

Instruction manual

Smart Thermal Mass Flow Meter

TYPE : 3000S Series



ientek Co., Ltd.

Factor 2 (P)153-803

Daeryung Technotown V #407 493, Gasan-dong
Gumcheon-Gu Seoul, Korea

TEL : +82 2 2107 7999 FAX : +82 2 2107 7990

Head Office & Factory 1 (P) 425-791

4th Engineering B/D ansan Technopark #401
1271, Sa 1-dong, ansan, Kyonggi-do, Korea

TEL: +82 31 416-2228 FAX : +82 31 416-2338

[http:// www.flowcountry.com](http://www.flowcountry.com) , E-mail : master@flowcountry.com

목 차

제 1 장 개요

3000 시리즈 Smart-IN™ Mass Flow Meters	3
본 매뉴얼 활용법	3
참고 및 안전 정보	4
제품의 인수	4
기술 지원	4
3000S 시리즈 감지 원리	5
스마트 전자부 기능	6
케이스 선택	7
디스플레이	7
Smart Interface Software	7

제 2 장 설치 및 결선

설치 개요	8
원활한 유량흐름 위한 요구사항	9
유량계 설치	10
Insertion Type(일반형) 설치 방법	10
Insertion Type(Hot tap) 설치 방법	11
배선 연결	14
AC 전원 결선 방법	15
DC 전원 결선 방법	16
출력 신호 결선 방법	17
알람 출력 결선 방법	20
분리형 센서 결선 방법	21

제 3 장 작동 법

유량 계측 시작	22
기본 사양 사용법	23
Display가 포함된 계기 프로그래밍 순서	24
알람 설정하기	25
K-Factor 값 보정	25
사용자 설정 범위 입력하기	26
반응 지연 시간 설정	26
적산치 Reset	26
전압 영점조정	27
전압 SPAN 조정	27
전류 영점조정	27
전류 SPAN 조정	28
단위변경	28
출력형태변경	28

제 4 장 3400 Series Stack Mass Flow Meter

제 5 장 고장의 진단과 수리

유량계의 고장 수리	33
------------------	----

경고 및 주의

- 경고!** 위험지역설치에 대한 승인은 유량계 모델에 따라 다양하다. 위험 지역에 설치하기 전에 구체적인 유량계 승인에 대하여 유량계 명판을 참조해 주십시오.
- 경고!** Hot tap 설치는 반드시 숙련된 작업자에 의하여 수행되어야 한다. Hot tap 제조자는 설치자에게 숙련공에 의해 설치 하도록 명시하고, 설치자가 이를 이행하지 않을 경우에는 이에 대한 책임을 지지 않는다.
- 경고!** 모든 결선의 절차는 반드시 전원을 끄고 수행하여야 한다.
- 경고!** 잠재적인 전기 쇼크를 피하기 위하여 유량계를 전원에 연결하거나 또는 주변장치에 연결 할 때는 NEC의 안전지침을 따르거나 전기안전 법규에 따라야 한다. 그렇지 않으면 상해 또는 사망의 결과를 초래 할 수 있다. 모든 전원 연결은 반드시 CE, KS 규정지침에 의하여 시행되어야 한다.
- 경고!** 유량계 수리를 하기 전에는 라인의 압력을 제거 하여야 한다.
- 경고!** 유량계의 어떠한 부품이라도 분해할 시는 항상 전원 끄고 수행하여야 한다.
- 주의!** 유량표시 전자부를 조정하기 전에 유량계가 어떠한 시스템에 대하여 측정하고 있거나 전송하지 않고 있는지 확인해야 한다. 전자부에 대한 조정은 유량제어 세팅치에 직접적인 영향을 줄 수 있다.
- 주의!** Hot tap에 대한 모든 유량계의 연결부, Isolation Valve 및 Fitting은 주 배관의 압력과 같은 비율이거나 높아야 한다.
- 주의!** 케이블의 길이를 변경하거나 센서 또는 케이블을 바꾸는 것은 유량계의 정확도에 영향을 준다. 케이블 길이를 변경하거나 케이블을 다른 것으로 교체 한 후에는 반드시 재교정을 하여야한다.
- 주의!** 독성가스 또는 부식성가스를 사용할 때는 메터를 설치하기에 앞서 불활성 가스로 최소한 4시간 이상 세관을 시킨다.
- 주의!** AC 전원 케이블의 온도 허용치는 71°C (158°F)이상이 되어야 한다.
- 주의!** 인쇄 회로기판은 정전기에 민감하다. 기판의 손상을 피하기 위해서는 손상의 위험을 최소화하기 위한 사전조치를 수행해야 한다.
- 기판을 만지기 전에 신체를 금속물체에 접촉시켜 정전기를 방전해야 한다.
 - 유량계와 관련되지 않는 전기전자 기판은 유량계와 가까이 두지 않아야 한다.
 - 민감한 부품을 취급할 때는 가능하면 접지된 정전기방전용 팔찌를 착용해야 한다.
- 주의!** 유량계 전자부에서 외부로 출력되는 신호를 연결 시에는 본 운전지침서의 Page 17, 18, 19, 20 Page를 자세히 읽어 본 후 현장 여건에 맞는 출력단자에 연결해야 한다.

제 1 장 개요

3000 시리즈 Smart-IN™ Mass Flow Meters

ientek의 3000S 시리즈 스마트 인서션 질량유량계는 가스 유량측정 적용에 대하여 신뢰할 만한 해결책을 제공한다. 저유량 감도, 빠른 응답속도 및 뛰어난 측정범위는 이 모델이 많은 가스 측정에 사용되어 진다. 안정적이고 신뢰적인 질량유량의 측정을 위해 Thermal mass 센서는 별도의 온도 및 압력 트랜스듀서를 사용하지 않고 자동으로 가스 온도 압력의 변화를 보정하여 준다.

다기능 마이크로 프로세스화된 변환기는 유량 범위조절, 프로브일체형 또는 분리형에서 계기 검증 및 고장진단의 기능 등을 쉽게 알아 볼 수 있도록 설계되어 있다.

순시유량 및 적산량 뿐만 아니라 다른 수치들도 2 x 16 LCD 화면상에서 표시 되어 진다.

3000 Series는 2개의 알람 출력과 전압 및 전류 출력을 제공한다. 프로그래머블형 유량계는 ㈜엔텍의 HMFМ 스마트 인터페이스와 RS-232를 통하여 또는 유량계에 내장된 3개의 Push 버튼 스위치로 용이하게 조작 할 수 있다.

3000S 시리즈는 3인치에서부터 72인치까지 Duct 또는 배관 내에 삽입 할 수 있도록 제작 되었다.

3000S 시리즈 질량유량계의 손쉬운 설치, 신속한 Setup, 장기간 신뢰성, 넓은 범위의 유량 측정 및 기타 조건에 대하여 정확한 유량측정과 편리성이 잘 조합되어 있다.

본 매뉴얼 활용법

본 매뉴얼은 스마트 질량유량계를 설치 운영하기 위한 필요한 정보를 제공한다.

본 매뉴얼의 다섯 부분은 아래와 같이 분리되어 있다.

- 제 1 장 : 소개 및 제품설명
- 제 2 장 : 설치 및 결선방법
- 제 3 장 : 시스템 운영 및 프로그래밍
- 제 4 장 : 3400 Series Stack flow meter
- 제 5 장 : 고장의 진단과 수리

제품 사양은 카다로그를 참고 바랍니다.

참고 및 안전 정보

우리는 중요한 정보에 대한 경각심을 고취시키기 위해 경고 표시를 사용합니다.

경고!

이 언급은 인명과 제품의 손상을 방지하기 위한 중요한 정보를 나타낸다.

주의!

이 언급은 제품과 성능의 보호를 위해 중요한 정보를 나타낸다.

참고

이 언급은 중요한 상세 내용을 알리기 위해 나타낸다.

제품의 인수

ientek 질량유량계를 받았을 때, 선적도중에 발생한 손상에 대하여 포장상자 외관에 대하여 주의 깊게 점검하라. 만일 포장박스가 손상 되었다면 국내 운송업자에게 통보하고 공장 또는 대리점에 연락하여야 한다. 포장 리스트를 떼어내고 주문한 모든 구성품이 있는지 점검하고, 포장 재료와 함께 어떠한 스페어 부품 또는 액세서리도 버려서는 안된다.

제품의 반송도 ientek과 협의 후 시행하여야 한다.

기술 지원

만일 유량계에 대하여 문제가 발생하면 설치, 운용 및 Setup의 각 단계에 대한 내용의 구성에 대하여 점검하고, 당신의 Setting 및 조정이 제조자의 지침에 의거 시행되었는지 확인하여야 한다. 구체적인 정보와 조치에 대하여는 Instruction manual 제5장의 고장진단을 참고 하기 바란다.

만일 문제가 제5장에 요약된 고장수리 절차에도 불구하고 지속되면 팩스 또는 e-mail로 (Homepage 참조) ientek에 연락 할 수 있으며, +82-02-2107-7997로 오전 9시부터 오후 6시까지 전화 연락이 가능하다.

기술지원부에 연락할 때는 다음의 사항을 알려주어야 한다.

- 유량범위, 일련번호 및 ientek 오더 번호 (모두 meter에 표기되어 있음)
- 소프트웨어 버전 (초기 작동 시 보임)
- 야기된 문제 및 조치 내용
- 적용 정보 (유체, 압력, 온도 및 배관상황)

3000S 시리즈 감지 원리

ientek 산업용 유량계의 탁월한 정확도, 견고성 및 신뢰성을 보장한다. Mass flow 센서는 두개의 감지부로 구성되어 있으며 하나는 유속 센서이고 다른 하나는 가스온도의 변화에 대하여 자동으로 보정해 주는 온도 센서이다.

유량계에 전원을 넣으면 트랜스듀서 전자부는 가스온도 이상의 상차 온도에 대한 유속센서를 가열하고 가스 흐름에 의한 냉각 정도를 측정한다.

서로의 온도 차이를 유지하기 위해 요구된 기전력은 가스 질량유량계에 대하여 비례적이다. 두개의 센서들은 기준등급 백금측온저항체이다. 백금측온저항체 열선은 강도와 안정도를 위하여 세라믹 원기둥에 감겨져 있으며, Mass flow 센서들은 견고하고 밀봉된 316 스테인레스 스틸 내부에 몰딩되어 있다.

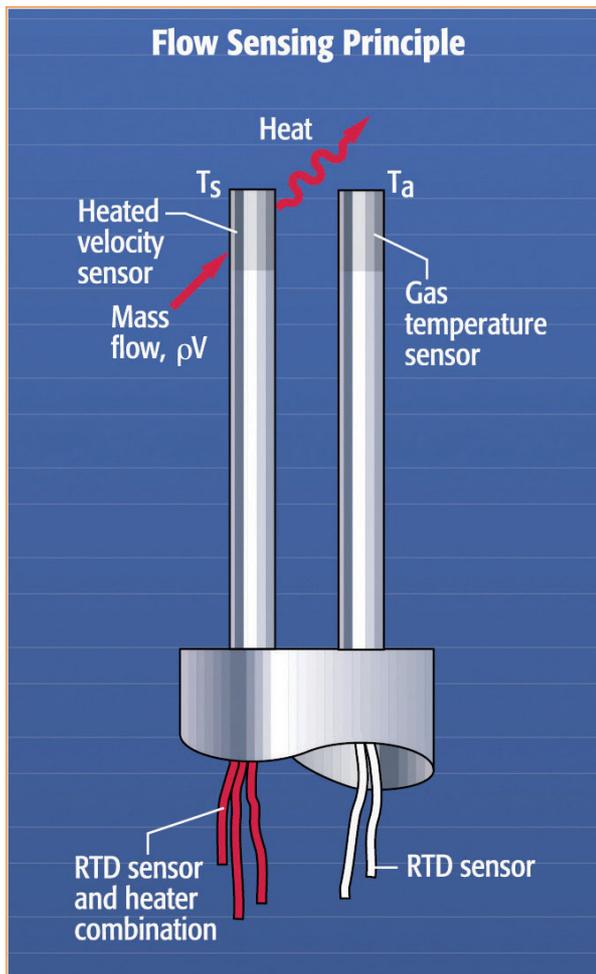


Figure 1-1. ientek 3000S Sensor Assembly

스마트 전자부 기능

계기검증

간단한 두가지 테스트들은 당신의 스마트 질량유량계에 현장점검을 할 수 있도록 구성되어 있다. 첫번째 테스트는 시스템 전자부 및 마이크로프로세서를 기능적으로 점검하고, 주어진 입력 값에 의해 표시 및 출력 되는 것을 확인 할 수 있다.

두 번째 테스트는 계기 본래의 센싱 엘레먼트가 실제 교정 값으로부터 편차 또는 이동이 되지 않았음을 검증하며, 유속센서 및 온도센서의 저항 측정을 통하여 유량계에 주어진 교정 데이터에 대한 결과를 비교하여 수행한다.

이 두가지 테스트 계기가 정확하게 작동하는지, 교정 변수가 편차, 이동하지 않았는지 또는 값이 변화하지 않았는지 확인하여 준다.

사용자 설정 유량범위

공장 설정 범위에 대한 40~80%의 현장 구성가능 (공장 설정 범위는 사용자 설정 최대 유량 범위의 125%) 개별적인 유량에 대하여 조정 가능하다.

알람

각 유량에 대하여 독립적으로 High Alarm, Low Alarm 또는 감시 경고 제한치를 프로그램 한다. Terminal 접점은 Common에 의해 아이솔레이션되어 있다.

K-Factor 교정

유량 프로파일에 대한 방해 또는 특정한 어플리케이션에 대하여 보정하기 위하여 교정 보정치를 변경한다. K-Factor는 선형 유량 값에 대한 정수이다.

각각의 유량 범위에 대하여 K-Factor를 Setting 할 수 있다.

출력신호

스마트 유량계는 유량에 대하여 비례적인 0-10 VDC 와 4-20mA의 두개의 분리된 출력 신호를 제공한다. 4-20mA 출력은 유량계에 의한 루프파워로 구성 또는 외부 전원을 요구하는 아이솔레이션된 수동 루프파워로 구성된다.

적산

선택 사양인 LCD 화면에, 사용자가 지정한 엔지니어링 단위로 라인1에 실제 유량이 표시되고 라인2에 적산된 값이 나타난다. 적산치는 선택된 범위만 카운트하며 범위를 벗어나면 선택되지 않은 범위는 메모리에 저장된다. 기기의 버튼을 사용하여 적산 값을 Reset 할 수 있다.

영점 및 SPAN 출력

출력회로가 정확한지 확인하기 위하여 Setting 치를 조정 검증할 수 있다.

반응 시간 지연

신속한 판단을 위하여 늦은 반응시간부터 유연한 출력을 위한 빠른 반응시간까지 선택 할 수 있다.

케이스 선택

유량계의 케이스는 유량계 몸체에 직접 마운팅이 가능하며, 또는 200피트(60미터)까지 분리형으로 제작 할 수 있다. 전자부 케이스는 옥내용 및 방폭 지역용으로 나누어진다.

3000 Series는 Insert type model 3100과 Inline type model인 3200으로 나누어지며, 끝의 두 자리가 10 일 때는 옥내용 NEMA 4X(IP65)급이며, 20 일 때는 방폭지역용 케이스 이다.

디스플레이

디스플레이 선택은 순시유량 및 적산유량을 2 x 16 문자의 액정으로 표시한다.

현장에서의 운용과 변수 재설정 은 기기에 있는 디스플레이 밑에 PUSH 버튼에 의하여 조작하는 방법과 RS-232 cable을 PC에 연결하여 조작하는 방법이 있다.

RS-232 통신에 의한 조작 방법은 아래의 Smart interface software manual을 참조 하기 바란다.

스마트 전자부는 모든 파라미터 변수의 정보를 저장하고 있는 비휘발성 메모리를 포함 한다.

메모리들은 전원 인가 혹은 전원 간섭 후 즉시 기능이 발휘되도록 하여 준다.

Smart Interface Software

Windows의 ientek Smart Interface Software PC를 직접적으로 유량계에 연결 할 수 있게 하여 준다. 하나의 RS-232 시리얼 케이블과 함께 제공된 프로그램과 시스템 파일이 내장된 CD가 제조사로부터 제공된다.

운영지침을 위하여는 소프트웨어와 함께 포함된 Smart Interface 사용자 안내책자를 보라.

제 2 장 설치 및 결선

설치 개요

3000S 시리즈 유량계는 제품의 교정 성적서에 명시된 것과 같이 규정된 배관 사이즈와 유속에 대하여 공장에서 교정되었다.

제조사 교정은 정확한 삽입 깊이에 대한 판단을 하기위해 유량이 파이프 내에 통과하는 평균 유량을 계산 또는 일정한 한 지점의 유속으로 표시된다. 설치 방법은 배관의 중심에 위치 하는 것을 원칙으로 한다.

(만일 배관사이즈가 유량계의 교정된 사이즈와 다르다면 재교정을 위해 제조사에 의뢰하여야 한다.)

경고!

위험지역 설치에 대한 승인은 유량계 모델에 따라 다양하다. 위험지역에 설치하기 전에 구체적인 유량계 승인에 대하여 유량계 명판을 참조하라.

유량계 설치시의 유의사항의 내용

1. 라인의 압력 및 온도가 유량계의 기준치보다 높아서는 안된다.
온도는 교정된 값에서 100°C (200°F) 이상 변하여서는 안되며, 압력은 교정된 값에서 50 PSIG (3.4 BAR)가 변하면 유량의 정밀도를 벗어날 수 있다.
2. 센서 고정부의 상-하류측의 최소 요구된 직관부 확보.
(그림 2-1 참조)
3. 안전하고 용이한 접근을 위하여 설치주위를 정돈하고, meter가 설치된 곳의 가스가 깨끗한지 아니면 건조한지, 그리고 meter가 교정된 가스와 일치 하는지 확인.
4. CE, KS 또는 EEx 승인 유량계를 사용할 때는 승인에서 요구된 표준사양 케이블이 계기에 사용되었는지 확인.
5. 분리형 설치를 위하여 공급된 케이블의 길이가 센서와 Transmitter case 사이에 충분한지 확인.
(공급된 케이블을 연장하거나, 절단하지 말것.)

또한 설치 전에 아래와 같은 이상 현상의 발생을 방지하기 위하여 점검.

- 누수
- 밸브 또는 예기치 않은 유량이 나타나게 할 수 있는 난기류 발생 장치와 유량 흐름에 방해가 되는 것들.
- 측정된 온도에 급격한 변화를 줄 수 있는 히터.

원활한 유량흐름 위한 요구사항

유량흐름이 최소한으로 방해 받지 않는 곳의 위치를 선정한다. 밸브, 엘보, 컨트롤 밸브 및 다른 배관 Fitting은 유량흐름의 방해를 일으킬 수 있다.

아래의 그림처럼 현장의 규정 배관 상태를 점검하라. 정확하고 반복적인 성능을 얻기 위하여 권고된 센서의 상-하류측의 직관부를 확보하여 설치 하여야 한다.

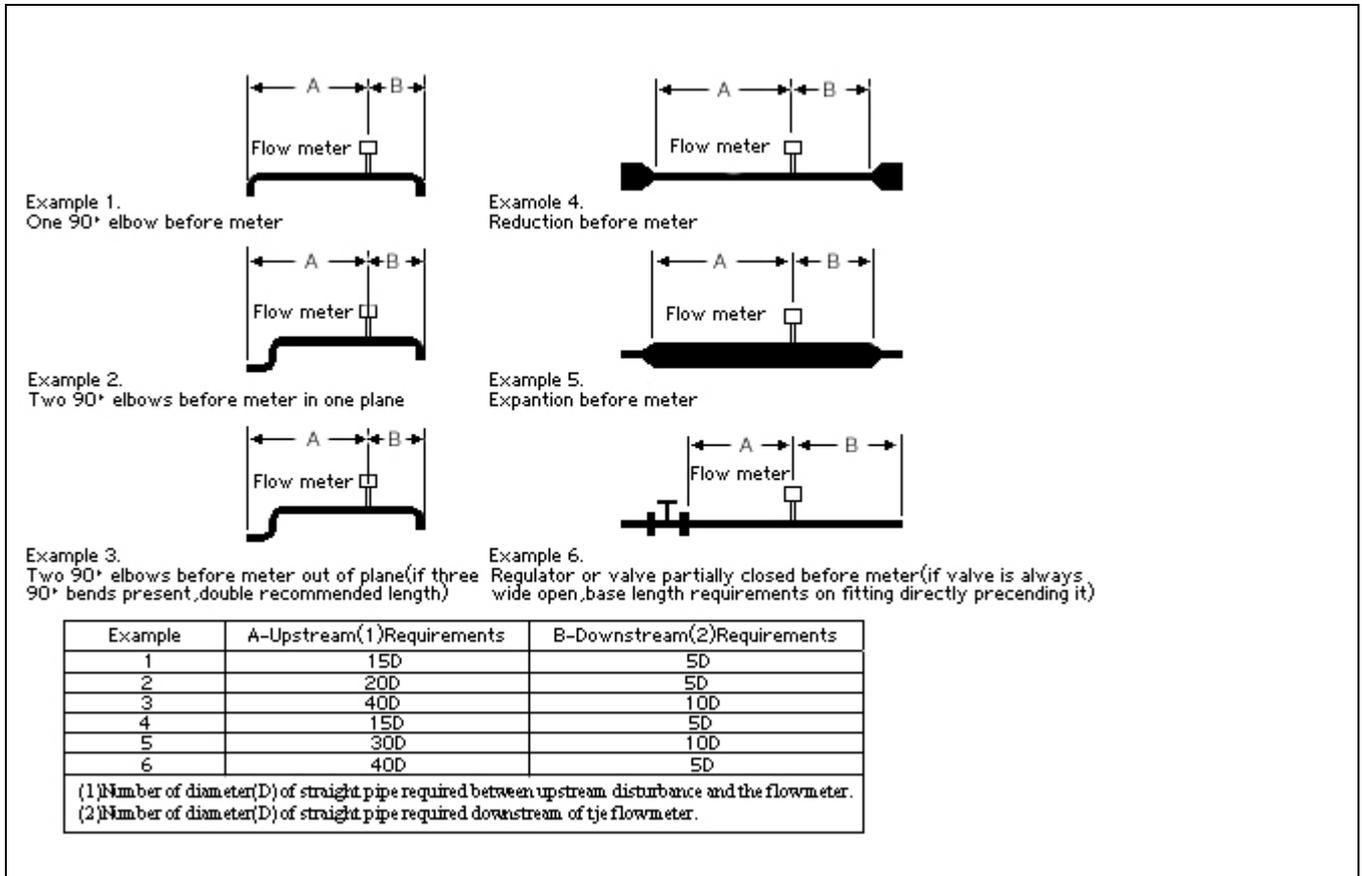


Figure 2-1. Recommended Pipe Length Requirements for Installation

유량계 설치

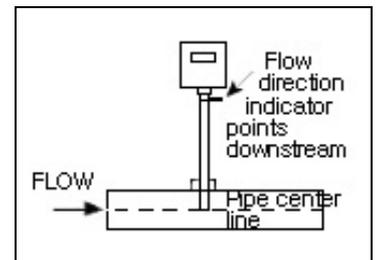
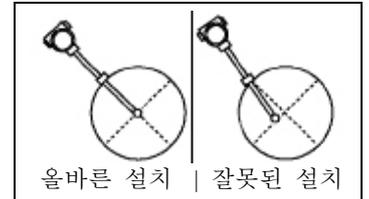
유량계의 흐름방향을 잡을 때 유량계 Probe에 표시된 방향표시기를 참조하고, 유량계의 정도 확보를 위하여 유량표시 방향을 지시하는 점이 하류쪽을 향하도록 meter를 설치한다. 반대방향으로 설치되면 유량측정 정밀도를 확보하기 어렵다.

Insertion Type(일반형) 설치 방법

1. 그림 2-1에 보여진 최소 상류-하류 파이프 직관부 요구사항과 일치하는지 확인.
2. 프로세스 가스의 유량을 차단. 라인에 압력이 걸려있지 않은지 확인.
3. 배관에 탭 또는 구멍을 내기 위하여 예리한 절단공구 및 절단 도구를 사용한다.
배관에 삽입 구경은 직경이 반드시 최소한 0.78인치가 되어야 한다.
(작은 구멍에 센서 Probe을 역지로 삽입하면 센서가 파손 될 수 있음.)
4. 뚫려진 구멍 주위를 매끄럽게 정리하라. 거칠은 가장자리는 유량계의 정확도에 영향을 주고 유량흐름에 왜곡현상을 야기할 수 있다.
또한 이러한 방해 요소들은 센서가 배관내에 삽입되었을 때 센서의 손상을 야기할 수 있다.
5. 배관에 Compression fitting 및 flange fitting을 설치한다. 이러한 연결은 오른쪽에 보여진 그림처럼 파이프 중심의 수직으로부터 $\pm 5^\circ$ 이내의 편차 이어야 한다.
6. 설치 되었을 때 fitting을 조여 준다. 그리고 연결부의 압력을 점검하라. 만일 압력 손실이나 또는 누설이 있을 때는 연결부를 검토하고 다시 설치한다.
7. Compression 혹은 flange fitting을 통하여 파이프 내에 센서 Probe을 삽입하라. 파이프의 중심라인에 정확한 깊이에 삽입하라. 파이프 안으로 무리한 힘을 가하지 마라.
8. 유량 방향표시기를 보고 센서헤드를 정렬. 유량방향 표시가 하류쪽을 향하도록 하여 배관 방향과 나란히 정렬 설치 한다.
9. 정 위치에 유량계를 고정하기 위하여 fitting을 조인다.
(테프론 Tape을 사용하지 않고 Compression fitting이 조여 졌을 때 Compression Ring를 다시 사용 할 수 없다. 다시 위치를 조정 할 수 없는 상태로 된다.)

주의!

독성 가스 또는 부식성 가스를 사용할 때는 meter를 설치하기에 앞서 불활성가스로 최소한 4시간 이상 세관을 시킨다.



Insertion Type (Hot tap) 설치 방법

유량계의 삽입 위치를 잡을 때 유량계 Probe에 표시된 방향 표시기를 참조하고 유량표시의 하류쪽을 지시하는 표시방향으로 meter를 설치. 반대방향으로 설치하면 유량측정이 부정확하다. Low pressure Hot tap 최대 100 psig(7 bar)를 초과할 수 없다.

High pressure Hot tap 최대 1000 psig(70 bar)를 초과할 수 없다.

아래의 절차를 수행하기 전에 파이프 압력이 이러한 범위가 초과되지 않도록 확인하여야 한다.

1. 그림 2-1에 보여진 최소 상류-하류 파이프 직관부 요구사항과 일치하는지 확인.
2. Low pressure Hot tap 또는 High pressure Hot tap에 대하여 그림 2-2에 보여진 것처럼 유량계의 삽입 깊이를 계산해야 한다.
3. 프로세스 연결부를 파이프에 용접하라. 이러한 연결은 파이프 중심의 수직으로부터 $\pm 5^\circ$ 이내의 편차이어야 한다.
(Page 10 참조) 파이프의 삽입 구멍은 직경이 최소한 0.88인치(22mm)가 반드시 되어야 한다.
4. 프로세스 컨넥션에 아이솔레이션 밸브를 체결한다. 밸브의 완전 개방시 구멍은 반드시 최소 0.88인치(22mm)가 되어야 한다.
5. Hot tap 파이프를 설치한다.
6. 아이솔레이션 밸브를 잠근다. 연결부의 정압 점검을 한다. 만일 압력 손실이나 누설이 있을 때는 연결부를 수리하고 재설치 한다.
7. 아이솔레이션 밸브를 통하여 파이프 내에 센서 Probe을 삽입한다. 파이프 중심 라인에 정확히 삽입한다.
파이프 안으로 무리한 힘을 가하지 않는다.
8. 정 위치에 유량계를 고정하기 위하여 fitting을 쪼인다.

경고!

Hot tap은 반드시 숙련된 작업자에 의하여 수행 되어야 한다.

주의!

Hot tap에 대한 모든 유량계의 연결부, 아이솔레이션 밸브 및 fitting은 주배관의 압력 보다 같거나 높은 압력에 견디어야 한다.

< Low pressure Hot tap의 올바른 삽입 깊이 계산방법 >

Variables

L = Nominal probe length

D = Pipe O.D.

C = Pipe I.D.

T = Height of "Thread let" or customer provided "Weld let"

Formula

$$L \geq 12 + D/2 + T$$

L must be equal or greater than 12 inches plus the height of the "Thread let" plus half the duct O.D.

(All dimensions in inches.)

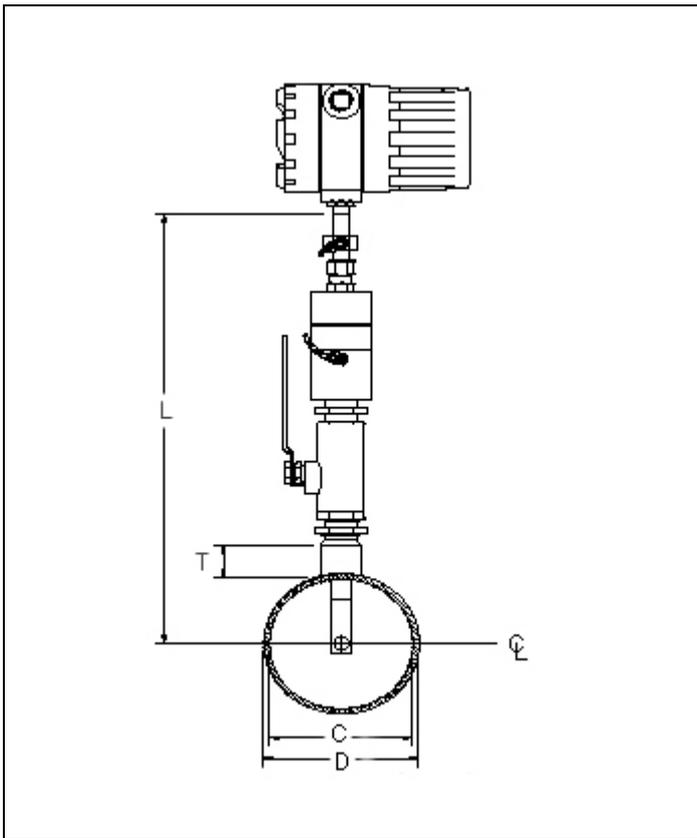


Figure 2-2. Low Pressure Tap Insertion Depth

<High pressure Hot tap의 올바른 삽입 깊이 계산방법>

Variables

S = Distance from face of mounting flange to outside of duct

D = Pipe O.D.

P = Minimum probe length

T = Minimum probe length

R = Allowable probe length

IN = Inserted position (marker location)

RE = Retracted position (marker location)

Formulas

1) $P = D/2 + S + 6.75$ (minimum probe length—use next longer whole number length probe)

2) $T = D/2 + 0.54$

3) $R = 28.2 - [\text{actual probe length} - S - (D/2)]$ (must be greater than or equal to T)

4) $IN = (\text{actual probe length} + 2) - (5.5 + S + D/2)$

5) $RE = IN + T$

(All dimensions in inches.)

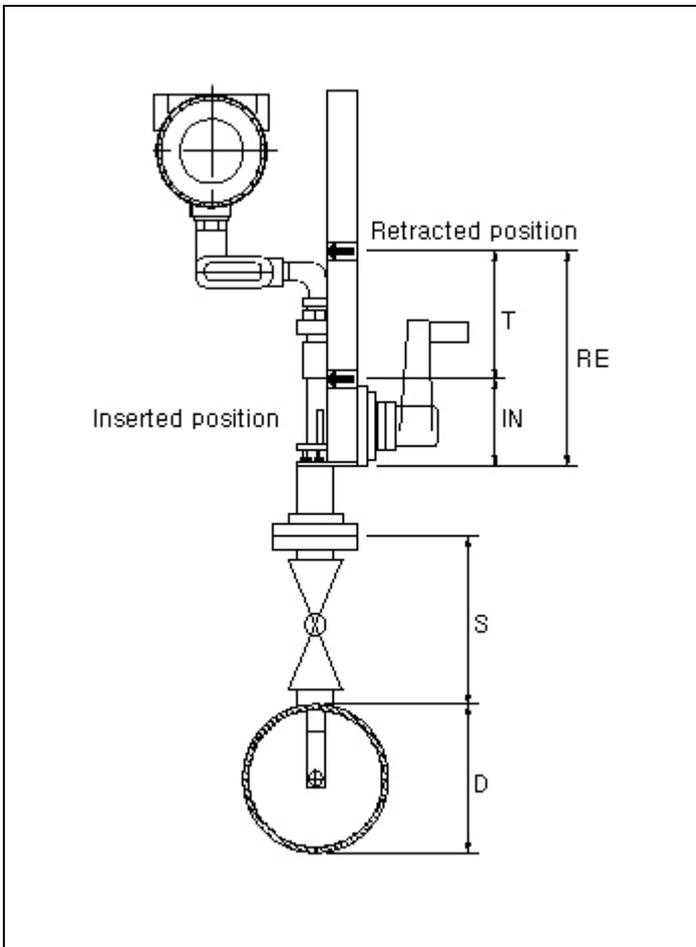


Figure 2-3. High Pressure Tap Insertion Depth

배선 연결

3000 Series의 NEMA 4X Type case에서는 전원 및 신호 연결을 위하여는 TB2를 사용하고, 센서 연결을 위해서는 TB1을 사용한다. (터미널 단자 번호는 커버 안쪽에 라벨로 붙혀져 있다.)

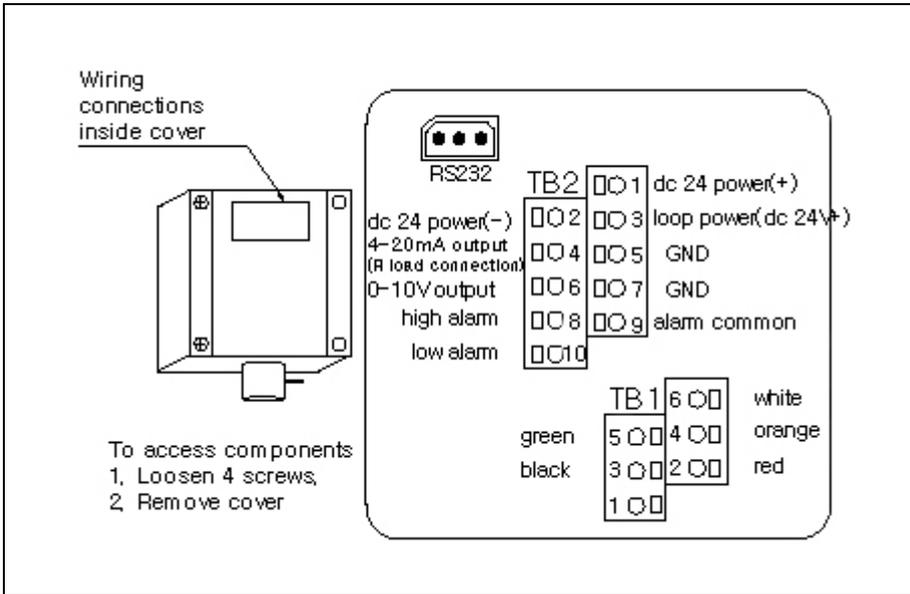


Figure 2-4. Wiring Access 3110S Enclosures

3000 Series의 EEx Type case의 모든 배선 연결에 대하여 후면 case 위치한 터미널 블록을 사용한다. (터미널 번호 표시는 커버 안쪽에 라벨로 붙혀져 있다.) 모든 전기 안전규격 요구에 대응하기 위하여는 다음 페이지에 언급한 AC 연결 방법에 따라 연결한다.

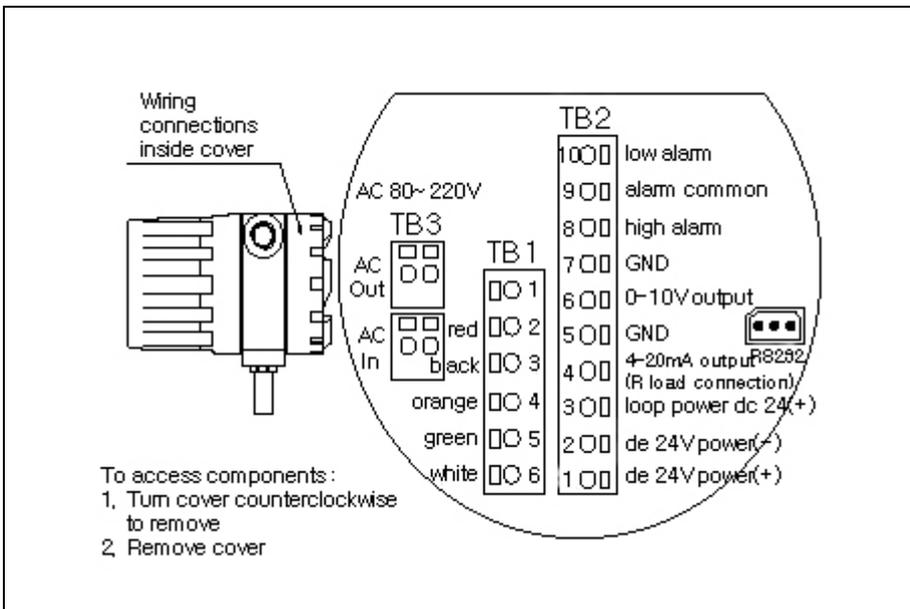


Figure 2-5. Wiring Access Hazardous-Area Enclosures (EEx Type)

경고!

잠재적인 전기 쇼크를 피하기 위하여 유량계를 전원에 연결하거나 또는 주변장치에 연결할 때에는 전기 안전규격에 따라야 한다. 그렇지 않으면 상해 또는 사망의 결과를 초래 할 수 있다. 모든 전원연결은 반드시 전기 안전규격과 일치하여야 한다.

AC 전원 결선 방법

AC 전원선 규격은 반드시 1/4인치(6mm) 나선인 26AWG에서 16AWG 되어야 한다. 240 VAC (최대 1000mA 부하)를 두개의 위치가 있는 작은 터미널 블록에 중립 선과 라인 선을 연결한다.

그라운드선을 안전 그라운드 단자에 연결한다. 모든 컨넥션은 4.43 ~ 5.31 in-lbs(0.5 , 0.6 Nm)의 힘으로 조인다.

모든 설치에 딱딱한 금속 도관을 사용하지 마십시오.

잡음 간섭의 가능성을 제거하기 위하여 AC전원과 신호선에 분리된 케이블 엔트리 도관을 사용한다.

주의!

AC 전원의 케이블의 온도 허용치는 71℃ 이상 이어야 한다.

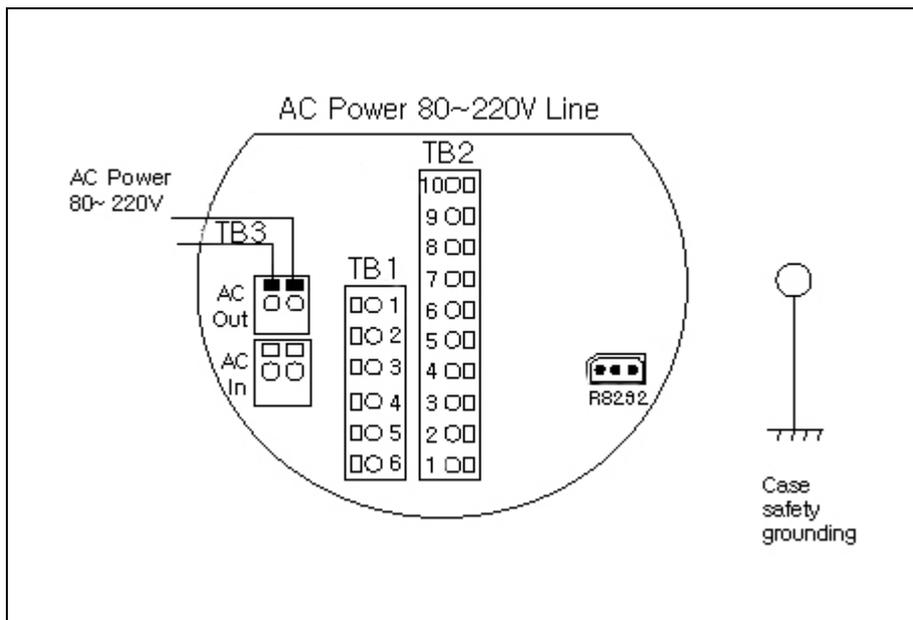


Figure 2-6. AC Input Power Connections (EEx Type)

DC 전원 결선 방법

DC 전원선 규격은 반드시 0.25mm^2 연선인 26AWG에서 16AWG가 되어야 한다. 24VDC(최대 625mA 부하)를 터미널 블록의 DC POWER(+) 및 DC POWER(-) 표시가 된 곳에 연결한다. 모든 컨넥션을 4.43 ~ 5.31 in-lbs(0.5-0.6 Nm)의 힘으로 조인다.

경고!

모든 결선의 절차는 반드시 전원을 끄고 수행하여야 한다.

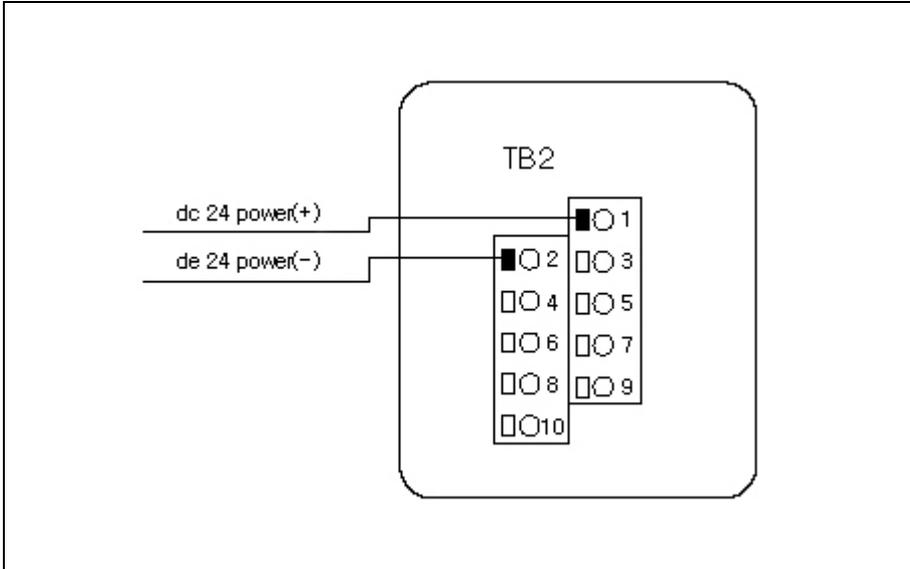


Figure 2-7. DC Input Power Connections (NEMA 4X Type)

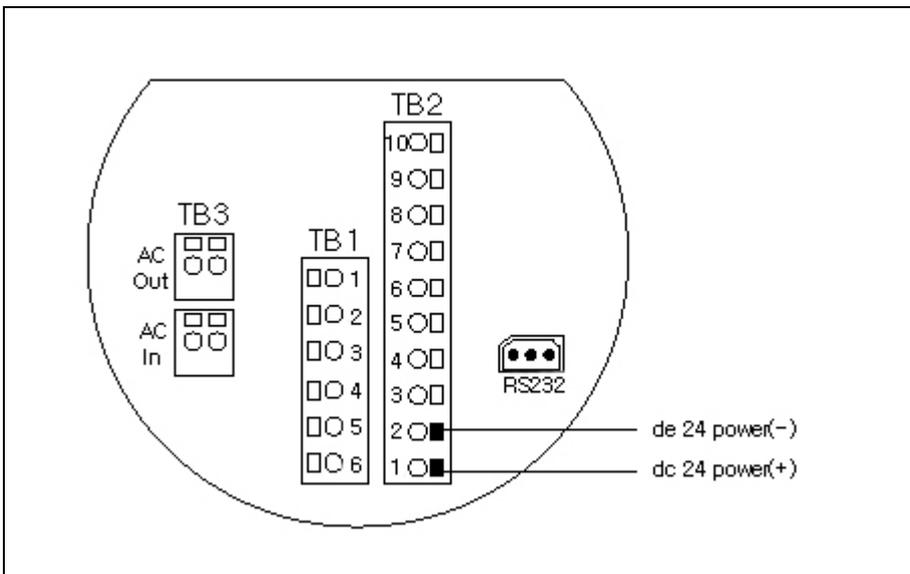


Figure 2-8. DC Input Power Connections (EEx Type)

출력 신호 결선 방법

출력신호 케이블은 반드시 100% Shield wire을 사용한다. 케이블 스크린 클램핑이 되는 금속제 케이블 Grand를 반드시 사용한다. 케이블 스크린은 반드시 Grand에 연결되고 360도 Shield 되어야 한다.

이 Shield는 접지 그라운드에 최종 연결되어야 한다.

모든 3000S 시리즈는 교정이 된 0-10 VDC 또는 교정된 4-20mA 출력신호 중의 하나로 선택되어야 하며, 이 직진성 출력신호는 meter의 사용자 유량 범위의 0-100%를 나타낸다.

DC 출력 결선

0-10 VDC 신호는 최소 1000옴의 부하를 구동할 수 있다.

0-10 VDC 연결에 대하여는 아래에 보여진 것 같이 터미널에 표시된 Vout(+) 및 Vout(-)에 연결한다.

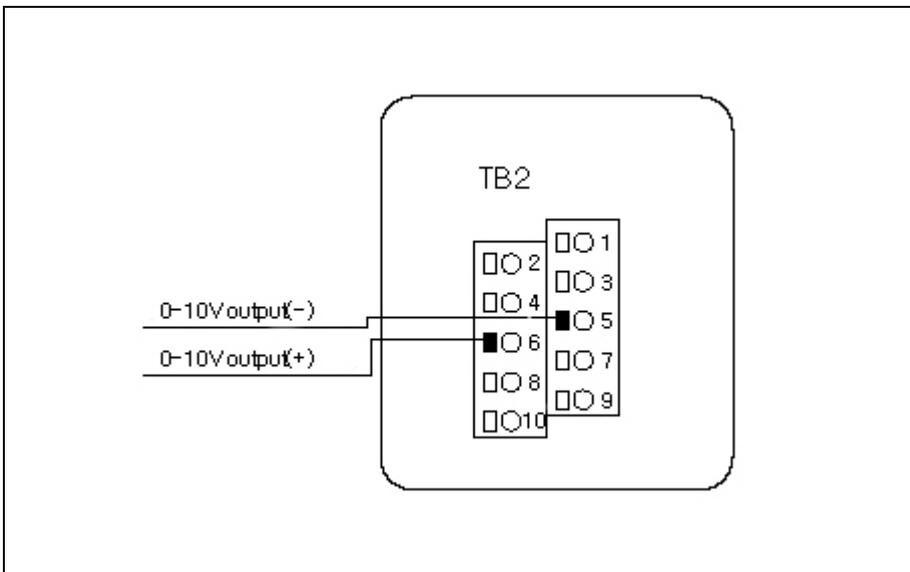


Figure 2-9. DC Output Signal Connections (NEMA 4X Type)

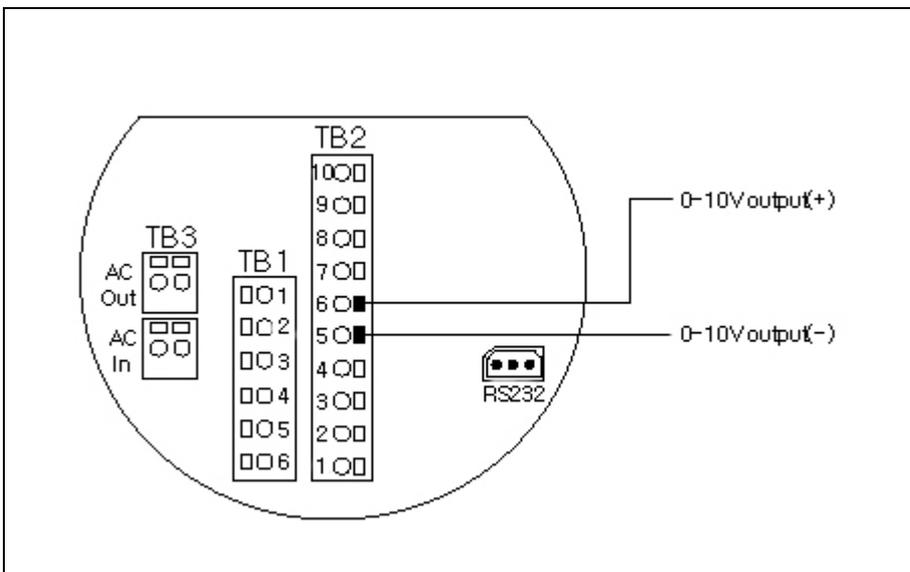


Figure 2-10. DC Output Signal Connections (EEx Type)

4-20 mA 출력 결선

4-20 mA 전류 루프출력은 자체 전원(비 아이솔레이션) 또는 외부전원(아이솔레이션)으로 된다. 아이솔레이션된 4-20 mA 출력을 사용하려면, 24VDC ±10% 의 외부 전원 공급장치가 필요하다. 두 가지 전류 루프 출력에 대한 최대 루프 저항(부하)은 그림 2-11과 같다.

R load는 루프상에서의 전체 저항이고 선로저항을 포함한다. 루프에 대한 R max, 최대 R load를 계산하기 위하여는 20mA 최대 루프 전류를 사용한다. 저항때문에 루프상의 전압강하는 20mA 곱하기 R load 이고 이러한 전압 강하는 입력 전압에서 뺀 것이다.

$$\text{그러므로 : } R_{\text{max}} \text{ 최대부하저항} = 50 * (V_{\text{supply}} - 7.5V)$$

아이솔레이션된 4-20mA 출력에 대하여 외부 전원을 사용하기 위하여는 Figure 2-12, 2-14와 같이 연결한다. 비-아이솔레이션된 4-20mA 출력에 대하여 Figure 2-13, 2-15와 같이 연결한다.

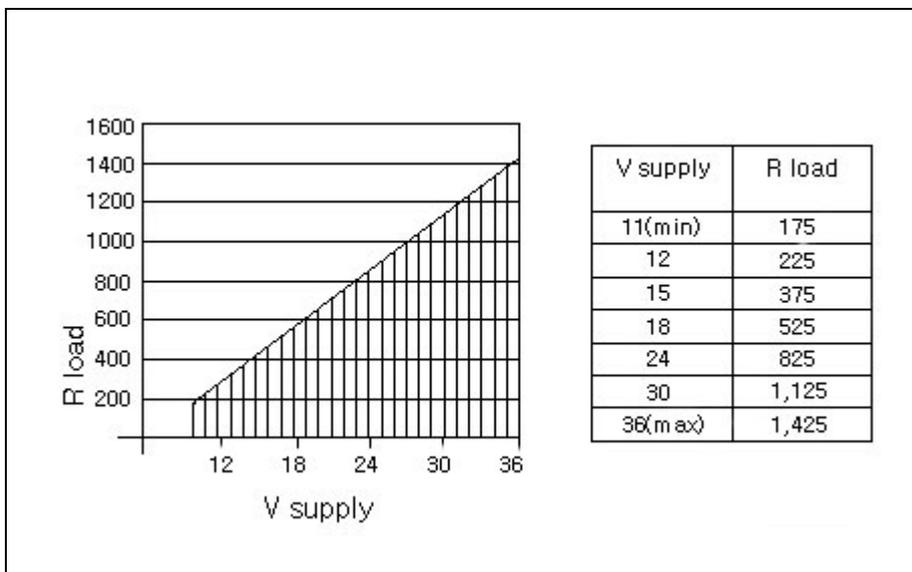


Figure 2-11. Load Resistance Versus Input Volta

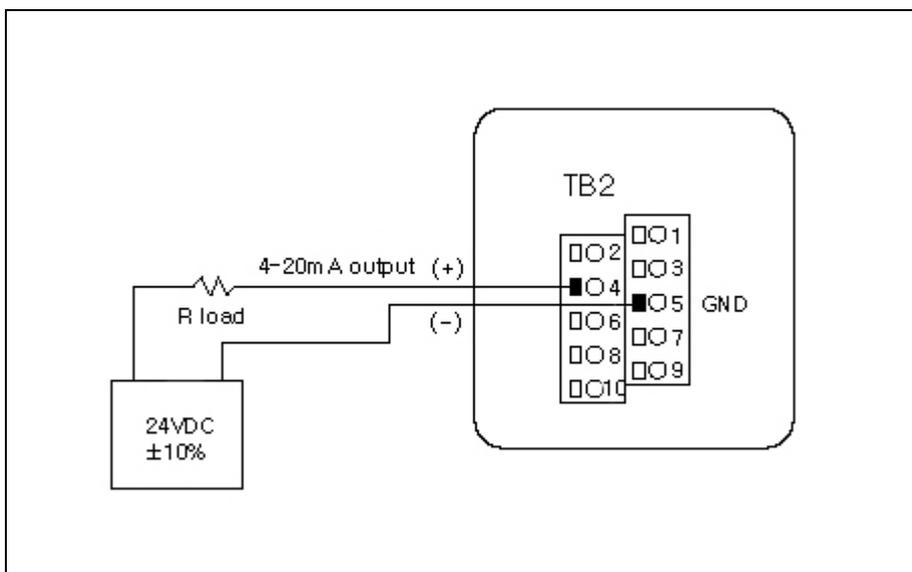


Figure 2-12. Isolated 4-20 mA Current Loop Connections (NEMA 4X Type)

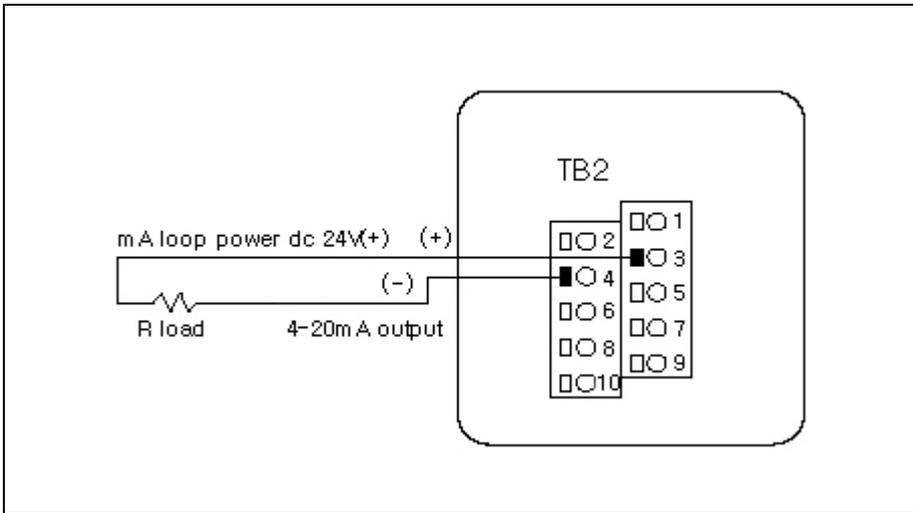


Figure 2-13. Non-Isolated 4-20 mA Current Loop Connections (NEMA 4X Type)

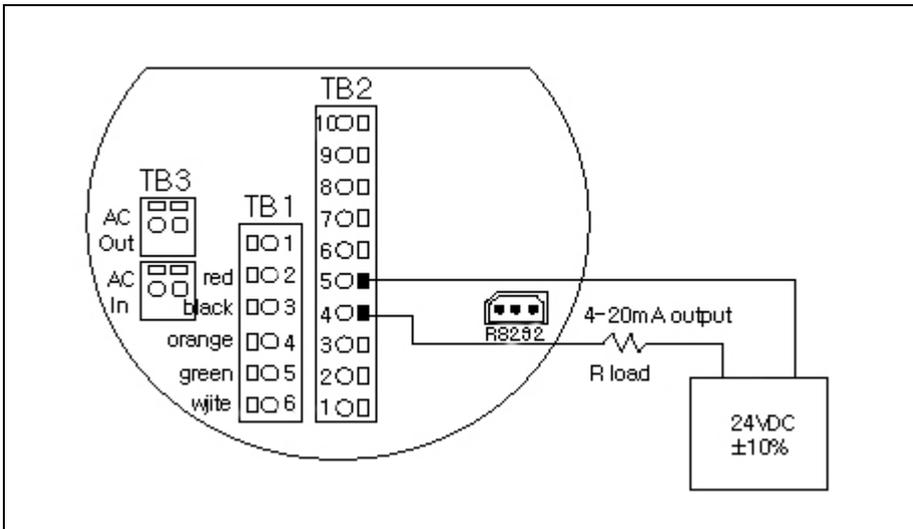


Figure 2-14. Isolated 4-20 mA Current Loop Connections (EEx Type)

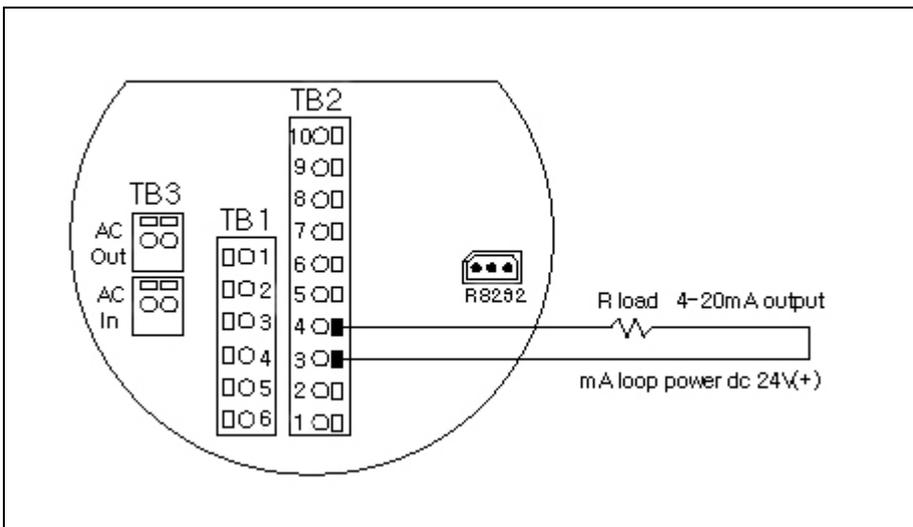


Figure 2-15. Non-Isolated 4-20 mA Current Loop Connections (EEx Type)

알람 출력 결선 방법

유량계 Terminal에서 두개의 알람 출력을 제공 한다.

(High, Low Alarm) 알람 출력들은 한 개의 Common 접점이 있는 일반 개방 단 접점인 오픈콜 릴레이를 사용한다.

외부 전원을 사용하여 아래그림과 같이 연결 한다.

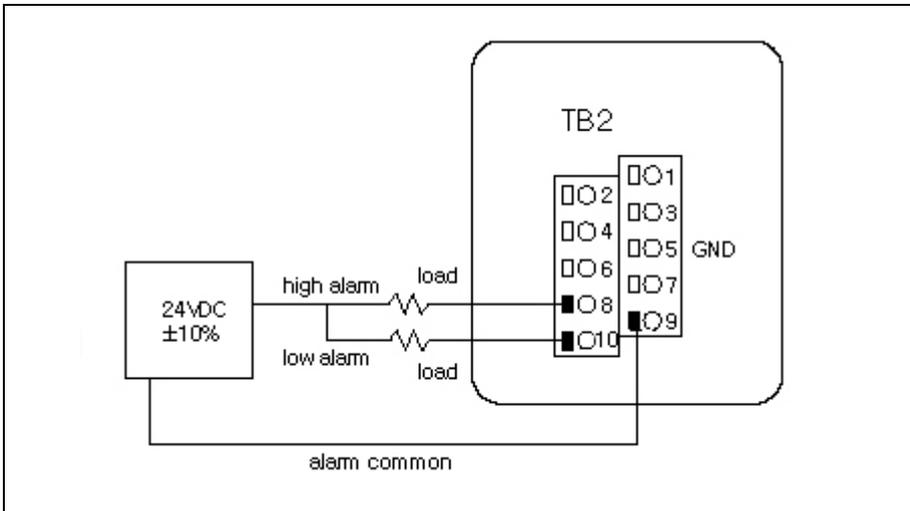


Figure 2-16. Isolated Alarm Output Connections (NEMA 4X Type)

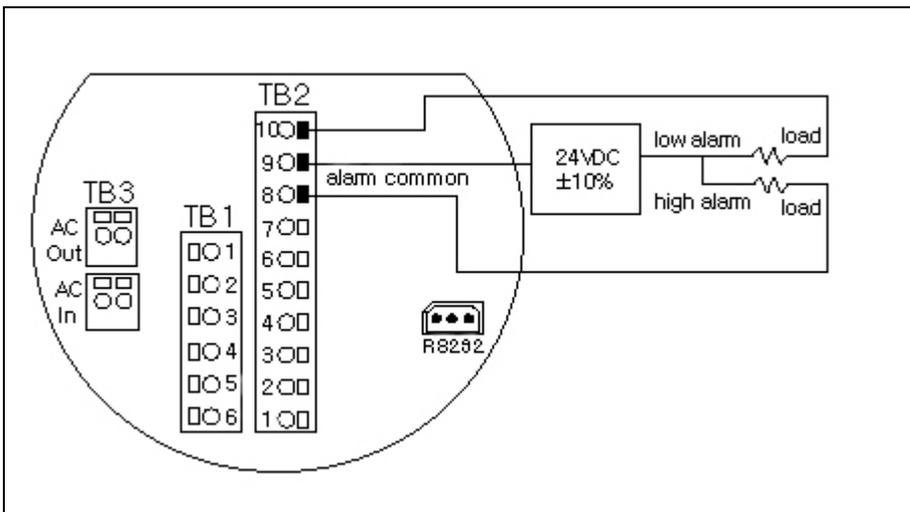


Figure 2-17. Isolated Alarm Output Connections (EEx Type)

분리형 센서 결선 방법

분리형 유량계의 센서를 연결할 때는 반드시 제조자가 공급하는 전선을 사용하여야 한다. ientek에서 공급하는 센서와 연결하는 선은 질량유량계 교정 시 분리형 센서와 센서 Transmitter 사이의 전선 길이까지 교정된 것이다.

분리형에서의 센서 연결방법은 아래그림을 참조한다.

주의!

전선의 길이를 변화시키거나 분기시키는 것은 유량계의 신뢰성에 영향을 준다. 길이를 늘리거나 줄이려면 제조사로 보내야 한다.

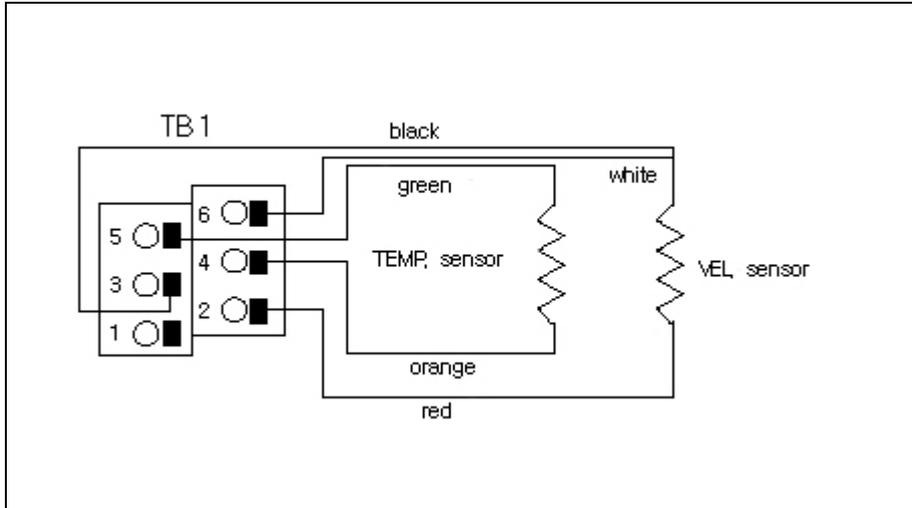


Figure 2-18. Remote Electronics Enclosure to Sensor Connections (NEMA 4X)

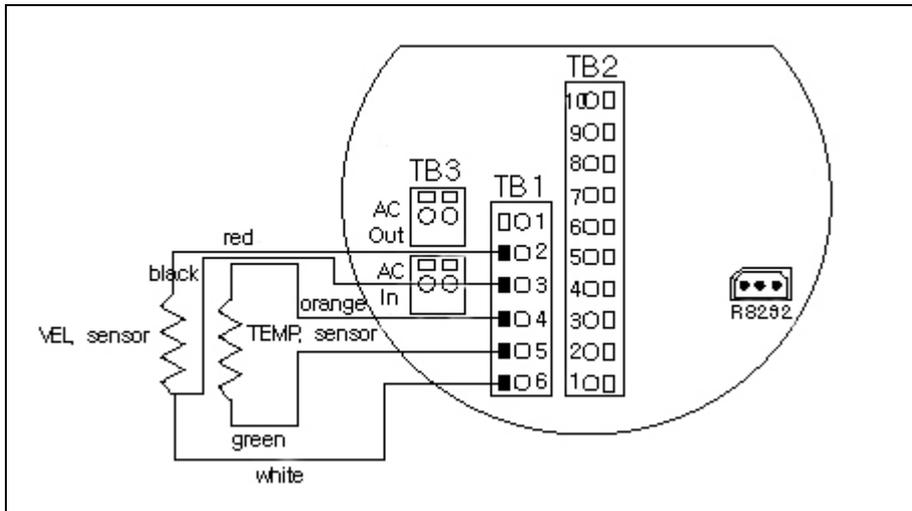


Figure 2-19. Remote Electronics Enclosure to Sensor Connections (EEx Type)

제 3 장 작동 법

이 장에서는 유량계의 프로그래밍하는 방법과 계기 진행상황을 확인하는 작동 법을 다룬다. 프로그래밍에 대한 모든 설명은 액정 화면 또는 RS-232 통신에 의한 PC 화면을 보며 진행된다.

유량 계측 시작

액정 화면이 부착된 유량계에 전원을 공급하면 화면에 제품명, 소프트웨어 버전, 일련 넘버, 범위 넘버, 사용자 측정 범위, 순시치, 적산치 등이 나타난다. 또한 알람 화면이 수초 마다 점멸한다.

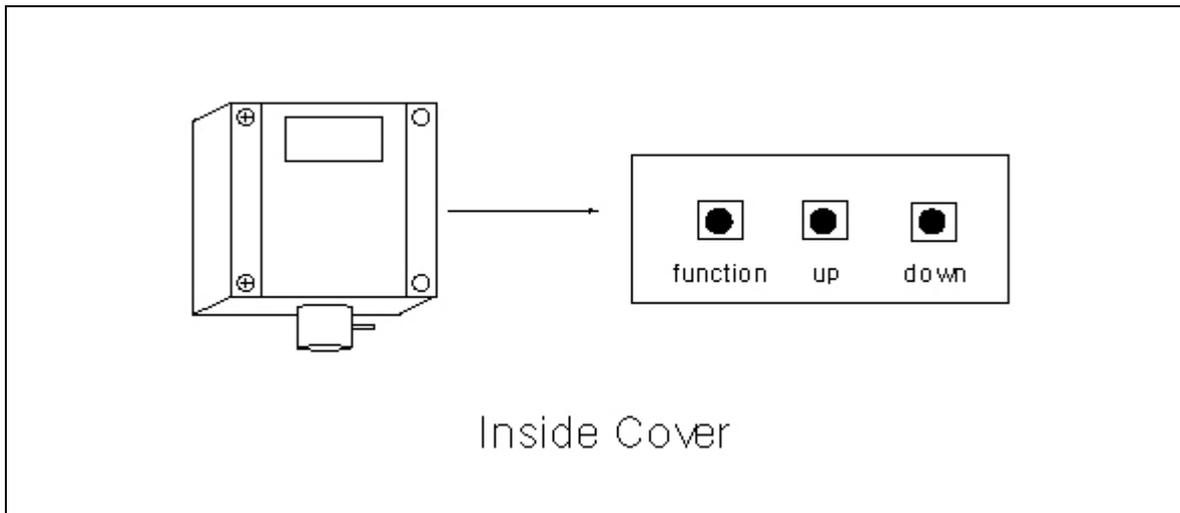


Figure 3-1. Smart Electronics Device Locations (NEMA 4X)

Display가 포함된 방폭형 계기의 설정법

Display가 포함된 방폭형은 커버를 열지 않은 상태에서 막대자석을 사용하여 설정을 할 수 있다. (선택 주문)

막대자석으로 설정하는 방법

1. FUNCTION, UP, DOWN 의 위치에 자석을 갖다 댄다.

(LED 표시램프가 켜진다.)

2. 원하는 수치가 나타날 때까지 접촉하였다가 댄다.

주의 : 자석을 갖다 대었을 때 처음에는 천천히 변하지만 계속 대고 있으면 3초 후부터는 빠르게 수치가 변한다.

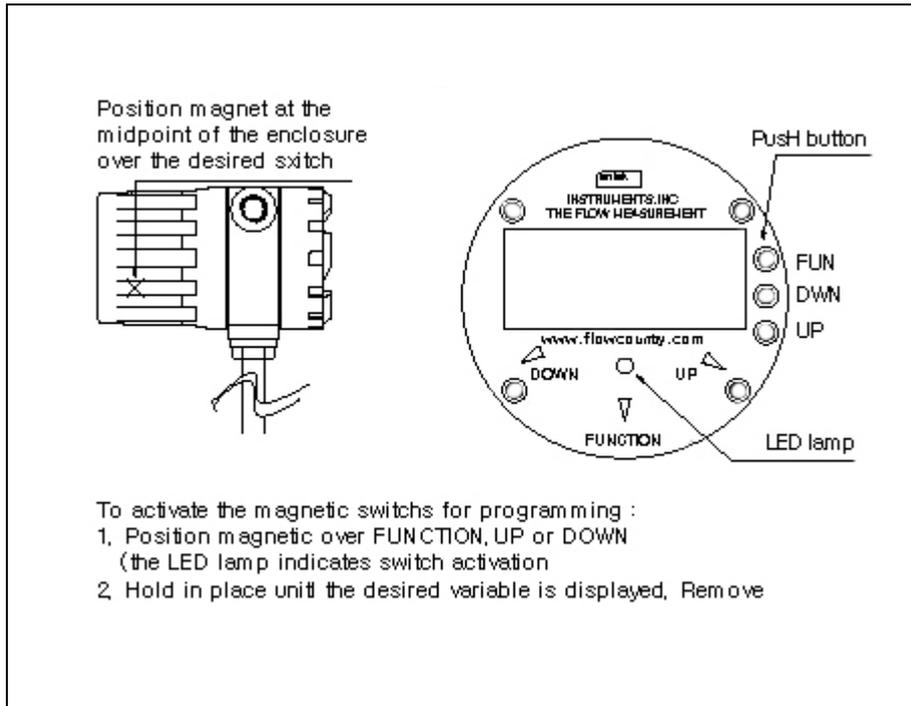


Figure 3-2. Magnetic Switch Operation

기본 사양 사용법

이 항에서는 다음 기본 사양에 대한 입력 방법을 설명한다.

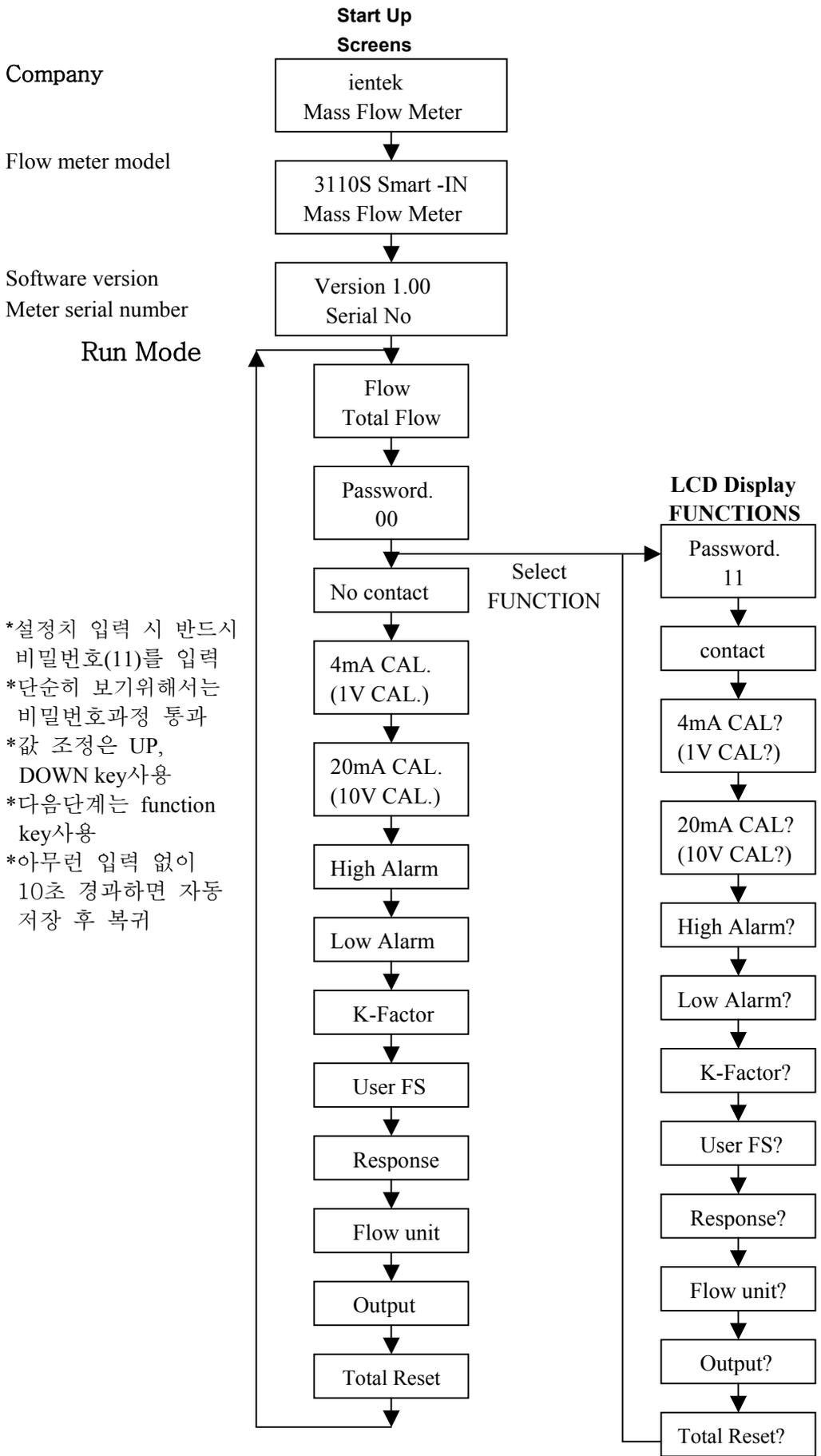
- 알람 설정
- 사용자 측정 범위 설정
- K-factor 값 보정
- Response time 설정
- 적산 값의 재설정

주의 : 계기를 프로그래밍 할 때 10초 동안 아무런 조작을 하지 않으면 계기는 RUN Mode로 회귀한다.

주의!

계기의 설정을 변경시키기 전에 유량계의 측정을 중단하여야 한다. 모든 설정의 변경은 유량 제어에 영향을 줄 것이기 때문이다.

Display가 포함된 계기 프로그래밍 순서



*설정치 입력 시 반드시
비밀번호(11)를 입력
*단순히 보기위해서는
비밀번호과정 통과
*값 조정은 UP,
DOWN key사용
*다음단계는 function
key사용
*아무런 입력 없이
10초 경과하면 자동
저장 후 복귀

알람 설정하기

High Alarm과 Low Alarm 기능을 설정하여 Alarm 범위를 설정하거나 조절 할 수 있다. 알람은 사용자 설정 범위에 의해 좌우 된다.
(USER FS값) 입력은 0~100%까지 입력 할 수 있다.

High Alarm과 Low Alarm의 간격은 적어도 10%이상 간격을 줄 것을 권한다. 만일 특정한 High Alarm을 사용하지 않을 것이라면, 총범위의 100% 에서 "over"가 지시되도록 High Alarm을 설정할 것을 권장한다. 100% 이상에서 "over"가 지시되도록 High Alarm을 설정하면, 운전 중에 유량범위가 실제로 OVER 하면, High Alarm이 울려 유량이 OVER 된 것을 알려주는 효과가 있다.

화면에서 알람 설정하기

알람 값은 사용자 설정 값(USER FS값)의 Percent(%)값을 적용 입력한다.

1. 원하는 범위를 결정하고, FUNCTION을 선택한 후 비밀번호(11)를 입력한다. 다시 High Alarm과 Low Alarm이 나타날 때까지 FUNCTION을 선택한다.
2. UP과 DOWN을 사용하여 High 와 Low Alarm을 사용자 설정 값 (USER FS값)의 Percent(%) 값을 입력한다.
3. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN 모드로 복귀하고 새로운 설정 값이 적용된다.

K-Factor 값 보정

제조사 기본 설정치의 영향을 주지 않으면서 계기 출력을 보정하도록 K-Factor 값을 입력 할 수 있다. 현재 유량에 K-Factor가 반영된 수치로 표시 되어 진다. (최초 Flow meter에 표시된 유량은 제조사의 교정을 거친 유량 입니다.)

화면에서 K- Factor 값 입력하기

K-Factor 1.000은 기본값으로 제조자가 기본 설정 치에 영향이 없는 실제 출력을 의미한다. 여기에 0.001부터 5.000사이의 숫자를 입력할 수 있다.

1. 원하는 값을 결정하고, FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력한 후 K- Factor 화면이 나타날 때까지 FUNCTION을 선택.
2. UP과 DOWN을 사용하여 K- Factor 값을 사용하는 유량단위대로 값을 입력한다.
3. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN 모드로 복귀하고 새로운 설정 값이 적용된다.

주의!

유량계가 가스를 측정하는 동안에는 절대로 변경하지 말것.

주의!

유량계가 가스를 측정하는 동안에는 절대로 변경하지 말것.

사용자 설정 범위 입력하기

사용자 설정 범위(UFS)는 제조자 설정 유량 범위(FFS)의 40%에서 80% 한도 내에서 변경할 수 있도록 설계되어 있다. 이 기능으로 원하는 다른 유량범위에 따라 계기 지시나 출력을 재 범위 설정 할 수 있다.

주의!

유량계가 가스를 측정하는 동안에는 절대로 변경하지 말것.

화면에서 사용자 설정 범위 설정하기

제조자 유량 범위는 사용자가 요구한 최대값의 125%를 측정하여 설정되어 있다.

FFS의 50%로 설정하고 싶다면 FFS의 50%로 나타나도록 설정한다.

1. 원하는 값을 결정하고, FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력한 후 User Full Scale 화면이 나타날 때까지 FUNCTION을 선택.
2. UP과 DOWN을 사용하여 UFS값을 사용하는 유량단위대로 값을 입력한다.
3. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN 모드로 복귀하고 새로운 설정 값이 적용된다.

반응 지연 시간 설정

화면에서 반응 지연 시간 설정하기

1. 원하는 값을 결정하고, FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력한 후 Response Time 화면이 나타날 때까지 FUNCTION을 선택.
2. UP과 DOWN을 사용하여 지연시간을 1.0초부터 9.9초까지의 값을 입력한다.
3. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN 모드로 복귀하고 새로운 설정 값이 적용된다.

적산치 Reset

화면에서 적산치 Reset

1. Reset 하고자 할 때, FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력한 후 Total Reset? 화면이 나타날 때까지 FUNCTION을 선택.
2. DOWN 버튼을 선택하고, 다시 UP 버튼을 선택하면 "cleared."라고 표시되면 적산치가 Reset 된다.

전압 영점조정

필요하다면 0-10 V 출력에 영점조정 기능을 사용하여 조정할 수 있다.

0V값은 부정확하기 때문에 1V와 10V에서 조정한다.

1. 디지털 전압계를 볼트로 모드로 맞춘 후 유량계의 볼트 출력단자에 +, - 극성을 맞춰 연결한다.
2. FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력하고 (해당 모델만) 화면에 1V CAL?가, 나타날 때까지 FUNCTION을 선택한다. UP과 DOWN을 이용하여 디지털 전압계의 표시된 값을 입력하면 자동으로 계산이 이루어 진다.
3. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN 모드로 복귀하고 새로운 설정 값이 적용된다.

주의!

유량계가 가스를 측정하는 동안에는 절대로 변경하지 말것.

전압 SPAN 조정

필요하다면 0-10 V 출력에 SPAN조정 기능을 사용하여 조정할 수 있다.

1. 디지털 전압계를 볼트(V) 모드로 맞춘 후 유량계의 볼트(V) 출력 단자에 +, - 극성을 맞춰 연결한다.
2. FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력하고 10V CAL?가 나타날 때까지 FUNCTION을 선택한다. UP과 DOWN을 이용하여 디지털 전압계의 표시된 값을 입력하면 자동으로 계산한다.
3. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN 모드로 복귀하고 새로운 설정 값이 적용된다.

주의: 영점조정은 전류 값을 4 mA에 맞추고 SPAN 조정은 20 mA에 맞춰진다.

영점과 SPAN을 변경하기 전에 현재의 값들을 메모하기를 권한다.

전류 영점조정

필요하다면 4-20 mA 출력에 영점조정을 하여 4 mA에 맞춘다.

1. 앞에서 설명된 전류 출력결선과 같이 결선하고 전류 meter을 연결한다.
2. FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력하고, 화면에 4mA CAL? 이 나타날 때까지 FUNCTION을 선택한다. UP과 DOWN을 이용하여 디지털 전압계의 된 값을 입력하면 자동 계산된다.
3. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN-모드로 복귀하고 새로운 설정값이 적용된다.

전류 SPAN조정

필요하다면 4-20 mA 출력에 SPAN조정을 하여 20 mA에 맞춘다.

1. 앞에서 설명된 전류 출력결선과 같이 결선하고 전류 meter을 연결한다.
2. FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력하고, (해당 모델만) 화면에 SPAN 20mA CAL? 이 나타날 때까지 FUNCTION을 선택한다. UP과 DOWN을 이용하여 디지털 전압계의 표시된 값을 입력하면 자동으로 계산된다.
3. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN-모드로 복귀하고 새로운 설정값이 적용된다.

단위 변경

필요 한다면 단위를 변경할 수 있다.

단위를 변경하게 되면 기존에 설정된 사용자의 설정범위(USER FS값)가 변경 될 수 있다.

기존단위에서 UFS값이 단위를 변경하게 되는 과정에서 제조자 설정범위(FFS값)의 40~80% 값에 존재하면 변화가 없지만 이하 값, 또는 이상 값 일 때는 자동으로 FFS값의 40%, 또는 80% 값으로 자동 변경된다.

*** FACTORY FULL SCALE(FFS)단위는 유량계는 nm³/h, 유속계는 nm/s로 고정되어 있다 ***

1. FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력하고 화면에 flow unit?가 나타날 때까지 FUNCTION을 선택한다. UP과 DOWN을 이용하여 단위를 변경한다.
2. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN 모드로 복귀하고 새로운 설정 값이 적용된다.

출력 형태 변경

필요 한다면 출력형태를 변경할 수 있다.

1. FUNCTION을 선택하고 비밀번호(11)를 입력하고 화면에 analog output?가 나타날 때까지 FUNCTION을 선택한다. UP과 DOWN을 이용하여 출력 형태를 변경한다.
2. FUNCTION을 선택하여 다음으로 진행하거나 10초 동안 놓아두면 RUN 모드로 복귀하고 새로운 설정 값이 적용된다.

제 4 장 3400 Series Stack Flow Meter

1. 2. 3. 5장은 3000 Series 공통 사항으로 3400 Series Stack용 사용자도 공통으로 숙지해야 되며, 제 4장은 Stack용 사용자를 위한 별도의 Instruction manual이므로 필히 숙지하여야 된다.

Stack Diameter에 따른 Sensing Point

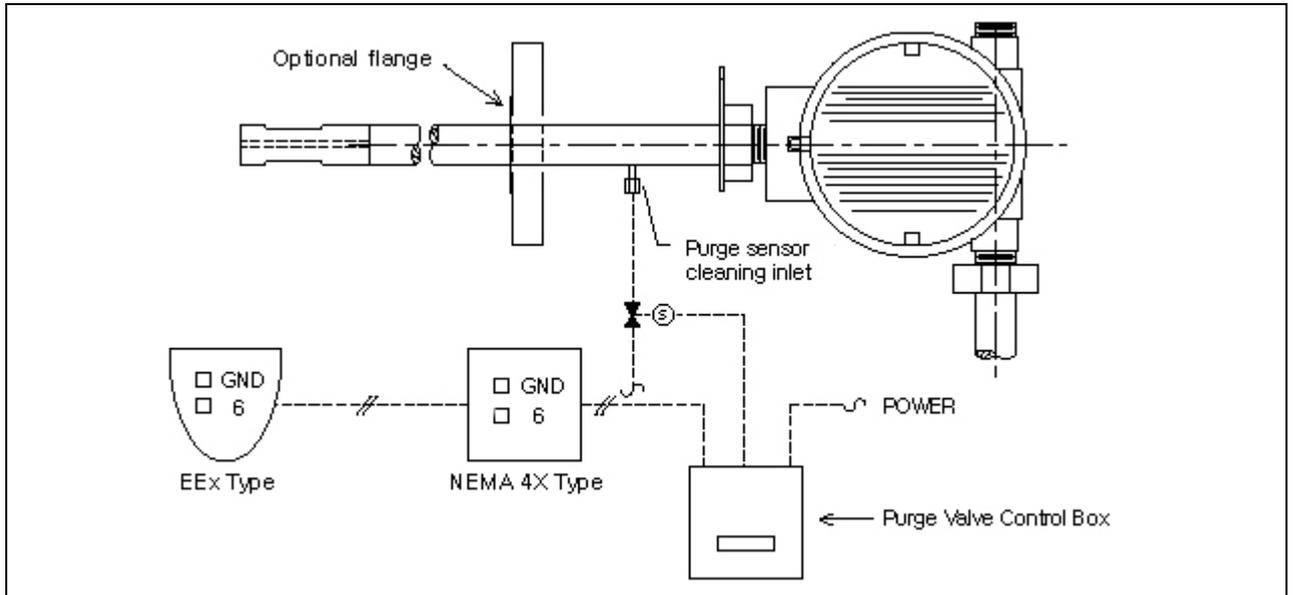
Duct (Stack) Diameter	Sensing Point	Sensor Probe OD"
8 - 18"	2	3/4
18 - 24"	4	3/4
24 - 36"	4	3/4
36 - 60"	8	3/4

Air Purge System

① Purge time holding wiring

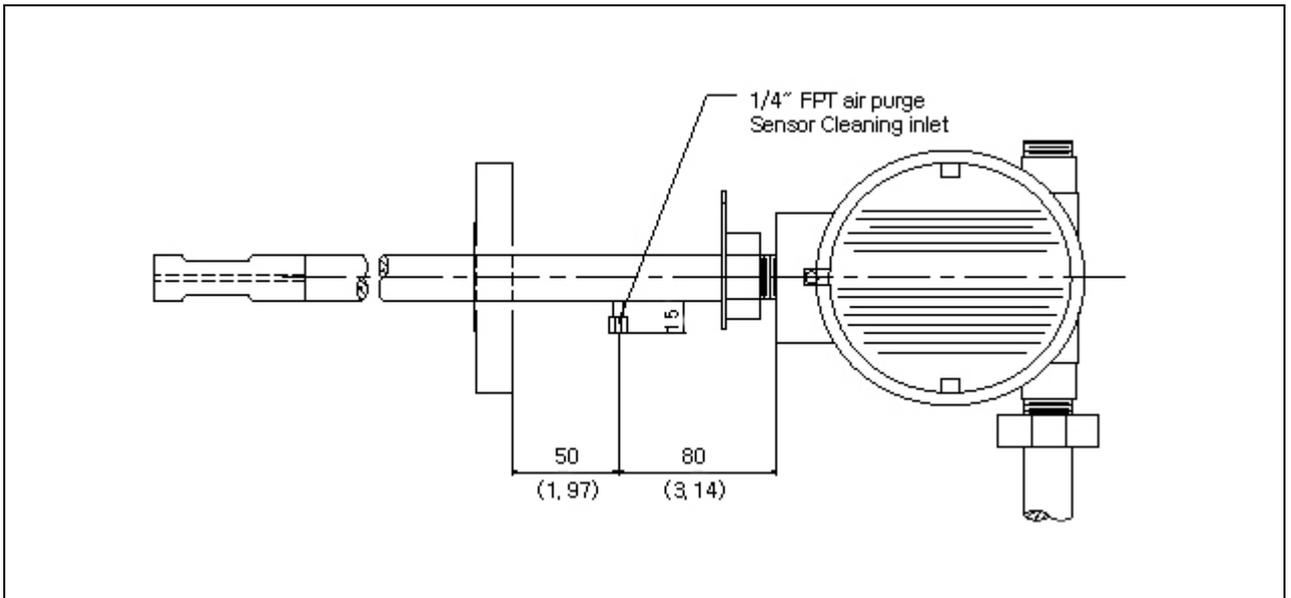
3400 Series의 Stack용 Thermal mass flow meter는 측정하는 유체가 분진 등 불순물이 많기 때문에 일정기간 사용 후 반드시 Sensor를 압축 공기로 Purge 시켜주어 Sensor 주위의 이물질 제거해야 한다.

압축 공기는 purge하는 동안에는 flow meter의 측정치가 압축 공기로 인하여 과다하게 측정 될 수 있기 때문에 압축 공기 purge하는 동안에는 flow 측정을 하지 않고 purge 이전의 상태로 Holding 해야 하므로, 하기와 같이 추가적인 배선이 필요하다.



② Purge System의 Compressed Air Pipe

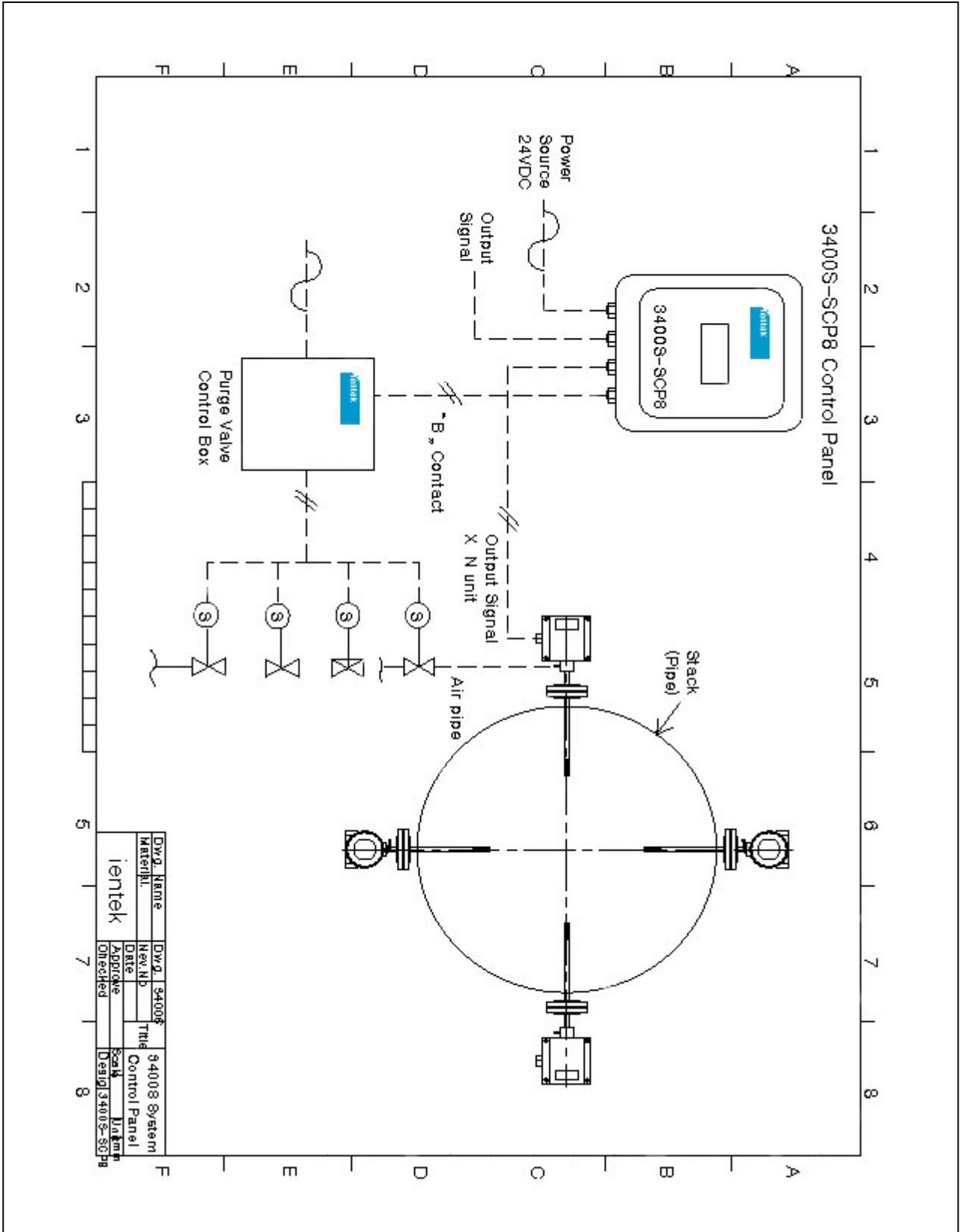
3400 Series의 Stack용 Thermal mass flow meter는 하기 도면과 같이 Compressed Air Pipe를 연결하여 주기적으로 Thermal Sensor를 Cleaning 하여야 한다.

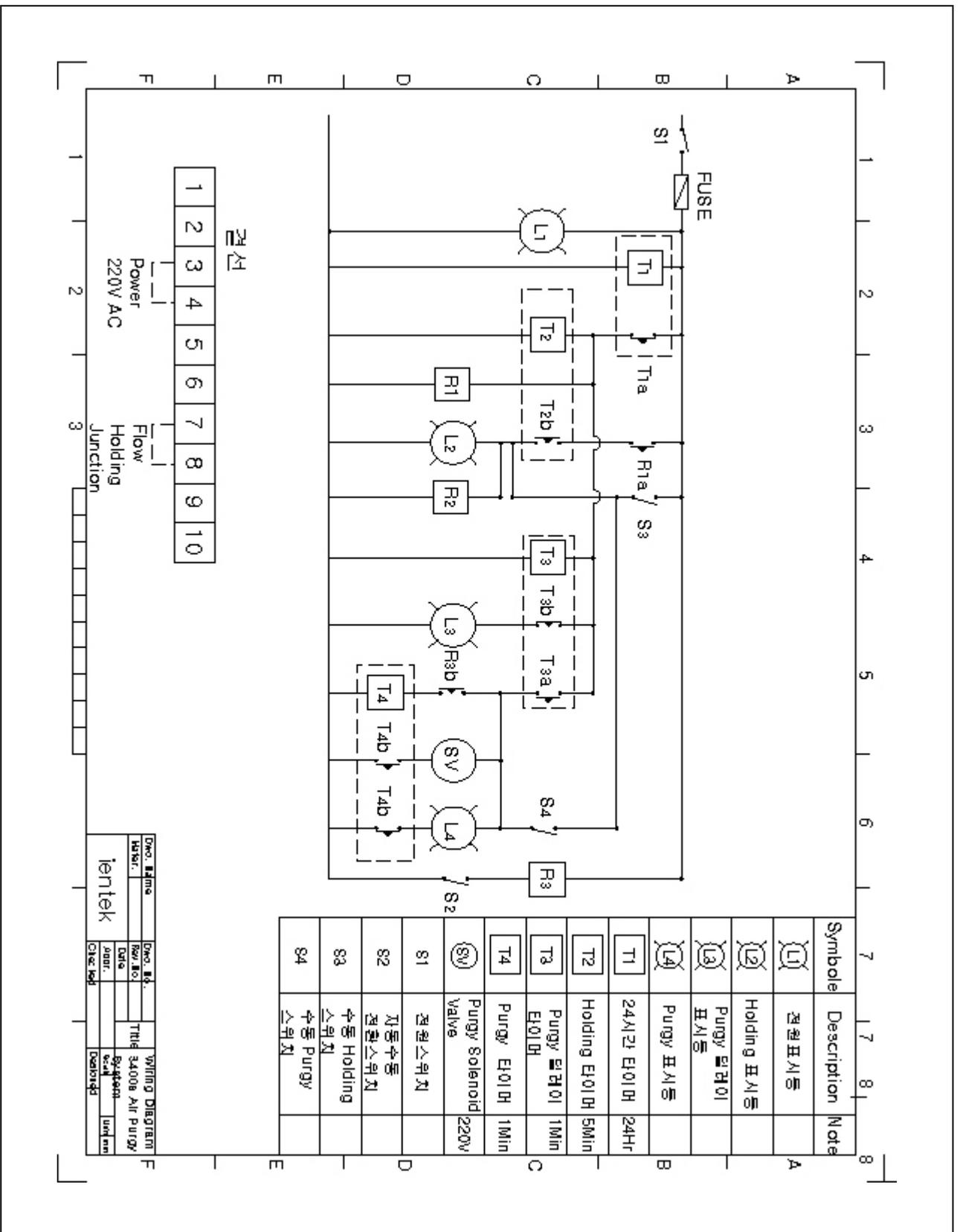


3400 Series System Control Panel

3400 Series의 Stack용 Thermal mass flow meter는 대부분 Multi Unit로 구성되어 측정점의 평균 유속(유량)을 계산하여 Main Control Panel로 보내지기 때문에 별도의 System Control Panel (3400S-SCP8)가 필요하다.

3400S-SCP8은 8개의 입력 신호를 받을 수 있으며, 8개의 입력 신호 중 Unit의 교체 등으로 신호가 들어오지 않을 때는 입력된 신호 안으로 평균유속(유량)을 계산하여 표시 또는 출력을 한다. (3400S-SCP8을 참조 바람)





제 5 장 고장의 진단과 수리

유량계의 고장 수리

고장수리는 아래의 간단한 사항들을 확인하는 것부터 시작한다.

이 부분은 정밀검사를 의뢰하기 전에 반드시 점검하여야 한다.

1. 현재 유량계에 공급되는 전압과 극성이 맞는지 확인한다.
2. 결선이 맞는지 제 2장을 참조하여 확인한다.
3. 9 page figure 2-1 참조하여 유량계의 전,후 단의 거리 및 배관 구경을 확인한다.
4. 센서의 방향표시기가 후단부 방향에 맞게 정렬 되어 있는지 확인한다.
5. 측정하는 배관 라인에 누설이 없는지 확인한다.

위의 사항들을 점검 한 후 다음 페이지의 조치를 하고, 필요하다면 제조자에게 의뢰한다.

경고!

고장수리를 하기 전에 반드시 라인의 압력을 제거해야 한다.

계기를 분해할 때에는 부위에 관계없이 반드시 주전원을 내릴 것.

증상

유속측정값이 틀리거나 많이 흔들린다.

측정값이 너무 높거나 낮다.

센서로부터 반응이 없음

가능한 원인

비정상적인 흐름

센서의 전,후단 파이프 구경이 요구사양보다 작음
삽입형 센서가 단단히 고정되지 않았음

센서의 구성부가 파손
전자부의 기능 불량
접지 불량
가스에 수분 포함

센서가 유체의 흐름과 방향이 맞게 설치되지 않았음
센서가 정확한 깊이에 삽입되지 않았음
전원이 꺼져 있다.
Low flow cut 수치를 너무 높게 설정하였음
계기 최소측정범위 이하의 저 유속 측정한도를 초과함

계기 외형의 비틀림
심한 소용돌이 흐름

센서의 고장
기판의 불량

조치

제 2 장의 설치 조건 참조 (Page 8)

제 2 장의 설치 조건 참조 (Page 8)

센서를 진동 없는 곳에 단단히 고정한다.

제조사 수리 의뢰

제조사 수리 의뢰

제 2 장 결선 참조

센서 전단부에 수분 제거기나 필터 장착

센서의 방향표시를 하단방향으로 향하도록 조정

측정 포인트가 파이프의 중앙에 위치하도록 조정

전원을 켜.

Low flow cut 기능을 올바르게 다시 프로그래밍함

공장 문의

사용자 설정 범위를 제조 설정 범위와 같게 셋팅.

계기 명판의 최대 측정 범위

이하로 배관을 확관 하거나

제조사 문의

다른 설치 장소로 이전 설치

계기 가까운 곳의 송풍기나

공회전 믹서 혹은 밸브 이격 설치

제조사 수리

제조사 수리

ientek Co., Ltd.

Factor 2 (p)153-803 Daeryung Technotown 5th #407

493, Gasan-dong Gumcheon-Gu, Seoul, Korea

TEL : +82-2-2107-7999 FAX : +82-2-2107-7990

Head Office & Factory 1 (p) 425-791

4th Engineering B/D ansan Technopark #401

1271, Sa 1-dong, ansan, Kyonggi-do, Korea

TEL: +82-31-416-2228, FAX : +82-31-416-2338

http:// www.flowcountry.com , E-mail : master@flowcountry.com

When returning a component, make sure to include the completed Calibration/Repair Data Sheet with the shipment.