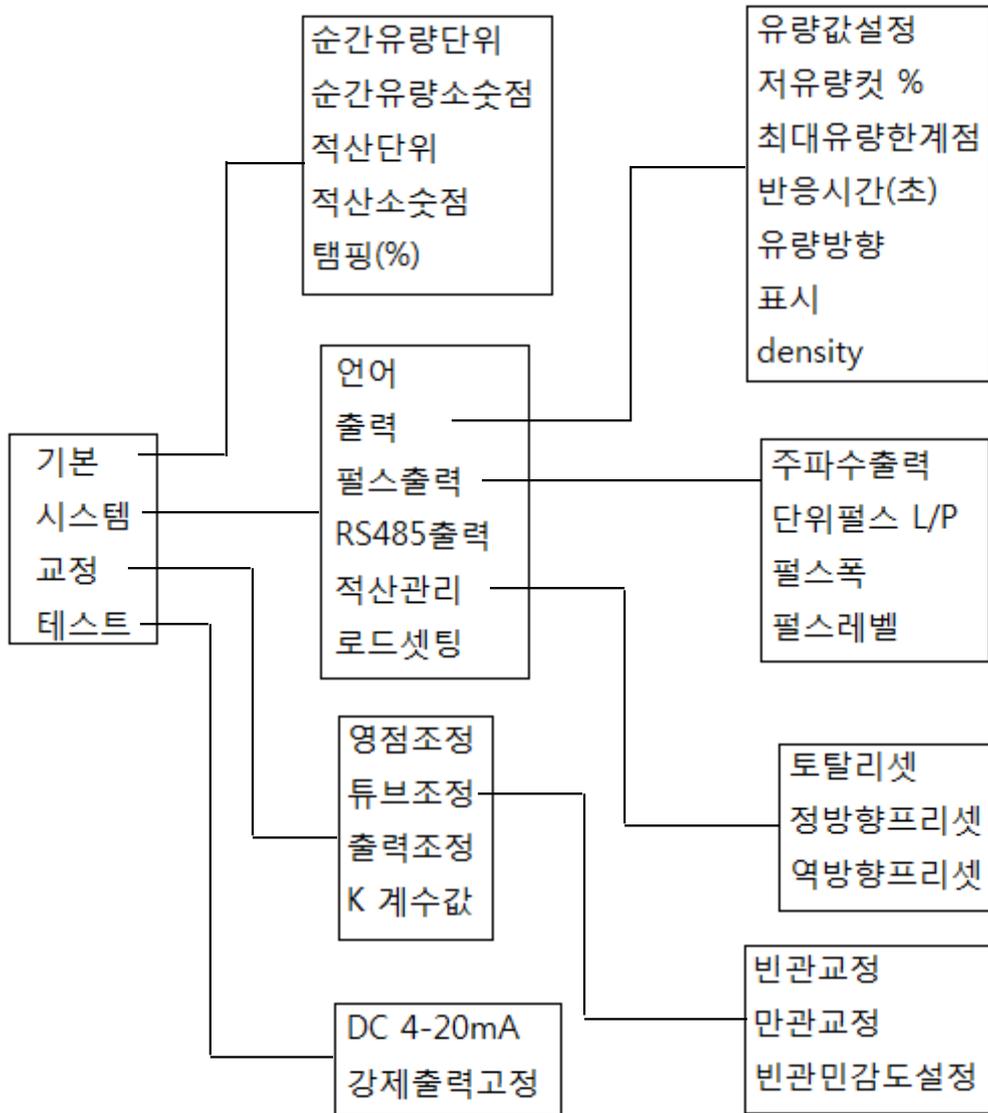


FLOW-200

마그네틱 유량계 사용설명서

① 프로그램 차트

② **MENU** 누르면



① 기본모드에서 **MENU** 누르면

순간유량단위	순간 유량 단위 표시
순간유량소숫점	순간 유량 소숫점 1-3까지 변한다.
적산단위	적산단위 변경 표시
적산소숫점	적산단위 소숫점 1-3까지 변한다.
탬핑(%)	순간유량 응답시간 (순간유량 흔들림 방지, 3을 입력하면 3초동안 순간유량 평균값)

② 시스템에서 **MENU** 누르면

출력	MENU	유량값설정	출력부분 DC 4-20mA 조정부분 m ³ /hr 입력
		저유량컷 %	3% 입력 하면 최대 유량 3% 밑으로 표시 0표시
		최대유량한계점	MAX 유량값
		반응시간(초)	유체가 올라가는 응답시간
		유량방향	유체 방향 표시
		표시	유량 표시되는 유체 방향
		density	유체 밀도 입력

③ 펄스 출력에서 **MENU** 누르면

주파수출력	유량 MAX값 주파수 입력
단위펄스 L/P	적산펄스 입력 (Liter/Pulse)
펄스폭	펄스폭 (ms)
펄스레벨	펄스 높이 (하이/로우)

④ 적산관리 **MENU** 누르면

토탈리셋	총 누적량 Rest
정방향프리셋	정방향 Rest
역방향프리셋	역방향 Rest

- ⑤ 로드 셋팅은 만지지마세요.
공장 출하시 교정되어 나옴.

⑥ **교정** - **MENU** 누른다.

영점 조정 - 유량 값이 ZERO 가 안되었을때 강제로 제로 시킴

튜브 조정 -

빈관교정	—	관속에 유체가 없을 때 교정
만관교정	—	관속에 유체가 100% 있을 때 교정
빈관민감도설정	—	빈 관속에 유체가 없으면 순간유량이 움직인다. 이것을 제로화 시키는 것을 함 (보통 5-10% 입력)

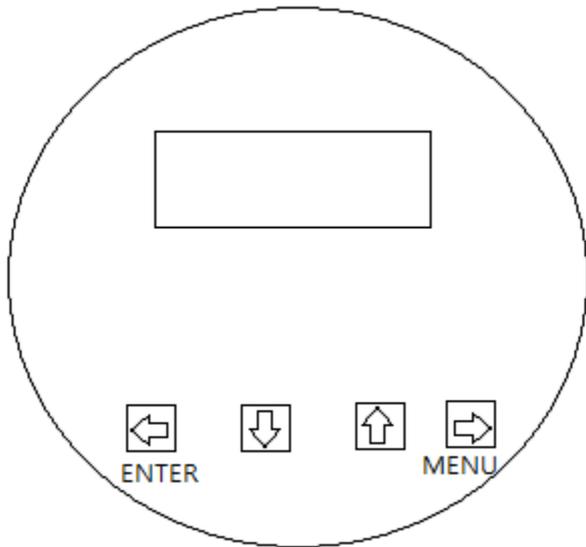
출력 조정 - DC 4-20mA 값을 조정을 한다.

K 계수값 - 보통 1로 되어 있음 (공장 고정되어 나옴)

⑦ **테스트** - **MENU** 누른다.

DC 4-20mA 값을 강제로 출력 한다.

⑧ 모니터 정면 표시



: 엔터키, 파라메타 저장, 프로그램 전단계로 이동

: 커서를 아래, 위로 이동할 때 입력 숫자 증가, 감소
프로그램 리스트 변경, 화면 표시 창 변경

: 메뉴로 들어감, 프로그램 리스트 변경, 선택한 기능을 중시

: 두 키를 동시에 누르면 영점조정 실행

: 3초 이상 누르면 프로그램 잠금 장치, 반대로 3초 이상 누르면 프로그램 해제

: 5초 이상 누르고 ↓ 누르면 size, k-factor 값 변경

(이 부분은 공장에서 입력되어 출고한 제품이니까 만지지 말 것을 부탁드립니다. 만일 만져서 입력 숫자가 변경 되면 유량에 큰 오차가 생길 수 있으니 주의하시길 바랍니다.)

주의:

이 사용설명서는 설치, 동작하기전에 꼭 읽어 보시길 바랍니다.. 그리고 최적의 유량 계측기의 설치는 개인의 능력과 시스템 안전 성능은 사용자가 유량계를 철저히 이해하는지 확인하게 따라 유량계 성능이 향상된다. 이 문서에 명시된 생산물은 있다 **NOT Nuclearqualified** 적용을 위해 설계했다.

모든 부품은 순정품을 사용한다 부정확한 오차는 계기의 하드웨어 또는 유체의 원인이 될지도 모르는 것이 있으므로 사용설명서를 필요로 한다.

이 사용설명서는 유량계 운전하는데 절차와 지침은 요구할 지도 모른다 사용자가 안전을 검증하기 위해 특수 예방조치를 위해 사용설명서가 필요를 한다.

처음에 수록된 안전 메시지를 참조하고 계기의 작동을 동작하는것은 설명서에 표시된 안내를 잘 따르기를 바랍니다 .

제 1 절: 소개

이 매뉴얼은 지침을 장착하고, 작동하면서 구성하기 위해 제공한다. 그리고 완전한 모델 FLOW-200 전자유량계를 장착한다

1.1 시스템 기술

완전한 전자 유량계 시스템은 다음과 같이 구성이 된다. 크게 2 가지 정도 분류할수 있다. 하나는 마이크로 프로세서 컨버터 부분이고, 또 하나는 유량센서 이고 이것을 배관에 수평이나, 수직으로 설치할수 있다.

또는 배관에 수직이나, 수평에 장착된 유량계는 유량센서 부분에 코일이 감겨져 있어 이 코일이 자기계(자장)를 만든다. 이 자기계속에 유체가 흐르면코일 부분에 전압이 생산된다. 그리고 유체부분이 어느정도 전기가 흐르는 전도성이 있어야 전압이 발생한다. 이전압을 컨버터에 전송을 하면 컨버터에 마이크로 프로세서 부분에 유량 계산이 되어있는 메모리가 되어있다.유량센서에 발생한 전압을 가지고 메모리 IC에 입력하면 자동적으로 컨버터에서 유량비를 계산을 한다.

1.2 안전 메시지

이 매뉴얼의 절차와 지침은 검증하는 특수 예방조치를 필요로 할지도 모른다.그러므로 계기를 사용하는 인원은 안전 메세를 참고하길 바란다.

단면 2: 설치

이 설명서는 FLOW-200 설치 과정에 도움을 준다.

2.1 안전 메시지

이 설명서 지침과 절차는 검증하는 특수 예방조치를 필요로 할지도 모른다 작동 을 수행 하고 있는 인원의 안전. 전위를 올리는 정보 경고 상징에 의해 표시된 안전 이슈가 책임였다. 다음을 참조하십시오

2.2 경고

폭발은 사망 또는 심각한 상해를 초래할 수 있었다:

- 배관에 설치되어 있는 전송기의 작동하고 있는 유량계 주변에 폭발성 가스 있는지 확인하길 바란다.
- 유량계 회로가 동작할 때 트랜스미터 커버를 제거하지 마라
- 방폭지역에 트랜스미터에 전원선, 또는 시그널선 연결하기전에 방폭지역에 방폭인증을 본질적으로 확인하고 배선에 연결 한다.
- 양쪽 트랜스미터 커버는 방폭지역에 만족할수 있어야 한다.

안전하게 설치를 할려면 안전교육을 받은 기술자가 설치를 하는 것이 바람직 하고, 모르는 사람이 조작하여 만져다면 불행하겠도 사망 할수 있다.

- 혹시 모르는 유자격 인원이 설치를 수행하는지 확인하길 바람 .
- 이 매뉴얼에 포함된 그것들 이외의 어떤 서비스라도 수행하지 않는다

유량계 단자대에서 존재할지도 모르는 높은전압은 전기 감전의 원인이 될 수 있습니다.

- 단자대에 직접 접촉을 하지 마세요.

2.3 설치 전

유량계측기를 설치하기전에 몇 단계가 있습니다. 이것은 유량계에 적용되는 옵션이 확인하길 바란다. 그리고 기계적인, 전기 또는 배관 라이링을 확인 하시길 바랍니다. .

2.3.1 옵션과 내용을 확인 하세요.

모델 FLOW-200 적용은 배관 코일의 제어를 포함한다. 그리고 다음과 같이 옵션을 살펴보길 바랍니다.

* 4 – 20mAOUTPUT

* PULSE OUTPUT

* RS485 통신

*라이닝 , 전극

반드시 사용자가 옵션에 맞는지 내용을 확인하도록 한다..

2.3.2 컨버터 설치 문제점

완전한 전송기 연결 산에 제공하는 모델 FLOW-200 은 배선 도화관을 전송기에 장착되는 전선 도화관을 충분히 여유있게 전선 접속구에 연결한다.그리고 현장에 사용자가 전송기 앞부분을 유량계숫자를 읽게 쉽게 볼수 있도록 전송기 앞부분을 90 도 정면을 향하게 하여야 한다.

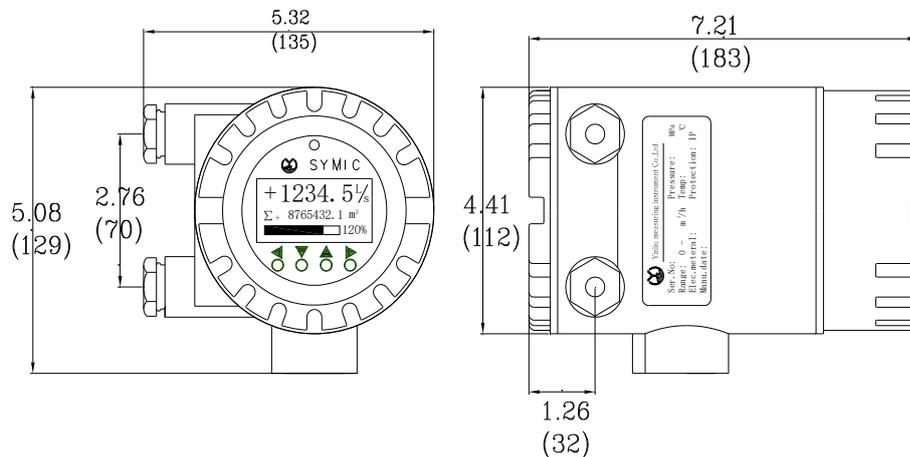


그림 2-1 모델 FLOW-200의 도면

2.4 전기 고려

모델 FLOW-200 은 어떤 전기적 전선을 접속하기전에, 다음을 고려하여 전원공급,시그날공급선, 배선연결할수 있는 도화관 액세서리 가지고 있도록 한다..

2.4.1 도관 접속

모델 FLOW-200 유량계 전송기 접속구 도관은 M20*1.5 를 가진다

2.4.2 컨버터 전송기 입력 전압

전송기에 입력 전압 공급은 최대 AC250V(60 또는 50HZ)로 공급되어야 된다. 그리고 실제 사용전압은 90V-220V 이고 전압편차는 15V-30V 이다 .

2.4.3 DC 소요 전원

15V-30V 소요 되는 직류 전압 공급은 최대 2A 전류가 소요 될지 모른다. 입력 전원과 전선 와이어 굵기는 아래와 같이 도표를 참조를 한다

전원 공급기 와이어		전원선 최대 길이		
전선의 게이지	Milliohms/ft 전선 구리선	30 V 공급(피트)	24 V 공급(피트)	20 V 공급(피트)
20	10.15	1230	625	365
18	6.385	1955	990	585
16	4.016	3110	1580	930
14	2.525	4950	2515	1485
12	1.588	7870	3995	2360
10	0.999	12510	6355	3750

연동선의 표 2-1 길이

2.4.4 분리한다

전선 와이어는 전선끝나는 장치에 연결되어야 한다. 그리고 배선용 차단기를 설치하면 좋다. 배선용 차단기는 선명하게 라벨을 붙이게 한다.

2.4.5 과전류 보호

모델 FLOW-200 은 과부하 보호를 할 필요가 있다. 과전류 장치는 다음과 같다.

공급 전압	퓨즈 정격
110 V ac	250 V 1 amp,
220 V ac	250 V 1 amp,
18 ~ 36 V dc	250 V 1 amp,

2.5 환경 고려

전자 유량계는 습기, 진동, 온도를 피해서 설치 하길 바란다. 이것은 유량계 수명을 단축시킬수 있다.

*습기가 많은곳은 되도록 설치를 피해주길 바란다.

*진동은 유량계 내부에 진동으로 인해서 유량계 내부에 부품이 접촉 불량이 나올수 있으므로 진동을 방지해서 설치 하길 바란다.

*온도는 유량계 내부에 과열해서 유량계 부품이 파손할수 있다.

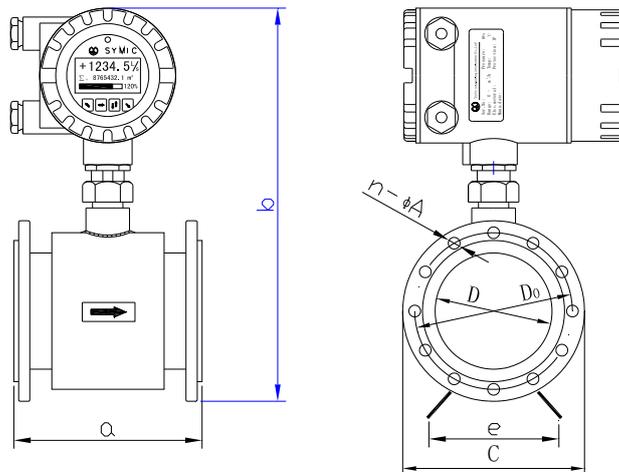
그리고 햇빛에 직사광선은 되도록이면 피하고 부득이 할경우 유량계 앞창에 햇빛가리게 설치를 하세요. 또 옥외보다 옥내에 설치하는 것이 유량계 수명을 오랜시간동안 정상적으로 보존이 된다.

2.6 설치 과정

이 설치 작업은 상세한도면과 유량계 설치를 제공한다..

2.6.1 FLOW-200 외형 치수 및 도면

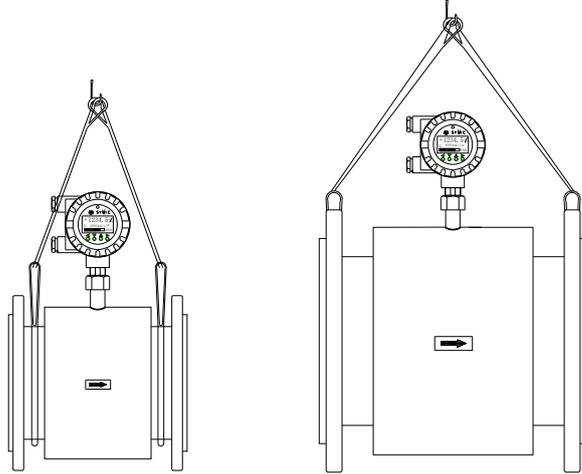
Size (mm)	Pressure Limits (MPa)	Outline Size (mm)				Flange Size (mm)			Weight (kg)
		a	b	c	e	D	D ₀	n×A	
10	4.0	200	387	90		10	60	4×14	6
15	4.0	200	387	95		15	65	4×14	6
20	4.0	200	387	105		20	75	4×14	6
25	4.0	205	365	115		25	85	4×14	7
32	4.0	205	385	140		32	100	4×18	9
40	4.0	205	392	150		40	110	4×18	10
50	4.0	205	405	165		50	125	4×18	12
65	1.6	205	440	185		65	145	4×18	17
80	1.6	205	440	200		80	160	8×18	17
100	1.6	255	450	220		100	180	8×18	22
125	1.6	255	460	250		125	210	8×18	24
150	1.6	306	520	285		150	240	8×22	35
200	1.0	357	578	340		200	295	8×22	45
250	1.0	450	632	395	310	250	350	12×23	84
300	1.0	500	702	445	310	300	400	12×23	102
350	1.0	500	792	505	450	350	460	16×23	123
400	1.0	600	836	565	450	400	515	16×26	147
450	1.0	600	862	615	450	450	565	20×26	212
500	1.0	600	942	670	450	500	620	20×26	209
600	1.0	600	1013	780	610	600	725	20×30	252
700	1.0	700	1115	895	610	700	840	24×30	352
800	1.0	800	1212	1015	610	800	950	24×35	462



2.6.2 유량계 이동시 주의점

유량계 손상을 방지하기 위해 모든 부품은 주의깊게 취급되어야만 한다.

유량계 이동시 유량계 양쪽 끝에 달려 있는 프렌지에 이동 할수 있는 고리가 있다. 이것은 원래 계기 이동시 사용 한다.



유량계 이동시 사용 하는 법

2.6.3 유량계 설치 공구

유량계는 파이프 배관에 설치 하기 전에 각종의 공구, 장비 그리고 액세서리 (볼트, 개스켓, 접지 등등) 를 필요를 한다.

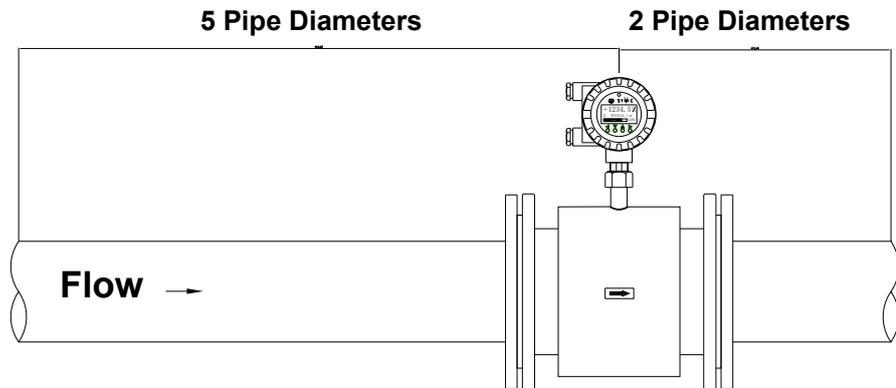
- **교정**

자기 유량계는 공장에서의 교정해서 제품이 나오므로 유량측정은 큰 문제가 되지 않는다.

- **유량계 상류의 하류의 배관**

유량계 정밀도를 높이기 위해 다음과 같이 설치를 해야 한다.

유량계는 입구와 출구는 5와 2의 파이프 직경의 최소가 되어 있어야 한다.



상류에 그림 2-3과 하류의 끝은 파이프 직경

2.6.4 유량계 방향

- 수직 설치

유량계 수직 설치는 유체가 아래에서 위로 향하는것이 좋다. 다만 위에서 아래로 향하는것은 좋지 않으므로 설치를 피한다.

- 수평 설치

수평 설치는 정상적으로 있는 낮은 배관 단면에 제한되어야 한다 유량계는 충분히.45 도 내에서에 설치를 원한다.

- 사면 설치

유량계 사면 설치는 유체가 아래에서 위로 향하는 것이 좋다.

2.6.5 흐름 방향

유량계 몸체에 유체 방향 표시가 있다.

유체 방향과 유체화살 표시가 일체가 되어야 한다.

2.6.6 개스킷

유량계는 플랜지와 플랜지 사이에 캐스킷을 집어 넣고 장비 가지고 볼트와 너트를 조여 준다.

다만 유량계 내부에 라이닝을 손상하지 않고 연결한다.

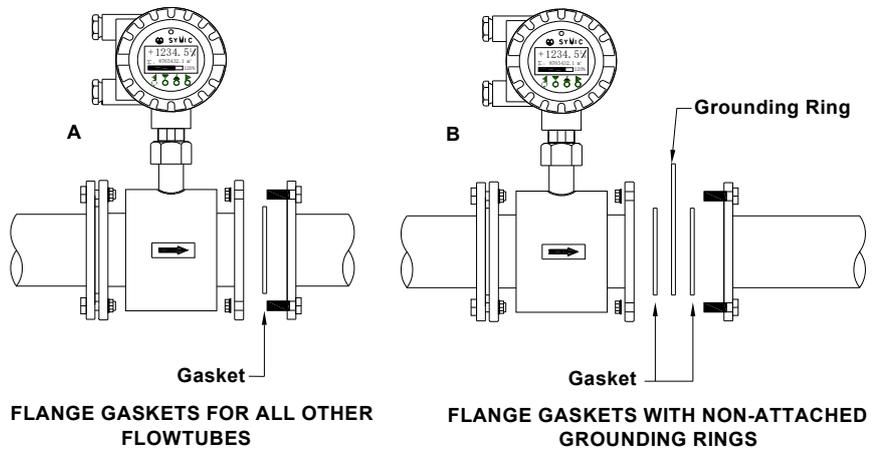
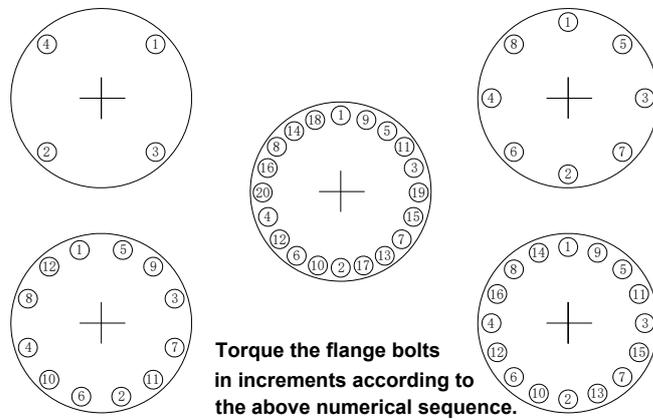


그림 2-8 플랜지 개스켓

2.6.7 플랜지 볼트

플랜지와 볼트를 연결 할 때 다음과 같이 쪼여 준다.
볼트는 그림과 같이 반대 방향으로 하나씩 쪼여 준다.



시퀀스를 조이고 있는 그림 2-9 플랜지 볼트

프랜지 크기에 따라 시퀀스 조이는 방법

프랜지 사이즈(인치)	프랜지 볼트 토크 피트파운드의 사양	
	150 플랜지	300 플랜지
0.5	10	10
1	10	10
1.5	17	22
2	25	17
3	45	35
4	35	50
6	60	65
8	80	60
10	70	65
12	80	80
14	100	--
16	90	--
18	125	--
20	125	--
24	150	--
30	150	--
36	200	--

표 2-2 플랜지 볼트 토크 사양

2.6.8 접지하는 것

유량계를 동작하는 데는 유량계를 접지하는 것이 매우 중요한 것이다. 그러므로 접지는 꼭 배관에 연결해야 한다.

그림 2-10

금속 배관일 경우 프랜지 양극에 프랜지 끼리 전선 와이어를 연결을 하고, 프랜지 연결한 전선을 대지에 그라운드(접지)를 한다.

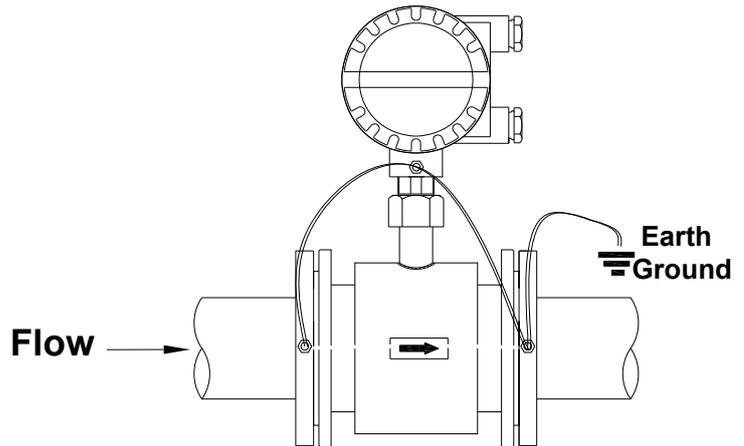


그림 2-11
전도성 가진 배관에 (금속배관)
접지를 하는 방법이다.

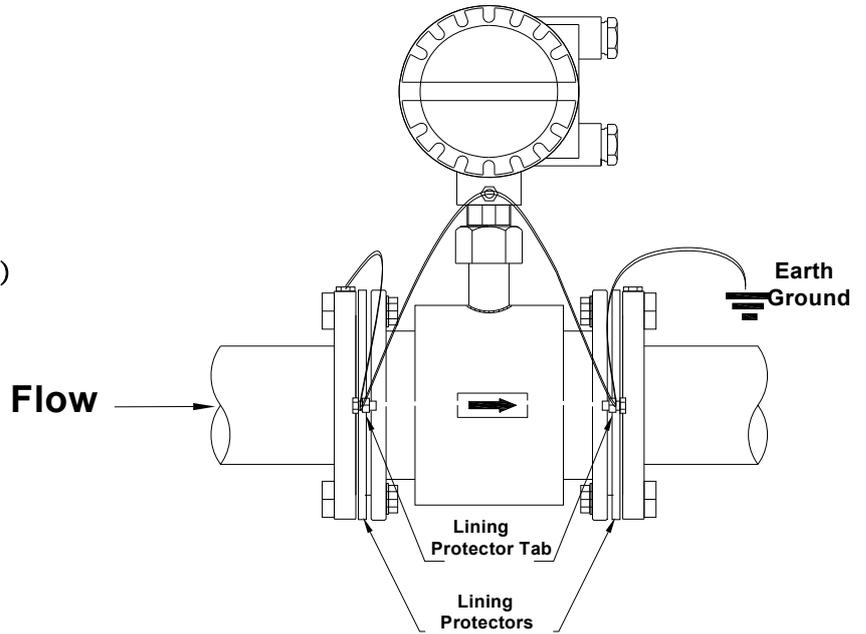


그림 2-12
비도체 배관은(PVC)은
프랜지와 프랜지 사이에 그라운드링
(도체가 흐르는 금속)
나란히 끼워넣고 와이어 전선을
유량계와 대지 접지를 한다.

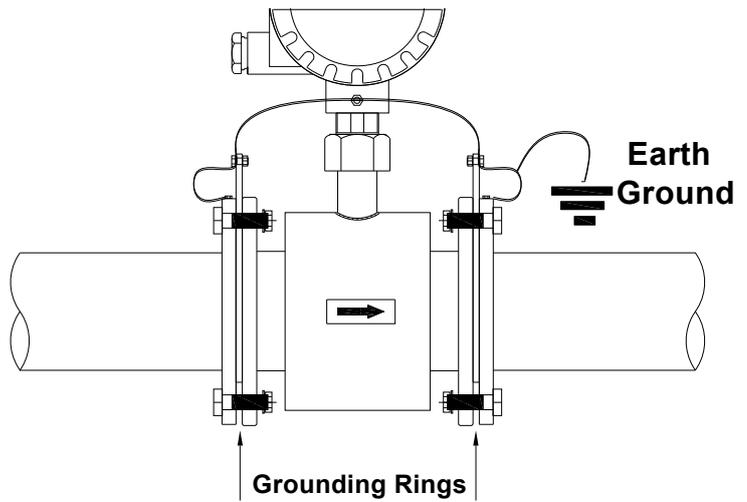


그림 2-13
유량계 내부에 라이닝을 보호
하기 위해 접지 모습

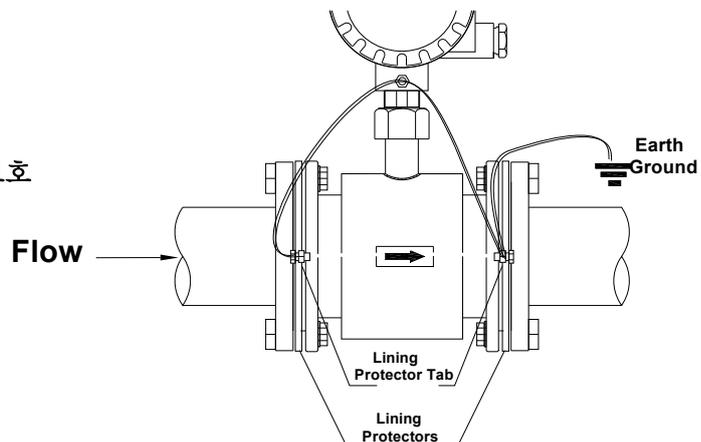


그림 2-14
비도체 접지 방법

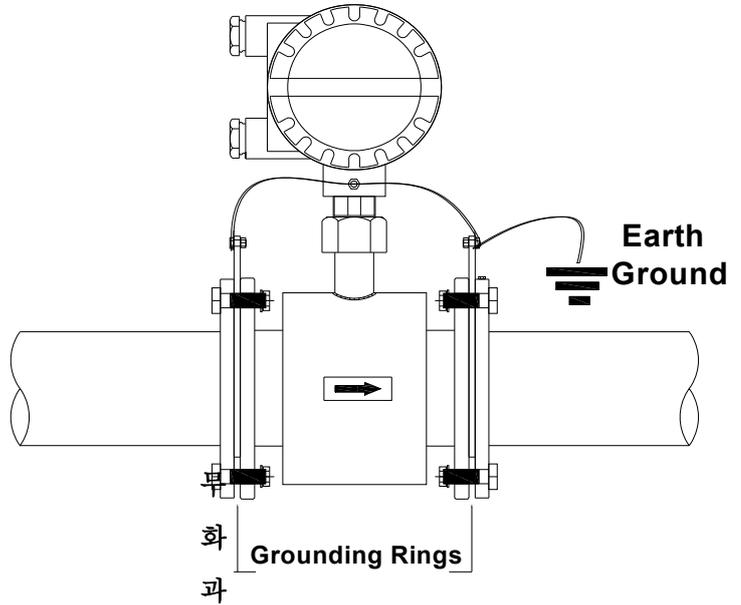
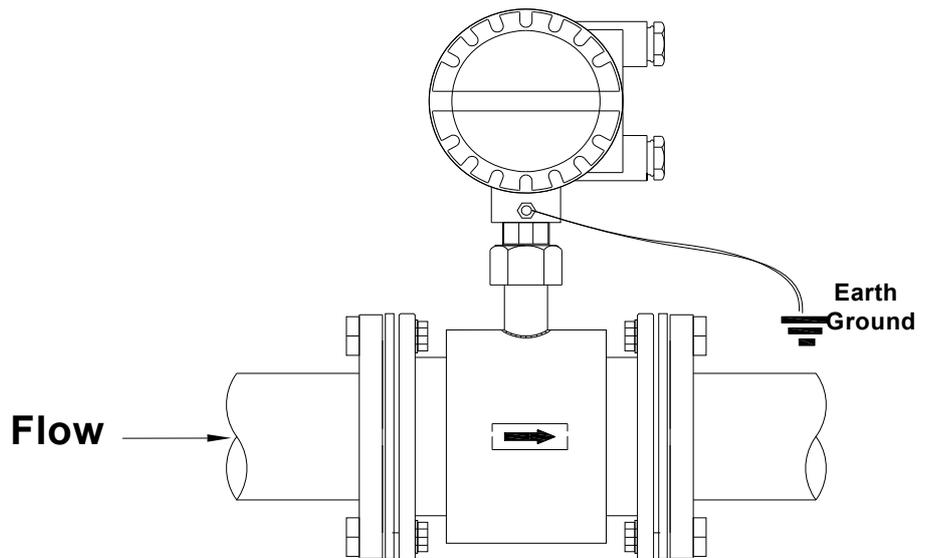


그림 2-15



2.6.9 전송기 도관에 전선 연결 방법

전송기 하우징에 접속 박스 도관에 M20*1.5 도관 접속을 한다.

1. 전송기에 M20*1.5 도관을 연결하라
2. 전송기 접속구에 미사용하는 마개는 습기 또는 다른 오염을 막기 위해서 막아 놓는것 이다. 이것을 분리하고 도관을 연결한다.

3. 전송기 도관에 연결할때 금속 플러그를 과도하게 쪼이지 않는다.

이것은 전송기 하우징에 손상을 방지하기 위해서다.

2.6.10 전원 연결 방법

전송기 하우징에 도관을 연결 했으면 다음과 같이 전선을 연결 하세요.

1. 전원과 전선이 만족하는지 확인한다.
2. 전원차단기를 OFF 하다..
3. 전송기 하우징 커버를 열어라.
4. 전송기에 도관을 통하여 전력 케이블을 연결 한다.
5. 전송기 내부에 동력 단자카바 나사를 느슨하게 한다음 L+ 와 N- 카바를 분리한다.
6. 전원 케이블 전선을 다음과 같이 연결한다:
 - * 먼저 AC 접지 선을 접지 단자에 연결한다.
 - * 단자 N-에 AC 연결한다
 - * 단자 L+에 AC line 연결한다.DC-전원이 공급되는 전송기를 위해:
 - * 먼저 접지단자에 그라운드 접지를 한다.
 - *+ DC 를 연결한다.
 - * -DC 를 연결한다.

DC-전원이 공급되는 전송기는 단자를 DC 표시를 한다.

2.7 출력

FLOW-200 은 외부에 전원이 공급하면서 4-20mA 출력이 나온다.

2.7.1 4 - 20 mA 루프 외부 전원

4- 20 mA 출력 루프는 내부적으로 또는 외부적으로 전원이 공급된다.

● 내부

전송기 내부에 전원이 공급되면서 임피던스가 1000 옴 이다.

그리고 최소 임피던스 저항은 250 옴 이고 이것은 다른기기에 연결 할때 적용한다.

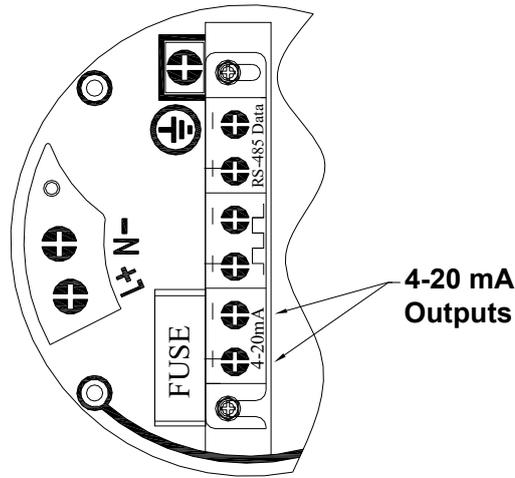


그림 2-17 4~20 mA 루프는 접속에 전원을 공급한다.

2.7.2 펄스 출력을 연결하라

전송기펄스 출력 함수는 오픈콜레터 방식으로 펄스 및 주파수가 나온다.

유량계를 통해서 유량에 비례하는 펄스 출력이 나온다. 그리고 적산펄스를 오부에 사용할려면 다음과 같이 점검을 하라.

1. 펄스 시그널선이 먼저 만족하는지 확인을 한다.(시일드 케이블 선)
2. 전송기에 전원선 시그널선을 분리한다.(노이즈 영향 때문에)
3. 전송기로 신호 케이블을 연결 시켜라.
4. 오픈 콜레터 방식으로 2 선식을 +, - 연결한다

2.7.3 RS485 통신을 연결하라

RS485-Based 통신은 반양방향 통신, 비동기를 제공한다 송신 데이터에 매체는 속도가 2400 bps 1200 bps 여야 하는 것을 전달한다 4800 bps, 9600 bps, 1의 개시 비트, 8data 비트와 1의 스톱 비트, 등가 모드 평평하거나 이상히 조금도여야 한다 상기의 옵션 모두가 교환될 수 있다

1. 전원과 연결용 케이블이 만족시키는 것을 확인한다
2. 전송기 전원선과 시그널선을 분리한다.
3. 전송기로 신호 케이블을 작동시켜라.
4. 2 선식을 연결한다 RS485 자료 +(A)에 . 그리고-(B) 단자에 연결

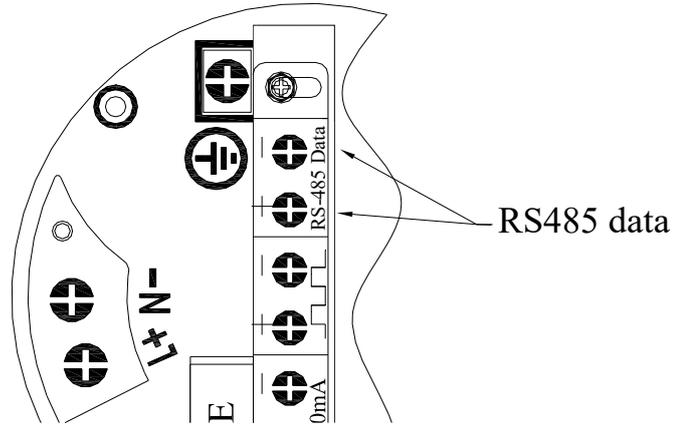


그림 2-19 RS485 접속

2.8 동작 하기전에

전자 유량계 시스템이 출력선과 통신이 연결 되었으면 전원을 공급하여 다음과 같이 실행을 한다.

1. 유량계 설정 단위를 한다.
2. 유량계 출력 범위를 설정 한다.

2.8.1 설치 점검과 내용

전자 유량계의 새로운 설치를 점검하기 위해 이 가이드를 사용하라
유량계 동작이 안될경우 다음과 같이 점검 하라

사용자 시작하기 전에

당신의 시스템에 동력이 이 점검을 시작하기 전에 꺼지는지 확인하라.

전송기

1. 소프트웨어에서 시작된 정확한 유량계 크기를 위한 점검.
(유량계 크기 값은 유량계 명찰에서 수록된다.)
2. 전송기의 아날로그 범위가 아날로그와 일치하는 점검

유량계 배관 점검

1. 수평류 설치를 위해, 유량계 유체 방향 맞는지 확인하라

2. 수직 또는 기운 설치를 위해, 프로세스 유체가 있는 것을 확인하라
3. 유량계 에서 그라운드 접지하는 것은 연결된 것을 확인하라
 링, 라이닝 보호자 또는 인접한 관 테두리를 부적절해 접지하는 것은 시스템의 비정상적인 작동의 원인이 될 것이다.

유량계 유체

1. 프로세스 유체 전도도는 5 마이크로/센티미터 이상이 되어야 한다. 센티
2. 프로세스 유체에 공기와 가스가 없을 것임에 확인한다.
3. 유량계 내부에 유체로 가득해야 한다.

단면 3: 유량계 정송기 점검

FLOW-200 은 작업자가 외부에 통신 센터다.

전송기를 통해서 작업자가 아나로그신호, 또는 펄스신호를 통해서 외부에 연결 되어 있는것을 점검 할수 있다. 이때 작업자 의미대로 작동하지 않을때 유량계 를 교환한다.

3.1 안전 메시지

유량계 LCD 표시부에 Please refer to the following safety messages 는 안전 검증을 하기 위해 나타낸다.

3.2 경고

폭발은 사망 또는 심각한 상해를 초래할 수 있었다:

- 유량계 설치되어 있는 장소가 적절한 장소 위치에 정해는지 확인한다. .
- 폭발성 있는 대기에 트랜스미터 커버를 장탈하지 않는다
- 방폭지역에 전선을 연결하기 전에, 유량계 도관 기구가 장착된는지 확인하고, 전선이 안전 배선이 되었는지 확인한다.
- 전송기 커버가 현장에 완전히 만족시킬 것을 되어있어야 되고, 전송기는 explosion-proof 요구한다.

작업자가 설치와 정비하고 있는 지침

- 작업자가 유자격 사람으로 설치를 수행하는지 확인하게 하라.
- 이 매뉴얼에 포함된 내용외에 것들은 작업자 도움을 주지 못하므로 유자격 사람이 설치를 하는 것이 도움이 된다.
- 전송기 내부에 높은 전압이 있으므로 주의

- 단자대 외의 접촉을 방지하고, 피해라.

3.3 FLOW-200 특징

유량계 표시부에 4-line, 16-문자 액정 디스플레이를 포함한다 (LCD) 그것은 백 라이트로 표시되고, 어떤 각도라도 보인다.

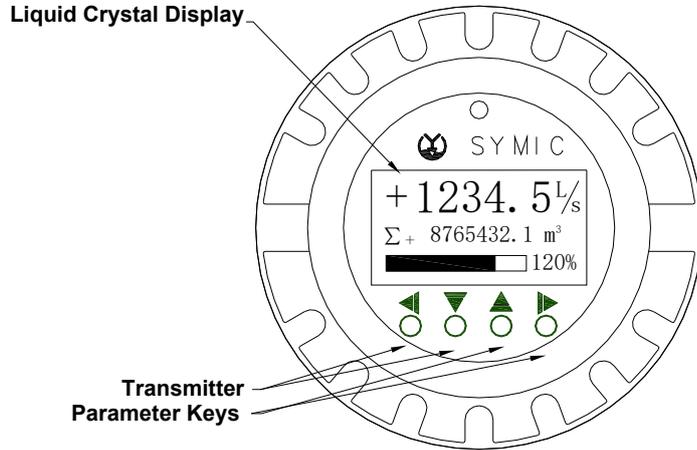


그림 3-1 모델 FLOW-200 표시부

LOI Key	Function Performed
←	엔터키, 파라메타 저장 파라메타를 전단계로 이동
←(3s)	엔터키 초기 화면
↑	커서를 위로 이동할 때 숫자 증가 파라메타 리스트 변경 표시창 변경
↓	커서를 아래로 이동 숫자 감소 파라메타 리스트 변경 표시창 변경
↓(3s)	키패드 잠금 또는 해제(연속3초 누름)
→	메뉴로 들어감 커서를 우로 이동시킴 파라메타 리스트 변경 선택한 기능을 중지
← ↑	Adjust contrast
← ↓	Adjust contrast
← →	영점조정 실행

3.4 전송기 모니터 회전 방법

전자 유량계는 작업자가 보는 방향과 일치하지 않을때 전송기를 회전할수 있다
다음 절차를 이용하여 다음과 같이 실행하라.

1. 전원을 전송기에서 OFF 한다.
2. 전송기 커버를 나사를 풀고, 전원 단자를 분리한다.
3. 전송기 밑에 부분에 (목 부분) 4 의 나사를 풀어라
4. 주의깊게 전송기를 살짝 분리한다.
5. 작업자 선호되는 방면에 90°회전에서 전송기를 고정한다.
6. 전송기 (목 부분)에 4 의 나사를 고정하라
7. 전송기 전원선을 연결하고 커버를 조립한다.

3.5 데이터 입력

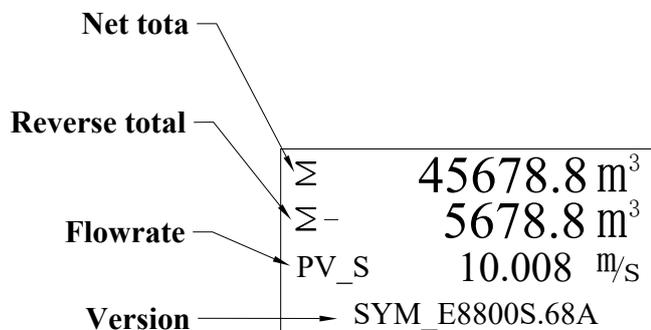
전송기 키패드는 작업자가 조작할수 있겠끔 되어 있다.

1. 작업자가 알고 있는 기능에 사용하라.
2. 작업자가 내용을 변경 하고 싶을 때 입력한다.
3. 수치 테이타를 통해서 입력 한다.

3.6 계기판 페이지

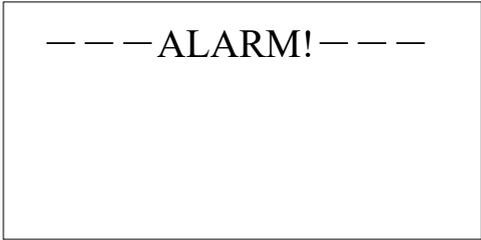
YLZ-3 은 화면 데이터와 상태에 3 페이지 가지고 있고, 누른다?또는?
페이지를 교환하는 것.

2 차 페이지

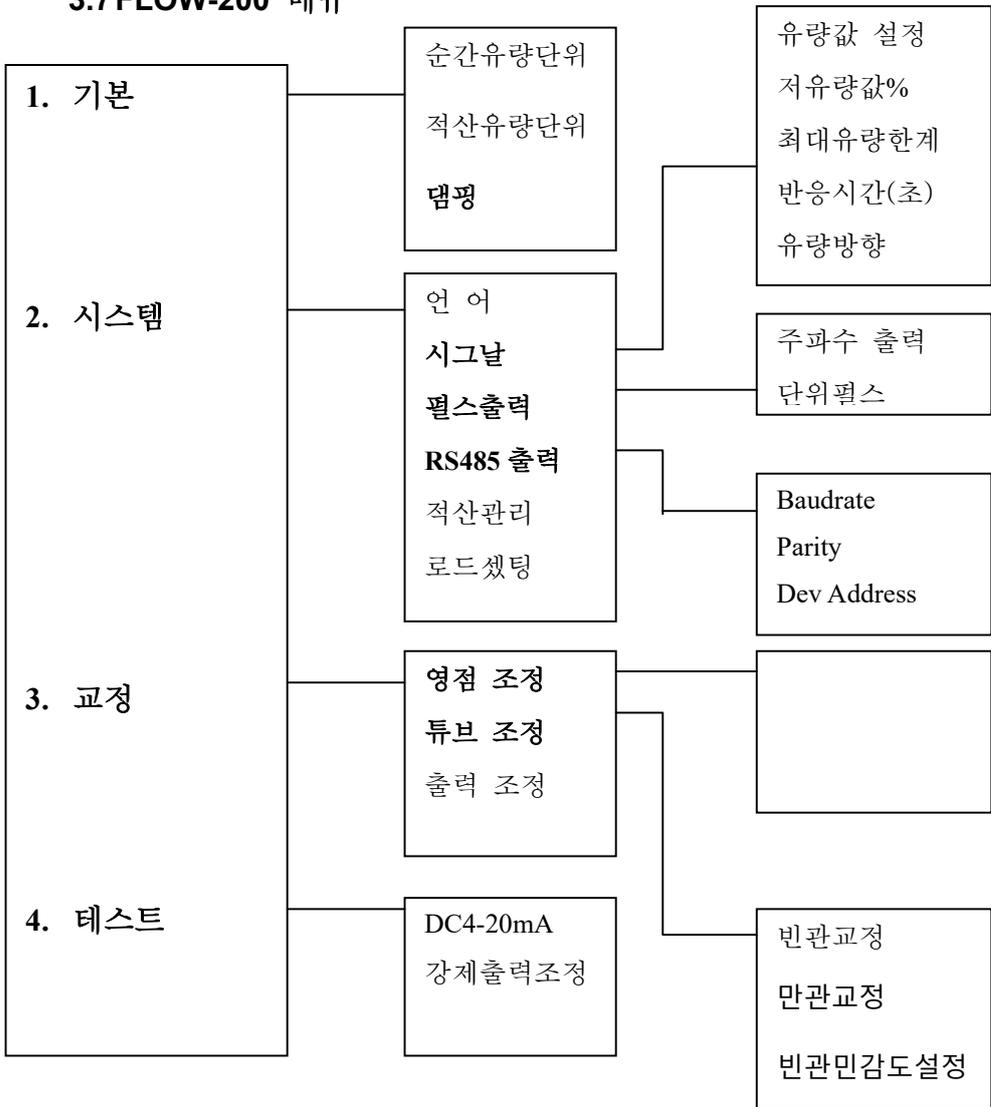


- 알람 페이지

알람을 입력하지 않으면
이 표시는 나타나지 않을 것이다.



3.7 FLOW-200 메뉴



기본 형상

- 기본 PV 단위

순시값 유량 단위 설정을 하는 것이다.

L/s: Liter/Sec m3/s: CuMetre/Sec G/s: gal/Sec
L/m: Liter/Min m3/m: CuMetre/Min G/m: gal/Min
L/h: Liter/Hour m3/h: CuMetre/Hour G/h: gal/Hour

- 기본 TOTAL 유량 단위

L: Liter m3: CuMetre G: gal

- Damping(s) 평균 유량값 단위

Damping(S) 수초 내에 단계에 응답 시간의 선택을 허용한다

순시유량의 흔들림을 방지하고자 하는데 있다.

예) 3 을 입력하면 3 초 동안 순시평균값이 표시된다.

시스템 구성

- 언어

언어 선택은 두가지가 있다.

한글, 영문

- 유량값 설정

이 값은 순간유량 순시값 최대 유량을 나타내기 위하는것이다.

이것은 출력 부분과 연동이 되어 있다

만약에 $Q_{max}(m^3/h)$ 30m³/h 입력하면 출력 부분에 4 – 20Ma 가 0 – 30 m³/h 이다.

- 저유량 컷 %

이 값은 $0.0-9.9\%Q_{max}$ 사이에서 유량을 입력하게 되어 있다

이것은 저유량일경우 강제적으로 0 나타내기 위하는 것이다.

예), 최대 유량이 30m³/h 일경우 Lowcutoff 에서 1 을 입력하면 30 에 대한

1%미만은(0,3m3/h) 강제적으로 0m3/h 지시를 한다.

*** 최대 유량 한계점**

시그널 출력이 최고치 한계를 나타내는것이다.

이동 평균. 백분율/1 은 편차까지 할수있다

예) 2% 입력 하면 98 와 102 사이에 최대 출력이 된다.

이부분은 만지지말고 0 으로 해줍니다.

● 반응시간 (초)

이 매개 변수는 출력과 실행중인 평균값을 새로운 것 것에 나타낸다.

출력 시그널을 유지 하는데 있다.

● 유량 방향 표시

이 매개 변수는 유량계 흐름 방향을 선택을 한다

FWD: 전방향 REV: 역방향

● 시스템-필수출력- Freq Max (HZ)

이것은 최대 주파수 출력을 규정하게 한다

Qmax 와 관계가 있다

예를 들면: Qmax=100L/h FreqMax=2000Hz

FlowRate = 50L/h

주파수는 출력은= (FlowRate/Qmax)*FreqMax= 1000 Hz

● System - Pulse output -단위펄스 Liter/Pulse

이 매개 변수는 유량계 적산 출력을 나타내는 것이다.

예) 1을 입력하면 1liter에 1펄수가 나오고

10을 입력하면 10리터에 1펄수가 나온다,

- **System – RS485 Output – Baudrate**

이 매개 변수는 당신이 RS485의 baudrate를 규정하게 한다
통신, 선택은 나타나게 된다:

1200 2400 4800 9600

- **System – RS485 Output – Parity**

이 매개 변수는 당신이 rs485 통신의 등가를 규정하게 한다,
선택은 나타나게 된다:

NONE ODD EVEN 선택한다.

- **Sysem – RS485 Output – Der Address**

이 매개 변수는 당신이 RS485의 장치 주소를 규정하게 한다

- **시스템-적산관리 – 토탈 리셋(Clear Total)**

정방향, 역방향 누적양(토탈양) 리셋 하기 위한것이다.

- **시스템 -로드셋팅(Load Settings)**

프로그램 입력이 잘못되어 있어서 초기화 할 때 사용하는것이다.

(이부분은 되도록이면 사용하지 않는것이 좋다) 메모리에 입력 부분이
다지워진다.

*****절대로 만지지 마세요.*****

3.7.3 Calibration Configuration (교정)

- **Calibration – Tube Trim –Empty Trim(영점 조정)**

유량계 내부에 유체가 비워있는지(빈관)충분히 보고 실행을 한다.

이것을 안하면 빈관상태에서 유량계 표시부에 유량이 흐르는것처럼 표시된다.

그리고 이 기능을 실행하면 15 초 이상 시간이 걸린다.

이것은 유량계 내부에 유체가 있는지 없는지를 계기 스스로가 판단하는
시간이다.

- **Calibration – Tube Trim – Full Trim (만관교정)**

유량계 관속에 유체가 흐르지 않고 가득차 있는 상태에서 충분히 실행을 한다.

이것도 15 초 동안 기다려진다.

- **Calibration – Tube Trim – Tube Region % (빈관만감도 설정)**

이것은 유량센서를 감지하는데, 빈관이나, 만관을 (경계선) 규정하는데 사용한다. 이때 입력을 0,0 을 하면 작동하지 않고 어느 일정한 값을 입력 한다.

*보통 10 - 30 사이를 입력 합니다.**

- **Calibration – LoopTrim – 4mA Trim/20mA Trim**

높은 정밀도 위해서 아날로그 출력을 교정 되어야 한다.

작업자가 4-20mA 하기 위해서는 다음과 같이 절차가 필요를 한다..

1. 프로그램 메뉴에 들어가서 설정하라.
2. 정밀 전류계를 단자대에 연결한다(4- 20 mA).
3. 전송기 출력부분 기능을 시작하라
4. 4 mA 의 미터 값을 시작하라.
5. 20 mA 의 미터 값을 시작하라.
6. 다 되었으면 원상태로 복구하라.

4-20 mA 는 지금 완전하다. 작업자가 다시 반복해도 4- 20 mA 가 된다.

- **Calibration – Zero Trim**

유량계 관속에 유체가 흐르지 않고 만관 상태에서 이기능을 실행한다.

이것도 15 초 동안 기다려진다. 그러므로 자동 영점 조정이 된다.

3.7.4 Test Configuration

- **Test – Loop Test**

이것은 외부 계기에 전송 출력이 제대로 나오는지 테스트 하기 위하는 것이다.

전류 출력 4- 20 mA 단자에 출력이 나온다.

- **Test – Pulse Test**

이것은 외부 계기에 펄스 출력이 제대로 나오는지 확인하기 위하는 것이다.

4: 유량계 고장 문제점

전자 유량계 시스템 문제점을 보고 해결 하길 바란다.

4.1 기본 고장 탐구

증상	잠재적인 원인	수정 조치
0 mA 출력.	<p>전송기에 전원이 off 되어있는지</p> <p>아날로그 출력부분을 제대로 구성을 하는지</p> <p>전자 부품 파손</p>	<p>전원을 점검한다. 그리고 전송기에의 접속 한다.</p> <p>아날로그 출력 단자를 확인한다.</p> <p>전자부품 기판 교체하라</p>
4 mA 출력	<p>전송기 파라메트 확인</p> <p>제로점을 높게 잡혀져있다.</p> <p>유량이 역방향에 있다.</p> <p>센서코일이 단락되어 있다.</p> <p>빈 도관.</p> <p>전자 부품 파손.</p>	<p>파라메타를 수정해서 확인을 한다.</p> <p>제로점을 낮추고 다시 입력한다.</p> <p>역류 기능을 작동시켜라.</p> <p>코일 점검.</p> <p>파이프관에 유체를 채워라.</p> <p>전자 부품 기판 교체</p>
유량이 흐르지 않는 상태에서 펄스 출력이 나온다.	<p>전송기에 전원에 위해서 노이즈 발생</p> <p>배선 에러.</p> <p>역류.</p> <p>전자 부품 파손.</p>	<p>전원을 점검한다. 그리고 전송기에의 접지를 한다..</p> <p>디지털 출력 단자에서의 펄스 출력 배선을 점검한다. 펄스 출력을 위한 배선도에 참조한다.</p> <p>역류 기능을 작동시켜라.</p> <p>전자 부품 보드를 교체하라.</p>

4.2 문제점이 계속될 경우

작업자가 계속 문제점이 나온다면 메이커에 연락을 해서 문제 해결을 한다.
문제 해결은 다음 절차는 다음과 같다.

:

1. 기본적으로 고장탐구부위를 메모를 한다.
2. 계속 고장부위가 나타내면 고장부위 증상을 메모 한다.
3. 만일 유량계를 제거되어야 하면 유량계를 분리한다.
4. 만일 문제가 지속하면, 우리 회사에 연락 주세요.

Process Noise

주의 환경으로, 유량계자체가 원인이 될 수 있다. 이때 시그널출력에 영향을 받는다.

노이즈 많은 상태 기초 절차:

1. 33 Hz 에 코일 운전을 교환하라.
2. 감쇠를 증가시켜라.
3. 신호 처리를 작동하라.

SECTION5: 사양

5.1 기능 규격

유량비 범위:

주행하고 있는 유체로부터 신호를 처리할 능력이 있다
0.1 에서 10 m/s 와 모든 유량계크기의 양방향으로 측정할수 있다 .

유체 전도도:

유체는 적어도 5 의 microsiemen/센티미터의 전도도를 가져야 한다.

전원 공급:

90- 250 V ac 50- 60 Hz.

18- 36 V dc.

전력 소비:

10와트 최대.

외부 온도 한계:

작동하는 것:

- 40 ~ 165°F(- 40 ~ 75°C).

저장:

- 40 ~ 185°F(-40~ 85°C).

출력 신호:

4- 20 mA 0~1000 옴 부하.

0~10000 Hz 주파수 출력

펄스 출력, 0-5000Hz

RS485 통신

역류:

측정 역류를 가능

출력된 시험:

전류원

전송기는 규정된 전류를 양자간에 공급할수 있다 .

4.0 - 20.0 mA.

주파수 원

전송기는 규정된 주파수를 양자간에 공급할수 있다

0.1 - 10000 Hz.

Turn-on Time:

전원으로부터(off) 5-30초 까지 유지한다.

Start-up Time:

0.5초 순간 유량 표시

저수류 중단:

조절할 수 있는 0.0 과 9.9%Qmax 사이에서. 선택값 아래에, 출력이 있다
습도 한계:

0- 100% RH(65°C).

Overrange 능력

그 다음 신호 출력은 굳어지고 있는 상부 범위 값 중의 110%까지 계속된다
정수로 남아 있다. 전송기에 표시된 범위 메시지에서 꺼진다

감쇠

조절할 수 있는 0.1 과 99 초 사이에서.

표준 위험한 위치 증명:

Exd[ia]iaIICT5.

5.2 성능 명세**정밀도:**

시스템 정밀도는 0.2~10 m/0.2m/s 이하 s로부터의 비율의 ±0.5%다
시스템은 0.0015 m/s의 정밀도를 가진다. 아날로그 출력은 같은 것을 가진다
플러스의 주파수 출력으로 정밀도 추가적인 0.05%스팬 의.

반복성

판독의 ±0.1%.

응답 시간

0.2 순간 안에서 계단형 변화에 대한 최대 반응은 인풋했다.

안정성

6의 개월에 걸치다 비율의 ±0.1%.

외부 온도 효과

0.25%전환 작동 온도 범위.

5.3 물리적 제원**전기적 접속:**

M20*1.5 전송기 하우징에서 제공된 접속. 도관 구멍

장착되는 것:

전송기는 유량센서로 완전하게 장착된다.

Modbus Protocol User Guide

Ver: C

2010-08-03

CONTENTS

1 THE SERIAL TRANSMISSION MODES	3
2 REGISTER AND MESSAGE FORMAT	4
2.1 COIL.....	4
2.2 FLOAT	4
2.3 INT	4
2.4 LONG.....	4
3 MESSAGE FORMAT DEFINITION	5
3.1 CMD=0x03(READ 1 OR MORE REGISTERS)	5
3.2 CMD=0x05(WRITE COILVARIABLE)	6
3.3 CMD=0x06(WRITE A SINGLE REGISTER)	7
3.3 CMD=0x10(WRITE MANY REGISTERS)	8
3.4 EXCEPTION RESPONSE	9
4 DATA ERROR CHECK FIELD ALGORITHM.....	10
4.1 LRC CHECK	10
4.2 CRC16 CHECK	11
5 FLOW METER VARIABLE(SLAVE ADDRESS)DEFINITION	13
6 APPENDIX 1: CONSTANT TABLE : ERROR CODE.....	14
7 APPENDIX 2: CONSTANT TABLE : FLOW UNIT	15
8 APPENDIX 3: ALARM DEFINITION	20

1 THE SERIAL TRANSMISSION MODES

There are two MODBUS serial transmission modes, ASCII and RTU. In RTU mode use of 8bit binary characters, ASCII mode, use of 7bit ASC characters. The RTU mode, the high byte of a 4-bit and low-4 bit separate into two bytes, it can be change to transmit byte ASCII mode. For example RTU mode, data 0x1A, then the ASCII mode is 0x31 0x41 2 bytes, so the frame length of ASCII mode is double of the RTU mode .

RTU transmission mode of the data frame is CRC checksum, ASCII mode with LRC checksum.

The following table summarizes the difference between two transmission modes:

TRANSMISSION MODE	ASCII (7 bit)	RTU (8 bit)
Code format	ASCII code ('0'-'9' 'A'-'F')	8bit binary characters (0x00 – 0xff)
Start bit	1	1
Data bits	7、 8	8
Parity bit	NONE/even/odd	NONE/even/odd
stop bit	1、 2	1、 2
Error Check Field	LRC	CRC16

2 Register and message format

List some of Register and message format

Register type	message length	Register qty	description
COIL	1 bit	-	COIL Variable(ON OFF)
FLOAT	32 bit	2	32bit float point number(IEEE754format)
INT	16 bit	1	unsigned INT(0x0 – 0xFFFF)
LONG	32 bit	2	unsigned long INT(0x0 – 0xFFFFFFFF)

2.1 COIL

COIL Variable 0xFF00 -> ON 0x0000 -> OFF

2.2 FLOAT

Apply 2 Register store single -precision IEEE754 format float point number.

Every float point number include 4 BYTE , Specifically defined as follows :

SEEEEEEE EMMMMMMMM MMMMMMMMM MMMMMMMMM

S: signed bit 0->positive 1->negative

E: exponent

M:The fractional part of mantissa

For example : 0xC1480000 = -12.5

2.3 INT

Apply1 Register to store a unsigned INT number.

For example : 0x0025 = 37 0x1234 = 4660

2.4 LONG

Apply2 Registers to store a unsigned long INT number.

For example : 0x12345678 = 305419896

3 Message format definition

3.1 CMD=0x03(read 1 or more Registers)

For example the message is to read instant flow Message , slave address=1.

Note : the instant flow Register Start address=0x0253 , however the Message Register of Start address should be 0x0253-0x0001 = 0x0252

Query : Master->slave

Message format name	RTU example data(HEX)	ASC example data(HEX)
Head of package	NONE	3A
Slave address	01	30 31
Function code	03	30 33
Register Start address high BYTE	02	30 32
Register Start address low BYTE	52	35 32
Register qty high BYTE	00	30 30
Register qty low BYTE	02	30 32
Error Check Field	64 62	41 36
End of package	NONE	0D 0A

Response : Slave->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	03	30 33
message length	04	30 34
Register0x0253 data high BYTE	C1	43 31
Register0x0253 data low BYTE	48	34 38
Register0x0254 data high BYTE	00	30 30
Register0x0254 data low BYTE	00	30 30
Error Check Field	47 D9	45 46
End of package	NONE	0D 0A

The Response will return IEEE754 format instant flow value of C1 48 00 00 = -12.5

3.2 CMD=0x05(write COILVariable)

the case of data to remove the accumulated flow Message , slave address=1.

Note : Clear total Register Start address=0x0003 , however the Message of Register Start address should be 0x0003-0x0001 = 0x0002

Query : Master->slave

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	05	30 35
Register Start address high BYTE	00	30 30
Register Start address low BYTE	02	30 32
COIL Variable high BYTE	FF	46 46
COIL Variable low BYTE	00	30 30
Error Check Field	2D FA	46 39
end of package	NONE	0D 0A

Response : Slave->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	05	30 35
RegisterStart addresshighBYTE	00	30 30
RegisterStart addresslowBYTE	02	30 32
COILVariablehighBYTE	FF	46 46
COILVariablelowBYTE	00	30 30
Error Check Field	2D FA	46 39
end of package	NONE	0D 0A

3.3 CMD=0x06(write a single Register)

the case of data to write flow unit=m3/h Message , slave address=1.

NOTE : flow unit Register Start address=0x0042 , However the Message Register Start address should be 0x0042-0x0001 = 0x0041

Query : Master->Slave

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	06	30 36
Register Start address high BYTE	00	30 30
Register Start address low BYTE	41	34 31
Variable high BYTE	00	30 30
Variable low BYTE	13	31 33
Error Check Field	98 13	41 35
end of package	NONE	0D 0A

Response : Slave->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	06	30 36
RegisterStart address high BYTE	00	30 30
Register Start address low BYTE	41	34 31
Variable high BYTE	00	30 30
Variable low BYTE	13	31 33
Error Check Field	98 13	41 35
end of package	NONE	0D 0A

3.3 CMD=0x10(write many Registers)

the case of data to write damping time=3s Message , slave address=1.

Note :The damping time Register Start address=0x0189 ,however the Message Register Start address should be 0x0189-0x0001 = 0x0188

Query : Master->slave

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	10	31 30
RegisterStart address high BYTE	01	30 31
RegisterStart address low BYTE	88	38 38
Register qty high BYTE	00	30 30
Register qty low BYTE	02	30 32
message length	04	30 34
To write Register0x0189 into high BYTE	40	34 30
To write Register0x0189 into low BYTE	40	34 30
To write Register0x018A into high BYTE	00	30 30
To write Register0x018A into low BYTE	00	30 30
Error Check Field	E3 ED	45 38
end of package	NONE	0D 0A

The case of 4 data BYTE is IEEE754 format float point number40 40 00 00 = 3.0

Response : slave ->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	10	31 30
RegisterStart address high BYTE	01	30 31
RegisterStart address low BYTE	88	38 38
Register qty high BYTE	00	30 30
Register qty low BYTE	02	30 32
Error Check Field	C0 1E	36 43
end of package	NONE	0D 0A

3.4 Exception Response

If an error is detected in the content of the query (excluding parity errors and Error Check mismatch), the function code will be modified to indicate that the response is an error response (called an exception response), and the data bytes will contain a code that describes the error.

For example, if flow unit to be setup as Hz , by the reason the flow meter unable to use Hz as flow unit , so return Exception Response.

Exception Response : Slave->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	86	38 36
Error code	43	34 33
Error Check Field	03 91	39 31
end of package	NONE	0D 0A

Note : 1 . Exception Response function code=Query function code+0x80

2 . Detail Error code to reference [Appendix 1: Constant table: : Error code](#)

4 Data Error Check Field algorithm

4.1 LRC CHECK

// LRC CHECK Range : From “slave address”to the last byte before LRC Error Check Field.

```
void LRC(unsigned char *buf, unsigned int len)
{
    unsigned int i;
    LRC = 0;
    for (i=0; i<len; i++)
    {
        LRC += buf[i];
    }
    LRC = 0xff - LRC;
    LRC++;
}
```

4.2 CRC16 CHECK

```
const unsigned char TAB_CRC_H[] = {  
  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40  
};
```

```
const unsigned char TAB_CRC_L[] = {  
  
    0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06,0x07,0xC7,0x05,0xC5,0xC4,0x04,  
    0xCC,0x0C,0x0D,0xCD,0x0F,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,0xCB,0x0B,0xC9,0x09,0x08,0xC8,  
    0xD8,0x18,0x19,0xD9,0x1B,0xDB,0xDA,0x1A,0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,0x1D,0x1C,0xDC,  
    0x14,0xD4,0xD5,0x15,0xD7,0x17,0x16,0xD6,0xD2,0x12,0x13,0xD3,0x11,0xD1,0xD0,0x10,  
    0xF0,0x30,0x31,0xF1,0x33,0xF3,0xF2,0x32,0x36,0xF6,0xF7,0x37,0xF5,0x35,0x34,0xF4,  
    0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A,0x3B,0xFB,0x39,0xF9,0xF8,0x38,  
    0x28,0xE8,0xE9,0x29,0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,0xEE,0x2E,0x2F,0xEF,0x2D,0xED,0xEC,0x2C,  
    0xE4,0x24,0x25,0xE5,0x27,0xE7,0xE6,0x26,0x22,0xE2,0xE3,0x23,0xE1,0x21,0x20,0xE0,  
};
```

```

0xA0,0x60,0x61,0xA1,0x63,0xA3,0xA2,0x62,0x66,0xA6,0xA7,0x67,0xA5,0x65,0x64,0xA4,
0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F,0x6E,0xAE,0xAA,0x6A,0x6B,0xAB,0x69,0xA9,0xA8,0x68,
0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,0xBE,0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,
0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,0xB6,0x76,0x72,0xB2,0xB3,0x73,0xB1,0x71,0x70,0xB0,
0x50,0x90,0x91,0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,0x94,0x54,
0x9C,0x5C,0x5D,0x9D,0x5F,0x9F,0x9E,0x5E,0x5A,0x9A,0x9B,0x5B,0x99,0x59,0x58,0x98,
0x88,0x48,0x49,0x89,0x4B,0x8B,0x8A,0x4A,0x4E,0x8E,0x8F,0x4F,0x8D,0x4D,0x4C,0x8C,
0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,0x86,0x82,0x42,0x43,0x83,0x41,0x81,0x80,0x40
};

```

// CRC CHECK Range : From“slave address”to the last byte before CRC Error Check Field.

```

void CRC(unsigned char *buf, unsigned int len)
{
    unsigned int i;
    unsigned char CRC_H , CRC_L , index, ch;
    CRC_H = 0xff;
    CRC_L = 0xff;
    for (i=0; i<len; i++)
    {
        ch = buf[i];
        index = CRC_H ^ ch;
        CRC_H = CRC_L ^ TAB_CRC_H[index];
        CRC_L = TAB_CRC_L[index];
    }
}

```

5 Flow meter Variable(slave address)definition

Following is a list of instrument Variable information , the data are HEX type

Variable name	Register address	Register length	Read instruction	Write instruction
COILtype				
Clear Total	0003	---	---	05
INT type				
Flowunit (Appendix2:Constant table:flow unit)	0042	0001	03	06
Total unit (Appendix 2: Constant table:flow unit)	0046	0001	03	06
Alarm definition (Appendix 3)	0419	0001	03	06
LONG type				
Expansion of the positive accumulated	0309	0002	03	---
positive accumulated	0311	0002	03	---
Expansion of the negtive accumulated	0313	0002	03	---
Negative accumulated	0315	0002	03	---
FLOAT type				
Main Variable(instant flow)	0253	0002	03	---
damping times	0189	0002	03	10
Cut off %	0197	0002	03	10
Qmax(m ³ /L)	0209	0002	03	10
4-20mAcurrent test(mA)	0143	0002	---	10
Output current mA	0203	0002	03	---
Output Frequency Hz	0229	0002	03	---
Output Frequency Range Hz	0223	0002	03	10
Unit per pulse (L/p)	1103	0002	03	10
Pulse width (ms)	0227	0002	03	10

Note : The flow total calculation is as follows:

Suppose read out the "expansion of positive cumulative" = 2 , "positive cumulative" = 1234

The total positive flow = 2 * 1000,0000 + 1234 = 20001234

6 Appendix 1: Constant table : Error code

0x01:	Invalid instruction code
0x02:	Invalid Register address
0x30:	parameter upper limit
0x31:	parameter of super threshold
0x32:	parameter option item error
0x40:	Invalid Register length
0x41:	Register unable to support current instruction code
0x42:	Register unassigned
0x43:	flow unit absent
0x44:	Total unit absent
0x45:	the highest Frequency output upper limit
0x46:	the lowest Frequency output of super threshold
0x47:	the high flow speed upper limit
0x48:	duty cycle upper limit

7 Appendix 2: Constant table : flow unit

inH2O	1
inHg	2
ftH2O	3
mmH2O	4
mmHg	5
psi	6
bar	7
mbar	8
g/Sqcm	9
Kg/Sqcm	10
Pa	11
kPa	12
torr	13
atm	14
Cuft/min	15
gal/min	16
L/min	17
Impgal/min	18
Cum/h	19
ft/s	20
m/s	21
gal/s	22
MMgal/d	23
L/s	24
ML/d	25
Cuft/s	26
Cuft/d	27
Cum/s	28

Cum/d	29
Impgal/h	30
Impgal/d	31
degC	32
degF	33
degR	34
Kelvin	35
mV	36
ohm	37
Hz	38
mA	39
gal	40
L	41
Impgal	42
Cum	43
ft	44
m	45
bbbl	46
in	47
cm	48
mm	49
min	50
s	51
h	52
d	53
cSt	54
cP	55
uMho	56
%	57
V	58

pH	59
g	60
kg	61
MetTon	62
lb	63
STon	64
LTon	65
g/s	70
g/min	71
g/h	72
Kg/s	73
Kg/min	74
Kg/h	75
Kg/d	76
MetTon/min	77
MetTon/h	78
MetTon/d	79
lb/s	80
lb/min	81
lb/h	82
lb/d	83
STon/min	84
STon/h	85
STon/d	86
LTon/h	87
LTon/d	88
SGU	90
g/Cucm	91
Kg/Cum	92
lb/gal	93

lb/Cuft	94
g/mL	95
kg/L	96
g/L	97
lb/Cuin	98
STon/Cuyd	99
degTwad	100
degBrix	101
degBaum hv	102
degBaum lt	103
degAPI	104
% sol-wt	105
% sol-vol	106
degBall	107
proof/vol	108
proof/mass	109
bush	110
Cuyd	111
Cuft	112
Cuin	113
m/h	120
Cuft/h	130
Cum/min	131
bbl/s	132
bbl/min	133
bbl/h	134
bbl/d	135
gal/h	136
Impgal/s	137
L/h	138

% Stm Qual	150
ft.in16	151
Cuft/lb	152
pF	153
% plato	160
KW	161
MW	162
KWh	163
MWh	164
gal/d	235
hL	236
Mpa	237
inH2O @4DegC	238
mmH2O @4DegC	239
MetTon/s	240
ML/s	241
ML/min	242
ML/h	243
L/d	244
g/d	245
ML	246
KJ	247
MJ	248
GJ	249
KJ/h	250
MJ/h	251
GJ/h	252

8 Appendix 3: Alarm definition

15	14	13	12	11	10	9	8
Unused							

7	6	5	4	3	2	1	0
Unused	Unused	ADC	ZERO	COIL	EMPTY	Unused	MEM

Unused: Bits 15 –6 Unused

ADC: Bit 5 Exceed ADC Range

ZERO: Bit 4 Zero value too large(<-99.9mV or > +99.9mV)

COIL: Bit 3 Coil Error

EMPTY: Bit 2 Line is empty

Unused: Bit 1 Unused

MEM: Bit 0 EEPROM is not exist

Modbus Protocol User Guide

Ver: C

2010-08-03

CONTENTS

1 THE SERIAL TRANSMISSION MODES	3
2 REGISTER AND MESSAGE FORMAT	4
2.1 COIL.....	4
2.2 FLOAT	4
2.3 INT	4
2.4 LONG.....	4
3 MESSAGE FORMAT DEFINITION	5
3.1 CMD=0x03(READ 1 OR MORE REGISTERS)	5
3.2 CMD=0x05(WRITE COILVARIABLE)	6
3.3 CMD=0x06(WRITE A SINGLE REGISTER)	7
3.3 CMD=0x10(WRITE MANY REGISTERS)	8
3.4 EXCEPTION RESPONSE	9
4 DATA ERROR CHECK FIELD ALGORITHM.....	10
4.1 LRC CHECK	10
4.2 CRC16 CHECK	11
5 FLOW METER VARIABLE(SLAVE ADDRESS)DEFINITION	13
6 APPENDIX 1: CONSTANT TABLE : ERROR CODE.....	14
7 APPENDIX 2: CONSTANT TABLE : FLOW UNIT	15
8 APPENDIX 3: ALARM DEFINITION	20

1 THE SERIAL TRANSMISSION MODES

There are two MODBUS serial transmission modes, ASCII and RTU. In RTU mode use of 8bit binary characters, ASCII mode, use of 7bit ASC characters. The RTU mode, the high byte of a 4-bit and low-4 bit separate into two bytes, it can be change to transmit byte ASCII mode. For example RTU mode, data 0x1A, then the ASCII mode is 0x31 0x41 2 bytes, so the frame length of ASCII mode is double of the RTU mode .

RTU transmission mode of the data frame is CRC checksum, ASCII mode with LRC checksum.

The following table summarizes the difference between two transmission modes:

TRANSMISSION MODE	ASCII (7 bit)	RTU (8 bit)
Code format	ASCII code ('0'-'9' 'A'-'F')	8bit binary characters (0x00 – 0xff)
Start bit	1	1
Data bits	7、 8	8
Parity bit	NONE/even/odd	NONE/even/odd
stop bit	1、 2	1、 2
Error Check Field	LRC	CRC16

2 Register and message format

List some of Register and message format

Register type	message length	Register qty	description
COIL	1 bit	-	COIL Variable(ON OFF)
FLOAT	32 bit	2	32bit float point number(IEEE754format)
INT	16 bit	1	unsigned INT(0x0 – 0xFFFF)
LONG	32 bit	2	unsigned long INT(0x0 – 0xFFFFFFFF)

2.1 COIL

COIL Variable 0xFF00 -> ON 0x0000 -> OFF

2.2 FLOAT

Apply 2 Register store single -precision IEEE754 format float point number.

Every float point number include 4 BYTE , Specifically defined as follows :

SEEEEEEE EMMMMMMMM MMMMMMMMM MMMMMMMMM

S: signed bit 0->positive 1->negative

E: exponent

M:The fractional part of mantissa

For example : 0xC1480000 = -12.5

2.3 INT

Apply1 Register to store a unsigned INT number.

For example : 0x0025 = 37 0x1234 = 4660

2.4 LONG

Apply2 Registers to store a unsigned long INT number.

For example : 0x12345678 = 305419896

3 Message format definition

3.1 CMD=0x03(read 1 or more Registers)

For example the message is to read instant flow Message , slave address=1.

Note : the instant flow Register Start address=0x0253 , however the Message Register of Start address should be 0x0253-0x0001 = 0x0252

Query : Master->slave

Message format name	RTU example data(HEX)	ASC example data(HEX)
Head of package	NONE	3A
Slave address	01	30 31
Function code	03	30 33
Register Start address high BYTE	02	30 32
Register Start address low BYTE	52	35 32
Register qty high BYTE	00	30 30
Register qty low BYTE	02	30 32
Error Check Field	64 62	41 36
End of package	NONE	0D 0A

Response : Slave->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	03	30 33
message length	04	30 34
Register0x0253 data high BYTE	C1	43 31
Register0x0253 data low BYTE	48	34 38
Register0x0254 data high BYTE	00	30 30
Register0x0254 data low BYTE	00	30 30
Error Check Field	47 D9	45 46
End of package	NONE	0D 0A

The Response will return IEEE754 format instant flow value of C1 48 00 00 = -12.5

3.2 CMD=0x05(write COILVariable)

the case of data to remove the accumulated flow Message , slave address=1.

Note : Clear total Register Start address=0x0003 , however the Message of Register Start address should be 0x0003-0x0001 = 0x0002

Query : Master->slave

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	05	30 35
Register Start address high BYTE	00	30 30
Register Start address low BYTE	02	30 32
COIL Variable high BYTE	FF	46 46
COIL Variable low BYTE	00	30 30
Error Check Field	2D FA	46 39
end of package	NONE	0D 0A

Response : Slave->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	05	30 35
RegisterStart addresshighBYTE	00	30 30
RegisterStart addresslowBYTE	02	30 32
COILVariablehighBYTE	FF	46 46
COILVariablelowBYTE	00	30 30
Error Check Field	2D FA	46 39
end of package	NONE	0D 0A

3.3 CMD=0x06(write a single Register)

the case of data to write flow unit=m³/h Message , slave address=1.

NOTE : flow unit Register Start address=0x0042 , However the Message Register Start address should be 0x0042-0x0001 = 0x0041

Query : Master->Slave

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	06	30 36
Register Start address high BYTE	00	30 30
Register Start address low BYTE	41	34 31
Variable high BYTE	00	30 30
Variable low BYTE	13	31 33
Error Check Field	98 13	41 35
end of package	NONE	0D 0A

Response : Slave->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	06	30 36
RegisterStart address high BYTE	00	30 30
Register Start address low BYTE	41	34 31
Variable high BYTE	00	30 30
Variable low BYTE	13	31 33
Error Check Field	98 13	41 35
end of package	NONE	0D 0A

3.3 CMD=0x10(write many Registers)

the case of data to write damping time=3s Message , slave address=1.

Note :The damping time Register Start address=0x0189 ,however the Message Register Start address should be 0x0189-0x0001 = 0x0188

Query : Master->slave

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	10	31 30
RegisterStart address high BYTE	01	30 31
RegisterStart address low BYTE	88	38 38
Register qty high BYTE	00	30 30
Register qty low BYTE	02	30 32
message length	04	30 34
To write Register0x0189 into high BYTE	40	34 30
To write Register0x0189 into low BYTE	40	34 30
To write Register0x018A into high BYTE	00	30 30
To write Register0x018A into low BYTE	00	30 30
Error Check Field	E3 ED	45 38
end of package	NONE	0D 0A

The case of 4 data BYTE is IEEE754 format float point number40 40 00 00 = 3.0

Response : slave ->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	10	31 30
RegisterStart address high BYTE	01	30 31
RegisterStart address low BYTE	88	38 38
Register qty high BYTE	00	30 30
Register qty low BYTE	02	30 32
Error Check Field	C0 1E	36 43
end of package	NONE	0D 0A

3.4 Exception Response

If an error is detected in the content of the query (excluding parity errors and Error Check mismatch), the function code will be modified to indicate that the response is an error response (called an exception response), and the data bytes will contain a code that describes the error.

For example, if flow unit to be setup as Hz , by the reason the flow meter unable to use Hz as flow unit , so return Exception Response.

Exception Response : Slave->Master

message format name	RTUexample data(HEX)	ASCexample data(HEX)
Head of package	NONE	3A
slave address	01	30 31
function code	86	38 36
Error code	43	34 33
Error Check Field	03 91	39 31
end of package	NONE	0D 0A

Note : 1 . Exception Response function code=Query function code+0x80

2 . Detail Error code to reference [Appendix 1: Constant table: : Error code](#)

4 Data Error Check Field algorithm

4.1 LRC CHECK

// LRC CHECK Range : From "slave address" to the last byte before LRC Error Check Field.

```
void LRC(unsigned char *buf, unsigned int len)
{
    unsigned int i;
    LRC = 0;
    for (i=0; i<len; i++)
    {
        LRC += buf[i];
    }
    LRC = 0xff - LRC;
    LRC++;
}
```

4.2 CRC16 CHECK

```
const unsigned char TAB_CRC_H[] = {  
  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,  
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40  
};
```

```
const unsigned char TAB_CRC_L[] = {  
  
    0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06,0x07,0xC7,0x05,0xC5,0xC4,0x04,  
    0xCC,0x0C,0x0D,0xCD,0x0F,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,0xCB,0x0B,0xC9,0x09,0x08,0xC8,  
    0xD8,0x18,0x19,0xD9,0x1B,0xDB,0xDA,0x1A,0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,0x1D,0x1C,0xDC,  
    0x14,0xD4,0xD5,0x15,0xD7,0x17,0x16,0xD6,0xD2,0x12,0x13,0xD3,0x11,0xD1,0xD0,0x10,  
    0xF0,0x30,0x31,0xF1,0x33,0xF3,0xF2,0x32,0x36,0xF6,0xF7,0x37,0xF5,0x35,0x34,0xF4,  
    0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A,0x3B,0xFB,0x39,0xF9,0xF8,0x38,  
    0x28,0xE8,0xE9,0x29,0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,0xEE,0x2E,0x2F,0xEF,0x2D,0xED,0xEC,0x2C,  
    0xE4,0x24,0x25,0xE5,0x27,0xE7,0xE6,0x26,0x22,0xE2,0xE3,0x23,0xE1,0x21,0x20,0xE0,  
};
```

```

0xA0,0x60,0x61,0xA1,0x63,0xA3,0xA2,0x62,0x66,0xA6,0xA7,0x67,0xA5,0x65,0x64,0xA4,
0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F,0x6E,0xAE,0xAA,0x6A,0x6B,0xAB,0x69,0xA9,0xA8,0x68,
0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,0xBE,0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,
0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,0xB6,0x76,0x72,0xB2,0xB3,0x73,0xB1,0x71,0x70,0xB0,
0x50,0x90,0x91,0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,0x94,0x54,
0x9C,0x5C,0x5D,0x9D,0x5F,0x9F,0x9E,0x5E,0x5A,0x9A,0x9B,0x5B,0x99,0x59,0x58,0x98,
0x88,0x48,0x49,0x89,0x4B,0x8B,0x8A,0x4A,0x4E,0x8E,0x8F,0x4F,0x8D,0x4D,0x4C,0x8C,
0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,0x86,0x82,0x42,0x43,0x83,0x41,0x81,0x80,0x40
};

```

// CRC CHECK Range : From“slave address”to the last byte before CRC Error Check Field.

```

void CRC(unsigned char *buf, unsigned int len)
{
    unsigned int i;
    unsigned char CRC_H , CRC_L , index, ch;
    CRC_H = 0xff;
    CRC_L = 0xff;
    for (i=0; i<len; i++)
    {
        ch = buf[i];
        index = CRC_H ^ ch;
        CRC_H = CRC_L ^ TAB_CRC_H[index];
        CRC_L = TAB_CRC_L[index];
    }
}

```

5 Flow meter Variable(slave address)definition

Following is a list of instrument Variable information , the data are HEX type

Variable name	Register address	Register length	Read instruction	Write instruction
COILtype				
Clear Total	0003	---	---	05
INT type				
Flowunit (Appendix2:Constant table:flow unit)	0042	0001	03	06
Total unit (Appendix 2: Constant table:flow unit)	0046	0001	03	06
Alarm definition (Appendix 3)	0419	0001	03	06
LONG type				
Expansion of the positive accumulated	0309	0002	03	---
positive accumulated	0311	0002	03	---
Expansion of the negtive accumulated	0313	0002	03	---
Negative accumulated	0315	0002	03	---
FLOAT type				
Main Variable(instant flow)	0253	0002	03	---
damping times	0189	0002	03	10
Cut off %	0197	0002	03	10
Qmax(m ³ /L)	0209	0002	03	10
4-20mAcurrent test(mA)	0143	0002	---	10
Output current mA	0203	0002	03	---
Output Frequency Hz	0229	0002	03	---
Output Frequency Range Hz	0223	0002	03	10
Unit per pulse (L/p)	1103	0002	03	10
Pulse width (ms)	0227	0002	03	10

Note : The flow total calculation is as follows:

Suppose read out the "expansion of positive cumulative" = 2 , "positive cumulative" = 1234

The total positive flow = 2 * 1000,0000 + 1234 = 20001234

6 Appendix 1: Constant table : Error code

0x01:	Invalid instruction code
0x02:	Invalid Register address
0x30:	parameter upper limit
0x31:	parameter of super threshold
0x32:	parameter option item error
0x40:	Invalid Register length
0x41:	Register unable to support current instruction code
0x42:	Register unassigned
0x43:	flow unit absent
0x44:	Total unit absent
0x45:	the highest Frequency output upper limit
0x46:	the lowest Frequency output of super threshold
0x47:	the high flow speed upper limit
0x48:	duty cycle upper limit

7 Appendix 2: Constant table : flow unit

inH2O	1
inHg	2
ftH2O	3
mmH2O	4
mmHg	5
psi	6
bar	7
mbar	8
g/Sqcm	9
Kg/Sqcm	10
Pa	11
kPa	12
torr	13
atm	14
Cuft/min	15
gal/min	16
L/min	17
Impgal/min	18
Cum/h	19
ft/s	20
m/s	21
gal/s	22
MMgal/d	23
L/s	24
ML/d	25
Cuft/s	26
Cuft/d	27
Cum/s	28

Cum/d	29
Impgal/h	30
Impgal/d	31
degC	32
degF	33
degR	34
Kelvin	35
mV	36
ohm	37
Hz	38
mA	39
gal	40
L	41
Impgal	42
Cum	43
ft	44
m	45
bbbl	46
in	47
cm	48
mm	49
min	50
s	51
h	52
d	53
cSt	54
cP	55
uMho	56
%	57
V	58

pH	59
g	60
kg	61
MetTon	62
lb	63
STon	64
LTon	65
g/s	70
g/min	71
g/h	72
Kg/s	73
Kg/min	74
Kg/h	75
Kg/d	76
MetTon/min	77
MetTon/h	78
MetTon/d	79
lb/s	80
lb/min	81
lb/h	82
lb/d	83
STon/min	84
STon/h	85
STon/d	86
LTon/h	87
LTon/d	88
SGU	90
g/Cucm	91
Kg/Cum	92
lb/gal	93

lb/Cuft	94
g/mL	95
kg/L	96
g/L	97
lb/Cuin	98
STon/Cuyd	99
degTwad	100
degBrix	101
degBaum hv	102
degBaum lt	103
degAPI	104
% sol-wt	105
% sol-vol	106
degBall	107
proof/vol	108
proof/mass	109
bush	110
Cuyd	111
Cuft	112
Cuin	113
m/h	120
Cuft/h	130
Cum/min	131
bbl/s	132
bbl/min	133
bbl/h	134
bbl/d	135
gal/h	136
Impgal/s	137
L/h	138

% Stm Qual	150
ft.in16	151
Cuft/lb	152
pF	153
% plato	160
KW	161
MW	162
KWh	163
MWh	164
gal/d	235
hL	236
Mpa	237
inH2O @4DegC	238
mmH2O @4DegC	239
MetTon/s	240
ML/s	241
ML/min	242
ML/h	243
L/d	244
g/d	245
ML	246
KJ	247
MJ	248
GJ	249
KJ/h	250
MJ/h	251
GJ/h	252

8 Appendix 3: Alarm definition

15	14	13	12	11	10	9	8
Unused							
7	6	5	4	3	2	1	0
Unused	Unused	ADC	ZERO	COIL	EMPTY	Unused	MEM

Unused: Bits 15 –6 Unused

ADC: Bit 5 Exceed ADC Range

ZERO: Bit 4 Zero value too large(<-99.9mV or > +99.9mV)

COIL: Bit 3 Coil Error

EMPTY: Bit 2 Line is empty

Unused: Bit 1 Unused

MEM: Bit 0 EEPROM is not exist