1. 제품소개(Introduction) 및 특징(Feature)

FDC-1000 Series는 용적식, 터빈, 패들휠 센서와 같이 펄스를 발생 시키는 일반적인 유량계에 사용하기 위해 특별히 고안되었다.

설치 또한 유량계에 직접 부착 하거나 판넬 부착이 가능하며, 여러 전선배관 입구를 지닌 견고한 케이스는 벽이나 파이프 부착과 같은 다양한 방법으로 산업 환경에서 보호가 가능 할 수 있도록 제공 한다.

FDC-1000 Series는 유량계로부터 Flow Signal를 입력받아 영구적산유량, 임시적산유량, 순시유량을 다양한 단위로 모니터링 할 수 있는 특징을 지니고 있다. 특히 컴팩트한 사이즈와 13-Digit-FND 그리고, 4개의키로 사용이 간단하다.

FDC-1000 Series는 선형유량계와 비선형 유량계에 모두 적용이 가능하며 비선형 10구간에 대하여 각각에 주파수와 cc/pulse Data(0.00000001 ~ 9999.99999999)를 광범위 하게 설정이 가능하여 초CC급 유량계에서 대용량 유량계까지 적용이 가능하다.

FDC-1000 Series는 적산량 단위 표시를 사용자가 원하는 cc , ℓ, ㎥ 단위를 볼 수 있으며 Alarm설정 기능에서는 사용자 요구에 따라 순시 Alarm과 적산 Alarm을 선택할 수 있어서 고객 요구에 만족을 기하고 있다.

특히 각종 출력기능 1~5V, 0~5V, 4~20mA 출력은 기본 사양으로 사용자의 선택에 따라 적용가능하며, 옵션 사항으로는 RS-232 또는 RS-485 통신을 선택할 수 있어서 각종 공정관리 및 사무실에서 직접 데이터를 받아 관리 할 수 있다.

2. 사양(Specification)

◈ General

Power: 24VDC
Consumption Current: 300mA
Display : 13-Digit-FND.
Display Updata Rate : 0.25 Sec
Operating Temperature : 0~ +40℃
Storage Temperature : -10 ~ +60℃

◈ Frequency Input

Frequency Range : 5KHz
K-factor Range : 0.00000001 to 9999.99999999(the cc per pulse)
⚠ 주파수 대역 10 구간 설정가능 하며 각 구간마다 K-factor 설정가능.

◈ 4-20mA or 1-5Volt Output or 0-5Volt Output

Method : 12bit DAC
Accuracy : 1% of FSR
Isolation : Non isolated

◈ Relay Output

Max Switching Power : 750VA ,90W
Max Switching Voltage : 250V AC,110V DC
Max Switching Current : 5A

◈ 485 Communication

Isolation : Non isolated
Number of transmitters on bus : 32
Data: Total,임시 적산량
Instant/min, ℓ/hour, Gallon/hour, ㎥/hour 순시량,주파수

◈ Pulse Output

Pulse Width : 10~100㎳ (설정가능)
Duty Cycle : 10~100 pulse per second
Output : An open collector transistor or internal register(12mA) max.
Output Value : One pulse (0.01~ 99.99 [cc, ℓ, ㎥])

3. 설치(Installation)

3.1 Power Connections

FDC-1000의 상단기판(Power)에 **VCC(11)**와 **GND(12)**단자에 배선을 연결한다.

3.2 Input Connections

입력신호에 따라 Dip Switch를 설정해주어야 한다.

Switch / Sensor	1	2	3	4	5	6
Pick Up Coil(2 wire)	off	on	off	on	off	on
Pick Up Coil(3 wire)	on	off	on	off	on	off
Pulse(TTL ,CMOS)	on	off	on	off	on	off
Reed Switch	on	off	on	off	on	off

1) Pick-up Coil(2 wire) : 9번, 10번 연결
2) Pick-up Coil(3 wire) : 8번(12V), 9번(GND), 10번(Pulse-In) 연결

⚠ **당사 Pick-up Coil(3 wire)은 적색 8번, 흑색 9번, 백색 10번**

3) Reed Switch : 9번, 10번 연결
4) Pulse(TTL, CMOS) : 9번(GND), 10번(Pulse-In)

3.3 Alarm Connections

FDC-1000의 상단기판(Power)에 **AL-COM(20), AL-1(19), AL-2(18), AL-3(17), AL-4(16)** 단자는 순시 및 임시적산 Alarm 을 위한 단자이고 Normal Open 상태이며 유량 대역 설정에 따라서 On, Off 동작을 한다.

3.4 Current OR Volt Output Connections

FDC-1000의 하단기판(Main)에 전류 or 전압 출력을 하는 단자가 준비되어 유량 대역 설정에 따라 신호를 출력한다.

OUT(1) - Current(Volt) Out **COM(2)** - Gnd

3.5 485(232) Communication Connections

FDC-1000의 하단기판(Main)에 485(232)통신을 위한 단자가 준비되어있다.
RS485일 경우 485A(5), 485B(6)에 결선한다.
RS232일 경우 RX(5), TX(6), GND(7) 에 결선한다.

3.6 Pulse Output Connections

FDC-1000의 하단기판(Main)에 Pulse Output 신호의 출력을 위한 단자가 준비되어 있다.
Pulse Out(3), COM(4) 에 결선한다.
⚠ Open collector와 Internal pull-up register은 옵션입니다.
Transistor data는 8.2절을 참조하십시오.

4. 초기 동작(Operation)

4.1 최초 동작

최초로 FDC-1000에 전원을 인가하면 기존에 저장된 적산량을 표시하는 아래와 같은 화면이 나타난다.



5. 모드(Mode) 설정

5.1 디스플레이 Mode

FDC-1000은 총 7개의 디스플레이모드가 지원 된다.

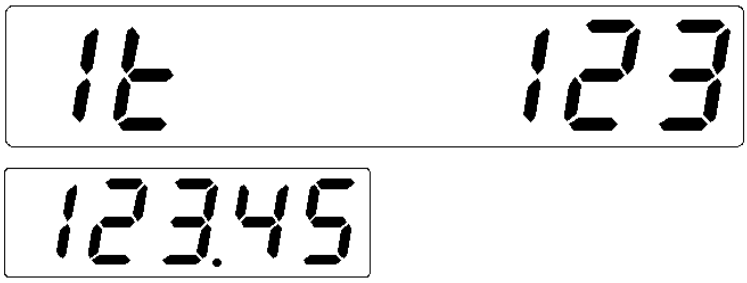
사용자에게 표시하는 내용은 [M] Key를 누름으로서 변경할 수 있다.

주파수 표시 화면에서 [M] Key을 누르면 다시 영구적산을 표시한다.

1) 총 적산치 : 아래와 같이 표시되며 유량 단위는 사용자가 설정한 단위 (cc, ℓ 또는 ㎥)에 준해서 표시된다.



2) 임시 적산1 : 아래와 같이 표시되며 유량 단위는 사용자가 설정한 단위 (cc, ℓ 또는 ㎥)에 준해서 표시된다.

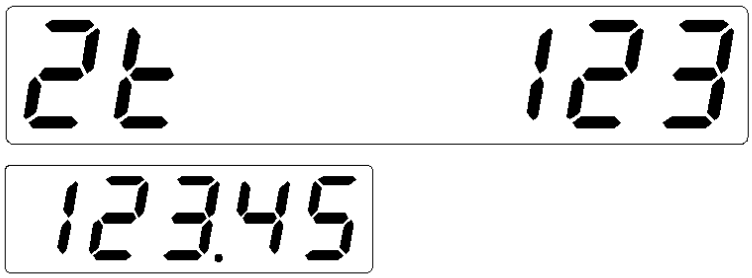


⚠ 임시 적산1 표시모드에서 [SET] Key를 누르거나 8.1절 외부결선도에 있는 15번 핀의 입력을 통해 임시적산1를 초기화할수 있다. 또한 임시 적산1에 의해서 동작하는 임시적산 알람1의 동작도 초기화된다.

⚠ 외부 결선에 의한 임시 적산 초기화의 자세한 내용은 8.2절 참조

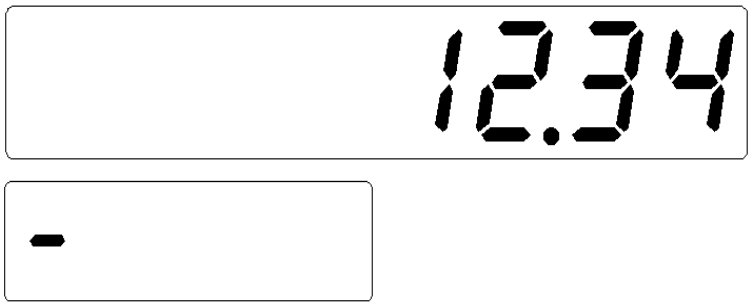
3) 임시 적산2 : 아래와 같이 표시되며 유량 단위는 사용자가 설정한 단위

(cc, ℓ 또는 ㎥)에 준해서 표시된다.

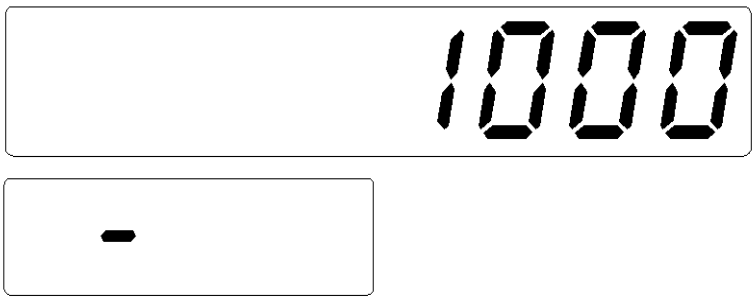


⚠ 임시 적산2 표시모드에서 SET Key를 누르거나 8.1절 외부결선도에 있는 14번 핀의 입력을 통해 임시적산2를 초기화할수 있다. 또한 임시 적산2에 의해서 동작하는 임시적산 알람2의 동작도 초기화된다.
⚠ 외부 결선에 의한 임시 적산 초기화의 자세한 내용은 8.2절 참조

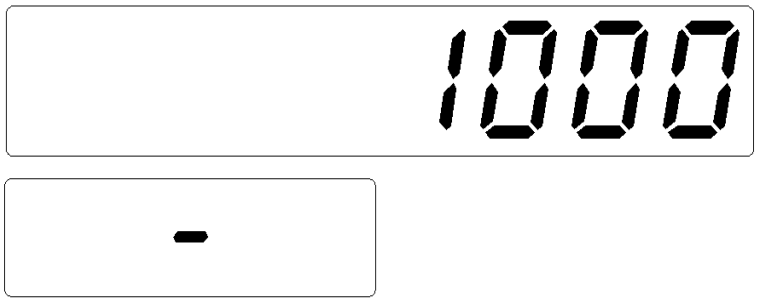
4) 순시 유량 (Instant/min) : 현재 유량의 순시값(소수점이하 2자리)



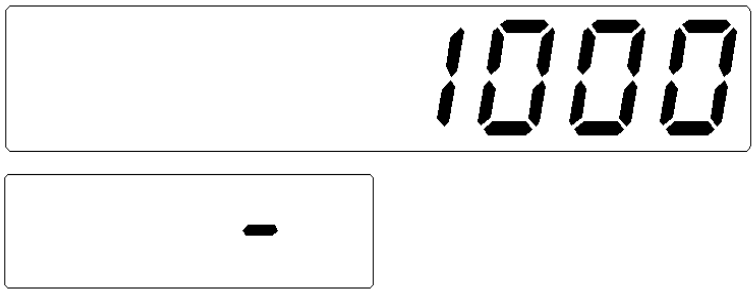
5) 순시 유량 (ℓ/hour) : 현재 유량의 순시값



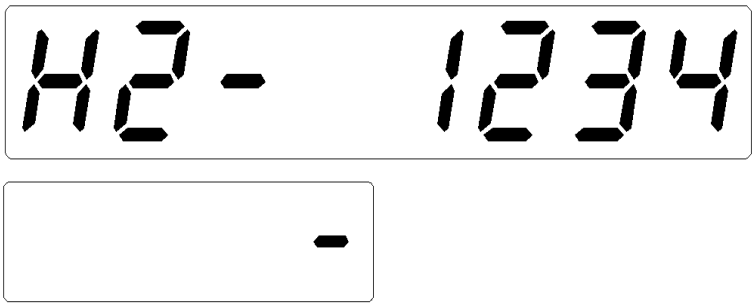
6) 순시 유량 (㎥/hour) : 현재 유량의 순시값



7) 순시 유량 (gallon/hour) : 현재 유량의 순시값



8) 주파수 (Hz) : 현재 터빈의 회전수



5.2 설정 Mode진입 방법

FDC-1000은 고정밀 적산계로 선형 유량과 비선형 유량을 유량 값을 Min 0.00000001 cc/pulse ~ Max 9999.99999999 cc/pulse로 설정할 수 있으며, 해당 주파수도 설정할 수 있다.

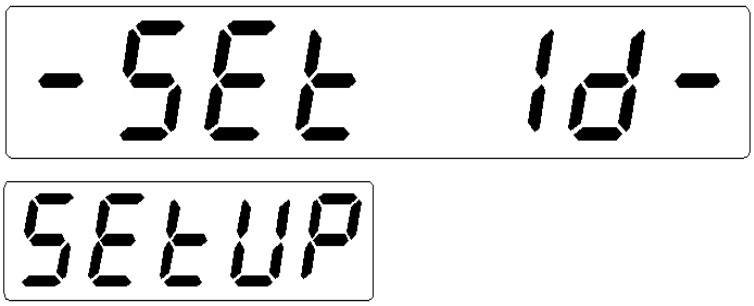
FDC-1000은 정밀 측정을 위한 설정 메뉴가 아래와 같이 진행 된다.

먼저 설정 Mode의 진입은 디스플레이 모드 상태에서 [≫] Key를 누름으로서 설정 Mode로 진입하게 되고, 설정 Mode 상태에서 [SET] Key을 누르면 디스플레이 모드 상태로 되돌아간다.

5.2.1 설정 Mode 화면 표시

1) 적산계 ID설정 진입상태

상기에 설명한 디스플레이 모드에서 [≫] Key를 누르면 아래와 같은 적산계 ID 설정화면이 표시가 된다.



영구적산 및 임시적산 등을 원격지에서 RS-485(232)통신으로 얻고자 할 때 현재 적산계의 호출 ID를 설정한다.

2) 통신 프로토콜 설정 진입상태

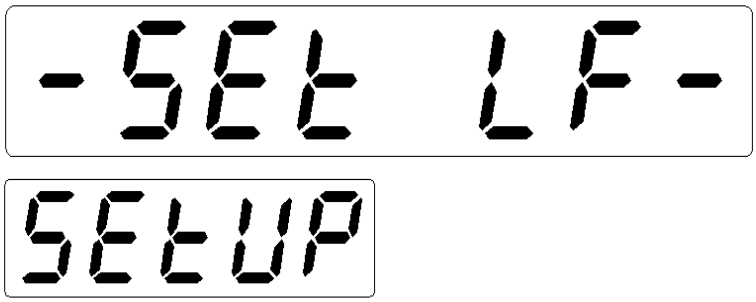
적산계 ID 설정 화면 상태에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 통신 프로토콜 설정 화면이 나타난다.



프로토콜 방식(MODBUS-RTU, TMS자체 프로토콜)을 선택 하고자 할 때 설정한다.

3) 최소 유량 대역 설정 진입상태

적산계 ID 설정 화면 상태에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 최소 유량 대역 설정 화면이 나타난다.

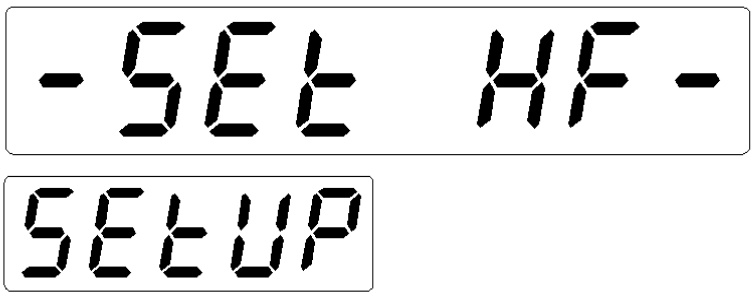


원격지에서 현재 적산계의 순시 유량 값을 전체 유량대역에 대비하여 전압출력이나 전류출력으로 모니터링을 할 때 유량대역의 최소값을 설정한다.

⚠ 설정값은 적산계 단위 설정메뉴에서 설정한 단위를 사용(cc, ℓ 또는 ㎥)

4) 최대 유량 대역 설정 진입상태

최소유량 대역 설정 화면 상태에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 최대 유량 대역 설정 화면이 나타난다.



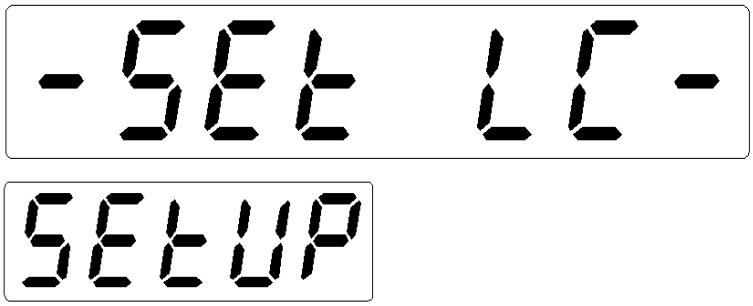
원격지에서 현재 적산계의 순시 유량 값을 전체 유량대역에 대비하여 전압출력이나 전류출력으로 모니터링을 할 때 유량대역의 최대값을 설정한다.

⚠ 설정값은 적산계 단위 설정메뉴에서 설정한 단위를 사용(cc, ℓ 또는 ㎥)

5) 최소 유량시 출력 전류(전압) 설정

최대유량 대역 설정 화면 상태에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 최소 유량시

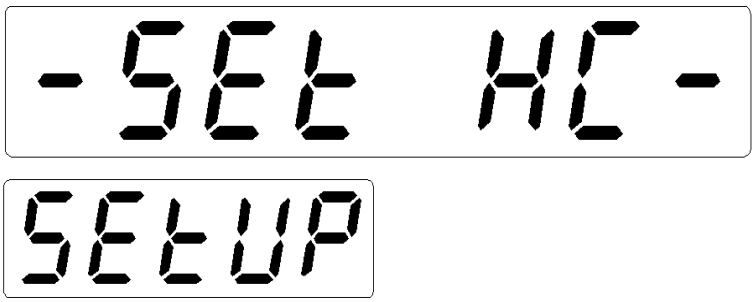
출력 전류(전압) 설정 화면이 나타난다.



원격지에서 입력받을 수 있는 현재 적산계의 전체유량 대비 최소 유량일 때 출력할 전류(전압)를 설정한다.

6) 최대 유량시 출력 전류(전압) 설정

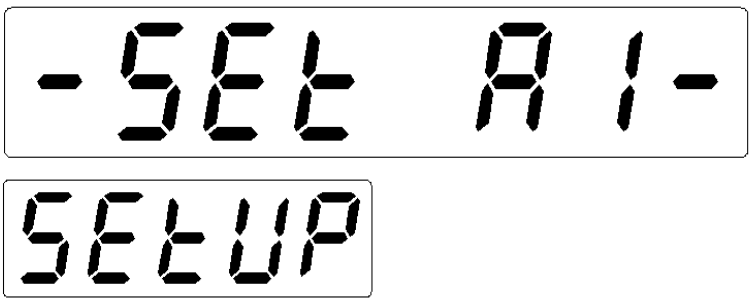
최소 유량시 출력 전류(전압) 설정 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 최대 유량시 출력 전류(전압) 설정 화면이 나타난다.



원격지에서 입력 받을 수 있는 현재 적산계의 전체유량 대비 최대 유량일 때 출력할 전류(전압)를 설정한다.

7) 순시 최소 유량 ALARM설정 진입상태

최대 유량시 출력 전류(전압) 설정 화면 상태에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 순시 최소 유량 Alarm 설정화면이 나타난다.

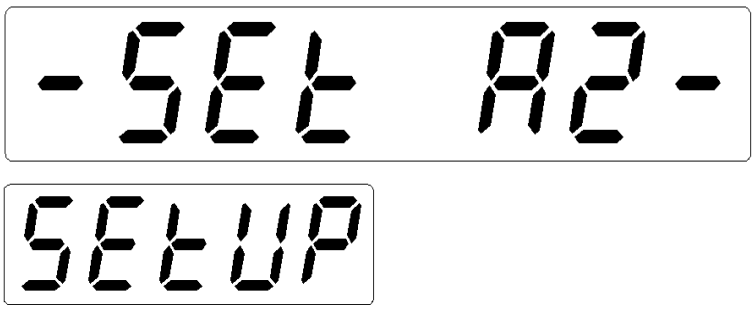


현재 유량이 설정치 값 이하로 흐를 때 A1 Relay (Low-flow) 접점의 단락 시점을 설정 한다.

⚠ 설정 값은 적산계 단위 설정메뉴에서 설정한 단위를 사용(cc, ℓ 또는 ㎥)

8) 순시 최대 유량 ALARM 설정 진입상태

순시 최소 유량 Alarm 설정 화면 상태에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 순시 최대 유량 Alarm 설정화면이 나타난다.

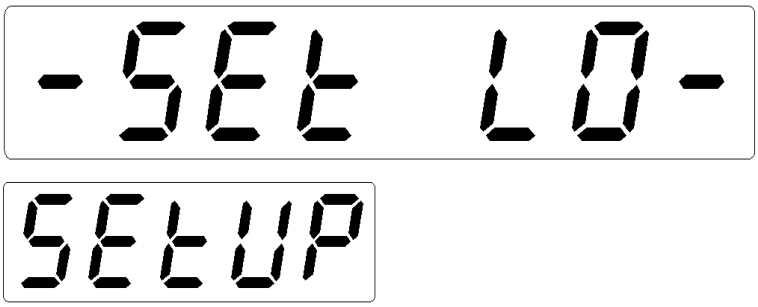


현재 유량이 설정치 값 이상으로 흐를 때 A2 Relay(High-flow) 접점의 단락 시점을 설정 한다.

⚠ 설정 값은 적산계 단위 설정메뉴에서 설정한 단위를 사용(cc, ℓ 또는 ㎥)

9) 순시 최소 유량 ALARM DEAD BAND설정

순시 최대 유량 Alarm 설정 화면 상태에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 순시 최소 유량 Alarm Dead band 설정화면이 나타난다.

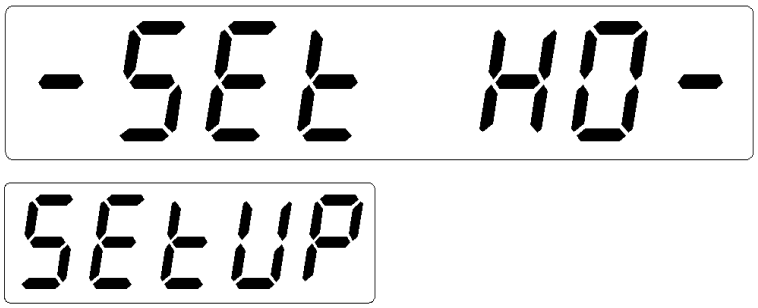


순시 최소 유량 Alarm이 발생하여 A1 Relay(Low-flow)의 접점이 단락된 상태에서 release 될 때까지의 여유 유량을 설정한다.

⚠ 설정 값은 적산계 단위 설정메뉴에서 설정한 단위를 사용(cc, ℓ 또는 ㎥)

10) 순시 최대 유량 ALARM DEAD BAND설정

순시 최소 유량 Alarm 데드밴드 설정 화면 상태에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 순시 최대 유량 Alarm Dead band 설정화면이 나타난다.

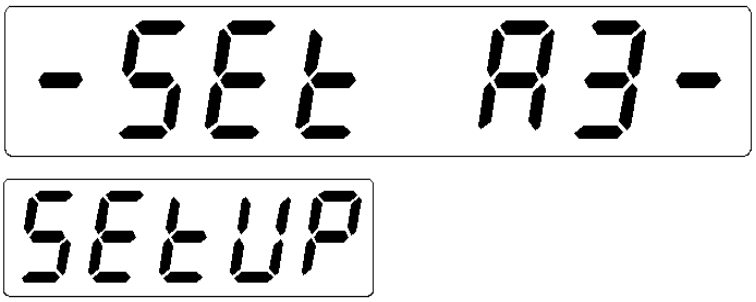


순시 최대 유량 Alarm이 발생하여 A2 Relay(High-flow)의 접점이 단락된 상태에서 release 될 때까지의 여유 유량을 설정한다.

⚠ 설정 값은 적산계 단위 설정메뉴에서 설정한 단위를 사용(cc, ℓ 또는 ㎥)

11) 임시적산1 ALARM 설정

순시 최대 유량 Alarm 데드밴드 설정 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 임시적산1 Alarm 설정화면이 나타난다.

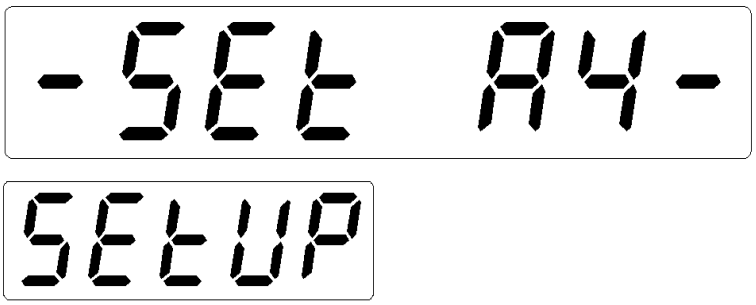


사용자가 설정한 임시 적산량 이상 일 경우 단락되는 A3 Relay의 단락 시점을 설정한다.

⚠ 설정 값은 적산계 단위 설정메뉴에서 설정한 단위를 사용(cc,ℓ 또는 ㎥)

12) 임시적산2 ALARM 설정

임시적산1 Alarm 설정화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 임시적산2 Alarm 설정화면이 나타난다.

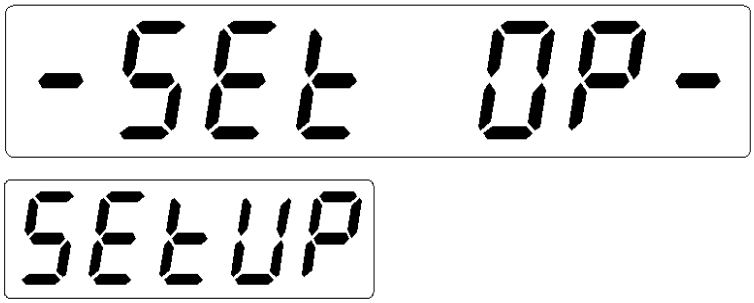


사용자가 설정한 임시 적산량 이상 일 경우 단락되는 A4 Relay의 단락 시점을 설정한다.

⚠ 설정 값은 적산계 단위 설정메뉴에서 설정한 단위를 사용(cc,ℓ 또는 ㎥)

13) 출력 펄스당 유량 설정

임시적산2 알람 설정화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 출력 펄스당 유량 설정 화면이 나타난다.

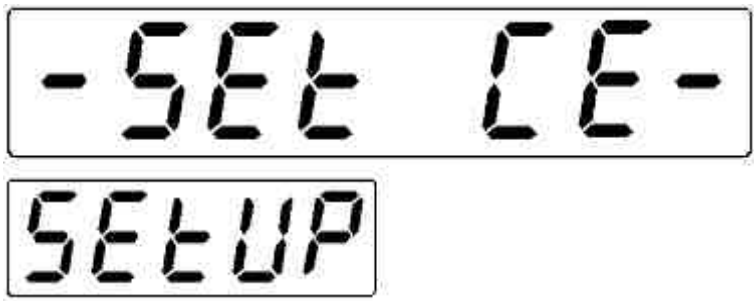


유량 펄스 출력의 동작 여부 및 Pulse Out 주기를 설정한다.

⚠ 설정 값은 적산계 단위 설정메뉴에서 설정한 단위를 사용(cc,ℓ 또는 ㎥)
⚠ 설정치가 0 이면 펄스 출력을 정지한다.

14) 주파수 변환 설정 진입 상태

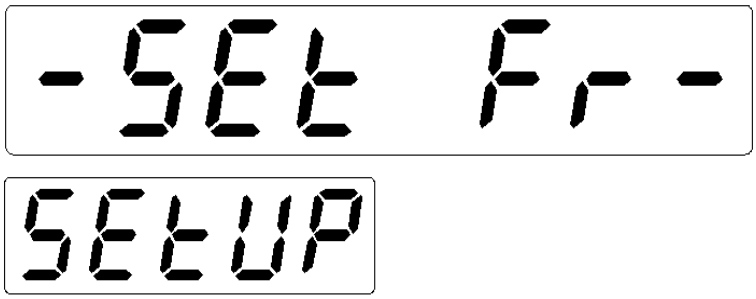
유량 펄스 출력 주기 설정 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같이 주파수 변환을 위한 설정 화면이 나타난다.



OutPulse의 주파수 값을 조절하기 위해 값을 ms단위로 변환하여 설정 한다.

15) 주파수 구간별 설정 진입 상태

주파수 변환 설정 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같이 주파수 설정 화면이 나타난다.



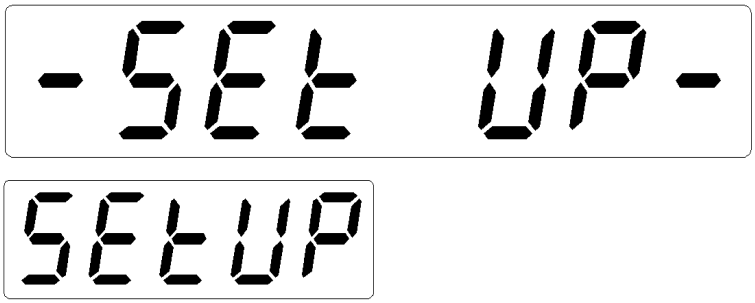
센서에서 입력된 주파수 대역에 따라서 적절한 K-factor를 사용하기 위한 기준 주파수 설정 메뉴이다.

⚠ **선형적** 주파수 증가 터빈의 경우 1개의 주파수 대역만을 입력.
⚠ **비선형적** 주파수 증가 터빈의 경우 최대 10개의 주파수 대역입력.
⚠ **다수의 주파수 구간 입력시 오름차순으로 정렬하여 입력.**

16) 펄스당기준량(K-factor) 상위값 설정 진입 상태

⚠ **펄스당기준량(K-factor)은 0.00000001cc에서 9999.99999999cc까지 설정할 수 있으며, 그 설정은 상위와 하위 각 6자리로 나누어서 설정을 한다.**

주파수 설정모드에서 [M] Key를 누르면 펄스당기준량 상위 값 설정모드가 표시된다.

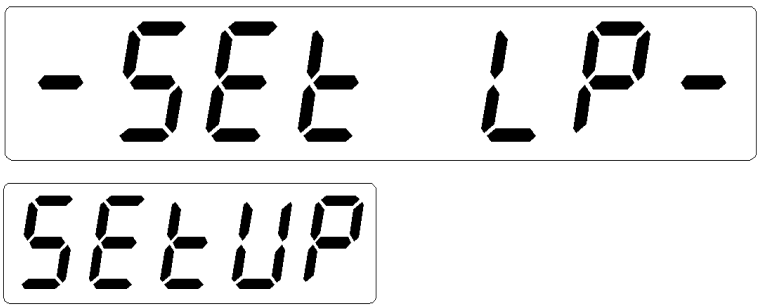


센서에서 입력된 One Pulse에 적용될 K-factor(cc/pulse)의 상위 값을 설정하기 위한 메뉴이다.

⚠ **주파수 구간의 설정과 연동되어 유량 연산시 사용 되므로 주파수 구간 혹은 K-factor 중 어느 하나라도 0으로 입력되면 유량 연산시 그 구간은 제외 된다.**

17) 펄스당기준량(K-factor) 하위 값 설정 진입 상태

펄스당기준량 상위 값 설정모드에서 [M] Key를 누르면 펄스당기준량 하위 값 설정모드가 표시된다.

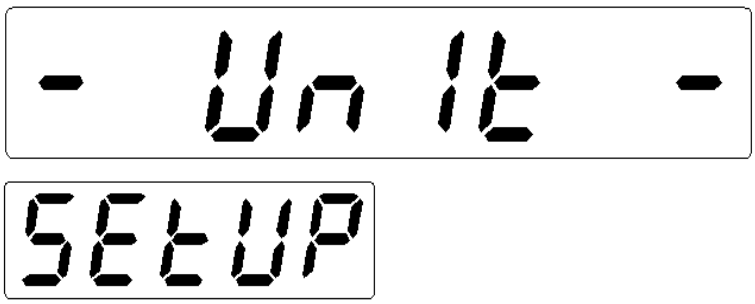


센서에서 입력된 One Pulse에 적용될 K-factor(cc/pulse)의 하위 값을 설정하기 위한 메뉴이다.

⚠ 주파수 구간의 설정과 연동되어 유량 연산시 사용 되므로 주파수 구간 혹은 K-factor 중 어느 하나라도 0 으로 입력되면 유량 연산시 그 구간은 제외 된다.

18) 적산계 단위설정 화면

펄스당 기준량 소수점 설정 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 적산계 단위 설정 화면이 나타난다.



표시 적산량 및 각종 설정 값의 단위를 cc, ℓ 와 ㎥ 중 설정 한다.

19) 주파수 보정 화면

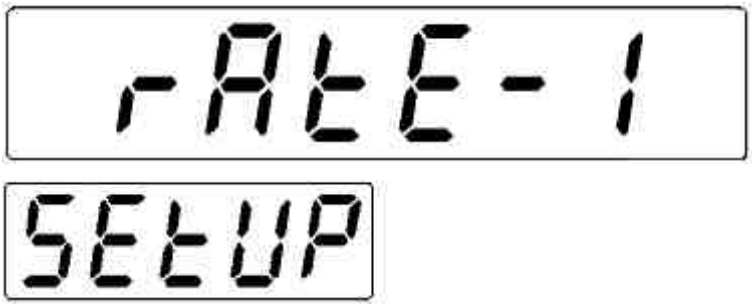
적산량 표시를 위한 단위설정 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 주파수 보정을 위한 화면이 나타난다.



K-FACTOR값을 보정하기 위해 현재 유량계로 들어오는 펄스의 주파수를 확인하여 입력한다.

20) 실제유량 입력 화면

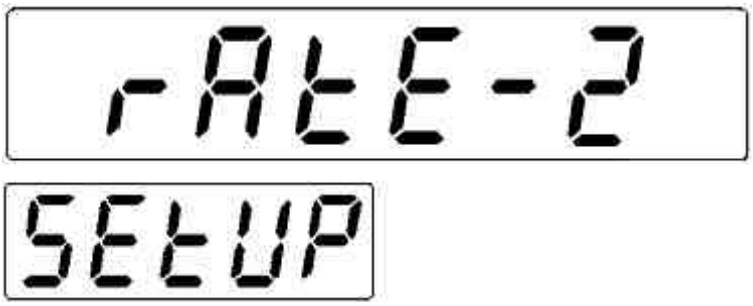
주파수 보정 설정 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 실제 유량을 입력하는 화면이 나타난다.



K-FACTOR값을 보정하기 위해 실제 원하는 값을 설정 한다.

21) 현재유량 입력화면

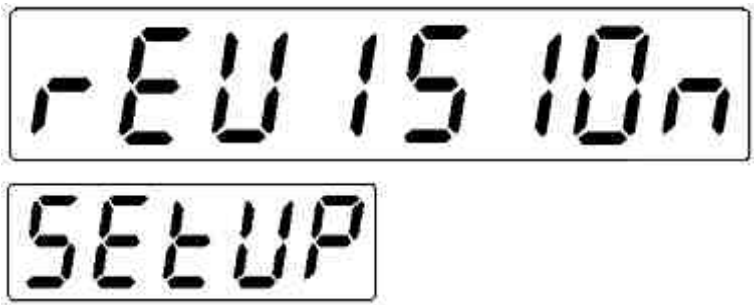
실제유량 입력 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 현재유량을 입력하는 화면이 나타난다.



K-FACTOR값을 보정하기 위해 유량계에서 표기되어 지는 순시 값을 입력한다.

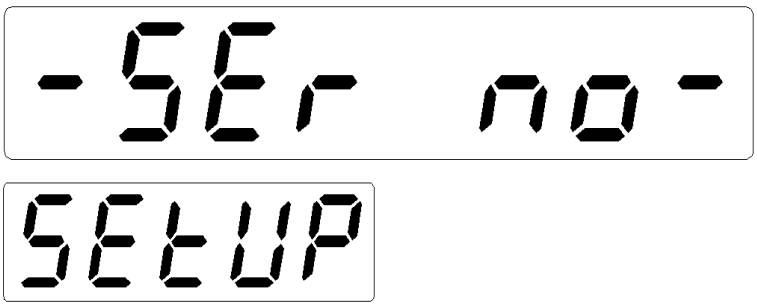
22) 보정 값 적용 화면

현재유량을 입력하는 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 보정 값 적용 화면이 나타난다.



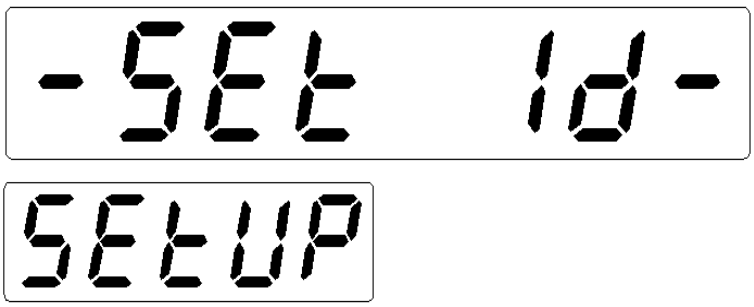
23) 적산계 Serial Number 확인 화면

적산량 표시를 위한 단위설정 화면에서 [M] Key를 누르면 아래와 같은 현재 적산계의 Serial Number를 확인하는 화면이 나타난다.

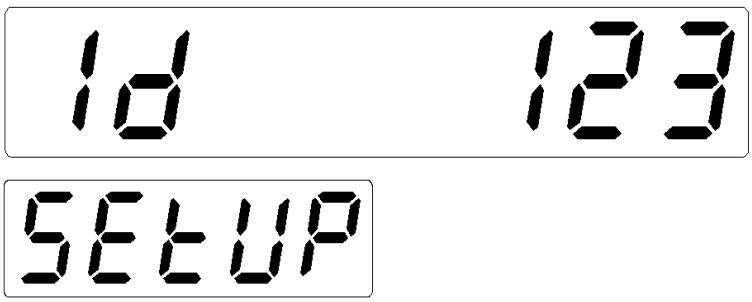


출고된 제품의 Serial Number을 확인하는 메뉴로서 설정을 위한 기능은 제공되지 않는다.

5.2.2 적산계 ID 설정



위의 화면에서 ≫ Key를 누르면 적산계 ID 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



적산계 ID 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하다.

현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ∧ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 적산계 ID의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

SET Key를 누르면 커서가 Id의 'I'의 위치로 이동한다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ∧ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ 적산계 ID의 설정 가능 범위는 0에서 999까지이다.

5.2.3 통신 방식(MODBUS-RTU, 자체 프로토콜) 설정



위의 화면에서 [≫] Key를 누르면 통신 프로토콜 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



통신 프로토콜 설정 변경을 위해서 [≫] Key를 누름으로서 가능하다.

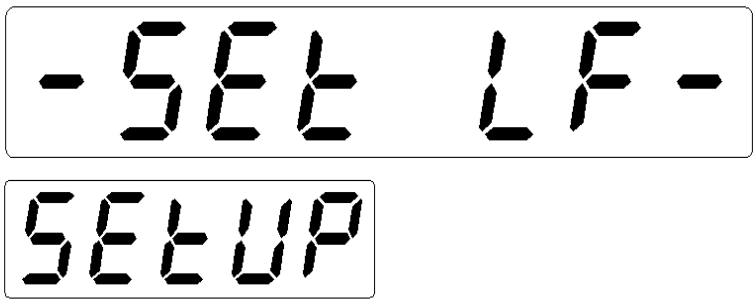
변경을 마친후 저장을 위해서는 [SET] Key를 누르면 된다.

[SET] Key를 누르면 커서가 nnd 의 'n'의 위치로 이동한다.

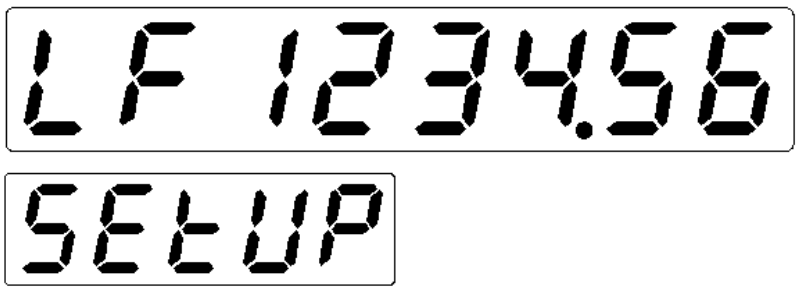
이때 설정을 종료하기 위해서는 [M] Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 [≫] Key를 누르면 된다.

5.2.4 최소(Min), 최대(Max) 유량 설정

1) 최소 유량값 설정.



위의 메뉴에서 [≫] Key를 누르면 최저유량 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



최저 유량 값 변경을 위해서 커서의 이동은 [≫] Key를 누름으로서 가능하다.

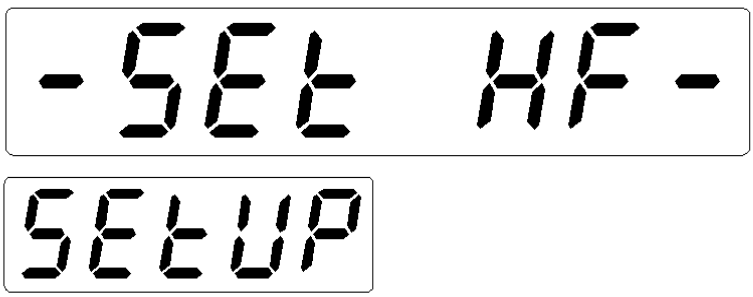
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 [^] Key를 누르면 된다. 변경을 마친 최저 유량의 저장을 위해서는 [SET] Key를 누르면 된다.

[SET] Key를 누르면 커서가 LF의 'L'의 위치로 이동한다.

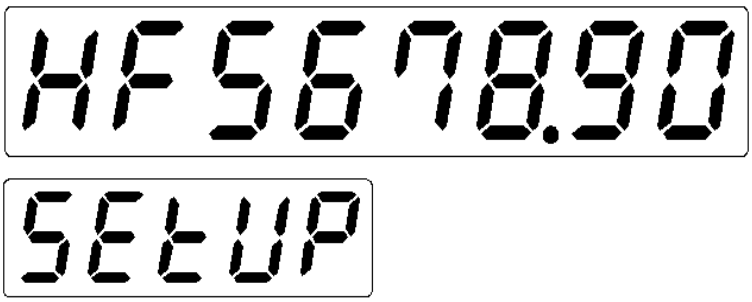
이때 설정을 종료하기 위해서는 [M] Key 또는 [^] Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 [≫] Key를 누르면 된다.

⚠ 최저유량의 설정 가능 범위는 0.00에서 9999.99(cc, ℓ 또는 ㎥)이다.

2) 최대 유량 값 설정



위의 메뉴에서 [≫] Key를 누르면 최대유량 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



최대 유량 값 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하다.

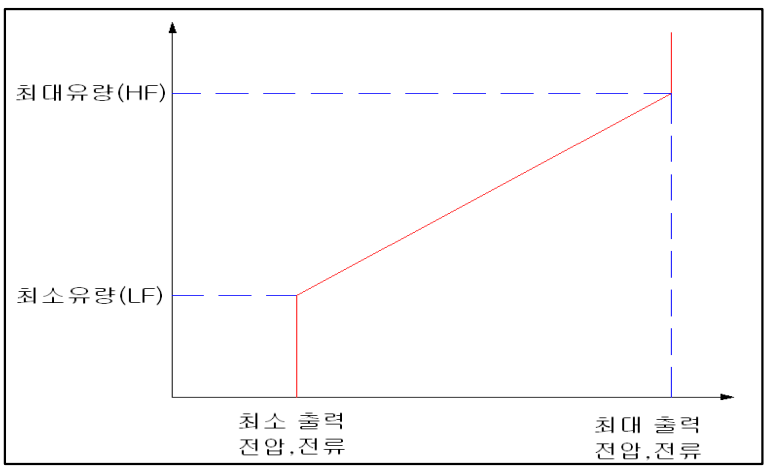
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ∧ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 최대 유량의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

SET Key를 누르면 커서가 HF의 'H'의 위치로 이동한다.

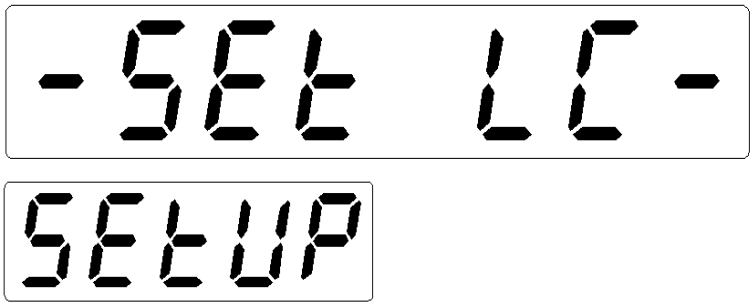
이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ∧ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ **최대유량의 설정 가능 범위는 0.00에서 9999.99(cc, ℓ 또는 ㎥)이다.**

5.2.5 최소(Min), 최대(Max) 유량 대역시 출력 전류(전압) 설정

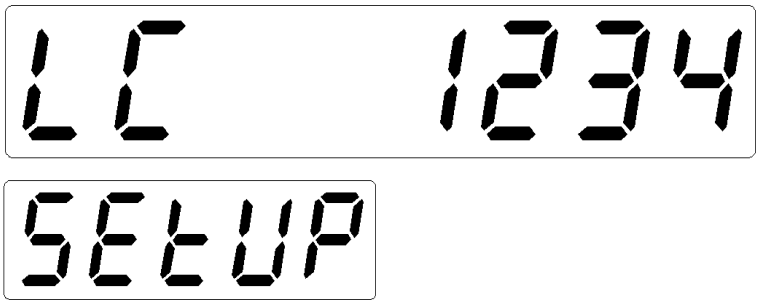


1) 최소 유량 대역시 출력 전류(전압) 설정



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 최소 유량시 출력 전류(전압) 설정 메뉴로 진입을 하고 아래와 같은 화면이 표시된다.

⚠ 최소 유량시 출력 전류(전압) 설정 메뉴는 측정 장비를 사용하여 출력 전류(전압)를 측정하며 동시에 설정 값을 변경하여 원하는 전류(전압)가 나오는 수치에 맞추면 된다.



최소 유량시 출력 전류(전압) 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하다.

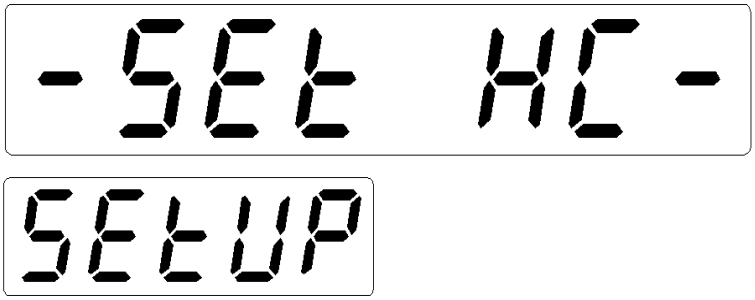
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ∧ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 최소 유량시 출력 전류(전압) 설정 값의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

SET Key를 누르면 커서가 LC의 'L'의 위치로 이동한다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ∧ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

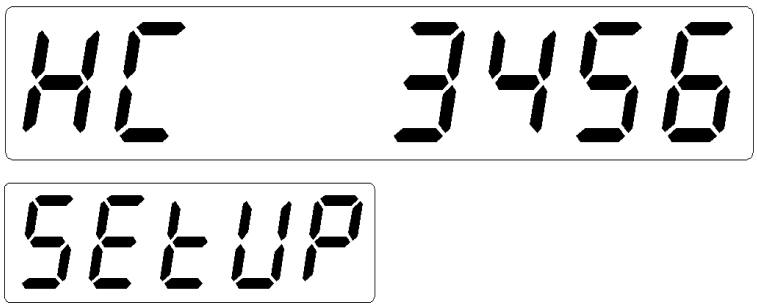
⚠ 최소 유량시 출력 전류(전압) 설정 범위는 0에서 3999까지이다.

2) 최대 유량시 출력 전류(전압) 설정



위의 메뉴에서 [≫] Key를 누르면 최대 유량시 출력전류(전압) 설정 메뉴로 진입을 하고 아래와 같은 화면이 표시된다.

⚠ 최대 유량시 출력 전류(전압) 설정 메뉴는 측정 장비를 사용하여 출력 전류(전압)를 측정하며 동시에 설정 값을 변경하여 원하는 전류(전압)가 나오는 수치에 맞추면 된다.



최대 유량시 출력 전류 변경을 위해서 커서의 이동은 [≫] Key를 누름으로서 가능하다.

현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 [≪] Key를 누르면 된다. 변경을 마친 최대 유량시 출력 전류(전압) 설정 값의 저장을 위해서는 [SET] Key를 누르면 된다.

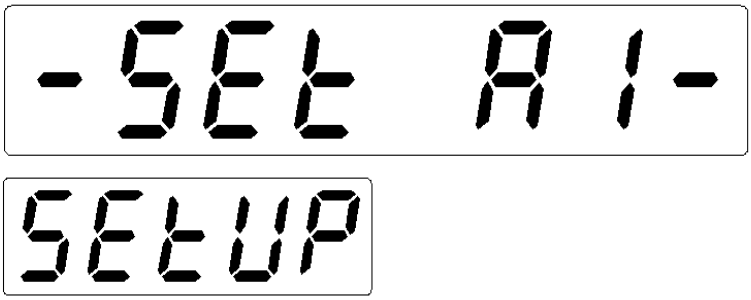
[SET] Key를 누르면 커서가 HC의 'H'의 위치로 이동한다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 [M] Key 또는 [≪] Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 [≫] Key를 누르면 된다.

⚠ 최대 유량시 출력 전류(전압) 설정 범위는 0에서 3999까지이다.

5.2.6 순시 및 적산 최소(Min) 및 최대(Max)유량 ALARM 설정

1) 순시 최소 유량 ALARM 설정



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 순시 최소 유량 Alarm 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



순시 최소 유량 Alarm값 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하다.

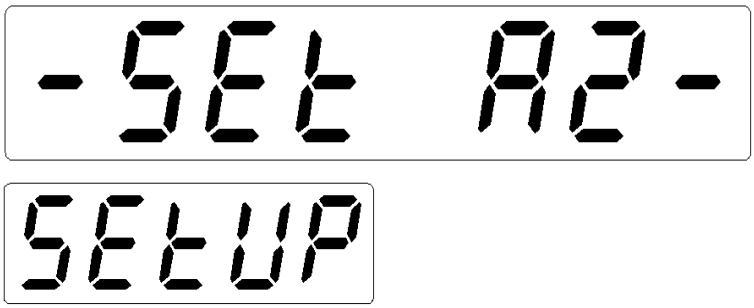
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ^^ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 순시 최소 유량 Alarm값의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

SET Key를 누르면 커서가 A1의 'A'의 위치로 이동한다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ^^ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ 순시 최소 유량 Alarm값의 설정 가능 범위는 0.00에서 9999.99(cc, ℓ 또는 ㎥)이다.

2) 순시 최대 유량 ALARM 설정



위의 메뉴에서 [≫] Key를 누르면 순시 최대 유량 Alarm 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



순시 최대 유량 Alarm값 변경을 위해서 커서의 이동은 [≫] Key를 누름으로서 가능하다.

현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 [≪] Key를 누르면 된다. 변경을 마친 순시 최대 유량 Alarm값의 저장을 위해서는 [SET] Key를 누르면 된다.

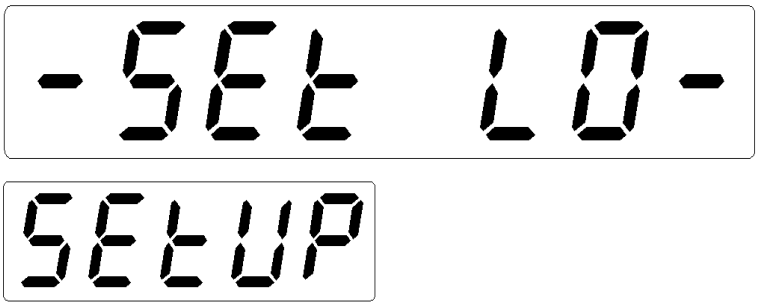
[SET] Key를 누르면 커서가 A2의 'A'의 위치로 이동한다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 [M] Key 또는 [≪] Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 [≫] Key를 누르면 된다.

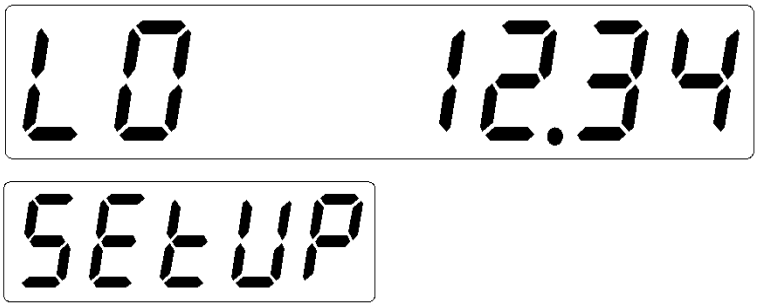
⚠ 순시 최대 유량 Alarm값의 설정 가능 범위는 0.00에서 9999.99(cc, ℓ 또는 ㎥)

이다.

3) 순시 최소 유량 ALARM DEAD BAND 설정



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 순시 최소 유량 Alarm Dead band 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



순시 최소 유량 Alarm Dead band값 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하다.

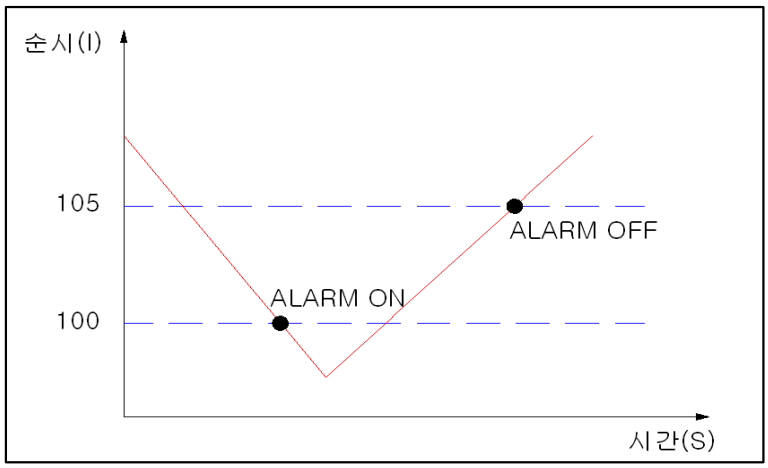
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ≪ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 순시 최소 유량 Alarm Dead band값의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

SET Key를 누르면 커서가 LO의 'L'의 위치로 이동한다.

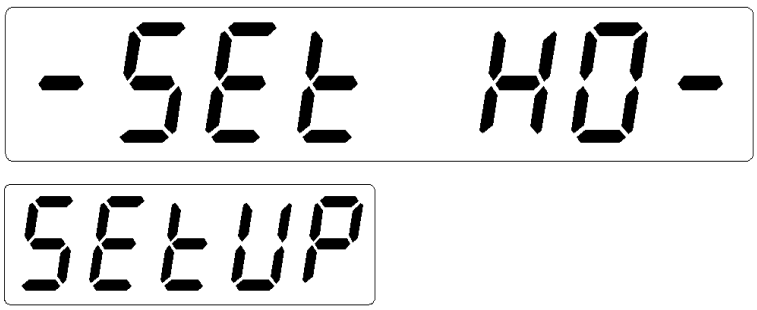
이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ≪ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ 순시 최소 유량 Alarm Dead band값의 설정 가능 범위는 0.00에서 99.99(cc, ℓ 또는 ㎥)이다.

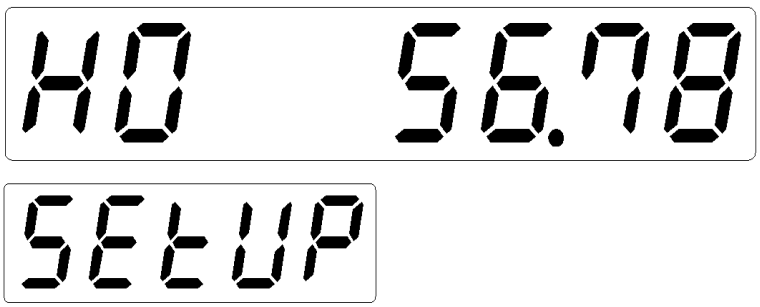
⚠ 순시 최소 유량 Alarm 설정 값이 100ℓ/min이고 순시 최소 유량 Dead band의 설정 값이 5ℓ라고 가정하면, 순시 유량 값이 100ℓ/min보다 작아지는 순간 Low-Flow-Alarm이 발생하나 Alarm의 Release는 순시유량이 105ℓ/min보다 커져야 한다.



4) 순시 최대 유량 ALARM Dead band 설정



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 순시 최대 유량 Alarm Dead band 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시됩니다.



순시 최대 유량 Alarm Dead band값 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하다.

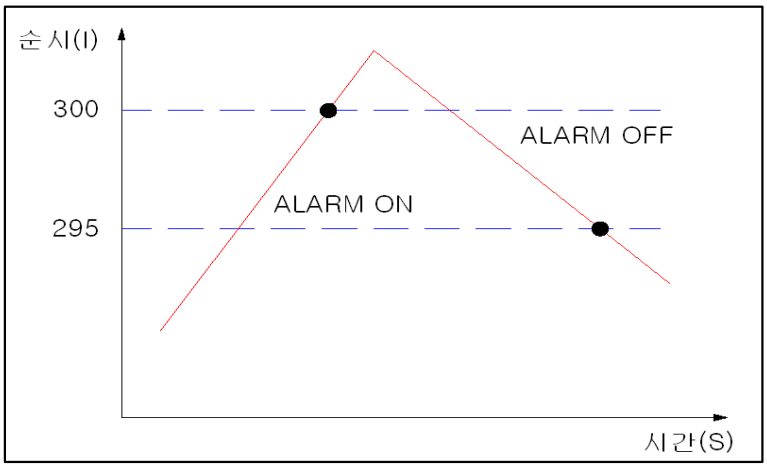
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ∧ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 순시 최대 유량 Alarm Dead band값의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

SET Key를 누르면 커서가 HO의 'H'의 위치로 이동한다.

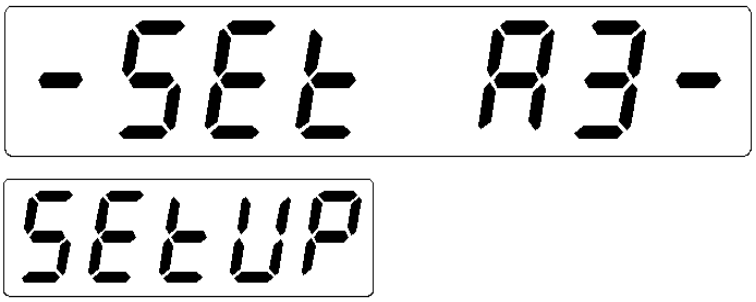
이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ∧ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ 순시 최대 유량 Alarm Dead band값의 설정 가능 범위는 0.00에서 99.99(cc, ℓ 또는 ㎥)이다.

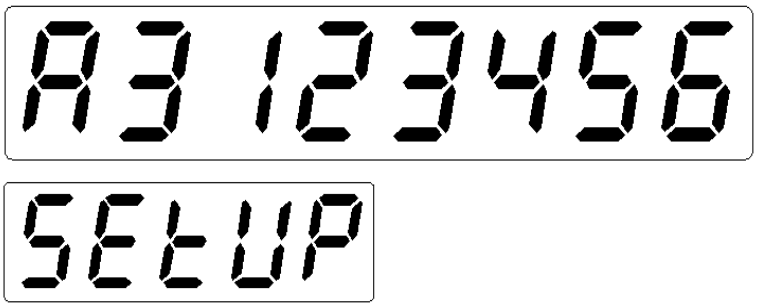
⚠ 순시 최대 유량 Alarm 설정 값이 300ℓ/min이고 순시 최소 유량 데드 밴드의 설정 값이 5ℓ라고 가정하면, 순시 유량 값이 300ℓ/min보다 커지는 순간 High-Flow-Alarm이 발생하나 Alarm의 Release는 순시유량이 295ℓ/min 보다 작아져야 한다.



5) 임시적산1 ALARM 설정



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 임시적산1 Alarm 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



임시적산1 Alarm값 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하다.

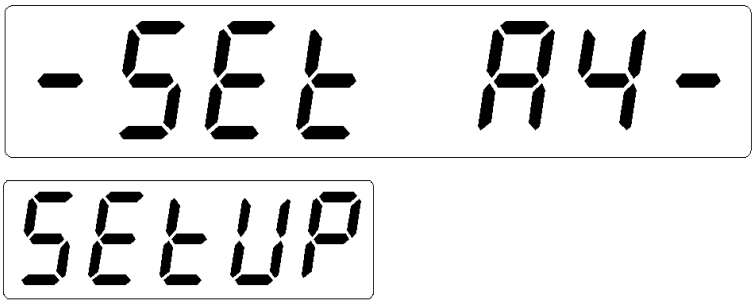
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ≪ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 임시적산1 Alarm값의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

SET Key를 누르면 커서가 'A3'의 'A'의 위치로 이동한다.

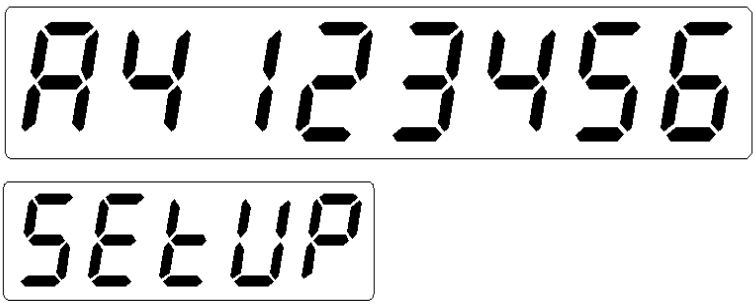
이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ≪ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ 임시 적산1 Alarm값의 설정은 1에서 999999(cc, ℓ 또는 ㎥)이다.

6) 임시적산2 ALARM 설정



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 임시적산2 Alarm 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



임시적산2 Alarm값 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하다.

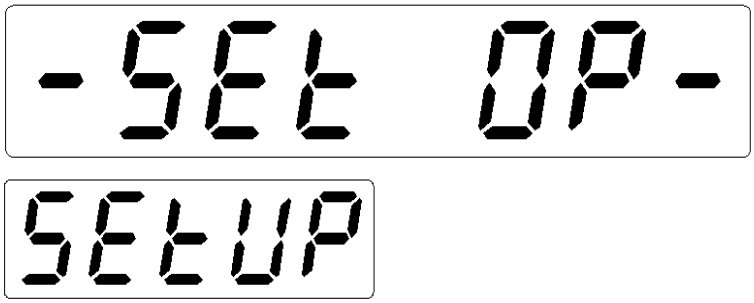
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ≪ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 임시적산2 Alarm값의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

SET Key를 누르면 커서가 'A4'의 'A'의 위치로 이동한다.

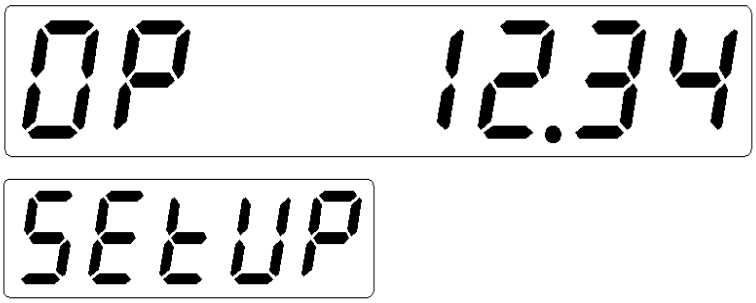
이때 설정을 종료하기 위해서는 M key 또는 ≪ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ 임시 적산2 Alarm값의 설정은 1에서 999999(cc, ℓ 또는 ㎥)이다.

5.2.7 출력 펄스당 유량 설정



위의 메뉴에서 [≫] Key를 누르면 출력 펄스당 유량 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



출력 펄스당 유량의 변경을 위해서 커서의 이동은 [≫] Key를 누름으로서 가능하다.

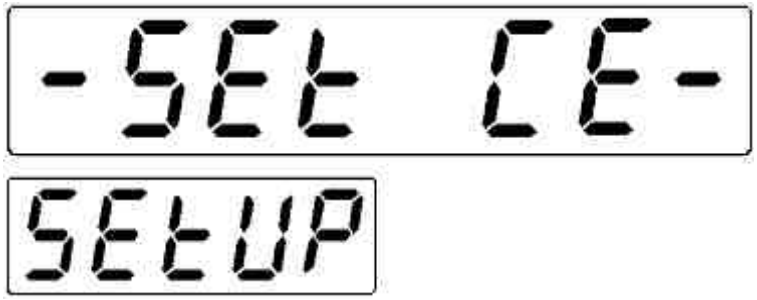
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 [^] Key를 누르면 된다. 변경을 마친 출력 펄스당 유량의 저장을 위해서는 [SET] Key를 누르면 된다.

[SET] Key를 누르면 커서가 'OP'의 'O'의 위치로 이동한다.

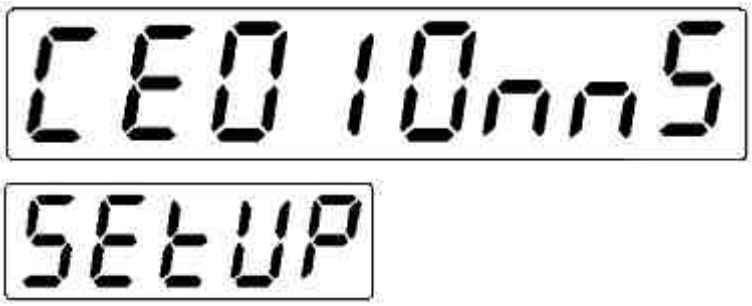
이때 설정을 종료하기 위해서는 [M] Key 또는 [^] Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 [≫] Key를 누르면 된다.

⚠ 출력 펄스당 유량의 설정은 0.01에서 99.99(cc, ℓ 또는 ㎥)이다.
⚠ 펄스당 주파수는 100Hz로 고정되어 있다.

5.2.8 변환 주파수 설정



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 주파수 구간 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같이 화면이 표시된다.



주파수 변환 값의 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하다.

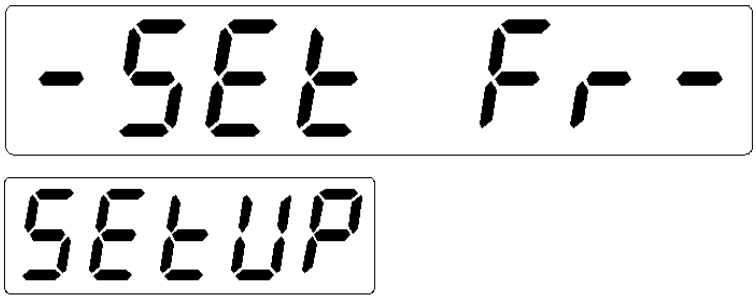
현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ∧ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 출력 펄스 당 유량의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

SET Key를 누르면 커서가 'CE'의 'C'의 위치로 이동한다.

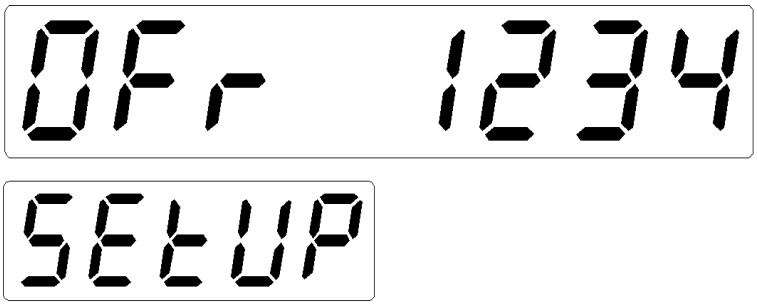
이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ∧ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ 주파수 변환 설정은 10에서 100(㎥)까지 이고 5(㎥)씩 증가한다.

5.2.9 주파수(Hz) 설정



위의 메뉴에서 [≫] Key를 누르면 주파수 구간 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같이 화면이 표시된다.



주파수 설정 구간은 총 10개가 제공되며 “0Fr"에서 0은 구간번호이며 0~9까지 제공된다.
최초 진입시 커서가 숫자 끝자리(4) 위치에서 글자가 깜빡거리게 된다.

주파수 값은 각 구간별로 가장 큰 주파수로서 실제 입력 주파수와 가장 인접한 주파수 구간의 유량연산(K-factor설정)에 사용되어진다.

0Fr~9Fr 구간이동 : [M] Key
자리수(Cursor) 이동 : [≫] Key
주파수값 설정 : [^] Key
설정값 저장 : [SET] Key

주파수 값의 변경을 위해서 커서의 이동은 [≫] Key를 누름으로서 가능하며, 현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 [^] Key를 누르면 된다. 변경을 마친 주파수의 저장을 위해서는 [SET] Key를 누르면 된다.

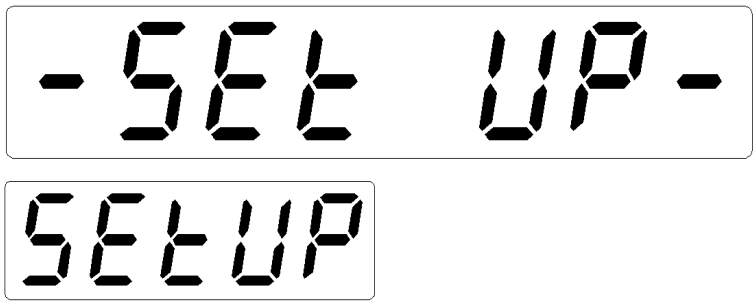
SET Key를 누르면 커서가 주파수의 구간번호 위치로 이동한다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ⩓ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

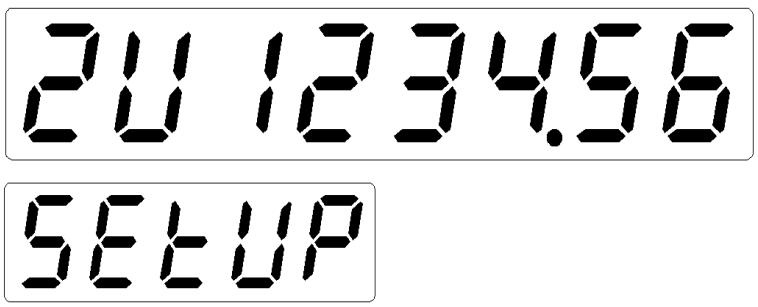
다음 구간의 설정을 위해서는 M Key를 누르면 된다.

⚠ **주파수의 설정은 1에서 9999Hz까지이다.**

5.2.10 펄스당 기준량(K-factor) 상위값 설정



위의 메뉴 상태에서 ≫ Key를 누르면 펄스당기준량 상위 값 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시됩니다.



K-factor 상위 값 구간은 총 10개가 제공되며 '2U'에서 2는 구간 번호이며, 0~9까지 제공 된다.

K-factor의 상위 값은 정수부 4자리와 소수부 2자리로 구성되어 있다.
최초 진입시 숫자 끝자리(6)에서 커서가 위치하여 글자가 깜빡거리게 된다.

K-factor의 상위 값 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능 하

며, 현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ⩓ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 K-factor의 상위 값 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

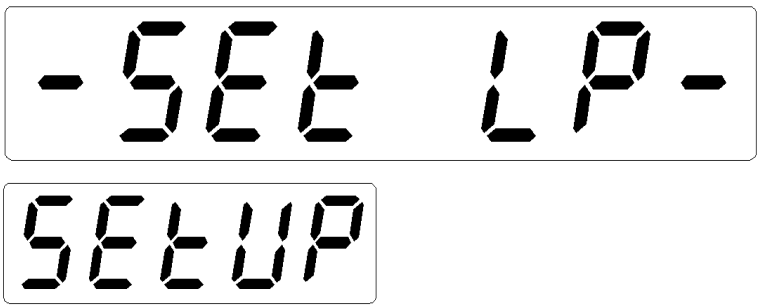
SET Key를 누르면 커서가 K-factor의 상위 값 구간번호 위치로 이동한다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ⩓ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ⩔ Key를 누르면 된다.

다음 구간의 설정을 위해서는 M Key를 누르면 됩니다.

⚠ K-factor의 상위 값 설정은 0000.00에서 9999.99까지이다.

5.2.11 펄스당 기준량(K-factor) 하위 값 설정



위의 메뉴에서 ⩔ Key를 누르면 펄스당기준량 하위 값 설정 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



K-factor의 하위 값 설정구간은 총 10개가 제공되며 3L은 구간 번호이며, 0~9까지 제공된다.

K-factor는 5.2.8에 의해 K-factor의 상위 값을 설정 하였고, 현재 메뉴에서는 나머지 하위 값을 설정한다.

최초 진입시 숫자 “6”의 위치에 커서가 위치하여 글자가 깜빡거리게 된다.

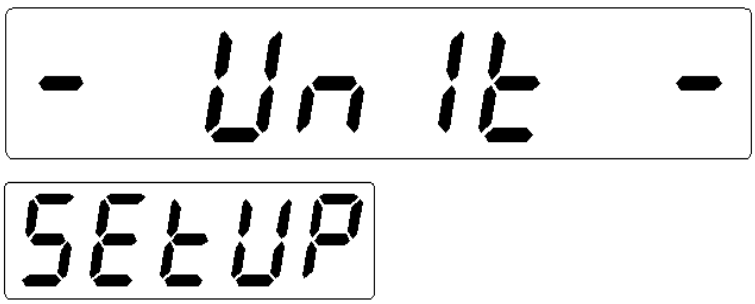
K-factor의 하위 값 변경을 위해서 커서의 이동은 [≫] Key를 누름으로서 가능 하며, 현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 [∧] Key를 누르면 된다. 변경을 마친 K-factor의 하위 값 저장을 위해서는 [SET] Key를 누르면 된다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 [M] Key 또는 [∧] Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 [≫] Key를 누르면 된다.

다음 구간의 설정을 위해서는 [M] Key를 누르면 됩니다.

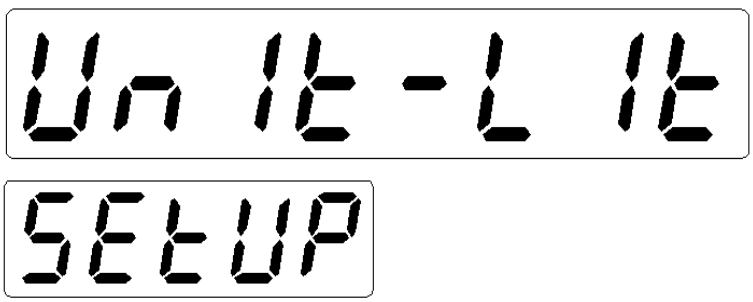
⚠ K-factor의 하위 값 설정은 000000에서 999999까지이다.

5.2.12 적산계 단위설정

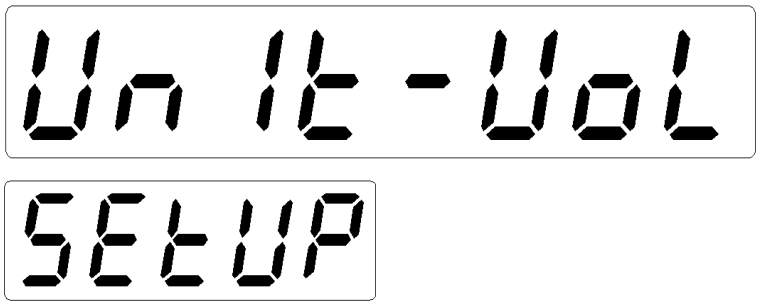


위의 메뉴에서 [≫] Key를 누르면 Uint 설정 메뉴로 진입을 하게 되고 현재의 설정 값이 표시되는 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.

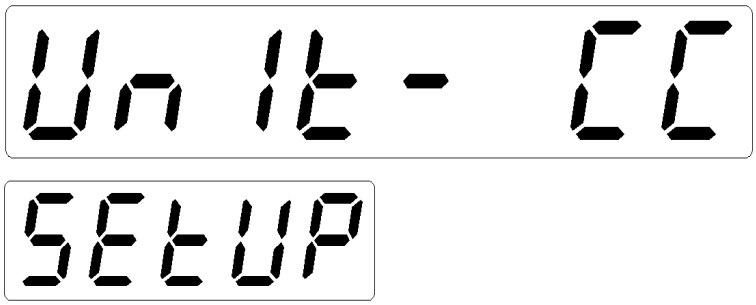
(현재 설정 값이 ℓ일 경우)



단위 변경을 위해서는 현재 화면에서 [≫] Key를 누르면 된다. 그러면, 아래 그림과 같은 화면이 나타난다.



현재 그림은 표시 적산량 및 각종 설정 값의 단위가 ㎥임을 나타낸다.



현재 그림은 표시 적산량 및 각종 설정 값의 단위가 cc임을 나타낸다.

설정 단위의 변화는 현재 단위가 ㎥일 때는 ℓ로의 변경만 가능하며, 현재 위가 ℓ 인 경우 ㎥과 cc로 변경이 가능하고, 현재단위가 cc인 경우에는 ℓ로만 변경이 가능하다.

≫ Key를 누르면 현재 설정된 단위에서 변경 가능한 단위들이 나타난다.

현재 단위로 저장을 하고자 할 때에는 SET Key를 누르면 커서가 'U'의 위치로 이동하게 된다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ^ Key를 누르면 되며 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

5.2.13 보정 값 확인

1) 보정 주파수 설정



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 보정 주파수 입력 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



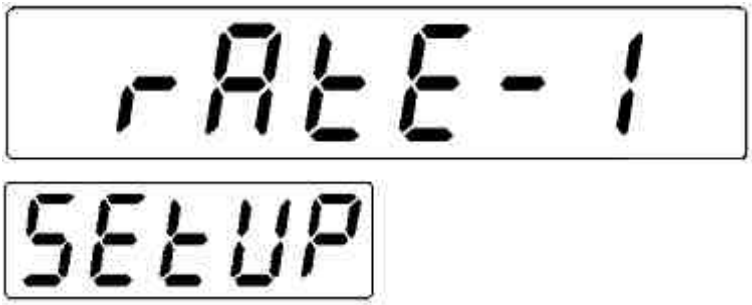
유량계 디스플레이 Mode의 주파수(Hz)를 확인 후 입력한다.

주파수 값의 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하며, 현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ∧ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 주파수의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

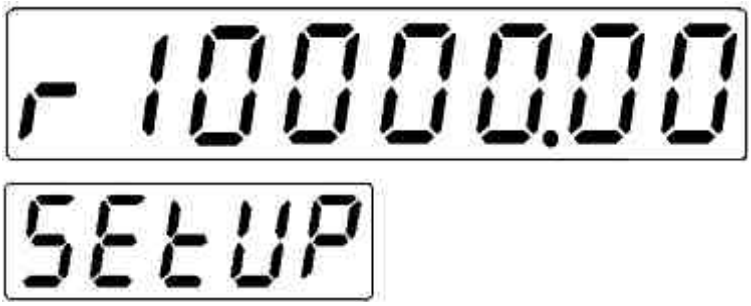
이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ∧ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ 주파수의 설정은 0에서 9999Hz까지이다.

2) 실제 유량 값 입력



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 실제 유량 입력 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



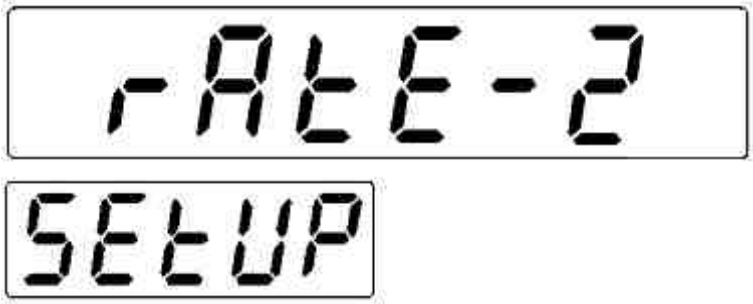
원하는 값 즉, 보정하려는 값을 입력한다.

실제 유량 값의 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하며, 현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ∧ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 주파수의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

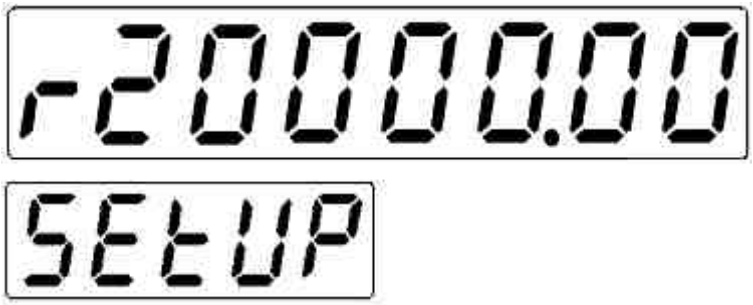
이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ∧ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ 실제 유량 값의 설정은 0000.00에서 9999.99까지이다.

3) 현재 유량 값 입력



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 현재 유량 입력 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



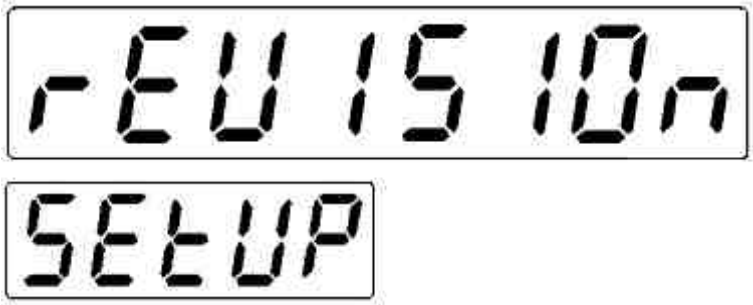
인디게이터에 나타난 순시 값을 입력한다.

현재 유량 값의 변경을 위해서 커서의 이동은 ≫ Key를 누름으로서 가능하며, 현재 커서가 머물러 있는 자리의 수치 값 변경을 위해서는 ∧ Key를 누르면 된다. 변경을 마친 주파수의 저장을 위해서는 SET Key를 누르면 된다.

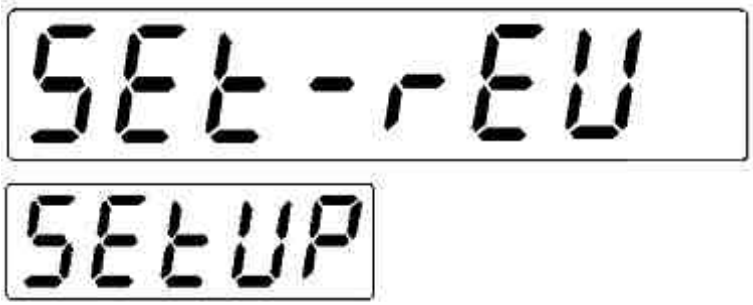
이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ∧ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

⚠ **유량 값의 설정은 0000.00에서 9999.99까지이다.**

4) 보정 값 적용(revision:보정된 값을 적용)



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 Revision 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



SET key를 누르면 보정이 완료된다.

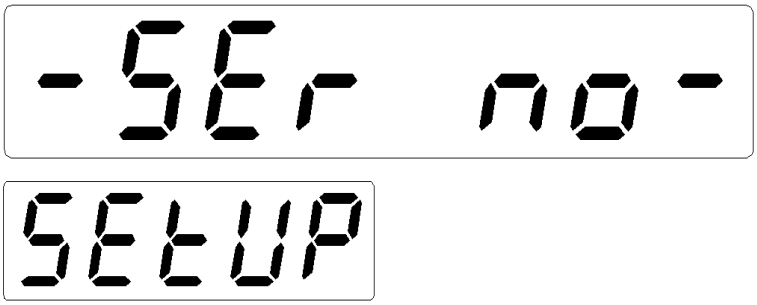
SET key를 눌렀을 시 "good-rEv"라는 메시지가 표시 되면 정상 완료된 경우이나 만약 "not-rEv"라는 메시지가 표시 되면 다시 위의 과정으로 값을 세팅 한 후 보정을 완료해야 한다.

이때 설정을 종료하기 위해서는 M Key 또는 ≪ Key를 누르면 되고, 재설정을 위해서는 ≫ Key를 누르면 된다.

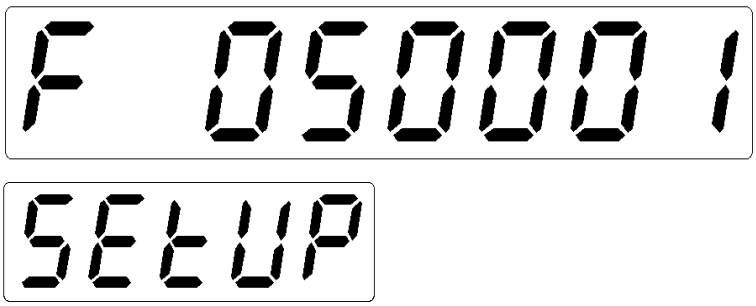
ex) 실제 흐른 유량이 분당 150리터(실제 유량 값), 인디게이터에 표시되는 순시 값이 100L/MIN(현재 유량 값), 현재 인디게이터에 저장된 K-Factor 값이 12.56783329 라고 가정. 보정 값을 계산 하면

(150 / 100) X **12.56783329 = 18.85174993(보정된 값) 이 된다.**

5.2.14 적산계 Serial Number 확인



위의 메뉴에서 ≫ Key를 누르면 적산계 Serial Number 확인 메뉴로 진입을 하고 아래 그림과 같은 화면이 표시된다.



현재 메뉴에서는 출고시 설정된 Serial Number의 확인만 가능하며 변경은 불가능하다.

확인을 종료하기 위해서는 M Key 또는 SET Key를 누르면 된다.

6. 485 Communication Protocol

본 FDC-1000은 호스트장비에서 적산계의 현재 적산된 데이터를 RS485(RS232) 규격의 통신방식으로 원격지에서 취득할수 있습니다.
취득할수 있는 데이터는 Total 적산량, 임시 적산량1,임시 적산량2,Instant/m 순시량, ℓ/h 순시량, Gallon/h 순시량, ㎥/h 순시량, 현재 주파수 이상 8가지입니다.

6.1 데이터 포맷

Baud Rate : 9,600bps
Data bit : 8 bit
Stop bit : 1bit
Parity bit : none
Data code : ASCII

6.2 TMS PROTOCOL[자체 프로토콜]

6.2.1. Query Command Spec

호스트 장비에서 적산계의 원하는 데이터에 대한 질의구문의 규격은 아래와 같이 11Byte로 구성되어 있습니다.

STX	ID	COMMAND	R/W	CHECK SUM	ETX

DATA NAME	내용	SIZE(BYTE)
STX	02H	1
ID	적산계 ID	3
COMMAND	아래참조.	3
R/W	R-->52H(주2),W-->57H	1
CHECK SUM	주1)	2
ETX	03H	1

◆ 주1) STX에서 R/W 까지 각각의 바이트를 더하여 하위 1바이트를 2 의보수로 취하여 상위 하위 니블을 아스키 값으로 변환한 값(알파벳은 대문자).
◆ STX 와 ETX 를 제외한 모든 DATA는 아스키 값.

6.2.2. Query code spec

COMMAND	의미
000	영구적산(TOT)
001	임시적산_1(T1)
002	임시적산_2(T2)
003	Instant/Min(설정한단위에 따라 다름)
004	Litter/Hour
005	M3/Hour
006	Gallon/Hour
007	Frequency
008	OP(Pulse Out)
009	LF
010	HF
011	LC
012	HC
013	A1
014	A2
015	LO
016	HO
017	A3
018	A4
019	UC(적산량단위)

◆ UC(현재단위 단위)

UC	내용
0	현재단위cc
1	현재단위ℓ
2	현재단위㎥

6.2.3. Response Spec

호스트장비의 질의에 대한 적산계의 응답구문의 규격은 아래와 같이 20Byte로 구성되어 있습니다.

STX	ID	COMMAND	R/W	D7~DO	FP	CHECK SUM	ETX

DATA NAME	내용	SIZE(BYTE)
STX	02H	1
ID	적산계 ID	3
COMMAND	아래참조.	3
R/W	R-->52H(주2),W-->57H	1
DATA	COMMAND 에따라 다름	8
FP	소수점위치.(0이면 모두다 정수,1 이면 첫자리)	1
CHECK SUM	주1)	2
ETX	03H	1

◆ 주1) STX에서 FP 까지 각각의 바이트를 더하여 하위 1바이트를 2 의보수로 취하여 상

위 하위 니블을 아스키 값으로 변환한 값(알파벳은 대문자).

◆ STX 와 ETX 를 제외한 모든 DATA 는 아스키 값.

◆ FP:D7~D0 에해당하는 data 에 소수점위치.

ex)D7~D0 까지 data 가 12345678 이고 FP가 1 이면 1234567.8됨.

ex) 호스트에서 ID가 0인 적산계로 영구적산(TOT) 요구시.

STX	ID	COMMAND	R	CHECK SUM	ETX
02H	30H 30H 30H	30H 30H 30H	52H	38H 43H	03H

※위 표에서 CHECKSUM 계산법

1)STX ~ R까지의 모든 수를 더한다.

)02H+ 30H+ 30H+ 30H+ 30H+ 30H+ 30H+ 52H = 174H

2)여기서 상위 1바이트는 필요 없는 바이트 이고 하위 1바이트만 필요하다.

3)하위 1바이트 74H의 2의 보수를 구한다.

우선 74H를 2진수로 변환하면 (01110100)이 된다.

변환한 2진수의 각각의 비트 값이 0이면 1로 1이면 0으로 바꾸면

(01110100->10001011)이 된다.

2의 보수 이므로 10001011 + 1을 해주면 10001100이 된다.

위의 값에서 상위 니블(1000),하위 니블(1100)가 되고, 상위 니블의 값은 16진수 8이므로 아스키 값으로 변환 하면 (38H)가 되고, 하위 니블은 16진수 C이므로 아스키 값으로 변환 하면 (43H)가 된다.

4)CHECKSUM = 38H,43H

적산계의 단위가 ℓ 이고 영구적산치가 12345678 경우 응답 data 는 아래와 같다.

STX	ID	COMMAND	W
02H	30H 30H 30H	30H 30H 30H	57H

D7~D0	FP	CHECK SUM	ETX
31H 32H 33H 34H 35H 36H 37H 38H	30H	38H 32H	03H

6.3 MODBUS_RTU PROTOCOL

6.3.1. 데이터 내용 정의

◆ **최소 프레임 공백 시간 10[m/s]**

◆ 데이터 형식:2바이트 16진수(HEX)

◆ 적산 유량[설정 단위]: 정수 8자리

◇적산 유량 HI(상위 4자리:0000~9999)

◇적산 유량 LO(하위 4자리:0000~9999)

◇적산 총 유량=(적산 유량 HI * 10000)+ 적산 유량 LO

◆ 순시 유량[설정 단위/min]: 정수 6자리, 소수점 2자리

◇순시 유량 HI(상위 4자리:0000~9999)

◇순시 유량 LO(하위 4자리:0000~9999)

◇순시 유량 = ((순시 유량 HI * 10000)+ 순시 유량 LO) / 100

◆ 순시 유량[L/hour]: 정수 8자리

◇순시 유량 HI(상위 4자리:0000~9999)

◇순시 유량 LO(하위 4자리:0000~9999)

◇순시 유량 = (순시 유량 HI * 10000)+ 순시 유량 LO

◆ 순시 유량[m3/hour]: 정수 8자리

◇순시 유량 HI(상위 4자리:0000~9999)

◇순시 유량 LO(하위 4자리:0000~9999)

◇순시 유량 = (순시 유량 HI * 10000)+ 순시 유량 LO

◆ 순시 유량[gal/hour]: 정수 8자리

◇순시 유량 HI(상위 4자리:0000~9999)

◇순시 유량 LO(하위 4자리:0000~9999)

◇순시 유량 = (순시 유량 HI * 10000)+ 순시 유량 LO

◆ 임시 적산 유량1[설정 단위]: 정수 8자리

◇임시 적산 유량1 HI(상위 4자리:0000~9999)

◇임시 적산 유량1 LO(하위 4자리:0000~9999)

◇임시 적산 총 유량1 = (임시 적산 유량1 HI * 10000)+ 임시 적산 유량1 LO

◆ 임시 적산 유량2[설정 단위]: 정수 8자리

◇임시 적산 유량2 HI(상위 4자리:0000~9999)

◇임시 적산 유량2 LO(하위 4자리:0000~9999)

◇임시 적산 총 유량2 = (임시 적산 유량2 HI * 10000)+ 임시 적산 유량2 LO

◆ 유량 센서 주파수 [Hz]: 정수 8자리

◇주파수 HI(상위 4자리:0000~9999)
◇주파수 LO(하위 4자리:0000~9999)
◇주파수 = (주파수 HI * 10000)+ 주파수 LO

◆ 브로드캐스트(Broadcast)를 지원하지 않음

6.3.2. Request(질의)

구 분	국번(기기 ID)	Func(기능 코드)	Starting Address	Quantity	CRC16
값	0x00	0x04	0x0000~0x000F	1~16(0x0010)	LO HI
바이트	1	1	2	2	2

※단,CRC16 값은 국번에서 Quantity까지의 계산 값입니다.

6.3.3. Reseponse(응답)

구 분	국번(기기 ID)	Func(기능 코드)	Byte Count
값	0x00	0x04	2~32(0x20)
바이트	1	1	1

Data		Data		Data		CRC16	
HI	LO	HI	LO	HI	LO	LO	HI
1	1	1	1	1	1	1	1

6.3.4. Exception Response(Error Code)

구 분	국 번	Func(기능 코드)	예외 코드	CRC16	
값	0x00	기능 코드+0x80	0x01 ~ 0x02	LO	HI
바이트	1	1	1	1	1

※ 예외 코드 0x01:정의 되지 않은 기능 코드
0x02:CRC Error

6.3.5. 레지스터의 데이터내용

◆주소(HEX)	내용
0000	적산 유량 HI
0001	적산 유량 LO
0002	설정 단위/min 순시 유량 HI
0003	설정 단위/min 순시 유량 LO
0004	L/hour 순시 유량 HI
0005	L/hour 순시 유량 LO
0006	m3/hour 순시 유량 HI
0007	m3/hour 순시 유량 LO

0008	gal/hour 순시 유량 HI
0009	gal/hour 순시 유량 HI
000A	임시 적산 유량1 HI
000B	임시 적산 유량1 LO
000C	임시 적산 유량2 HI
000D	임시 적산 유량2 LO
000E	유량 센서 주파수 HI
000F	유량 센서 주파수 LO

6.3.6. example code(예제 코드)

ex1)기기 ID(컨트롤러에 설정된 ID)가 8이고, 적산 유량부터 유량센서 주파수까지의 데이터를 수집하려고 할때,

◎Master Request(질의):

구 분	국번	Func(기능 코드)	시작 번지		Quantity		CRC16	
			HI	LO	HI	LO	LO	HI
값	0x08	0x04	0x00	0x00	0x00	0x10	0xF1	0x5F
바이트	1	1	1	1	1	1	1	1

ex2) 현재 기기의 측정 상태가

적산 적산 유량 : 99999999 [L]
순시 유량 : 999999.99[L/min]
순시 유량 : 999999.99[L/hour]
순시 유량 : 999999.99[m3/hour]
순시 유량 : 999999.99[gal/hour]
임시 적산 유량1 : 99999999 [L]
임시 적산 유량2 : 99999999 [L]
센서 주파수 : 99999999[Hz]

일때 위 ex1)의 질의에 대한 응답

◎Slave Reseponse(응답):

구 분	국번(기기 ID)	Func(기능 코드)	Byte Count
값	0x08	0x04	0x20
바이트	1	1	1

적산 유량 H		적산 유량 L		L/m 순시 유량 H		L/m 순시 유량 L	
0x27	0x0F	0x27	0x0F	0x27	0x0F	0x27	0x0F
1	1	1	1	1	1	1	1

L/h 순시 유량 H		L/h 순시 유량 L		m3/h 순시 유량 H		m3/h 순시 유량 L	
0x27	0x0F	0x27	0x0F	0x27	0x0F	0x27	0x0F
1	1	1	1	1	1	1	1

g/h 순시 유량 H		g/h 순시 유량 L		임시 적산 유량1 H		임시 적산 유량1 L	
0x27	0x0F	0x27	0x0F	0x27	0x0F	0x27	0x0F
1	1	1	1	1	1	1	1

임시 적산 유량2 H		임시 적산 유량2 L		센서 주파수 H		센서 주파수 L	
0x27	0x0F	0x27	0x0F	0x27	0x0F	0x27	0x0F
1	1	1	1	1	1	1	1

CRC16	
0x4F	0xC9
1	1

7. K-Factor Example

7.1 선형 주파수 증가터빈

선형 주파수 증가터빈의 경우 펄스당 기준량(K-factor)을 한개만 설정함으로서 모든 설정이 완료됩니다.

단, 모든 구간에 대해서 주파수 설정이 0으로 설정이 되면 유량 연산시에 0으로 설정된 구간은 계산에서 제외되므로 한개의 구간은 임의의 주파수를 반드시 입력하여야 합니다.

Fr	UP	LP	비고
0을 제외한 임의 값	1234.56	789012	한 pulse당 1234.56789012cc로 유량 연산함

7.2 비선형 주파수 증가터빈

비선형 주파수 증가터빈의 경우 펄스당 기준량(K-factor)을 최대 10개 구간까지 따로 설정하여 사용하게 됩니다. 입력주파수가 해당하는 구간의 K-factor을 사용하여 유량연산함

Fr	UP	LP	비 고
10	0123.45	678901	10Hz이하는 1 Pulse당 0123.45678901로 연산
20	1111.11	111111	10~20hz까지는 1 Pulse당 1111.11111111cc로 연산
30	2222.22	222222	20~30hz까지는 1 Pulse당 2222.22222222cc로 연산
40	3333.33	333333	30~40hz까지는 1 Pulse당 3333.33333333cc로 연산
50	4444.44	444444	40~50hz까지는 1 Pulse당 4444.44444444cc로 연산
60	5555.55	555555	50~60hz까지는 1 Pulse당 5555.55555555cc로 연산
70	6666.66	666666	60~70hz까지는 1 Pulse당 6666.66666666cc로 연산
80	7777.77	777777	70~80hz까지는 1 Pulse당 7777.77777777cc로 연산
90	8888.88	888888	80~90hz까지는 1 Pulse당 8888.88888888cc로 연산
100	9999.99	999999	100hz이상은 1 Pulse당 9999.99999999cc로 연산

7.3 K-Factor설정 및 실유량보정 방법

7.3.1 K-Factor 설정방법

적산계와 유량계를 연결하고 사용하고자 Calibration system에 동일 압력으로 유체를 흘려 1분당 흐르는 유량을 저울 또는 기준게이지로 측정을 한다.

예를 들어서 분당 흐른 유량이 100Liter라고 가정을 하고, 이때 주파수가 50Hz 라고 한다면 일 분당 카운터는 50Hz × 60 =3000 Pulse(Count)이다.

Pulse당 흐른 유량을 산출하면 (유량)/(카운터)
즉 100Liter/3000Pulse=0.03333Liter 이다.
본사의 적산계의 K-Factor의 단위는 cc/Pulse이므로 cc 입력이기 때문에 컨트롤러에 주파수(50Hz)와 Factor(33.3333)값을 입력하면 된다.

단, 비선형 유량계일 경우 Calibration 포인터를 여러 곳에서 측정하여
위와 같은 방법으로 측정한 후 각각의 포인트별 주파수와 Factor값을 입력한다.

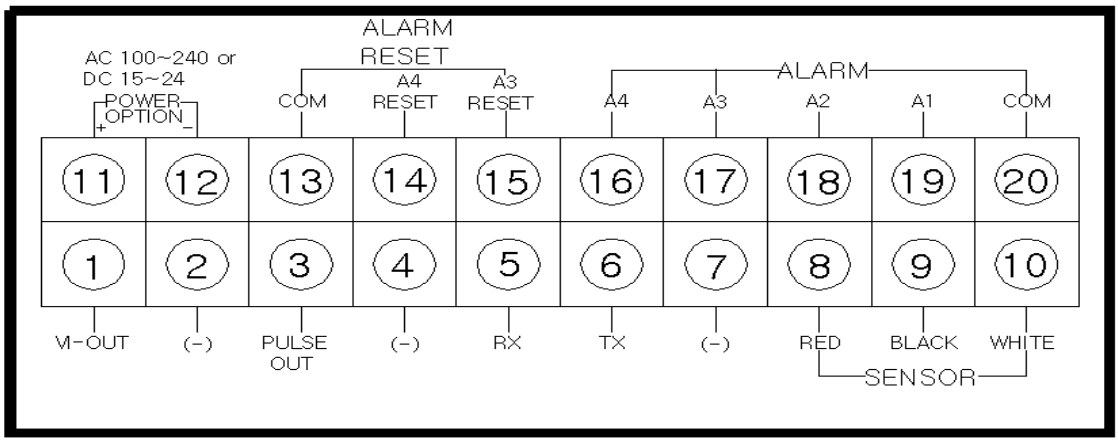
Manual 7.2를 참고하여 사용하면 된다.

7.3.2 실유량보정 방법

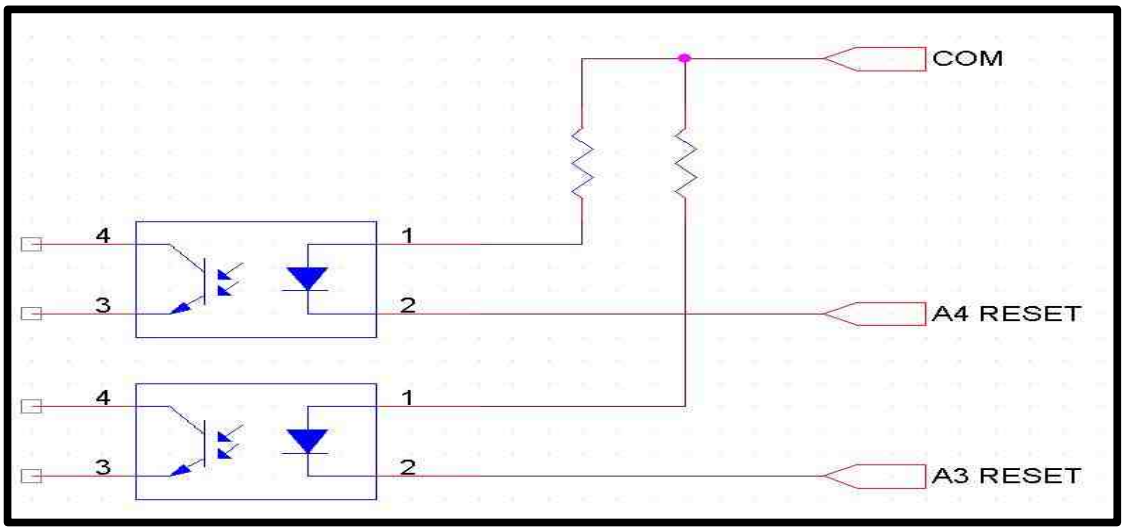
성적서에 표기된 K-Factor값이 1.5 cc/Pulse다. Controller에 1.5의 Factor값을 입력하여 유량을 흘려 Controller에서 표기된 유량이 150ℓ/min이다. 이때 실제 측정된(받은) 유량이 155 ℓ/min이면 5ℓ/min만큼 오차가 발생하였다.
그럼 (155/150)×1.5=1.55가 된다. 다시 Controller에 K-Factor값 1.55을 입력하여 사용하면 오차를 줄 일수 있습니다.
2) 실제 유량교정시 사용되는 유체는 DI Water, Water로 사용하기 때문에 비중이 다른 유체를 사용하실 때 비중값을 곱하여 K-Factor값을 보정하여야 한다.

8. 기타

8.1 외부 결선도



8.2 임시 적산 RESET 결선도



◈ 임시 적산 RESET

1) COM(DC 12~24V)

2) Normal 상태의 A3 RESET,A4 RESET 단자

⚠High Value(COM 단자 전압과 동일)

3) 임시 적산1 RESET

⚠A3 RESET 단자에 최소한 100msec 이상 시간동안 Low Value 상태 유지

4) 임시 적산2 RESET

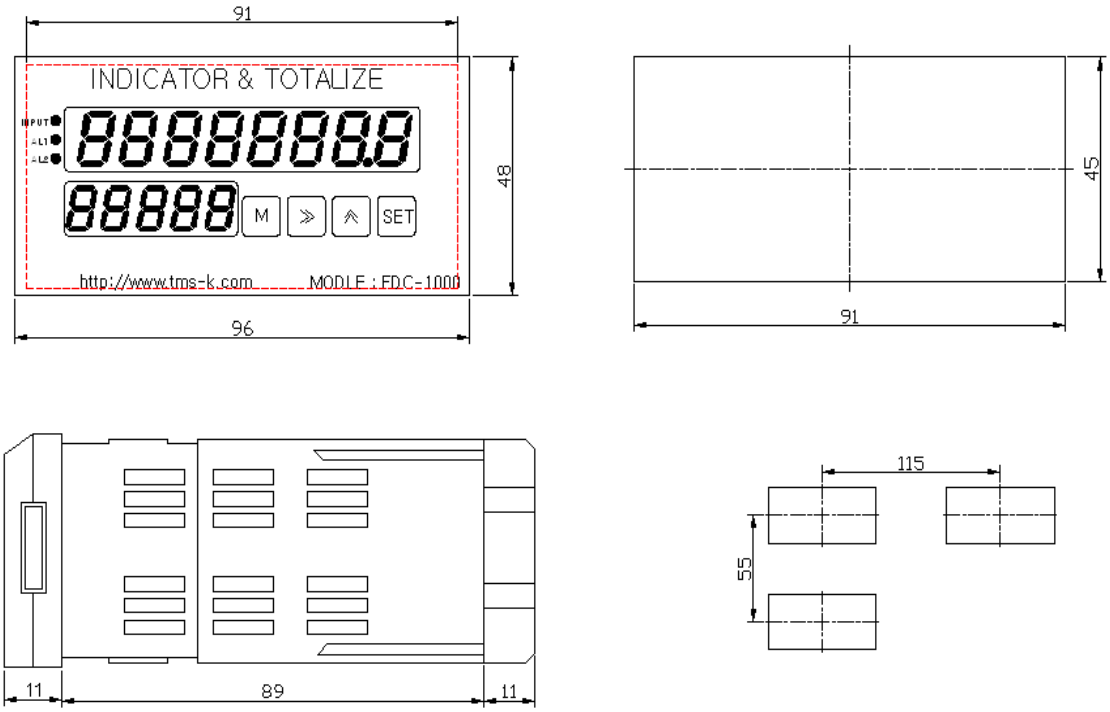
⚠A4 RESET 단자에 최소한 100msec 이상 시간동안 Low Value 상태 유지

8.3 Open collector transistor data

Absolute Maximum Ratings Ta=25℃ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V_{CBO}	Collector-Base Voltage	60	V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage	50	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage	5	V
I_C	Collector Current	150	mA
I_B	Base Current	50	mA
P_C	Collector Power Dissipation	400	mW
T_J	Junction Temperature	125	℃
T_{STG}	Storage Temperature	-55~150	℃

9. DIMNSION INFORMATION



10. 기타 주의사항 및 보증기간

1) 유량계 분해 및 조립을 하지 마십시오.

2) 상기 취급시 주의사항에 명기된 내용은 제품고장을 유발할 수 있기 때문에 반드시 지켜 주십시오.

3) 그밖에 특별한 규정이 없는 한, 본 제품의 제품보증은 다음과 같습니다.

⚠보증기간 : 납품후 16개월 또는 사용개시 후 12개월 중 짧은 기간에 당사 제조상의 문제로 인한 것이 명확한 고장에 대해서는, 무상으로 수리 또는 교환해 드립니다.

⚠보증범위 : 다음의 경우는 보증대상이 되지 않습니다.

① 천재 등 불가항력에 의해서 발생한 고장.
② 취급을 잘못해서 발생한 고장.
③ 부적절한 환경에서 사용한 경우.
④ 분해하거나 개조를 한 경우.
⑤ 규정 사양범위를 넘어서 사용한 경우.
⑥ 기타, 당사의 책임이 아니라고 판단되는 경우

⚠ A/S 시간은 24시간 원칙으로 하며 특별한 사정의 경우는 상호협의 후 진행합니다.

사용해 주셔서 감사 합니다.

"첨단과학의 흐름을 계측하는 기업"

주식회사 티엠에스 코리아