

수질분석기사용설명서

[MODEL :KEC-2000-COD]

[Chemical Oxygen Demand]



유량계 및 수질환경 계측기기 전문업체 -
케 이 이 엔 씨
KOREA ENVIRONMENT Co.

[목차]

목 차	소 목 차	페이지
1]. 머 리 말		3
2]. 개 요		3
3]. 취 급 및 주 의 사 항		4
4]. 사 양		5
5]. 외 함		
	5-1. 외형도-전면 및 하측	6
	5-2. 외형도-측면	7
6]. 디 스플 레 이 구 성		
	디스플레이모드 및 변경	8
7]. 키 - 패 드 기 능		
	키-패드 모드별 기능	11
	파라미터수정시키조작법	11
8]. 프 로 그 램 구 조		11
	8-1. P 파라미터	12
	8-2. C 파라미터	19
9]. 연 결 도		
	단자연결도	26
10] 중 요 보 드		
	10-1. COD-IO-BOARD	27
	10-2. TMS BOARD	28
	10-3. MCU BOARD	29
11] TMS 통신규격		
	11-1. 통신규격	30
	11-2. 통신 코멘드코드	30
	11-3. 코멘드 코드 내용	30
	11-4. CHECKSUM C-CODE	32
12] 고 장 및 증 상		33
13] 센서구조 및 설치		
	13-1. 센서제어보드 결선 및 명칭	34
	13-2. 측정셀 구조 및 명칭	35
	13-3. 측정원리도	35

1]. 머 리 말

본 기기KEC-2000-COD의 취급설명서 입니다.

공업용 COD 변환 전송기로 기본적인 기능 및 조작 방법과 COD운영시주의사항과 현장설치, 배선 등이 설명되어 있으므로 본 취급설명서를 숙지하시고사용하시길 바랍니다.

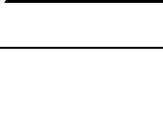
2]. 개 요

KEC-2000 UV-COD수처리 과정 및 다양한 산업현장에서 화학적 산소요구량을 실시간으로 측정하는데 탁월한 성능을 발휘하며 보다더 사용이 간단명료하게 프로그램이 구성되었다. 수려한 외관 디자인에 백-라이트 그래픽 LCD, 수동/자동 교정, COD자동온도보상, 데이터저장, 경보출력(4PORT), 실시간 자료저장, RS-232C/485 인터페이스 기능 등 현장에서의 필요한 모든 기능이 내장되어 있으며 LOW-COST 실현으로 보다 고객 신뢰성과 만족을 모두 실현시켰습니다. UV-COD(KEC-2000)는 Isolation 기능을 포함 4~20mA 선택출력 및 현장의 온도조건 및 전송하는데 필요한 모든 회로를 내장하여 어떠한 모니터링 프로세스 및 제어현장에서 사용하여도 신뢰성 있는 데이터를 제공합니다.

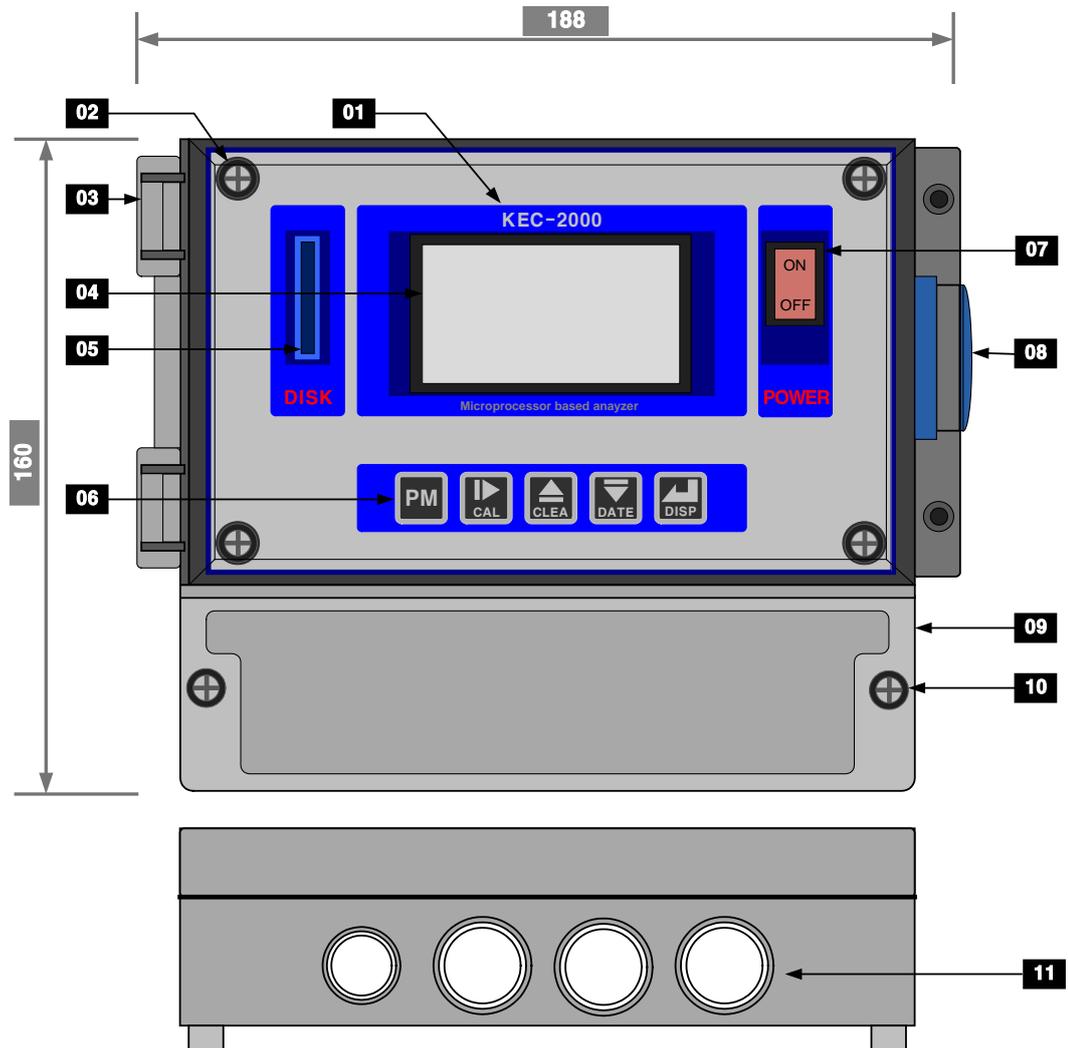
- ▣ 산업폐수, 오폐수, 화학프로세스 등의 각종 용기, 탱크 및 하천의 수위측정.
- ▣ 실시간자료저장 (10년이상 저장가능)
- ▣ 경보알람 4Port(HH/H/L/LL)
- ▣ 그래픽 LCD 채택 및 백라이트 및 아이콘적용 및ABS,VR,US,VS DISPLAY
- ▣ RS-232C/RS-485 Interface(TMS적용)
- ▣ 절연출력 4~20mA 및 온도출력 4~20mA 적용, Loop Check 기능
- ▣ UV-COD 동시측정 및 흡광도(ABS) 지독기능
- ▣ 센서 사용연한 설정기능(D-Day기능)
- ▣ 교정내력 저장, 캠방식 와이퍼 크리닝 및 설정
- ▣ 다양한 현장설치 가능(Applications-Compensation Function)

3]. 취 급 및 주 의 사 항

KEC-2000-COD 를 사용함에 있어 정확하고 신뢰도가 운영 및 사용자의 안전을 위하여 명시된 사항을 준수하여 사용하여야 합니다.

	주 의
	<p>정확하고 신뢰성 있는 측정치와 사용자의 안전을 위하여 사용설명서에 명시된 절차와 방법을 준수하여 주시기 바랍니다.</p>
	경 고
	<p>만일 사용설명서에 명시된 절차와 방법을 준수하지 않을 경우 측정결과의 정확성과 신뢰성을 보장할 수 없으며, 또한 사용자의 안전사고 및 장비 고장으로 직결될 수 있습니다.</p>
	경 고
	<p>본 장비의 외관 및 운영방법상의 절차는 임의로 변경될 수 있으며, 예고 되지 않습니다.</p>
	경 고
	<p>전원 전압 투입시 꼭 내부의 셋팅 전원과 사용전원이 일치하는가 확인 하십시오. 내부 장착된 전원단의 퓨즈는 반드시 정격이나 정격 이하의 것을 사용하지하십시오. 임의로 장비를 분해하거나 개조하지하십시오.</p>
	주 의
	<p>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 접지처리후 사용하여야 안정되고 신뢰성있는 동작을 얻을수 있습니다.</p>
	경고
	<p>고장 및 조치 사항을 숙지하시고 고장 발생즉시 전원을차단하고 고장 내용을 고장내용을 파악하는 것이 기기의 보호와 수명을연장할 수 있습니다.</p>

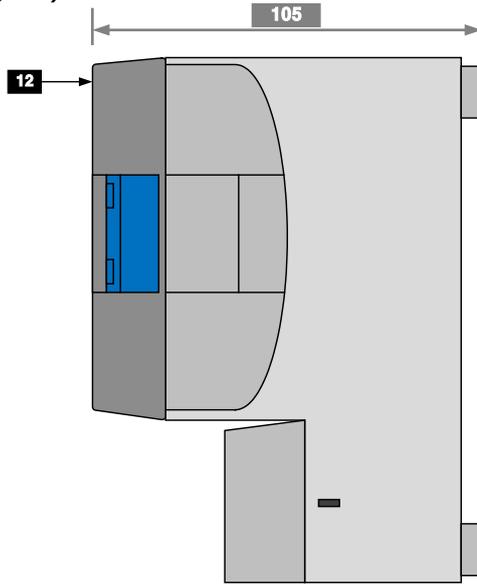
5]. 외 형



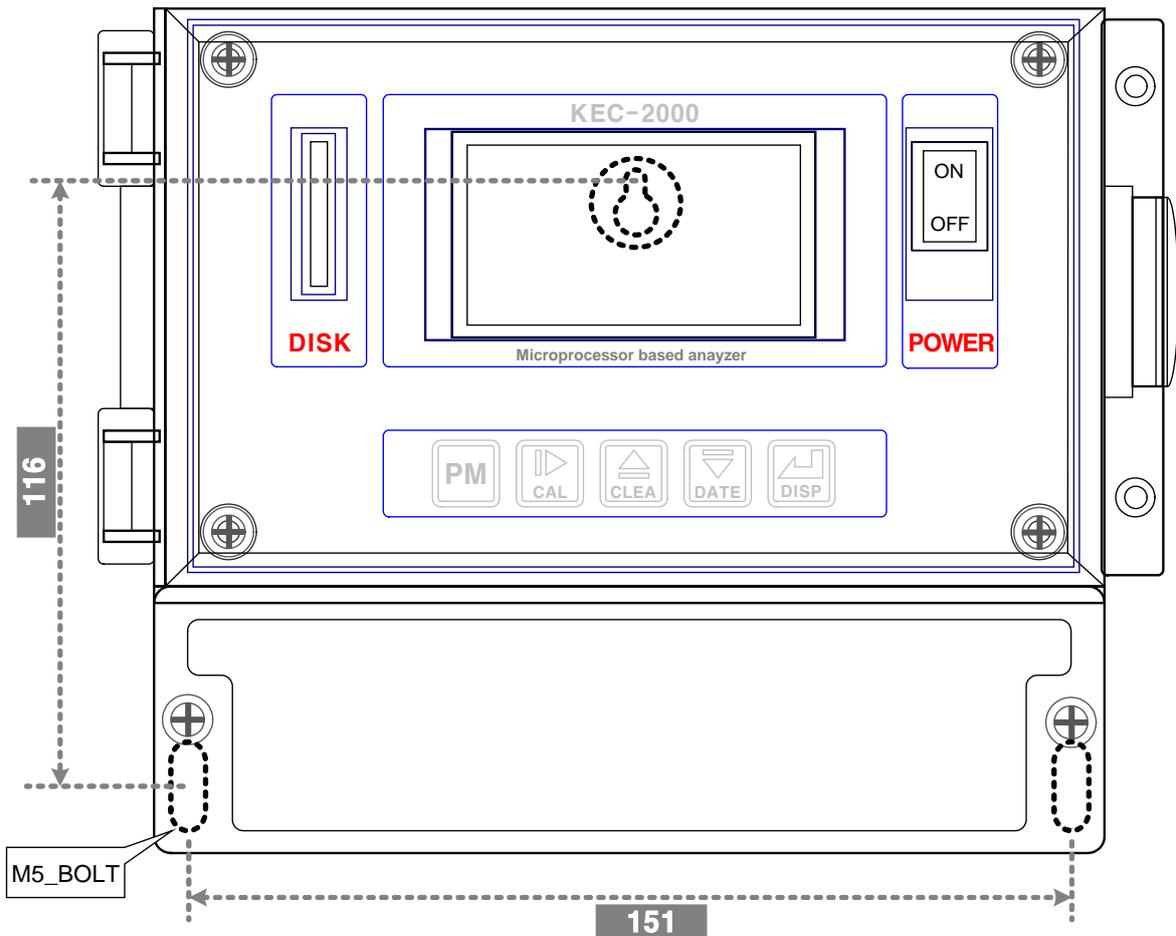
[외형도-전면 및 하측]

- 01- 측정기 모델명(KEC-2000-COD).
- 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-케이블그랜드타공홀(좌 PG-7, PG-11 X 3개)

12- 전면커버(투명-PC)

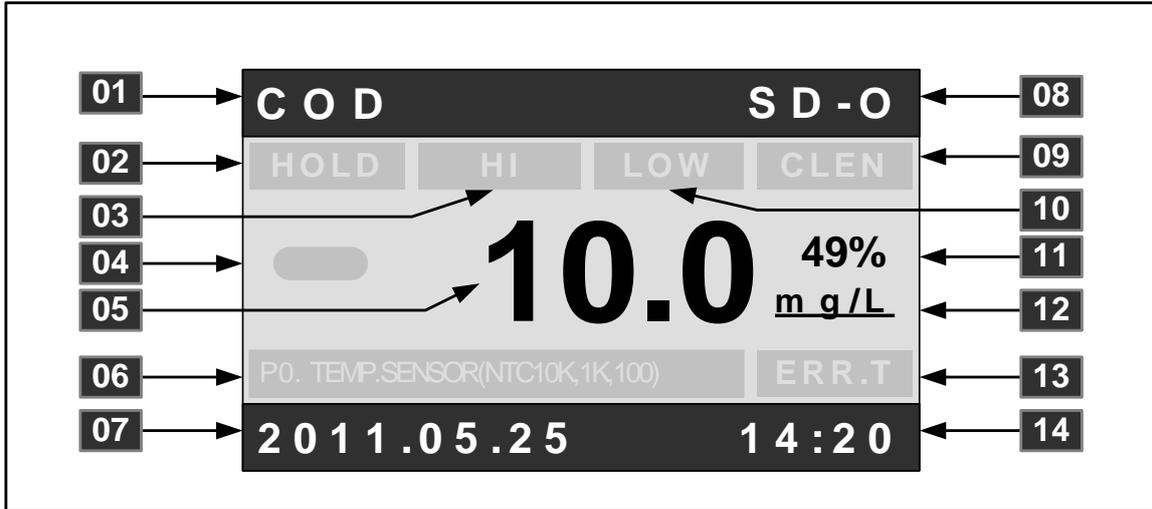


[외형도-측면]



[벽면취부]

6]. 디스플레이 구성



[실시간 측정표시모드 형식]

01-계측기 측정 항목으로COD 선택사용이 가능.

UV-COD[Chemical Oxygen Demand]

화학적산소요구량------(0~100.0mg/L, 0~200.00mg/L)

[표시아이콘]



02-실시간측정 및 출력전류 고정(Holding) 기능.

HOLD 표시상태 : 측정 및 출력전류 고정.

'스페이스' 표시상태 : 실시간 측정에 대한 출력상태.

[표시아이콘]



03/10-경보(Alarm) 출력 릴레이설정(OFF/HI/LOW)상태로 사용자 설정가능.

설정[ALARM1-ALARM2] :

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

D. LOW-LOW

[03]-ALARM1, [11]-ALARM2

[참고] 경보기능이 각각 고정되어 있는경우 A,D의 경우처럼 설정이 필요한경우 별도의 장치를 설치 운영하여야하나 자유로운 설정(사용자 프로그램 방식)방법은 현장 설치시 편리함은 물론 경제적인 계기 설치도 가능하다.

[표시아이콘]



04- 측정값 부호(산화환원전위차계(ORP)에 해당됨.)

05- 실시간 센서를 통한 측정값([01]에 참고)

06- 계측기 운영에 필요한 지표 및 목적값 수정/변경 기능으로 기본설정값과 교정설정값 두 가지 모드로 구분된다. 사용자가 수정/변경시 내부 메모리에 저장/기억됨.

A. 기본설정모드 :계측기의운영시 기본적인 지표값으로 P0-PA 11가지로 구분. (MLSS/SS 의경우 온도와는 관련이없음)

[표시아이콘]



B. 교정설정모드 : 측정항목에 필요한 목표값의 수정/변경으로 C0-CA 11가지로구분[표시아이콘]



07- 년/월/일 날짜표시 및 수정/변경 가능. [TMS 통신 프로토콜에 필수항목]

08- 측정자료가 보관될 SD_DISK 의 감지표시로 카드가 꼽혀있을 때, 꼽혀있지 않을 때 사용자가 인지할수 있도록 SD_DISK 상태표시.

자료발생형식 : 파일명 년(두자리-월(두자리) "09-05".TXT 저장.

SD_DISK 용량 : 512MBYTE, 1GBYTE, 2GBYTE 사용가능.

[표시아이콘]



9- 세정장치 동작상태 표시

세정기 동작 및 센서안정지연표시

[표시아이콘]



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

12- 측정단위 및 부가표시모드(DISPLAY)

[표시아이콘]



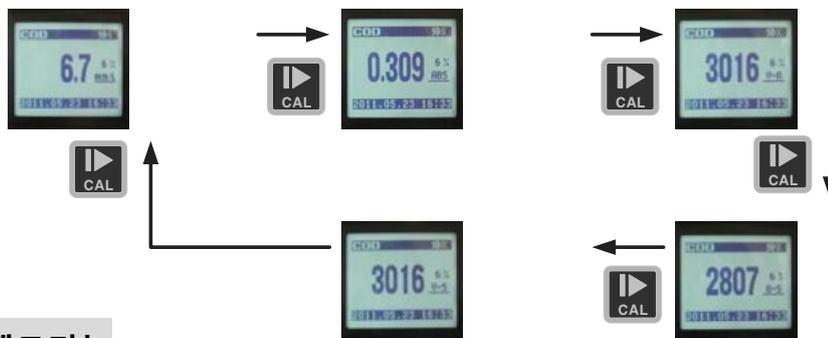
13- 측정기기내의 동작구분중 에러발생시 에러표시(동작불량,온도에러,셋팅에러, TMS필수항목)

[표시아이콘]



14- 시간(24시간)/분/초 시간표시 및 수정/변경 가능. [TMS 통신 프로토콜에 필수항목]

[내부처리값 DISPLAY MODE]



[7]. 키-패드기능

키-패드 / 계측기모드					
측정모드	페라미터모드 진입	교정모드 진입	강제세정1회 실행	날짜,시간 수정/변경	부가표시모드 진입
페라미터, 교정모드	수정/변경 취소	자리이동 (좌=>우)	수정 숫자 +1	수정 숫자 -1	수정/변경 저장
부가표시 모드			측정 출력전류 고정	강제출력 0%/50%/100%	부가표시 진입/복귀
측정항목 설정(전원투입 시선택)	COD-RESET				제작사로그 표시 온/오프

[파라미터 수정 시 키 조작법]

파라미터 수정/변경시 키조작 방법

자리이동 [좌->우->좌]	현재자리수에 더하기 [0->9->0]	현재자리수에 빼기 [9->0->9]	
			 수정취소 [마침]
			 수정완료 [마침]

[참고] 위의 내용은 파라미터의 수정 및 변경시 해당되며, 반드시 위와같은 키 사용으로 수정한다.

[8]. 프로그램구조



I

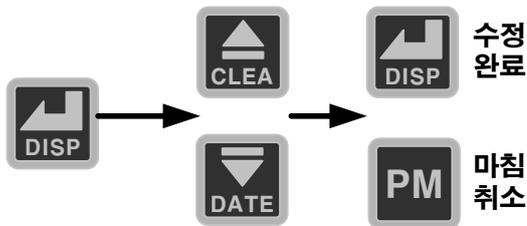
8-1). 기본지표값설정(PARAMETER)

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

온도센서의 종류에 따라 달리 선택하여 사용하여야 한다.

10K-NTC10K, 1K-PT1000, 100-PT100를 의미하며 사용자는 'P0' 에서 센서의 유형을 설정하여야한다.

[설정방법]



[추가사항]

온도센서의 유형과 설정이 다르면 **ERR.T** 한다.

또한 TMS 연결시 동작불량 코드 '06' 을 전송한다.

P1-TEMP. ADJUST ***** COD 제외 *****

온도지시치의 차이가 발생한경우 최대 10°C 이내에서 수정/변경이 가능하며, 온도의 OFF-SET 만 변경된다.

[설정방법]

PM	▶ CAL	▲ CLEA	▼ DATE	▲ DISP
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

[추가사항]

-수정/변경된 온도지시치의 수정전값으로 복원하려면 온도 수정모드로 진입하면 복원됨

-온도센서가 정상적으로 동작하고 있을때 온도보정값으로 처리되며, 온도센서 에러

시에는 임의의온도(수동온도지시)로 지시된다.

[사용용도]

-수동온도 보상시.

-운영중 센서(온도)의 이상이 발생하게 되면 자동으로 수동온도 보정기능으로 변환

-TMS 운영시 센서의 불량은 동작불량코드를 전송하므로 이를 방지하고자 할 때.

P2-CLEANER INTERVAL[MIN]

[개 요]

센서의 세정은 주기적으로 이루어 져야하며, 일정시간 세정하고, 일정시간 센서의 안정화를 위하여 딜레이 되었다가 다시 정상적인 측정이 이루어 져야한다. 즉, 세정시간 카운터=>세정=>지연=>정상측정 순으로 제어가 이루어 져야하며, 제어장치 다양한 부하 또는 장시간 많은회수의 동작이 필요로한다.

[특 징]

- 세정장치의 신뢰도향상을 위하여 전자릴레이 사용(SSR 300V/3A)
- 세정장치 동작시 발생하는 써지전압도 SSR에서 흡수하므로 오동작이 없다.
- 써지전압을 억제하기위한 별도의 부가장치가 필요없다.
- 사용부하종류 :솔벨브, 미니컴프레샤, 초음파 세정기, 기타부하.
- 센서세정 : 와이퍼 와 에어 및 워터세정을 병행또는 단독으로 세정이 가능하다.

[세정동작]



[설정방법]

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

[추가사항]

- 설정값 '000'MIN 와이퍼_OFF.
- 설정값 '999'MIN 이면 세정제어장치 ON(SS 설정불가)
- 설정값 '005'~'998'MIN 이면 세정제어장치 주기설정.

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

세정장치가 실제로 동작하는 시간(초).

세정제어장치의 SSR이 동작하여 전원에 인가된 전원만큼 SSR의 접점을 통하여 세정 장치 부하에 인가하여 동작시킨다. 이때 동작되는 시간(초)을 설정한다.

[설정방법]



[추가사항]-설정값의범위는 최소'010'~'999'SEC.

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

세정장치 동작후 센서의 동작이 안정될 때 까지는 측정값의 오차가 있다고 보며 이때 센서의 측정치를 연산처리하면 많은오차가 발생할수 있다. 센서가 세정전의 값 부근까지 안정 될 때까지 기다려야 한다. 이를 **HOLDTIME** 이라한다.

[설정방법]

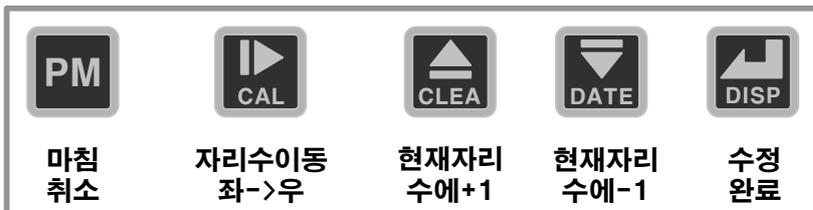


[추가사항]-설정값의범위는 최소'010'~'999'SEC.

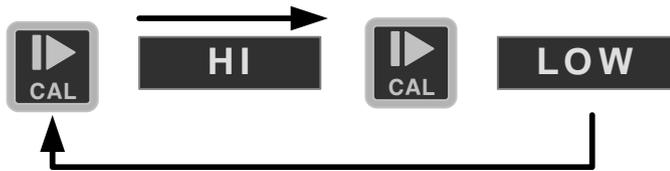
P5/P6-ALARM I,II SET[HI,LOW,OFF]

경보알람점점은 설정된 값이하에서의 동작은 LOW, 이상에서의 동작은 HI점점으로 사용자는 알람1을 상한(HI) 또는 하한(LOW) 또는, 사용안함(OFF) 의 사용용도를 지정하여야하며 'P7'의 점점 체터링 값도 설정해주어야 양호한 동작을 얻을수 있다.

[설정방법1]-경보알람치설정.



[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

경보알람의동작시알람 접점에 부하가 연결되어 있는경우 측정값의 수시변동(체터링)이 이발생할경우 연결된 부하가 손상될수 있다. 알람접점의 온/오프 구간을 일정한 값으로 차이를 두어 수시동작상태(체터링)가 발생하여도 연결된 부하가 보호될수 있다.

[설정방법]

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

[추가사항]

- 사용자가 D.VALUE를 설정할때는 측정값의 편차정도 즉 경보알람에 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 신뢰도를감안할수 있다. 측정기기를 통하여 실시간으로 발생하는 측정값,온도,일시를 일정한 형식에 의거하여 SD_DISK에 저장 보관한다. 이자료는 범용 컴퓨터로도 자료를 로딩할수 있어

사용이 편리함은 물론 비점 즉 디지털출력이나 아날로그출력 선로를 가설할수 없는 지역에서 이SD_DISK의 저장 자료를 이용하면 아주편리하다.

[설정방법]



[추가사항1]

- 설정값'010'-'999'SEC.
- SD_DISK를 사용하기 위해서는 'PA'='2'로 설정되어야하며, SD_DISK 장치가 내부에 설치되어 있어야 한다.

[추가사항2]

- SD_DISK 를 빼거나, 끼울때는 반드시 부가표시모드에서 이루어져야 한다.
- 부가표시모드가 아닌 다른모드에서 SD_DISK를 빼거나 끼울경우 계측기기의 오동작이 발생할수 있으며, 자료의 저장이 안될수 있다.
- SD_DISK 끼워져있는상태 ---→ **SD-O**
- SD_DISK가 없는상태 -----→ **SD-X**

[추가사항3]

- 파일명 생성 : 년-월형태(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	"	00100

-온도 및 측정값 (예 0250 => 25.0°C 00100 =>10.0mg/L)

P9-TMS CODE[00-FF]

TMS 설치 사용시 필수항목으로 측정기기의 고유의 코드를 의미한다. 즉 TMS로 운영 되는 측정기기가 많을 때 각각의 고유번호를 할당하여 관리하기위함으로 반드시

16진수로 설정이 가능하여야 한다.

[설정방법]



PA-RS232/485[ON/OFF]

본 장비는 아날로그출력과 디지털출력 두가지로 구성되어 있다.
 디지털출력의 경우 TMS 통합규격에 의거하여 프로토콜이 구성되어 있으며
 운영의 편리함을 부가하여 통신출력 ON/OFF가 설정이 되도록 설계하였다.

[꼭! 알아두어야 할내용]

- [1].디지털출력을 TMS로 운영될때. (외부기기에서 전송요청을 하여야한다.)
- [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 사용안함. -SD_DISK 사용안함	
'1'	-TMS 및 실시간(10초주기)출력 -SD_DISK 사용안함.	<u>TMS-CARD</u> <u>0~2(TMS)</u> <u>3(REAL-TIME)</u>
'2'	-디지털출력 사용안함. -SD_DISK 사용.	

8-2)교정목표값 설정(CAL-PARAMETER)

CO-CAL[AUTO/ZE/SP]

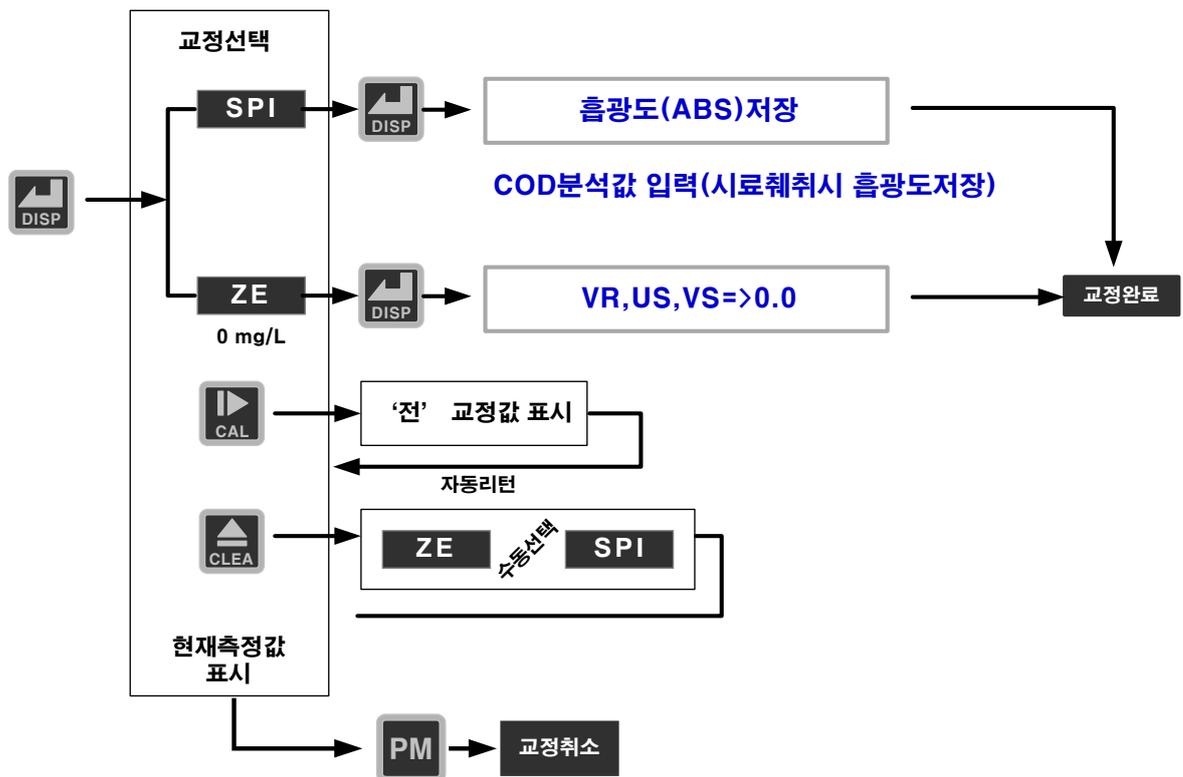
측정기기의 초기 시운전이나 센서교체후 측정치의 정밀도를 향상시키기 위하여 센서의 기전력을 교정용액이나 기타 교정방법을 통하여 측정치로 환산 계산하기 위한 과정이다.

[교정주기판단]

- 계절의 변화가 있을때나 기온변화가 있을 때.
- 관리주기(통상적으로 1개월-2개월 단위)
- 신규설치 및 이전설치, 또는 전원의 변화가 있을 때.
- 센서의 소모품 교환 및 측정치의 오차가 발생하고 있다고 판단될 때.

[COD 교정]

[교정방법]



- ZERO 교정시 가능하면 측정셀에정제수를유입시킨후 교정한다.
- 교정전측정셀에 공기방물 및 기타 이물질이 있을수 있으니 반드시 크리닝후 교정한다.
- SPAN의 경우 흡광도만을 저장한다. 교정시 분석용 시료를 채취하며, 분석후 COD 값을 입력하면 입력후를 기하여 정확한 COD측정이 이루어진다.

-교정시 충분한 시간을 두고 교정하여야 정밀한 측정이 가능하다.

**** 교정시 주의사항 ****

1. 교정전 샘플링 포트의 내부청소를 실시하여 가능한 이물질을 완전히 제거한다.
2. 교정시 1시간정도 UV램프의 예열이 필요하며, VR,US,VS의 지시가 변동이 없을 때 교정을 실시한다.
3. 시료 유입펌프를 1시간정도 가동하여 샘플링포트에 충분히 시료가 흘러 측정셀의외 부벽에 결루가 없는상태로 교정하여야 한다.
4. 샘플링 포트 및 유입,유출 라인의 광선(빛) 유입은 오차의 원인이 되므로 동작전확인 하여야한다.
5. 샘플링 포트의 시료는 300~ 400ml/min 정도로 쿠션탱크의 유입량을 조절한다.

C1-RANGE MIN(4mA)

-측정범위중 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 일때는 셋팅불량이 발생하며 TMS불량코드 '06' 이 전송되며 표시장치에는 **ERR.S** 가 표시된다.
- 반드시 C1-MIN < C2-MAX 이어야 한다.

C2-RANGE MAX(20mA)

-측정범위중 최대값이다. 즉 아날로그 출력이 20mA때의 측정값이다.

[설정방법]



[추가사항1]

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

[추가사항2]

- 현탁고형물농도(SS-L) 측정범위 : 0.0~100.0mg/L

C3-DEMPING TIME[SEC]

측정기의 측정속도를 말한다. 즉 측정기가 센서의 기전력을 한번 읽어오는 주기를 말하며 이를 측정기에는 시간 개념(초단위)으로 설정한다.

[설정방법]



[추가사항]

- 설정범위 '01' ~ '60' SEC, **61~99 =>별도기능 13-6.에서 별도설명**
- 설정 주기가 빠르게 설정되면 센서의 측정값이 자주 오르내릴수 있다.
- 설정 주기가 많으면(숫자가 크면) 오르내림은 느리나 센서의 반응이 느리다.
- C4,C5 함께 현장의 조건에 따라 적절한 설정으로 최적의 측정값이 되도록 검토한다.

C4-IMPULS VALUE[10-9999]C5-IMPULS CONTER[1-99]

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

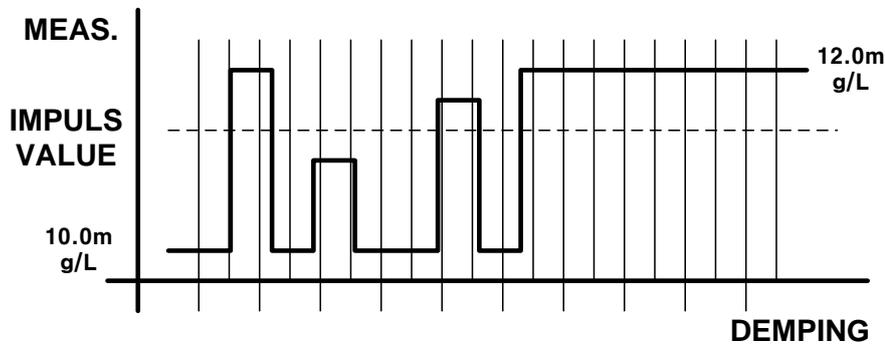
[설정방법]



[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 헛팅이 심하다. 하지만 측정값은 1000mg/L 를 유지한다. 위와 같이 측정값의 오르내림이 자주 발생하는 측정에는IMPULS VALUE, IMPULS COUNTER를 사용하여 필터링한다.
- »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.
- » 약조건상태 IMPULS VALUE(1000), IMPULS COUNTER(30) 정도 설정.
- »반응이 빨라야 하는곳 IMPULS VALUE(100), IMPULS COUNTER(5) 정도 설정.

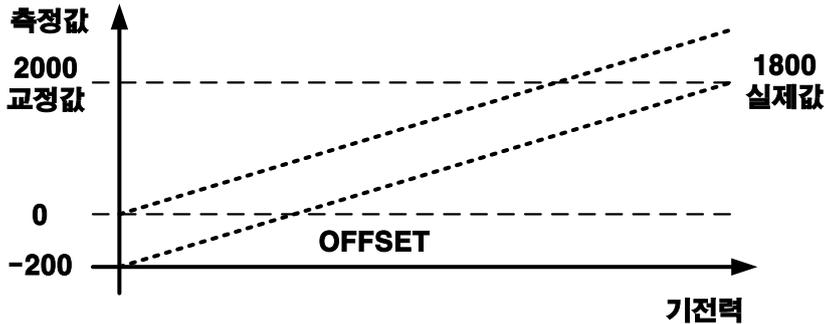
C6-OFFSET[UNIT] ***** COD 제외 *****

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

[설정방법]

PM	CAL	CLEA	DATE	DISP
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

[추가사항]



[예제]

- 위 그림의 경우 측정값에 200mg/L 설정한 예제이다.
- '0.00' 측정할 때 '1800mg/L' 값을 지시한다.
- '1800' 측정할 때 '2000' 값을 지시한다.
- 즉 측정값에 OFF-SET 값만큼 '-'측으로 이동 지시한다.
- 측정값의 기울기는 그대로 유지한다.

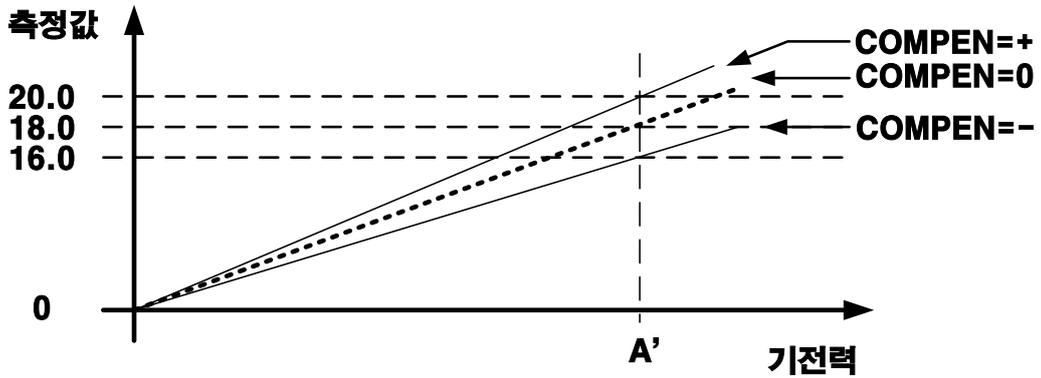
C7-COMPENSATION[FACTOR]

측정값에 임의수 곱하기 설정이다. 즉 측정값의 범위구간에서 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]

PM	CAL	CLEA	DATE	DISP
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

[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 경과한후에는 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]

PM	CAL	CLEA	DATE	DISP
마침 취소	자리수이동 좌->우	현재자리 수에+1	현재자리 수에-1	수정 완료

[추가사항]

- 설정값'004'~'999'DAY.
- 최초일로부터 4일전까지 카운터하고 4일이 지나면 **SENS** 아이콘이 표시된다.
- 센서를 교체한 후에는 D.DAY 값의 설정을 수정하여 주어야 한다.

C9-ABS VALUE

SPAN 교정시흡광도(Absorbance) ABS를 기억저장한다.

제로교정후 SPAN 교정시 측정시료를 채취하면서 별도의 흡광도를 기록할 필요없다.

[교정후자동저장]

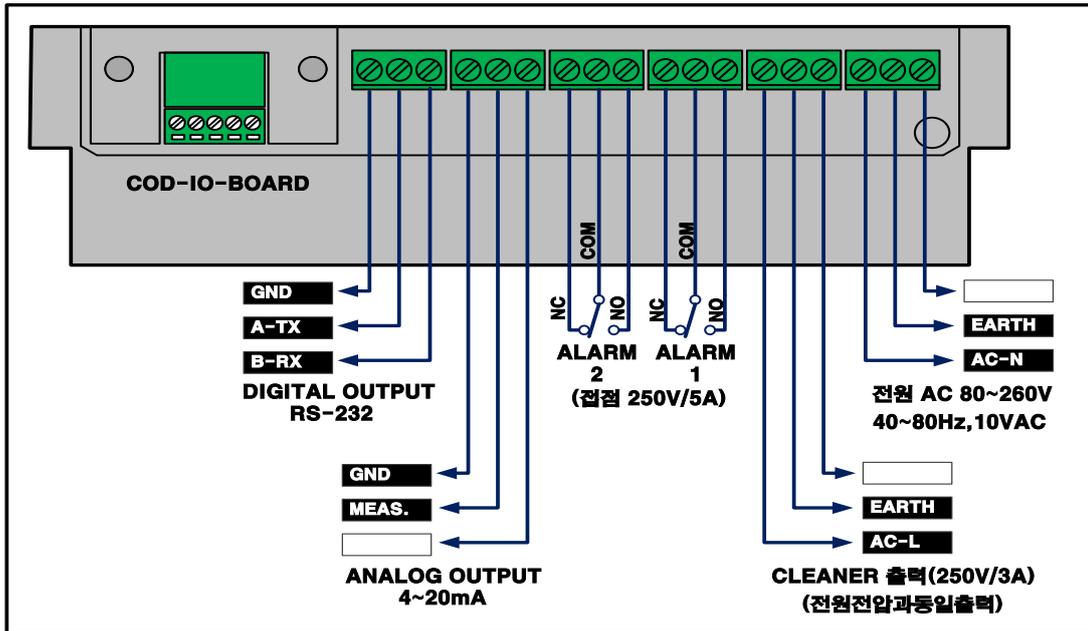
SPAN 교정후흡광도 값을 자동으로 저장하며, 사용자가 'C9'파라미터를 통해 확인할 수 있으며 사용자는 수정/변경 할 수 없다.

CA-COD VALUE INPUT[mg/L]

SPAN 교정시채취한 측정시료의 수질분석 값(COD)을 입력하면 내부의 자동계산으로 인하여 정확한 COD 값의 지시,표시한다.

[설정방법]

[9]. 연결도



[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).

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

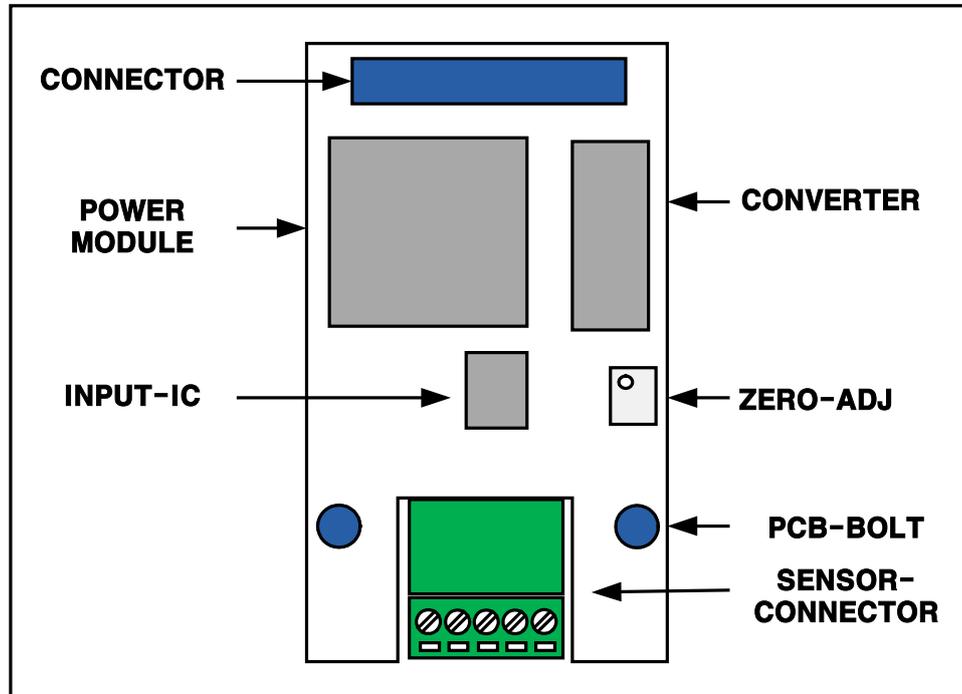
경보알람 릴레이로 최대부하 250V,5A로 그이상의 부하를 사용할때는 외부에 별도의 릴레이를 사용하여야 한다. 릴레이 동작시써지전압에 대한회로 보안도 설치되어 있다.

-CLEANER 출력 [AC-N, EARTH, AC-L]

최대출력 250V, 3A로 각종 크리너 부하에 적합하게 설치되어 있다. 접점은 SSR (무접점릴레이) 사용하여 부하에대한 써지발생이 적다. 슬벨브 및 소형 컴퓨터샤 사용권장.

-전원 AC-POWER [AC-L, EARTH, AC-L]

FREE-VOLTAGE 80V~260V, 15VAC, 40~80Hz, (OPTION : DC18~28V)

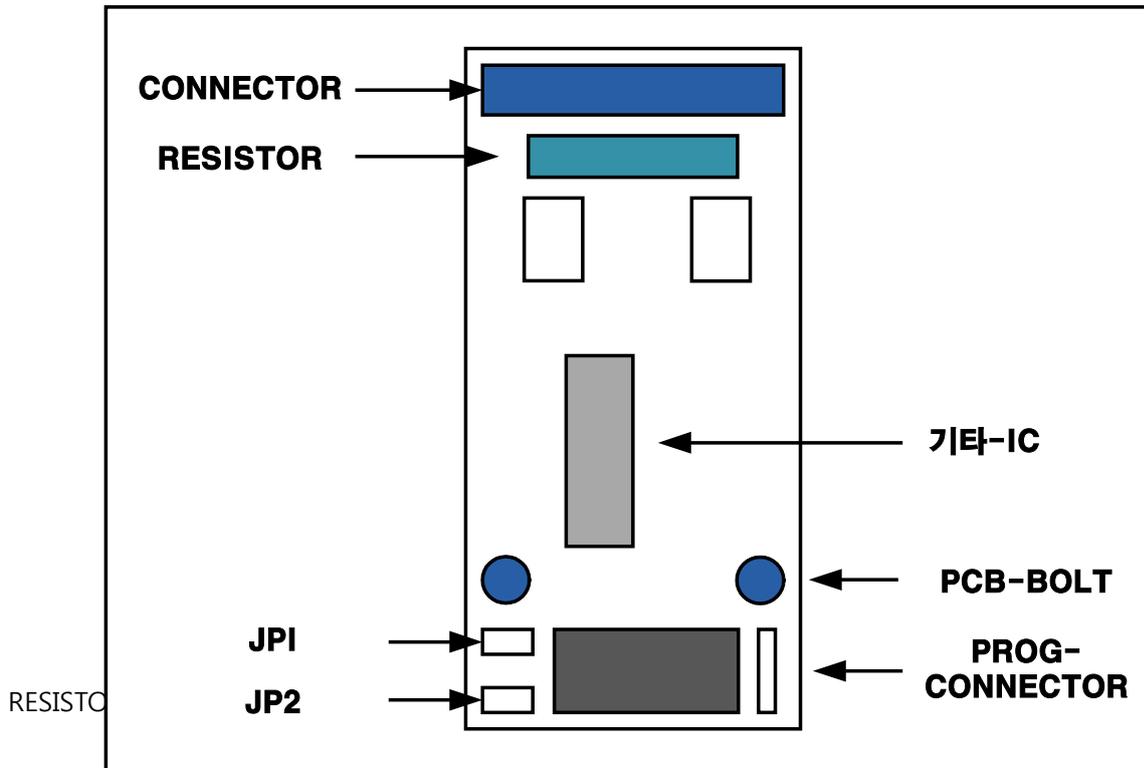
[10]. 중요보드**10-1)COD-IO-BOARD**

CONVERTER : 센서 기전력을 디지털로 변환, IC 이상발생시 전원투입시 계측기 동작 안됨.

SENSOR CONNECTOR : 센서 연결시 콘넥터를 분리하여 센서선을 고정한뒤 다시 결합한다.PCB-BOLT : 좌우측 M3-5mm 볼트를 사용할 것.

[참고]셋팅 완료후 출하전 반드시 기판코팅제를 사용하여 앞,뒷면을 코팅할 것.
(코팅시콘넥터 및 반고정 저항에 코팅제가 묻지않도록 주의할 것)

10-2)TMS보드



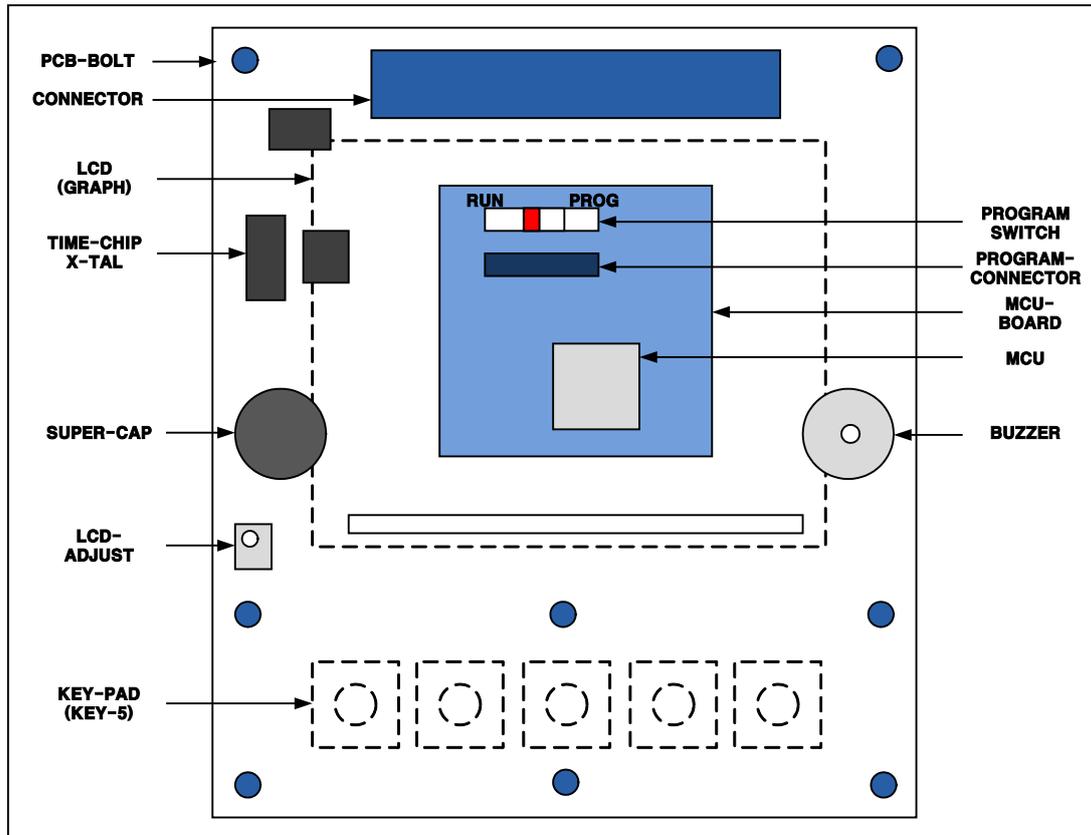
PROG-CONNECTOR : TMS 제어용 프로그램 입력단자(PIC18F2580).
(TMS-PROGRAM INPUT)

[참고] TMS-CARD와 SD-DISK 는 같이 사용할수 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 입력후 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,뒷면에코팅제를 사용하여 꼼꼼히 코팅한다. 특히 MCU의 핀간격이 촘촘하여 약간의 부식이 발생하면 오동작 할수 있다.

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

[11]. TMS 통신규격

본 통합 통신표준규격은 국가수질자동측정망의 경우처럼 측정기기 단위로 자료를 송수신 함에따라 발생하는 문제점을 인식하고, 모든 자료를 일괄적으로 1회에 전송하는 방식으로 적용하도록 프로토콜 및 세부사항들을 환경관리공단 측정관리처의 통합 통신표준규격에 준하도록 설계되었으며, 출력되는 자료의 형태를 RS-232C 통신규약을 채택하였다.

11-1)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	

11-2)통신 코멘드코드

코멘드코드 (호스트=>측정기)	세부사항	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 요청등의 명령을 말한다. 환경관리공단 측정관리처의 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 :케리지 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		COD00
6	10	측정항목의 측정값(XX.XXXXXXX)		10.5000000
7	2	측정기 상태출력코드		00
8	50	부가적인 정보		"50BYTE"
9	1	문장의 끝		0x03
10	2	오류검정 코드		CHECKSUM=>참조
11	1	케리지 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 :케리지 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]

```

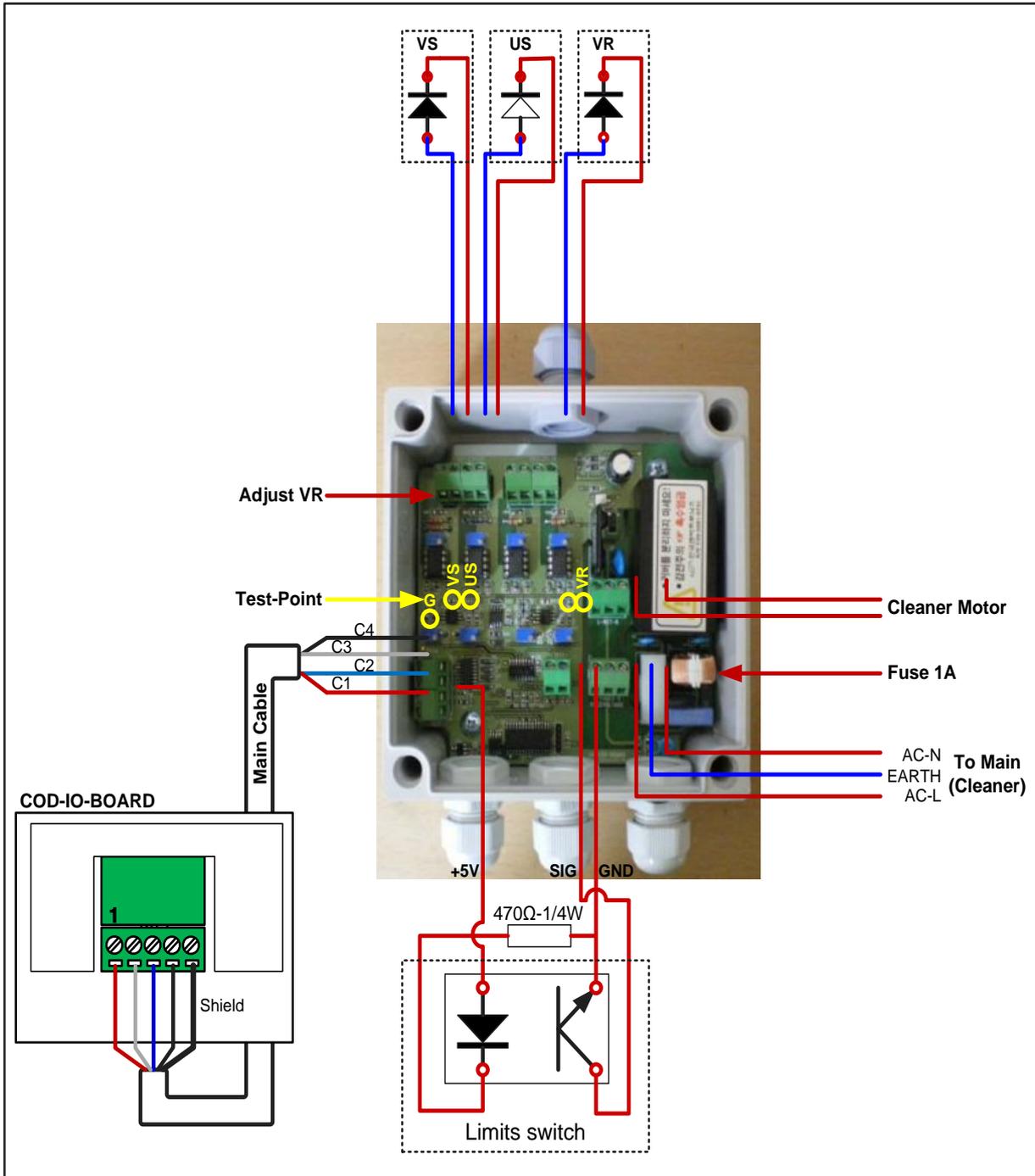
Unsigned char checksum,rtr_cnt;
checksum=0;
for (rtr_cnt=0; rtr_cnt<89; rtr_cnt++)
    {
Checksum + = host_buff[rtr_cnt];
}
rtr_code=checksum;
HIGH_BYTE=rtr_code& 0b11110000;
HIGH_BYTE>>=4;
HIGH_BYTE +=0b00110000;
rtr_code=checksum;
LOW_BYTE=rtr_code& 0b00001111;
LOW_BYTE +=0b00110000;
    
```

[12]. 고장 및 증상

번호	증상	고장내용	응급처치
1	전원투입시 LCD는 정상 이나SALF-TEST 이후 진행이 되지않는다.	. ANALOG BOADR 연결불량. . MAX110 고장	. ANALOG BOARD CONNECTOR 확인. . MAX110 교체
2	전원투입시휴즈가 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 기전력 및 온도 표시가 안된다.(제외)	.센서입력콘넥터 연결불량. .센서라인단선. .온도센서 타입 설정불량.	.입력콘넥터 조이기. .테스터을 이용하여 단선검사. .온도 설정확인.
5	SD-DISK에 자료가 저장되지 않는다.	.디스크 끼우기 절차 생략. .디스크포맷 잘못. .디스크 단자 결합불량. .TMS와 중복사용	.디스크 끼우기 절차에 따라 재시도 후 확인. .포맷'FAT or FAT16' 다시할것. .TMS 와 SD-DISK 동시에 사용 할수 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	.완충전후 최대 3개월 유지. .전원투입후 10~20분후 재설정.
8	크리너 출력이 안됨.	.크리너 설정불량 .크리너 접점(SSR) 동작불량	.설정확인'5~998'MIN .테스터로크리너 출력확인후 고장이 확인되면 SSR 교체. .250V/3A 이상의 부하사용 금지.
9	경보알람 불량	.알람출력(RELAY)동작안됨. .설정불량	.설정확인(HIGH,LOW,OFF) .테스터로알람출력 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]. 센서구조 및 설치

13-1) 센서제어보드 결선 및 명칭

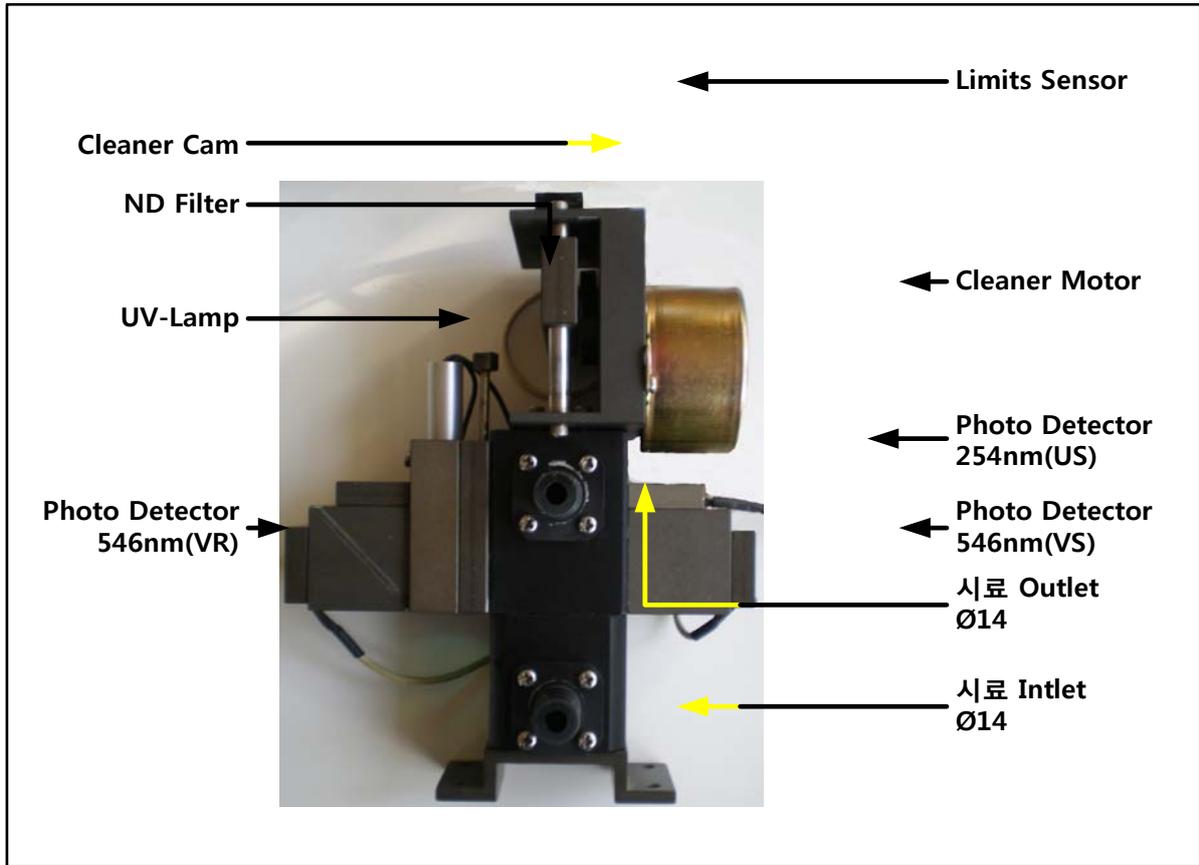


-VR,US,VS 센서결선은 반드시 1P실드를 사용하며 되도록 배선길이를 최소화 하는 것이 좋다.

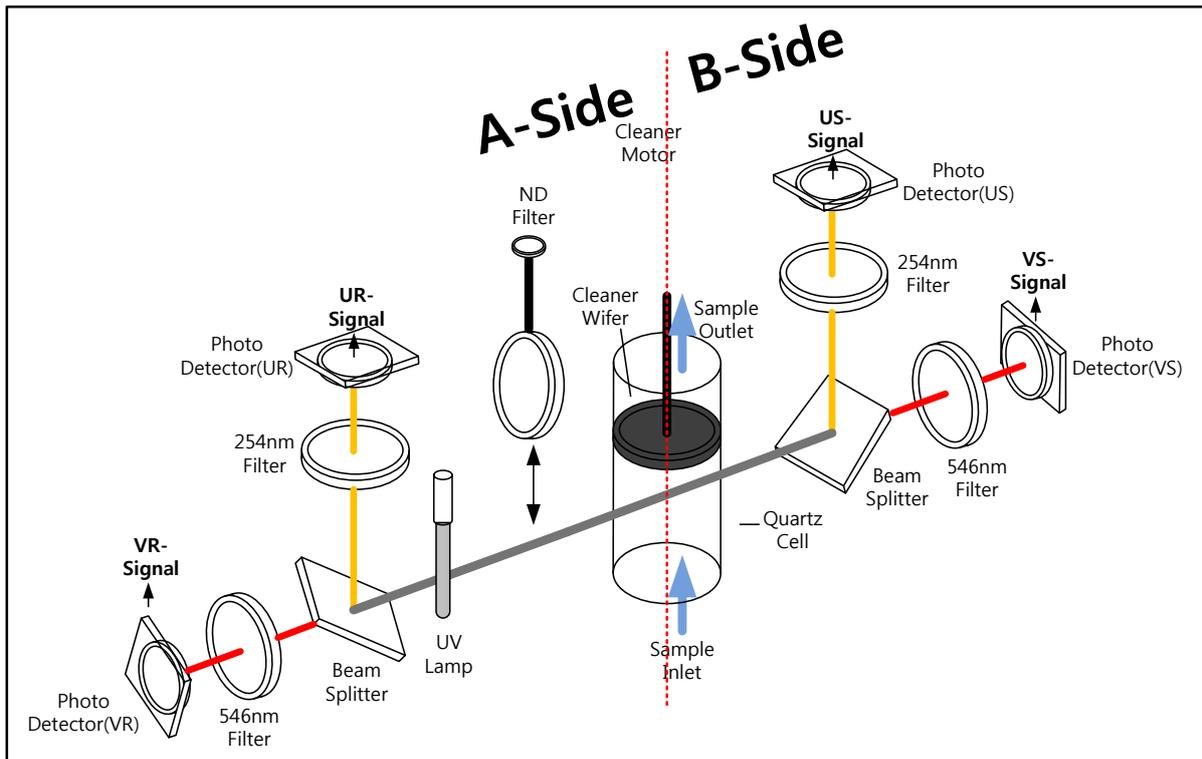
-Cable의 경우 최대 30M 까지사용하며실드선을 사용하는 것이 좋다.

-설정시 1시간정도 UV램플을 예열한후 Adjust VR(6개)를 사용하여 **Display-Mode의 VR/US/VS 지시치가 '3010~3050'**사이가 되도록 조정한다. 설정후 변동이 발생하지 않는 것을 확인한다.

13-2) 측정셀구조 및 명칭



13-3) 측정원리도



[원리설명]

- Mercury Lamp(UV)에서 발생된 광원을 양방향으로 조사되고, 'A'방향은 Reference로서 45도 각도의 Beam Splitter에 의해 50%는 투과직진시키고 (A) 50%는반사 (B)시키게된다.
- 투과직진된 (A) 광원은 546nm Filter에 의해 필터링되어 Photo Detector에서 광량이 검출되고, 반사된 B광원은 254nm Filter에 의해 필터링되어 Photo Detector에서 광량이 검출된다.
- B방향은 Sample로서 석영Cell에 광원을 통하게 하여 Cell내부 수질에 함유된 유기물질에 의해 광원이 흡수되고 남은 광원을 BeamSplitter 에서 50%씩 분리시켜 A방향에서와 같이 동일한 방법으로 검출된다.
- A,B방향에서 검출된 광량을 전기적 신호로 변환시켜 Sensor Board와 마이크로프로세서로보내져 실시간 COD[화학적산소요구량]을 측정,지시,전송한다.
- 시료물질에 대한 입사광의 강도를 I_0 , 투과광의 강도를 I 로 하여, $\log_{10}(I_0/I)$ 로 표시되는 수치. 램버트베르의 법칙(Lambert-Beer's law). 즉 흡수물질의 흡광도가 그 광로의 길이와 농도의 면적에 비례한다는 법칙에 근거하여 흡광도로부터 물질의 농도를 측정할 수 있다.
- 비색계 등으로 측정에 이용하는 cell이나 광로의 길이를 보정하지 않고 측정한 값을 미보정흡광도(absorbancy)라고 하는 데 반해, 이들 보정한 값을 진(眞)흡광도(absorbance)라고 한다.

$$\text{흡광도(absorbance)} = \log_{10}(I_0/I) \text{-----} \textcircled{1}$$

$$I_0 = VR, I = US - VS$$

이때 Span 교정시 $ABS = ABS_{sp}$ 이며, 수분석 COD 가 COD_{sp} 라고하면

$$COD_{slp} = ABS_{sp} / COD_{sp} \text{-----} \textcircled{2}$$

◆ $COD[\text{Chemical Oxygen Demand}] = ABS / COD_{slp}$ 로 화학적산소요구량을 계산한다.



유량계 및 수질환경 계측기기 전문업체-

케 이 이 엔 씨
KOREA ENVIRONMENT Co.

우편번호:152-831 서울특별시 구로구 고척동 172번지 155호

전화번호 : +82-2-2681-9731, +82-2-2611-6525

팩스번호 : +82-2-2611-6515, <http://www.kenva.co.kr>