

# 유 량 계 취급설명서

[ MODEL : KEC - 2000 - FLOW ]

[ Pharshall - Flume, Open Channel Type ]



유량계 및 수질환경계측기기 전문생산업체

 주)기연 이앤아이

KI-YEON E & I CO., LTD.

서울시 양천구 신월6동 559-2

TEL : (02)2607-6375(대표) FAX : (02)2607-6376

**목 차**

대 목 차	소 목 차	페이지
1]. 머리말		3
2]. 개요		3
3]. 취급 및 주의사항	3-1. 사용시 숙지사항	4
	3-2. 안전상 주의사항	4
4]. 사양		5
5]. 외형	전면도	6
	외형도-측면, 벽면취부도	7
6]. 디스플레이		8-10
7]. 키-패드 기능		10
8]. 프로그램구조		11
9]. 파라미터	C0-CAL ~ CE ALARM1 SET	12-18
10]. 부가기능	RESET, OUTPUT, HOLD, DISPLAY	18-19
11]. 연결도	11-1. 단자연결도	20
	11-2. 센서연결도	21
12]. 중요보드	12-1. 아날로그보드	22
	12-2. TMS보드	23
	12-3. MCU보드	24
13]. TMS 통신	13-1. 통신규격	25
	13-2. 코멘드 코드	25
	13-3. 코멘드 코드내용	25
	13-4. 상태출력 코드	26
	13-5. CHECK SUM	26
14]. 고장 및 증상		27
15]. 유량환산표-1	60각, 90각, 1, 2, 3, 6, 9 INCH	28-30
16]. 유량환산표-2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 FEET, SQ(전폭)	31-33
17]. 파살플롬	규격 및 구조	33

## 1]. 머 리 말

본 기기 **KEC-2000 FLOW ANALYZER** 의 취급 설명서 입니다.

공업용 FLOW 변환 전송기로 기본적인 기능 및 조작 방법과 FLOW 운영시 주의사항과 현장 설치, 배선 등이 설명되어 있으므로 본 취급 설명서를 숙지하시고 사용하시길 바랍니다.

## 2]. 개 요


현장에서의 유량측정에 있어 최고의 기능과 사양을 갖춘 마이크로프로세서 내장형인 FLOW Analyzer (KEC-2000)는 국내 어떠한 현장 프로세스 공업(온라인) 조건에서도 정확하고 빠르게 실시간 분석이 가능하도록 설계되어 있어 유량값을 연속적으로 측정하는데 사용하며, 화학프로세스, 펄프, 제지산업 그리고 수 처리 산업 등의 넓은 범위에서 사용 될 수 있습니다. 미려한 외관 디자인에 백-라이트 그래픽 LCD, 수동/자동 교정, 온도 자동온도보상, 데이터저장, 경보출력(1PORT), 실시간 자료저장, RS-232C/485 인터페이스 기능 등 현장에서의 필요한 모든 기능이 내장되어 있으며 LOW-COST 실현으로 보다 고객 신뢰성과 만족을 모두 실현시켰습니다. FLOW Analyzer(KEC-2000)는 Isolation 기능을 포함 4~20mA 선택출력 및 온도출력과 전송하는데 필요한 모든 회로를 내장하여 어떠한 모니터링 프로세스 및 제어현장에서 사용하여도 신뢰성 있는 데이터를 제공합니다.


- .실시간 발생자료를 10년 이상 저장 가능(SD-DISK설치).
- .경보알람 1PORT(사용자 프로그램 설정방법).
- .그래픽 LCD 채택 및 조명기능 및 다양한 아이콘적용.
- .RS-232C/485 Interface 통신(TMS용,자동자료전송).
- .절연출력 4~20mA 및 유량당(m3/Hr) PULSE 출력
- .센서 사용연한 설정기능(D-DAY기능)과 교정내력 저장 및 디스플레이.
- .사용전원(80~250V, 40~80Hz) 프리볼트, 프리주파수 적용.
- .Float 및 Ultrasonic 센서 사용가능.


### 3]. 취급 및 주의사항

KEC-2000을 사용함에 있어 정확하고 신뢰도가 운영 및 사용자의 안전을 위하여 명시된 취급사항을 준수하여 사용하여야 한다.


#### 3-1. 사용시 숙지사항


	<b>주 의</b>
	정확하고 신뢰성 있는 측정치와 사용자의 안전을 위하여 사용설명서에 명시된 절차와 방법을 준수하여 주시기 바랍니다.

	<b>경 고</b>
	만일 사용설명서에 명시된 절차와 방법을 준수하지 않을 경우 측정결과의 정확성과 신뢰성을 보장할 수 없으며, 또한 사용자의 안전사고 및 장비 고장으로 직결될 수 있습니다.

	<b>경 고</b>
	본 장비의 외관 및 운영방법상의 절차는 임의로 변경 될 수 있으며, 예고되지 않습니다.

#### 3-2. 안전상 주의사항

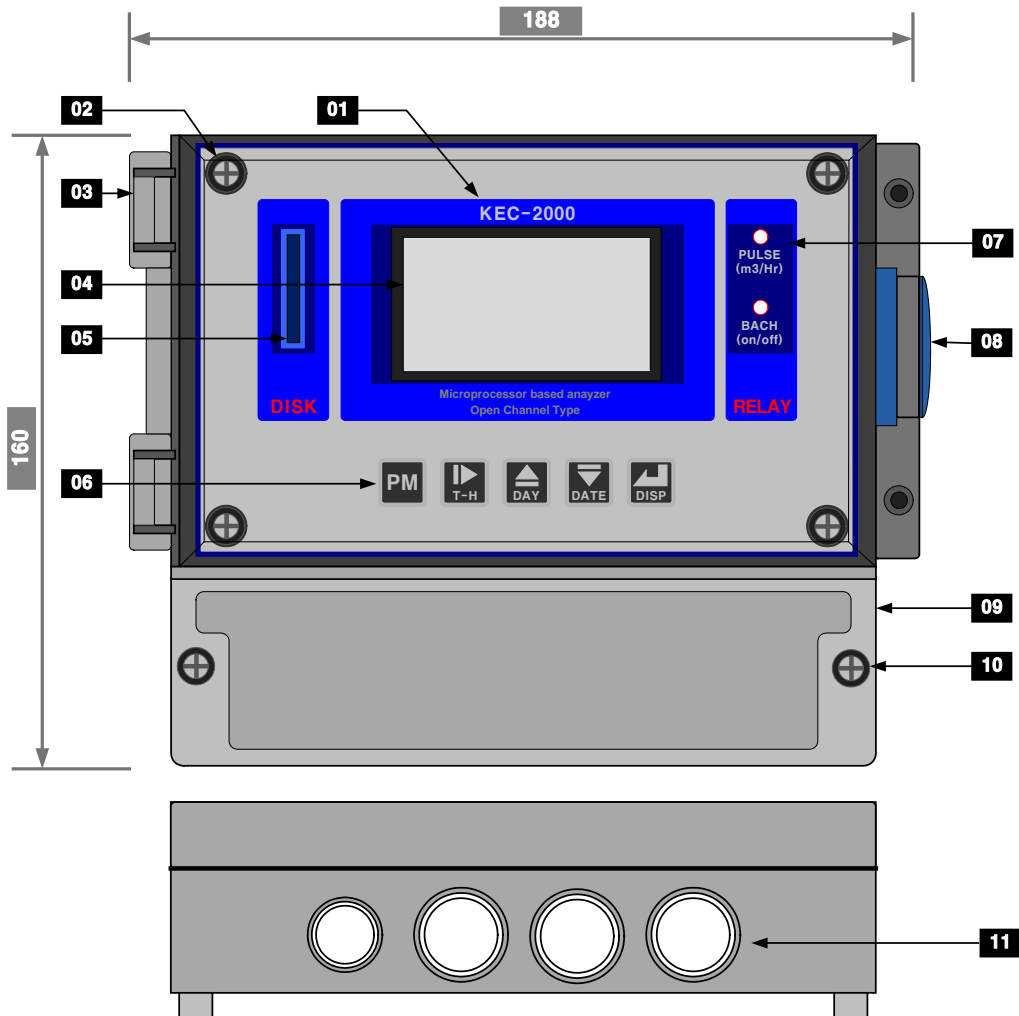
	<b>경 고</b>
	전원 전압 투입시 꼭 내부의 셋팅 전원과 사용전원이 일치 하는가 확인하십시오. 내부 장착된 전원단의 휴즈는 반드시 정격이나 정격이하의 것을 사용하십시오. 임의로 장비를 분해하거나 개조 하지마십시오.

	<b>주 의</b>
	측정기 보관 및 이동시 반드시 전원을 끈 상태에서 보관 및 이동을 하시고, 이동시 장비가 넘어지지 않도록 잘 고정 후 이동 하십시오. 계기 단자대에 설치되어 있는 'EARTH' 단자는 반드시 접지 처리후 사용하여 안정되고 신뢰성 있는 계측치를 얻을수 있습니다.

## 4]. 사양

사 양	세 부 사 항
모 델 명	KEC-2000-FLOW
적 용	.유입 및 방류조 유량(용수,폐수)
측정범위/정확도	.수 위 : 0.0 ~ 100.0 cm, full_range ±0.5%이내, 분해능: 0.1mm .순간유량 : 0~ 15,000m <sup>3</sup> /Hr, full_range ±0.5%이내
적 산 범 위	.총-유량 : 999,999,999 m <sup>3</sup> , .총-시간 : 999,999,999 Hr
적 용 수 로	.60°, 90°, 사각(전폭), 1, 2, 3, 6, 9 INCH, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 FEET .총 16가지 수로적용가능
적 용 센 서	.FLOAT TYPE .ULTRASONIC TYPE
교 정	.ZERO, SPAN 2POINT 수동교정 방식
디지털 필터링	.IMPULSE VALUME 감지기능 .IMPULSE COUNTER 제어기능
BACH CONTROL	.총-유량 적산값에 의한 RELAY ON/OFF기능 .출력 : RELAY(250/5A, NO,COM,NC)
출 력	.ANALOG : 4mA~20mA(MAXLOAD 250Ω),강제출력시험기능.(0%, 50%, 100%) .DIGITAL : RS-232(기본), RS-485(옵션) (TMS표준프로토콜 및 INTERPRINTER TYPE) .PULSE : m <sup>3</sup> /Hr 출력펄스(RELAY-250V/5A 출력)
디 스플 레 이	.표시장치 : 그래픽LCD,MEAS.(5DIGIT),ICON,BACK_LIGHT .표시내용 : 순간수위, 순간유량, 총유량, 총시간, FLOW_TYPE, 출력상태
일자별 자료저장	.일자별 총유량저장 및 검색, 1~31일(1개월저장)
데 이 터 로 거	.실 시간 측정자료 저장기능. (SD_CARD채택, 옵션) .저장메모리 2GBYTE (옵션) .10년 이상 자료 저장가능. .범용 컴퓨터에 다운로드 가능.
주위동작 온.습도	-20°C ~ 80°C, 95%RH
외 함	.방수등급: IP65, .크기: 168(H)-180(W)-120(D)mm, .재질: 백색-ABS/커버-투명PC .중량: 1.2 kg
설 치 방 법	.벽면 취부 가능, 파이프 취부 가능
전 원	.FREE-VOLT, AC80~260V(40~80Hz), DC18~28V(옵션), 10VAC

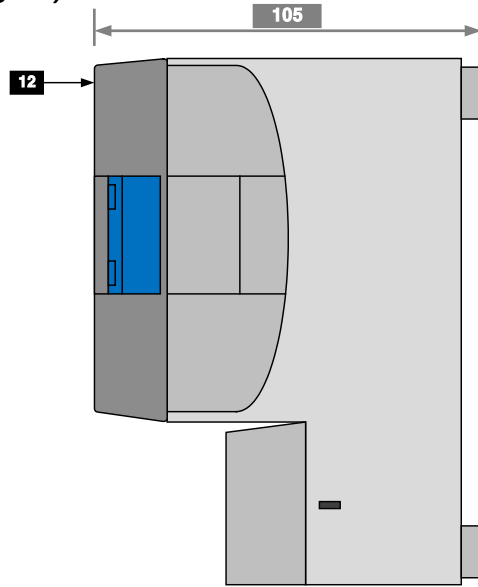
## 5]. 외형



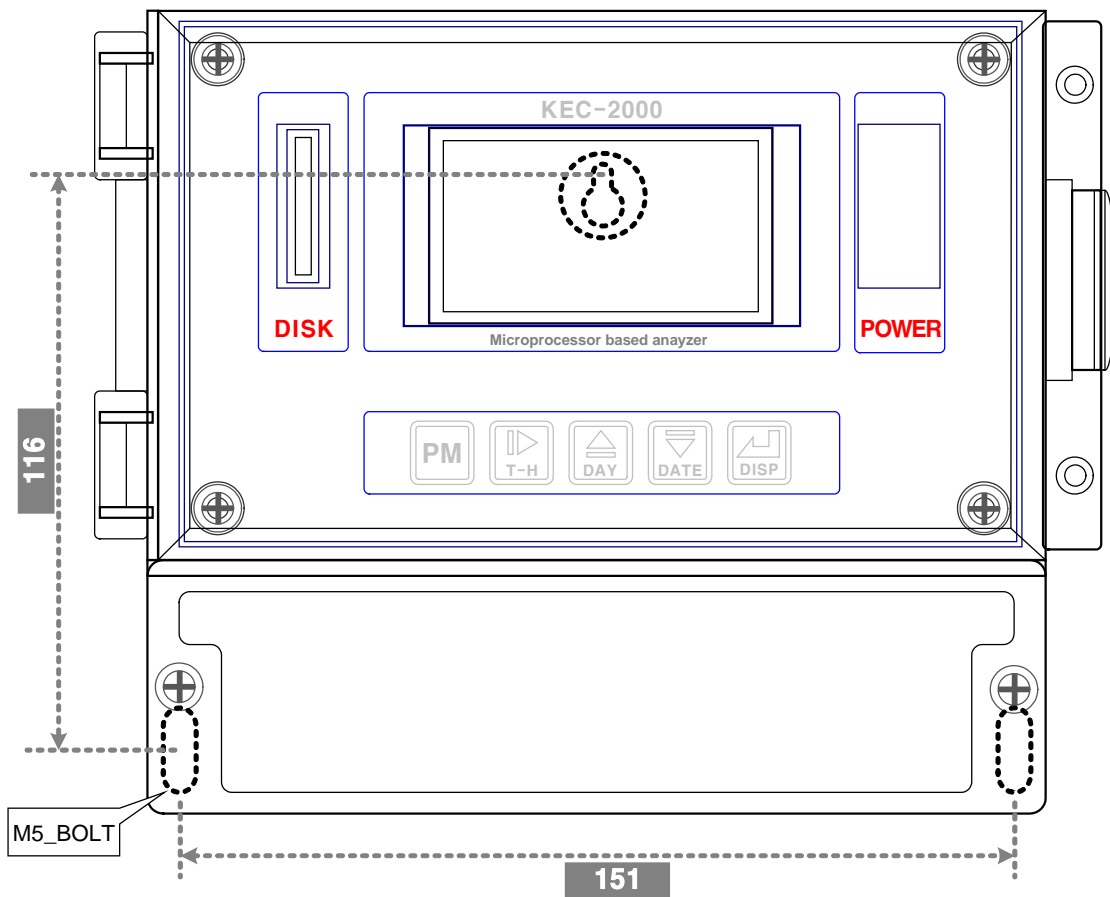
[외형도-전면 및 하측]

- 01- 측정기 모델명(KEC-2000-FLOW).
- 02- 전면판 고정볼트 및 와셔.
- 03- 전면커버 열림/닫힘 장식.
- 04- LCD DISPLAY(그래픽 128X60 DOT, BACK\_LIGHT).
- 05- SD\_DISK(2GBYTE).
- 06- 키패드(5키-PM(PARAMETER), RIGHT, UP, DOWN, ENTER).
- 07- RELAY OUTPUT(유량펄스,ALARM 1PORT)
- 08- 전면커버 록버튼(커버열기/닫기 버튼).
- 09- 단자대 커버.
- 10- 단자대 고정볼트.
- 11- 케이블그랜드 타공홀(좌 PG-7, PG-11 X 3개)

12- 전면커버(투명-PC)

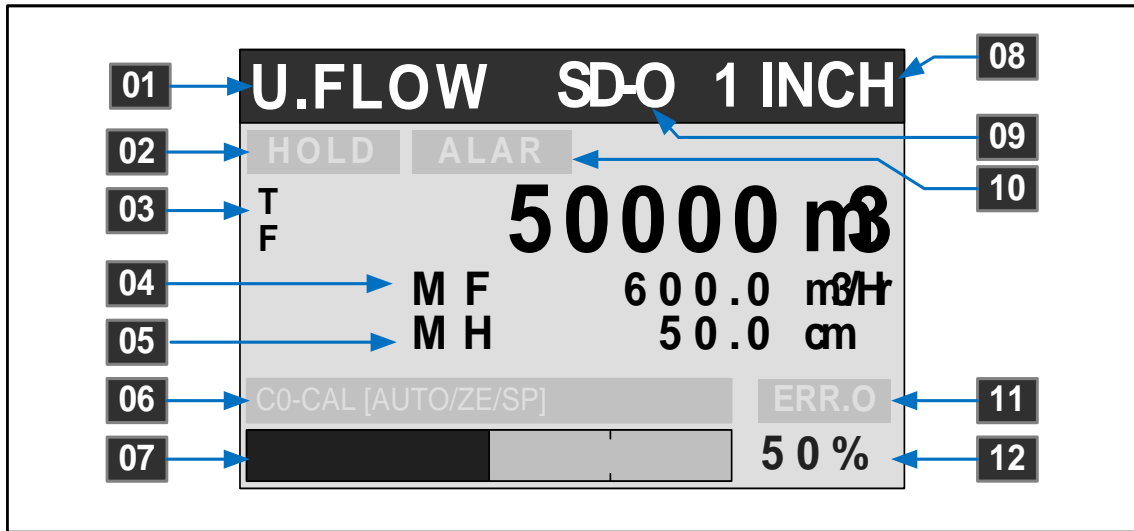


[외형도-측면]



[벽면취부]

6]. 디스플레이



[디스플레이 형식]

01- 계측기 측정 항목으로 FLOW 선택 사용이 가능.

F. FLOW : FLOAT TYPE의 센서형 파살플롬 유량계

U.FLOW: ULTRASONIC TYPE의 센서형 파살플롬 유량계

유량계------(999,999,999 m³)

[표시아이콘]



02- 실시간 측정 및 출력전류 고정(Holding) 기능.

HOLD 표시 상태 : 측정 및 출력 전류 고정.

'스페이스' 표시 상태 : 실시간 측정에 대한 출력 상태.

[표시아이콘]





03- 총-유량(T/F TOTAL FLOW) 초당 측정된 유량을 적산,기억한다.

**[표시 및 종류]**

1. 총-유량(Total\_Flow, 60D,90D,1,2) 0~99,999,999.9 m<sup>3</sup>
2. 총-유량(Total\_Flow, 3,6,9INCH,1~8FEET,SQ) 0~999,999,999 m<sup>3</sup>
3. 총-시간(Totoal\_Hr) 0~999,999,999 Hr (키 조작에의하여 총-시간을 표시한다)

04- 순간유량(M/F MEAS.\_ FLOW)

**[표시 및 종류]**

1. 순간유량(MEAS.\_Flow, 60D,90D,1,2,3,6,9 INCH) 0.0~9999.9 m<sup>3</sup>/Hr
2. 순간유량(MEAS.\_Flow, 1~8FEET,SQ) 0.0~9999 m<sup>3</sup>/Hr

05- 순간수위(M/H MEAS.-HIGH)

**[표시 및 종류]**

1. 순간수위 0.0~99.9 cm

06- 계측기 운영에 필요한 지표 및 목적 값 수정/변경 기능으로 기본 설정 값과 교정 설정 값 설정모드로 사용자가 수정/변경 시 내부 메모리에 기억/저장된다.

**[표시아이콘]**

CO-CAL[AUTO/ZE/SP] ~ CE-ALARM 1 SET[0-50000m3] 구분



07/12- A. 바-그래프(전류출력-순간유량 대비) 및 출력백분을 표시  
 B. 년/월/일 날짜 표시 및 수정/변경 가능. [TMS 통신 프로토콜에 필수 항목]

08- 수로(FLOW TYPE 표시아이콘)

**[표시아이콘]**

- 60° , 90°-----2개
- 1, 2, 3, 6, 9 INCH-----5개
- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, FEET-----8개
- SQUARE 또는 전폭-----2개

09- 측정 자료가 보관될 SD\_DISK 의 감지 표시로 카드가 꼽혀 있을 때, 꼽혀 있지 않을 때 사용자가 인지 할 수 있도록 SD\_DISK 상태표시. 자료 발생 형식 : 파일명 년(두 자리 -월(두 자리) "09-05".TXT 저장. SD\_DISK 용량 : 2GBYTE 사용가능 10년이상 저장가능

[표시아이콘]

**SD-O** 설치후 운영시

**SD-X** 설치후 정지시

10- BACH CONTROL ICON(총적산 유량에 대한 RELAY OUTPUT 제어)  
CE-ALARM 1 SET[0~50000m3] 에서 설정한 유량만큼 ALARM 1 RELAY 가동작한다

[표시아이콘]

**ALAR** ICON이 표시되면 ALARM 1 RELAY가 동작한다.

14- 측정기 기내의 동작 구분 중 에러 발생시 에러 표시  
(동작 불량,온도 에러,셋팅 에러, TMS필수항목)

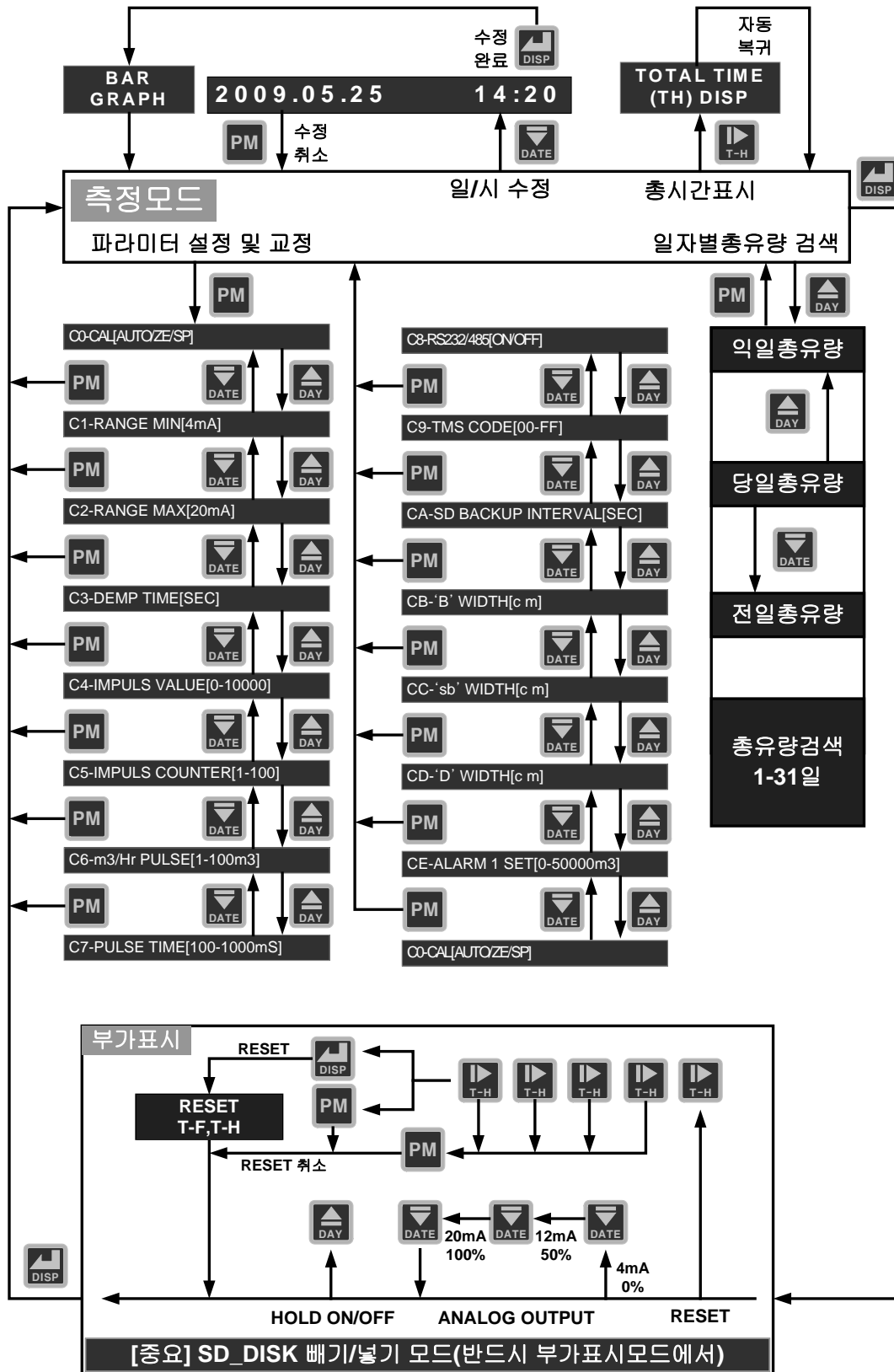
[표시아이콘]

**ERR.T**    **ERR.O**    **ERR.S**

7]. 키-패드 기능

키-패드/ 계측기 모드					
측정모드	페라미터 모드 진입	총시간 표시	일자별총유량 검색	날짜,시간 수정/변경	부가표시 모드 진입
페라미터, 교정모드	수정/변경 취소	자리 이동 (좌=>우)	수정 숫자 +1	수정 숫자 -1	수정/변경 저장
부가표시 모드		리셋기능 작업	측정출력 전류고정	강제 출력 0%/50%/100%	부가 표시 진입/복귀
전원투입시 선택)	PASSWORD				제작사로그 표시 온/오프

8]. 프로그램구조



9]. 파라미터

C0-CAL [AUTO/ZE/SP]

센서(FLOAT or ULTRASONIC)가 정확한 수위를 지시할수 있도록 ZERO 점과 임의의 수위(SP1) 점을 정하여 분석기기에 입력하는 절차를 말한다.

[교정준비사항]

- 수위의 단위는 cm 이며, 0.0~99.9cm 까지이다.
- 교정전 충분한 시간을 가지고 교정하여야 한다.
- 임의의 수위를 정확히 측정하여 입력하여야 다른구간의 수위오차가 최소화할수있다.

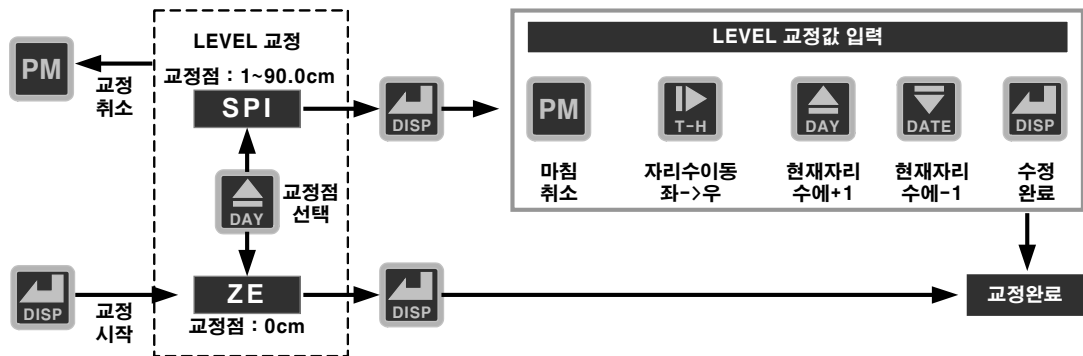
[CAL-ZE] : 수로에 물이 흐르지않는경우.

[CAL-SP1] : 수로에 물이 흐르고 있는경우, 수로 바닥에서 물수위를 측정하여 입력한다.

수위범위 : 0.0 ~ 99.9 cm

[순유량 및 수로공식은 별첨참조]

[순 서]



C1-RANGE MIN[4mA]

아날로그 출력 전류가 4mA 되었을때 순간유량값입력.

[설정범위] 0.0~9999.9 m³/Hr (60각, 90각, 1,2,3,6,9INCH) 경우.

0 ~99999 m³/Hr (1~8FEET, SQ) 경우.

[설정방법]



**C2-RANGE MAX[20mA]**

아날로그 출력 전류가 20mA 되었을때 순간유량값입력.

[설정범위] 0.0~9999.9 m<sup>3</sup>/Hr (60각, 90각, 1,2,3,6,9INCH) 경우.

0 ~99999 m<sup>3</sup>/Hr (1~8FEET, SQ) 경우.

[설정방법]



**C3-DEMPING TIME[SEC]**

센서를 통해서 현재의 수위를 읽어들이는 시간 텀을 말한다.

즉 센서는 실시간으로 수위를 측정하고 있을 때 센서로부터 수위를 읽어드려 모든 프로그램의 1사이클 실행하는 시간을 의미한다.

[보통의 경우 1SEC 기본으로 한다]

[설정범위] 0 ~ 99SEC [특수한경우 설정변경함]

[설정방법]



**C4-IMPULSE VALUE[0-10000]**

**C5-IMPULSE COUNTER[0-99]**

일종의 디지털 필터로써 현장설치 운영시 수위의 변동이 심하거나 거품이 많은곳에 초음파 센서를 사용하는경우 IMPULSE VALUE 를 적절히 설정하면 헌팅현상을 최소화 할수 있다. [보통의 경우 300 기본으로 한다]

[설정범위] VALUE : 0 ~ 10000 , COUNTER : 0~99

- ⇒ 설정값이 클 때 변동값 최소/다소 수위변동이 느림.
- ⇒ 설정값이 적을 때 변동이 많음/수위변동이 빠르다

[설정방법]

				
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

**C6-m<sup>3</sup>/Hr PULSE TIME[SEC]**

적산량 연산 및 산출후 총적산량 적산 및 펄스출력시의 유량설정  
**[기본설정값 10m<sup>3</sup>]**

[설정범위]      0.1~1000.0 m<sup>3</sup> (60각, 90각, 1,2,3,6,9INCH) 경우.  
 0 ~ 1000 m<sup>3</sup>      (1~8FEET, SQ) 경우.

[설정방법]

				
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

**C7- PULSE TIME[SEC]**

초단위 적산량 즉 톤당 펄스출력의 펄스폭 조정. 설정한 mS 동안 RELAY(ALARM2)가  
 출력 되며, 전면 LED(PULSE m<sup>3</sup>/Hr) 점등한다.

**[기본설정값 900mS]**

[설정범위]      100 ~ 999 mS

[설정방법]

				
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

**C8-RS232/485[ON/OFF]**

본 장비는 아날로그출력과 디지털출력 두 가지로 구성 되어져 있다.  
 디지털출력의 경우 TMS 통합규격에 의거하여 프로토콜이 구성 되어져 있으며  
 운영의 편리함을 부가하여 통신출력 ON/OFF가 설정이 되도록 설계하였다.

[꼭! 알아두어야 할 내용]

- [1].디지털출력을 TMS로 운영 될 때. (외부기기에서 전송요청을 하여야 한다.)
- [2].디지털출력을 사용하되 TMS 운영이 아닐 때.(자동, 10초 주기로 자료전송)
- [3].추가사항 '필' 참조.

[설정방법]

				
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

[추가사항]

설 정 값	기 능 구 분	비고사항
'0'	-디지털출력 사용 안함. -SD_DISK 사용 안함	
'1'	-TMS 및 실시간(10초 주기)출력 -SD_DISK 사용 안함.	TMS-CARD 0~2(TMS) 3(REAL-TIME)

**C9-TMS CODE[00-FF]**

TMS 설치 사용시 필수항목으로 측정기기의 고유의 코드를 의미한다. 즉 TMS로 운영  
 되는 측정기기가 많을 때 각각의 고유번호를 할당하여 관리 하기 위함으로 반드시  
 16진수로 설정이 가능하여야 한다.

[설정방법]

				
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

**CA-BACKUP INTERVAL[SEC]**

실시간으로 발생하는 측정값을 저장하여 경향 분석 및 계측기기의 신뢰도를 감안할수 있다. 측정기기를 통하여 실시간으로 발생하는 측정값, 온도, 일시를 일정한 형식에 의거하여 SD\_DISK에 저장 보관한다. 이 자료는 범용 컴퓨터로도 자료를 로딩할수 있어 사용이 편리함은 물론 비점 즉 디지털출력이나 아날로그출력 선로를 가설 할수 없는 지역에서 이SD\_DISK의 저장 자료를 이용하면 아주 편리하다.

**[설정방법]**

				
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

**[추가사항1]**

- 설정값 '010'-'999' SEC.
- SD\_DISK를 사용하기 위해서는 'PA'='2'로 설정 되어야 하며, SD\_DISK 장치가 내부에 설치되어 있어야 한다.

**[추가사항2]**

- SD\_DISK 를 빼거나, 끼울 때는 반드시 부가표시모드에서 이루어져야 한다.
- 부가표시모드가 아닌 다른 모드에서 SD\_DISK를 빼거나 끼울 경우 계측기기의 오 동작이 발생 할 수 있으며, 자료의 저장이 안될 수 있다.
- SD\_DISK 끼워져 있는 상태 ---> **SD-O**
- SD\_DISK가 없는 상태 -----> **SD-X**

**[추가사항3]**

- 파일명 생성 : 년-월 형태(09-05.TXT), 년도 및 월이 변경되면 새로운 년-월로 파일생성.
- 저장형태

구 분	일(2), 시간(2), 분(2), 초(2)	공 백 (1)	수위 (6)	공 백 (1)	순간유 량 (6)	공 백 (1)	총유량 (10)	공 백 (1)	총시간 (9)	CR
F1	25144005	''	0090.0	''	0180.0	''	00001000.0	''	000000020	0D
F2	25144005	''	0090.0	''	01800	''	000010000	''	000000020	0D

F1 => 60각, 90각, 1, 2, 3, 6, 9 INCH 경우.  
 F2 => 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 FEET, SQ 경우.

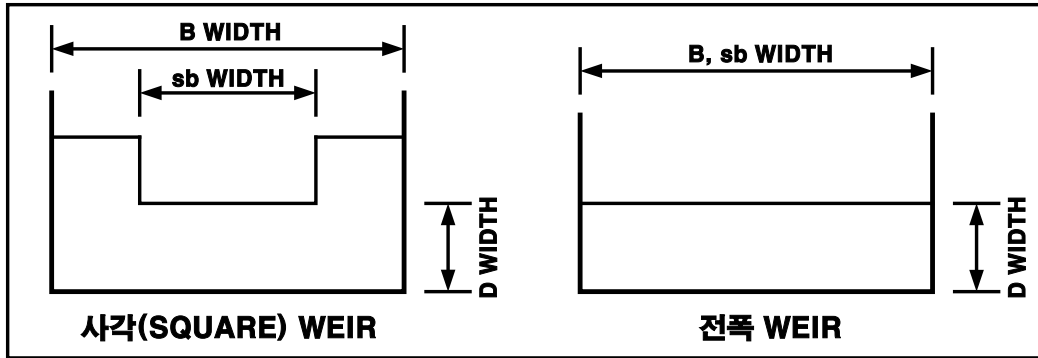


CB-'B' WIDTH[cm]

CC-'sb' WIDTH[cm]

CD-'D' WIDTH[cm]

사각 및 전폭 WEIR에만 해당된다. 전폭WEIR 적용시 사각WEIR에서 B=sb 설정  
[WEIR적용시 부분설정값]



[설정범위]

B WIDTH : 0~500cm

Sb WIDTH : 0~500cm

D WIDTH : 0~50cm

[설정방법]

<b>PM</b>	<b>T-H</b>	<b>DAY</b>	<b>DATE</b>	<b>DISP</b>
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

**CE-ALARM 1 SET[0-50000m<sup>3</sup>]**

BACH CONTROL 용 파라미터로 일정한 유량의 흐름을 제어할수 있다. 유량제어용 RELAY(250V/5A) 가 설치되어 설정한 유량에 대하여 BACH CONTROL을 구현이 가능함.

[설정범위] 0 ~ 50000 m<sup>3</sup>

[제어접점] RELAY (NC/COM/ON, 250V/5A) 및 표시 LED

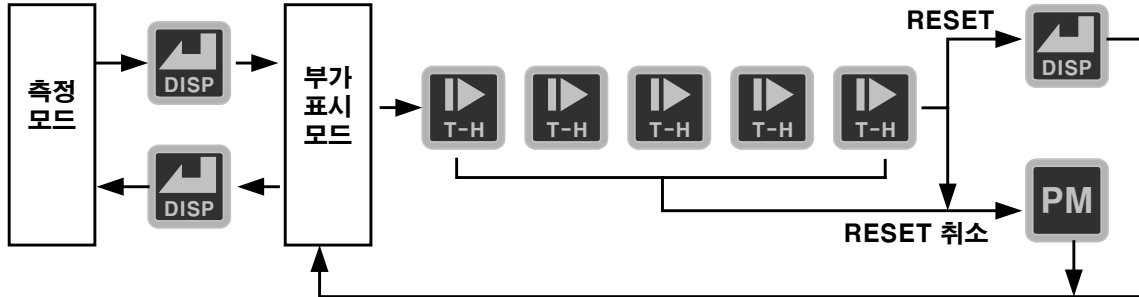
[설정방법]

<b>PM</b>	<b>T-H</b>	<b>DAY</b>	<b>DATE</b>	<b>DISP</b>
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

10]. 부가기능

MODE RESET

총유량(TOTAL FLOW) 및 총시간(TOTAL HR) 를 ZERO와 저장되는 메모리또한 클리어한다.  
[RESET]

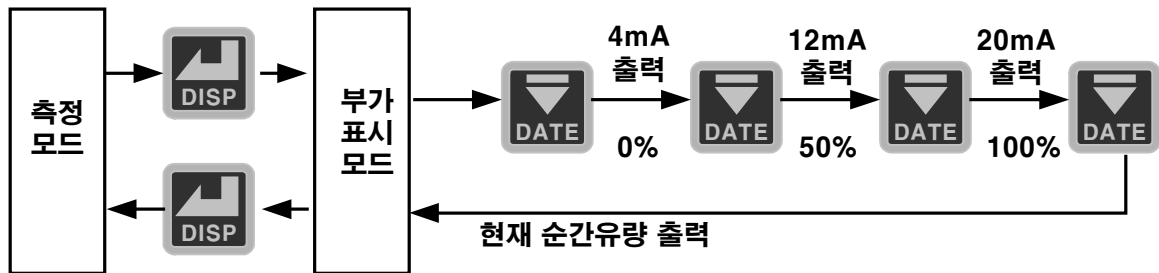


[기능] (T/F) TOTAL FLOW = '000000000' m<sup>3</sup>  
(T/H) TOTAL HR = '000000000' Hr MEMORY(T-F, T-H CLEAR)

MODE ANALOG OUTPUT TEST

현장 설치후 신호전송라인(4~20mA)의 시험 및 점검을 위하여 측정기기 자체에서 0%, 50%, 100% 아날로그 전류출력(4~20mA) 강제로 출력한다.

[출력방법]



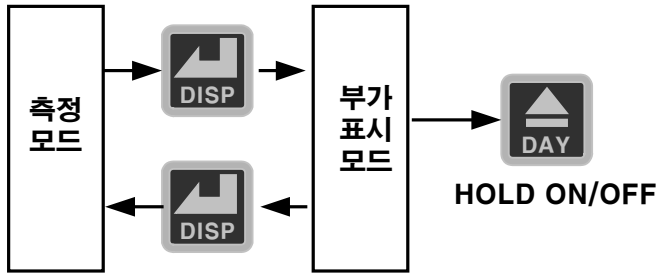
MODE HOLD ON/OFF

측정중인 수위 및 순간유량을 고정시킨다. 즉 센서의 수위가 변동되는 것을 막고 HOLD 바로전 측정값으로 고정된다.

[참고사항]

- HOLD ON일 때 => 순간수위 고정.
- 순간유량 고정.
- 적산연산 지속(TOTAL FLOW, TOTAL\_HR)
- 톤당 펄스 출력

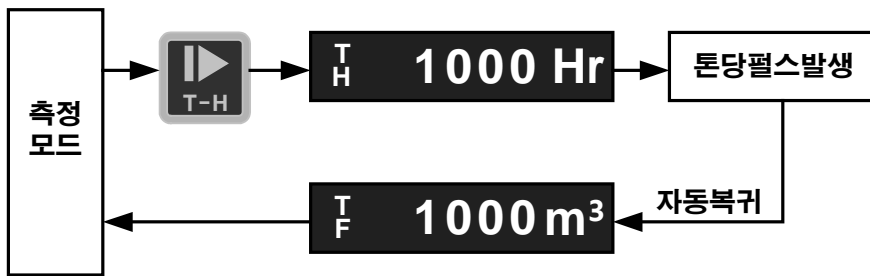
[설정방법]



TOTAL TIME DISPLAY

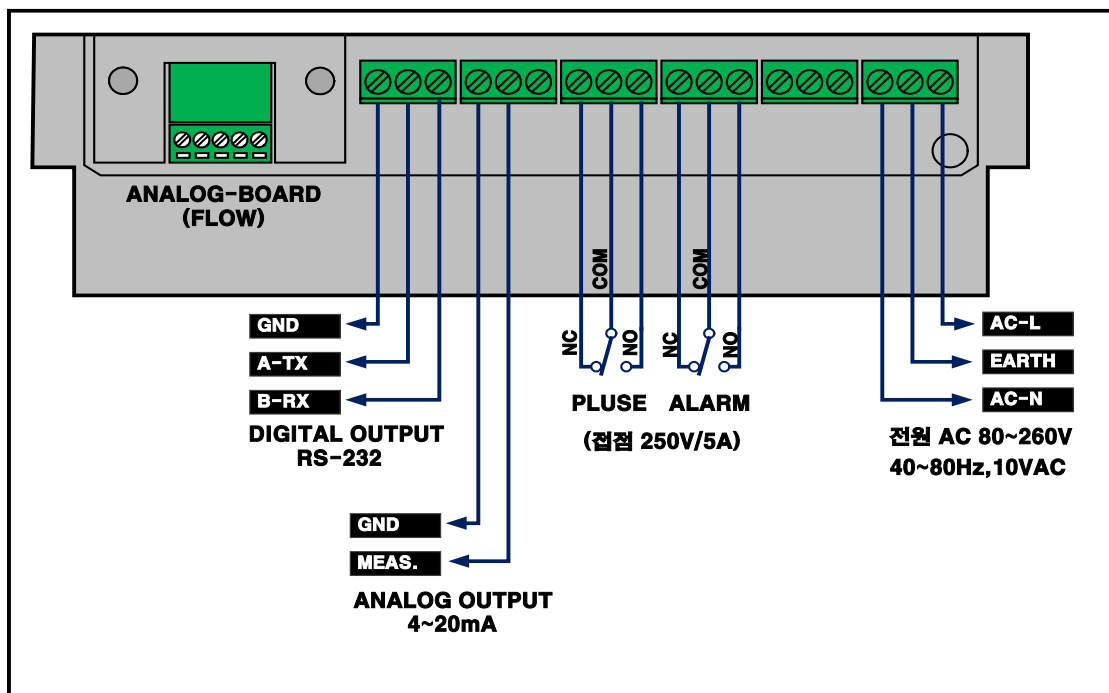
총유량 / 총시간 전환 표시

[표시방법]



11]. 연결도

11-1) 단자연결도



[추가사항]

-DIGITAL OUTPUT [GND, A-TX, B-RX]

디지털출력 단자로 RS-232C (OPTION : RS-485)연결단자.

-ANALOG OUTPUT [GND, MEAS., NC]

아날로그출력 단자로 항목측정 출력(MEAS. 4~20mA).

-PLUSE OUT[NC, COM, NO]

톤당 펄스출력 릴레이로 최대부하 250V,5A로 그 이상의 부하를 사용할때는 외부에 별도의 릴레이를 사용하여야 한다. 릴레이 동작시 써지전압에 대한 회로 보안도 설치되어 있다.

-ALARM 1 [NC, COM, NO]

BACH CONTROL 릴레이로 최대부하 250V,5A로 그 이상의 부하를 사용할때는 외부에 별도의 릴레이를 사용하여야 한다. 릴레이 동작시 써지전압에 대한 회로 보안도 설치되어 있다.

-전원 AC-POWER [AC-L, EARTH, AC-L]

FREE-VOLTAGE 80V~260V, 40~80Hz, (OPTION : DC18~28V)

11-2) 센서연결도

-U.FLOW, F.FLOW 센서는 그림과 같이 연결한다.

-센서선의 경우 연선으로 구성되어 반드시 피복을 벗긴후 슬더링하여 연결한다.

-센서 연결시 반드시 연결 나사를 꼭 조여야 한다.

-그림과 같이 좌(1)~우(5)로 칭하며 해당되는 선의 색깔을 잘구분하여 연결한다.

[초음파센서]

=>BOR-VDD------(V1)

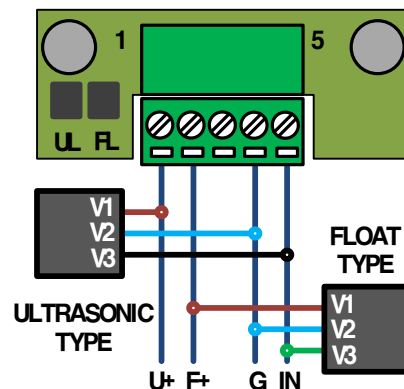
- 센서전원 : DC +18 ~ 28V
- 소모전력 : 100mA이내

=>BUL-VEE------(V2)

- 센서전원(GND)

=>BLK-SIGNAL------(V3)

- 0 ~ +10V (0.0 ~ 100.0 cm)



[플로트센서]

=>BOR-VDD------(V1)

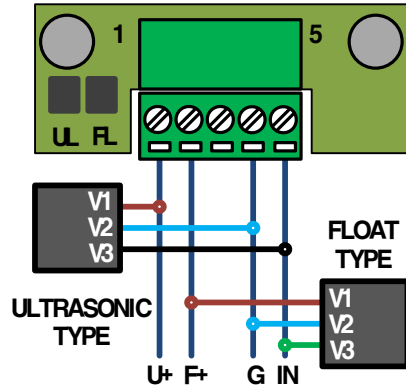
- 센서전원 : DC +5V
- 소모전력 : 10mA이내

=>BUL-VEE------(V2)

- 센서전원(GND)

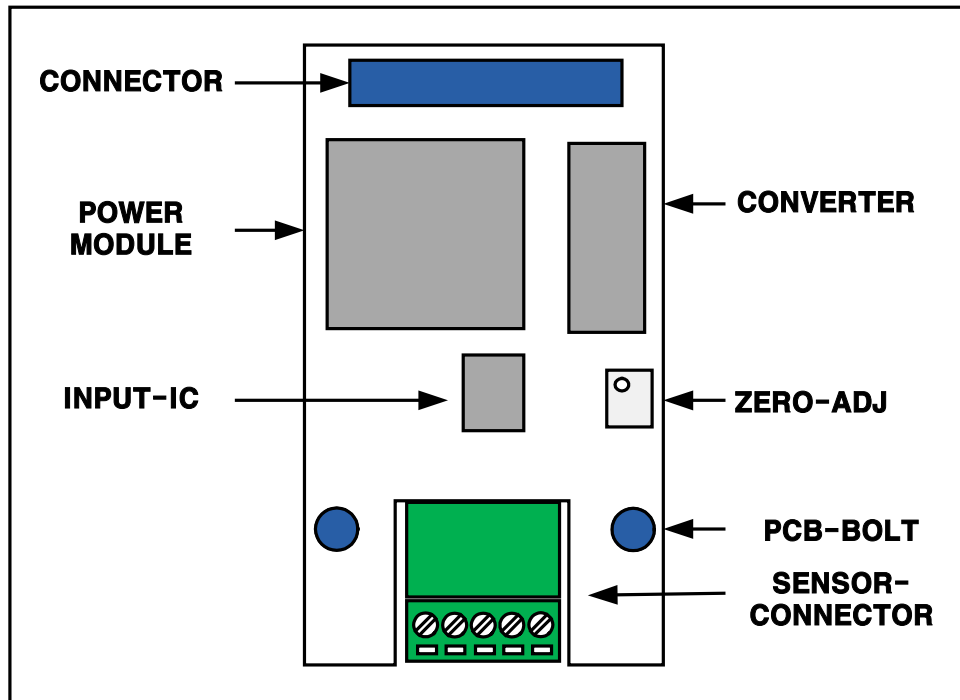
=>GRE-SIGNAL------(V3)

- 0 ~ +2.5V (0.0 ~ 100.0 cm)



## 12]. 중요보드

### 12-1)아날로그보드



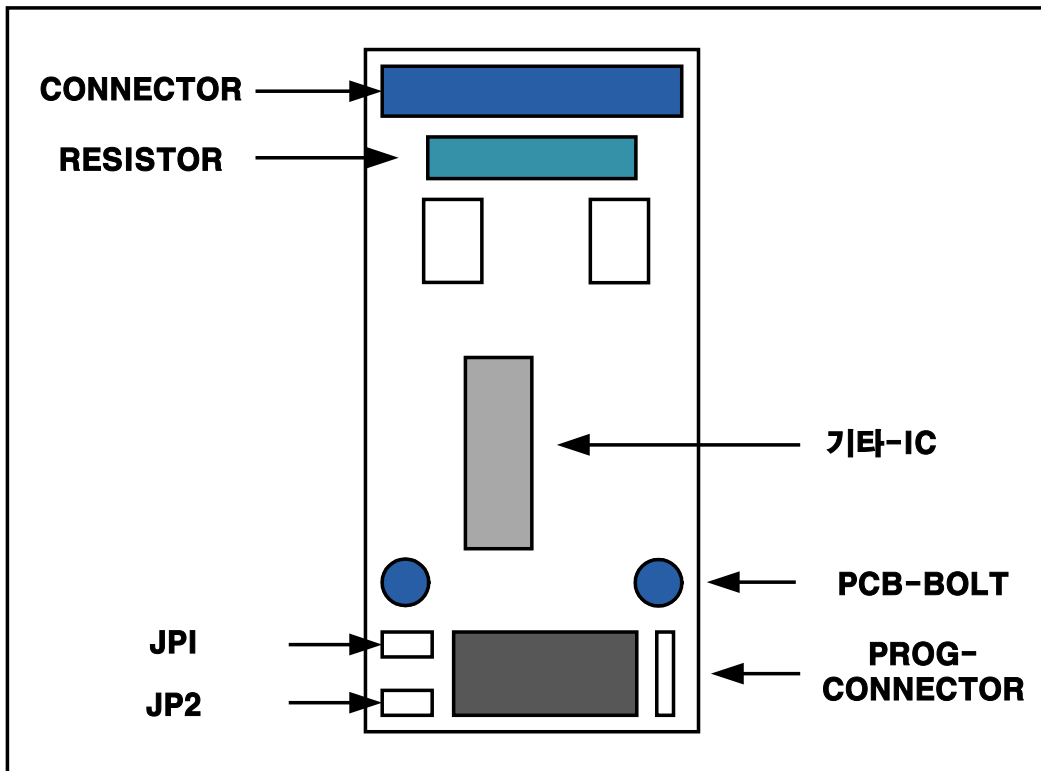
CONVERTER : 센서 기 전력을 디지털로 변환, IC 이상발생시 전원 투입 시 계측기 동작 안됨.

ZERO-ADJ : 계측기 셋팅시 반드시 내부값으로 '17000'으로 조정하여야 한다.(FLOW)

SENSOR CONNECTOR : 센서 연결 시 콘넥터를 분리하여 센서 선을 고정 한 뒤 다시 결합한다.PCB-BOLT : 좌우 측 M3-5mm 볼트를 사용할 것.

**[참고]** 셋팅 완료 후 출하 전 반드시 기판 코팅제를 사용하여 앞,뒷면을 코팅할 것.  
(코팅시 콘넥터 및 반고정 저항에 코팅제가 묻지 않도록 주의할 것)

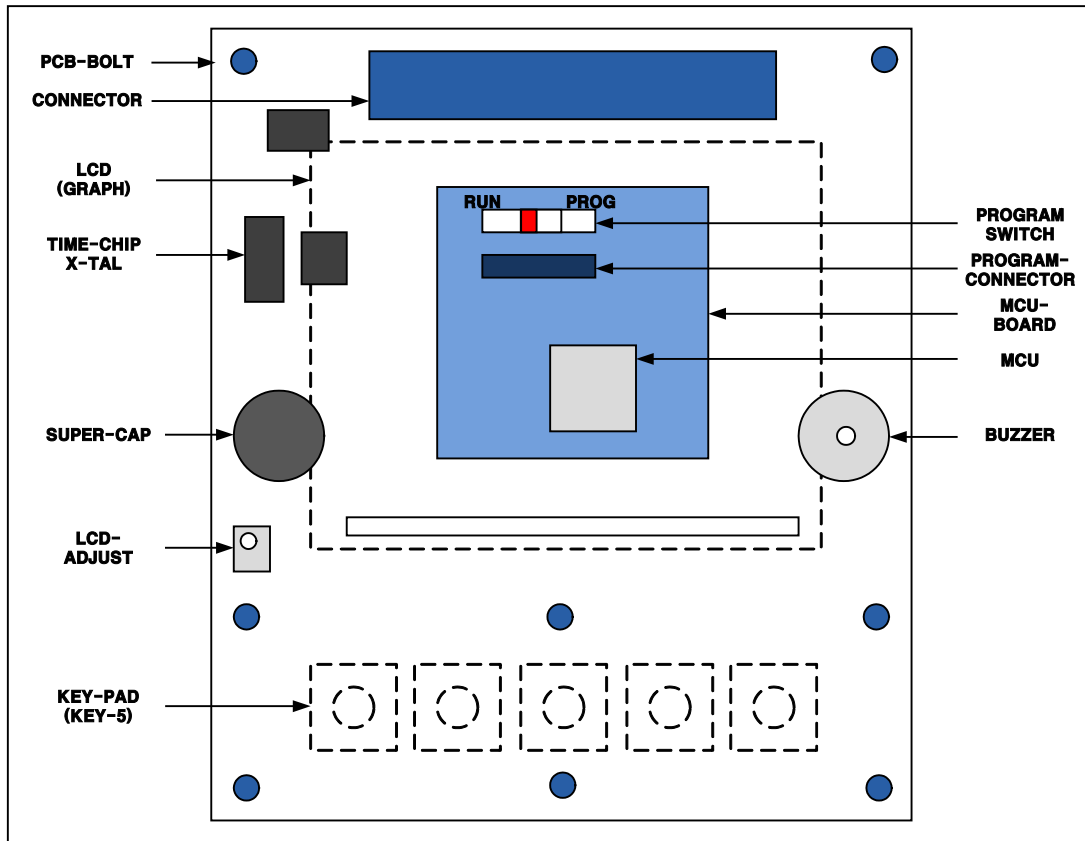
12-2) TMS보드



[JP1-JP2] 연결 기능

구 분	JP1	JP2	동 작 설 명
0	OPEN	OPEN	데이터로고 1번호출/1번처리 (1:1 처리)
1	CLOSE	OPEN	데이터로고 2번호출/1번처리 (2:1 처리)
2	OPEN	CLOSE	데이터로고 3번호출/1번처리 (3:1 처리)
3	CLOSE	CLOSE	10초주기로 자료출력 (TMS 규격)

12-3) MCU 보드



PROGRAM SWITCH : 프로그램 입력 후 반드시 RUN 위치로 하여 운영하여야 한다.

MCU : PIC18F6722(PROG-128K, SRAM-1.5K, EEPROM-3K, SPEED : 48MHz)  
(MCU-BOARD 는 분리가 가능하다.)

LCD-ADJUST : 제작시 LCD의 밝기를 조정한다.(좌,우로 서서히 회전시켜 적당한 밝기로 조정한다.)

[참고] 반드시 기판 앞,뒷면에 코팅제를 사용하여 꼼꼼히 코팅한다. 특히 MCU의 핀 간격이 촘촘하여 약간의 부식이 발생하면 오 동작 할 수 있다.

[참고] MCU 모듈을 교체해도 내부 교정 및 설정 값은 변하지 않는다.

### 13]. TMS 통신

본 통합 통신표준규격은 국가 수질 자동 측정망의 경우처럼 측정기기 단위로 자료를 송수신 함에 따라 발생하는 문제점을 인식하고, 모든 자료를 일괄적으로 1회에 전송하는 방식으로 적용하도록 프로토콜 및 세부 사항들을 환경관리공단 측정 관리처의 통합 통신표준규격에 준하도록 설계 되었으며, 출력되는 자료의 형태를 RS-232C 통신규약을 채택하였다.

#### 13-1) 통신규격

구분	세부사항	기타사항
통신방식	RS-232C 비동기방식	유.무선적용 가능
전송사양	9600Bps,8bit,Parity None,Stop bit 1	
기동방식	폴링방식(호스트-자료수집장치, 측정기-슬레이브)	
자료전송방식	반이중(Half Duplex),블록전송	
부호코드	ASCII	

#### 13-2) 코멘드 코드

코멘드 코드 (호스트=>측정기)	세부사항	측정기기응답 (측정기기=>호스트)
0x02DATA0x03XX0X0D	실시간 측정자료 전송요청	자료전송[FORMAT-1]

#### 13-3) 코멘드 코드내용

코멘드 코드란 호스트(자료 수집장치)측에서 측정기기로 실시간 측정자료요청 및 교정 요청, 또는 교정값 자료 요청 등의 명령을 말한다. 환경관리공단 측정 관리처의 통신표준 규격안에 따르면 측정기기에(호스트측에서) 해당되는 코멘드는 위 코멘드 코드와 같이 3개이다.

HOST TO FLOW ANALYZER 0x02DATA0x03XX<CR> : 실시간 측정자료 전송요청

- 0x02 : 문장의 시작
- DATA : 실시간 측정자료 전송요청
- 0x03 : 문장의 끝
- XX : 오류검정코드
- 0x0d : 캐리지 리턴



FLOW ANALYZER TO HOST **자료전송 [FORMAT-1]**

번호	BYTE	자 료 내 용	CHECK SUM	전송자료
1	1	문장의 시작	오류검 정 체크영 역	0x02
2	4	호스트 코멘드		DATA
3	14	일자 및 시간(YYYYMMDDHHMMSS)		20070524132052
4	2	측정항목수		02
5	5	측정항목의 코드1		FLOW00
6	10	순간유량 측정값(XXXXXXXXXX)		9999.9SSSSS
7	2	측정기 상태출력코드		00
8	5	측정항목의 코드2		FLOW01
9	10	총유량 측정값(XXXXXXXXXX)		999999999S
10	2	측정기 상태출력코드		00
11	50	부가적인 정보		"50BYTE"
12	1	문장의 끝		0x03
13	2	오류검정 코드		CHECKSUM=>참조
14	1	케리지 리턴(CR)	0x0d	

13-4) 측정기 상태출력코드

코드	내용설명	측정오류내용
00	정상동작	정상동작
03	교정중	측정기의 교정메뉴 진입즉시 코드발생
06	동작불량	센서불량,파라미터 설정불량,온도센서 불량

13-5) [CHECKSUM, C-CODE]

```

Unsigned char checksum,rtr_cnt;
checksum=0;
for (rtr_cnt=0; rtr_cnt<89; rtr_cnt++) {Checksum + = host_buff[rtr_cnt]; }
rtr_code=checksum;
HIGH_BYTE=rtr_code & 0b11110000;
HIGH_BYTE >>=4;
HIGH_BYTE +=0b00110000;
rtr_code=checksum;
LOW_BYTE=rtr_code & 0b00001111;
LOW_BYTE +=0b00110000;
    
```

## 14]. 고 장 및 증 상

번호	증상	고장내용	응급처치
1	전원투입시 LCD는 정상 이나 SALF-TEST 이후 진행이 되지 않는다.	. ANALOG BOARD 연결 불량. . MAX110 고장	. ANALOG BOARD CONNECTOR 확인. . MAX110 교체
2	전원투입시 휴즈가 단락 된다.	.휴즈상태 불량. .ANALOG,TMS,SD 중 부품 불량. .전원회로 불량	. 휴즈교체. .보드를 하나씩 제거 하면서 전원을 투입하면서 고장 부위를 찾는다.
3	출력(4~20mA)가 출력되지 않는다.	.AD420AR-32 고장. .ADUM1300 고장. .RANGE MIN/MAX 설정 확인	.부품교체. .목표값 설정 확인.
4	센서 기 전력 및 온도 표시가 안된다.(제외)	.센서 입력 콘넥터 연결 불량. .센서 라인 단선. .온도센서 타입 설정 불량.	.입력 콘넥터 조이기. .테스터를 이용하여 단선 검사. .온도 설정 확인.
5	SD-DISK에 자료가 저장되지 않는다.	.디스크 끼우기 절차 생략. .디스크 포맷 잘못. .디스크 단자 결합 불량. .TMS와 중복사용	.디스크 끼우기 절차에 따라 재시도 후 확인. .포맷 'FAT or FAT16' 다시 할 것. .TMS 와 SD-DISK 동시에 사용 할 수 없으므로 하나를 제거 하고 설정 확 인.
6	TMS출력없음.	.데이터 로고의 통신속도 불량. .TMS 카드의 JP1/JP2 설정 불량. .GND,TX,RX 결선 불량. .TMS 카드의 콘넥터 결합 불량.	.통신속도 : 9600BPS,N,8,0 .TMS 설정 확인. .TX 와 RX 교체 체결. .콘넥터 핀에 이물질 제거.
7	날짜 및 시간 설정이 안됨.	.내부 SUPER-CAP 방전	.완 충전 후 최대 3개월 유지. .전원 투입 후 10~20분 후 재설정.
8	PULSE 출력이 안됨.	.m <sup>3</sup> /Hr PULSE 설정 불량 .PULSE 접점(ALARM2) 동작 불량	.설정 확인 '100-999' MIN .테스터로 크리너 출력 확인 후 고장 이 확인되면 RELAY 교체. .250V/5A 이상의 부하사용 금지.
9	경보알람 불량	.알람출력(RELAY)동작 안됨. .설정 불량	.설정값 확인 .테스터로 알람출력 검사 .불량 확인 후 RELAY 교체 .250V/5A 이상 부하 사용 금지.
10	기타고장	임의로 분해하거나 불분명한 오인 진단으로 기기가 중고장이 일어날 수 있다. 기기를 구입한 구입처에 문의하여 A/S 신청을 한다.	

15]. 유량환산표-1

유 량 환 산 표[m <sup>3</sup> /Hr]							
수위 [c m]	60°	90°	INCH				
			1	2	3	6	9
1	0.03	0.06	0.17	0.35	0.51	0.95	1.68
2	0.16	0.32	0.51	1.01	1.48	2.84	4.84
3	0.45	0.83	0.95	1.90	2.78	5.39	9.01
4	0.92	1.67	1.48	2.97	4.35	8.49	13.99
5	1.61	2.88	2.10	4.19	6.14	12.08	19.68
6	2.54	4.51	2.78	5.56	8.15	16.11	26.01
7	3.73	6.59	3.53	7.06	10.35	20.56	32.93
8	5.21	9.15	4.34	8.69	12.73	25.39	40.39
9	6.99	12.25	5.21	10.43	15.28	30.58	48.36
10	9.10	15.91	6.14	12.28	17.99	36.12	56.82
11	11.54	20.17	7.12	14.23	20.85	41.99	65.75
12	14.35	25.06	8.14	16.29	23.86	48.18	75.11
13		30.61	9.22	18.44	27.02	54.67	84.89
14		36.87	10.34	20.68	30.30	61.46	95.08
15		43.87	11.51	23.02	33.72	68.54	105.67
16		51.64	12.72	25.44	37.27	75.90	116.64
17		60.21	13.97	27.94	40.95	83.53	127.97
18		69.64	15.27	30.53	44.74	91.42	139.67
19		79.94	16.60	33.20	48.65	99.58	151.71
20		91.18	17.97	35.95	52.67	107.98	164.10
21		103.37	19.39	38.77	56.81	116.64	176.82
22		116.58	20.84	41.67	61.06	125.53	189.86
23		130.83	22.32	44.64	65.42	134.66	203.22
24		146.17	23.84	47.69	69.88	144.03	216.90
25		162.66	25.40	50.80	74.44	153.63	230.88
26		180.34	26.99	53.99	79.11	163.45	245.16
27			28.62	57.24	83.87	173.49	259.73
28			30.28	60.56	88.74	183.75	274.59
29			31.97	63.94	93.70	194.23	289.74
30			33.70	67.39	98.75	204.92	305.16
31			35.45	70.91	103.90	215.81	320.86
32			37.24	74.48	109.14	226.91	336.83
33			39.06	78.12	114.47	238.22	353.07
34			40.91	81.82	119.89	249.72	369.57
35			42.79	85.58	125.40	261.43	386.33
36			44.70	89.40	131.00	273.33	403.34
37			46.64	93.28	136.68	285.42	420.61
38			48.61	97.22	142.45	297.70	438.13
39			50.61	101.21	148.31	310.17	455.89
40			52.63	105.26	154.24	322.83	473.90

유 량 환 산표[m³/Hr]							
수위 [c m]	60°	90°	INCH				
			1	2	3	6	9
41			54.68	109.37	160.26	335.68	492.14
42			56.77	113.53	166.36	348.70	510.63
43			58.87	117.75	172.54	361.91	529.35
44			61.01	122.02	178.80	375.30	548.30
45			63.17	126.34	185.13	388.87	567.48
46			65.36	130.72	191.55	402.61	586.88
47			67.58	135.15	198.04	416.52	606.52
48			69.82	139.64	204.61	430.61	626.37
49			72.09	144.17	211.26	444.87	646.45
50			74.38	148.76	217.98	459.30	666.74
51			76.70	153.39	224.77	473.90	687.25
52			79.04	158.08	231.64	488.66	707.98
53			81.41	162.82	238.58	503.59	728.91
54			83.80	167.60	245.59	518.69	750.06
55			86.22	172.44	252.68	533.95	771.41
56			88.66	177.32	259.84	549.36	792.98
57			91.13	182.26	267.06	564.94	814.74
58			93.62	187.24	274.36	580.68	836.72
59			96.13	192.26	281.73	596.58	858.89
60			98.67	197.34	289.16	612.64	881.26
61			101.23	202.46	296.67	628.85	903.83
62			103.81	207.63	304.24	645.21	926.60
63			106.42	212.84	311.88	661.73	949.56
64			109.05	218.10	319.59	678.40	972.72
65			111.70	223.40	327.36	695.23	996.07
66			114.38	228.75	335.20	712.20	1019.61
67			117.07	234.15	343.10	729.33	1043.34
68			119.79	239.59	351.07	746.60	1067.26
69			122.54	245.07	359.11	764.02	1091.37
70			125.30	250.60	367.21	781.59	1115.66
71			128.08	256.17	375.37	799.30	1140.14
72			130.89	261.78	383.60	817.16	1164.80
73			133.72	267.44	391.88	835.17	1189.64
74			136.57	273.14	400.24	853.32	1214.67
75			139.44	278.88	408.65	871.61	1239.87
76			142.33	284.67	417.13	890.04	1265.25
77			145.25	290.49	425.67	908.61	1290.81
78			148.18	296.36	434.26	927.33	1316.55
79			151.14	302.27	442.92	946.18	1342.46
80			154.11	308.22	451.65	965.17	1368.55

유 량 환 산표[m <sup>3</sup> /Hr]							
수위	60°	90°	INCH				
[c m]			1	2	3	6	9
81			157.11	314.22	460.43	984.31	1394.81
82			160.12	320.25	469.27	1003.57	1421.24
83			163.16	326.32	478.17	1022.98	1447.85
84			166.22	332.44	487.13	1042.52	1474.62
85			169.30	338.59	496.14	1062.20	1501.56
86			172.39	344.79	505.22	1082.01	1528.68
87			175.51	351.02	514.35	1101.96	1555.96
88			178.65	357.29	523.55	1122.03	1583.40
89			181.80	363.61	532.80	1142.25	1611.02
90			184.98	369.96	542.11	1162.59	1638.79

## 16]. 유량환산표-2

유 량 환 산 표[m <sup>3</sup> /Hr]									
수위	FEET								
[c m]	1	2	3	4	5	6	7	8	SQ(전폭)
1	2	4	6	7	9	11	12	14	1
2	6	12	17	22	27	32	37	41	5
3	12	23	33	42	52	61	70	79	13
4	19	35	51	66	82	96	111	125	25
5	26	50	72	94	116	137	158	179	43
6	34	66	96	126	155	184	212	240	67
7	44	84	122	160	198	235	271	308	97
8	53	103	151	198	244	290	336	381	135
9	64	123	181	238	295	350	405	460	181
10	75	145	214	281	348	414	480	545	235
11	86	168	248	327	405	482	559	635	298
12	99	192	284	375	465	554	642	730	370
13	111	218	322	425	527	629	730	830	451
14	125	244	362	478	593	708	821	935	543
15	139	272	403	533	662	790	917	1044	645
16	153	300	446	590	733	875	1017	1158	758
17	168	330	490	649	807	964	1120	1276	882
18	183	360	536	710	883	1055	1227	1398	1018
19	198	392	583	773	962	1150	1338	1525	1165
20	214	424	632	838	1043	1248	1452	1656	1325
21	231	457	682	905	1127	1349	1570	1791	1498
22	248	491	733	974	1214	1453	1691	1929	1683
23	265	526	786	1044	1302	1559	1816	2072	1882
24	283	562	840	1117	1393	1668	1943	2218	2094
25	301	599	895	1191	1486	1780	2074	2368	2320
26	320	636	952	1267	1581	1895	2209	2522	2560
27	338	674	1010	1344	1679	2012	2346	2679	2815
28	358	714	1069	1424	1778	2132	2486	2840	3084
29	377	753	1129	1504	1880	2255	2630	3005	3368
30	397	794	1190	1587	1983	2380	2776	3172	3668
31	417	835	1253	1671	2089	2507	2925	3344	3983
32	438	877	1317	1757	2197	2637	3078	3518	4314
33	459	920	1382	1844	2307	2770	3233	3696	4661
34	480	963	1448	1933	2418	2904	3391	3878	5024
35	502	1008	1515	2023	2532	3042	3552	4062	5404
36	524	1052	1583	2115	2648	3181	3715	4250	5801
37	546	1098	1652	2208	2765	3323	3881	4441	6214
38	569	1144	1723	2303	2884	3467	4050	4635	6645
39	592	1191	1794	2399	3005	3613	4222	4832	7094
40	615	1239	1866	2497	3128	3762	4396	5032	7561

유 량 환 산표[m <sup>3</sup> /Hr]									
수위	FEET								
[c m]	1	2	3	4	5	6	7	8	SQ(전폭)
41	638	1287	1940	2596	3253	3913	4573	5235	8045
42	662	1336	2014	2696	3380	4066	4753	5441	8548
43	686	1385	2090	2798	3508	4221	4935	5651	9069
44	711	1436	2166	2901	3638	4378	5120	5863	9609
45	735	1486	2244	3005	3770	4537	5307	6078	10168
46	760	1538	2322	3111	3904	4699	5496	6296	
47	785	1590	2402	3218	4039	4863	5689	6517	
48	811	1642	2482	3327	4176	5028	5883	6741	
49	837	1696	2563	3437	4315	5196	6080	6967	
50	863	1749	2645	3548	4455	5366	6280	7197	
51	889	1804	2729	3660	4597	5538	6482	7429	
52	916	1859	2813	3774	4740	5711	6686	7664	
53	943	1914	2898	3889	4886	5887	6893	7902	
54	970	1971	2984	4005	5032	6065	7102	8142	
55	997	2027	3070	4122	5181	6245	7313	8385	
56	1025	2085	3158	4241	5331	6426	7527	8631	
57	1053	2142	3247	4361	5482	6610	7743	8879	
58	1081	2201	3336	4482	5636	6796	7961	9131	
59	1110	2260	3427	4604	5790	6983	8181	9384	
60	1138	2319	3518	4728	5947	7172	8404	9641	
61	1167	2379	3610	4853	6104	7363	8629	9900	
62	1196	2440	3703	4978	6264	7557	8856	10161	
63	1226	2501	3797	5105	6424	7751	9085	10425	
64	1255	2563	3891	5234	6587	7948	9317	10692	
65	1285	2625	3987	5363	6750	8147	9551	10961	
66	1316	2688	4083	5494	6916	8347	9786	11233	
67	1346	2751	4180	5625	7082	8549	10024	11507	
68	1377	2815	4278	5758	7251	8753	10265	11783	
69	1407	2879	4377	5892	7420	8959	10507	12063	
70	1439	2944	4476	6027	7591	9167	10751	12344	
71	1470	3009	4577	6163	7764	9376	10998	12628	
72	1501	3075	4678	6300	7938	9587	11246	12914	
73	1533	3141	4780	6439	8113	9800	11497	13203	
74	1565	3208	4883	6578	8290	10014	11750	13495	
75	1597	3275	4986	6719	8468	10231	12004	13788	
76	1630	3343	5090	6860	8647	10448	12261	14084	
77	1663	3411	5195	7003	8828	10668	12520	14382	
78	1696	3480	5301	7147	9011	10889	12781	14683	
79	1729	3549	5408	7292	9194	11113	13044	14986	
80	1762	3619	5515	7437	9379	11337	13309	15292	

유 량 환 산표[m <sup>3</sup> /Hr]									
수위	FEET								
[c m]	1	2	3	4	5	6	7	8	SQ(전폭)
81	1796	3689	5623	7584	9566	11564	13575	15599	
82	1829	3760	5732	7732	9754	11792	13844	15909	
83	1863	3831	5842	7881	9943	12021	14115	16221	
84	1898	3903	5952	8032	10133	12253	14388	16536	
85	1932	3975	6064	8183	10325	12486	14662	16853	
86	1967	4048	6175	8335	10518	12720	14939	17172	
87	2002	4121	6288	8488	10712	12957	15218	17493	
88	2037	4194	6401	8642	10908	13194	15498	17817	
89	2072	4268	6515	8797	11105	13434	15780	18142	
90	2107	4342	6630	8953	11303	13675	16065	18470	

참고] SQ(전폭)의 경우 수로의 구조는 다음과 같다.

B : 1m, sb : 0.4m, D : 0.12m

17]. 파살플룸

