

# **OPERATING MANUAL**

**MODEL : KEC-2000**

**PH / ORP / DO ANALYZER**



**주)기 연 이 앤 아 이**

**KI-YEON E&I CO., LTD.**

서울시 양천구 신월6동 559-2

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

**[1. 머 리 말]**

본 기기 **KEC-2000 PH/ORP/DO**의 취급 설명서 입니다.

공업용 PH/ORP/DO 변환 전송기로 기본적인 기능 및 조작 방법과 PH/ORP/DO 운영시 주의 사항과 현장 설치 및 배선 등이 설명되어 있으므로 본 취급 설명서를 숙지하시고 사용하시길 바랍니다.

**[2. 개 요]**


현장에서의 수소이온 농도 측정에 있어 최고의 기능과 사양을 갖춘 마이크로프로세서 내장형인 PH/ORP/DO Analyzer(KEC-2000)는 국내 어떠한 현장 프로세스 공업(온라인) 조건에서도 정확하고 빠르게 실시간 분석이 가능하도록 설계되어 있어 PH/ORP/DO 값을 연속적으로 측정하는데 사용하며, 화학프로세스, 펄프, 제지산업 그리고 수처리 산업 등의 넓은 범위에서 사용 될 수 있습니다. 미려한 외관 디자인에 백-라이트 그래픽 LCD, 수동/자동 교정, PH/ORP/DO 자동온도보상, 데이터저장, 경보출력(2PORT), 실시간 자료저장, RS-232C/485 인터페이스 기능 등 현장에서의 필요한 모든 기능이 내장되어 있으며 LOW-COST 실현으로 보다 고객 신뢰성과 만족을 모두 실현시켰습니다. PH/ORP/DO 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 7년 이상 저장 가능(SD-DISK설치).
- .경보알람 2PORT(사용자 프로그램 설정방법).
- .그래픽 LCD 채택 및 조명기능 및 다양한 아이콘적용.
- .RS-232C/485 Interface 통신(TMS용,자동자료전송).
- .절연출력 4~20mA 및 온도출력 4~20mA (DUAL-PORT).
- .물, 공기, 초음파, 약 액세정 접점출력(SSR 설치).
- .센서 사용연한 설정기능(D-DAY기능)과 교정내력 저장 및 디스플레이.


## [3]. 취급 및 주의사항

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


## 3-1. 사용시 숙지 및 주의사항


	<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

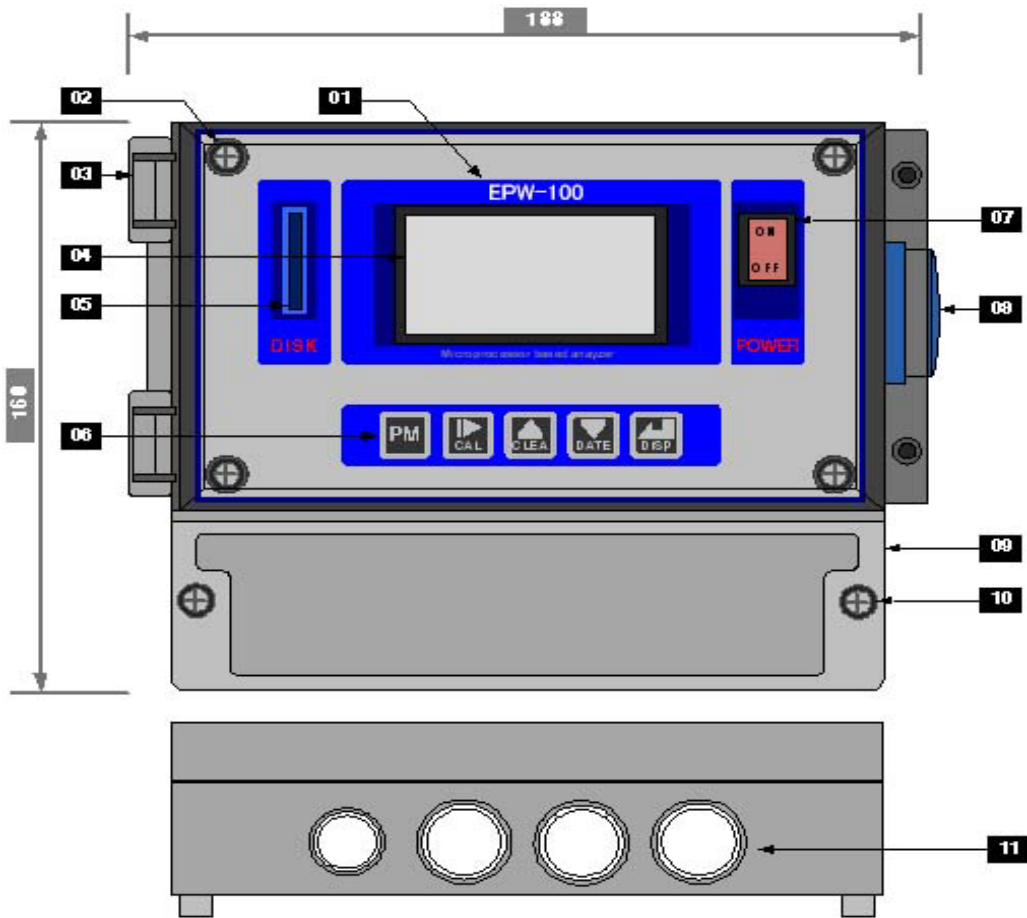
	<b>경 고</b>
	전원 전압 투입시 꼭 내부의 셋팅 전원과 사용전원이 일치 하는가 확인하십시오. 내부 장착된 전원단의 휴즈는 반드시 정격이나 정격이하의 것을 사용하십시오. 임의로 장비를 분해하거나 개조 하지마십시오.

	<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

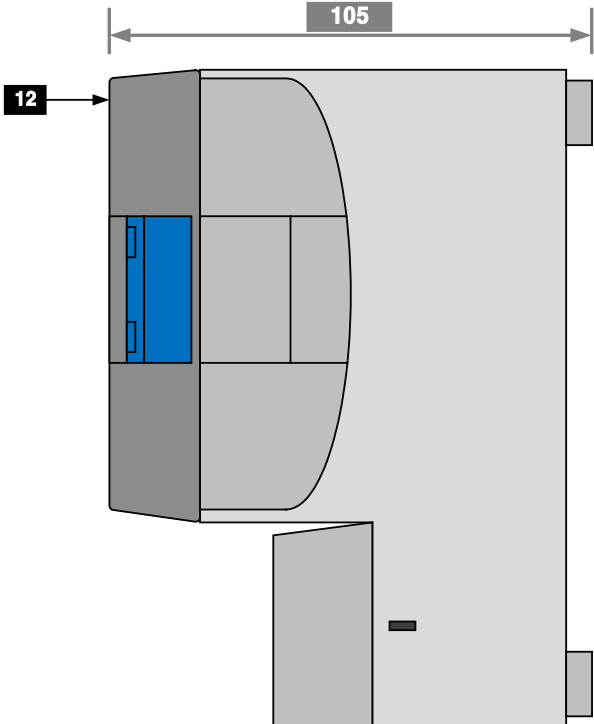
구분	수소이온농도계(PH)	산화환원전위차계(ORP)	용존산소량(DO)
모델명	KEC-2000-pH	KEC-2000-ORP	KEC-2000-DO
측정범위	0.00 ~ 14.00 pH	-1999 ~ +1999 mV	0.00 ~ 20.00 mg/L
정확도	0.05 pH 이내	±3mV 이내	± 0.1 mg/L 이내
반복성	0.05 pH 이내	±3mV 이내	± 0.1 mg/L 이내
표시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 그래픽 LCD (BACK LIGHT)</li> <li>· ICON 표시 기능</li> <li>- 측정치, 온도, 알람, 날짜, 시간, 에러, 세정, 단위, SD_DISK상태, 출력전류 백분율</li> </ul>		
측정단위속도	1 ~ 99 SEC(90%이상,1초 단위 설정가능)		
사용전극	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 복합 유리 전극</li> <li>· 안티몬 전극</li> <li>· 기타 전극</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 복합 유리 전극</li> <li>· 금속 전극</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 폴라 그래픽 전극</li> <li>· 갈바닉 전극</li> <li>· 기타 전극</li> </ul>
온도보상	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 온도 감지 자동보상</li> <li>· 수동 온도입력 보상</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 온도 감지 자동보상</li> <li>· 수동 온도입력 보상</li> </ul>
온도/습도	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사용 온도 : 0.0 ~ 50.0°C (50°C 이상은 수동 온도보상 가능)</li> <li>· 사용 습도 : 80% 이하</li> </ul>		
온도센서	NTC10K, PT1000, PT100 - 프로그램선택기능, 수동온도입력기능		
교정	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동교정(버퍼자동인식)</li> <li>- 4.00pH</li> <li>- 7.00pH / 6.87pH(선택)</li> <li>- 10.00pH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동교정(버퍼자동인식)</li> <li>- 0mV(ZERO,입력쇼트)</li> <li>- 100~500mV(SPAN)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동센서인식교정</li> <li>- ZERO(센서제거)</li> <li>- SPAN(대기교정)</li> </ul>
기타보상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OFFSET 기능</li> <li>- COMPENSATION 기능</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기보상(933~1066mbar)</li> <li>- 염분보상(0~40ppt)</li> </ul>
센서알람	센서 D-DAY 기능 (설정 및 표시/ 알람 기능)		
SSR세정제어	SSR 제어소자 채택 (장기사용 및 다양한 부하가능 300V/3A)		
경보알람	알람 2Port, 프로그램방식, H-H/H-L/L-L 다양한 경보 알람 셋팅, 250V/5A		
아날로그출력1	MEAS : 4~20mA(Max LOAD 250Ω), Loop Check기능(0%, 50%, 100%)		
아날로그출력2	TEMP : 4~20mA(Max LOAD 250Ω), Loop Check기능(4mA, 8mA / 25°C 일때)		
디지털출력	RS-232(기본), RS-485(옵션) - TMS 표준프로토콜 채택 (A.폴링 방식, B.10초 간격 자동 출력방식)		
전원	FREE-VOLT, AC80~260V(40~80Hz), DC18~28V(옵션), 10VAC		
데이터로거	실시간 측정자료 저장기능. (SD_CARD채택, 옵션) - 저장메모리 1G Byte - 7년 이상 자료 저장가능 (5초주기 / 1일-345K Byte 발생, 1년-124M Byte 발생) - 범용 컴퓨터에 다운로드 가능.		
외함	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 크기 : 168(H)×180(W)×120(D)mm</li> <li>· 방수등급 : IP65</li> <li>· ABS</li> <li>· 중량 : 1.2 kg</li> </ul>		
설치방법	벽면 취부 가능, 파이프 취부 가능		

[5]. 외 형



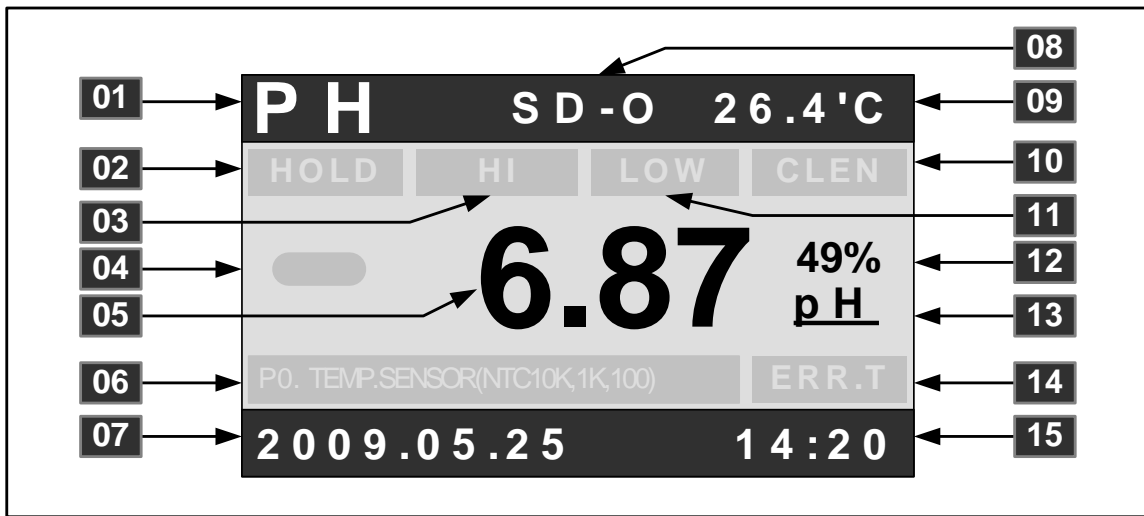
[외형도-전면 및 하측]

- 01- 측정기 모델명(EPW-100 PH,ORP,DO).
- 02- 전면판 고정볼트 및 와셔.
- 03- 전면커버 열림/닫힘 장식.
- 04- LCD DISPLAY(그래픽 128X60 DOT, BACK\_LIGHT).
- 05- SD\_DISK(512M,1G,2GBYTE).
- 06- 키패드(5키-PM(PARAMETER), RIGHT, UP, DOWN, ENTER).
- 07- 전원스위치(ON/OFF SWITCH).
- 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]

6]. 디스플레이 구성



[실시간 측정표시모드 형식]

01-계측기 측정 항목으로 pH/ORP/DO 선택 사용이 가능.

- PH : 수소이온농도계 -----(0.00 ~ 14.00 pH 0.01pH)
- OPR : 산화 환원 전위 차 계 -----(-1999 ~ 1999 mV 1mV)
- DO : 용존 산소농도계 -----(0.00 ~ 20.00 mg/L 0.01mg/L)

[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]



03/11-경보(Alarm) 출력 릴레이설정(OFF/HI/LOW)상태로 사용자 설정 가능.

설정[ALARM1-ALARM2] :

- A. HIGH-HIGH
- B. HIGH-LOW
- C. LOW-HIGH
- D. LOW-LOW

[03]-ALARM1, [11]-ALARM2

[참고] 경보기능이 각각 고정되어 있는 경우 A,D의 경우처럼 설정이 필요한 경우 별도의 장치를 설치 운영 하여야 하나 자유로운 설정(사용자 프로그램 방식)방법은 현장 설치시 편리함은 물론 경제적인 계기 설치도 가능하다.

[표시아이콘]



04- 측정값 부호(산화 환원 전위 차 계(ORP)에 해당됨.)

05- 실시간 센서를 통한 측정값( [01]에 참고)

06- 계측기 운영에 필요한 지표 및 목적 값 수정/변경 기능으로 기본 설정 값과 교정 설정 값 두 가지 모드로 구분된다. 사용자가 수정/변경 시 내부 메모리에 저장/기억됨.

A. 기본 설정모드 : 계측기의 운영시 기본적인 지표 값으로 P0-PA 11가지로 구분.

[표시아이콘]



B. 교정 설정모드 : 측정 항목에 필요한 목표 값의 수정/변경으로 C0-CA 11가지로 구분

[표시아이콘]





07- 년/월/일 날짜 표시 및 수정/변경 가능. [TMS 통신 프로토콜에 필수 항목]

08- 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 : 512MBYTE, 1GBYTE, 2GBYTE 사용가능.

[표시아이콘]



09- 측정 시료의 실시간 온도측정 및 표시.(섭씨 온도 표시)

표시 온도 : 0~50.0°C  
온도 센서 : 여러 종류의 센서 선택기능.  
에러 보정 : 온도 센서의 결함이 발생시 미리 설정된 온도 값으로 표시.

10- 세정 장치 동작 상태 표시

세정기 동작 및 센서 안정 지연 표시

[표시아이콘]



12- 아날로그 출력전류의 실시간 백분율표시(0~99%) 및 출력전류 강제출력 0%(4mA),50%(12mA), 100%(20mA) 구분출력.

13- 측정 단위 및 부가 표시 모드(DISP)

[표시아이콘]



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

[표시아이콘]

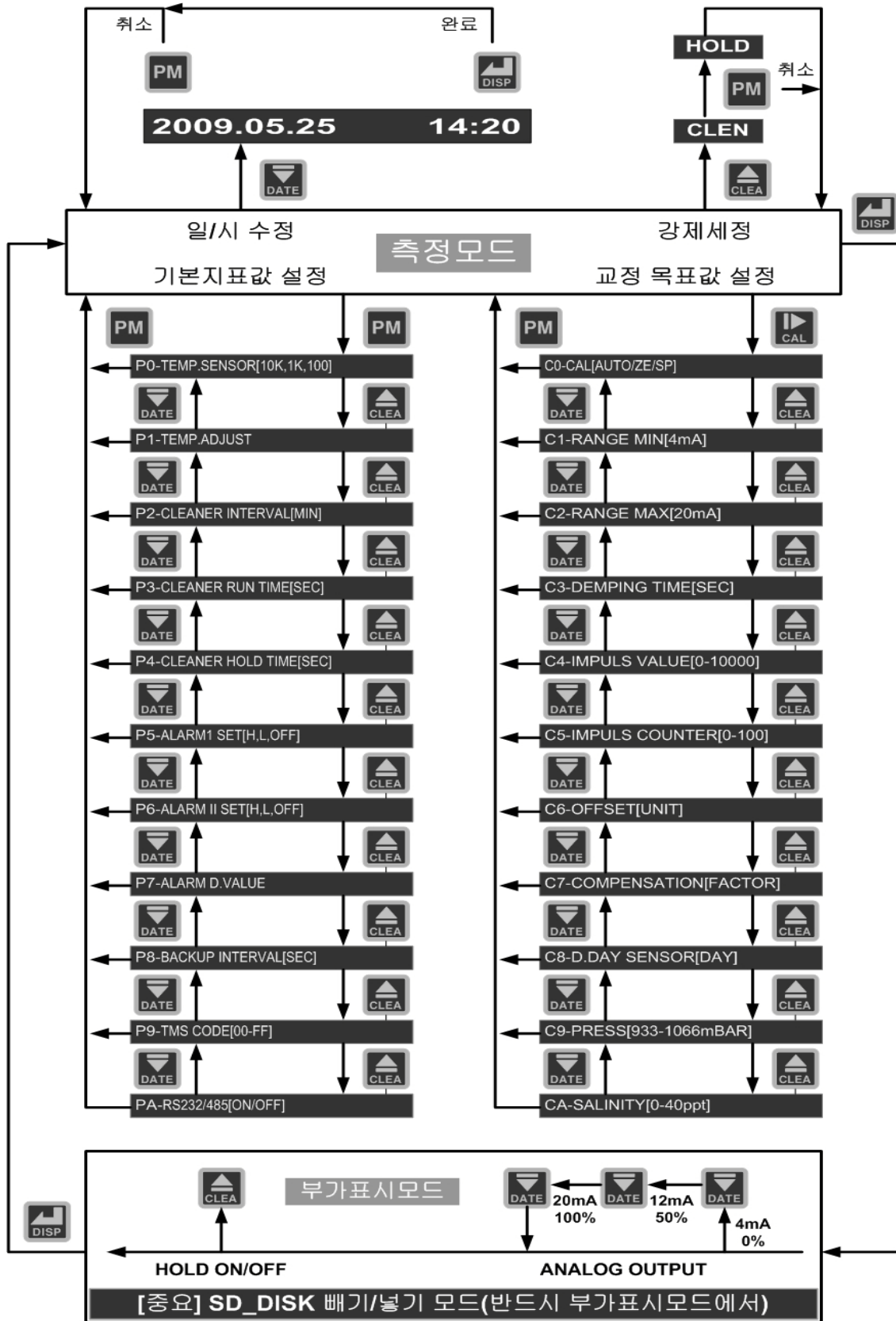


15- 시간(24시간)/분/초 시간 표시 및 수정/변경 가능. [TMS 통신 프로토콜에 필수 항목]

[7]. 키-패드 기능

키-패드 / 계측기 모드					
측정모드	페라미터 모드 진입	교정 모드 진입	강제 세정1회 실행	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			측정 출력 전류 고정	강제 출력 0%/50%/100%	부가 표시 진입/복귀
측정항목 설정(전원투입 시선택)	수소이온농도 (PH선택)	산화환원전위 차계(ORP선택)	용존산소 농도계(DO선택)		제작사로그 표시 온/오프

[8]. 프로그램구조



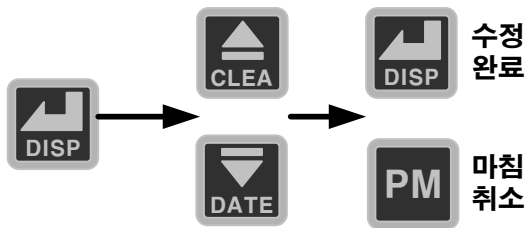
8-1). 기본 지표 값 설정(PARAMETER)

P0-TEMP. SENSOR[10K,1K,100]

온도 센서의 종류에 따라 달리 선택하여 사용 하여야 한다.

10K-NTC10K, 1K-PT1000, 100-PT100를 의미 하며 사용자는 'P0' 에서 센서의 유형을 설정 하여야 한다.

[설정방법]



[추가사항]

온도 센서의 유형과 설정이 다르면 **ERR.T** 이 발생한다.

또한 TMS 연결 시 동작 불량 코드 '06' 을 전송한다.

P1-TEMP. ADJUST

온도 지시치의 차이가 발생한 경우 최대 10°C 이내 에서 수정/변경이 가능 하며, 온도의 OFF-SET 만 변경 된다.

[설정방법]



[추가사항]

-수정/변경된 온도 지시치의 수정 전 값으로 복원 하려면 온도 수정 모드로 진입 하면 복원됨

-온도 센서가 정상적으로 동작하고 있을 땐 온도 보정 값으로 처리되며, 온도센서 에러 시에는 임의의 온도(수동 온도지시)로 지시 된다.

[사용용도]

-수동 온도 보상 시.

-운영 중 센서(온도)의 이상이 발생 하게 되면 자동으로 수동 온도 보정 기능으로 변환

-TMS 운영시 센서의 불량은 동작 불량 코드를 전송하므로 이를 방지 하고자 할 때.

**P2-CLEANER INTERVAL[MIN]**

**[개 요]**

센서의 세정은 주기적으로 이루어 져야 하며, 일정 시간 세정하고, 일정 시간 센서의 안정화를 위하여 딜레이 되었다가 다시 정상적인 측정이 이루어 져야 한다.

즉, 세정시간 카운터=>세정=>지연=>정상 측정 순으로 제어가 이루어 져야 하며, 제어 장치 다양한 부하 또는 장시간 많은 회수의 동작이 필요로 한다.

**[특 징]**

-세정 장치의 신뢰도 향상을 위하여 전자릴레이 사용(SSR 300V/3A)



-다양한 부하를 사용할 수 있다.

-세정장치 동작 시 발생하는 써지 전압도 SSR에서 흡수하므로 오 동작이 없다.

-써지 전압을 억제 하기 위한 별도의 부가 장치가 필요 없다.

-사용 부하 종류 : 솔벨브, 미니컴프레샤, 초음파 세정기, 기타부하.

**[설정방법]**

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

**[추가사항]**

-설정 값 '000' MIN 이면 세정 제어장치 OFF.

-설정 값 '999' MIN 이면 세정 제어장치 ON(ON 상태유지-초음파 세정기 사용적합)


-설정 값 '005'~'998' MIN 이면 세정 제어장

**P3-CLEANER RUN TIME[SEC]**

세정 장치가 실제로 동작하는 시간(초).

세정 제어장치의 SSR이 동작하여 전원에 인가된 전원 만큼 SSR의 접점을 통하여 세정 장치 부하에 인가 하여 동작 시킨다. 이때 동작 되는 시간(초)을 설정한다.

**[설정방법]**

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

[추가사항] -설정 값의 범위는 최소'010'~'999'SEC.

**P4-CLEANER HOLD TIME[SEC]**

세정 장치 동작 후 센서의 동작이 안정될 때 까지는 측정 값의 오차가 있다고 보며 이때 센서의 측정치를 연산 처리하면 많은 오차가 발생 할 수 있다. 센서가 세정전의 값 부근까지 안정 될 때까지 기다려야 한다. 이를 **HOLDTIME** 이라 한다.

**[설정방법]**

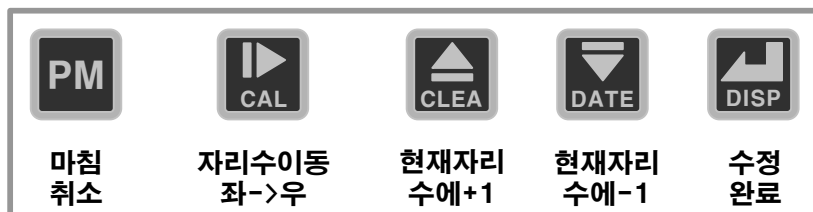


**[추가사항]** -설정 값의 범위는 최소'010'~'999'SEC.

**P5/P6-ALARM I,II SET[HI,LOW,OFF]**

경보알람 점점은 설정된 값 이하에서의 동작은 LOW, 이상에서의 동작은 HI점점으로 사용자는 알람1을 상한(HI) 또는 하한(LOW) 또는, 사용 안함(OFF) 의 사용 용도를 지정하여야 하며 'P7'의 점점 체터링 값도 설정 해주어야 양호한 동작을 얻을 수 있다.

**[설정방법1]** -경보 알람치 설정.



**[설정방법2]** -경보종류설정



**[추가사항]**

- 설정방법1(경보알람값설정)을 먼저 입력한다.
- 입력완료후 설정방법2를 설정하여야한다.
- 경보 알람값이 '0'이면 자동으로 'OFF'로 설정저장 된다.

**[편의사항]**

- 경보알람 값의 자유로운 설정이 가능하다.
- 경보알람의 종류 및 경우의 설정이 가능하다.
- 만약 경보알람이 고정되어 있다면(즉 HI/LOW) HI, HI나 LOW, LOW는 설정할수 없으며, 부득이한 경우에는 별도의 장치를 설치 운영하여야 한다.

**P7-ALARM D.VALUE**

경보알람의 동작시 알람 접점에 부하가 연결되어 있는 경우 측정값의 수시변동(체터링)이 발생할 경우 연결된 부하가 손상될 수 있다. 알람접점의 온/오프 구간을 일정한 값으로 차이를 두어 수시동작상태(체터링)가 발생하여도 연결된 부하가 보호 될수 있다.

**[설정방법]**



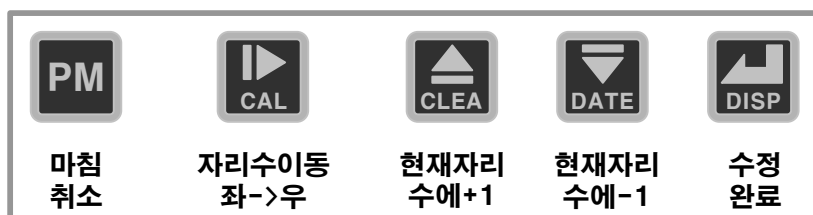
**[추가사항]**

- 사용자가 D.VALUE를 설정할 때는 측정값의 편차 정도 즉 경보 알람에 연결된 부가의 동작오차 범위를 감안하여 설정하여야 한다.(대략 0.1pH, 0,2mg/L)

**P8-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]**



**[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

일(2), 시간(2), 분(2), 초(2)	공백(1)	온도(4)	공백(1)	측정값(5)
25144005	''	0250	''	00700

-온도 및 측정값 (예 0250 => 25.0°C    00700 => 7.00pH)

**P9-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



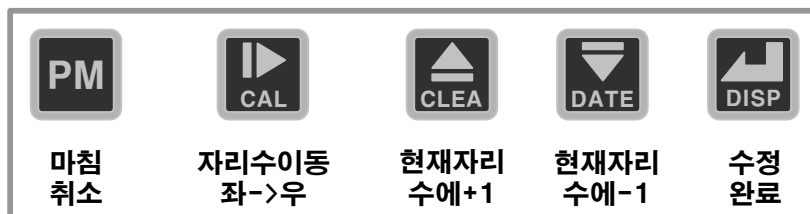
**PA-RS232/485[ON/OFF]**

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]**



**[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.	<u>TMS-CARD</u> 0~2(TMS) 3(REAL-TIME)
'2'	-디지털출력 사용 안함. -SD_DISK 사용.	

8-2) 교정목표값 설정(CAL-PARAMETER)

C0-CAL[AUTO/ZE/SP]

측정기기의 초기 시 운전이나 센서교체후 측정치의 정밀도를 향상시키기 위하여 센서의 기 전력을 교정용액이나 기타 교정방법을 통하여 측정치로 환산 계산하기 위한 과정이다.

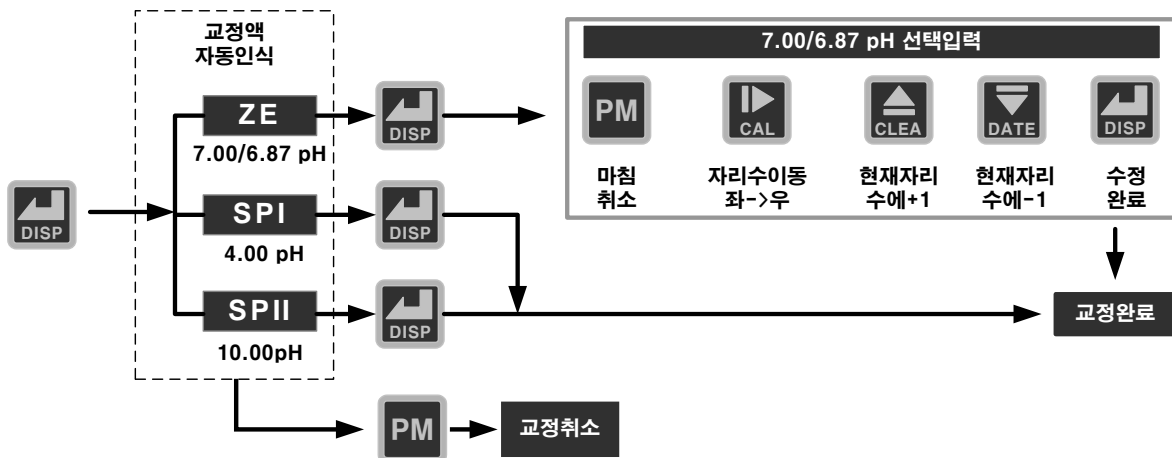
**[교정주기판단]**

- 계절의 변화가 있을 때나 기온변화가 있을 때.
- 관리주기(통상적으로 1개월-2개월 단위)
- 신규설치 및 이전설치, 또는 전원의 변화가 있을 때.
- 센서교체시.
- 기타 측정치의 오차가 발생하고 있다고 판단될 때.

**[수소이온농도(PH)-교정]**

- 교정액 교정 순서와는 무관하다.
- 4PH, 7PH(6.86PH), 10PH의 세가지 교정용액으로 구분된다.
- 3포인트, 또는 2포인트 무관하다.
- 7PH(6.86PH) 반드시 교정 하여야 한다.
- 교정 전 작업 : 센서의 기 전력이 안정 될 때 까지 기다렸다 교정한다.  
(10PH에 센서를 담고 측정치가 안정 될 때 까지 기다린다.  
pH 센서의 활성화 지점은 10pH 가 적당하다.)

**[교정방법]**

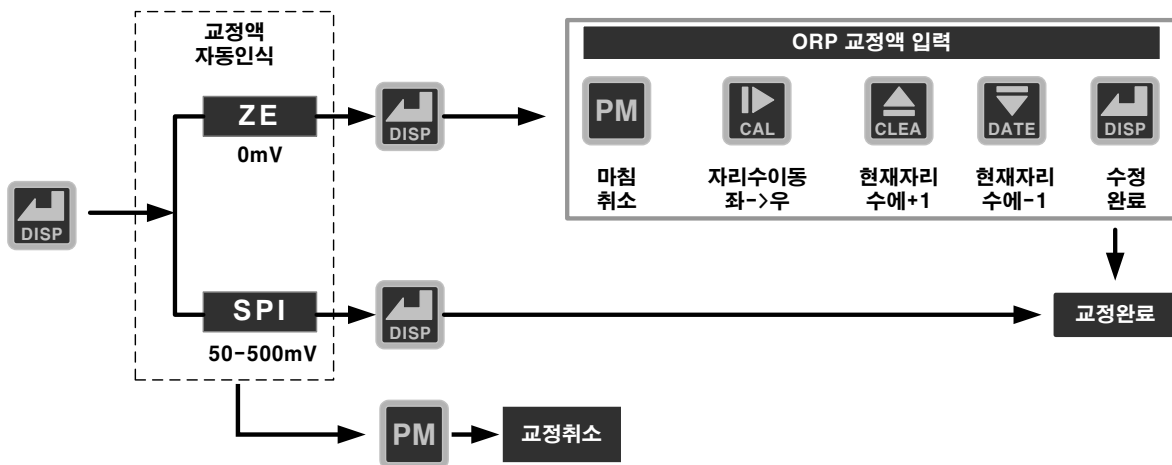


- 각각의 교정용액에 센서를 담고 센서가 교정액을 인식 할 수 있도록 충분한 시간을 갖는다.
- 교정액에서 교정액으로 센서가 이동 할때는 교정액의 오염에 주의하여야 한다.

[산화환원전위차계(ORP)-교정]

- 반드시 ZERO->SPAN으로 교정하여야 한다.
- ZERO 교정시 센서를 제거하고 GLASS-REF 쇼트시켜 놓고 기전력이 안정되면 교정한다.
- SPAN 교정은 교정액을 선정하고 선정된 교정액에 센서를 담그고 센서의 지시치가 안정되면 교정을 실시한다.

[교정방법]

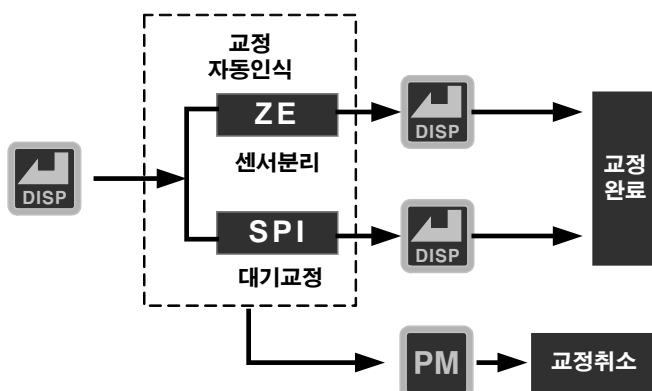


- 반드시 교정순서는 ZERO->SPAN 으로 교정한다.
- SPAN 교정액은 반드시 50-500mV 사이로 선정하여 교정한다.

[용존산소계(DO)-교정]

- 반드시 ZERO->SPAN으로 교정하여야 한다.
- ZERO 교정시 센서를 제거하고 기 전력이 안정되면 교정한다.
- SPAN 교정은 분리된 센서를 연결하고 센서의 멤브레인이 지면을 향 하게하고, 센서가 안정되길 기다려 교정을 실시한다.

[교정방법]



**[교정시주의사항]**

- 주위온도가 5°C 이하이거나 35°C 이상인 경우 교정하지 말아야 한다.
- 대기 교정시 대기에 노출된 센서의 멤브레인에 바람이 불거나 직사광선이 직접 비추지 않게 하여 교정한다.
- 센서 멤브레인에 물기나 기타 오물을 완전히 제거하고 교정하여야 한다.
- 센서 멤브레인에 흠집(파인자국)이나 찌어진 상태에서 교정을 하면 측정치의 오차가 발생 할 수 있다. 교정시 충분한 시간을 가지고 교정하여야 한다.




**[추가사항]**

- 대기압 보정을 연산하여 교정한다.(933-1066mBar)
- 염도 보정을 연산하여 교정한다.(0~40ppt)
- 온도 보정을 연산하여 교정한다.(0~50°C)

**C1-RANGE MIN(4mA)**

-측정 범위 중 최소값이다. 즉 아날로그 출력이 4mA때의 측정값이다.

**[설정방법]**

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

**[추가사항]**

- C1-MIN >= C2-MAX 일 때는 셋팅 불량 발생하며 TMS불량코드 '06' 이 전송되며 표시장치에는 **ERR.S** 가 표시된다.
- 반드시 C1-MIN < C2-MAX 이어야 한다.

**C2-RANGE MAX(20mA)**

-측정 범위 중 최대값이다. 즉 아날로그 출력이 20mA때의 측정값이다.

**[설정방법]**



**[추가사항1]**

-C1-MIN >= C2-MAX 일때는 셋팅 불량 발생하며 TMS불량코드 '06' 이 전송되며 표시장치에는 **ERR.S** 가 표시된다.  
-반드시 C1-MIN < C2-MAX 이어야 한다.

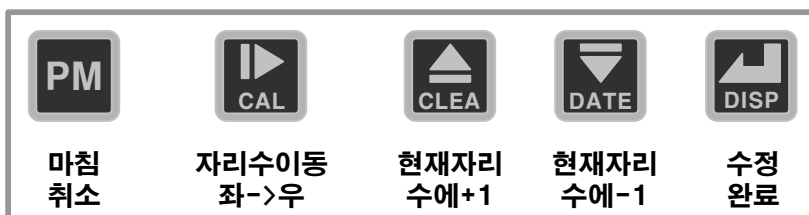
**[추가사항2]**

-수소이온농도(PH) 측정범위 : 0.00 ~ 14.00 pH  
-산화환원전위차계(ORP) 측정범위 : -1999 ~ +1999mV  
-용존산소계(DO) 측정범위 : 0.00 ~20.00 mg/L

**C3-DEMPING TIME[SEC]**

측정기의 측정 속도를 말한다. 즉 측정기가 센서의 기 전력을 한번 읽어오는 주기를 말하며 이를 측정기기에는 시간 개념(초 단위)으로 설정한다.

**[설정방법]**



**[추가사항]**





-설정범위 '00' ~ '99' SEC  
-설정 주기가 빠르게 설정되면 센서의 측정값이 자주 오르내릴 수 있다.  
-설정 주기가 많으면(숫자가 크면) 오르내림은 느리나 센서의 반응이 느리다.  
-C4,C5 함께 현장의 조건에 따라 적절한 설정으로 최적의 측정값이 되도록 검토하여야 한다.

**C4-IMPULS VALUE[10-9999]**

**C5-IMPULS CONTER [1-99]**

센서의 헌팅이 발생하였을 때 변동 최고치를 설정하여 최종 측정치가 안정되도록 필터링 하기 위한 지표값이다.

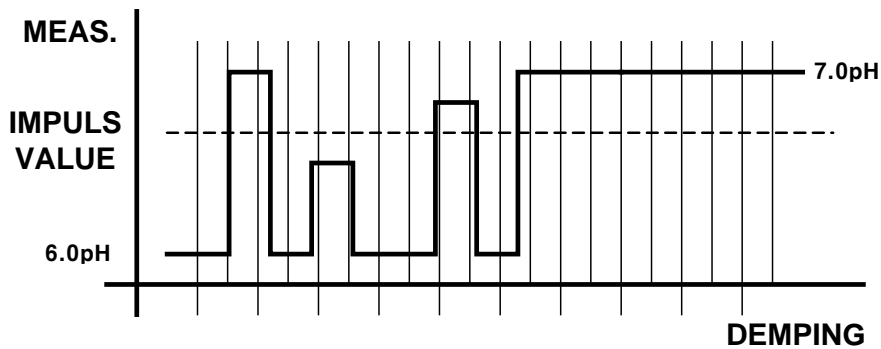
**[설정방법]**

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

**[추가사항]**

- 설정범위(C4) : 10~9999 으로 측정기 내부에서 처리되는 디지털 값. (0~16384)
- 설정범위(C5) : 1~99 으로 오르내림 횟수.

**[동작설명]**



- » 초기 앞부분의 주기에서는 측정값의 헌팅이 심하다. 하지만 측정값은 6.0pH 를 유지한다. 위와 같이 측정값의 오르내림이 자주 발생하는 측정에는 IMPULS VALUE, IMPULS COUNTER를 사용하여 필터링 한다.
- » 뒤쪽이 일정하게 측정값이 유지된다. 즉 오르내림 값(IMPULS VALUE) 이며, 오르내림 횟수(IMPULS COUNTER)라 한다.
- » 통산적으로 IMPULS VALUE(200), IMPULS COUNTER(10) 정도 설정.
- » 약조건 상태 IMPULS VALUE(1000), IMPULS COUNTER(30) 정도 설정.
- » 반응이 빨라야 하는 곳 IMPULS VALUE(100), IMPULS COUNTER(5) 정도 설정.

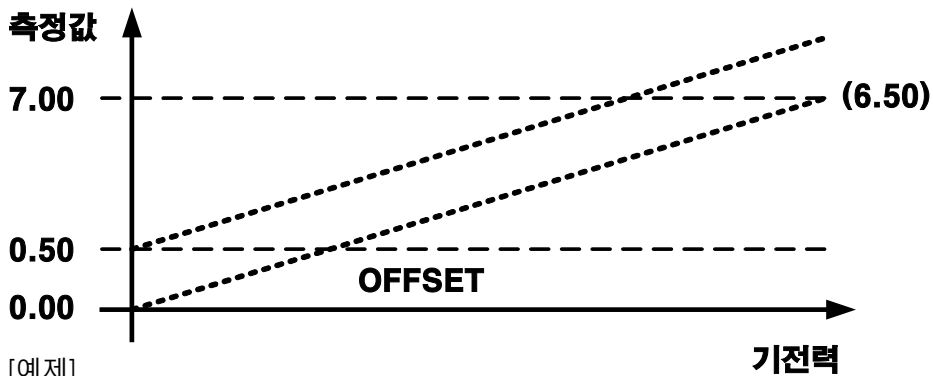
**C6-OFFSET[UNIT]**

측정값에 임의 값 더하기 설정이다. 측정하고 있는 값이 실제 수 분석 값과 일정한 편차(많을 때)가 발생하고 있을 때 편차(부족한 값)만큼을 설정하여 수 분석 과 측정치를 일치시킨다.

**[설정방법]**



**[추가사항]**



**[예제]**

- 위 그림의 경우 측정값에 0.50pH 설정한 예제이다.
- '0.00' 측정할 때 '0.50pH' 값을 지시한다.
- '6.50' 측정할 때 '7.00pH' 값을 지시한다.
- 즉 측정값에 OFF-SET 값을 더하여 지시한다.
- 측정값의 기울기는 그대로 유지한다.

**C7-COMPENSATION[FACTOR]**

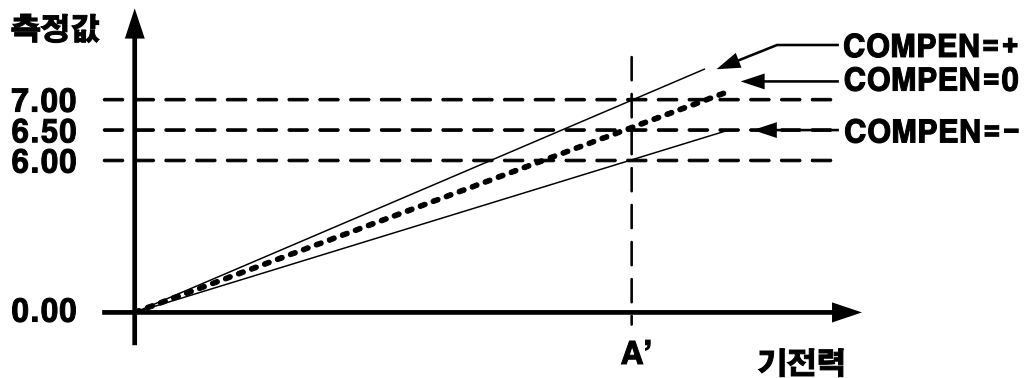
측정값에 임의 수 곱하기 설정이다. 즉 측정값의 범위 구간에서 일정한 기울기를 가지고 편차가 발생할 때 설정된 기울기를 측정값에 곱하여 지시한다.

현재 측정값 보다 작으면 기울기는 'COMPEN=-' 이며 클 경우 'COMPEN=+'에 해당되어 측정치의 구간에 따라 기울기는 달라진다.

**[설정방법]**



[추가사항]



- 위 그림과 같이 측정값에 대하여 설정치를 곱하여 지시하므로 기울기가 변화한다.
- 센서 기전력 A'지점의 측정치 가 COMPEN설정에 대하여 측정값의 측정값 변화가 나타나며, COMPEN 설정 운영시 기울기가 발생하며, 측정값(Y축)의 변화는 없다.

**C8-D.DAY SENSOR[DAY]**

센서의 사용연한을 표시하며 연한이 경과한 후에는 사용자에게 알려주는 기능이다. 최초 설치 운영되는 센서는 각각의 사용연한을 가지고 있어 사용기간이 지나면 센서의 성능이 떨어져 측정치의 중대한 오류가 발생한다. 사용자로 하여금 센서의 사용연한을 설정하고, 설정된 설정값 만큼 계수하여 사용연한이 4일전이 되면 표시장치에 **SENS** 표시하여 사용자에게 센서의 사용연한이 다 되었으니 센서를 교체하라는 경고표시이다.

[설정방법]

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

[추가사항]

- 설정값 '000'~'999'DAY.
- 최초일로부터 4일전까지 카운터하고 4일이 지나면 **SENS** 아이콘이 표시된다.
- 센서를 교체한 후에는 D.DAY 값의 설정을 수정하여 주어야 한다.



**C9-PRESS[933~1066mBAR]****[DO 측정시 공기압 보상설정]**

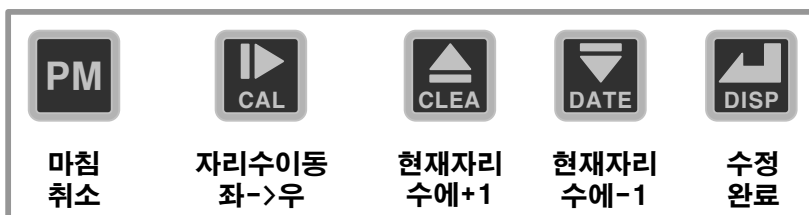
용존산소량 측정시 센서의 대기압에 따라 산소의 포화농도값이 달라지므로 이를 보상하기 위한 설정이다.

**[설정방법]****[추가사항]**

-설정값 '933'~'1066'mBAR, 기본대기압은 1036mBAR이다.

**CA-SALINITY[0~40ppt]****[DO 측정시 염분농도보상]**

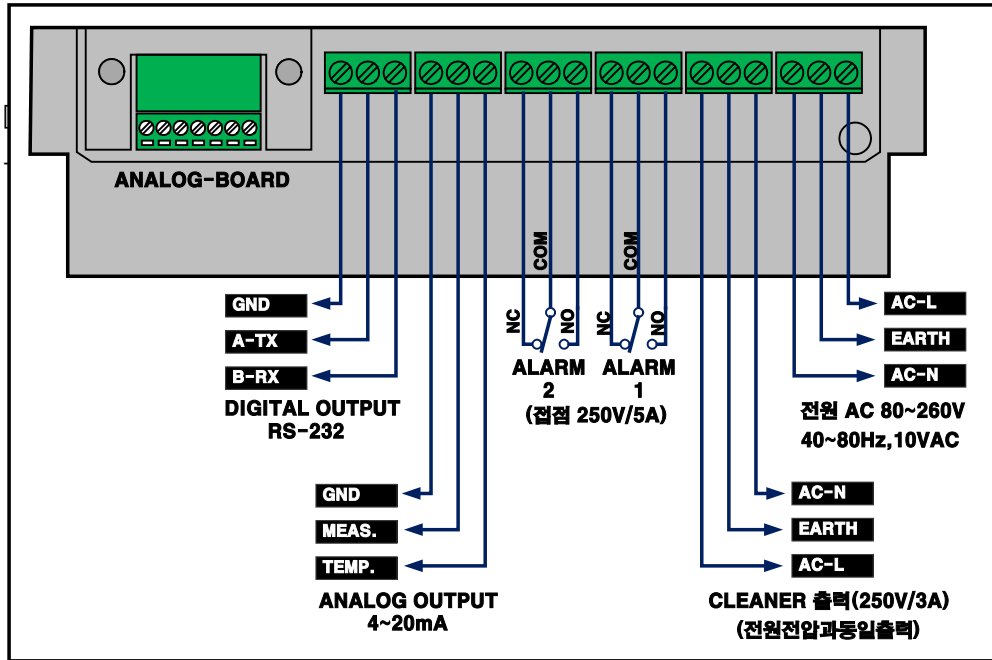
용존산소량 측정시 측정시료에 염분이 함유되어 있는 상태로 용존산소를 측정하면 용존산소량이 많이 측정된다. 측정시료의 염분량(salinity)을 설정하면 용존산소량 연산시 염분량 만큼 보상하여 측정 지시한다.

**[설정방법]****[추가사항]**

-설정값 '0'~'40'ppt, 기본 염도는 0ppt.

[9]. 연결도

9-1) 단자 연결도



**-ANALOG OUTPUT [GND, MEAS., TEMP.]**

아날로그출력 단자로 항목측정 출력(MEAS. 4~20mA)와 온도출력(OPTION : TEMP. 4~20mA) 연결단자. GND 단자는 MEAS. 와 TEMP. 공통사용.

**-ALARM 1,2 [NC, COM, NO]**

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

**-CLEANER 출력 [AC-N, EARTH, AC-L]**

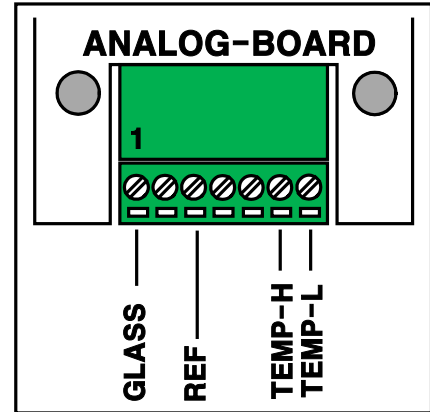
최대출력 250V, 3A로 각종 크리너 부하에 적합하게 설치되어 있다. 접점은 SSR (무접점릴레이) 사용하여 부하에 대한 써지 발생이 적다. 솔벨브 및 소형 컴퓨터사 사용권장.

**-전원 AC-POWER [AC-L, EARTH, AC-L]**

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

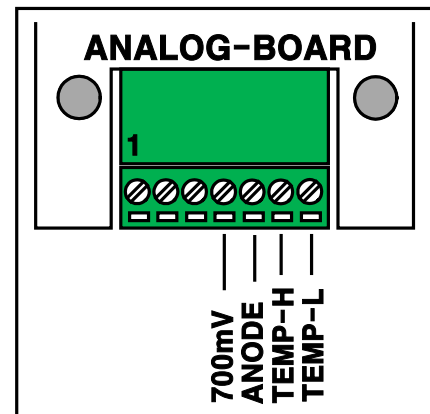
9-2)센서연결도-PH-ORP

- PH전극을 그림과 같이 연결한다.
- 온도(TEMP)센서가 연결되면 온도를 지시한다.
- 온도센서가 연결되지 않으면 미리 설정된 온도를 지시한다.
- 센서 연결시 반드시 연결 나사를 꼭 조여야 한다.
- ORP 센서 연결시 GLASS-REF만 연결한다.



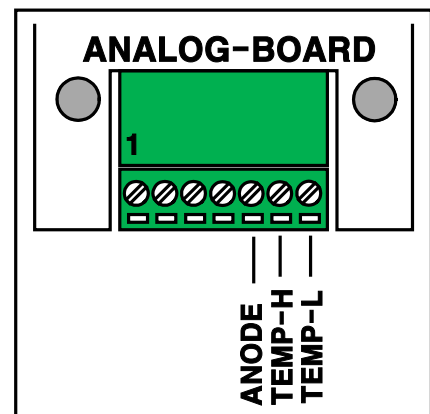
9-3)센서연결도-DO-플라그라픽형

- DO전극(플라그라픽형)은 그림과 같이 연결한다.
- 온도(TEMP)센서가 연결되면 온도를 지시한다.
- 온도센서가 연결되지 않으면 미리 설정된 온도를 지시한다.
- 센서연결시 반드시 연결 나사를 꼭 조여야 한다.
- 700mV(KE) :연결시 어스나 기타라인에 쇼트되지 않도록 주의한다.



9-4)센서연결도-DO-갈바닉형

- DO전극(갈바닉형)은 그림과 같이 연결한다.
- 온도(TEMP)센서가 연결되면 온도를 지시한다.
- 온도센서가 연결되지 않으면 미리 설정된 온도를 지시한다.
- 센서 연결시 반드시 연결 나사를 꼭 조여야 한다.
- 갈바닉형 연결시 출력 중 '+'는 ANODE에 연결하고 '-' 는 TEMP-L에 연결한다.

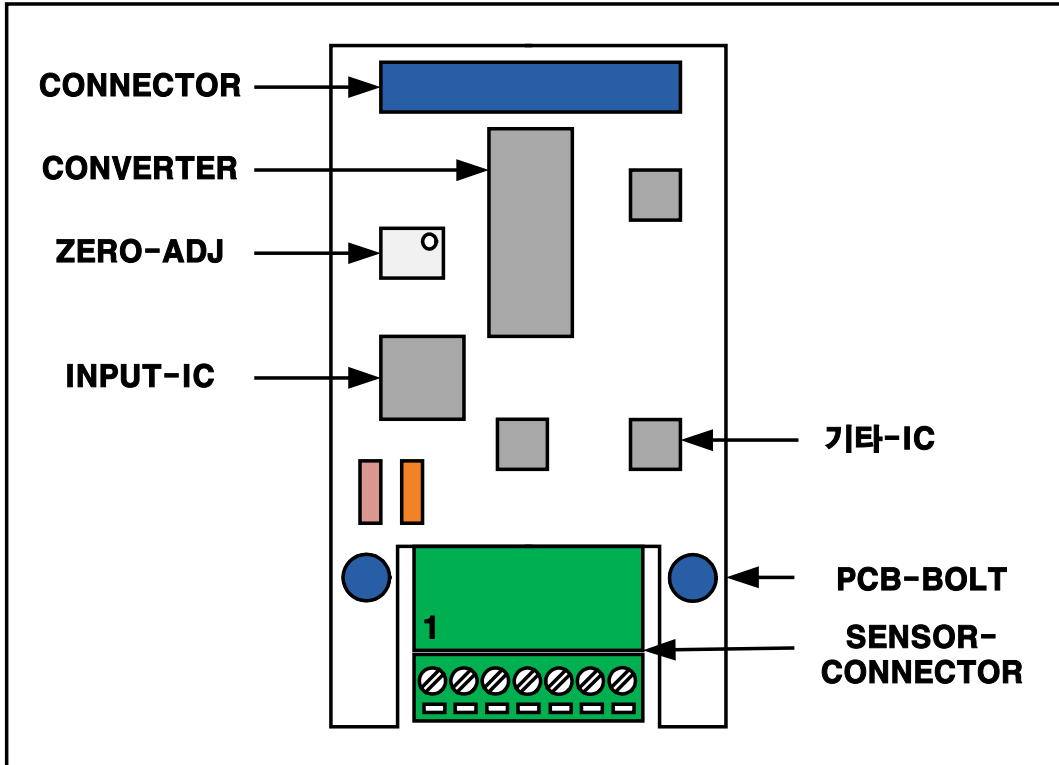


[추가사항]

- ANALOG-BOARD 의 연결 콘넥터는 좌측 1~7번 순으로 구성되어 있다.
- 연결시 센서 배선은 미리 솔다링하여 배선이 갈라지지 않게 하여 연결한다.
- 연결시 위쪽의 '-'드라이버를 사용하여 꼭 조여 주어야 한다.

[10]. 중요보드

10-1)아날로그보드



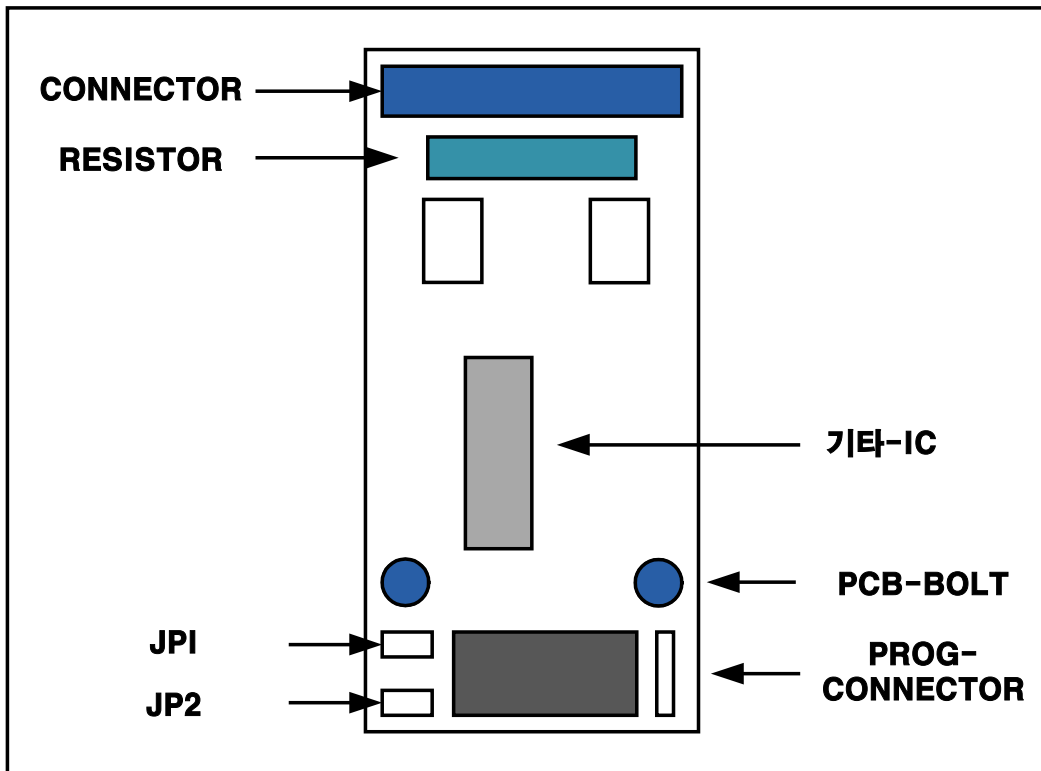
CONVERTER : 센서 기 전력을 디지털로 변환, IC 이상발생시 전원 투입 시 계측기 동작 안됨.

ZERO-ADJ : 계측기 셋팅시 반드시 0mV로 조정하여야 한다.

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)

10-2)TMS보드



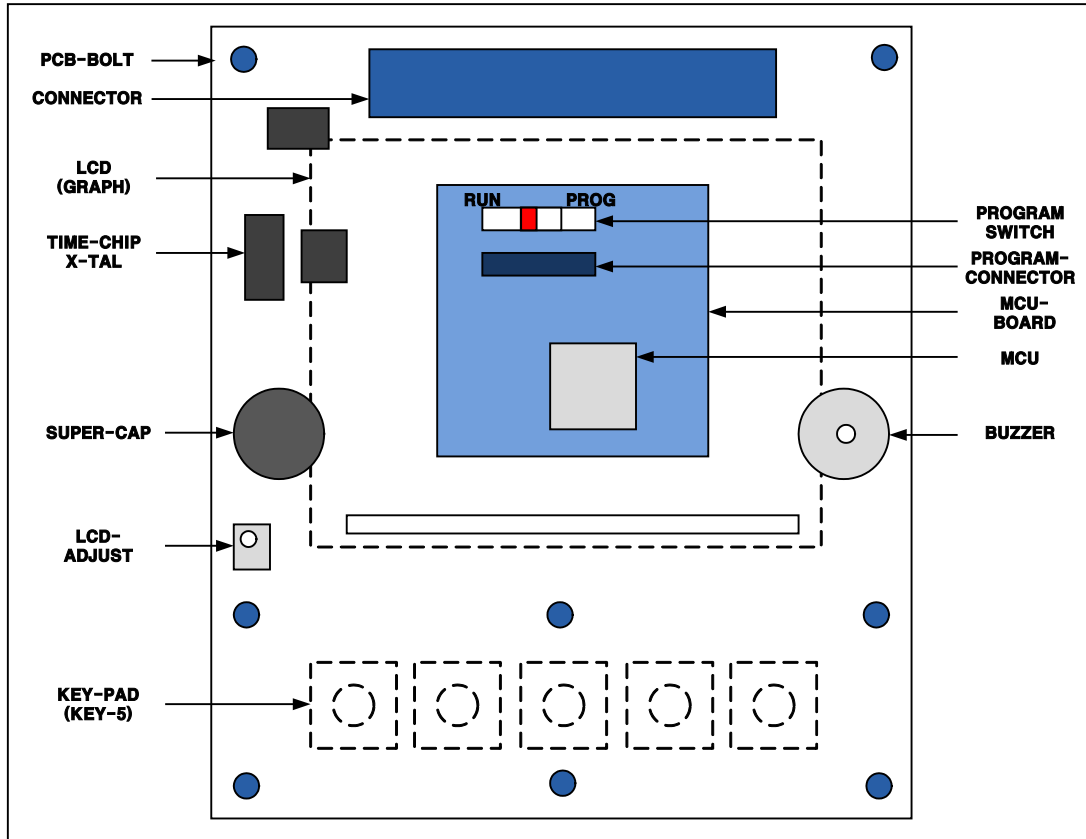
PROG-CONNECTOR : TMS 제어용 프로그램 입력단자(PIC18F2580).  
(TMS-PROGRAM INPUT)

[참고] TMS-CARD와 SD-DISK 는 같이 사용 할 수 없음.

**[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)

10-3)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.

[11]. TMS 통신규격

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.

11-1)통신규격

구 분	세 부 사 항	기 타 사 항
통신 방식	RS-232C 비동기방식	유.무선적용 가능
전 송 사 양	9600Bps,8bit,Parity None,Stop bit 1	
기 동 방 식	풀링방식(호스트-자료수집장치, 측정기-슬레이브)	
자 료 전 송 방 식	반이중(Half Duplex),블록전송	
부 호 코 드	ASCII	

11-2)통신 코멘드코드

코멘드코드 (호스트=>측정기)	세 부 사 항	측정기기응답 (측정기기=>호스트)
0x02DATA0x03XX0X0D	실시간 측정자료 전송요청	자료전송[FORMAT-1]
0x02CCHK0x03XX0X0D	교정값검색(교정자료전송요청)	자료전송[FORMAT-2]
0x02RCHK0x03XX0X0D	-----	자료전송[FORMAT-3]-미정

11-3)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.

11-3-1. 0x02DATA0x03XX<CR> : 실시간 측정자료 전송요청

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

11-3-2. 자료전송 [FORMAT-1]

번호	BYTE	자 료 내 용	CHECK SUM	전송자료
1	1	문장의 시작	오류검 정 체 크 영 역	0x02
2	4	호스트 코멘드		DATA
3	14	일자 및 시간(YYYYMMDDHHMMSS)		20070524132052
4	2	측정항목수		01
5	5	측정항목의 코드		PHY00
6	10	측정항목의 측정값(XX.XXXXXXX)		07.5420000
7	2	측정기 상태출력코드		00
8	50	부가적인 정보		"50BYTE"
9	1	문장의 끝		0x03
10	2	오류검정 코드		CHECKSUM=>참조
11	1	캐리지 리턴(CR)	0x0d	

11-3-3. 측정기 상태출력코드

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

11-3-4. 0x02CCHK0x03XX : 측정기기의 교정값 자료전송 요청

- 0x02 : 문장의 시작
- CCHK : 측정기기의 교정값 자료전송 요청
- 0x03 : 문장의 끝
- XX : 오류검정코드
- 0x0d : 캐리지 리턴



11-3-5. 교정값 자료전송 [FORMAT-2]

번호	BYTE	자 료 내 용	기 타
1	1	문장의 시작	0x02
2	4	호스트 코멘드	CCHK
3	14	일자 및 시간(YYYYMMDDHHMMSS)	XXXXXXXXXXXXXXXX
4	1	측정항목수	2
5	10	1-기울기	
6	10	1-절편	
7	10	1-영점교정액 농도	
8	10	1-스팬교정액 농도	
9	10	1-FACTOR	
10	10	1-OFFSET	
11	10	1-측정범위	2
12	10	2-기울기	
13	10	2-절편	
14	10	2-영점교정액 농도	
15	10	2-스팬교정액 농도	
16	10	2-FACTOR	
17	10	2-OFFSET	
18	10	2-측정범위	
19	1	문장의 끝	0x03
20	2	오류검정코드	
21	1	케리지 리턴(CR)	0x0d

11-4) [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;
    
```

[12]. 고 장 및 증 상

번호	증상	고장내용	응급처치
1	전원투입시 LCD는 정상 이나 SALF-TEST 이후 진행이 되지 않는다.	. ANALOG BOADR 연결불량. . MAX110 고장	. ANALOG BOARD CONNECTOR 확인. . MAX110 교체
2	전원투입시 휴즈가 단락 된다.	.휴즈상태불량. .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 설정확인	.부품교체. .목표값 설정확인.
4	센서 기 전력 및 온도 표시가 안된다.	.센서입력 콘넥터 연결불량. .센서라인단선. .온도센서 타입 설정불량.	.입력 콘넥터 조이기. .테스터를 이용하여 단선검사. .온도 설정확인.
5	SD-DISK에 자료가 저장되지 않는다.	.디스크 끼우기 절차 생략. .디스크 포맷 잘못. .디스크 단자 결합불량. .TMS와 중복사용	.디스크 끼우기 절차에 따라 재시도 후 확인. .포맷 'FAT or FAT16' 다시 할것. .TMS 와 SD-DISK 동시에 사용 할 수 없으므로 하나를 제거 하고 설정확 인.
6	TMS출력없음.	.데이터 로고의 통신속도 불량. .TMS 카드의 JP1/JP2 설정불량. .GND,TX,RX 결선불량. .TMS 카드의 콘넥터 결합불량.	.통신속도 : 9600BPS,N,8,0 .TMS 설정확인. .TX 와 RX 교체 체결. .콘넥터 핀에 이물질 제거.
7	날짜 및 시간 설정이 안됨.	.내부 SUPER-CAP 방전	.완 충전후 최대 3개월 유지. .전원 투입후 10~20분후 재설정.
8	크리너 출력이 안됨.	.크리너 설정불량 .크리너 접점(SSR) 동작불량	.설정확인 '5~998' MIN .테스터로 크리너 출력 확인후 고장 이 확인되면 SSR 교체. .250V/3A 이상의 부하사용 금지.
9	경보알람 불량	.알람출력(RELAY)동작안됨. .설정불량	.설정확인(HIGH,LOW,OFF) .테스터로 알람출력 검사 .불량확인후 RELAY 교체 .250V/5A 이상 부하 사용금지.
10	기타고장	임의로 분해하거나 불분명한 오인 진단으로 기기가 중고장이 일어날수 있다. 기기를 구입한 구입처에 문의하여 A/S 신청을 한다.	

[13]. 부 부

CALIBRATION TABLE(mg/L)		CALIBRATION TABLE(mg/L:press)																CALIBRATION TABLE(ppt/mg/L)															
1013	760(mbar)	933	946	960	973	986	1000	1013	1026	1040	1053	1066	0	5	10	15	20	25	30	35	40												
0	1460	1340	1360	1380	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1460	1410	1360	1315	1270	1230	1190	1150	1110	1070											
1	1420	1310	1330	1350	1360	1380	1400	1420	1440	1460	1480	1490	1420	1375	1330	1285	1240	1200	1160	1120	1080	1040											
2	1380	1270	1290	1310	1330	1340	1360	1380	1400	1420	1440	1450	1380	1335	1290	1250	1210	1170	1130	1095	1060	1020											
3	1340	1240	1260	1270	1290	1310	1330	1340	1360	1380	1400	1420	1340	1300	1260	1220	1180	1140	1100	1065	1030	990											
4	1310	1210	1220	1240	1260	1270	1290	1310	1330	1340	1360	1380	1310	1270	1230	1190	1150	1110	1070	1035	1000	960											
5	1280	1180	1190	1210	1230	1240	1260	1280	1290	1310	1330	1340	1260	1225	1190	1155	1120	1085	1050	1015	980	940											
6	1240	1150	1160	1180	1190	1210	1230	1240	1260	1280	1290	1310	1230	1200	1160	1125	1090	1055	1020	985	950	910											
7	1210	1120	1130	1150	1160	1180	1200	1210	1230	1240	1260	1280	1200	1175	1140	1105	1070	1035	1000	965	930	890											
8	1180	1090	1100	1120	1140	1150	1170	1180	1200	1210	1230	1250	1170	1145	1110	1075	1040	1010	980	950	920	880											
9	1150	1060	1080	1090	1110	1120	1140	1150	1170	1190	1200	1220	1140	1115	1080	1050	1020	985	950	920	890	850											
10	1130	1040	1050	1070	1080	1100	1110	1130	1140	1160	1170	1190	1100	1075	1045	1015	980	950	920	890	865	840											
11	1100	1010	1030	1040	1060	1070	1090	1100	1120	1130	1150	1160	1070	1045	1015	980	950	920	890	865	840	815											
12	1080	990	1010	1020	1030	1050	1060	1080	1090	110	1120	1130	1040	1015	985	950	920	890	865	840	815	790											
13	1050	970	980	1000	1010	1020	1040	1050	1070	1080	1090	1110	1020	995	965	930	900	870	845	820	795	770											
14	1030	950	960	980	990	1000	1020	1030	1040	1060	1070	1080	1000	975	945	910	880	855	830	805	780	755											
15	1010	930	940	950	970	980	990	1010	1020	1030	1050	1060	980	955	925	890	860	835	810	785	760	735											
16	990	910	920	930	950	960	970	990	1000	1010	1020	1040	960	935	905	870	840	815	790	765	740	715											
17	970	890	900	910	930	940	950	970	980	990	1000	1020	940	915	885	850	820	795	770	745	720	695											
18	950	870	880	890	910	920	930	950	960	970	980	1000	920	895	865	830	800	775	750	725	700	675											
19	930	850	860	870	890	900	910	930	940	950	960	980	900	875	845	810	780	755	730	705	680	655											
20	910	840	850	860	880	890	900	910	920	930	940	960	880	855	825	790	760	735	710	685	660	635											
21	890	820	830	840	850	870	880	890	900	910	930	940	860	835	805	770	740	715	690	665	640	615											
22	870	800	810	820	830	840	850	860	870	880	900	910	820	795	765	730	700	675	650	625	600	575											
23	860	790	800	810	820	830	840	850	860	870	880	890	800	775	745	710	680	655	630	605	580	555											
24	840	770	780	790	800	810	820	830	840	850	860	870	780	755	725	690	660	635	610	585	560	535											
25	820	750	760	770	780	790	800	810	820	830	840	850	760	735	705	670	640	615	590	565	540	515											
26	810	740	750	760	770	780	790	800	810	820	830	840	750	725	695	660	630	605	580	555	530	505											
27	790	720	730	740	750	760	770	780	790	800	810	820	730	705	675	640	610	585	560	535	510	485											
28	780	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	810	710	685	655	620	590	565	540	515	490	465											
29	770	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	700	675	645	610	580	555	530	505	480	455											
30	750	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	680	655	625	590	560	535	510	485	460	435											
31	740	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	670	645	615	580	550	525	500	475	450	425											
32	730	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	660	635	605	570	540	515	490	465	440	415											
33	720	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	650	625	595	560	530	505	480	455	430	405											
34	700	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	630	605	575	540	510	485	460	435	410	385											
35	690	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	620	595	565	530	500	475	450	425	400	375											
36	680	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	610	585	555	520	490	465	440	415	390	365											
37	670	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	600	575	545	510	480	455	430	405	380	355											
38	660	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	590	565	535	500	470	445	420	395	370	345											
39	650	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	580	555	525	490	460	435	410	385	360	335											
40	640	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	570	545	515	480	450	425	400	375	350	325											

Corrected value=Table\_Value x (Press/1013)

## DO\_SENSOR\_TEMP\_TEST

TEMP	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	
0	0.500	500	502	504	506	508	510	512	514	516	518
1	0.520	520	522	524	526	528	530	532	534	536	538
2	0.540	540	542	544	546	548	550	552	554	556	558
3	0.560	560	562	564	566	568	570	572	574	576	578
4	0.580	580	582	584	586	588	590	592	594	596	598
5	0.600	600	602	604	606	608	610	612	614	616	618
6	0.620	620	622	624	626	628	630	632	634	636	638
7	0.640	640	642	644	646	648	650	652	654	656	658
8	0.660	660	662	664	666	668	670	672	674	676	678
9	0.680	680	682	684	686	688	690	692	694	696	698
10	0.700	700	702	704	706	708	710	712	714	716	718
11	0.720	720	722	724	726	728	730	732	734	736	738
12	0.740	740	742	744	746	748	750	752	754	756	758
13	0.760	760	762	764	766	768	770	772	774	776	778
14	0.780	780	782	784	786	788	790	792	794	796	798
15	0.800	800	802	804	807	809	811	813	815	818	820
16	0.822	822	824	826	829	831	833	835	837	840	842
17	0.844	844	846	848	851	853	855	857	859	862	864
18	0.866	866	868	870	873	875	877	879	881	884	886
19	0.888	888	890	892	895	897	899	901	903	906	908
20	0.910	910	913	916	918	921	924	927	930	932	935
21	0.938	938	941	944	946	949	952	955	958	960	963
22	0.966	966	969	972	974	977	980	983	986	988	991
23	0.994	994	997	1000	1002	1005	1008	1011	1014	1016	1019
24	1.022	1022	1025	1028	1030	1033	1036	1039	1042	1044	1047
25	1.050	1050	1052	1055	1057	1060	1062	1064	1067	1069	1072
26	1.074	1074	1076	1079	1081	1084	1086	1088	1091	1093	1096
27	1.098	1098	1100	1103	1105	1108	1110	1112	1115	1117	1120
28	1.122	1122	1124	1127	1129	1132	1134	1136	1139	1141	1144
29	1.146	1146	1148	1151	1153	1156	1158	1160	1163	1165	1168
30	1.170	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179
31	1.180	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189
32	1.190	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199
33	1.200	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209
34	1.210	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219
35	1.220	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229
36	1.230	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239
37	1.240	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249
38	1.250	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259
39	1.260	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269
40	1.270	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279

REVISION 09-07-01

---



**주) 기 연 이 앤 아 이**

**KI-YEON E & I CO., LTD.**

서울특별시 양천구 신월6동 559-2번지

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

---