Instruction Manual

KMSG-1000 Series

KOREA FLOW METER IND. CO., LTD

- 목차 -

1. 소개 ---------- 2

2. 사양 ---------- 3

3. 설치 ---------- 4

4. 조작 및 설정 ---------- 5

5. 사용가스표 ---------- 15

6. 통신 ---------- 17

7. Size & Pin No ---------- 20

INTRODUCTION

본 매뉴얼은 당사에서 제작된 열식 질량유량계(Thermal Gas Mass Flowmeter) KMSG-1000 Series의 설치 및 사용방법에 대하여 기술되어 있습니다.설치 및 운용에 기술된 내용 이외에 대해서의 조작 및 분해를 하지 마시고, 당사의 기술부에 문의하시기 바랍니다.

* 취급상 주의 *

- 설치운용 지침에 따라 작업을 진행해 주십시오. 그 외 임의적인 작업 진행의 경우 사고 및 부상의 위험이 있습니다.
- 설치 전에 전원 유형을 확인 하십시오.
- 기기 사용온도 및 작업 환경 확인을 할 것.
- 기기의 사용온도 및 작업 환경, 설치 배관내의 유체와 압력을 확인 하십시오.
- 기기의 고장 및 이상증상이 의심되면 기기를 작동하지 마십시오.

* 경고 *

- 지시된 내용과 달리 잘못 취급될 경우, 위험한 상황으로 중대재해 를 입을 가능성이 예상될 때.
- 불필요한 분해와 개조를 하지 마십시오.
- 결선이 떨어 지거나 느슨하면 감전, 화재, 기기의 고장 원인이 됩니다.

* 금지 *

- 맨손이나 젖은 손으로 배선 작업을 하지 마십시오.
- 폭발성 분위기(방폭지역)에서의 배선작업 및 사용을 하지 마십시오.
- 전원이 켜져 있는 상태에서 배선 및 부품교환을 하지 마십시오.

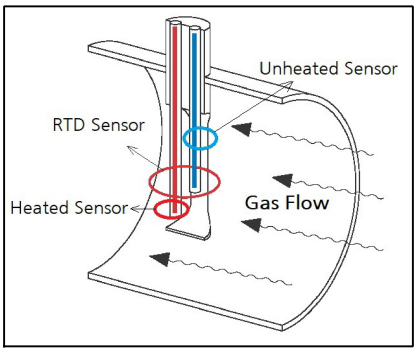
Part 1 소개

열식 질량 유량계는 열 분산을 기반으로 설계되었으며 측정부에는 기준단자와 측정단자, 두개의 질량 평행 특성을 가진 RTD 검출부가 포함되어 있다. 기준단자의 온도조절을 통하여 두개의 단자는 항상 일정한 온도차를 유지하게 되어있다. 측정단자의 RTD는 기체의 온도를 측정하고 기준단자는 기체의 온도에 따라 온도조절을 하기 위해 소비하는 전력을 가변 한다. 온도차를 유지하기 위한 전력은 직접적으로 기체 질량에비례 한다.

Pg = 기체의 비중
V = 기체의 유속
K = 균형계수
Q = 소비전력
ΔT= RTD 차동온도

$$V = \frac{K[Q/\Delta T]^{1.87}}{\rho_g}$$

식 (1)



*측정의 기본 온도 범위는 -40℃ ~ 150℃이다.
식(1)에서 비중과 밀도는 다음과 같다

식 (2)
$$\rho = \rho_n \times \frac{101.325 + P}{101.325} \times \frac{273.15 + 20}{273.15 + T}$$

Pg= 측정환경에서의 중간밀도 (kg/m3)
ρn = 표준환경에서의 중간밀도, 101.325kPa and 20℃ (kg/m3)
P = 측정환경의 압력 (kPa)
T = 측정환경의 온도 (℃)

식 (1)과 (2)대로 유속과 사용압력,온도, 밀도는 서로 함수 관계에 있다. 기준단자와 측정단자는 항상 일정한 온도차를 유지하기 때문에 원칙적으로 온도와 압력의 보상이 필요하지 않다

Part 2 사양

- 가스의 질량 유량 또는 부피 유량 측정
- 정확한 측정 및 쉬운 작동으로 원칙적으로 온도 및 압력 보상을 할 필요가 없습니다.
- 넓은범위 : 가스의 경우 0.1 Nm/s ~ 100 Nm/s
- 진동 저항성이 우수하고 수명이 길고 트랜스 듀서에서 움직이는 부품 및 압력 센서가 없어 측정 정확도에 진동 영향이 없습니다.
- 공장 자동화 및 통합 실현을 위해 RS485 인터페이스로 구성 할 수 있습니다.

Description	Specifications
측정유체	각종 가스 (아세틸렌 및 발화점 낮은 기체제외)
파이프 사이즈	8A~25A (PT, LOK, VCR)
유속	0.1~100 Nm/s
정확성	±0.2(F.S)
자동온도	Sensor: -10℃~ +150℃, Heated Sensor : ΔT 38℃ Transmitter: -10℃ ~ +80℃
작동온도	Max 16 Bar
작동압력	컴팩트 타입 : 24VDC(75mA) 소비 전력 ≤18W
전원	1s (Warm-up Time:5min),(Accuracy Guaranteed:15min)
응답시간	4-20mA , 펄스, RS-485
출력	4-20mA , 펄스, RS-485
재질	SUS316L, SUS304
디스플레이	순간유량, 누적량
센서재질	SUS316L

Part 3 설치

3-1 설치위치

KMSG-1000 Series 열식질량유량계는 정확한 유량 측정을 위한 전제 조건으로 개발된 유량계로 장치를 설치할때 다음 사항에 유의하십시오.

- 권장 입구 및 출구 요구 사항을 준수하십시오.
- 응축을 줄이거나 피하기위한 조치를 취하십시오 (응축 트랩, 단열재 등 설치).
- 허용되는 최대 주위 온도 및 유체 온도 범위를 준수해야 합니다.
- 송신기를 직사광선에 노출 시킬 경우 태양 보호막 설치하십시오.
- 큰 진동이 있는 곳에 설치하지 마십시오.
- 주파수 변환기, 전기 용접기 및 전력선 간섭을 일으킬 수있는 다른 기계를 공유하는 전원 공급장치를 피하여 전원을 인가하여 주십시요
- 공장 자동화 및 통합 실현을 위해 RS485 인터페이스로 구성 할 수 있습니다.

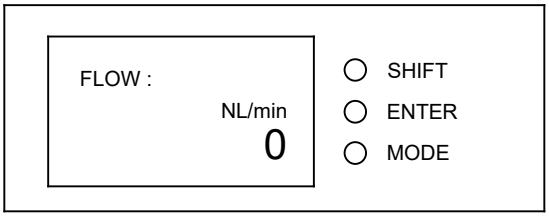
3-2 배관단열

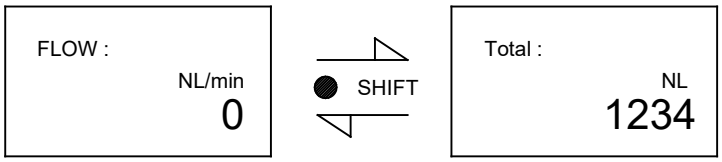
가스가 매우 습하거나 물(예:바이오가스)으로 포화 된 경우, 배관 및 유량계 본체는 절연되어 측정기에 물방울이 응축되지 않도록 해야합니다.

- 열 분산 원리는 방해받는 유동 조건에 민감합니다.
- 일반적으로 열 유량계는 항상 유량 방해로부터 가능한 한 멀리 설치되어야합니다.
- 둘 이상의 유동 교란이 유량계의 상류에 위치하는 경우, 가장 큰 교란을 야기하는 유동 교란에 대한 권장 직관부 길이가 사용 되어야 한다.
  예 : 밸브가 유량계의 상류에서 굽힘 전에 설치되는 경우, 밸브에서 유량계까지 파이프 작업의 50 × DN이 필요합니다.
- 헬륨 및 수소와 같은 매우 가벼운 가스의 경우 모든 상류직관부의 거리가 두배이상 되어야합니다.

Part 4 조작 및 설정

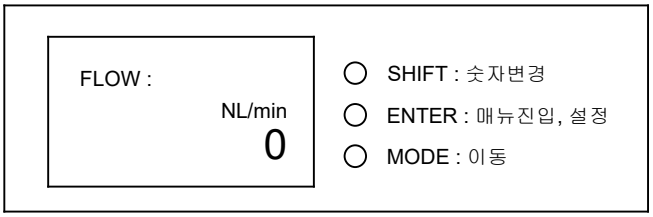
화면 소개



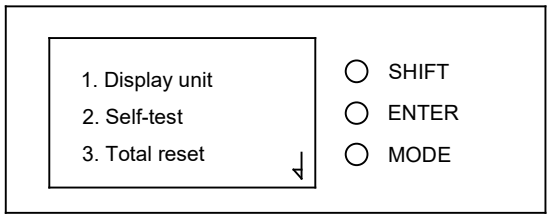


FLOW or Total 화면 변경

버튼 소개

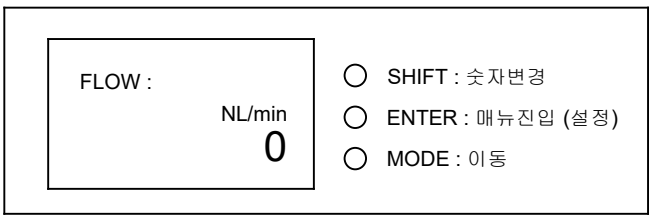


메뉴화면



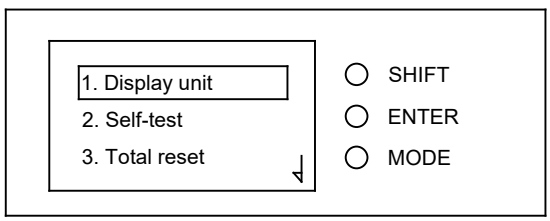
Menu View
- 1. Display unit
- 2. Self-test
- 3. Total reset
- 4. Setup
- 5. Calibration
- 6. Password

메뉴진입

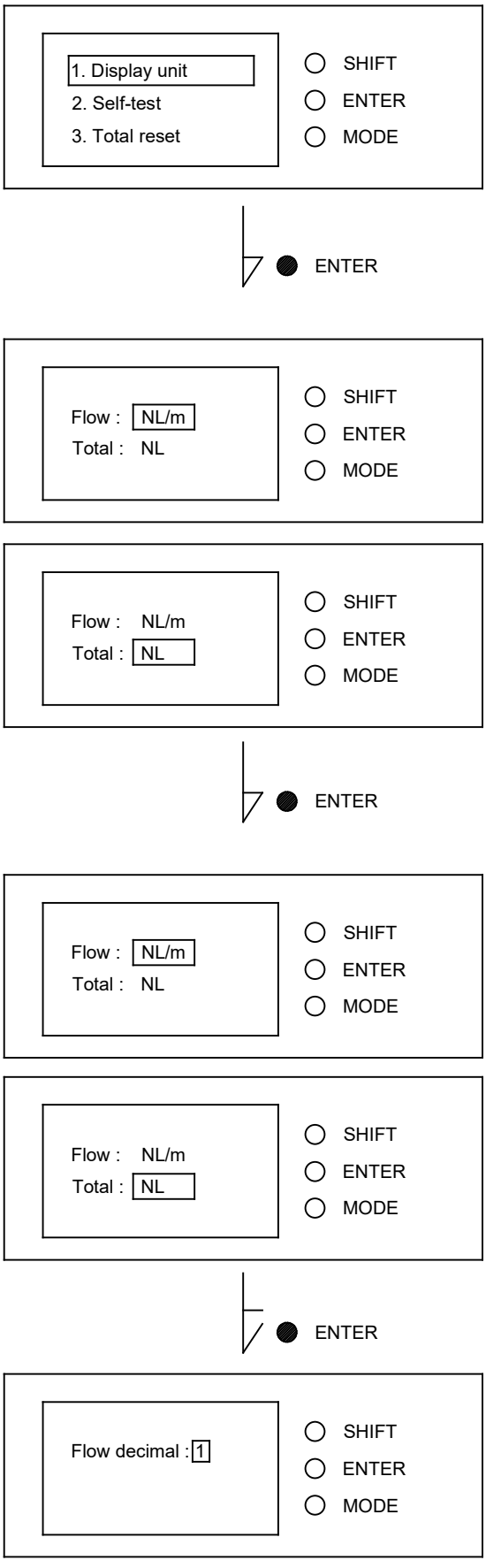


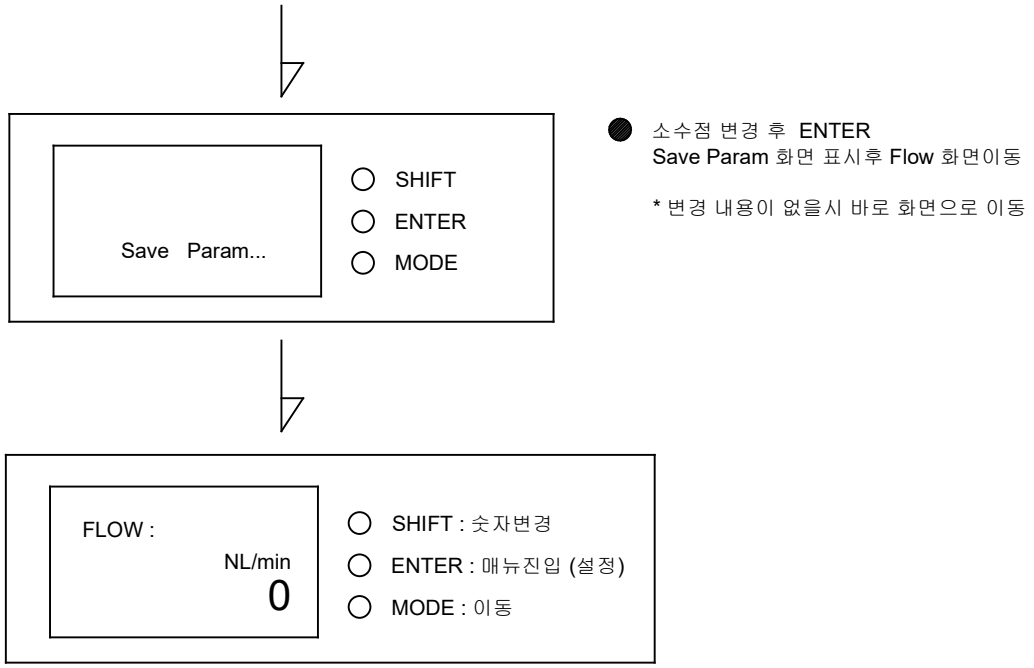
FLOW 화면에서 ENTER 버튼 입력

ENTER : 매뉴진입 (설정)



1. Display unit

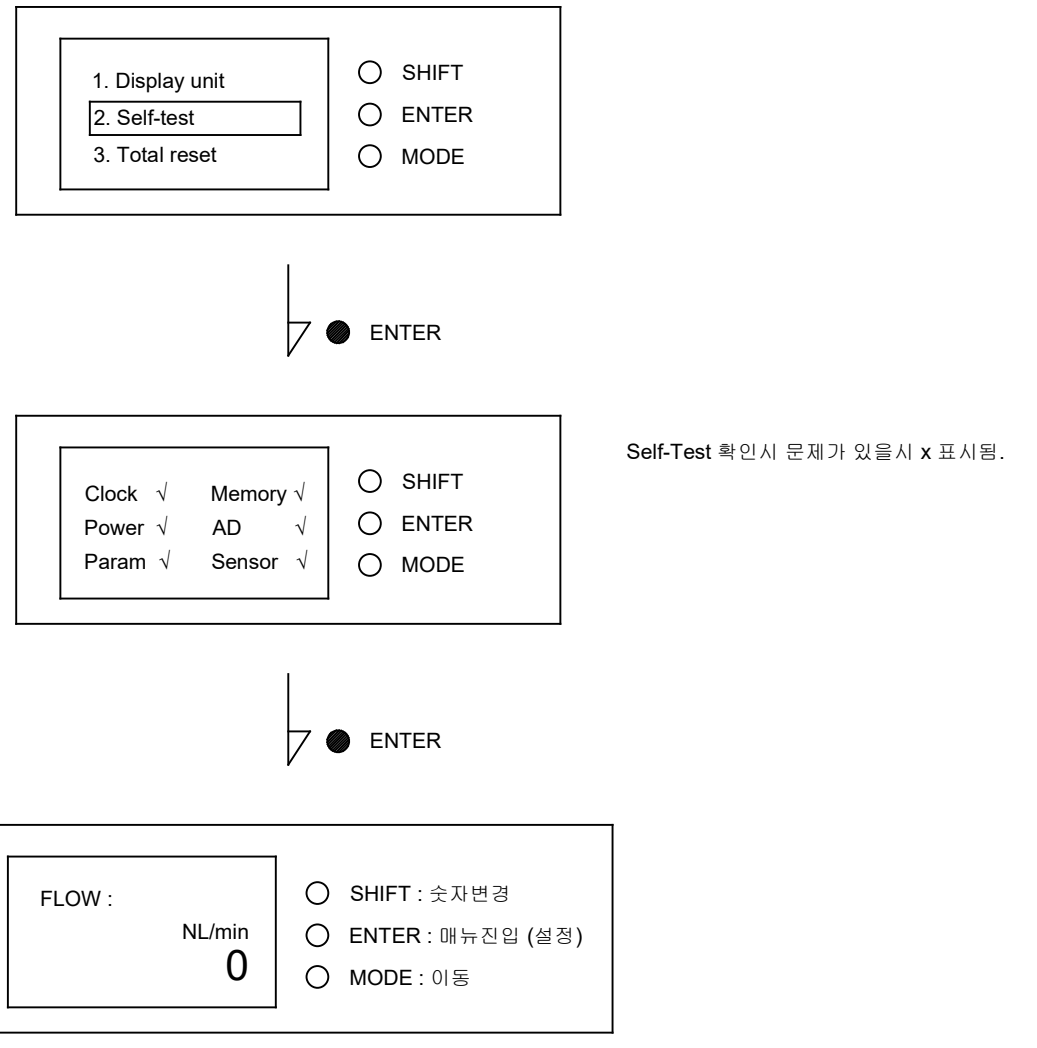




● 소수점 변경 후 ENTER
Save Param 화면 표시후 Flow 화면이동

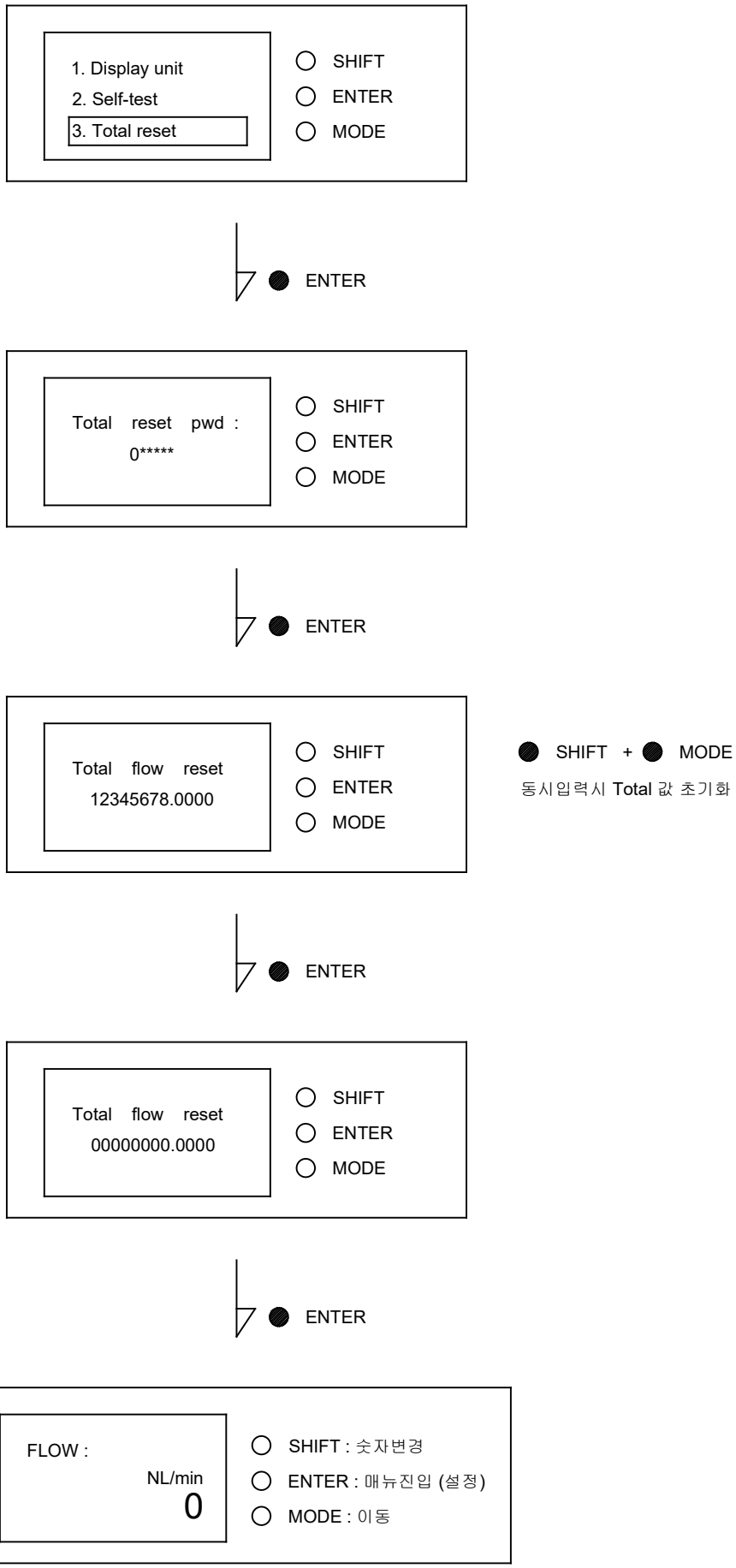
* 변경 내용이 없을시 바로 화면으로 이동

2. Salf-Test

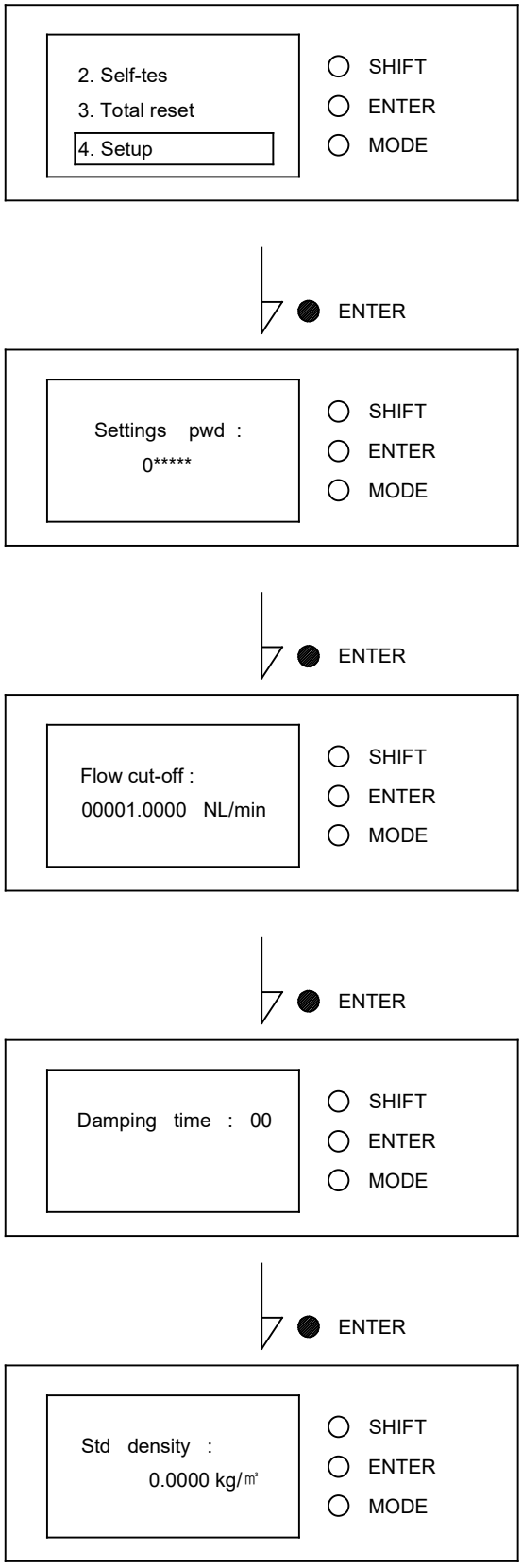


Self-Test 확인시 문제가 있을시 x 표시됨.

3. Total reset



4. Setup



공장 출하시 설정 되어 있으며,
현장에서 불감대지역 차단시 재
설정 할수 있습니다.

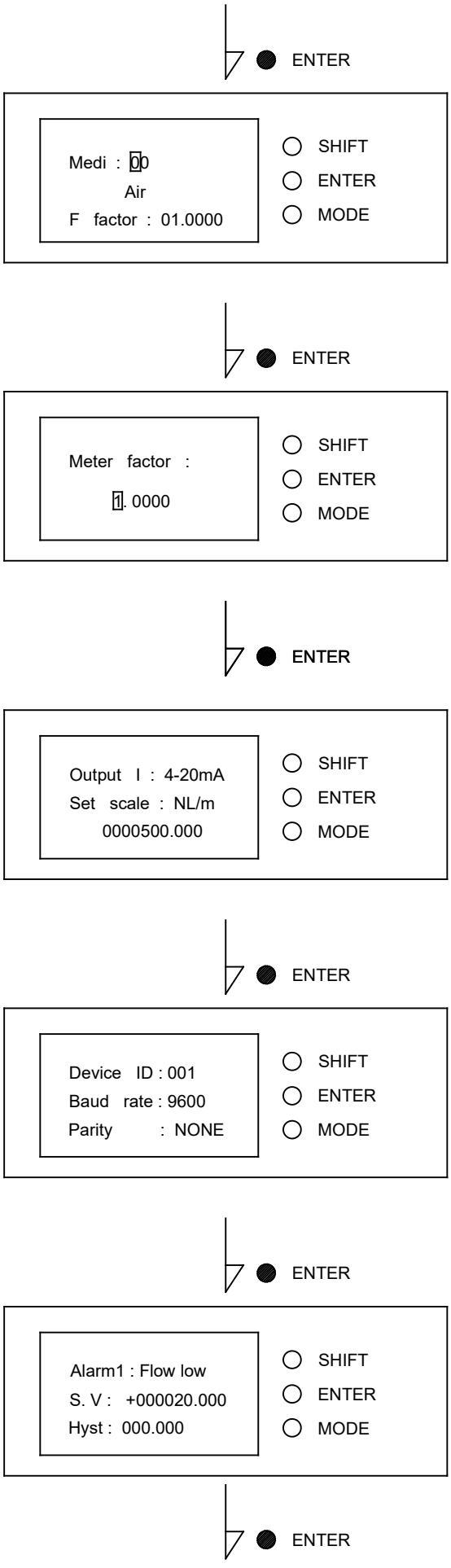
- MODE - 커서이동
- SHIFT - 숫자변경

공장 출하시 00설정 되어 있으며,
Time 을 많이 넣을수록 유량 반응
속도는 늦어집니다.

- MODE - 커서이동
- SHIFT - 숫자변경

공장 출하시 설정되어 있으며,
임의 변경시 유량값의 문제가 발생합니다.

- MODE - 커서이동
- SHIFT - 숫자변경



공장 출하시 설정되어 있으며,
임의 변경시 유량값의 문제가 발생합니다.

- MODE - 커서이동
- SHIFT - 숫자변경

공장 출하시 설정되어 있으며,
교정시 변경을 할수 있습니다.
Master meter / Test meter * Meter factor = Meter factor

- MODE - 커서이동
- SHIFT - 숫자변경

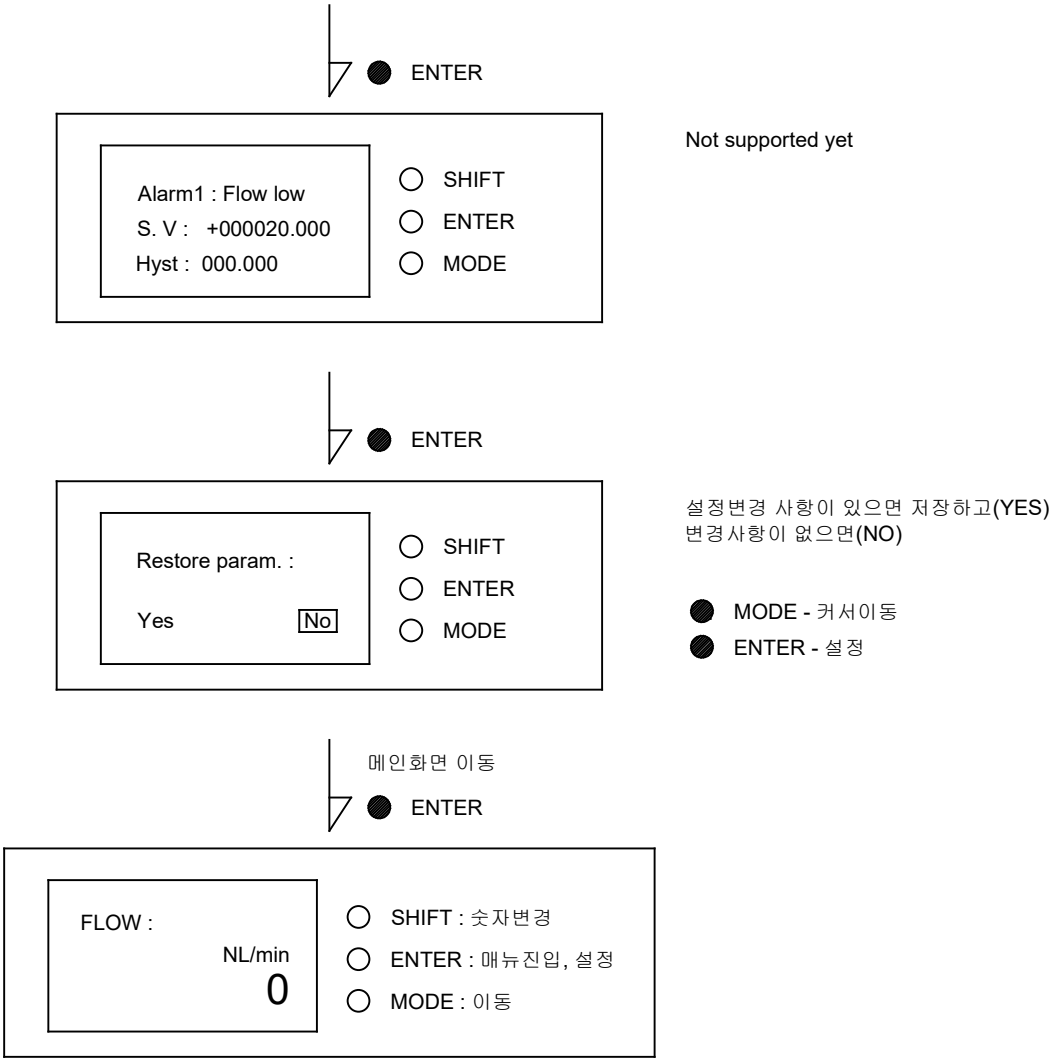
공장 출하시 설정되어 있으며,
0-20mA or 4-20mA 설정 가능합니다.
Set scale 값은 최대 유량일때 20mA 출력값 입니다.

- MODE - 커서이동
- SHIFT - 숫자변경

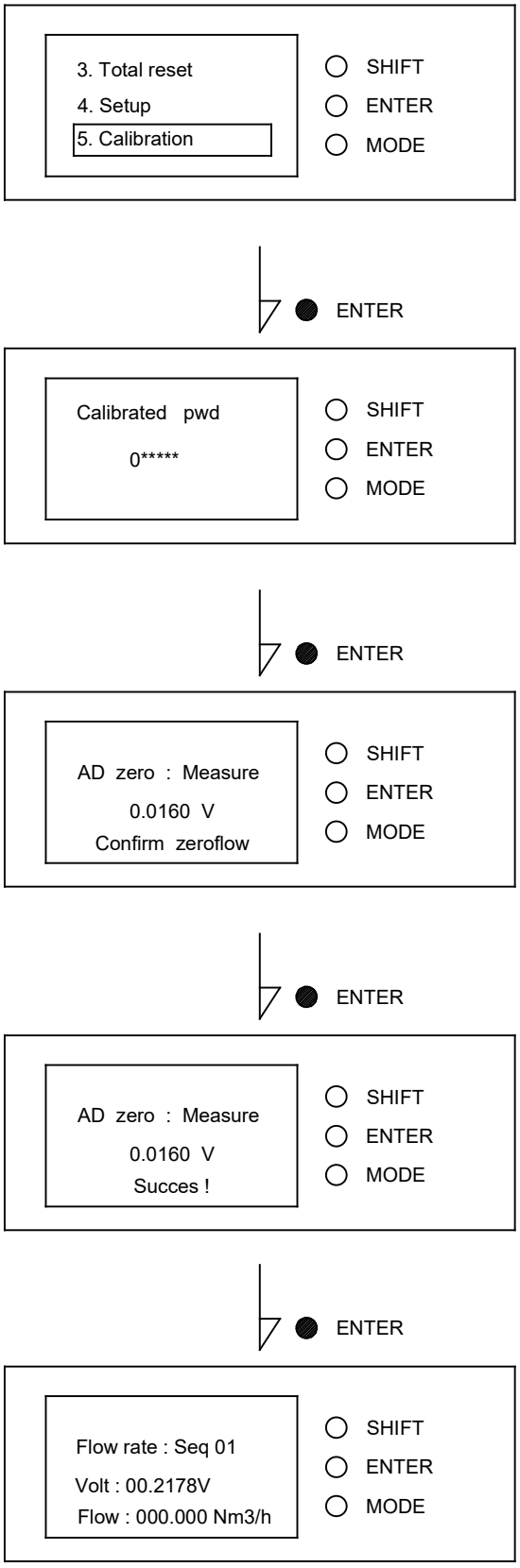
통신관련 설정.

- MODE - 커서이동
- SHIFT - 숫자변경

Not supported yet


ENTER
Alarm1 : Flow low
S. V : +000020.000
Hyst : 000.000
SHIFT
ENTER
MODE
Not supported yet
ENTER
Restore param. :
Yes
No
SHIFT
ENTER
MODE
설정변경 사항이 있으면 저장하고(YES)
변경사항이 없으면(NO)
MODE - 커서이동
ENTER - 설정
메인화면 이동
ENTER
FLOW :
NL/min
0
SHIFT : 숫자변경
ENTER : 매뉴진입, 설정
MODE : 이동

5. Calibration



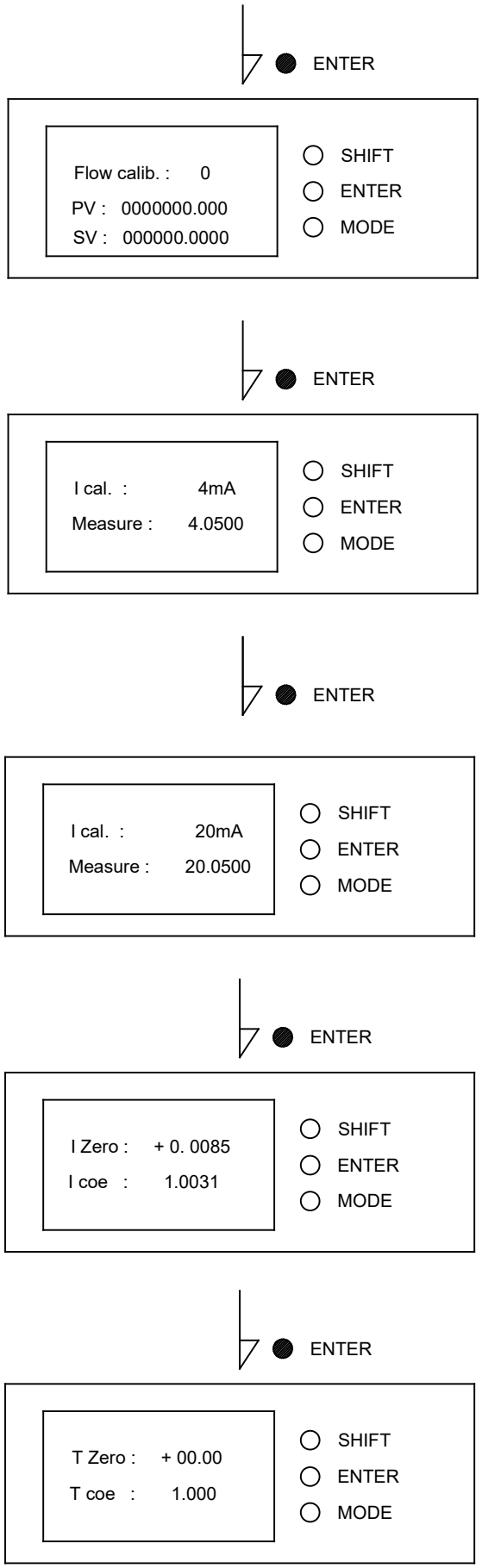
패스워드는 000000
입니다.

유량계 Zero 설정
Measure(현재값)
1. 유량계 Zero 실행에 앞서 배관내
유량이 흐르지 않게한다.
2. Measure 값이 흔들리지 않을때까지
안정화 한후 Zero set을 실시한다.

● MODE + SHIFT = ZERO 실행

Zero 완료후
Measure 값과 Input 값이 동일한지
확인 한다.
Measure 값과 Input 값이 동일하며
Zero 설정이 잘된 것이다.

● SHIFT 버튼으로 확인



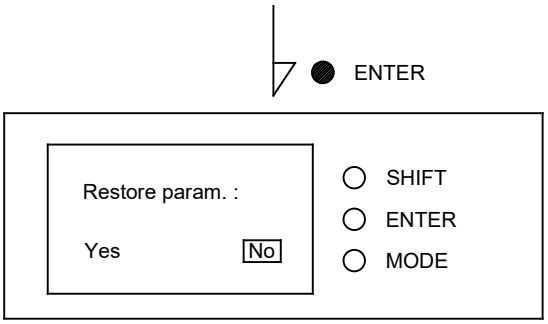
유량계는 공장에서 유량테스 후 Coe 값이 입력되어서 출하됩니다.
임의 설정 및 변경을 금지 하며 교정시 아래와 같이 새로운 Coe 값을 얻을수 있습니다.
기준유량 / 유량계유량 X Coe = NEW Coe 값

* 반드시 4mA 값과 20mA의 값을 같이 보정하여야 출력교정이 완료 됩니다.
아날로그 출력값 4mA, 20mA 를 보정 할 수 있으며,
교정기에 나오는 4mA, 20mA 출력값을 입력하여 교정가능
예) 교정기에 4mA의 값이 4.09가 나왔다면 Measure 값에 입력시 보정이 가능하다.

- MODE - 커서이동
- SHIFT - 숫자변경

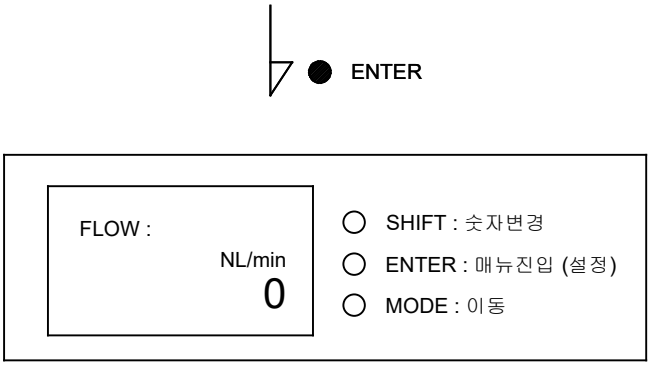
* 변경금지

* 변경금지

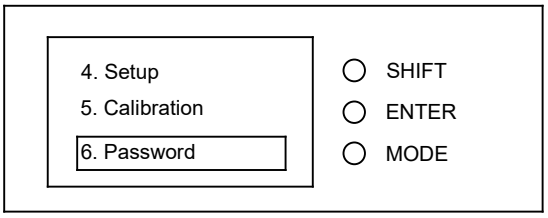


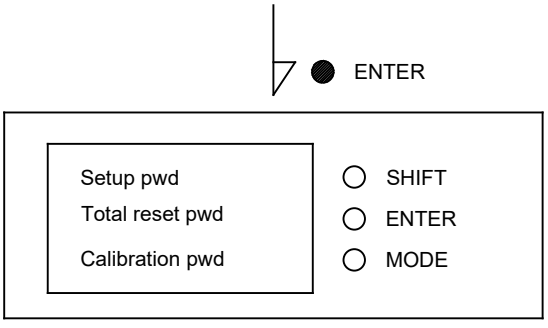
설정변경 사항이 있으면 저장하고(YES)
변경사항이 없으면(NO)

● MODE - 커서이동
● ENTER - 설정



5. Password





메뉴 각항목의 비밀번호의 설정을 할 수 있으며,
기본 비밀번호 000000 입니다.

Part 5 사용 가스표

순번	Gas	Specific heat (Kal/g*℃)	Density (g/l, 0℃)	Conversion Coefficient
0	Air	0.24	1.2048	1.0000
1	Argon (Ar)	0.125	1.6605	1.4066
2	Arsine (AsH^3)	0.1168	3.478	0.6690
3	Boron Tribromide (BBr^3)	0.0647	11.18	0.3758
4	Boron Trichloride (BCl^3)	0.1217	5.227	0.4274
5	Boron Trifluoride (BF^3)	0.1779	3.025	0.5050
6	Borane (B^2H^6)	0.502	1.235	0.4384
7	Carbon Tetrachloride (CCl^4)	0.1297	6.86	0.3052
8	Carbon Tetrafluoride (CF^4)	0.1659	3.9636	0.4255
9	Methane (CH^4)	0.5318	0.715	0.7147
10	Ethylene (C^2H^4)	0.3658	1.251	0.5944
11	Ethane (C^2H^6)	0.4241	1.342	0.4781
12	Allylene (C^3H^4)	0.3633	1.787	0.4185
13	Propylene (C^3H^6)	0.3659	1.877	0.3956
14	Propane (C^3H^8)	0.399	1.967	0.3459
15	Butyne (C^4H^6)	0.3515	2.413	0.3201
16	Butene (C^4H^8)	0.3723	2.503	0.2923
17	Butane (C^4H^{10})	0.413	2.593	0.2535
18	Pentane (C^5H^{12})	0.3916	3.219	0.2157
19	Carbinol (CH^3OH)	0.3277	1.43	0.5805
20	Ethanol (C^2H^6O)	0.3398	2.055	0.3897
21	Trichloroethane ($C^3H^3Cl^3$)	0.1654	5.95	0.2763
22	Carbon Monoxide (CO)	0.2488	1.25	0.9940
23	Carbon Dioxide (CO^2)	0.2017	1.964	0.7326
24	Cyanide (C^2N^2)	0.2608	2.322	0.4493
25	Chlorine (Cl^2)	0.1145	3.163.	0.8529
26	Deuterium (D^2)	1.7325	0.1798	0.9921
27	Fluoride (F^2)	0.197	1.695	0.9255
28	Germanium Tetrachloride ($GeCl^4$)	0.1072	9.565	0.2654
29	Germane (GeH_4)	0.1405	3.418	0.5656
30	Hydrogen (H_2)	3.4224	0.0899	1.0040
31	Hydrogen Bromide (HBr)	0.0861	3.61	0.9940
32	Hydrogen Chloride (HCl)	0.1911	1.627	0.9940

33	Hydrogen Fluoride (HF)	0.3482	0.893	0.9940
34	Hydrogen Iodide (HI)	0.0545	5.707	0.9930
35	Hydrogen Sulfide (H_2S)	0.2278	1.52	0.8390
36	Helium (He)	1.2418	0.1786	1.4066
37	Krypton (Kr)	0..0593	3.739	1.4066
38	nitrogen (N_2)	0.2486	1.25	0.9940
39	Neon (Ne)	0.2464	0.9	1.4066
40	Ammonia (NH_3)	0.5005	0.76	0.7147
41	Nitric Oxide (NO)	0.2378	1.339	0.9702
42	Nitrogen Dioxide (NO_2)	0.1923	2.052	0.7366
43	Nitrous Oxide (N_2O)	0.2098	1.964	0.7048
44	Oxygen (O_2)	0.2196	1.427	0.9861
45	Phosphorus Trichloride (PCl_3)	0.1247	6.127	0.3559
46	Phosphorane (PH_3)	0.261	1.517	0.6869
47	Phosphorus Pentafluoride (PF_5)	0.1611	5.62	0.3002
48	Phosphorus Oxychloride ($POCl_3$)	0.1324	6.845	0.3002
49	Silicon Tetrachloride ($SiCl_4$)	0.127	7.5847	0.2823
50	Silicon Fluoride (SiF_4)	0.1692	4.643	0.3817
51	Silane (SiH_4)	0.3189	1.433	0.5954
52	Dichlorosilane (SiH_2Cl_2)	0.1472	4.506	0.4095
53	Trichlorosilane ($SiHCl_3$)	0.1332	6.043	0.3380
54	Sulfur Hexafluoride (SF_6)	0.1588	6.516	0.2624
55	Sulfur Dioxide (SO_2)	0.1489	2.858	0.6829
56	Titanium Tetrachloride ($TiCl_4$)	0.1572	8.465	0.2048
57	Tungsten Hexafluoride (WF_6)	0.0956	13.29	0.2137
58	Xenon (Xe)	0.0379	5.858	1.4066

Part 6 Communication protocol (RTU)

TMF transmitter communication protocol (RTU)

1. Protocol overview

1.1 Communication protocol

This flowmeter uses MODBUS RTU protocol (Slave).

Electrical Interface: RS485 2W

Serial communication of parameters: (baudrate=1200 /2400/4800/9600 bps

start bits=1、databits =8、parity= no、stopbits =1)

1.2 Frame format

Address	Function code	Data	CRC	End
8 bit	8 bit	n*8 bit	16 bit	T1-T2-T3-T4

Two frames are separated by a silent interval of at least 4 character times(T1-T2-T3-T4).

두 프레임은 최소 4문자시간(T1-T2-T3-T4)의 자동 간격으로 분리됩니다.

1.3 Address

Address range: "1-255".

2 . Command 명령

2.1 This flowmeter supply command 이 유량계 공급 명령

Function code 03 (Read-Only)	Read single or multiple hold registers
기능코드 03 (읽기전용)	단일 또는 다중 홀드 레지스터 읽기

2.2 Data frame 데이터 형식

Data fromat:Integer(정수)/Float(부동)

32 Float of format is IEEE754 , Single precision(4 bytes), order of sequence is 3-4-1-2。

32 Float 형식은 IEEE754, 단일 정밀도(4바이트), 순서는 3-4-1-2 입니다.

After conversion to 1-2-3-4 order , From high to low were 31, 30, 29, 0, etc....

1-2-3-4 차수로 변환한 후, 높은 것부터 낮은 것까지는 31, 30, 29, 0 등

31	30-23	22-0
Sign	Exponent	Fraction

Laid out as bits, floating point numbers look like this 부동 소수점 숫자는 다음과 같이 비트로 표시된다.

Single: SEEEEEEE EMMMMMMM MMMMMMMM MMMMMMMM

The sign bit 0 denotes a positive number, and 1 denotes a negative number.

부호 비트 0은 양수를 나타내고 1은 음수를 나타낸다.

Function code 03 (Read single or multiple hold registers) :

기능코드 03(단일 또는 다중 홀드 레지스터 읽기

MODBUS Request 모드버스 요청

Address	주소	1 BYTE	01-255
Function code	기능 코드	1 BYTE	03
Starting Address	시작 주소	2 BYTE	0x-0xFFFF
Quantity of Registers	레지스터 수량	2 BYTE	1-20
CRC Low-Order Byte	CRC 하위 바이트	1 BYTE	
CRC High-Order Byte	CRC 상위 바이트	1 BYTE	

MODBUS Reponse 모드버스 응답

Address	주소	1 BYTE	01-255
Function code	기능 코드	1 BYTE	03
Byte count	바이트 수	1 BYTE	2*N(N=레지스터 수량)
CRC Low-Order Byte	CRC 하위 바이트	1 BYTE	
CRC High-Order Byte	CRC 상위 바이트	1 BYTE	

For example

Request 송신		Reponse 수신	
Domain name	Data (HEX)	Domain name	Data (HEX)
	1	Address	1
Function code	3	Function code	3
Starting Address (High)	0	Byte count	8
Starting Address (Low)	0	Registers high (0001)	0C
Quantity of Registers(High)	0	Registers low (0001)	E8
Quantity of Registers(Low)	4	Registers high (0002)	C2
		Registers low (0002)	FB
		Registers high (0003)	C9
		Registers low (0003)	26
		Registers high (0004)	C3
		Registers low (0004)	7B
CRC Checking		CRC Checking	

2.3 Data item define

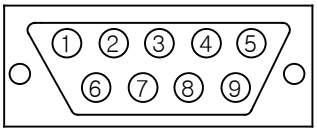
R/W	Registers address	Data length	Data type	Description
R	40001-2	2	SINGLE (floating pt)	Medium temperature (℃)
R	40003-4	2	SINGLE (floating pt)	Voltage (V)
R	40005-6	2	SINGLE (floating pt)	Velocity (Nm/s)
R	40007-8	2	SINGLE (floating pt)	Flow (screen display value)
R	40009-10	2	SINGLE (floating pt)	Total of more than one hundred
R	40011-12	2	SINGLE (floating pt)	Total of less than one hundred
R	40013	1	WORD (Integer)	alarm sta BIT0 - Alarm channel1 1:alarm 0:none 00000000 00000001 BIT1 - Alarm channel2 1:alarm 0:none 00000000 00000010

R	40014	1	WORD (Integer)	High byte : total unit 172:Nm3 171:NL 62:t 61:kg Low byte : flow unit 188:Nm3/h 189:Nm3/m 178:NL/h 179:NL/min 180:SCFM 78:t/h 77:t/min 75:kg/h 74:kg/min 70:g/s 190:kNm3/h Total unit flow unit High byte Low byte Binary : 00111110 10111100 Hex : 3E BC Decimal : 62 188 t Nm3/h
R	40015-16	2	SINGLE (floating pt)	Meter factor
R	40017-18	2	Reserves (예비)	
R	40019-20	2	DWORD (Integer)	Run status BIT4 - Total over 1:Total > 99999990 0:none 00000000 00000000 00000000 00001000 BIT5 - Current output over 1:Current over 20mA 0:none 00000000 00000000 00000000 00100000 BIT10 - Flow rate table error 1:error 0:ok 00000000 00000000 00000100 00000000

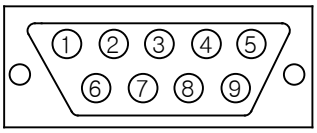
				BIT14 - Flow over 1:Flow >90000000 0:none 00000000 00000000 01000000 00000000 BIT18 - Memory error 1:error 0:ok 00000000 00000100 00000000 00000000 BIT18 - Meter parameter error 1:error 0:ok OTHER: Reserves 기타 예비

Part 7. Size & D-SUB Pin Map

Size		L (mm)		
		PT	VCR	LOK
8A	1/4B	120	160	138
10A	3/8B	120	160	138
15A	1/2B	120	160	143
20A	3/4B	124	210	152
25A	1B	150	210	176



Male Connector



Female Connector

Pin No.	Descriction
1	RS485-B
2	RS485-A
3	Supply DC 0V
4	Supply DC 24V
5	Current Output + (4-20mA)
6	Current Output -

한국유량계공업(주)
인천광역시 석구 원창로64번길 40(원창동)
TEL:032-584-5301 / FAX:032-584-5351