FSW 시리즈

물용 디지털 플로우 스위치

- 디지털 표시의 유량설정 및 검출 가능
- 스위치 출력에 대한 적산 펄스, 아날로그 출력 가능
- 순간 유량 및 적산유량에 대한 전환 가능
- 보호구조 IP65 및 CE 대응 가능
- 식별성이 우수하며, 단순 조작만으로도 사용가능
- 냉각수모듈 구성 제품

주문형식

FSW [40] — [ ] [04] — [A]
1 2 3 4 5

1 DIGITAL FLOW SWITCH WATER
물용 디지털 플로우 스위치

2 정격유량범위
40 : 4 ~ 40 L/min

3 나사 종류

무기호	Rc(PT)

4 관 접속구경

04	1/2
06	3/4

5 출력사양

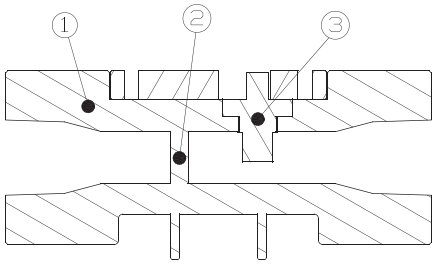
구분	OUT1	OUT2
A	NPN	NPN

※ 리드선 필요 시 별도 문의
- 주문품번: MFC-M8
- M8 커넥터(3M)

표준사양

항목	사 양	
순시치 측정	순시치 표시	0~9999.00
		소수점 표시 : 0.0
		적용 유량계에 따라 FUN-0에 FULLSCALE 기입
	단위 표시	순시 : L/min
	분 해 능	1회 / 초
적산치 측정	적산치 표시	적산 범위 : 0~9999999
	단위 표시	적산 : L
	분 해 능	1회 / 초
	저 장	전원 OFF 시, REAL TIME 저장 저장 횟수 100만회
전원 전압 및 출력	전원 전압	DC 12~24V ± 10% (소비전류 : MAX 100mA)
	스위치 출력	NPN Photo-coupler Alarm Output
		부하전류 : MAX 1A 최대 인가 전압 30V
		설정 모드에서의 DATA SELECT
		동작 전류 : 10mA
	적산 PULSE	1L 당 1PULSE 출력
		MODE 설정 시에 출력 됨
	ALAOGUE	DC4~20mA or DC1~5V (선택 사항)
		OUT2 출력 상태는 제품 OPTION 선택 사항
기타 사항	표시	8characters *2lines LCD Display
		MAIN 표시 화면 선택 가능
	OUT1,2	MODE에서 강제 출력이 가능 함.
	SCALE FACTOR	유량의 오차보정에 쓰임
	인증	CE, IP65 , RoHS
	외부입력	적산 RESET (무 전압 입력 : 0.4V 이하, 50ms 이상)
		OPTION TYPE

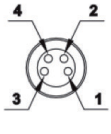
구조도 / 센서부

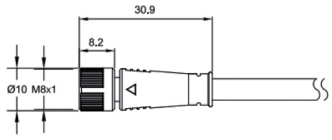


번호	명칭	재질
1	몸체	AL
2	와류 발생체	AL
3	센서	PFA

MFC-M8(M8 커넥터 부착 리드선)

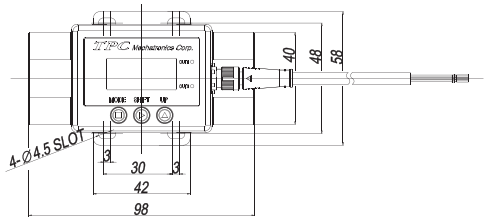
1 : Brown
2 : White
3 : Blue
4 : Black

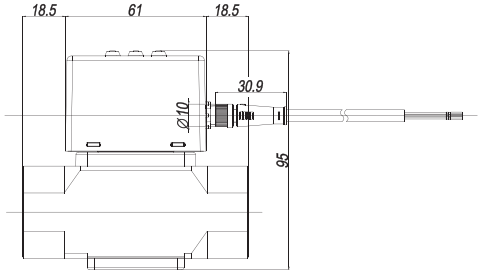


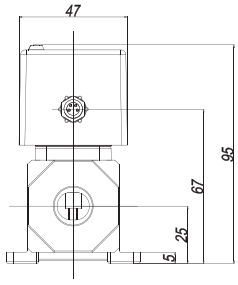


항목	사 양				
연결부 핀	4핀	갈색	DC(+)	갈색	DC(+)
		백색	OUT2	백색	OUT2
		청색	DC(-)	청색	DC(-)
		흑색	OUT1	흑색	OUT1
리드선 사양	공칭단면적	AWG23		AWG24	
	외경	Ø4		Ø4	
	재질	PVC		PVC	
보호등급		IP67		IP67	

외형 치수도







기능해설

1. 기능설명

1.1 순시치 측정

☞ 순시치 표시는 입력 값에 따라 출력 범위 조정이 가능.

Fullscale 표시 : 0 ~ 9999

Cutoff 표시 : 0 ~ 9.9

☞ 순시 표시 단위 : L/min

☞ 순시치 Sampling 주기는 1초당 1회 한다.

※ 설정방법은 각 기능 설정방법에서 설명을 참조하여 주십시오.

1.2 적산치 측정

☞ 순시 DATA와 연계하여, 적산 합니다.

☞ 적산 표시 단위: L

☞ 적산치 Sampling 주기는 1초당 1회 한다.

☞ 전원 OFF시, EEPROM에 DATA 저장한다. 100만회 까지 가능

※ 설정방법은 각 기능 설정방법에서 설명을 참조하여 주십시오

1.3 Output 기능

☞ Analog Output DC4~20mA 또는 DC1~5V를 선택 출력 가능 합니다.
(OUT 출력 OPTION : B or C 일 경우)

☞ 적산 PULSE 출력

MODE 선택에 따라 OUT출력이 1L 1PULSE의 PULSE 출력을 한다.

PULSE WIDTH : 10ms, 20ms, 50ms, 100ms 선택 가능 하다.

※ 설정 값에 따라 PULSE 출력 제한 됩니다. (설정 모드에서 확인)

1.4 외부 입력 기능

☞ 외부 적산 Reset 입력이 가능 하다. (OUT 출력 Option : A경우)

OUT2 출력을 DC-에 무 전압 입력 : 0.4V이하,50ms이상

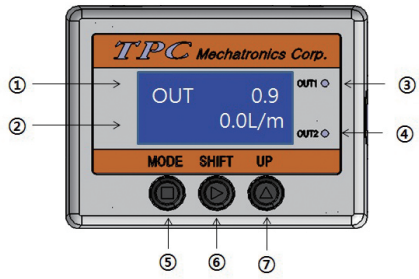
1.5 적용 유량계

☞ 와류 유량계 적용

SERIES : FSW VOLTAX FLOW METER

2. 각 기능의 설정 방법

2.1 각부의 명칭



① SERVE 화면 : OUT1 출력 정보, 적산 DATA,OUT1(2)의 설정정보 표시

② 순시 유량 표시 : 순시 유량 DATA 출력 및 단위 표시

③ OUT1 ALARM : OUT1 LED 경보 표시

④ OUT2 ALARM : OUT2 LED 경보 표시

⑤ Mode Switch : 측정 Mode와 설정 Mode의 전환 Switch 입니다.

⑥ Shift Switch : 설정 Mode시의 Data 위치 변경 또는 Save하는 Switch 입니다. 측정화면에서의 DN KEY로도 적용

⑦ UP Switch : 설정 Mode시의 Data를 변경 및 순시 표시 및 적산 표시 전환 Switch 입니다.

2.2. Function Setting Mode

측정 Mode에서 MODE Switch를 3초 이상 누르면 Function Setting Mode로 전환 됩니다. 각각의 설정방법은 4항의 설명을 참조 하세요.

번 호	기능
Fun-0	FULLSCALE 설정
Fun-1	CUTOFF 설정
Fun-2	OUT1 TYPE 설정
Fun-3	OUT2 TYPE 설정
Fun-4	OUT1 DATA 설정
Fun-5	OUT2 DATA 설정
Fun-6	적산 초기치 설정
Fun-7	적산 PULSE WIDTH 설정
Fun-8	OUT1 강제 출력 모드
Fun-9	OUT2 강제 출력 모드
Fun-10	SCALE FACTOR
Fun-11	ANALOG OUTPUT 강제 출력
Fun-12	LCD BACKLIGHT 설정
Fun-13	적산 DATA 저장 설정
Fun-14	REV VIEW

기능해설

3. Function Mode 설정 방법

측정 Mode(순시 or 적산) 에서 Mode Key 입력 1초 이상 입력 시, Fun mode로 전환 됩니다.

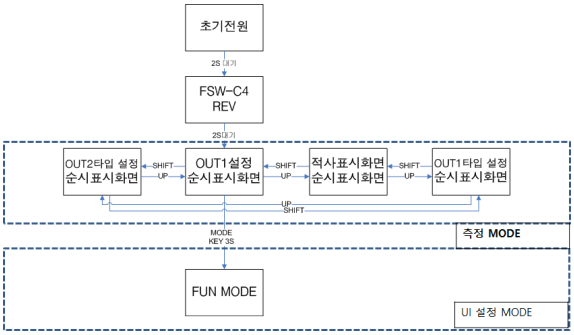
각 설정 Mode 에서 Key 동작은 아래와 같습니다.

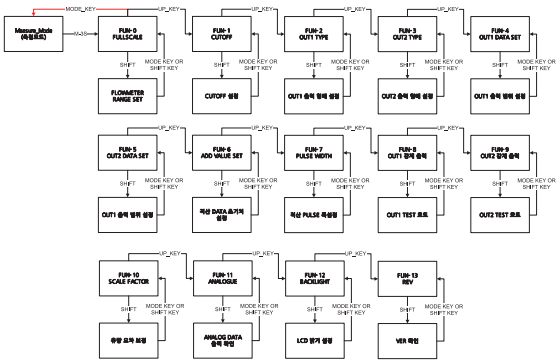
Shift Key : 자릿수 이동 및 Data 저장 (1s간 연속 누름)

Up Key : Data 변경.

Mode Key : Mode 변경

3.1 Function Mode Key Logic

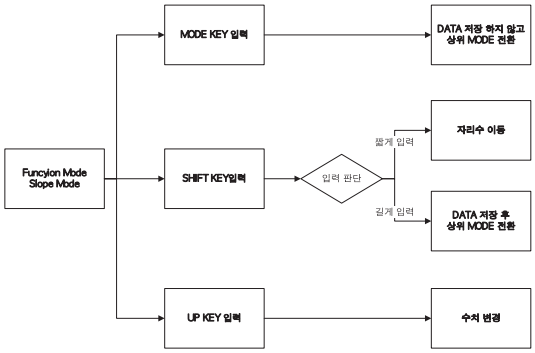




※ 설정방법은 각 기능 설정방법에서 설명을 참조하여 주십시오

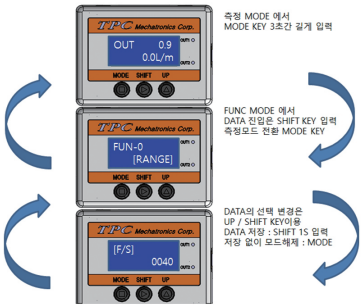
주의) 설정 모드로 진입 시, DATA 연산 및 적산 누적, OUTPUT 출력은 되지 않습니다.

⦿ 설정 mode 에서의 key logic



3.2. 순시 Full Scale의 설정 (FUN-0)

- 설정 범위 : 0~999



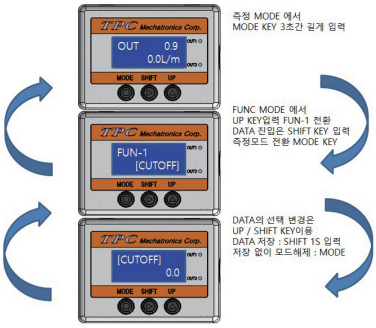
⦿ 유량의 MAX 범위 지정

⦿ 사용되는 유량의 정격 범위 DATA를 기입

주의) 임의의 설정 변경 시, 유량 오차가 발생 할 수 있음.

3.3. CUTOFF설정 (FUN-1)

- 설정 범위 : 0.0~9.9

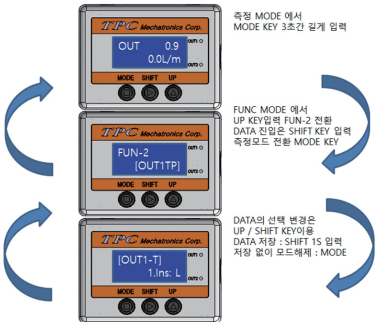


⦿ 설정치 이하에서의 ZERO SETTING

⦿ 설정 DATA 제어에서는 DATA표시 및 출력이 ZERO LEVEL 출력으로 전환 된다.

3.4. OUT1 TYPE 설정(FUN-2)

- 설정 범위 : MENU 0~4 선택



⦿ 설정 범위 상세 내용

0) NO SIGNAL - 신호 출력 하지 않음.
1) Ins: L – 순시 DATA 미만에서 OUT1 발생
2) Ins: H – 순시 DATA 초과에서 OUT1 발생
3) Add: H – 적산 DATA 이상에서 OUT1 발생
4) Addpls – 적산 PULSE 출력

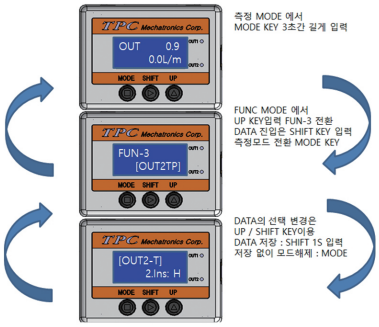
DATA 설정이 0,4 선택 시, FUN-4 선택이 되지 않음.

⦿ OUT1 출력 제어 선택 모드이며, OUT1 강제 출력 모드는 FUN-8이다

기능해설

3.5. OUT2 TYPE 설정(FUN-3)

- 설정 범위 : MENU 0~5 선택



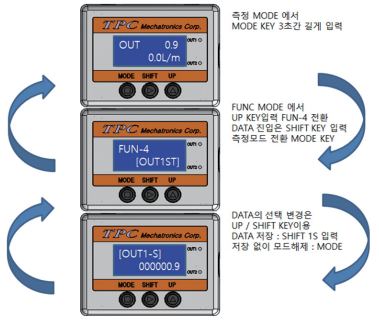
⊙ 설정 범위 상세 내용
1) NO SIGNAL - 신호 출력 하지 않음.
2) Ins: L – 순시 DATA 미만에서 OUT1 발생
3) Ins: H – 순시 DATA 초과에서 OUT1 발생
4) Add: H – 적산 DATA 이상에서 OUT1 발생
5) AddRes – 적산 DATA 외부 RESET

DATA 설정이 0,4,5 선택 시, FUN-5 선택이 되지 않음.

⊙ OUT1 출력 제어 선택 모드이며, OUT2강제 출력 모드는 FUN-9이다

3.6. OUT1 DATA 설정(FUN-4)

- 설정 범위 : 0.0~999999.9



⊙ OUT1 설정에 따른 수치 설정

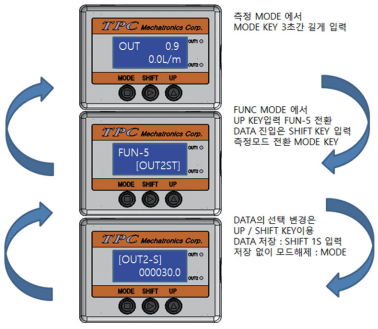
⊙ OUT1 출력 및 전면 PANNEL의 OUT1 LED 표시 기능연동

⊙ FUN-2에서의 적산 출력 MODE 또는 NO.SIGNAL 선택 시, 상기 모드는 설정 없이, FUN-5으로 전환 한다.

⊙ 설정된 DATA는 측정 모드 표시 화면 1번, OUT1 설정 모드 에서 DATA 수치가 표시된다.

3.7. OUT1 DATA 설정(FUN-5)

- 설정 범위 : 0 ~ 999999.9(9999999)



⊙ OUT1 설정에 따른 수치 설정

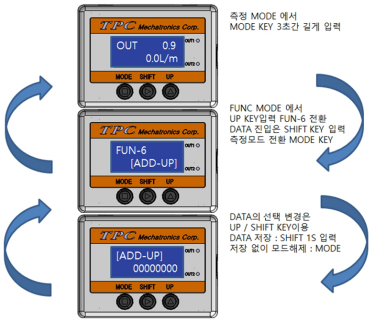
⊙ OUT1 출력 및 전면 PANNEL의 OUT1 LED 표시 기능연동

⊙ FUN-2에서의 적산 출력 MODE 또는 NO.SIGNAL 선택 시, 상기 모드는 설정 없이, FUN-5으로 전환 한다.

⊙ 설정된 DATA는 측정 모드 표시 화면 1번, OUT1 설정 모드에서 DATA 수치가 표시된다.

3.8. 적산 초기치 설정(FUN-6)

- 설정 범위 : 0 ~ 999999.9(9999999)

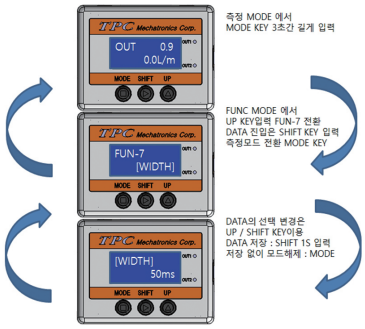


⊙ 적산 DATA의 수치 변경 모드 이다.

⊙ DATA 변경 시, 현 누적 DATA가 변경이 된다.

3.9. PULSE WIDTH(FUN-7)

- 설정범위 : 10ms, 20ms, 50ms, 100ms



⊙ OUT1,OUT2의 ADD PULSE의 WIDTH 설정

⊙ 설정 선택에 따라 출력 되는 PULSE의 수는 제한이 된다

NO	Fun-7	제한 된 PULSE 수	비고
1	10ms	80EA	제어기의 SAMPLING 1sec
2	20ms	40EA	
3	50ms	16EA	
4	100ms	8EA	

⊙ 설정 선택에 따라 출력 되는 PULSE의 수는 제한이 된다.

⊙ OUT1의 적산 PULSE 출력은 FUN-2의 OUT1 TYPE 설정에서 4.Addpls선택

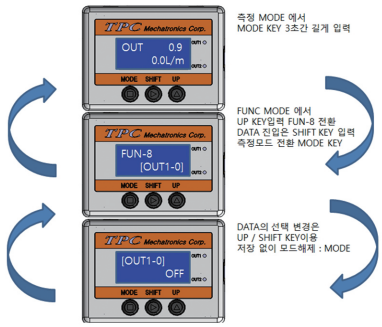
⊙ OUT2의 적산 PULSE 출력은 FUN-3의 OUT2 TYPE 설정에서 4.Addpls선택

⊙ 1PULSE 출력은 1CYCLE 주기로 진행 된다.

기능해설

3.10. OUT1 강제 출력 모드(FUN-8)

- 설정 범위 : ON-OFF



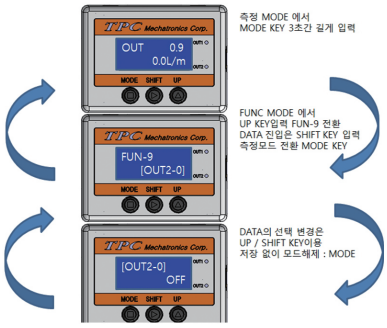
⊙ OUT1의 ALARM,ADD PULSE의 강제 출력 모드 기능

⊙ 별도의 PULSE WIDTH의 제어를 받지 않기 때문에 50ms이상의 DATA 출력

⊙ OUT1의 CHECK 점검 모드로 사용 가능

3.11. OUT2 강제 출력 모드(FUN-9)

- 설정 범위 : ON-OFF



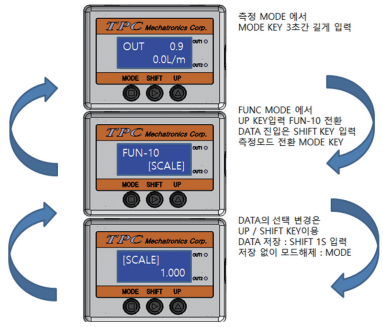
⊙ OUT2의 ALARM,ADD PULSE의 강제 출력 모드 기능

⊙ 별도의 PULSE WIDTH의 제어를 받지 않기 때문에 50ms이상의 DATA 출력

⊙ OUT2의 CHECK 점검 모드로 사용 가능

3.12. SCALE FACTOR 설정 (FUN-10)

- 설정 범위 : 0.000~9.999



⊙ 유량 오차 보정을 위한 설정 이며, DEFAULT치는 1.000 이다.

⊙ 순시 DATA의 유량 보정으로 OUTPUT 출력 또한 연동 한다.

* 입력 DATA 결과 값은 아래와 같다

오차율 = (실측- 지시 DATA) / 실측

SCALE 입력 = 현 설정치 + 오차율

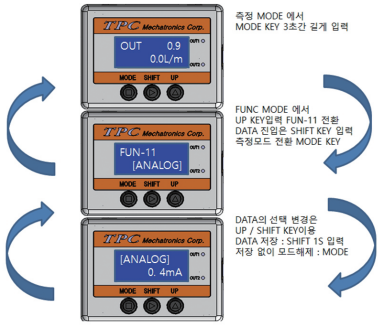
실측 100, 지시 DATA 80일 경우

(100-80)/100 = 20%

입력 DATA = 1.20

3.13. ANALOGUE 출력 검사 (FUN-11)

- 설정 범위 : 4mA, 12mA, 20mA



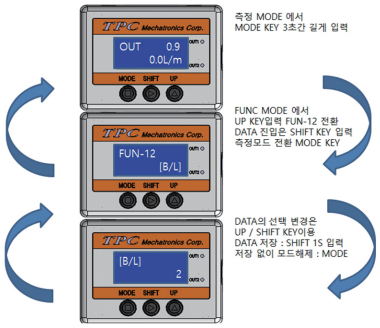
⊙ 유량의 흐름 없이, ANALOGUE OUTPUT 출력이 가능한 MODE 이다.

⊙ DATA 출력은 4mA, 12mA, 20mA 이다.

⊙ OUT2의 OPTION TYPE ANALOGUE 출력이 TYPE B,C일 경우 점검 모드이다.

3.14. LCD BACKLIGHT 설정(FUN-12)

- 설정 범위 : 0~5

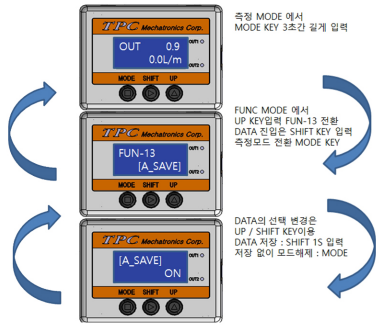


⊙ LCD MODULE 밝기 설정 모드 이다.

⊙ 0~5 까지의 STEP으로 구성 되어 있음.

3.15. 적산 DATA 저장 설정(FUN-13)

- 설정 범위 : ON,OFF



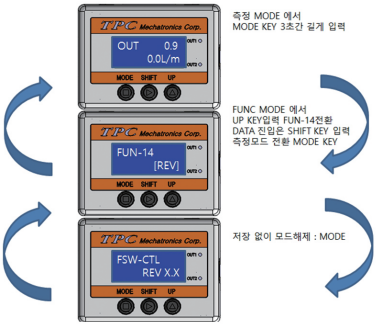
⊙ 적산 DATA 저장 설정 선택 기능 이다.

⊙ DATA의 ON 설정 시, 전원 OFF 시 적산 DATA 저장

⊙ DATA의 OFF 설정 시, 적산 DATA의 저장 되지 않는다.

기능해설

3.16. REV 확인(FUN-13)



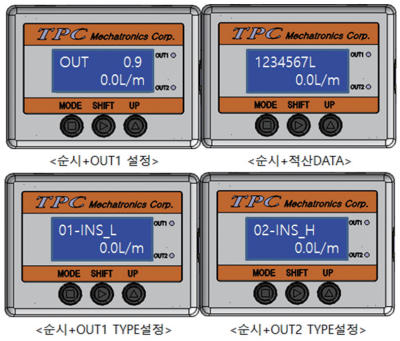
⦿제품 버전 확인

4. DISPLAY 표시

측정 모드에서의 표시 방법은 하기와 같다.

1) 순시 / OUT1 설정 DATA
2) 순시 / 적산 DATA
3) 순시 / OUT1 TYPE 설정 DATA
4) 순시 / OUT2 TYPE 설정 DATA

4.1 표시화면



⦿표시 전환은 SHIFT KEY 또는 UP KEY를 눌러 전환 한다.

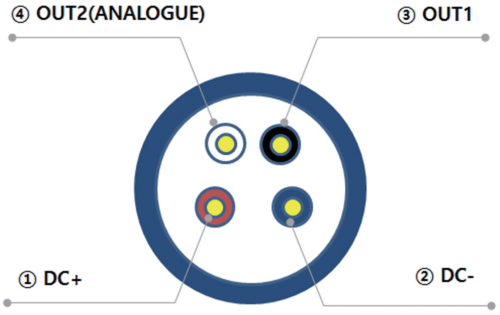
4.2 적산치 초기화 방법

⦿MANUAL MODE
1) 측정 모드에서의 순시+적산 DATA 표시 모드로 전환 한다.
2) MODE + SHIFT KEY를 1S 간 입력 하여, DATA 초기화 한다

⦿외부 입력 RESET
1) 출력 사양 설정이 A TYPE OPTION 일 때 적용.
2) FUN-3의 OUT2 설정 TYPE이 5.ADD_RES 선택
3) 출력 단자 OUT2의 SIG을 DC-에 무 전압 접점 50ms이상 SIG 입력
4) 적산 DATA는 초기화 된다.

5. WIRE 결선도

5.1 배치도 및 내용



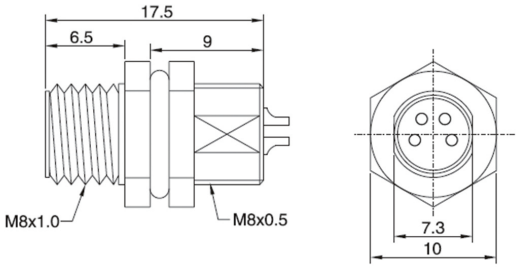
⦿전원 전압 : ① DC(+), ② DC(-)
- DC12~24V 전원을 DC 양단에 인가 한다.
- DC(-)는 전원 GND와 SIGNAL GND COMMON이다 ㅓ

⦿ OUTPUT: ③ OUT1, ④ OUT2
- OUT1 스위치 출력 : NPN OPEN COLLECT 출력 (MAX. DC30V 1A)
- OUT2 스위치 출력
  1) 스위치 출력 : NPN OPEN COLLECT 출력 (MAX. DC30V 1A)
  2) ANAOGUE 출력 : 순시 유량에 비례하는 4~20mA 또는 DC 1~5V 출력

*OUTPUT 출력 TYPE OPTION
1) A TYPE : ④번 PIN OUT2 NPN OPEN COLLECT 스위치 출력
2) B,C TYPE : ④번 PIN ANALOG 출력 4~20mA 또는 DC 1~5V 출력

5.2 CONNECTOR사양

⦿CONNECTOR SERIES : M8
⦿GENDER : MALE
⦿IP RATING : IP67
⦿INSULATION RESISTANCE : ≥ 100MΩ
⦿SHIELDING : UNAVAILABLE
⦿WIRE GAUGE : 24AWG



경 고
- 배선작업을 할 경우는 전원을 차단 후 하십시오. 기기파손 및 감전의 원인이 됩니다. - DC전원이 공급되므로 배선 시 극성을 바꾸지, 않도록 주의하십시오, 기기고장의 원인이 됩니다.

기능해설

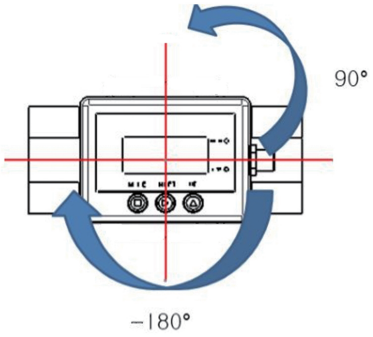
6. 장착, 설치 방법

* 사용압력 및 사용온도 범위를 지켜서 사용해 주십시오.
* 유체의 흐르는 방향을 제품의 방향과 일치 시켜주십시오
  (제품 BODY 스티커에 화살표로 표시되어 있음)
* 표시일체형은 디스플레이부가 회전가능하도록 설계되어 있습니다.

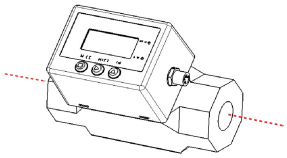
반시계방향으로 90°, 시계방향으로 180° 회전가능하며, 90°단위로 고정할 수 있도록 설계되었습니다. 회전하다가 한계점까지 가면 힘으로 더 돌리지 말고, 반대방향으로 원하는 위치까지 회전시켜주십시오.

무리하게 회전시키다가 고정 구조물이 파손될 가능성이 있습니다.

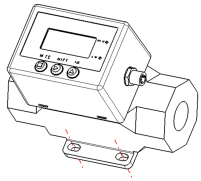
6.1 설치방법



1) DIREC 조립Type(일반사양)
Body와 배관부가 조립되면서
FLOW SWICH가
고정되는 구조입니다.

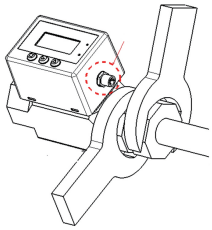


2) 브라켓 일체 Type (option사양)
Body 아래쪽 고정부(M4 볼트 체결용)에
M4볼트 4EA를 체결해 주십시오.
볼트 위치는 외형 치수도를 참조해
주십시오.
참고로 볼트체결부의 두께는 5mm입니다.



6.2 배관방법

배관작업을 할때는 BODY 금속부분을 먼저
스패너로 고정 후 배관부의 고정
부분을 시계방향으로 돌려 고정합니다.
스패너 작업시 스패너부분이 M8 커넥터
부분에 파손을 주지않도록 조심스럽게
작업해야합니다.
해체작업은 역순으로 작업하시면 됩니다.



7. 트러블 슈팅 가이드

적용 PART: FSW 시리즈

플로우 스위치 교환 후에 정상적으로 동작하는 경우는 플로우 스위치의 고장으로 생각 할 수 있습니다. 플로우 스위치 주변 사용환경에 의해 발생하는 경우도 있으므로 그 경우의 대책 내용은 별도 문의 해 주시기 바랍니다.

상태	현상	추정원인	원인 조사 방법	대책
DISPLAY 표시 부 이상	표시 DATA의 불안정	통수 부족	배관내 만수 확인.	만수 상태로 유지.
		배관 방향의 역접속	제품의 설치방향 확인.	유량의 흐름방향에 맞추어 재설치.
		유량의 맥동	압력의 유동확인 펌프의 맥동등을확인.	맥동을 평활 회로의 구성 및 유동이 덜한 PUMP변경
		선로의 이물 유입	제품의 이물유입이 있는지 확인	필터 설치 (40Mesh 이하)
		누수발생	유량계 및 배관부의 체결나사 확인	재 체결 요. SEAL 테이프를 감아 재 체결.
		노이즈	배선경로에 노이즈 원이 되는지 동력선 확인.	별도의 배선 경로로 재설치
	DATA표시가 제로이다.	최소 측정 유량범위	유량의 흐름이 최소 측정 범위 이상인지 확인.	밸브의 조절로 유량의 양을 조절.
		유량 조절밸브가 닫은 상태로 가동.	유량 조절 밸브의 상태 확인	밸브를 열어 준다.
		CUT OFF MANU 설정치 제한 상태	FUN-1의 DATA 수치를 확인한다.	FUN-1의 수치를 낮춘다.
출력이 이상 하다	유량이 제로임에도 표시출력	배관내 맥동 발생	유량 조정 밸브와 펌프의 상태를 확인	FUN-1 수치를 맥동 DISPLAY보다 크게 지정 설정하거나, 배관내 맥동을 줄여 준다.
	출력이 나오지 않는다	배선 불량	갈색 : DC+ 청색 : DC- 흑색 : OUT1 백색 : OUT2	배선을 바르게 해주세요.
		커넥터 탈락	커넥터 접속 상태 확인.	커넥터 재 접속
		제로 상태	유량 조절 밸브 확인	유량의 흐름을 제어
		OUT 출력 TYPE 설정 에러	FUN-2(3)의 출력 TYPE이 올바른지 확인.	FUN-2(3)의 출력재 설정.
		OUT1,OUT2출력 TEST	SYSTEM의 NPN OPEN COLLECTOR 확인	SYSTEM의 결속 및 제어 상태 확인 FUN-8(9)에서 강제 출력 모드로 확인 한다.
	외부 입력이 되지않음	배선불량	갈색 : DC+ 청색 : DC- 흑색 : OUT1 백색 : OUT2	배선을 바르게 해주세요.
		입력 시간이 짧음	SIGNAL 백색선 50ms 이상 GND 접속 하는지 확인	SYSTEM 재 설정 확인
		설정 오류	외부 입력은 OUT2로 이루어 지며 배선 확인 및 OUT2 설정상태 확인	FUN-3 설정 확인 및 배선 확인