



Flosonic UC Series

설치가이드

FM TECH
에프엠테크(주)

Rev.2(2022.05)

flosonic@fmtech.kr
Copyright 2022 FMTECH. All rights reserved

목차(Contents)

- 1. 설치 구성품(Installation Requirements) 3
 - 1.1 유량 연산장치
 - 1.2 검출부
- 2. 장치설치(Install Device) 4
 - 2.1 유량 연산장치에서 중계박스까지의 거리
 - 2.2 케이블 설치
 - 2.3 검출부의 설치
 - 2.4 유량 연산장치의 결속 방법
- 3. 설정(Programing) 7
 - 3.1 초기구동화면(Initial Action Screen)
 - 3.2 Menu의 설정 및 변경하기
- 4. 유지보수 및 고장진단 22
 - 4.1 유량 연산장치
 - 4.2 검출부
 - 4.3 중계박스(Junction Box)
 - 4.4 점검
 - 4.5 기타
- 부록 24
 - A. 설치하기
 - A.1 주의사항
 - A.2 설치 위치 및 방향
 - B. 사양
 - B.1 유량 연산장치
 - B.2 초음파 변환기(Ultrasonic Transducer)
 - B.3 케이블(Cable)
 - B.4 유체와 응용분야(Fluid and Field of Application)
 - B.5 시스템(System)
 - B.6 키패드 및 화면(KEYPAD and DISPLAY)
 - B.7 Order Information
 - C. 메뉴맵(Menu Map)

1. 설치 구성품(Installation Requirements)

유량계에 2개의 필수적인 기본 시스템이 있는데 아래에 표현한 유량 연산장치와 검출부입니다.

1.1 유량 연산장치

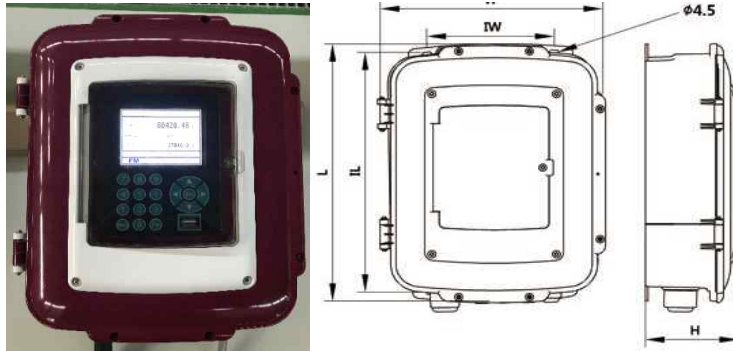


Figure 1. 유량 연산장치 사진 및 도면

유량 연산장치 전면은 계측기를 조작, 운영하기 위하여 일련의 기능들을 포함하고 있습니다. 각 부분에 대하여 설명하면 다음과 같습니다.



Figure 2. 유량 연산장치 상단 구성

① 디스플레이 : 유량계의 계측정보를 화면에 표시합니다.

② 기능키(FUNCTION KEY) : 기능키를 조작하여 계측기의 입력값을 설정, 변경 또는 확인하는데 필요한 키입니다.

숫자키 : 수치를 입력할 때 사용합니다.

Menu키 : Menu로 진행 시 사용합니다.

Esc키 : 직전 화면 이동 및 취소 시 사용합니다.

방향키 : 화면 이동 및 커서 이동 시 사용합니다.

Ent키 : 수치를 입력 후 확인 시 사용합니다.

③ USB Port : 적산 Data를 Download 받고 싶을 때 사용되는 Port입니다. (USB 32GB 이하 가능)

1.2 검출부

검출부는 초음파를 발생시키고 수신하여 유량을 검색하는 시스템의 가장 기본적인 부분입니다. (유체 측정관에 설치되는 부분) 검출부는 초음파 변환기(Ultrasonic Transducer), 변환기를 고정하는 지그(Zig), 케이블, 중계박스(Junction Box)로 이루어져 있습니다.

검출부에서 유량계의 정밀도는 초음파 변환기의 위치와 중심 맞추는 것에 크게 좌우합니다. 초음파 변환기의 위치에 대해 다음과 같은 두 가지 일반지침을 고려하여야 합니다. 따라서 설치 시 아래와 같은 측정환경에 맞추어 설치하는 것이 중요합니다.

방해받지 않는 관 상류측 흐름을 위해 적어도 직선으로 된 수로의 길이가 파이프 직경의 10배 이상, 하류측 직관부는 5배 이상인 곳에 변환기 중심이 위치하도록 설치해야 합니다. 곡관(Elbow)과 같이 난류가 생기는 곳이나, 소용돌이가 생기는 곳에서는 그 직관부를 더욱 증가시켜야 합니다.

초음파 변환기는 관표면 위에 설치하며, 특히 초음파 변환기들을 설치할 때 수평자를 이용하여 관의 수평과 수평지게 이루도록 관 위에 설치하여야 합니다. 또 하나는 관 맨 위에, 또 하나는 맨 아래 설치할 수 없는 데 이유는 관의 위쪽에는 공기 방울(Bubble)이나 공기층이, 아래에는 침전물이 쌓이려는 경향이 있기 때문입니다. 이와 같은 환경에서는 초음파 신호를 약하게 하거나 방해합니다.

A. 유량관 : 유량관은 유량측정영역을 말합니다. 관중에 상관없이 유량측정을 정확하게 하기 위해서는 안정된 유체상태가 보장되어야 합니다. 유량계의 범위는 초음파 변환기의 특성에 의해 결정되어 집니다.

B. 초음파 변환기(Ultrasonic Transducer) : 초음파 변환기는 송신일 때 전기에너지를 음향에너지로 변환시키고 수신일 때는 음향에너지를 다시 전기에너지로 변환시킵니다. (Electro-Acoustic Transform) 다시 말해서 신호를 보낼 때는 스피커, 신호를 받을 때는 마이크로폰 역할을 합니다. 시스템에 있어 초음파들의 일련이 유량관을 통해서 윗 흐름과 아래 흐름에 대해 번갈아 보내어질 때 각 변환기는 수신기와 송신기 역할을 교대로 합니다.

C. 중계박스(Junction Box) : 중계박스는 유량관 상단부의 지지대에 위치하면서 초음파 변환기들에서 나온 신호 케이블들과 유량 연산장치로 연결되는 멀티케이블과 연결하기 위한 상자입니다. 이것은 방수형(IP68)으로 제작되어 있습니다.

2. 장치설치(Install Device)

2.1 유량 연산장치에서 중계박스까지의 거리 고려

중계박스를 유량 연산장치와 가깝게 설치합니다. 에프엠테크에서는 유량 연산장치에서 중계박스를 연결할 최적거리를 10m 이내로 하며, 멀티케이블을 공급합니다.

2.2 케이블 설치

모든 케이블 설치의 전기안전규정에 따라 설치하여야 합니다. 중계함에서 나온 케이블은 파워케이블이나 전기적 간섭을 일으킬 수 있는 다른 어떤 케이블을 따라 함께 설치되어서는 안 됩니다. 센서케이블은 가능한 일직선으로 향하게 합니다. 또한 유량계, 케이블, 그리고 중계박스 등이 부식 상태에서 보호될 수 있도록 하여야 합니다.

2.3 검출부의 설치

알림! 설치 전 안내 : 유량 연산장치와 중계박스 간의 최적거리는 10m 이내이며, 연결하는 멀티케이블이 공급됩니다. 모든 케이블 설치는 전기안전규정에 따라 설치하여야 하며, 중계박스에서 나온 케이블은 전원 케이블이나 전기적인 간섭을 일으킬 수 있는 다른 어떤 케이블을 따라 함께 설치되어서는 안됩니다. 변환기 케이블은 가능한 한 일직선으로 향하게 합니다. 또한 유량계, 케이블, 그리고 중계박스 등이 부식 및 침수에서 보호될 수 있도록 하여야합니다.

유량관 데이터 및 유체의 데이터를 입력하고 해당 변환기간 유격거리를 확인합니다. (2.2.6 유량계 설치 변수 설정(Clamp) 참고) 그 후 해당 유격 거리만큼 변환기 고정기의 유격을 두고 변환기 지그를 설치합니다.

알림! 변환기 지그 설치 전 안내 : 변환기는 유량관을 단면을 기준으로 0°와 180°의 설치를 지양하고 90°를 기준으로 45°까지 설치를 추천합니다. 유량관의 하단에 설치할 경우 슬러리 및 유량관에 가라앉은 이물에 의해 측정불능이 있을 수 있으며, 상단에 설치할 경우 유량관 상단에 만관이 되지 않아서 발생하는 공기층에 의해 측정이 불가할 수 있습니다.

변환기 지그는 변환기타입 N3과 N4의 경우 동봉된 서스밴드를 이용하여 유량관 외벽에 고정을 시킵니다. 이때 변환기 하단 면에 동봉된 커플런트(구리스)를 적당량 도포하여 부착하여야합니다. 해당 커플런트는 초음파 변환기와 유량관을 밀착시켜 중간에 생길 수 있는 공기층 및 표면의 유격을 줄여 측정이 잘되게 합니다. 변환기타입 N1와 N2의 경우 동봉된 변환기지그 자체의 체인을 유량관 외벽에 둘러 J자 고리에 연결하여 버티플라이 너트를 이용하여 고정을 시킵니다. 그 후 초음파 변환기에 하단에 커플런트를 적당량 도포하여 고정기 내에 설치를 합니다.

중계박스는 유량관에 유체의 흐름 방향으로 서스밴드를 이용하여 설치를 합니다. 유량 연산장치와 연결된 메인케이블이 연결되어야하며, 메인케이블을 각 변환기에 맞게 중계박스 내부의 단자대에 연결을 합니다. 변환기 케이블을 각각의 변환기와 체결을 합니다.

알림! 단자대와 메인 케이블 연결 시 메인 케이블에 표시된 1, 2, 3, 4, ... 순서가 메인 케이블 1번 이 변환기 케이블 US1, 메인 케이블 2번이 변환기 케이블 DS1을 의미합니다. 습식의 경우 최대 10회선이 가능하며, 건식의 경우 최대 4회선이 가능합니다. (예 : 1->US1, 2->DS1, 3->US2, 4->DS2, 5->US3, 6->DS3, 7->US4, 8->DS4, 9이상은 외부입력에 해당) 메인 케이블과 변환기 케이블이 매칭이 안되면 측정 불능이나 신뢰할 수 없는 측정값을 표시 및 출력할 수 있습니다.

유량 연산장치 화면에 표시되는 측정값을 확인하여 정상 동작을 확인합니다.

2.4 본체(Controller)의 결속 방법

2.4.1 Power Connection

주문 시 결정된 유량계의 전선전압 Setting을 위해 Front Panel Label을 점검한다. Model에 올바른 전선전압을 연결했는지 확인한다. 허용된 전선전압과 고유의 정격 휴즈는 다음과 같다.

Line Voltage : 90/120 VAC ~ 200/240 VAC

Fuse Rating : 1.0A Slow Blow

전원단자의 라벨을 확인한 후 정격 케이블과 연결된 콘넥터를 이용하여 결합한 후 꼭 조여서 접촉이 안전하게 되도록 한다.

2.4.2 Compatible Communications Connection

Keypad/Display가 있는 유량계 transmitter 정면 하단에 있는 단자에 RS232/485 연결포트에 접속부를 연결할 수가 있다. 연결은 3-Wire RS485-232 Compatible Terminal을 가진 컴퓨터에 연결하여 아래의 Protocol을 이용하여 사용할 수 있다.

- 9600 ~ 115200 BPS - 8 BITS - NO PARITY - FULL DUPLEX - 1 STOP BIT

사용자의 Terminal 또는 Computer를 유량계와 어떻게 연결할 것인가는 사용자의 메뉴얼을 보고 참조하시오.

2.4.3 Sensor Connection

건식 초음파 유량계는 최소 1회선, 최대 4회선의 변환기, 즉, 상류측 방향 흐름에 최소 1개 또는 4개 하류측 방향 흐름에 최소 1개 또는 4개가 필요하다. 초음파 변환기 케이블은 중계함 내에 연결되는 전용케이블을 사용한다.

2.4.4 Analog In/Output Connection

flosonic 유량계는 표준 4-20mA 또는 Isolated 4-20mA Analog Output을 갖는다. 사용자의 Unit에 맞춰 용도에 따라서 Analog Output 접속들을 다른 두 곳에 연결할 수 있다. Loop저항은 500Ω을 초과해서는 안 된다. Ground는 반드시 Chassis Ground에 접지 시킨다.

2.4.5 Totalizer Connection

flosonic 유량계는 외부 Forward 출력장치가 되어 있다. Transmitter 연결부 라벨링 된 콘넥터를 통해서 모든 Totalizer 케이블들을 연결할 수 있다. (Frequency 출력)

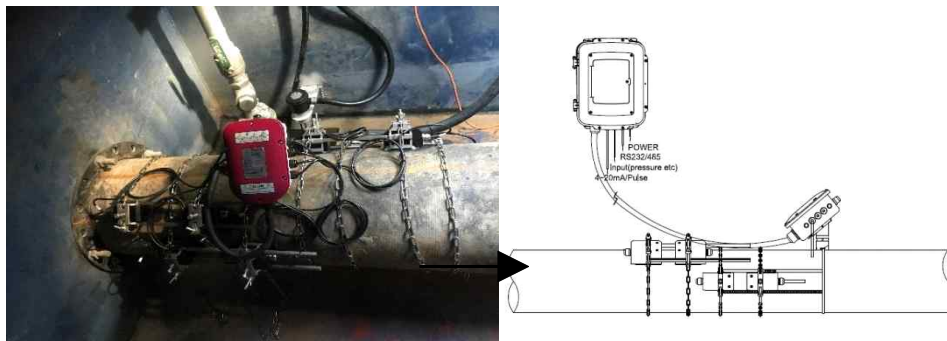


Figure 3. 현장 설치 사진, 표준 설치 도면

3. 설정(Programing)

3.1 초기구동화면(Initial Action Screen)



Figure 4. 전원인가 시 초기구동화면

변환기, 출력케이블, 배선등 유량계의 설치가 완전하게 끝난 후, 전원을 인가했을 때 유량계는 다음의 기본화면을 출력하도록 되어 있습니다.

3.2 Menu의 설정 및 변경하기

유량계를 설치한 후 유량계가 정상적으로 측정하고 있는 화면으로 측정모드는 Standard, Profile, Trend로 총 3가지 MODE로 구성되어 있습니다. 이 MODE는 사용자가 사용하고자 하는 용도에 따라 사용할 수 있습니다. 초기 DEFAULT화면으로는 Standard Mode로 설정되어 있습니다.



Figure 5. Standard, Profile, Trend 모드

3.2.1 화면(Display)

측정화면의 설정 및 변경은 다음과 같은 순서로 진행합니다.

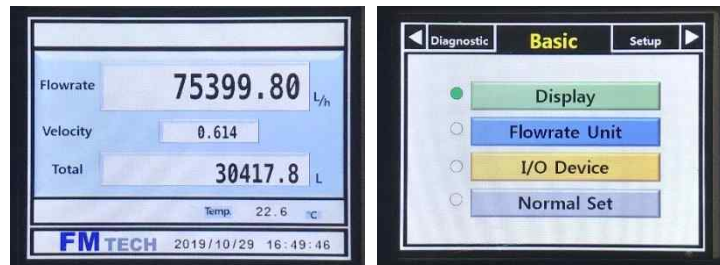


Figure 6. Display 모드 진입화면

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 측정화면을 변경 할 수 있는 Basic메뉴 상태가 됩니다.
- ② 위와 같은 화면상태에서 ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 DISPLAY에 위치시킵니다.
- ③ Ent키를 눌러서 원하는 종류의 화면선택을 진행합니다.



Figure 7. Display 모드 변경

- ④ CURSOR를 ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 측정화면에 위치시킵니다.
- ⑤ Ent를 누릅니다.
- ⑥ Display화면으로 나오게 되며, 선택된 메인 화면으로 가기 위해 Esc키를 누릅니다.

a) Standard Mode

초기에 운영하였을 때 나타나는 DEFAULT화면으로 Standard Mode화면으로 다음 7가지 항목을 확인할 수 있다

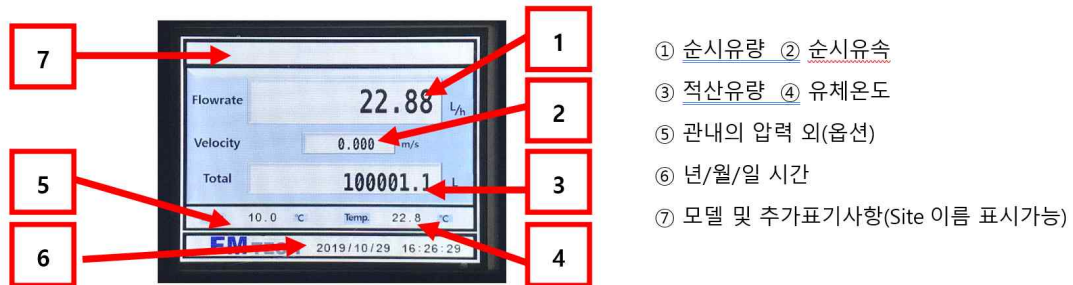


Figure 8. Standard 모드

b) Profile Mode

여기에서 막대 그래프는 현재의 순간유량이 다음에 기술되는 이미 설정된 최대유량과 최소유량과의 차이에 대한 비율을 막대로 표시한다. 이 측정화면의 표시내용은 다음과 같습니다.

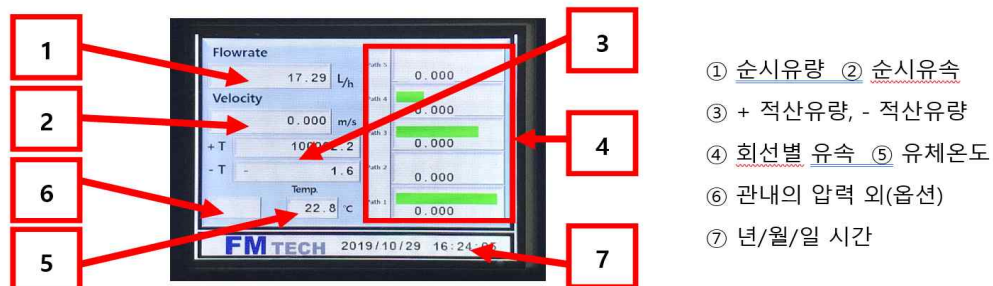


Figure 9 : Profile 모드 화면 구성

c) Trend Mode

측정된 자료를 실시간으로 측정화면에 표시하여 줍니다. 이 측정화면의 표시내용은 다음과 같습니다.

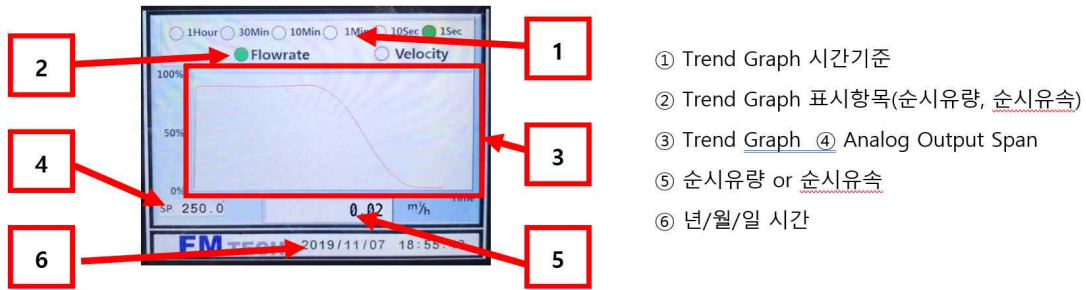


Figure 10 : Trend 모드 화면 구성

3.2.2 유량단위 설정하기(FLOW UNIT)

적산유량을 나타내는 단위를 설정하는 MENU 이다.

a) 유량단위(부피)

단위에는 CUBE METER(m³), CUBEFOOT(ft³), GALLON(gal), LITER(lt)가 있어서 선택할 수 있으며, 초기에는 CUBEMETER(m³)로 설정 되어 있다. 설정방법은 다음과 같다.

① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다.

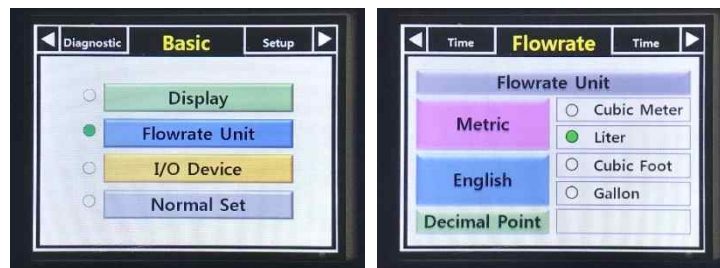


Figure 11. 유량단위(부피)설정

② ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 Flowrate Unit에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.

③ ◀키 나 ▶키를 사용하여 반전 CURSOR를 Flowrate에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.

④ CURSOR를 ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 유량단위에 위치시킵니다.

⑤ Ent를 누릅니다.

※ Display Mode별 화면상의 순시유량, 적산에만 적용이 되며, 0~5자리까지 설정할 수 있다.

b) 유량단위(시간)

시간당 유량을 나타내는 PER HOUR (/h), 분당 유량을 나타내는 PER MIN(/m), 초당 유량을 나타내는 PER SEC(/s)을 선택할 수 있으며, 초기 설정치는 PER HOUR(/h)로 설정되어 있다.

① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다.

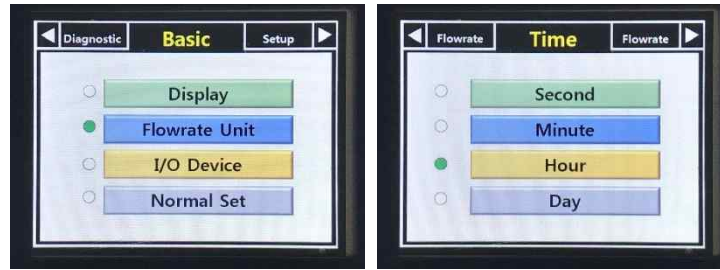


Figure 12. 유량단위(시간)설정

- ② ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 UNIT에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.
- ③ ◀키 나 ▶키를 사용하여 화면을 Time에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.
- ④ CURSOR를 ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 유량시간단위에 위치시킵니다. Second, Minute, Hour 및 Day등의 4가지 Timebase를 설정 할 수 있습니다. 설정 후 단위 및 적산량이 설정된 Timebase 에 맞게 표시됩니다.
- ⑤ Ent를 누릅니다.

3.2.3 장치설정하기(DEVICE)

DEVICE는 입력과 출력에 대한 주변장치(예 : TOTALIZER)에 신호를 주고받는데, 여기에서 필요한 항목에 대한 설정MENU이다.

a) Input I

Analog 압력, level 및 온도를 입력 받기 위한 설정을 하는 화면입니다. 정확한 지시값을 표시하기 위해서는 Calibration이 반드시 필요합니다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 I/O Device에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.

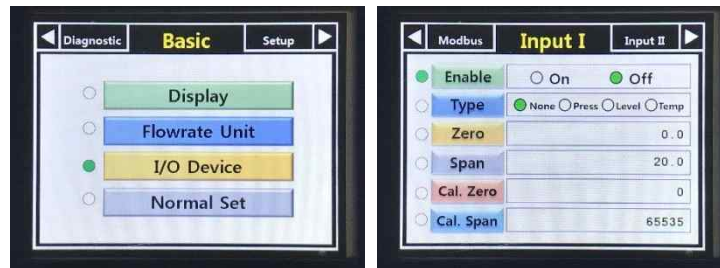


Figure 13. Input I설정

- ② ◀키 나 ▶키를 사용하여 화면을 Input I에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.
- ③ 측정여부, Analog type을 설정하고 Calibration을 위해 Ent 키를 누릅니다. 아래는 Sub Menu에 대한 설명입니다.
 - i) Enable : Analog 입력 #1번 PORT를 사용할 지를 결정합니다.
 - ii) Type : Analog 입력 종류를 선택합니다.
 - iii) Zero : 표현되어질 값을 표현합니다. 4mA입력시 설정된 값으로 표시합니다.
 - iv) Span : 표현되어질 값을 표현합니다. 20mA입력시 설정된 값으로 표시합니다.
 - v) Cal. Zero : 4mA 입력시 ADC(Analog to Digital Converter)가 지시하는 값을 기억합니다.
 - vi) Cal. Span : 20mA 입력시 ADC(Analog to Digital Converter)가 지시하는 값을 기억합니다.
- ④ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다.
- ⑤ Analog 입력 채널#1 측정여부를 설정하기 위해 ◀키 나 ▶키를 사용하여 On이나 Off 위치에 설정 값 Cursor를 위치시키고 Ent키를 누릅니다.

- ⑥ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Type Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다.
 - ⑦ Analog 입력 채널#1 측정여부를 설정하기 위해 ◀키 나 ▶키를 사용하여 Type을 설정하고 Ent키를 누릅니다.
 - ⑧ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Zero Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다. 압력의 범위를 설정하기 위해 Zero항목에 값을 입력합니다. 위와 마찬가지로 ▶키를 누르면 입력시킬 자리의 숫자가 적색으로 변하고 0~9키를 사용하여 값을 입력합니다. 마이너스(-)값을 입력하기 위해 ▼키(-) 나 ▲키(+)를 사용합니다.
 - ⑨ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Span Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다. 압력의 상위 Range를 설정하기 위해 Span 항목에 값을 입력합니다. 위에서와 마찬가지로 ▶키를 누르면 입력시킬 자리의 숫자가 적색으로 변하고 0~9키를 사용하여 값을 입력합니다. 마이너스(-)값을 입력하기 위해 ▼키(-) 나 ▲키(+)를 사용합니다.
 - ⑩ Analog Calibration에 해당하는 Sub Menu입니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 Cal. Zero 에 CURSOR를 위치시킨 후, 터미널보드(Terminal Board) TB2의 Calibrator나 전류출력이 되는 장비를 이용하여 8번과 10번에 4mA출력을 입력합니다.
 - ⑪ Cal. Zero 위치에서 ADC(Analog to Digital Converter)가 지시하는 값을 Ent키를 눌러서 저장합니다.
 - ⑫ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Cal. Span에 CURSOR를 위치시킨 후, 터미널보드(Terminal Board) TB2의 Calibrator나 전류출력이 되는 장비를 이용하여 8번과 10번에 20mA출력을 입력합니다.
 - ⑬ Cal. Span 위치에서 ADC(Analog to Digital Converter)가 지시하는 값을 Ent키를 눌러서 저장합니다.
- 이와 같은 과정을 수행하면 Analog Input 채널#1은 4~20mA 사이의 전류값을 입력된 Type별 Span 입력값으로 변환하여 메인 화면에 표시하게 됩니다.

b) Input II

Analog 압력, level 및 온도를 입력 받기 위한 설정을 하는 화면입니다. 정확한 지시값을 표시하기 위해서는 Calibration이 반드시 필요합니다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 I/O Device에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다

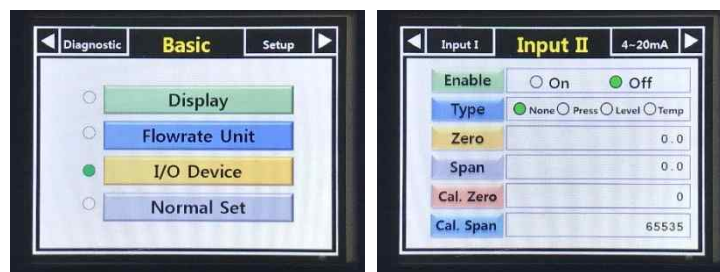


Figure 14. Input II설정

- ② ◀키 나 ▶키를 사용하여 화면을 Input II에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.
- ③ 설정여부 및 사용방법은 a) Input I 을 참조하십시오.

c) 4-20mA

전류 출력에 대한 순시적산유량 값을 설정하는 항목이다. 현재 흐르는 유량에 대하여 4~20 mA로 변환하여 다른 유량계나 측정장비와 연결할 수 있습니다. 정확한 지시값을 표시하기 위해서는 Calibration이 반드시 필요합니다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 I/O Device에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.

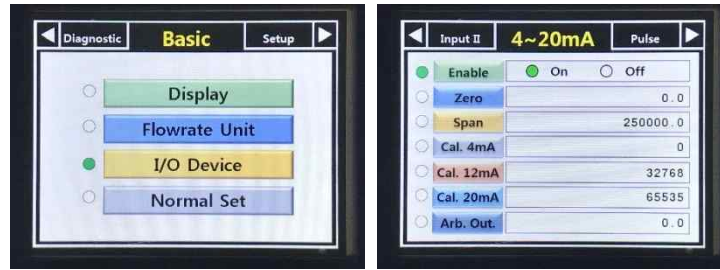


Figure 15. 4~20mA설정

- ② ◀키 나 ▶키를 사용하여 화면을 4~20mA에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.
- ③ 출력여부, Flowrate에 대한 상한 및 하한값을 입력하고 4~20mA Calibration을 위한 화면입니다. 아래는 Sub Menu에 대한 설명입니다.
 - i) Enable : Analog 출력 PORT를 사용할 지를 결정합니다.
 - ii) Zero : 4mA 출력에 대한 조정 항목입니다. 보여지는 값은 DAC(Digital to Analog Converter)의 Digital 데이터 값입니다. DAC는 16 bit Resolution을 가지며 0~65535의 range값을 출력할 수 있습니다.
 - iii) Span : 20mA 출력에 대한 조정 항목입니다.
 - iv) Cal. 4mA : 4mA 출력시 DAC(Digital to Analog Converter)의 현재 출력값을 표시합니다
 - v) Cal. 12mA : 12mA 출력시 DAC(Digital to Analog Converter)의 현재 출력값을 표시합니다.
 - vi) Cal. 20Ma : 20mA 출력시 DAC(Digital to Analog Converter)의 현재 출력값을 표시합니다.
 - vii) Arb. Out. : 임의의 유량값을 출력하여 교정(Calibration)이 제대로 이뤄졌나 확인하는 메뉴입니다.
- ④ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다.
- ⑤ Minimum Flowrate의 양을 설정하기 위해 Zero Sub Menu로 이동합니다. ▶키를 누르면 값을 수정할 수 있고 수정될 자리는 적색으로 표현됩니다. 숫자키로(0~9) 값을 입력합니다. 설정이 끝나면 Ent키나 Esc키를 눌러 Sub Menu를 빠져 나옵니다.
- ⑥ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Span Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다. ▶키를 누르면 값을 수정할 수 있고 수정될 자리는 적색으로 표현됩니다. 숫자키로(0~9) 값을 입력합니다.
- ⑦ Analog 출력 Calibration을 위해 ▼키 나 ▲키를 사용하여 Cal. 4mA Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다. 터미널보드(Terminal Board) TB2의 17-19번에 테스터기의 +단자와 -단자를 연결합니다.



Figure 16. 4~20mA 교정 사진

- 사진과 같이 4.0mA가 정확히 출력 되도록 DAC값을 숫자키를 사용하여 DAC값을 높이거나 줄여서 4.0mA가 출력되도록 합니다. 참고로 4.0 mA보다 적으면 값을 높이고 낮으면 값을 높여서 4.0 mA가 출력되도록 조정합니다.
- ⑧ Cal. 12mA /Cal. 20mA 출력 Calibration은 위의 ⑦의 순서대로 각각 조정합니다.
 - ⑨ 임의의 4~20 mA 출력시험을 ▼키 나 ▲키를 사용하여 Arb. Out에 CURSOR를 위치시킵니다. 한 예로 Zero to Span의 양이 0~100000 Liter이면 Arb. Out에 중간값인 50000 Liter를 입력합니다. 이 때 전류계가 대략 중간값인 12 mA를 지시하는지 확인하면 됩니다.

c) PULSE

펄스(PULSE) 출력에 대한 순시적산유량 값을 설정하는 항목이다. 현재 흐르는 유량에 대하여 펄스수로 변환하여 다른 유량계나 측정장비와 연결할 수 있습니다. 정확한 지시값을 표시하기 위해서는 입력 받기 위한 장치의 Factor값을 입력해야만 합니다.

① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 I/O Device에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.

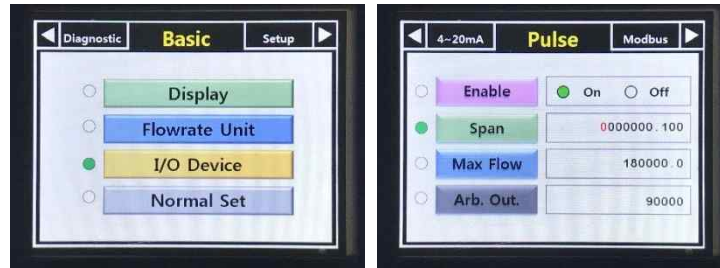


Figure 17. Pulse 설정

② ◀키 나 ▶키를 사용하여 반전 CURSOR를 Pulse에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.

③ 출력이부, Flowrate에 대한 상한 값을 입력하고 Factor 입력을 위한 화면입니다. 아래는 Sub Menu에 대한 설명입니다.

i) Enable : Pulse 출력 PORT를 사용할 지를 결정합니다.

ii) Span : Pulse 출력을 위한 Factor값을 입력하는 항목입니다. Pulse Unit이며 역수로 입력하면 됩니다. 예를 들어, 1 Liter 당 10 Pulse이면 0.1을 입력합니다.

iii) Max Flow : 위에 설정된 Span에 대한 최대 순시유량을 계산해주는 항목입니다.

iv) Arb. Out : 임의의 Pulse를 Max Flow에 대하여 임의의 유량을 출력시험할 수 있는 항목입니다.

④ Pulse 출력여부를 설정하기 위해 ▼키 나 ▲키를 사용하여 Enable Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다.

⑤ Pulse 출력여부를 설정하기 위해 ◀키 나 ▶키를 사용하여 On이나 Off 위치시키고 Ent키를 누릅니다.

⑥ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Span Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다. ▶키를 누르면 입력시킬 자리의 숫자가 적색으로 변화고 0~9키를 사용하여 값을 입력합니다. 입력이 완료 된 후 Ent 키를 눌러 다음 항목으로 이동 가능하도록 합니다.

⑦ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Max Flow Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다. 위에서 Factor값을 입력하면 자동으로 계산되는 항목입니다. 또는 수동으로 입력하면 됩니다.

⑧ 임의의 Pulse출력시험을 ▼키 나 ▲키를 사용하여 Arb. Out 에 CURSOR를 위치시킵니다. 예를 들면 Max Flowrate의 양이 180000 Liter이면 Arb. Out에 중간값인 90000 Liter를 입력합니다. 이 때 펄스가 출력되고 오실로스코프로 확인이 가능합니다.

d) Modbus

계측기의 측정값을 RS232나 RS485로 출력할 때의 데이터 형식을 선택하는 항목으로서 주변장치의 환경에 의해 결정된다. MODBUS PROTOCOL로 데이터를 송수신할 수 있습니다.

① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 I/O Device에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.

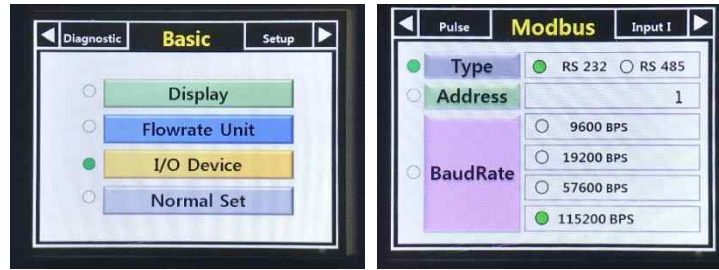


Figure 18. Modbus 설정

- ② ◀키 나 ▶키를 사용하여 반전 CURSOR를 Modbus에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.
- ③ 통신 Hardware Layer, Device ID, 통신속도를 설정합니다. 아래는 Sub Menu에 대한 설명입니다.
 - i) Type : 통신 Type을 설정합니다. 현재 RS232 2 Ports, RS485 2 Ports를 지원합니다.
 - ii) Address : Device ID를 설정합니다. RS232의 경우에는 1:1 이기 때문에 큰 의미가 없지만 RS485의 경우에는 Multi-Drop연결시 Host 가 Slave Device를 선택하여 데이터를 주고 받기 때문에 중요한 ID 번호입니다.
 - iii) BaudRate : 통신속도를 설정합니다. 사진과 같이 4가지 속도를 지원합니다. 통신속도는 RS485나 RS232 모두 공통입니다.
- ④ 통신 Type을 설정하기 위해 ▼키 나 ▲키를 사용하여 Type Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다.
- ⑤ Type선택을 위해 ◀키 나 ▶키를 사용하여 RS232이나 RS485에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.
- ⑥ Device ID설정 위해 ▼키 나 ▲키를 사용하여 Address Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다
- ⑦ ▶키를 누르면 입력할 자리에 숫자가 적색으로 바뀌고 숫자키를 사용하여 ID 를 모두 입력한 후 Ent 키를 누릅니다.
- ⑧ Baudrate설정 위해 ▼키 나 ▲키를 사용하여 BaudRate Sub Menu에 CURSOR를 위치시킵니다
- ⑨ ◀키 나 ▶키를 사용하여 원하는 통신속도를 선택하고 Ent키를 누릅니다.

3.2.4 일반설정(Normal Set)

Normal Set 은 시스템상의 Date, Time 및 LCD밝기를 설정하는 설정메뉴입니다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 Normal Set 에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.

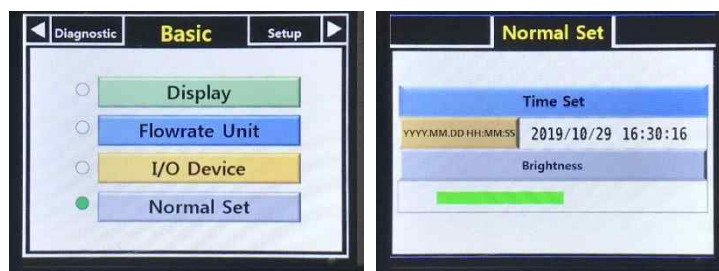


Figure 19. Normal Set 설정

- ② ▼키나 ▲키를 사용하여 Time Set를 선택하면 메뉴바가 Toggle 됩니다.
- ③ 시간을 설정하기 위해 Ent 키를 누르면 아래의 사진과 같이 연도의 10의 자리가 적색으로 바뀌면서 시간을 설정할 수 있게 됩니다. 입력하고자 하는 시간위치는 ◀키 나 ▶키를 사용하여 이동이 가능하며, 이동 후에는 숫자키를 이용하여 직접시간을 입력하시면 됩니다. 년/월/일 시간/분/초의 순으로 입력하셔도 되고, 원하는 위치로 이동 후 수정이 필요한 곳만 수정하셔도 가능합니다. 참고로 시간은 0~23으로 24시간 간격으로 되어 있습니다.

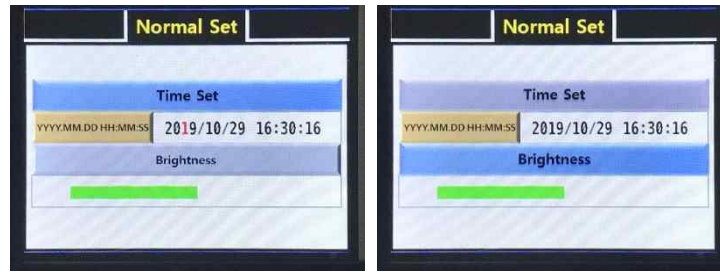


Figure 20. Time Set 및 Brightness 설정

④ 위의 시간설정이 끝나면 LCD의 밝기를 조정할 필요가 있을 때 Brightness 라는 항목으로 조절할 수 있습니다. 메인 화면에서 Menu키를 누르고 아래와 같은 화면상에 ▼키 나 ▲키를 사용하여 Brightness 메뉴바가 Toggle되게 선택합니다.

⑤ 밝기 설정을 위해 Ent키를 누릅니다. ▼키나 ▲키를 사용하여 밝기를 조절하면 녹색의 진행바(Progress Bar)가 길어지거나 짧아집니다. 조절이 끝나면 Ent키를 눌러서 빠져나옵니다.

3.2.5 보정계수설정(Q-Factor)

계측기 교정시 유량값을 보정하기 위한 함수를 입력하는 메뉴입니다.

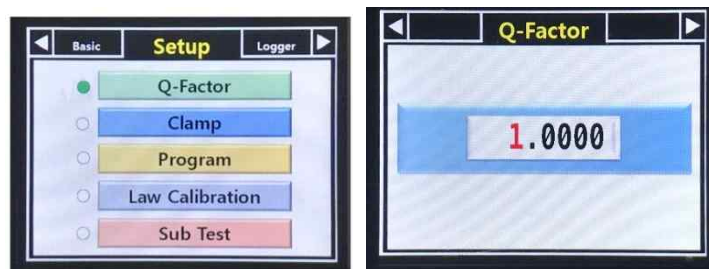


Figure 21. Q-Factor 설정

① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Setup화면에 위치시킵니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 반전 CURSOR를 Q-Factor 에 위치시킨 후 Ent키를 누릅니다.

② 보정 설정값을 수정하기 위해 Ent 키를 누릅니다. 최초 1.000으로 설정되어 있으며, 증가 또는 감소시킨 이후 Ent키를 누릅니다.(설정하지 않고자 할 경우에는 Esc키를 누르면 측정화면으로 돌아갑니다.)

3.2.6 유량계 설치 변수 설정(Clamp)

클램프온 유량계를 설치하기 위한 설정 및 변경은 다음과 같은 순서로 진행합니다.

a) Preset

측정회선 수와 변수적용방법 및 Limit를 정의한다.

① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Setup화면에 위치시킵니다.

② Setup 화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 Clamp 메뉴에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.

③ ◀키 나 ▶키를 사용하여 Preset화면 메뉴에 위치시키고 Ent 키를 눌러 진입합니다..



Figure 22. Clamp 설정 진입 및 Preset 설정

④ Application Path에 가서 ◀키 나 ▶키를 사용하여 설정위치에 커서를 위치시키고 Ent키를 눌러 측정회선수를 선택한다.

Single - 1회선, Dual - 2회선, Qaud - 3회선

⑤ Path Average에 가서 ◀키 나 ▶키를 사용하여 설정위치에 커서를 위치시키고 Ent키를 눌러 선택한다.

(여러 개의 센서가 측정한 결과를 평균하여 측정하는지 아니면 대표유속이라고 하여 지정된 회선의 측정값으로 측정하는 지 결정합니다.)

⑥ Path Selection에 가서 ◀키 나 ▶키를 사용하여 설정위치에 커서를 위치시키고 Ent키를 눌러 대표회선을 선택한다. 대표회선 및 개별회선의 변수에 대해서 지정할 때 사용한다.

⑦ Lowcut에 가서 ▶키를 누르면 입력될 숫자의 위치가 적색으로 바뀌고 ▼키나 ▲키를 사용하여 부호를 결정하고, 숫자키를 사용하여 유속값을 입력하여 미세유속에 대한 cuf-off 영역을 설정합니다.

⑧ Variable Type에 가서 ◀키 나 ▶키를 사용하여 회선별 개별 설정(센서, pipe, lining, fluid, space) 선택할 수 있도록 합니다.

None - 모든 회선별 설정이 동일. Applied - 모든 회선별 설정이 다름.

⑨ Low Velocity 에 가서 ▶키를 누르면 입력될 숫자의 위치가 적색으로 바뀌고 ▼키나 ▲키를 사용하여 부호를 결정하고, 숫자키를 사용하여 유속값을 입력하여 최소유속 Limit를 두어 입력한 유속보다 낮으면 무시합니다.

⑩ High Velocity 에 가서 ▶키를 누르면 입력될 숫자의 위치가 적색으로 바뀌고 ▼키나 ▲키를 사용하여 부호를 결정하고, 숫자키를 사용하여 유속값을 입력하여 최대유속 Limit를 두어 입력한 유속보다 높으면 무시합니다.

b) Sensor

측정회선에 사용되는 초음파 센서에 대한 제원을 선택한다.

① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Setup화면에 위치시킵니다.

② Setup 화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 Clamp 메뉴에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.

③ ◀키 나 ▶키를 사용하여 Sensor화면 메뉴에 위치시키고 Ent 키를 눌러 진입합니다.

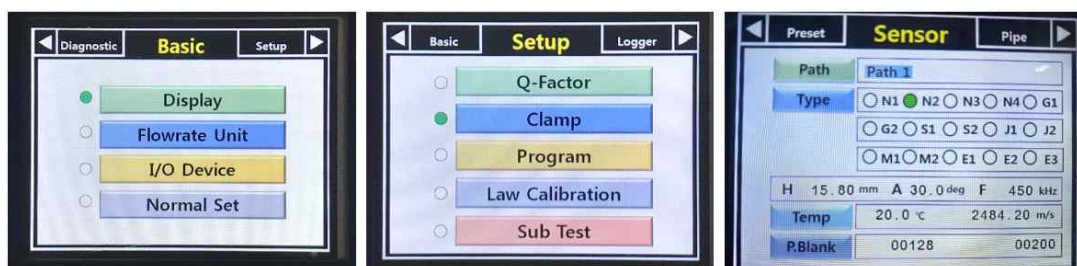


Figure 23. Clamp 설정 진입 및 Sensor 설정

④ Path는 Preset메뉴의 Path Selection에서 선택한 Sensor 번호가 표시됩니다. Sensor 화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 Type에 위치시키고 Ent키를 누릅니다. 타입Type은 센서 종류이고 5가지의 센서종류가 있습니다. 센서 종류를 선택하면 아래의 Height, Angle, Frequency는 자동으로 표시됩니다.

⑤ Sensor 화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 Temp에 위치시키고 Ent키를 누릅니다. 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 누릅니다. 온도에 따라 SS(센서슈의 음속)가 변경됩니다.

c) Pipe

클램프온 센서가 부착될 파이프에 대한 제원을 선택한다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Setup화면에 위치시킵니다.
 - ② Setup 화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 Clamp 메뉴에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.
 - ③ ◀키 나 ▶키를 사용하여 Pipe화면 메뉴에 위치시키고 Ent 키를 눌러 진입합니다.
- ※ Pipe의 재질 및 크기를 선택하는 설정입니다. 대분류의 재질을(Material) 선택하면 세부재질을(Detail Material) 선택합니다. Pipe의 외경, 원주율 및 두께를 설정 할 수 있습니다.



Figure 24. Clamp 설정 진입 및 Pipe 설정

- ④ 재질이 Steel일 경우 ▼키나 ▲키를 사용하여 커서를 Steel에 위치시키고 Ent키를 누릅니다. 세부재질을 선택할 수 있도록 커서가 표시됩니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 위치에서 Ent 키를 누릅니다.
- ⑤ 재질선택을 끝내면 Pipe의 외경, 원주율, 두께를 설정할 수 있는 화면이 나타납니다. OD는 Pipe의 외경(OutDiameter)을 지칭합니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 OD에 위치시키고 Ent 키를 누른 후, 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 누릅니다.
- ⑥ PI는 Pipe의 원주율을 지정합니다. 위에서 외경(Out Dia)를 입력하면 자동으로 계산되어 표시됩니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 PI에 위치시키고 Ent 키를 누른 후, 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 누릅니다.
- ⑦ t는 Pipe의 두께(Thickness)를 지칭합니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 t에 위치시키고 Ent 키를 누른 후, 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 누릅니다.

d) Lining

클램프온 센서가 부착될 파이프 내부의 코팅라이닝에 대한 제원을 선택한다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Setup화면에 위치시킵니다.
- ② Setup 화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 Clamp 메뉴에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.
- ③ ◀키 나 ▶키를 사용하여 Lining화면 메뉴에 위치시키고 Ent 키를 눌러 진입합니다.



Figure 25. Clamp 설정 진입 및 Lining 설정

- ④ Type을 설정하기 위해 커서를 Type에 위치시키고 Ent를 누릅니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 재질을 선택하고 Ent 키를 누릅니다.
- ⑤ Thickness를 을 설정하기 위해 커서를 Thickness에 위치시키고 Ent를 누릅니다. 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 누릅니다.

e) Fluid

클램프온 센서가 부착될 파이프 내부의 실제 측정될 유체에 대한 제원 및 상수를 입력한다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Setup화면에 위치시킵니다.
- ② Setup 화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 Clamp 메뉴에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.
- ③ ◀키 나 ▶키를 사용하여 Fluid화면 메뉴에 위치시키고 Ent 키를 눌러 진입합니다.

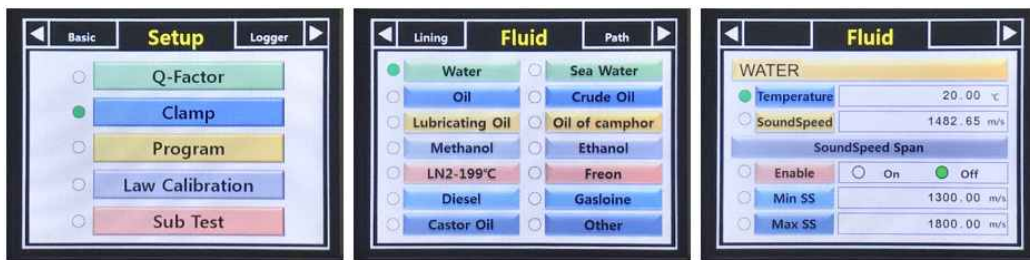


Figure 26. Clamp 설정 진입 및 Fluid설정

- ④ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 유체를 선택하고 Ent 키를 누르면 선택된 유체에 대하여 세부항목을 설정하는 화면이 표시됩니다.
- ⑤ 위 쪽 첫번째 라인은 위에서 선택한 유체의 종류가 표시됩니다. ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Temperature 위치에서 Ent 키를 누릅니다. 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 눌러 현재 유체의 온도를 입력합니다.
- ⑥ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 SoundSpeed 위치에서 Ent 키를 누릅니다. 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 눌러 현재 유체의 음속을 입력합니다.
- ⑦ SoundSpeed Span : 유체의 음속에 범위를 설정하는 항목입니다. 유체선택 메뉴에서 항목을 지정할 수 없거나 유체의 정확한 음속을 모를 때 사용합니다.
- ⑧ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Enable 위치에서 Ent 키를 누릅니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 On/Off 사용 여부를 결정합니다.
- ⑨ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Min. SS 위치에서 Ent 키를 누릅니다. 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 눌러 유체의 최소 음속을 입력합니다.
- ⑩ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Max. SS 위치에서 Ent 키를 누릅니다. 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 눌러 유체의 최대 음속을 입력합니다.

f) Path

선택된 회선, 회선에 대한 설정 값들의 내용을 보여주고, 파이프 외부에 부착되는 초음파센서간의 설치거리를 설정한다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Setup화면에 위치시킵니다.
- ② Setup 화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 Clamp 메뉴에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.
- ③ ◀키 나 ▶키를 사용하여 Path 화면 메뉴에 위치시키고 Ent 키를 눌러 진입합니다.



Figure 27. Clamp 설정 진입 및 Path설정

④ Traverse 항목에 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 눌러 현재 유체의 온도를 입력합니다.(1: Z법 측정방법, 2:V 법 측정방법, 4: W 법 측정방법) 입력이 되면 설치에 필요한 Parameter가 수정되어 표시됩니다.

- i) Axial Length : 센서진행 수평거리
- ii) Path Length : 유체의 진행거리
- iii) Space : 설치될 센서의 설치 거리

g) SS Cal.

Fluid 메뉴의 설정이 아닌 실제 파이프 내부에 흐르는 유체의 음속을 측정하는 메뉴입니다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Setup화면에 위치시킵니다.
- ② Setup 화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 Clamp 메뉴에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.
- ③ ◀키 나 ▶키를 사용하여 SS Cal. 화면 메뉴에 위치시키고 Ent 키를 눌러 진입합니다.



Figure 28. Clamp 설정 진입 및 SS Cal. 설정

- ④ Path에 가서 ◀키 나 ▶키를 사용하여 설정위치에 커서를 위치시키고 Ent키를 눌러 선택한 회선의 Pipe, Lining의 parameter를 사용한다.
- ⑤ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 SS Sensor 위치에서 Ent 키를 누릅니다. 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 눌러 음속측정 초음파센서의 Matching Layer 높이값을 입력합니다.
- ⑥ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Temperature 위치에서 Ent 키를 누릅니다. 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 눌러 음속측정 초음파센서에 닿는 온도를 입력합니다.
- ⑦ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Enable 위치에서 Ent 키를 누릅니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 On/Off 사용 여부를 결정합니다. Enable을 On하면 Real Fluid Sound Speed 항목에 현재 유체의 음속을 표시합니다.

3.2.7 유량계 이력저장 및 내려받기(DATA)

설치되어 구동되고 있는 초음파 유량계의 저장되어 있는 이력을 관리할 수 있는 모드입니다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Logger화면에 위치시킵니다.

- ② Logger화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 DATA메뉴에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.
- ③ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Save Time에 위치시킨 후 Ent키를 눌러 데이터 저장시간 기준을 선택합니다.



Figure 29. 유량계 이력저장(시간설정)

- ④ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Data Period의 S와 E에 각각 위치시킨 후 Ent키를 눌러 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 저장 데이터 확인값의 시작일과 끝일을 입력하고 Ent키를 눌러 확인할 데이터를 지정합니다.

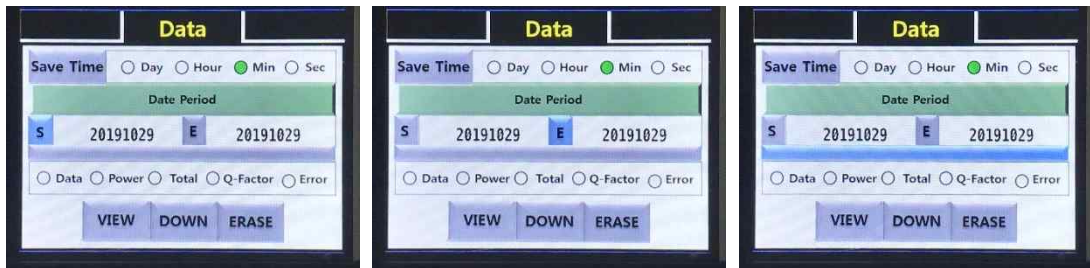


Figure 30. 유량계 이력저장(시간설정II)

- ⑤ 데이터 확인바를 ▼키 나 ▲키를 사용하여 선택한 후 Ent키를 누르면 확인할 데이터의 종류를 지정할 수 있습니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Data에 위치시키고 Ent키를 눌러 선택하고 아래의 VIEW/DOWN/ERASE를 키를 사용하여 관리한다. 여기에서 VIEW는 선택된 데이터를 화면상에서 볼 수 있는 기능이며, DOWN은 선택된 데이터를 USB 메모리에 다운로드 할 수 있는 기능이며, ERASE는 선택된 데이터를 지울 수 있는 기능입니다. 아래의 그림은 각각의 데이터를 선택하여 VIEW 위치에 Ent를 치면 보여지는 화면을 모아 놓은 것입니다.

Data					
Save Time <input type="radio"/> Day <input type="radio"/> Hour <input checked="" type="radio"/> Min <input type="radio"/> Sec					
Date Period					
S 20191029 E 20191029					
<input type="radio"/> Data <input type="radio"/> Power <input type="radio"/> Total <input type="radio"/> Q-Factor <input type="radio"/> Error					
VIEW DOWN ERASE					
No	DATE	Time	Velocity	Flowrate	
			-Total	At	SS
01	19/10/29	11:56:43	0.001360	0.159419	
	607.262878	672.44405-85	1810.000000		
02	19/10/29	11:56:40	0.001588	0.186165	
	607.262939	672.44415-65	1810.000000		
03	19/10/29	11:57:10	0.001413	0.165720	
	596.382996	672.44543-76	0.0620.000000		
04	19/10/29	11:57:50	0.001537	0.180293	
	596.383057	672.44545-76	0.0620.000000		
05	19/10/29	11:57:50	0.001573	0.184408	
	596.383118	672.44555-76	0.0620.000000		

Total			
No	DATE	Time	All Total
			-Total
01	19/10/29	14:08:33	-0.000033
	99.999969		100.000000
02	19/10/29	14:08:43	-0.000069
	99.999931		100.000000

Q-Factor			
No	DATE	TIME	Q-Factor
01	19/10/29	16:38:49	1.010000
02	19/10/29	16:38:54	1.000000

Power							
No	DATE	TIME	On	Off			
01	19/10/29	11:56:42	1	0			
02	19/10/29	11:57:17	0	1			
03	19/10/29	11:57:50	1	0			
04	19/10/29	12:07:17	0	1			
05	19/10/29	13:45:58	1	0			
06	19/10/29	14:11:27	0	1			
07	19/10/29	14:19:10	1	0			
08	19/10/29	14:20:06	0	1			
09	19/10/29	14:21:33	1	0			
10	19/10/29	14:23:33	0	1			

Error									
No	DATE	TIME	S1	S2	S3	S4	S5	OS	IE

Figure 32. 유량계 이력저장 내역

⑥ ▼키 나 ▲키를 사용하여 DOWN에 위치시킨 후 Ent키를 누른 후, Execute를 선택하여 누르면 선택된 데이터가 USB메모리에 다운로드가 됩니다. 만약, 입력을 원치 않을 경우 esc 키또는 Exit를 선택하여 나올 수 있습니다.



Figure 33. 유량계 이력저장 내역 USB다운로드

⑦ ▼키 나 ▲키를 사용하여 ERASE에 위치시킨 후 Ent키를 누른 후, EXECUTE를 선택하여 누르면 컨트롤러의 SD 메모리안의 선택된 데이터가 지워지게 됩니다. 만약, 원치 않을 경우 esc 키또는 Exit를 선택하여 나올 수 있습니다.

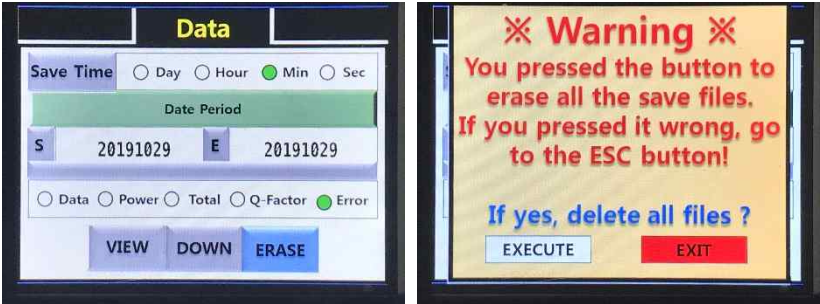


Figure 34. 유량계 이력저장 내역 삭제

3.2.8 유량계 표시 적산변경(T-Zero)

설치되어 구동되고 있는 초음파 유량계의 적산값을 Zero 또는 특정한 값으로 관리할 수 있는 모드입니다.

- ① 측정화면에서 Menu키를 누르면 Basic메뉴 상태가 됩니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 Logger 화면에 위치시킵니다.
- ② Logger화면에서 ▼키나 ▲키를 사용하여 T-Zero메뉴에 위치시키고 Ent키를 누릅니다.
- ③ ▼키 나 ▲키를 사용하여 Save Time에 위치시킨 후 Ent키를 눌러 데이터 저장시간 기준을 선택합니다.



Figure 35. 유량계 이력저장 내역 삭제

- ④ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Enable 위치에서 Ent 키를 누릅니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 On/Off의 사용여부를 결정합니다. 만약, On을 선택하면 모든 적산값이 0으로 됩니다.(+적산, -적산)
- ⑤ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Positive Total 위치에서 Ent 키를 누릅니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 눌러 +적산값을 입력합니다.
- ⑥ ▼키 나 ▲키를 사용하여 원하는 Positive Total 위치에서 Ent 키를 누릅니다. ◀키 나 ▶키를 사용하여 입력할 숫자의 자리수가 적색으로 바뀌면 숫자키를 사용하여 값을 입력하고 Ent키를 눌러 -적산값을 입력합니다.

3.2.9 유량계 자체진단 코드

설치되어 구동되고 있는 초음파 유량계의 Error 진단 코드를 확인할 수 있습니다...



Figure 35. 유량계 Error 진단 코드 확인

※ 에러코드 설명

- ① S1~S5 : 설치된 센서간의 수신파형이 검출되지 않을 때, 그 항목이 화면에 표기된다.(Sensor Error)
- ② RF : 설치된 유체의 흐름이 역방향으로 흐를 때, 그 항목이 화면에 표기된다.(Flow Direction Error)
- ③ SO or SU : 설정된 최대 음속보다 측정된 값이 클 경우(SO, SoundSpeed Over), 설정된 최소 음속보다 측정된 값이 작을 경우(SU, SoundSpeed Under), 그 항목이 화면에 표기된다.(SoundSpeed Limit Error)
- ④ VO or VU : 설정된 최대 유속보다 측정된 값이 클 경우(VO, Velocity Over), 설정된 최소 유속보다 측정된 값이 작을 경우(VU, Velocity Under), 그 항목이 화면에 표기된다.(Velocity Limit Error)
- ⑥ OS : 4.3.3 장치설치하기 c) 4~20mA에서 Span의 값보다 측정된 값이 더 크게 나올 경우(OS, Over Span), 그 항목이 화면에 표기된다.(Analog Output Span over)
- ⑦ IE : 4.3.3 장치설치하기 a) or b)의 입력에서 사용하도록 설정했는데 측정값이 없을 경우, 그 항목이 화면에 표기된다.(Analog Input Error)
- ⑧ DE : 4.3.10 유량계 이력저장 및 내려받기에서 DOWN을 실행시켜도 USB 메모리에 다운로드가 안될 경우, 그 항목이 화면에 표기된다.(USB DATA Download Error)

4. 유지보수 및 고장진단

4.1 본체(Controller)

에프엠테크(주) Flosonic Series 유량계는 고성능 32Bit ARM Core Processor, 특수 적용 IC, 트랜지스터 등으로 구성된 PCB에 제작이 되어 있어 통상적으로 보수가 필요 없다. 유량계의 고장진단은 본 유량계를 충분히 이해하고 숙지한 후에 행해져야 한다.

4.2 센서(Transducer or Ultrasonic Sensor)

각 변환기는 움직이는 부분이 없으므로 아래를 제외하고는 보수가 필요 없다.

- 1) 변환기 센서는 충격을 주지 말 것(변환기를 두드리거나 밟지 말 것.)
- 2) 변환기 센서를 취급할 때 무리한 힘을 가하지 말 것
- 3) 유량실 내부는 청결을 유지할 것
- 4) 변환기는 성능이 나빠져도 외관상으로 알 수 없으므로 주 장치와 같이 검사되어야 한다. 변환기의 기능저하를 검사함에 있어서는 정상 사용상태와 초음파 수신 신호를 비교 관찰하여야 한다. 관찰결과 변화가 없으면 변환기 센서의 기능이 정상이다.

4.3 중계박스(Junction Box)

단자함은 물이 들어가지 않는 위치에 설치되어 있다. 만일 이 속에 물이 들어가면 물을 빼내고 뚜껑을 열어서 함 내부를 청소해야 한다.

4.4 점검

점검은 정기적 또는 유량측정의 이상이 있을 때 한다.

4.5 기타

기타 일상적인 문제에 대한 진단 및 대책은 다음과 같다.

1) 디스플레이가 나타나지 않을 때

- ① 전원 코드가 빠져있는지 확인한다.
 - ② 차단스위치가 내려가 있는지 확인한다.
 - ③ 윗면 커버를 열고 오른쪽 하단(터미널보드)의 퓨즈가 끊어져 있는지 확인한다.
- 주의) 반드시 전원 코드를 뽑고 확인한다.

2) 유량계의 시간이 맞지 않을 때

- 3.3.4 일반설정의 시간설정방법을 참고하여 재설정한다.

3) 4 ~ 20mA가 출력되지 않는다.

- 4 ~ 20mA의 커넥터가 빠져있는지 확인한다.

4) PULSE가 출력되지 않는다.

- PULSE 커넥터가 빠져있는지 확인한다.

5) RS-232/485 통신이 되지 않는다

- RS-232/485 커넥터가 빠져 있는지 확인한다..

6) 순간유량이 많이 떨어질 때

- ① 기포가 발생 또는 유체의 맥동이나 기타 원인이 있는지 확인한다.

7) 디스플레이에 OS(Over Span)가 나타날 때

- ① 측정된 유량이 계측기에 설정된 최대유량보다 클 경우에 해당된다.
- ② 3.3.3 c)항목을 재설정 하십시오

8) 디스플레이에 S#(Sensor Error)가 나타날 때

- ① 유량계의 Flowtube 안에 물이 비어있는지 확인한다
- ② 유량계의 변환기와 콘트롤러가 연결되어 있는 센서 케이블 커넥터가 빠져 있는지 확인한다.
- ③ 유체 속에 기포가 있는지 확인한다.

9) 디스플레이에 RF(Reverse Flow)가 나타날 때

- ① 유체의 흐름에 역류현상이 있을 때 발생한다.
- ② 설치 시 유체방향과 중계BOX의 화살표시가 일치하는 확인한다.

10) 디스플레이가 멈추었을 때

- ① 컨트롤러의 전원을 꺾다 다시 켜서 확인한다.
- ② SD Micro Memory 삽입 유무와 CPU 동작 녹색불을 확인한다.
- ③ 위의 조치에도 같은 증상이라면 치명적인 에러입니다. 당사에 연락 주시기 바랍니다.

부록

A. 설치하기

A.1 주의사항

설치하기 전에 초음파 변환기와 연결하는 동축케이블이 손상을 입었는지 확인하십시오. 이상한 얼룩, 굽힘, 주름살 등은 유량계의 기능 이상 및 오동작을 일으킬 수 있습니다. 관(pipe) 표면에 변환기를 설치한 곳에 적당한 그림자가 없을 시 오동작을 일으킬 수 있습니다. 관의 표면에 표시되어있는 화살표 방향과 유체의 흐름과 일치되도록 설치하여야 합니다.

A.2 설치 위치 및 방향



주의 : 변환기 이동 설치 시에는 꼭 당사에 연락해 주시기 바랍니다.

에프엠테크(주) flosonic@fmtech.kr 또는 tel) 052-275-8585

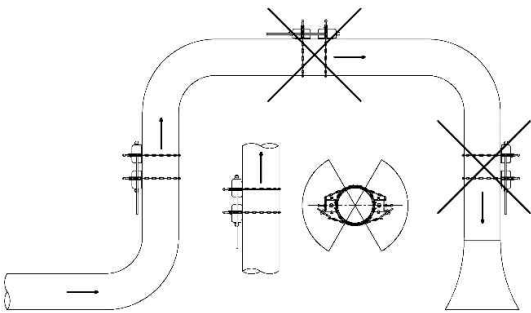
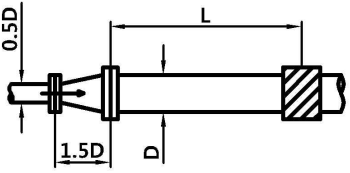
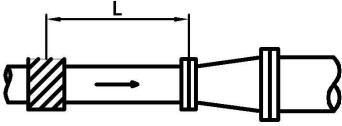
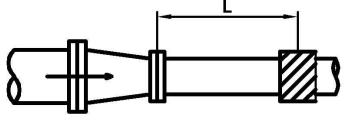
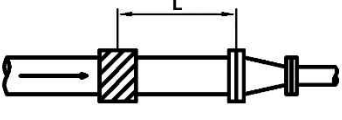
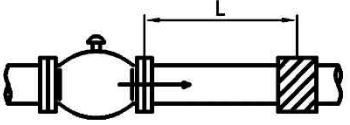
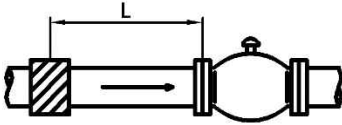
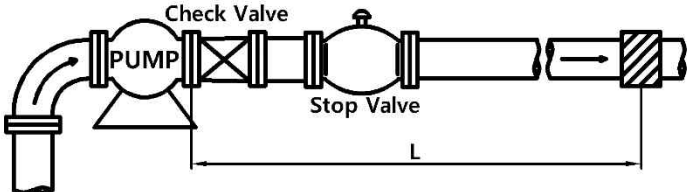


Figure 52 : Data 메뉴

유량관내 비만관의 위험이 있는 경우 설치 금지(수직 설치 시에는 유체의 흐름이 상승하는 방향으로 설치하고 반대의 방향은 설치금지), 수평 설치 시 관의 수직 상단과 하단의 위치는 버블(공기층) 또는 부유물질에 의한 신호측정에 어려움이 있으므로 측면을 중심으로 좌우 120°범위 내에 설치

Structural condition	Upstream straight pipe length	Downstream straight pipe length	D : Pipe Diameter	
			Wet	Clamp
90° Bend			Upstream(L)	
			≥5D	≥10D
			Downstream(L)	
			≥3D	≥5D
T shape joint			Upstream(L)	
			≥10D	≥50D
			Downstream(L)	
			≥5D	≥10D

Increasing Diameter			Upstream(L)	
			$\geq 10D$	$\geq 30D$
			Downstream(L)	
			$\geq 5D$	$\geq 5D$
Reducing Diameter			Upstream(L)	
			$\geq 5D$	$\geq 10D$
			Downstream(L)	
			$\geq 3D$	$\geq 5D$
Control Valves (Opening Rate 100%)			Upstream(L)	
			$\geq 5D$	$\geq 30D$
			Downstream(L)	
			$\geq 3D$	$\geq 10D$
Pump			Upstream(L)	
			$\geq 10D$	$\geq 50D$
			Downstream(L)	
			$\geq 5D$	$\geq 10D$

A.2.1 검출부 설치구조물

- 검출부를 설치하기 위하여 설치구조물을 체결할 수 있도록 공간이 최소 관둘레로 최소 250mm이상 필요합니다.
- VIBRATION : PIPE의 휨이나 진동을 방지하기 위하여 양쪽에 지지대로 지지하여야 합니다.
- VORTEX OR CORKSCREW FLOW : 정 유속을 유지하기 위하여 FLOW-TUBE를 작게 하거나, 유속 완화장치를 설치하십시오.

A.2.2 메인 케이블 연결

- ① 중계박스의 케이블그랜드 안의 마개를 제거한다.
- ② 변환기 케이블을 케이블그랜드에 삽입한다.
- ③ 커플링 너트(Coupling Nut)를 완전히 돌려서 고정시킨다.

옵션으로 GW 사용가능합니다.

A.2.3 LOCAL PANEL 메인 케이블 연결

A.2.3.1 메인 케이블 연결

- ① LOCAL PANEL의 케이블 그랜드에서 캡을 제거한다
- ② 변환기 케이블(RG174-6C or 12C)을 LOCAL PANEL 내부의 케이블 그랜드에 삽입한다.

③ 케이블 그랜드 조립 시 콘넥터의 커플링 너트(Coupling Nut)를 완전히 돌려서 고정시킨다.

A.2.3.2 전원 케이블, 신호 케이블 연결

① 전원(AC 220V) 케이블은 전원 케이블 인입구에, 규정된 케이블을 사용하여, LOCAL PANEL 우측 내부의 터미널 블록에 연결한다. 이때 케이블은 반드시 보호관을 사용한다.

② Output(4~20 mA, PULSE)케이블은 Output 케이블 인입구에, 규정된 케이블을 사용하여, LOCAL PANEL 전면 내부의 터미널 블록에 연결한다. 이때 케이블은 반드시 보호관을 사용한다.

③ 케이블 사양은 다음과 같다.

전원 케이블 --- CV3.5SQ - 3C

Output 케이블 -- CVVSB2.0SQ - 4C - SHIELD



주의 : 1. 전원 케이블의 극성이 바뀌지 않도록 주의를 하여야 합니다.

2. 전원 케이블과 Output 케이블의 전선관은 반드시 따로 써야합니다.

3. USB 외부 커넥터에 정전기가 발생할 경우 LCD화면이 다시 시작될 수 있습니다.

4. UPS(무정전 전원 장치)를 이용하면 안정적으로 유량계를 사용, 유지할 수 있습니다.

5. LOCAL PANEL은 직사광선에 노출되지 않도록 하십시오. LOCAL PANEL은 되도록 유량실 내에 설치되어야 합니다.

6. 유량관 내에 기포가 발생하는 장소에는 절대 설치하지 않도록 하십시오.

B. 사양(Specification)

B.1 유량 연산장치

전원 : 90~ 240 VAC(50/60Hz), 최대 30 watts

동작 온도 : -25 to +60 °C

저장 온도 : -40 to +70 °C

예열 시간 : 10분 이내

Enclosure : IP65

크기 : 315 mm×255 mm×106 mm

무게 : 2 kg Max.

Output : 출력 단위

유속 : m/s

순간유량 : m³, gallon, l
/s, /m, /h

적산유량 : m³, gallon, liter

10 Digits for Totalized Flow

0 m³ ~ 9999999999 m³

CPU : 32Bit ARM Core processor

Analog 신호 : 4 ~ 20 mA(high accuracy DA and AD convertor(16bit active output), 5V Max)

Pulse 출력 : frequency type contact, free Max 24 VDC

추가입력 : pressure, level, temperature, another control type(선택사양)

통신 : RS-232 / RS-485

저장개수 : 시/일별 순간유량,적산,온도,압력 등을 저장(SD Micro Memory 8GB)

USB 전면 데이터다운 적용하여 편의성 강화(Memory 32GB이하)

B.2 초음파 변환기(Ultrasonic Transducer)

재질 : Shear PZT Ceramic Type

온도범위 : -40 °C to 60 °C(Standard, 외벽부착식), 특수고온 변환기(200 °C, Optional)

사용주파수 : 200 ~ 2000 kHz

Process Connection : SMB connector (Standard), etc(Optional)

B.3 케이블(Cable)

전원용 : VCTF-2.0SQ-3C

변환기용 : RG-58 (std.)

출력용 : RG174-6C or 12C Shield

B.4 유체와 응용분야(Fluid and Field of Application)

초음파가 투과하는 균일한 액체.

도전성과는 무관.

약간의 기름/혼합물과 슬러지가 포함된 Clean Liquids.

유체의 온도는 0 ~ 60 °C

탁도범위는 500도(mg/l) 이하용과 5000도(mg/l) 이하용으로 구분.

Gas Bubbles이 없는곳 : 있는 경우 전단에서 이를 제거하여야 한다.

빈공간, 거품층이 생기지 않는 곳.

침전물이 바닥표면을 덮지 않을것

정수사업소(원수,정수), 수자원공사(원수), 농어촌공사(원수)
상수도 블록별 관망 감시 시스템(누수감시)
초순수 공정(pure or demi water,), 식/음료 및 제약공정
파워 플랜트, 석유화학 및 정유공정(냉각수, 보일러 급수 등)
해수공급 및 담수화 플랜트

B.5 시스템(SYSTEM)

정도(Accuracy) : Pipe Diameter > 150 mm (6 in.)
±1% to 2% of reading typical
Pipe Diameter < 150 mm (6 in.)
±2 to 5% of reading typical
Calibration : ±0.5% of reading
유속측정범위 : -12 ~ 12 m/s
측정관경 : D25 ~ D6000
측정회선수 : 1,2,4 회선(정도는 변환기의 회선수(1회선, 2회선, 4회선)에 따라 차이가 납니다)
* Accuracy as a percentage of measured value. Turn Down Ratio : 400 : 1

B.6 키패드 및 화면(KEYPAD and DISPLAY)

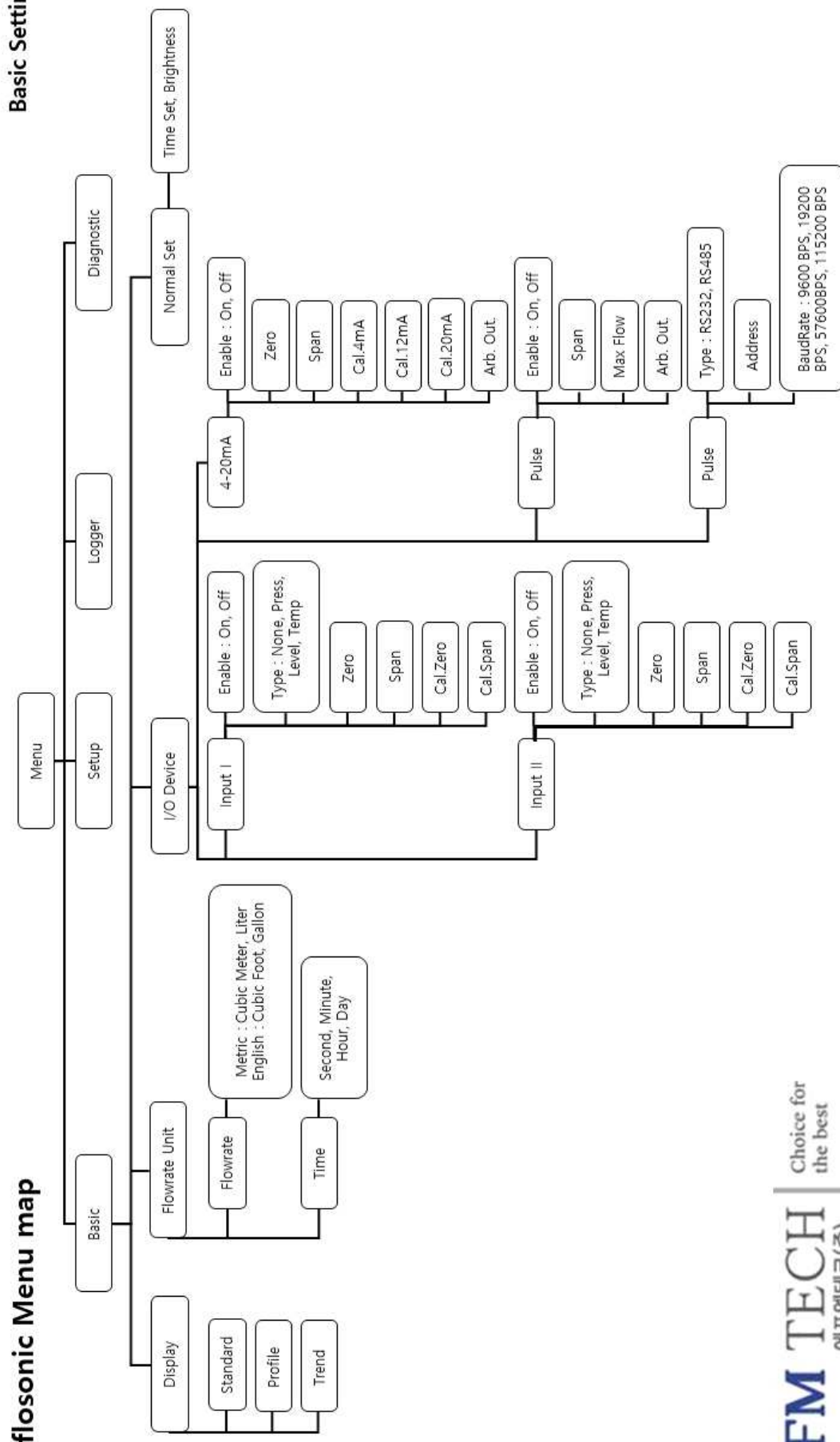
640*480 VGA급 풀칼라 TFT LCD(Back Light 가능)
순간유량, 적산유량, 회선별 유속, 수온, 압력, 자체진단
push button type membrane keypad
(MENU, ESC, ENT, UP, DOWN, LEFT, RIGHT, 0~9 digit)

B.7 Order Information

구분	Order Code	Description
Example Number	Flosonic UC S4 N 0200 B010 CSN315 N Flosonic U C S4 N 0200 B010 CSN315 N	초음파 외벽부착식 유량관재질STS304, 외경 200A, 2회선, 메인케이블 10m, 건식 STS304 30도 N3 -15~60℃ 0.5MHz 변환기, 2% normal clamp type, 일반
Brand Name	Flosonic	에프엠테크(주) 계측기류 브랜드이름
Product Kind	U	Ultrasonic Flowmeter
Install-Type	F C S	Flange type(습식) Clamp on type(외벽부착식) Special
Flowtube Material	CS S4 DT PV OP	Carbon Steel(탄소강관) Stainless Steel 304(스테인리스강관) Ductile Iron(덕타일 주철관) PVC pipe Other pipe
Flange Standard	K A J N SJ	KS D 3578-15F ANSI JIS None Special
Pipe Size	0025 0050 0065 0100 ... 1000 기타	25A 50A 65A 80A 1000A 제작사 문의
Sensor Path No. & Cable Length	Axxx Bxxx Cxxx Dxxx Exxx 기타	RG-174-6C Shield xxxm(1회선) RG-174-6C Shield xxxm(2회선) RG-174-12C Shield xxxm(3회선) RG-174-12C Shield xxxm(4회선) RG-174-12C Shield xxxm(5회선) 제작사 문의
Sensor Type	Fmssstx Cmssstx 기타	F : Flange type, C : Clamp on type m : Sensor Material(T: Teflon, S: STS304...) sss : Flange Sensor size(015,020,025,...) d : Clamp Sensor degree(3:30도,4:40도...) ss : Clamp Sensor size(N1,N2,N3,N4...) t : useable Temperature (0:-40~60℃ 1:-15~60℃, 2:-15~120℃...) x : Sensor Frequency (2: 2MHz, 1: 1MHz, 5: 0.5MHz, ...) 제작사 문의
Option	N T C P K 기타	Normal(No option) Turbidity(탁도) Residual chlorine(잔류염소) Power of hydrogen(pH) Calibration 제작사 문의

C. 메뉴맵(Menu Map)

Basic Setting



flosonic Menu map

Setup Setting I

