default value = 1.0
	14. Compensation point 3 Hz	Floating point Numbers: 9999.0 -0.0 The default value = 0.0 설정 값은 보정 지점 2 의 설정 값보다 커야 합니다!
	15. Compensation coefficient 3	Floating point Numbers: 3.00 - 0.05 The default value = 1.0
	16. Compensation point 2 Hz	Floating point Numbers: 9999.0 -0.0 The default value = 0.0 설정 값은 보정 지점 1 의 설정 값보다 커야 합니다!
	17. Compensation coefficient 2	Floating point Numbers: 3.00 - 0.05 The default value = 1.0
	18. Compensation point 1 Hz	Floating point Numbers: 9999.0 -0.0 The default value = 0.0 설정 값은 0Hz보다 크거나 같아야 합니다!
	19. Compensation coefficient 1	Floating point Numbers: 3.00 - 0.05 The default value = 1.0

- 보정 방법: 먼저 올바른 스위치가 꺼져 있는지 확인하고, 유량 장치를 사용하여 터빈 유량계의 보정을 큰 유량에서 작은 유량으로 해야하며 보정 지점이 많을수록 즉 데이터가 많을수록 좋습니다. 그런 다음 교정 결과에 따라 해당 주기의 주파수 범위와 보정 계수를 기준으로 할 수 있습니다.
- 설정 단계는 다음과 같습니다:
  1. 센서 계수 K의 평균 계수인 큰 흐름 점 (가능한 한 스케일 흐름에 가까운)을 센서 계수 설정으로 설정합니다.
  2. 주파수 범위 및 계산된 보정 계수에 따라 2 ~ 19의 모든 파라미터 설정.
- 그러나 보상할 부분의 수가 9.3 미만인 경우 사용할 수 없는 주파수 범위에 대해 주파수 보정 점을 0으로 설정할 수 있습니다. 설정을 완료하면 보정 스위치를 열고 다시 보정할 수 있습니다.
- 보정 계수를 계산합니다: 새로운 보상 계수 = 전류 보상 계수 \* 센서 K의 계수 / 실제 교정 주파수 범위 K'의 센서 평균 계수 또는 새 보상 계수=전류 보상 계수 \* 측정된 이론/전류 흐름의 흐름입니다.

<p>4. Medium Density (kg/m<sup>3</sup>)</p>	<p>Floating point Numbers: 999999 -0.1 kg/m<sup>3</sup>                      The default value = 1000.0 kg/m<sup>3</sup>                      밀도 셋팅을 사용해야 할 때 정확한 밀도를 설정해주세요!</p>
---	---

- 전문가 메뉴는 수정하는 즉시 유량이 바뀌는 메뉴 이므로 꼭 백업 후 수정해야 하며 문제가 발생되지 않게 주의하셔야 됩니다.  
 만약 이 문제로 문제가 발생 할시에는 소비자의 책임에 소지가 있으므로 구매처 및 후로우 디지털 A/S부로 연락하여 처리하시는 것을 추천 드립니다.

## 6-1. 오류 해결

증 상	원 인	해결책
유량이 셋팅 된것 보다 많이 표기될 때	1. 이물질의 막힘으로 인해 로터가 끌릴 수 있습니다	미터기 내부에 이 물질이 있는지 확인합니다. 세척 후 재조립합니다.
	2. 마그네틱 픽업이 터빈 유량계 본체에 완전히 고정되지 않았습니다. 이로 인해 로터 블레이드가 통과할 때 모든 로터 블레이드를 감지하지 못합니다.	마그네틱 픽업을 터빈 유량계 본체에 완전히 끼웁니다. 손으로만 조이십시오
	3. 터빈 유량계 로터가 역방향으로 장착됨	공정 흐름 방향에 따라 유량계를 설치하십시오.
	4. 전자/판독 장치에서 K-factor가 너무 높습니다.	사용된 K-factor를 확인합니다. K-factor를 줄여야 합니다.
유량이 셋팅 된것 보다 적게 표기 될 때	1. 공정 라인 내 공기 유입으로 발생	터빈 유량계 상류에 공기 제거 장치 설치
	2. 전자/판독 장치에서 K-factor가 너무 낮음	사용된 K-factor를 확인합니다. K-factor를 증가해야 합니다.
유량 표시가 불안정 합니다.	1. 배터리 전원 종류 : 배터리와 PCB 사이의 커넥터 접촉 불량	후면 커버를 열고 유량계에 전원을 다시 공급 합니다
	2. 전원 유형: 공급 전압이 비정상입니다	전원 공급 장치가 24V DC 220V 인지 점검하고 확인 합니다
	3. 유량이 많았다 적었다 반복할때	댐핑타임에서 시간 셋팅을 늘립니다.
신호가 안나올때	1. 연결된 선이 불량 일때	선로를 확인하여 교체 합니다.
	2. 전기적 합선 문제로 인해 안나올때	기판 고장으로 구매처 및 후로우 디지털로 문의 주십시오.
	3. 결선 불량 일때	신호의 종류를 확인 후 재결선 합니다.

- 기본적인 해결법은 1년에 한번씩 교정을 받는 방법이 있으며 위에 해결법으로 해결이 안되는 경우는 전문가의 상담을 받는 방법이 있습니다. 구매처나 후로우 디지털 A/S부에 연락하여 상담하시길 바랍니다.