

# Flow Controller

## FC-410/420C

### OPERATION MANUAL

REV-4.50



<b>1. 제품 소개(Introduction)</b> .....	<b>4</b>
1.1 특징(Feature).....	4
1.2 제품 기호(Model Number Designation).....	5
<b>2. 사양(Specification)</b> .....	<b>6</b>
<b>3. 설치(Installation)</b> .....	<b>9</b>
3.1 전원 결선(Power Connections).....	9
3.1.1 교류 전원 결선(AC Power Connections).....	9
3.1.2 직류 전원 결선(DC Power Connections).....	9
3.2 입력 결선(Input Connections).....	10
3.2.1 Frequency Output Type Flow Meter Connections .....	10
3.2.2 Density Input Connections .....	12
3.2.3 Temperature Input Connections .....	12
3.2.4 Pressure Input Connections .....	14
3.2.5 Remote Reset Switch Input Connections .....	14
3.3 출력 결선(Output Connections).....	15
3.3.1 Relay Output Connection .....	15
3.3.2 4-20mA Output Connection .....	16
3.3.3 Pulse Output Connection.....	16
3.3.4 Error Signal Connection.....	17
<b>4. 동작(Operation)</b> .....	<b>19</b>
4.1 Flow Measurement(유량 측정).....	19
4.1.1 Frequency Output Type Flowmeter Input .....	19
4.1.2 Analog Type Flowmeter Input.....	21
4.1.3 Temperature Compensation(온도 보상) .....	21
4.2 Displayed Information(유량 표시).....	22
4.3 Alarm 제어 동작(Relay Output).....	24
4.4 Alarm Dead Band 설정 .....	25
4.5 Analog Output(전류 출력) .....	25
4.6 Pulse Output(펄스 출력).....	26
4.7 Input Filtering.....	27
4.8 Range Over Check.....	27

<b>5. 설정(Programming)</b> .....	<b>28</b>
5.1 설정 모드의 구성 .....	28
5.2 설정 모드에서의 Key 조작 방법 .....	33
5.2.1 설정 모드 접근 방법 .....	33
5.2.2 설정 모드에서의 이동 방법 .....	33
5.2.3 설정 모드에서 벗어나는 방법 .....	33
5.2.4 설정 값 수정 방법 .....	34
5.3 설정 항목(Programming the Setup Parameter) .....	35
5.3.1 Flow Parameter 그룹 .....	35
5.3.2 Compensation 그룹 .....	36
5.3.3 Option 그룹 .....	38
5.3.4 Test 그룹 .....	40
5.4 Analog Calibration(전류교정).....	41
5.4.1 Zero Calibration.....	41
5.4.2 Span Calibration .....	41
<b>6. 제품 치수(Dimension)</b> .....	<b>42</b>
6.1 Panel Cutting Size .....	42
<b>7. 결선(Wiring Designations)</b> .....	<b>43</b>
7.1 기본 결선( Basic Wiring ).....	43
7.2 Remote 및 Analog Output Option 결선 .....	43
7.3 Communication Option 결선 .....	44
7.4 Temperature Input 결선.....	44
7.5 Pressure Input 결선 .....	44
7.6 Density Input 결선 .....	44

# 1. 제품 소개(Introduction)

## 1.1 특징(Feature)

FC410C Series Flow Computer 는 Process 상의 유량측정 Sensor로부터 유량신호 (Flow Signal)를 받아 현재의 순시 유량(Flow Rate)과 적산 유량(Resettable Total), 누적 적산 유량(Accumulated Total)을 측정하는 기능을 가지고 있으며, 또한 온도, 압력, 밀도를 입력 받아 15℃일 때의 부피로 환산하는 기능을 수행한다. 이때 사용되는 60℃일 때의 부피환산 Factor(Volume Correction Factor)는 API table 에 따른 공식을 사용하여 구한다.

유량측정 Sensor로부터 출력되는 유량신호에 따라 Frequency Output Type 또는 4-20mA Analog Output Type 모두를 연결하여 사용할 수 있다. 2 개의 Relay 를 이용하여 Flow Alarm(High-Low/High-High High/Low-Low Low)을 검출할 수 있으며, 제어 목적에 따라 Flow Rate 에 따른 4-20mA Analog Output 을 Option 으로 추가 할 수 있다. Remote 입력을 추가하면 외부의 Logic 에 의해 적산 유량의 Reset 이 가능하다. Flow Meter 에서 들어오는 유량 신호를 Scale Pulse 로 변환하여 출력하므로 외부에 다른 Counter 나 적산계를 달아 사용할 수 있다.

전면에 있는 LCD(or VFD) Display 는 각종 Parameter 및 지시치를 전부 보여줄 수 있게 함으로써 운전자가 쉽게 조작할 수 있도록 하였다. 전면에 있는 Key 를 이용하여 순시 유량, 적산 유량, 누적 적산 유량, 온도, VCF 등을 선택해 볼 수 있고, 유량 제어 목적에 맞도록 사용자가 직접 현장에서 설정값을 쉽게 Programming 할 수 있다.

사용자가 설정한 Data 나 적산 유량 등은 내부의 비휘발성 Memory 에 저장되어 전원이 꺼지더라도 현재의 모든 값을 10 년간 유지한다.

## 1.2 제품 기호(Model Number Designation)

계기의 Model 은 Input, Output Option 에 따라 설정되며 Option 사양은 다음과 같다.

MODEL	Order Code					Description
<b>FC410C</b>						2*20 character LCD display with EL Back Light
<b>FC420C</b>						2*20 character VFD display
Flow Sensor	<b>P</b>					Frequency Output Type Flow Meter Input
	<b>A</b>					4-20mA Analog Output Type Flow Meter Input
Temperature	<b>A</b>					4-20mA Analog type Temperature Input
	<b>R</b>					Pt100 Ω RTD Input
In/Output			<b>0</b>			Basic Model(No Option)
			<b>1</b>			4-20mA Analog Output
			<b>2</b>			Remote Switch Input
Communication			<b>0</b>			None Communication
			<b>1</b>			RS-232 Communication
			<b>2</b>			RS-422/RS-485 Communication
Power					<b>A</b>	AC 85-264V(Free Voltage)
					<b>D</b>	DC 24V
Case					<b>0</b>	Only Basic
					<b>1</b>	With IP65 Flexible Rubber
					<b>2</b>	With EXP. Box

기본 모델(Basic Model)은 Alarm 출력을 위한 2-Relay Output, Pulse Output 과 Error(Alarm) 신호가 포함되어 있습니다.

## 2. 사양(Specification)

### *General*

Display :	20*2 character LCD with EL back light or VFD
Display Update Rate :	0.25 seconds
Transducer Supply :	12VDC 50mA or 8VDC 50mA
Operating Temperature :	0 to 60 °C standard
Storage Temperature :	-20 to 70 °C

### *Case*

Dimensions :	144mm Wide X 72mm High X 177mm Deep
Cutout :	139mm Wide X 67mm High (±0.5)
Material :	Poly-carbonate and ABS
Flexible Rubber :	IP65
Explosion Protected :	Division 1, Class I    Group – C & D Class II    Group – E, F & G Class III Zone 1 or 2, Exd IIB T6

### *Frequency Input*

Frequency Range :	0 Hz to 5 KHz
Signal Type :	Sine wave, open collector, reed switch, proximity switch, voltage or current pulse
K-factor Range :	0.0100 to 50,000.0000 (the pulse per units)

**4-20mA Analog Input( Flow )**

Input Impedance : 250-Ohm  
Resolution : 12-Bit  
Accuracy : 0.05%  
Isolation : Non Isolated  
Span : 0.0001 ~ 50000  
Zero : 0.0000 ~ 50000

**4-20mA Analog Input(Temperature, Pressure, Density)**

Input Impedance : 250-Ohm  
Resolution : 12-Bit  
Accuracy : 0.05%  
Isolation : Non Isolated

**RTD Input**

RTD Type : Platinum PT100.  
Temperature Range : -100°C(-148°F) ~ 200°C(392°F)  
( A wider temperature range can be handled via a 4-20mA input. )  
Accuracy : 0.1°C  
Linearity : The non-linearity of the RTD is internally compensated for.

**Relay Output**

Function : High and Low flowrate alarms based on the flowrate selected as the default display.  
Max. Switching Power : 2,000VA / 240W  
Max. Switching Voltage : AC 250V / DC 30V  
Max. Switching Current : 8-Amp.

### ***4-20mA Analog Output***

Function : The flowrate selected as the default display is output on the 4-20mA output.

Resolution : 12-bit

Accuracy : Better than 0.1%

Maximum Load : 500 ohms internally powered. 950 ohms from DC 24V

Isolation : Output Isolated

### ***Error Signal***

Function : The error signal output is on the out of range.

Output : An open collector transistor will sink 50mA max.

### ***Pulse Output Signal***

Function : The Pulse output is scaled and outputs one pulse each time the mass total increments.

Output : An open collector transistor will sink 50mA max.

Duty Cycle : 49 Pulse/sec. Max.

Pulse Width : 10ms(negative going)

### ***Communication***

Type : RS232, RS-422 or RS485

Baud Rate : 1200 to 19200 BPS

Parity : none

Data bit : 8-Bit

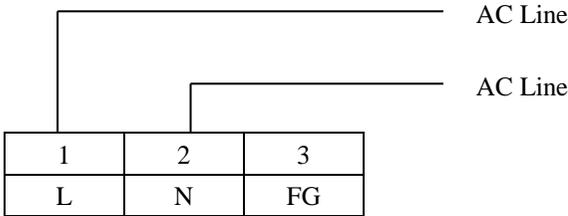
ID Code : For multi point communications, a unique address can be programmed

### 3. 설치(Installation)

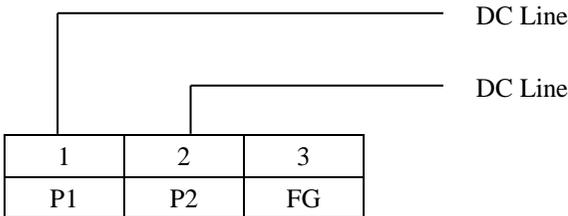
#### 3.1 전원 결선(Power Connections)

교류 입력의 전압 범위는 85-264VAC 이고, 직류 입력은 +/- 극성에 관계없이 연결하여 사용할 수 있다. Noise 에 의한 오동작을 방지하기 위해 각 입력은 Signal Line 과 분리하여 설치한다.

##### 3.1.1 교류 전원 결선(AC Power Connections)



##### 3.1.2 직류 전원 결선(DC Power Connections)



## 3.2 입력 결선(Input Connections)

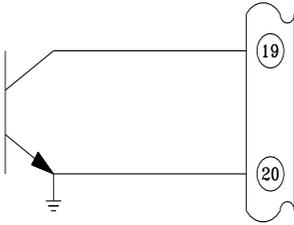
### 3.2.1 Frequency Output Type Flow Meter Connections

Flow Meter 에 따라 출력 신호가 다르므로 신호의 종류에 따라 내부에 있는 DIP(Dual In-line Package) Switch 를 올바르게 설정한다. 출하시 기본적으로 Open Collector 신호를 받도록 설정돼 있다.

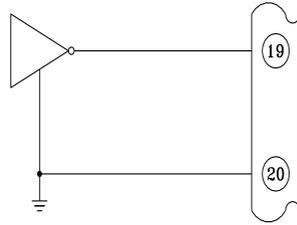
Terminal 18 번에서는 DC 24V 가 출력되므로 Flow Meter 가 Power 를 필요로 할 경우 연결하여 사용할 수 있다. 출하시 기본적으로 DC 24V 가 출력되며, 다른 전압을 원할 경우에는 내부의 가변저항을 조정하여 사용하여야 한다.

Input Signal Type	Terminal		Switch Setting							
	+	-	1	2	3	4	5	6	7	8
1.Open Collector	19	20	Off	Off	Off	Off	On	Off	Off	On
2.TTL Logic Pulse	19	20	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On
3.Reed Switch	19	20	Off	Off	Off	On	On	Off	Off	On
4.Coil(20mVp-p min)	19	20	Off	Off	Off	Off	Off	On	Off	Off
5.Coil(low impedance)	19	20	Off	On	Off	Off	Off	On	Off	Off
6.Current Pulse	18	19	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On
7.Namur Proximity	18	19	Off	Off	On	Off	Off	Off	On	On

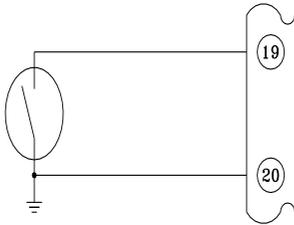
1. Open Collector



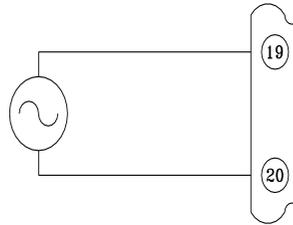
2. Square Wave CMOS or Logic Pulse



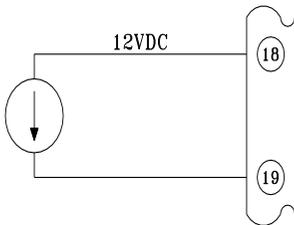
3. Reed Switch



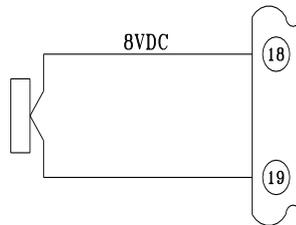
4. Coils



5. Current Pulse



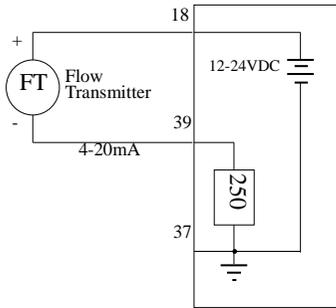
6. Namur Proximity Switch



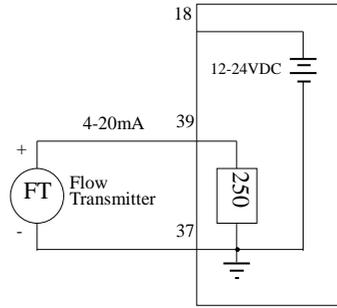
### 3.2.2 Density Input Connections

Current Sink Type(외부 Power 를 필요로 하는 경우)과 Current Source Type(자체에서 Power 가 출력 되는 경우) 모두 사용 가능하다. Current Sink Type Temperature Transmitter 의 경우 Controller 자체에서 DC24V 가 출력되므로 이 Power 를 이용할 수 있다.

#### 1. Current Sink Type Flow Meter



#### 2. Current Source Type Flow Meter



### 3.2.3 Temperature Input Connections

온도의 입력 방법은 RTD 또는 4-20mA 입력의 두 가지가 있다. 이것은 Option 으로 선택 가능하다.

#### \* RTD Input Connection

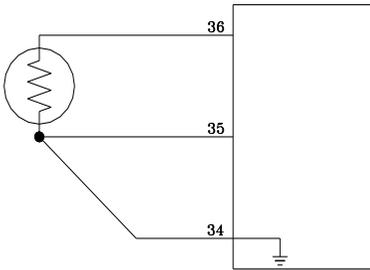
RTD Sensor 의 입력은 다음 그림과 같이 3-Wire Type 으로 연결하며 RTD Type 은 Platinum RTD( PT100 )으로 한다.

RTD 의 비선형 오차(Non-Linearity)를 Soft-Ware 적으로 보상한다.

RTD 의 온도 입력 범위는 -100 ~ 200℃이며 이 입력 범위를 벗어나는 입력에 대해서는 4-20mA Type 의 Temperature Transmitter 를 사용해야 한다.

**RTD Sensor 을 연결할 때는 Shield 된 Cable 를 사용하여야 한다.**

RTD Sensor Input

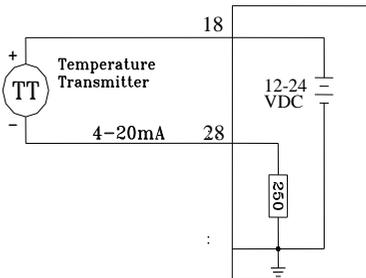


**\* 4-20mA Input Connection**

Current Sink Type(외부 Power 를 필요로 하는 경우)과 Current Source Type(자체에서 Power 가 출력 되는 경우) 모두 사용 가능하다. Current Sink Type Temperature Transmitter 의 경우 Controller 자체에서 DC24V 가 출력되므로 이 Power 를 이용할 수 있다.

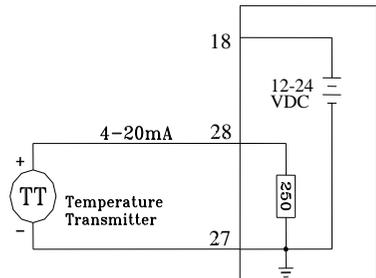
1. Current Sink Type

Temperature Transmitter



2. Current Source Type

Temperature Transmitter

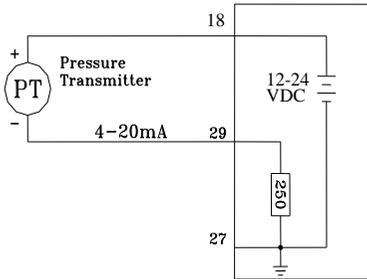


### 3.2.4 Pressure Input Connections

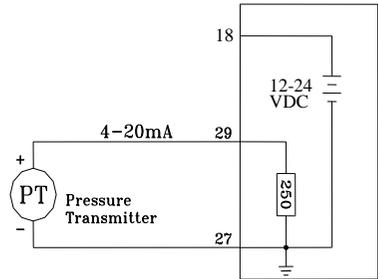
압력의 입력은 4-20mA 의 Pressure Transmitter 를 사용해야 한다.

Current Sink Type(외부 Power 를 필요로 하는 경우)과 Current Source Type(자체에서 Power 가 출력 되는 경우) 모두 사용 가능하다. Current Sink Type Pressure Transmitter 의 경우 Controller 자체 18 번 단자에서 DC12V-DC24V 가 출력되므로 이 Power 를 이용할 수 있다.

1. Current Sink Type  
Pressure Transmitter



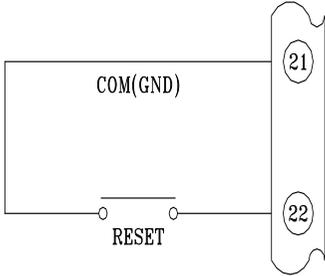
2. Current Source Type  
Pressure Transmitter



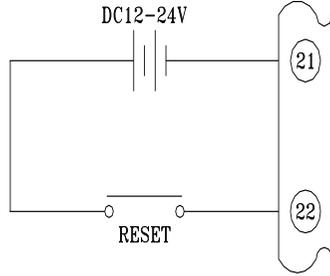
### 3.2.5 Remote Reset Switch Input Connections

Remote Switch 입력은 그림과 같이 일반 Switch 나 Relay 접점, Open Collector 와 같은 Dry Contact 도 가능하고, 접점에 Power 가 실려오는 경우도 입력이 가능하다. Power 가 실려오는 접점의 경우는 전압이 DC 12V 이상이어야 한다. 이 입력으로 외부에서 FC410C/420C 의 적산 유량값(Resettable Total)을 0 으로 clear 할 수 있다.

1. 전원이 실리지 않는 경우



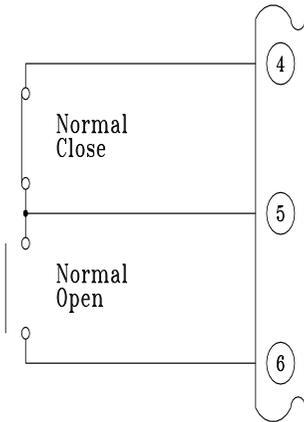
2. 점점에 전원이 실리는 경우



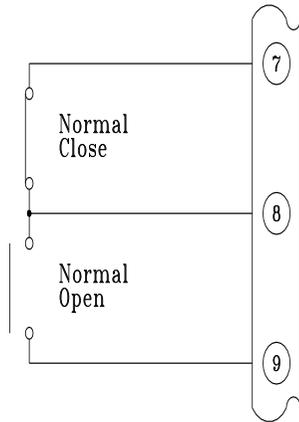
### 3.3 출력 결선(Output Connections)

#### 3.3.1 Relay Output Connection

1. Alarm 1(Relay 1)



2. Alarm 2(Relay 2)



Flow Alarm 출력을 위한 2 개의 Relay Output 이 기본 제공된다.

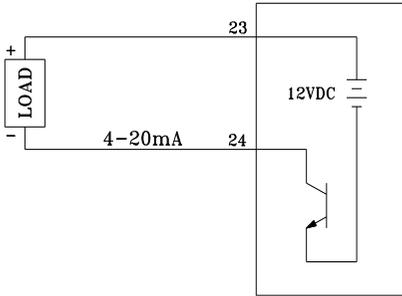
Switching 용량은 Maximum 250VAC 8-Amp. 또는 30VDC 8-Amp.까지 Control 이 가능하나 외부에 별도의 Relay 나 SSR 을 사용할 것을 권장한다.

### 3.3.2 4-20mA Output Connection

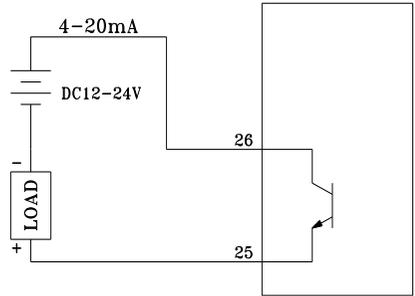
Default 로 지시하는 순시 유량(Gross/Net Flow Rate) 값을 4-20mA 신호로 변환하여 외부의 다른 계기로 전송하여 기록하거나 제어할 수 있다.

2-Wire 방식으로 전송하며 외부의 계기에 따라 Flow Controller 의 내부 전원을 사용하는 경우와 외부의 전원을 사용하는 경우(외부의 계기에 전원이 포함되어 있는 경우) 모두를 구동할 수 있다.

1. 내부 전원을 사용하는 경우



2. 외부 전원을 사용하는 경우



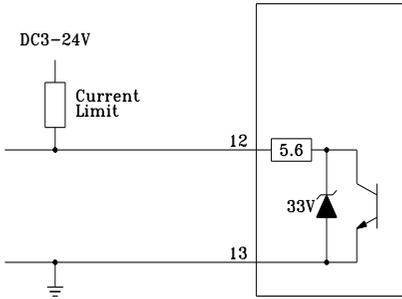
### 3.3.3 Pulse Output Connection

Default 로 선택된 적산 유량(Resettable Gross/Net Total)의 최소 자릿수가 한 숫자씩 증가할 때마다 하나의 Pulse 가 출력 된다.

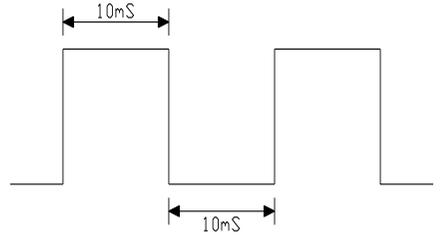
내부 회로가 Open Collector 로 구성되어 있어 극성이 맞지 않을 경우에 동작하지 않으므로 주의하여 연결한다. 최대 50mA @30VDC 의 Current Sink 출력으로 외부에 전원과 Current Limit 저항이 필요하다.

Pulse Output 은 Pulse 폭이 10-mSecond 이고, 최대 초당 49-pulse 이상은 출력할 수 없다.

Open Collector 사용 시



<출력회로>



< 출력신호 >

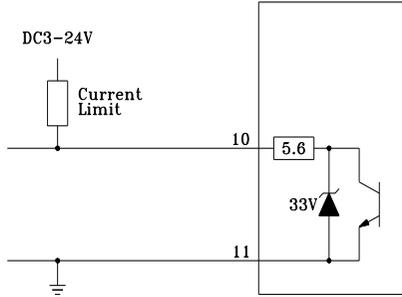
### 3.3.4 Error Signal Connection

4-20mA Analog Output Type Flow Meter 에서 전류 입력이 3.5mA 이하로 떨어졌을 경우에 또는 온도의 입력 값이 정상범위를 벗어났을 경우에 출력 된다.

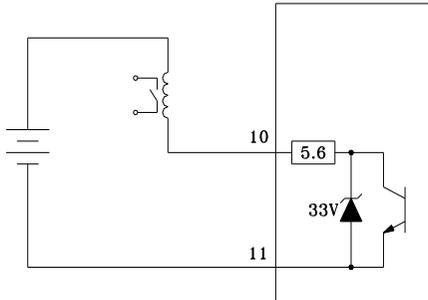
내부 회로가 Open Collector 로 구성되어 있어 극성이 맞지 않을 경우에는 동작하지 않으므로 주의하여 연결한다.

50mA @30VDC 의 Current Sink 출력이다. 외부에 전원과 Current Limit 저항이 필요하다.

1. Open Collector 사용 시



2. 외부 Relay 구동 시



## 4. 동작(Operation)

### 4.1 Flow Measurement(유량 측정)

#### 4.1.1 Frequency Output Type Flowmeter Input

\* K-Factor : 단위 유량당의 펄스로 정의 되며, Flow Meter 혹은 배관의 설계에 따라 정해진다. (Pulse / Unit)

\* Rate : 단위 시간당의 유량(Flow Rate).

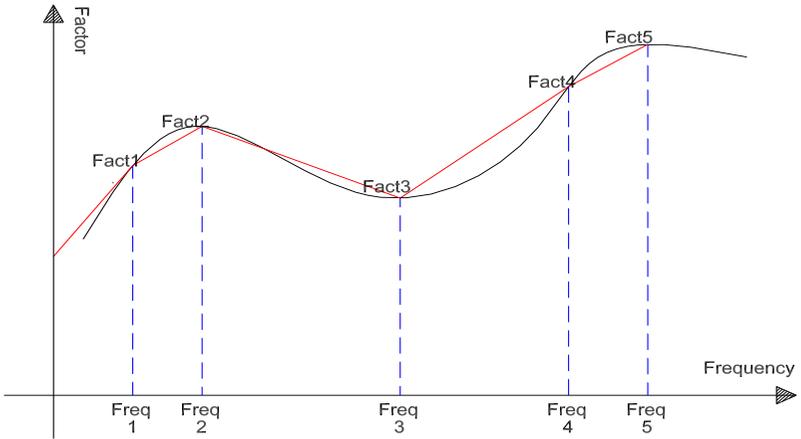
$$\text{Gross Rate} = \frac{\text{Frequency} * \text{Time Base}}{\text{K-Factor}}$$

여기서, TimeBase 는 순시유량(Rate)에서의 기준시간으로서 Unit/Second 에서는 1, Unit/Minute 에서는 60, Unit/Hour 에서는 3600, Unit/Day 에서는 86400 이다.

여기서, **Gross Rate** 는 온도를 보상하지 않은 유량(Uncompension flow Rate)을 의미한다. 자세한 사항은 **4.1.3 절**을 참고한다

#### 가변 K-Factor 기능 (Flow Meter 의 Linearty 보정 기능)

Flow Meter 에서 직선성이 없을 경우 Linearity 보상으로 처리할 수 있다. 이 때에도 해당 주파수에 대한 Factor 를 대입해 준다. 최대 10-Point 까지 지정할 수 있으며, 맨 마지막 주파수에 0 가 입력되면 포인트 입력이 종료된다. Frequency 1 과 Frequency 2 사이에 해당하는 주파수가 입력이 될 경우 Factor1 과 Factor2 값 사이를 보간법으로 Factor 를 계산하여 보정한다.



**Setting Mode 에서 설정 입력방법**

Setting 의 Flow Parameter Group 로 진입하면, LINEARTY 선택부분이 나타나며, LINEAR 와 NON-LINEAR 가 토글되는데, NON-LINEAR 를 선택후 진행한다.

Point 별로 (주파수, K-Factor)쌍의 입력이 반복된다.

맨 처음에는 (FREQUENCY-1 입력, K-Factor 1 입력) -> (FREQUENCY-2 입력, K-Factor 2 입력) .....과 같이 진행이 되며, Frequency1 부터 높은 주파수 먼저 입력한다.

즉, 위의 그래프에서 보면, Point-1 에는 (Freq5, Fact5)가 입력되고, Point-2 에는 (Freq4, Fact4)지점이 입력되는 방식이다. 입력의 맨 마지막 Point 의 주파수는 0 가 되어야 한다. 예로 5 Point 만 사용할 것이면 5 번째 포인트의 주파수는 0 을 입력시키면 되고, 5 Point 로 입력을 종료한다.

### 4.1.2 Analog Type Flowmeter Input

Span : 20mA 일 때의 순시유량(Flow Rate at 20mA).

Zero: 4mA 일 때의 순시유량(Flow Rate at 4mA).

Rate: 단위 시간당의 유량(Flow Rate).

$$\text{Gross Rate} = (\text{Span} - \text{Zero}) * A^n + \text{Zero}$$

여기서, A: Input signal 이 4mA 일때 0, 20mA 일때 1 이다.

n: 1 is Linear input, ½ is Differential Pressure type flow meter input.

여기서, **Gross Rate** 는 온도를 보상하지 않은 유량(Uncompensation flow Rate)을 의미한다. 자세한 사항은 4.1.3 절을 참고한다.

### 4.1.3 Temperature Compensation(온도 보상)

온도 보상은 API54A/API 54/API54D 를 사용하여 VCF 를 환산한다.

온도 보상은 Program Mode 에서 “COMPENSATION” 그룹 중 “PETRULEUMS”에서 다음 중 한 가지 유체종류를 선택하면 된다.

Table No.	Product Type	Density Range
54A	Crude Oil	610.5 to 1075.0
54B	Fuel Oil	839.0 to 1075.0
54B	Jet Group	788.0 to 838.5
54B	Gasolines	653.0 to 770.0
54B	Between Jet to Gasoline	770.5 to 787.5
54D	Lubricating Oil	800.0 to 1,164.0

\* Density Input Signal 이 정상적으로 들어올 경우 자동으로 테이블이 변경 적용되도록 프로그램 되어있다. 54B 테이블을 적용하여 VCF 를 계산하도록 설계되어 있다.

\* Compensation Rate : 단위 시간당의 유량(Net Flow Rate).

$$\text{Compensation Rate} = \text{Gross Rate} * \text{VCF}$$

$$\text{Compensation Total} = \text{Gross Total} * \text{VCF}$$

여기서 Gross Rate 와 Gross Total 이란 4.1.1 과 4.1.2 에서 정의한 온도를 보상하지 않은 유량(Uncompensation Rate)과 온도를 보상하지 않은 적산유량(Uncompensation Total)이다. 또한 Compensation Rate 와 Total 은 Net Rate 와 Net Total 과 같은 의미이다.

VCF 를 구하기 위한 비중의 입력은 Up Key 를 3 초간 연속적으로 누르면 된다. 부저음과 함께 상단에 “BASE DENSITY SET”이 표시되고 잠시 후에 상단에 “DENSITY at 15”라고 표시하고 비중을 입력하는 화면이 나타난다. 이때부터는 Up/Down/Shift/Mode Key 를 이용해서 원하는 비중을 설정하고( ref. 5.2.4 설정 값 수정 방법) Enter Key 를 이용해서 설정을 완료한다.

위에서 구한 Compensation Rate 와 Total 를 질량 단위로 환산 하기 위해서 Program Mode 의 Compensation 그룹 중 “Density Of Product”에서 설정한 값을 곱해준다.

$$\text{Mass Rate} = \text{Compensation Rate} * \text{Density}$$

$$\text{Mass Total} = \text{Compensation Total} * \text{Density}$$

## 4.2 Displayed Information(유량 표시)

전원을 On 한 후 초기에 표시하고 있는 값은 Program Mode 에서 “Compensation”그룹 중 “Default Display”를 어떻게 설정 했는가에 따라 다르게 표시된다. Uncompensation(GROSS) 또는 Compensation(NET)를 선택했는가에 따라 다르게 표시 되는데 GROSS 를 기준으로 설명하면 다음과 같다.

초기화면에는 상단 왼쪽에 “GROSS”라고 표시해서 지금 표시하고 있는 값이 온도를 보상하지 않은 값을 나타내며, 화면 상단에 순시 유량(Gross Rate)이 하단에는 적산 유량(Gross Resettable Total)이 표시된다.

Gross 양이 표시 될 때 Mode/Dis Key 를 누르면 화면 상단 왼쪽에 “NET”라고 표시 해서 지금 표시하고 있는 값이 온도를 보상한 값을 나타내며, 화면 상단에 순시 유량(Net Rate)이 하단에는 적산 유량(Net Resettable Total)이 표시된다

다시 Mode/Dis Key 를 누름에 따라 온도를 보상하지 않은 누적 적산 유량(Gross Accumulated Total), 온도를 보상한 누적 적산 유량(Net Accumulated Total)이 표시 되며, 마지막으로 온도와 부피환산계수(VCF)가 표시된다.

“Default Display”를 GROSS 가 아닌 NET 를 선택했다면 초기에 표시하는 값은 NET 량 이며 Mode/Dis Key 를 누르면 GROSS 량이 표시된다. 이 이후에는 “Default Display”를 GROSS 로 선택 했을 때와 같이 Mode/Dis Key 를 누름에 따라 온도를 보상하지 않은 누적 적산 유량(Gross Accumulated Total), 온도를 보상한 누적 적산 유량(Net Accumulated Total)이 표시 되며, 마지막으로 온도와 부피환산계수(VCF)가 표시된다

또한 “Default Display”에서 선택한 양를 기준으로 Pulse Output 과 4-20mA Analog Output, High/Low Alarm Output 을 발생한다.

Program Mode 에서 “FLOW PARAMETERS” 그룹 중 “DISPLAY AUTO RETURN”을 “Enable”로 선택하면 Key 입력이 없을 경우 10 초가 경과하면 자동적으로 “Default Display”에서 설정한 “GROSS” 나 “NET”를 지시하게 되며, “Disable”로 선택하면 Mode/Dis Key 에 의해서만 표시 항목을 변경할 수 있다.

적산 유량을 Reset 하기 위해서는 여러 방법이 있는데 “OPTION” 의 “RESET METHOD”에서 설정이 가능하다. 만약 “RESET KEY”를 선택하면 Reset/Enter Key 를 누르면 0 으로 Reset 이 된다. “24:00”으로 설정하면 매일 24 시에 0 으로 Reset 이 된다. 통신을 이용해 Reset 명령어로 Reset 을 시킬 수 있다. 누적 적산량은 “FLOW PARAMETERS” 그룹 중에 “ACC-TOTAL RESET” 을 “YES”로 선택한 다음 Reset/Enter Key 를 눌러야만 0 으로 Clear 되며 또한 통신을 이용하여 Reset 시킬 수 있다.

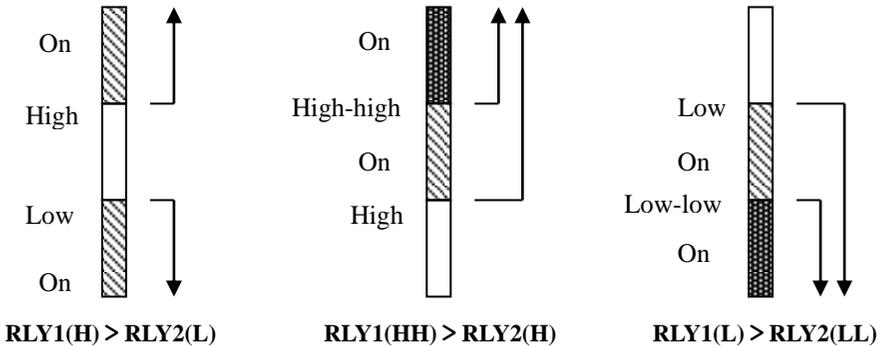
### 4.3 Alarm 제어 동작(Relay Output)

현재의 순시 유량(Flow Rate)과 설정돼 있는 Parameter 를 비교하여 High/Low Alarm 을 발생하며 접점은 Normally Open Contact 과 Normally Close Contact 을 모두 제공한다.

여기서 현재의 순시 유량이란 Program Mode 에서 “COMPENSATION”그룹 중 “Default Display”항목에 설정돼 있는 “NET” 또는 “GROSS”를 참조한다. 즉 “NET”가 설정되어 있으면 보상한 순시 유량(Net Flow Rate)과 설정되어 있는 Parameter 를 비교하여 Alarm 을 발생하며, “GROSS”가 설정되어 있으면 보상하지 않은 순시 유량(Gross Flow Rate)과 설정되어 있는 Parameter 를 비교하여 Alarm 을 발생한다.

Alarm 설정은 우선 Program Mode 에 “OPTION”그룹 중에 Relay Sequence 를 설정해야 한다. Sequence 설정 항목 “RELAY SEQUENCE”는 다음 3 가지 종류가 있는데 High-Low / High High-High / Low-Low Low 가 있고, Relay 1 이 항상 높은 쪽이고, Relay 2 가 항상 낮은 쪽이다.

Program Mode 에 “OPTION”그룹 중에 “RELAY1 SET-POINT”와 “RELAY2 SET-POINT” 항목에 동작점을 설정하면 이 동작점을 기준으로 Relay 가 On/Off 된다. 동작점을 0 으로 설정하면 Alarm Relay 가 동작하지 않으며 Relay1 의 설정 값이 Relay2 의 값보다 항상 커야 한다.

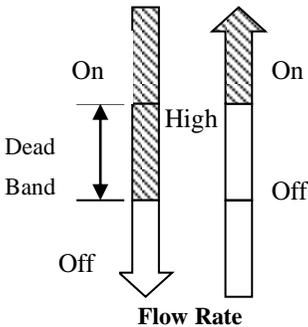


## 4.4 Alarm Dead Band 설정

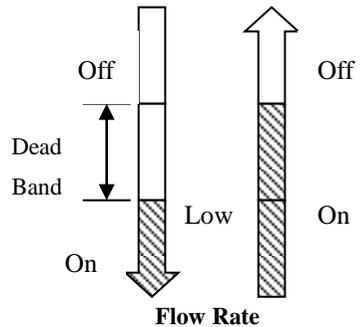
Alarm Dead Band 는 순시 유량이 Alarm 설정치 부근에 있을 경우 Alarm 이 계속해서 On/Off 되는 현상을 제거하기 위해 히스테리시스 특성을 주는 기능이다.

여기서 말하는 순시 유량이란 Program Mode 에서 “COMPENSATION”그룹 중 “Default Display”항목에 설정돼 있는 “NET” 또는 “GROSS”를 참조한다.

### High/ High-high Alarm 동작



### Low/Low-low Alarm 동작



Dead Band 설정 범위는 마지막 두 자리를 0-50000 까지 설정할 수 있으며 소수점의 위치에 따라 의미가 달라지므로 유의해야 한다. 예를 들면, 소수점이 0.0 으로 선택되어 있을 경우는 0.0-5000.0 까지 설정이 가능한 상태가 된다.

## 4.5 Analog Output(전류 출력)

순시 유량에 따라 4-20mA Analog 출력을 발생시킨다.

여기서 말하는 순시 유량이란 Program Mode 에서 “COMPENSATION”그룹 중 “Default Display”항목에 설정돼 있는 “NET” 또는 “GROSS”를 참조한다.

순시 유량이 Program Mode 의 “OPTION”그룹 중에 “OUTPUT at 4mA” 항목에 설정되어 있는 값 이하일 경우에는 4mA 가 출력되고, “OUTPUT at 20mA” 항목에 설정되어 있는 값 이상일 경우에는 20mA 가 출력된다. 순시 유량 값이 항목

“OUTPUT at 4mA”에 설정되어 있는 값과 항목 “OUTPUT at 20mA”에 설정되어 있는 값의 범위에 있을 경우 그 값에 비례하는 전류가 출력된다.

Analog 값이 정확하게 출력이 되지 않을 경우에는 Program Mode 에서 간단하게 현장에서 교정할 수 있다. ( ref. 5.4 Analog Calibration )

## 4.6 Pulse Output(펄스 출력)

적산 유량(Resettable Total)값이 하나 증가할 때마다 Pulse Output 단자에서 한 개의 Pulse 가 출력된다.

여기서 말하는 적산 유량이란 Program Mode 에서 “COMPENSATION”그룹 중 “Default Display”항목에 설정되어 있는 “NET” 또는 “GROSS”를 참조한다. 즉 “NET”로 설정되어 있으면 보상된 적산 유량(Net Resettable Total)값이 하나 증가할 때마다 한 개의 Pulse 가 출력되며, “GROSS”로 설정되어 있으면 보상 되지 않은 적산 유량(Gross Resettable Total)값이 하나 증가할 때마다 한 개의 Pulse 가 출력된다.

Flow Meter 에서 나오는 무단위 Pulse 를 단위 Pulse 로 변환하여 출력한다. Open Collector 출력이므로 외부에 Counter 나 별도의 적산계 등을 연결하여 사용할 수 있다.

$$1 \text{ [Pulse Output]} = \text{K-Factor} / 10^{\text{Decimal Point}} \text{ [Pulse Input]}$$

예를 들어 적산에 대한 Decimal Point 를 설정하지 않은 상태에서 K-Factor 를 0.1 로 설정했다면 입력 Pulse 0.1 개마다 1 개의 출력이 발생이 되나 실제로는 1 개의 Pulse 가 들어오면 10 개의 Pulse 가 발생하는 것이다. K-Factor 를 10 으로 설정하고 Decimal Point 를 0.0 으로 설정했다면 입력 Pulse 1 개마다 1 개의 출력이 발생한다. 마찬가지로 K-Factor 를 10 으로 설정하고 Decimal Point 를 0 으로 설정했다면 입력 Pulse 10 개마다 1 개의 출력이 발생한다.

## 4.7 Input Filtering

순시 유량(Flow Rate)이 일정하지 않고 계속적으로 변하는 Process 의 순시 유량을 좀더 정확하게 판독할 수 있도록 입력 주파수의 평균값을 지시한다.

Filtering 의 정도는 Program Mode 에서 “FLOW PARAMETER”그룹 중 “FILTER FACTOR”항목에서 설정하며, 1 - 99 까지 설정 가능하다.

여기서 1 - 99 까지의 숫자는 Filtering 의 정도이며, 숫자 만큼의 시간동안에 순시 유량의 평균값을 구한다는 의미이다. 즉 1 이 Filtering 이 없는 것이며, 99 가 가장 Filtering 을 많이 하는 것을 의미한다.

## 4.8 Range Over Check

4-20mA Analog Output Type Flow Meter Input 에서 입력이 3.5mA 이하로 내려 갔을 경우에는 Display 화면 하단에 “FLOW SIGNAL ERROR”라고 표시하고 Buzzer 음을 울려준다. 이때 동작하고 있던 Alarm Relay 는 Off 상태로 되며, Terminal 10 번과 11 번을 통해서 Error Alarm 을 출력한다. 자세한 연결은 3.3.4 절을 참고한다.

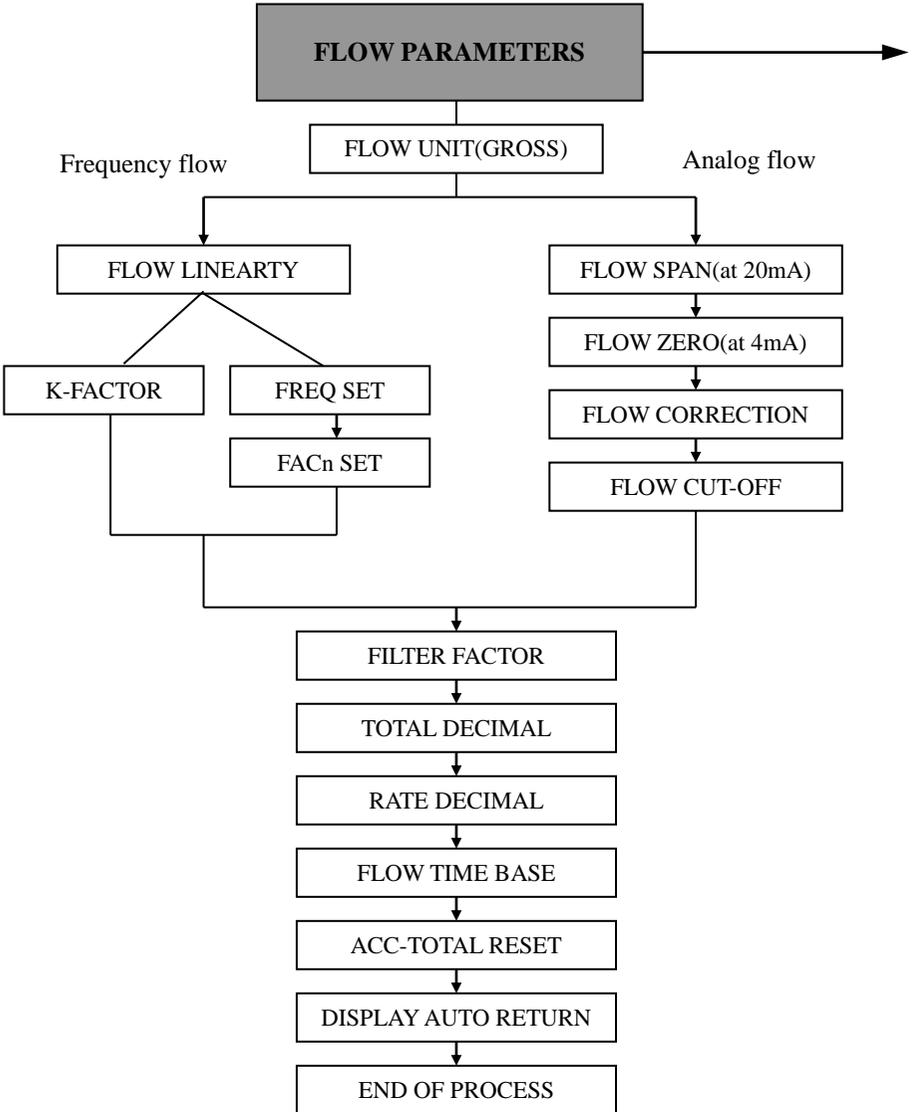
또한 Temperature 입력이 3.5mA 이하로 내려 갔을 경우에도 Display 화면 하단에 “TEMP. SIGNAL ERROR”라고 표시하고 Buzzer 음을 울려준다. 이때도 역시 동작하고 있던 Alarm Relay 는 Off 상태로 되며, Error Alarm 을 출력한다

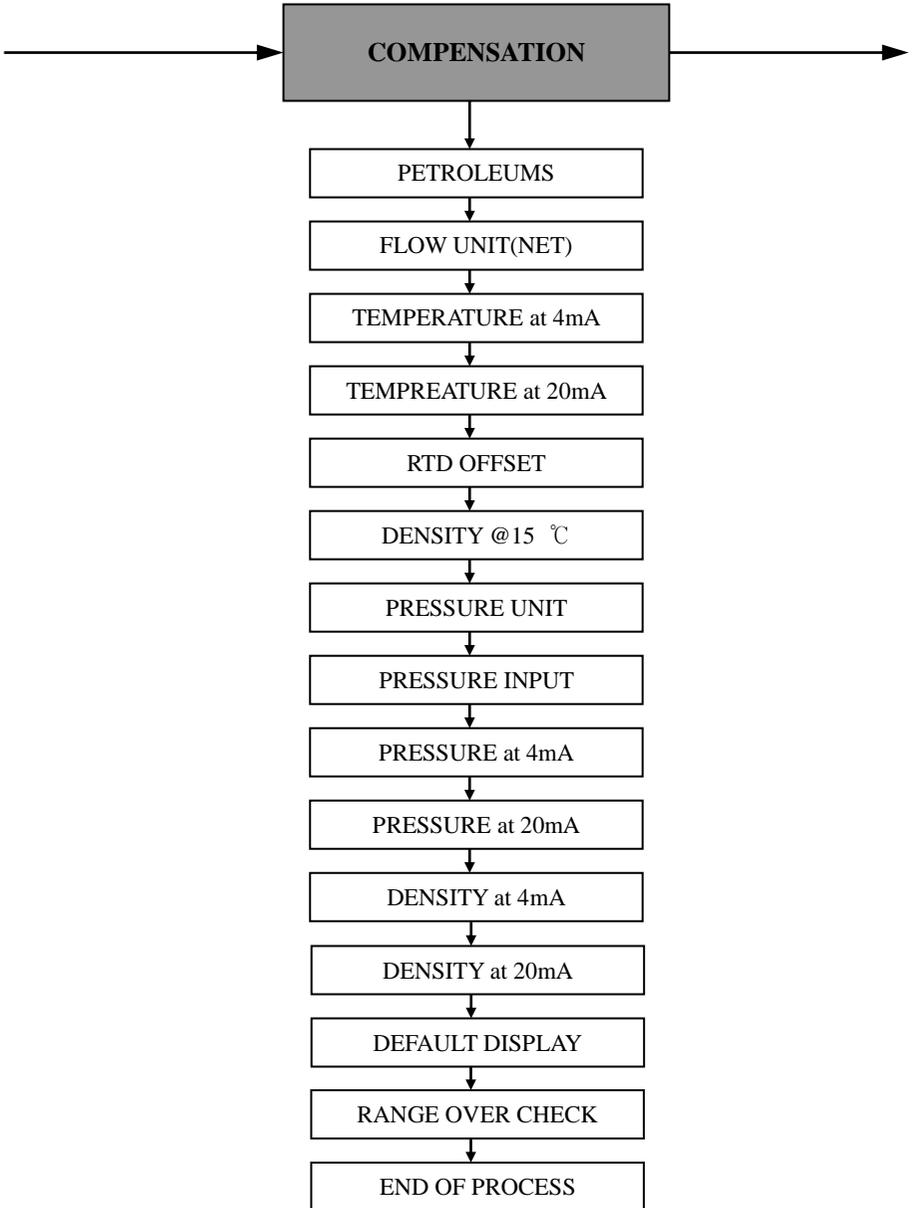
Error 가 발생하여 Buzzer 음이 울리는 중에 Mode/Dis Key 를 누르면 Buzzer 음은 멈추게 된다. 그러나 Error Message 는 Error 상황을 제거해야지만 없어지고 정상적인 동작 상태로 돌아가게 된다.

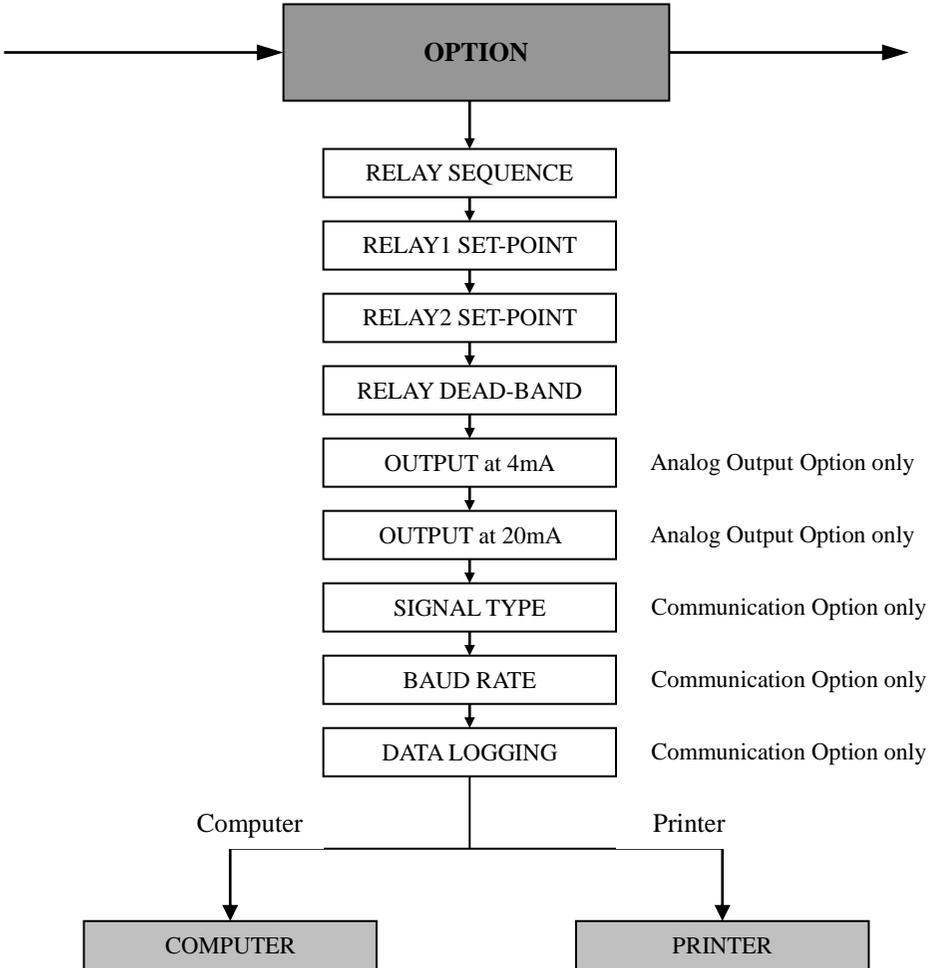
Program Mode 에서 “FLOW PARAMETER”그룹 중 “RANGE OVER CHECK”항목을 “DISABLE”로 선택하면 Alarm 상황을 Check 하지 않아 Alarm 상황에서도 Alarm 출력 및 Relay Off 등의 Alarm 동작을 수행하지 않는다.

## 5. 설정(Programming)

### 5.1 설정 모드의 구성

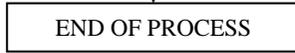
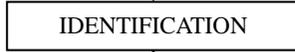
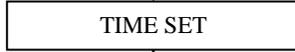
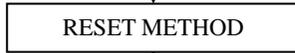




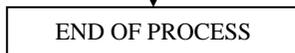
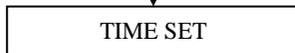
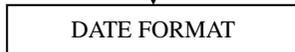
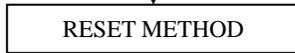
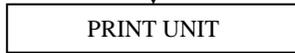
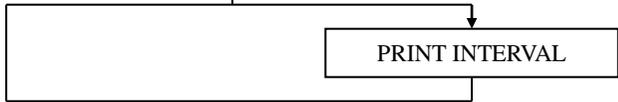
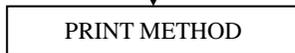


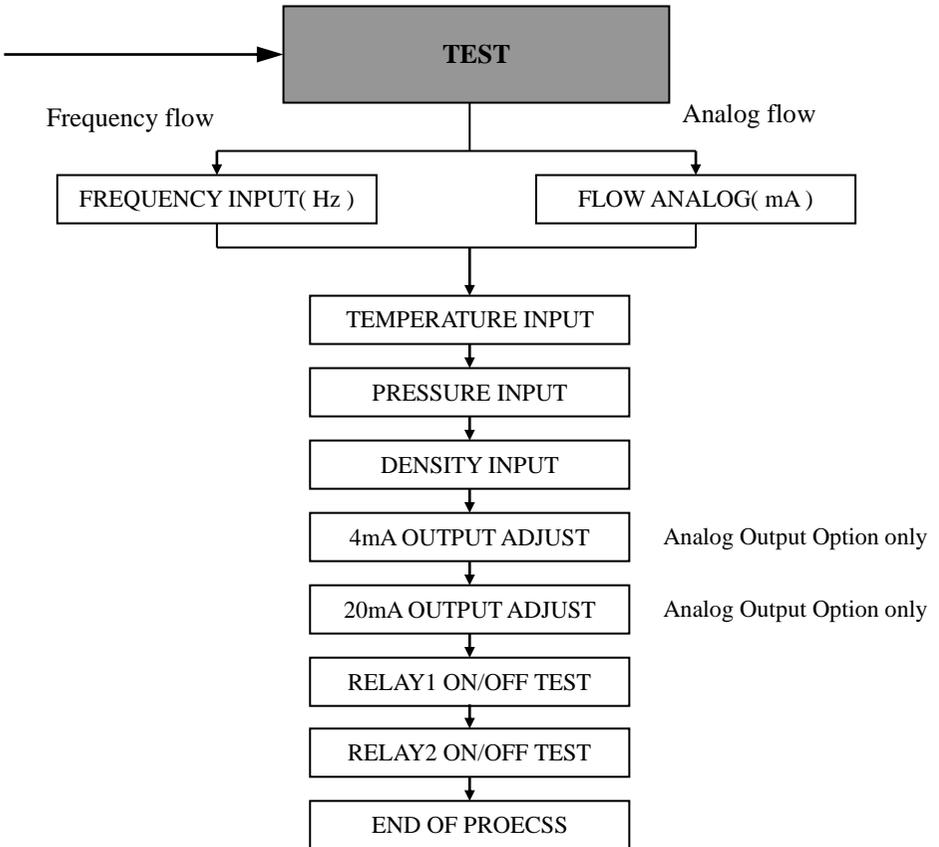


Communication Option only



Communication Option only





**Note**

1. 위의 각 항목의 내용은 Model 이나 Option 에 따라 필요한 것만 표시 된다.  
 예를 들어 Analog Output Option 이 없을 경우에는 Analog 설정에 관한 항목은 표시 되지 않는다.
2. Analog Flow Meter 와 Frequency Flow Meter 는 주문 시 그 모델이 정의된다.

.

## 5.2 설정 모드에서의 Key 조작 방법

### 5.2.1 설정 모드 접근 방법

설정값(Parameter)을 변경하기 위해 Program Mode 에 접근하려면 Shift Key 와 Down Key 를 동시에 3 초간 연속적으로 누르면 된다. 부저음과 함께 상단에 Model 의 종류("FC-4xxC"), 하단에 현재 설치되어 있는 Option 이 표시된다.

Model 과 Option 이 표시되고 Down Key 를 누르면 Program Version(REV - 1.62)이 3 회 깜박이고 난 후 Model 과 Version 이 표시된다. 이 상태에서 Enter/Reset Key 를 누르면 "FLOW PARAMETER"가 표시되고 이때부터 설정 항목을 변경할 수 있다.

### 5.2.2 설정 모드에서의 이동 방법

Program Mode 는 크게 Flow Parameter , Input Parameter, Option, Test 등 총 4 그룹으로 나뉘어져 있다. Model 에 따라 Parameter 가 다르게 나타난다. 각 그룹으로 이동하는 방법은 Up Key 를 이용하여 이동할 수 있다. 프로그램을 변경할 그룹으로 이동한 다음 Enter/Reset Key 를 누르면 해당 그룹의 항목들이 표시되며 각 항목에서는 Enter/Reset Key 를 이용하여 이동할 수 있다.

### 5.2.3 설정 모드에서 벗어나는 방법

설정이 완료되거나 설정 Parameter 를 확인하고 설정 모드를 벗어나 정상동작 모드로 이동하기 위해서는 그룹 이름을 표시하고 있을 경우 Up Key 를 사용해 "EXIT/PROGRAM MENU"로 이동한 다음 Enter/Reset Key 를 누르면 벗어날 수 있다.

각 그룹 내부에서 프로그램의 마지막 항목은 "END OF PROCESS"로서 "EXIT/PROGRAM MENU"의 직전 항목이다.

## 5.2.4 설정 값 수정 방법

설정이 완료되거나 설정 Parameter 를 확인하고 설정 모드를 벗어나 정상적인 동작을 시키려면 그룹 이름을 표시하고 있을 경우에는 Up Key 를 이용하여 “EXIT/PROGRAM MENU”로 이동한 다음 Enter/Reset Key 를 누르면 벗어나게 된다. 또한, 해당 그룹 내에서 프로그램을 변경하고 마지막의 “END OF PROCESS”항목이 나온 후에 Enter/Reset Key 를 누르면 바로 “EXIT/PROGRAM MENU”로 이동한다.

숫자를 입력하게 되어 있는 Parameter 일 경우 Shift Key 를 누르면 오른쪽으로 한 자리씩 커서가 이동하고 마지막 자리에서는 가장 처음 자리로 커서가 이동한다. Up Key 를 누르면 숫자가 하나씩 증가하고, 9 까지 증가한 후 다시 0 으로 변경된다. Analog Input Channel #1 에서 온도의 Zero,Span 설정시에는 +/-가 번갈아 선택되며, Decimal Point 설정할 때는 소수점 자리가 하나씩 증가하고, Time Base 를 설정할 때는 초/분/시간/일 순으로 변경된다. Analog 출력 값을 조정하는 항목에서는 출력되는 전류 값이 증가한다.

Down Key 를 누르면 숫자가 하나씩 감소하고 0 일 경우에는 다시 9 로 변경된다. Analog 출력 값을 조정하는 항목에서는 출력되는 전류 값이 증가한다.

Parameter 에 대하여 수정이나 확인이 완료된 후 Enter/Reset Key 를 누르게 되면 해당 항목에서 벗어나 다음 항목을 표시한다.

### 5.3 설정 항목(Programming the Setup Parameter)

숫자를 입력하는 항목에서는 Shift Key, Up Key, Down Key 를 사용하고 선택을 하는 항목에서는 Up Key 로 선택을 한다. 각 항목에서 설정을 마친 후 Enter/Reset Key 를 누르면 다음 항목을 표시한다.

#### 5.3.1 Flow Parameter 그룹

Flow Meter 에 관련된 기본적인 사항을 설정한다.

Display(항목)	Description	Value
FLOW UNIT(GROSS)	GrossTotal 과 Gross Acc-Total 에 필요한 단위를 입력한다. “NONE”을 선택하면 단위가 표시되지 않는다.	Ltr/ ml /m3 /ft3/ in3 gal/ NONE
FLOW LINEARTY	단일 K-Factor 사용시 linear 선택하고, 직선성 보정을 위하여 가변 K-Factor 적용시 Non-Linear 선택한다.	LINEAR, NONE LINEAR
K-FACTOR	Frequency Output Type Flow Meter 인 경우 K-Factor(the Pulse per Unit)를 입력한다. Unit 는 위(Flow Unit(Grosos)에서 선택한 단위이다.	0.0100 to 50,000
FLOW SPAN(at 20Ma)	Analog Output Type Flow Meter 의 Span 값을 입력한다.	0.1000 to 50,000
FLOW ZERO(at 4mA)	Analog Output Type Flow Meter 의 Zero 값을 입력한다.	0.0000 to 50,000
FILTER FACTOR	순시 유량을 안정적으로 볼 수 있도록 디지털 필터링을 한다.	01 to 99
FLOW CORRECTION	Analog Output Type Flow Meter 의 선형 (Linear) 또는 제곱근(Square Root) 관계를 선택한다	LINEAR, SQUARE ROOT,
FLOW CUT – OFF	Span 의 xx.xx% 이하는 순시 유량의 지시와 적산을 하지 않는다.	00.00 to 99.99

TOTAL DECIMAL	적산유량의 소수점(Decimal Point)을 입력한다. 이 값은 적산유량(Gross Total)과 누적적산유량(Gross Acc-Total)에 같이 적용된다. 또한 보정된 적산유량(Net Total)과 보정된 누적적산유량(Net Acc-Total)에도 동시에 적용된다.	0000 / 000.0 / 00.00 / 0.000
RATE DECIMAL	순시유량에 대한 소수점(Decimal Point)을 입력한다. 보정 하지 않은 순시유량(Gross Rate)과 보정한 순시유량(Net Rate)에 동시에 적용된다.	0000 / 000.0 / 00.00 / 0.000
FLOW TIME BASE	순시 유량의 기준 시간(Time Base)을 입력한다. Gross Rate 와 Net Rate 에 동시에 적용된다.	SECOND, MINUTE, HOUR, DAY
ACC-TOTAL RESET	모든 누적적산유량(Gross/Net Acc-Total)을 Clear 한다. “YES”를 선택한 다음 Enter/Reset Key 를 누르면 값이 clear 된다. 이때 적산유량도 같이 clear 된다.	YES, NO
DISPLAY AUTO RETURN	Auto Return 기능으로 “Enable”으로 선택하면 아무런 Key 입력이 없으면 10 초 후에 Display 상에 default 값을 표시하게 해준다. “Disable”로 선택하면 Mode/Dis Key 에 의해서만 표시 항목을 변경할 수 있다.	Enable, Disable
BRIGHTNESS	VFD Display 의 밝기를 4 단계로 조정한다. (420xx Series Only)	100 %, 75 %, 50 %, 25 %
END OF PROCESS	Flow Parameter 그룹의 끝을 의미한다. 여기서 Enter Key 를 누르면 EXIT /PROGRAM MENU 으로 이동한다.	

### 5.3.2 Compensation 그룹

온도 보상에 관련된 사항을 설정한다.

Display(항목)	Description	Value
PETROLUEMS	유체의 종류를 선택한다.	종류는 4.1.3 참조

FLOW UNIT(NET)	온도를 보정한 적산 유량(Net Total)과 누적적산유량(Net Acc-Total)의 단위를 선택한다.	Ltr/ ml /m3 /ft3/ in3/ gal/ kg / ton
TEMPERATURE at 4mA	4-20mA 전송의 온도입력에서 4mA 일 때의 온도를 입력한다.	± 0000.0
TEMPERATURE at 20mA	4-20mA 전송의 온도입력에서 20mA 일 때의 온도를 입력한다.	± 0000.0
TEMP OFFSET	온도입력에서 온도 보정용으로 사용하 다. 실제 온도와 계측기의 측정온도 차이를 입력한다.	+ - 00.0
DENSITY @15 도	선택한 유체그룹에서 사용할 유체의 15 도에서의 밀도를 입력한다.	0.0000
PRESSURE UNIT	센서의 입력단위나 Display 하고 싶은 압력의 단위를 입력한다.	kPa, bar, kg/cm2
PRESSURE INPUT	압력센서의 입력이 있을 경우 절대압 력(Absolute), 계기압력(Gauge)인지 선 택한다.	ABSOLUTE, GAUGE
PRESSURE at 4mA	4-20mA 전송의 압력입력에서 4mA 일 때의 압력을 입력한다.	00000.000
PRESSURE at 20mA	4-20mA 전송의 압력입력에서 20mA 일 때의 압력을 입력한다.	00000.000
DENSITY at 4mA	4-20mA 전송의 밀도입력에서 4mA 일 때의 밀도를 입력한다.	00000.000
DENSITY at 20mA	4-20mA 전송의 밀도입력에서 20mA 일 때의 밀도를 입력한다.	00000.000
DEFAULT DISPLAY	Default 로 Display 할 양을 선택한다. 여기서 설정한 양으로 Pulse Output/Analog Output/Alarm Output 을 발생한다.	Compensation (NET) / Uncompensation (GROSS)
RANGE-OVER CHECK	온도입력이나 유량 흐름에서 오류가 발생하였을 경우 Alarm 을 울린다. “Enable”로 선택하면 Error Signal 를 발 생하고 “Disable”로 선택하면 발생하지 않는다.	Enable, Disable
END OF PROCESS	Input Parameter 그룹의 끝을 의미한다. 여기서 Enter Key 를 누르면 EXIT /PROGRAM MENU 으로 이동한다.	

### 5.3.3 Option 그룹

Option 에 관련된 각종 parameter 를 설정한다.

Display(항목)	Description	Value
RELAY SEQUENCE	Alarm Relay 의 동작 Sequence 를 설정한다.	HH / H, H / L, L / LL
RELAY1 SET-POINT	Relay 1 의 동작점을 설정한다. 소수점은 “RATE DECIMAL” 항목에 정해진 값을 참고한다. Default Display 항목을 “GROSS”로 설정 하면 Gross Rate 에 따라, “NET”로 설정 하면 Net Rate 에 따라 Relay 를 동작 시킨다. 설정 값 이 Relay 2 보다 항상 커야만 한다.	0 to 9999999
RELAY2 SET-POINT	Relay 2 의 동작점을 설정한다. 소수점은 “RATE DECIMAL” 항목에 정해진 값을 참고한다. Default Display 항목을 “GROSS”로 설정 하면 Gross Rate 에 따라, “NET”로 설정 하면 Net Rate 에 따라 Relay 를 동작 시킨다. 설정 값 이 Relay 1 보다 항상 작아야 한다.	0 to 9999999
RELAY DEAD-BAND	Relay 의 히스테리시스 특성값을 입력한다. 소수점은 “RATE DECIMAL” 항목에 정해진 값을 참고한다.	0 to 50000
OUTPUT at 4mA	Analog Output 의 4mA 일 때의 Set-Point 를 입력시킨다. 소수점은 “RATE DECIMAL” 항목에 정해진 값을 참고한다. Default Display 항목을 “GROSS”로 설정 하면 Gross Rate 에 따라, “NET”로 설정 하면 Net Rate 에 따라 Analog Output 를 출력한다.	0 to 9999999
OUTPUT at 20mA	Analog Output 의 20mA 일 때의 Set-Point 를 입력시킨다. 소수점은 “RATE DECIMAL” 항목에 정해진 값을 참고한다. Default Display 항목을 “GROSS”로 설정 하면 Gross Rate 에 따라, “NET”로 설정 하면 Net Rate 에 따라 Analog Output 를 출력한다.	0 to 9999999

SIGNAL TYPE	직렬 통신 방식을 설정한다. Parity none, 8bit, 비동기 통신 방식이다.	RS232 RS422 RS485
BAUD RATE	통신 속도(Baud Rate)를 정한다. 단위는 BPS(Bit Per Second)이다.	1200 2400 4800 9600 19200
DATA LOGGING	통신 대상이 Computer 인지 Printer 인지를 선택한다.	COMPUTER, PRINTER
PRINT METHOD	Printer 를 선택하였을 경우 Printing 방법을 설정한다. “RESET KEY”를 설정하면 Reset Key 를 누를 때마다, “TIME INTERVAL”을 설정하면 설정한 Time Interval 에 의해 출력 된다.	RESET KEY, TIME INTERVAL
PRINT INTERVAL	Printing 을 “TIME INTERVAL”로 할 경우 시간을 설정한다. 설정한 시간이 되면 Printing 이 된다.	1 MINUTE, 10 MINUTES, 30 MINUTES, 1 HOUR, 6 HOURS, 12 HOURS, 24 HOURS
PRINT UNIT	Print 설정 시 단위를 포함하여 출력할 것인지 선택한다. “DEFAULT”를 선택하면 해당 단위가 함께 출력된다.	NONE, DEFAULT
RESET METHOD	Reset 을 언제 시킬 지를 설정한다. “RESET KEY”를 설정하면 Reset Key 를 누를 때마다 Reset 이 되고, “PRINT TIME”을 설정하면 Printing 될 때마다 Reset 되고, “24:00”을 설정하면 매일 24 시가 되면 자동으로 Reset 된다. Printing 을 “PRINT TIME”으로 설정하면 print 후에 reset 된다.	RESET KEY, PRINT TIME, 24 : 00
DATE FORMAT	Date Format 을 선택한다. “EUROPE”으로 선택하면 day/month/year 로 표시가 되고, “USA”로 선택하면 month/day/year 로 표시가 되고, “KOREA”로 선택하면 year/month/day 로 표시 된다.	EUROPE, USA, KOREA
TIME SET	현재 날짜 및 시간을 설정한다.	
IDENTIFICATION	Steam Flow Computer 의 ID 번호 (Identification Number)를 입력한다.	00 to 99

END OF PROCESS	Option 그룹의 끝을 의미한다. 여기서 Enter Key 를 누르면 EXIT /PROGRAM MENU 으로 이동한다.	
----------------	---	--

### 5.3.4 Test 그룹

Calibration 또는 Test 에 관련된 내용을 설정한다.

Display(항목)	Description	Value
FREQUENCY INPUT	입력이 Frequency Type 일 경우에 입력되는 주파수를 나타내 준다. 주파수의 단위는 Hz 이고 최대 5000.0Hz 까지 측정이 가능하다.	0.0Hz
ANALOG INPUT	입력이 Analog Type 일 경우 입력되는 전류값을 표시한다. 단위는 mA 이고 최대 20.00mA 까지 측정이 가능하다.	0.00mA
TEMPERATURE INPUT	Temperature Input 에 입력되는 전류값을 표시한다.	00.00mA
PRESSURE INPUT	Pressyre Input 에 입력되는 전류값을 표시한다.	00.00mA
DENSITY INPUT	Density Input 에 입력되는 전류값을 표시한다.	00.00mA
4mA OUTPUT ADJUST	Analog Output 의 4mA 값을 조정한다. Up Key 를 누르면 전류가 증가하게 되고, Down Key 를 누르면 전류가 감소하게 된다.	> <
20mA OUTPUT ADJUST	Analog Output 의 20mA 값을 조정한다. Up Key 를 누르면 전류가 증가하게 되고, Down Key 를 누르면 전류가 감소하게 된다.	> <
RELAY1 ON/OFF	Relay 1 을 On/Off 시켜 접점을 Test 해 볼 수 있다. Up Key 를 누르면 “RELAY ON” 또는 “RELAY OFF”로 변경되면서 Relay 1 접점이 On/Off 되게 된다.	RELAY ON, RELAY OFF
RELAY2 ON/OFF	Relay 2 을 On/Off 시켜 접점을 Test 해 볼 수 있다. Up Key 를 누르면 “RELAY ON” 또는 “RELAY OFF”로 변경되면서 Relay 2 접점이 On/Off 되게 된다.	RELLAY ON, RELAY OFF

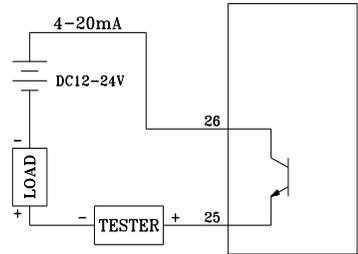
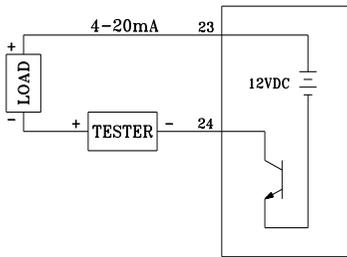
## 5.4 Analog Calibration(전류교정)

Analog 출력 값이 정확하게 맞지 않을 경우 현장에서 간단하게 Program 적으로 조정을 해 줄 수가 있다. 이 방법은 Program Mode 에 “TEST” 그룹에 있는 “4mA OUTPUT ADJUST”와 “20mA OUTPUT ADJUST” 항목에서 Offset 값을 조정해 주는 방법이다.

우선 Tester 등과 같이 전류를 측정할 수 있는 장비를 준비한 다음 아래의 결선방법으로 결선을 완료한 후에 “4mA OUTPUT ADJUST” 나 “20mA OUTPUT ADJUST” 항목을 설정한 다음 Up/Down Key 를 이용하여 전류를 증감시킨다.

1. 내부 전원을 사용할 경우

2. 외부 전원을 사용할 경우



### 5.4.1 Zero Calibration

항목 “4mA OUTPUT ADJUST” 항목에서는 4mA 가 출력된다. Up Key 를 누르면 전류가 증가하게 되고, Down Key 를 누르면 전류가 감소하게 된다. Up 이나 Down Key 를 길게 누르면 출력 전류 값이 빠르게 증가 또는 감소하게 된다.

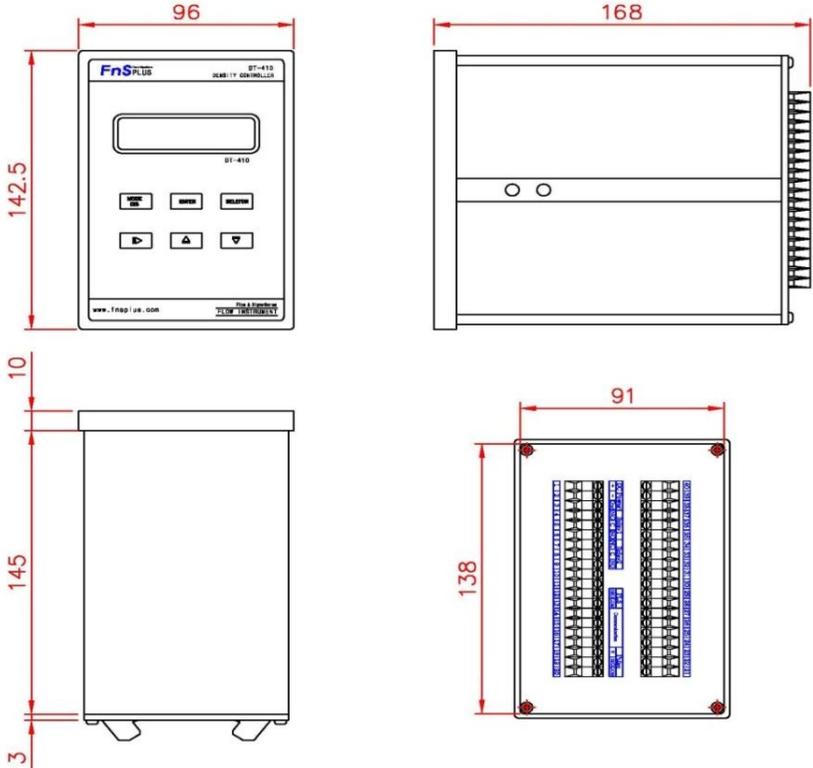
### 5.4.2 Span Calibration

항목 “20mA OUTPUT ADJUST” 항목에서는 20mA 가 출력된다. Up Key 를 누르면 전류가 증가하게 되고, Down Key 를 누르면 전류가 감소하게 된다. Up 이나 Down Key 를 길게 누르면 출력 전류 값이 빠르게 증가 또는 감소하게 된다.

정확하게 조정이 완료되었으면 Enter/Reset Key 를 누르면 해당 Offset 값을 저장하고 조정이 완료된다.

## 6. 제품 치수(Dimension)

### 6.1 Panel Cutting Size



## 7. 결선(Wiring Designations)

### 7.1 기본 결선( Basic Wiring )

Terminal	FC4X0C-PXX	FC4X0C-AXX
1	AC / DC POWER INPUT	
2	AC / DC POWER INPUT	
3	AC Frame Ground	
4	Relay 1 – Normally Closed	
5	Relay 1 – Common	
6	Relay 1 – Normally Open	
7	Relay 2 – Normally Closed	
8	Relay 2 – Common	
9	Relay 2 – Normally Open	
10	Error Signal Output( Open Collector + )	
11	Error Signal Output( Open Collector - )	
12	Pulse Signal Output( Open Collector + )	
13	Pulse Signal Output( Open Collector - )	
14 – 17	Option 에 따라 다름( 별도 표 참조 )	
18	DC Power Output( +24V )	
19	Flow Pulse Signal Input(+)	
20	Flow Pulse Signal Input(-)	
21 – 36	Option 에 따라 다름( 별도 표 참조 )	
37		
38		
39		
40		

### 7.2 Remote 및 Analog Output Option 결선

Terminal	Remote Option	Analog Output Option
21	Remote Switch COMMON	
22	Remote RESET Switch	
23		내부 전원 사용할 때 Signal(+)
24		내부 전원 사용할 때 Signal(-)
25		외부 전원 사용할 때 Signal(-)
26		외부 전원 사용할 때 Signal(+)

### 7.3 Communication Option 결선

Terminal	RS-232 Option	RS-422/485 Option
14	TX( Data Output )	RX(-)
15	RX( Data Input )	RX(+)
16	GND( Signal Ground )	TX(-)
17	CTS	TX(+)

### 7.4 Temperature Input 결선

Terminal	RTD Input Option	4-20mA Input Option
34 / 27	b	Temp. Analog Signal Input(-)
35 / 28	B	Temp. Analog Signal Input(+)
36 / 18	A (TB 36 번)	DC Power Output( +24V) (TB18 번)

### 7.5 Pressure Input 결선

Terminal	4-20mA Pressure Input	
27	Press. Analog Signal Input(-)	
28		
29	Press. Analog Signal Input(+)	
18	DC Power Output( +24V)	

### 7.6 Density Input 결선

Terminal	4-20mA Pressure Input	
37	Press. Analog Signal Input(-)	
38		
39	Press. Analog Signal Input(+)	
18	DC Power Output( +24V)	