

사/용/설/명/서



**COD 연속자동측정기**  
**KDT-3952 / KDT-3952H**

# INDEX

■ 차례	2~3
■ 머리말	4
■ 알 림	4
1. 개 요	
가. 개요	5
나. 특징	6
2. 장치의 구성	
가. 전체도	7~8
나. 분석부 구성의 부품	9~10
3. 설 치	
가. 주변설비	11
나. 배관	12
다. 신호의 접속	13~14
라. 시약의 조제	15~16
4. 장치의 운전	
가. 전원 투입전의 확인사항	17
나. PRINTER 용지 삽입	17
다. 운전준비	18~20
라. 수도수 NIDDLE변 설정과 희석수의 유량치 설정	21
마. 시약충진	22
사. 교정	23~24
아. 연속운전	25
자. 시약 교환방법	26~28
5. 일상의 보수	
가. 장치의 정지	29
나. 일상점검	30~31
다. MESSAGE에 의한 고장과 대책	32~33
라. 장치보수	34~38
6. 기능조작(TOUCH SCREEN TYPE)	39
가. 측정 MODE 설정	40
나. 기능사용법	41~44

7. 측정동작	
가. 예비계측 .....	45
나. 본 계측.....	46~47
다. KMnO <sub>4</sub> SLOPE FACTOR.....	48
라. 적정 .....	49
8. 장비의 사양	
가. 장비의 사양 .....	50
나. 부속품 .....	51
■ COD 자동측정기 유료 도	52
■ 부품 교체주기 .....	53~54
■ 연간 소모품 리스트 .....	55
■ Message에 의한 고장과 대책 .....	56~57

## 머릿글

이 취급설명서에서는 본 측정기를 정확하고 안전하게 사용하기 위해 필요한 사항이 기재되어 있으므로 실제로 계측기를 조작하는 담당자는 잘 읽어 주셔서 장기간에 걸쳐 그 성능을 100% 발휘시켜 주시도록 부탁드립니다.

고장이나 이상, 명확하지 않은 점이 있을 경우는 판매점에 연락해 주십시오.

## 알림

1. 본 측정기는 감전방지나 낙뢰 등으로부터 계측기를 보호하기 위해 설치할때, 전원은 접지가 붙어 있는 것을 준비하여 반드시 EARTH 를 접지시켜 주십시오.
2. 절연 저항 시험, 내전압 시험 등을 행할 경우는 반드시 전원 BOX 에 명기되어 있는 단자의 결선을 풀고 실행해 주십시오. 결선한 상태로 시험을 행하면 SURGE 전압 흡수 소자가 동작하여 누전 상태가 되고 또 소자를 파손하는 수가 있습니다.
3. 본 측정기는 사용 조건이 적절하지 않으면 고장을 일으킬 수 있습니다.  
천재지변으로 인한 고장은 무상 보증에 대한 사항을 유상으로 바뀔 경우가 있습니다.  
운전 조작을 하기 전에 본서를 잘 읽어 주시도록 부탁드립니다.

# 1. 개요

## 가. 개요

본 COD 자동계측장치는 수질오염방지법의 총량 규제 제도화에 따라서 COD 농도를 자동으로 측정, 기록하며 우리나라 공정시험법을 적용, 공장 배수 시험 방법의 순서를 내장, COMPUTER에 의해 실행하고 자동으로 연속 측정하는 장치로써 계측 결과를 시보, 일보의 형태로 기록합니다.

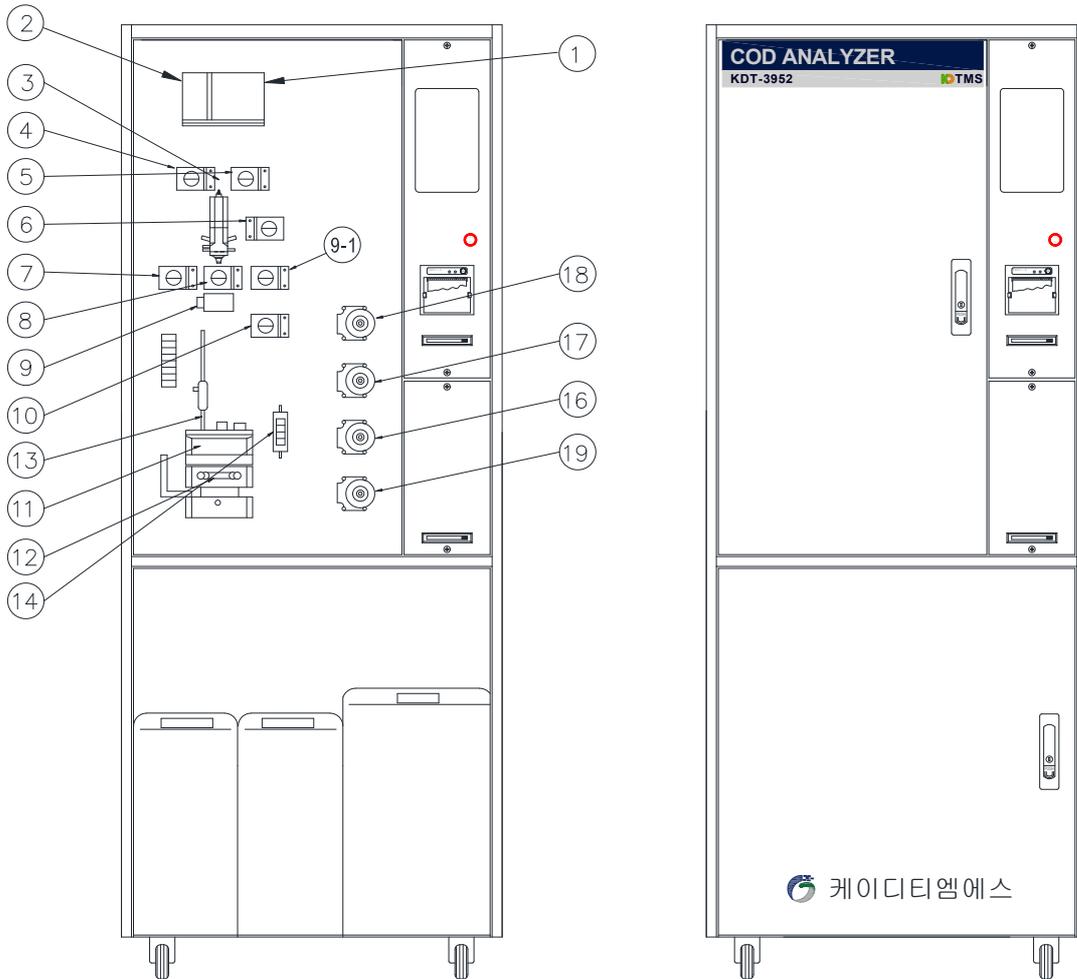
<b>참고</b>	<p>* 수질오염 공정시험법상 COD(화학적 산소요구량) 측정방법(본사 적용 측정방법)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 산성 과망간산칼륨법 : 100℃에 있어 산성 KMnO<sub>4</sub>에 의한 산소 소비량</li> <li>2. 알칼리성 과망간산칼륨법 : 100℃에 있어 알칼리성 KMnO<sub>4</sub>에 의한 산소 소비량</li> <li>3. 중크롬산칼륨법 : 중크롬산에 의한 화학적 산소 소비량</li> </ol> <p>* 측정방법에 따른 제품 분류</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 산성 과망간산칼륨법             <ul style="list-style-type: none"> <li>• KDT-3951(시약 소비량 10 ml, 측정범위 : 0~100 mg/l)</li> <li>• KD-2951(시약 소비량 5 ml, 측정범위 : 0~100 mg/l)</li> <li>• KD-2951H(시약 소비량 5 ml, 측정범위 : 0~200 mg/l)</li> </ul> </li> <li>2. 알칼리성 과망간산칼륨법             <ul style="list-style-type: none"> <li>• KDT-3952(시약 소비량 10 ml, 측정범위 : 0~100 mg/l)</li> <li>• KDT-3952H(시약 소비량 10 ml, 측정범위 : 0~200 mg/l)</li> </ul> </li> <li>3. 중크롬산칼륨법             <ul style="list-style-type: none"> <li>• KD-2953(시약 소비량 5 ml, 측정범위 : 0~100 mg/l)</li> </ul> </li> </ol>
-----------	--

나. 특징

- 1) 예비 측정을 매회 실행하여 최적 시료 채취량(11 단계: 5/10/20/...../9/10)을 정하기 때문에 COD 농도가 크게 변동해도 정도가 좋은 측정이 가능합니다.
- 2) 적정의 종점 검출은 산화환원전위차법을 채용하고 있습니다. 매회 산화 상태(KMnO<sub>4</sub> 과잉상태)의 전위와 환원 상태(수산나트륨 과잉 상태)의 전위를 기억 하고 종점 전위를 계산하기 때문에 시료 등에 의해 산화 환원 전위의 변화에 의한 영향은 없습니다.
- 3) 과망간산칼륨 용액 PUMP 는 광전검출기에 의해 회전수를 구해 적정량을 제어하고 있습니다. 또한 매회 10 ml의 계량을 행하여 수시로 회전수를 교정하기 때문에 적정 정밀도의 유지가 용이 합니다.
- 4) COMPUTER 제어에 의해 희석수의 COD 측정, BLANK 값의 측정, 과망간산칼륨의 FACTOR 표정을 수시로 행할 수 있도록 하기 위해 순수/수도수를 사용할 수가 있습니다.
- 5) COD 농도 값의 결과가 시보, 일보의 형태로 PRINT 되기 때문에 측정, DATA의 정리가 용이 합니다.
- 6) 동작의 불량이나 측정이상이 발생했을 때 정보 출력을 행하는 MESSAGE를 PRINT하므로 이상 발생시 정확한 처리를 할 수 있습니다.

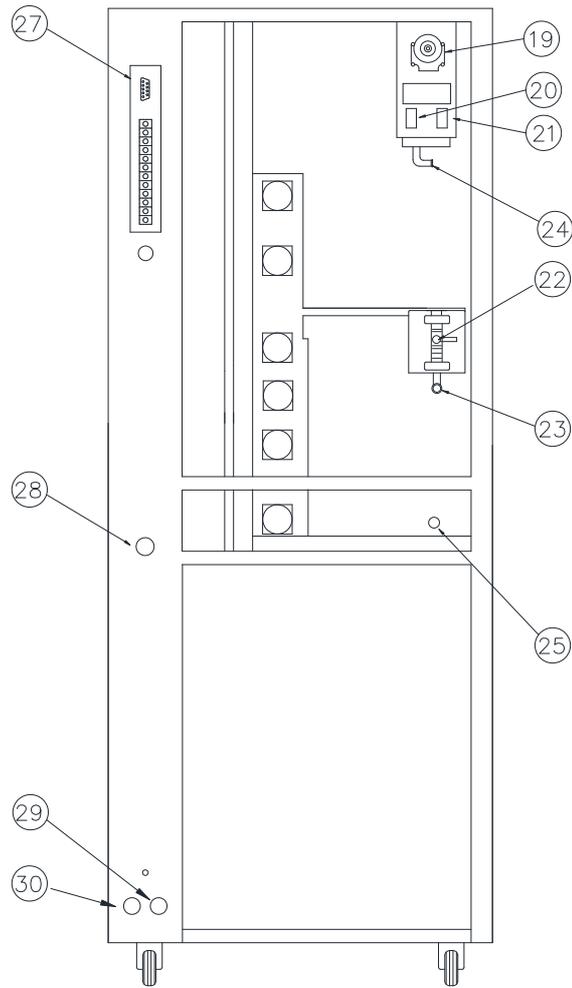
## 2. 장치의 구성

### 가. 전체도



< 전 면 도 >

\* SIZE : 600mm(W) x 640mm(D) x 1580mm(H)



< 후 면 도 >

나. 분석부의 구성 부품

1) 분석부 전면

- (1) 시료 TANK : 시료는 내부의 PUMP 로 끌어올림.  
용량은 400 ml며,그 이상은 OVER FLOW 되어 DRAIN 됨.  
매 계측마다 자동 세정이 되며 스틸러에 의해 시료가 교반 됨.
- (2) 희석수 TANK : 희석수 및 세정수용 TANK.  
내용량은 250ml이고 그 이상은 OVER FLOW되어 DRAIN
- (3) 계량관 : 시료수, 희석수, KMnO<sub>4</sub> 및 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 를 계량합니다.  
내용량은 10(5)ml이고, 계량센서를 이용합니다.
- (4) 희석밸브 : 희석수를 계량관으로 도입하는 전자밸브(상시단힘)
- (5) 시료밸브 : 시료수를 계량관으로 도입하는 전자밸브(상시단힘)
- (6) 시료배출 밸브 : 시료 TANK 세정시 배수하는 전자밸브(상시열림)
- (7) 공기밀폐 밸브 : 반응조의 배액시 반응조 내부를 밀폐하는 밸브(상시열림)
- (8) 계량관 밸브 : 계량관으로 계량된 액을 반응조 내부에 도입하는 전자밸브(상시단힘)
- (9) 1/2 계량밸브 (5mL) : 계량관으로 계량된 액을 절반으로 줄여서 계량하는 밸브(상시단힘)
- (9-1) 정량밸브 : KMnO<sub>4</sub> 용액을 계량관에 도입하는 밸브(상시열림)
- (10) 적정밸브 : 적정시 KMnO<sub>4</sub> 용액을 반응조에 도입하는 전자밸브(상시단힘)
- (11) 반응조 : 내부 반응비커의 시료를 가열 반응 시키기 위한 부위. 반응조 비이커  
저면에 STIRRER 가 있어 교반을 합니다.  
또한 분석을 위한 센서들이 삽입이 되어 있습니다
- (12) 유욕조 : 중탕을 위한 열매체로 특수한 SILICON 성분의 OIL 을 사용.  
측정상태에 따른 온도제어를 하기 위하여 제어기가 부착되어 있음.  
HEATER 는 400W(AC 110V)를 사용함.
- (13) ORP 지시전극 : GLASS 관에 백금판을 용착한 것을 사용 함.  
비교전극과 상호작용으로 산화·환원 전위를 측정함.
- (14) ORP 비교전극 : 황동선으로 이루어진 기준전극.
- (15) NaOH PUMP : 1N NaOH 용액을 반응조 안에 도입하는 송액 PUMP
- (16) Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> PUMP : N/40 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 용액을 계량관에 도입하는 송액 PUMP
- (17) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> PUMP : (1+2)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액을 반응조 안에 도입하는 송액 PUMP
- (18) KMnO<sub>4</sub> PUMP : N/40 KMnO<sub>4</sub> 용액을 반응조 안에 도입하는 송액 PUMP

2) 분석부 후면

- (19) 시료 PUMP : 시료를 시료 TANK 로 보내고 세정시는 역회전하여 수도수를 송출시켜 채취 LINE 를 세정.
- (20) 세정 TANK 밸브 : 시료 TANK 세정시, 수도수를 도입하는 전자밸브
- (21) 희석수 TANK 밸브 : 희석수 TANK에 수도수를 도입하는 전자밸브
- (22) 수도수 NEEDLE밸브 : 희석수, 세정수의 유량을 조절하는 NEEDLE밸브
- (23) 수도수구 : 수도수가 들어가는 입구(경질 염화비닐관 Ø6)
- (24) 시료구 : 시료가 들어가는 입구(외경 Ø6)
- (25) 배수구 : 시료, 희석수의 OVER FLOW 및 반응액 배출구
- (27) TELEMETER출력단자 : 농도와 경보를 출력시키는 단자(RS-232C 통신)
- (28) 전원입력부 : 전원 입력부
- (29) 접지단자 : 장비 접지 결부
- (30) 신호 및 전원 입력 작업용(15A)

### 3. 설치

#### 가. 주변 설치

주변 설비에 대해서 간단히 설명하겠습니다.

##### 1) 설치조건

- (1) 본 장치는 측정실 내에 설치해 주십시오.
- (2) 기기 사용 주위 온도는 2℃ ~ 30℃를 유지하여 주시기 바랍니다.(시약 변질의 우려가 있음)
- (3) 햇빛이 비치는 곳은 피해 주십시오.
- (4) 부식성 액체의 물방울이나 부유 찌꺼기가 직접 본체에 닿지 않도록 해 주십시오.
- (5) 폭발성 GAS 나 부식성 GAS 가 있는 장소는 피해 주십시오.
- (6) 온도가 낮은 장소에 설치하는 경우는 난방을 해 주십시오.
- (7) 진동이 많은 곳은 피해 주십시오.
- (8) 먼지가 적은 곳을 선택해 주십시오.
- (9) 상당히 큰 대지전류가 흐르고 있는 지점에 접지하는 것은 피해야 합니다.  
 접지용 단자는 계측기 뒷면 PANEL 의 금속단자입니다.

##### 2) 시료의 채취

통상, 방류구로부터 채취합니다. 그러나 끌어오는 거리가 3m 이상 인 경우는 별도로 보조탱크를 설치합니다. 채수 설비는 운전 상 다음 조건을 만족시켜야 합니다.

- (1) 계측기에서 보조탱크와의 거리가 3m 이내.
- (2) 용이하게 수분석을 위한 시료 채취가 가능할 것.
- (3) 보조탱크의 청소가 용이할 것.
- (4) 일광이나 우수의 영향을 받지 않을 것.

##### 3) 수도수

희석수 및 세정을 위해 수도수를 사용합니다.

##### 4) 배액의 처리

배수에는 직접 방류 가능한 배수(세정수, OVER FLOW)와 직접 방류할 수 없는 배액(반응액, 반응조 세정수)이 있습니다. 처리가 필요한 배액은 1 일에 약 130 ℓ 나옵니다.

##### 5) TELEMETER INTERFACE(OPTION)

장치로부터 떨어진 장소 등에서 집중관리를 할 경우, DATA 의 송신을 위해 특별한 TELEMETER INTERFACE 를 사용합니다. BIT SERIAL(RS-232C)와 BAND SERIAL(DATA 8, STATUS 각 1 개)의 2 종류가 있어, 수신측 상황에 맞게 설치가 가능합니다.

##### 6) 희석장치(OPTION)

시료인 COD 농도가 200ppm 을 넘는 경우 희석장치를 사용하여 시료를 시료 TANK 에 도입합니다.

**나. 배관**

1) 후면 배관

본 장치의 후면의 각 배관구는 하기와 같이 배관해 주십시오.

시 료 구	:	-----	6ø 원터치
수 도 수	:	-----	6ø 원터치
배 수	:	-----	12mm 편사호스
반응조배액	:	-----	5øx 7ø 튜브

2) 시약 TANK

시약 TANK의 배관은 시약통과 TUBE의 연결이 잘못되지 않도록 충분히 주의해 주십시오.

시 약 명	TUBE SIZE	TANK
N/40 과망간산 칼륨	2X4 mm ø TEFLON TUBE	10 l
N/40 수산화나트륨 (1+2) 황산	2X4 mm ø TEFLON TUBE	20 l
	2X4 mm ø TEFLON TUBE	10 l
1N 수산화나트륨	2X4mm ø TEFLON TUBE	10 l

3) 전원설비

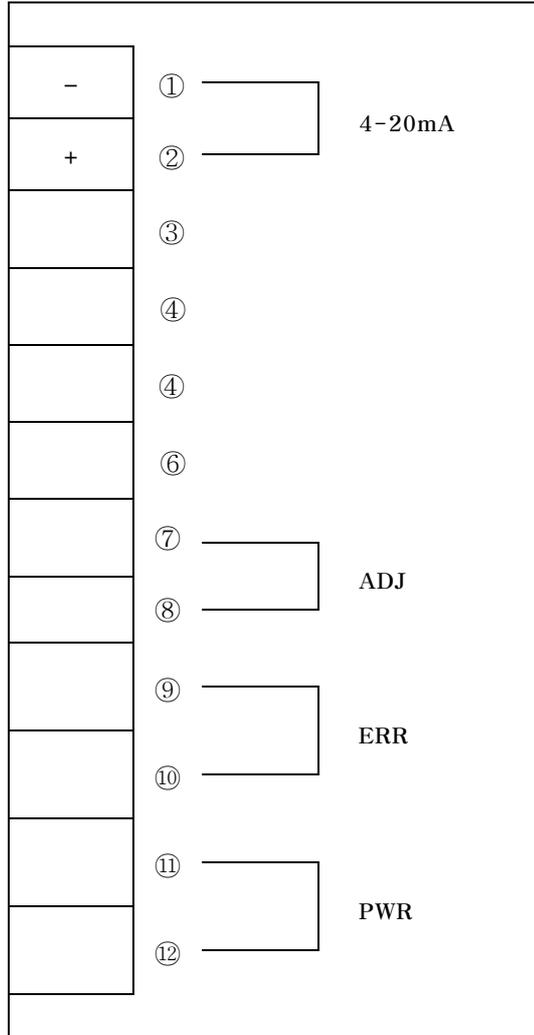
본 장치는 단상교류 60 Hz 110V를 사용합니다. 소비전력은 최대 800VA, 허용 전압 변동은 ±10%입니다. SURGE 전압에 대해서는 우선 보호처리를 하고 COMPUTER는 스스로 보호 PROGRAM으로 COMPUTER를 보호 합니다.

그러나 NOISE가 많은 회선에서는 DIGITAL 회로를 보호하기 위해 NOISE FILTER를 추가해서 사용해 주십시오.

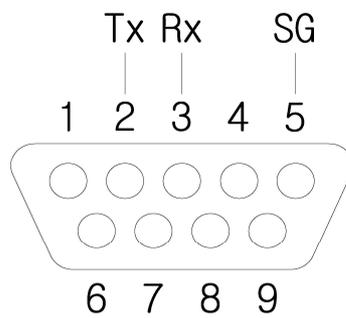
<b>주의!!</b>	입력 전원은 접지가 있는 콘센트로 하고 판넬 접지단자에 별도의 접지를 할 것.
-------------	---

다. 신호의 접속

1)TELEMETER 출력신호



2) PIN MAP



2) COD농도 출력

측정농도는 RS232 와 DC 4-20 mA 2 종류로 출력합니다.  
 FULL RANGE 는 임의로 설정할 수 있습니다.

출력 IMPEDANCE                      500Ω 이하

3) 전원단 신호(PWR)

본 장치의 전원이 끊긴 때에 전원단 신호가 출력됩니다.

접점전압	무전압
접점정격	10VA
최대개폐전압	DC 24V
최대개폐전류	1A

4) 교정중 신호(CAL)

본 장치의 교정을 진행 할 때 발생합니다.

접점전압	무전압
접점정격	10VA
최대개폐전압	DC 24V
최대개폐전류	0.25A

5) 동작불량 신호(ERR)

측정 중에 ERROR 가 발생했을 때 신호가 출력됩니다.

접점전압	무전압
접점정격	10VA
최대개폐전압	DC 24V
최대개폐전류	0.25A

라. 시약의 조제

1) N/40 과망간산칼륨 용액 (N/40 KMnO<sub>4</sub>)

과망간산칼륨 8g 을 정확히 계량하여 2L 갈색 메스플라스크에 증류수 약 1.5L 와 함께 혼합한후 4 시간 열+교반 후 4 시간 교반한다.(100℃이상)이후 24 시간 상온 방냉후 표선에 맞춰 순수를 2L 로 한다. 여기에 과망간산칼륨 원액 2L 와 순수 8L 를 넣어 최종 10L 로 한다.

**[표정]**

증류수 100 ml를 삼각 플라스크 300 ml에 취해, 황산 (1+2) 10 ml를 넣어 이것에 N/40 수산나트륨 용액 (표정용) 10 ml를 넣어 60 ~ 80℃로 유지하면서 이 N/40 KMnO<sub>4</sub> 용액으로 적정한다.

$$f = \frac{10}{X} \times \text{N/40 수산나트륨 용액 (표정용) FACTOR}$$

N/40 KMnO<sub>4</sub> 용액의 FACTOR 는, N/40 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 용액의 FACTOR 에 보다 미세한 눈금 (0.02 - 0.04)이 되도록 조정합니다.

<b>주의!!!</b>	KMnO <sub>4</sub> 용액은 장기간 방치하면 이산화망간이 석출하여 TANK 내면이 오염되어 그 석출을 촉진하기 때문에 용액의 교환은 TANK 교환하도록 해 주십시오.
--------------	--

2) N/40 수산나트륨 용액 (N/40 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)

수산나트륨 (용량 분석용 표준시약)을 미리 150 - 200℃로 40 - 60 분간 가열하고 황산 테시게이트 속에서 방냉한 후 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 100%에 대해서 33.50g 을 정확히 달아서 증류수에서 용해시켜 (1+2)황산 용액 30 ml를 넣어 정확히 20L ± 30 ml로 희석합니다. (황산 첨가는 계량관을 세정하기 위해서이며, 측정 DATA 에는 영향을 주지 않습니다.) 다음 식에 따라서 N/40 수산나트륨 용액의 FACTOR (F)를 산출합니다.

$$f = \frac{\text{칭량한 Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \text{ (g)}}{33.50} \times \frac{20 \text{ l}}{\text{조제한 전량 (l)}}$$

3) (1+2)황산용액((1+2)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

증류수 2 용에 황산 1 용을 저어 섞어가면서 서서히 넣은 후 방냉합니다.

<b>주의!!!</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 농황산에 물을 주입하면 대단히 위험합니다. 반드시 물 속에 농황산을 천천히 주입해 주십시오.(이때 발생하는 황산 Mist 를 흡입하지 않도록 해 주십시오.)</li> <li>2. 손이나 의복에 황산이 묻으면 즉시 수도수로 잘 씻어내어 주십시오.</li> <li>3. 금속 부분이나 책상에 황산을 흘렸을 때는 석회수, 고토수, 중조수 등으로 중화하여 잘 닦아 내어 주십시오.</li> </ol>
--------------	---

4) 1N 수산화나트륨 용액(1N NaOH)

수산화나트륨 400g 을 증류수에 용해시켜 10 l 로 합니다.

5) 시약소비량

사용시약의 표준적인 소비량입니다.

측정 MODE 의 설정 조건에 따라서는 소비량은 다소 차이가 있습니다.

\* 예비계측 사용시

NO	시 약 명	시약소비량
1	N/40 과망간산칼륨용액	10 ℓ / 2주
2	N/40 수산나트륨용액	20 ℓ / 2주
3	(1+2) 황산 용액	10 ℓ / 2주
4	1N NaOH 용액	10 ℓ / 2주

\*예비계측 미사용

NO	시 약 명	시약소비량
1	N/40 과망간산칼륨용액	10 ℓ / 4주
2	N/40 수산나트륨용액	20 ℓ / 4주
3	(1+2) 황산 용액	10 ℓ / 4주
4	1N NaOH 용액	10 ℓ / 4주

6) 배액량

배수 : 시료 OVER FLOW,희석수 OVER FLOW,시료 TANK 의 세정수 등 ..... 약 200 ℓ / 일

배액 : 반응액 및 반응조의 세정수 ..... 130 ℓ / 일

## 4. 장치의 운전

### 가. 전원투입전의 확인

장치의 운전은 전원투입시 부터 시작됩니다. 단, 장치의 정비 등이 불량일 경우 오동작·오판단의 원인이 될 뿐만 아니라 시약의 누액을 일으킬 염려가 있습니다. 이 때문에 하기의 것을 전원 투입 전에 확인해 주십시오.

- 1) 시료배관·시약배관 및 배액배관에 잘못이 없을 것
- 2) 시약 TANK 의 시약상태, TUBE 삽입상태가 올바른 것
- 3) 수도수 압력이 0.5 - 1.5 kg/cm<sup>2</sup>로 조압되어 있을 것
- 4) 전원접지부(누전 차단기) 보호접지단자의 접속, 전원배선의 보호도체 및 전압의 상태가 정상일 것
- 5) 장치의 접속부, CONNECTOR 등은 확실히 결합되어 있을 것
- 6) 장치내의 JOINTING 부분의 풀림, PUMP, 계량관, TUBE, 반응조 등에 이상이 없을 것

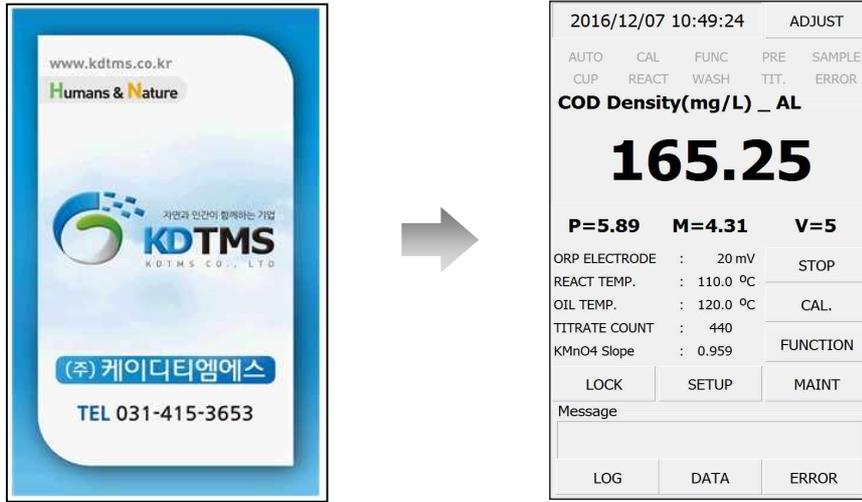
### 나. PRINTER 용지 삽입

PAPER STOPPER 를 잡아 올려 PRINTER 용지를 삽입구에 밀어 넣고, HANDLE 을 돌려주십시오.  
PRINTER 용지는 규정용지를 사용하십시오.

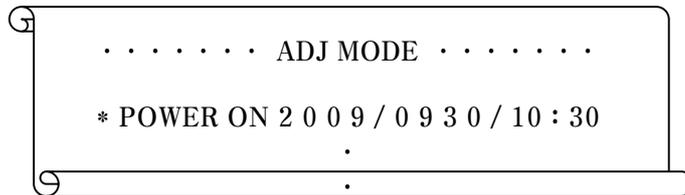


다. 운전준비

전항의 점검이 완료되면 후면에 있는 누전 차단기를 ON으로 합니다. 이것으로 표시 LED가 점등하고, PRINTER에는 하기와 같이 PRINT 됩니다.



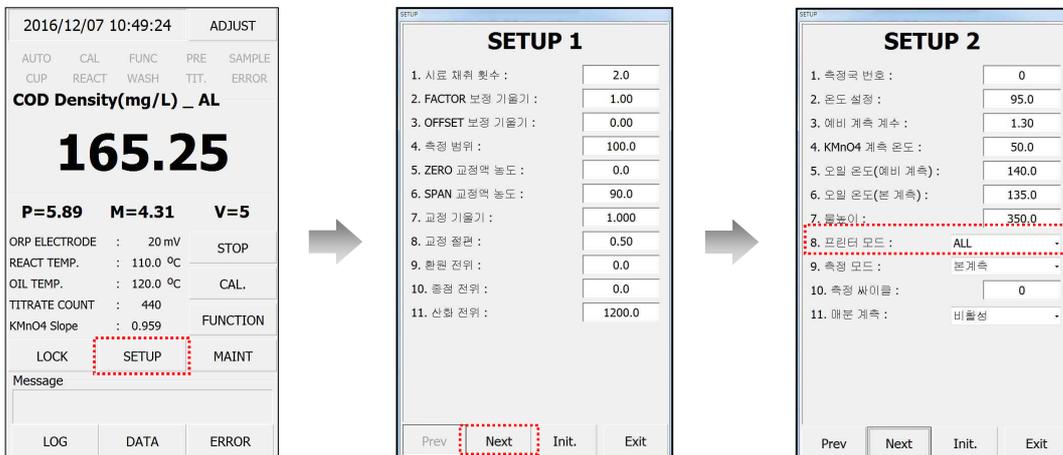
- ▷ 최초 전원 ON시 LCD화면이 회사 로고와 함께 부팅되며 이어서 MAIN 화면이 나타남.
- ▷ 전원 ON 이후 MAIN 조작화면이 나타남과 동시에 아래의 내용이 PRINT 됩니다.



상기와 같이 출력되며 이때는 내부 MEMORY 가 지워져 있기 때문에 측정에 필요한 CHANNEL 에는 표준치가 설정됩니다만, 필요에 따라서 MEMORY 를 변경하여 교정 등을 행하십시오.또, 시간 수정이 필요한 경우에는 TIME 조정을 행하십시오.

1) COD 계측에 관한 설정

(1) 계측결과 PRINT 를 설정합니다.



설 정	시 보	일 보
ALL	시각 + 계측농도 + 계측 DATA	오탁일보
DATA	시각 + 계측농도	오탁일보
NONE	PRINTER 사용하지 않음	없음

○ 시각 PRINT

11 : 0  
 시 각

○ 계측농도 PRINT

7.2PPM  
 C O D 농도

○ 계측 DATA PRINT

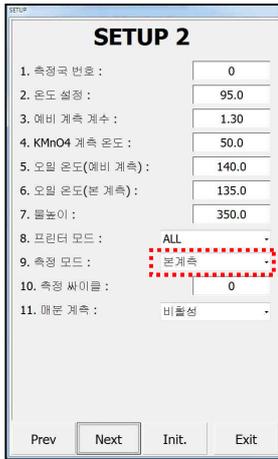
P = 0.65	M = 3.85	V = 100
예비계측정적치 (mℓ)	분측정적정치 (mℓ)	시료채취량 (mℓ)

○ 오탁일보 PRINT

TIME	COM
HR	ppm
0	7.2
1	7.5
2	8.2
.	.
.	.
23	7.9
ACOD ppm	
8.5	

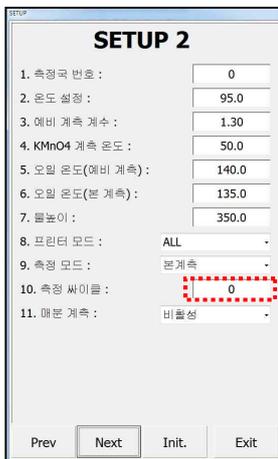
2) 측정 MODE 선택

연속 운전하는 측정 MODE를 설정합니다.



설 정	내 용
예비+본계측	통상측정(예비계측 + 본계측)
본계측	예비계측 없이 통상측정
수도수 농도	희석수 측정 (본계측 + KMnO <sub>4</sub> SLOPE 표정)

(1) 측정 CYCLE 주기 설정



- ▷ 측정시간 간격을 설정합니다.
- ▷ 설정치 시간에 1 번 측정을 합니다

▷ 예시) SETUP 2 의 10 번 측정사이클이 3 인 경우..  
→ 3 시간 대기하고 난 후 측정합니다.(4 시간 주기로 됩니다.)

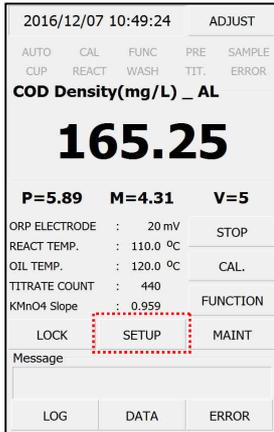


라. 수도수 NEDDLE 변 설정과 희석수의 유량치 설정

1) 수도수 NEEDLE 변 조정

설정 직후나 장기간 운전을 정지 했을 때, 수도수 NEDDLE 변이 닫혀 있을 때는 다음 순서로 수도수의 양을 조정합니다.

- (1) 뒷면 PANEL 을 열고 수도수 NEDDLE 변이 닫혀 있는 것을 확인합니다. 다음에 수도의 꼭지를 열어 장치입구까지의 사이에서 누수가 없는지를 확인합니다.
- (2) 희석장치를 사용할 경우(시료를 희석하기 위해)



\* SETUP 메뉴의 MEASURE 이동순서

- 초기화면의 SETUP 터치
  - 다음화면의 하단 NEXT 터치
- SETUP 1  
SETUP 2  
MEASURE

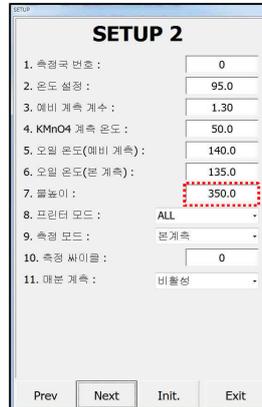
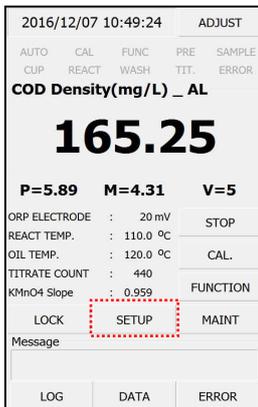
▷ MEASURE SETTING 설명

- AgNO<sub>3</sub> mode: 질산은 사용시 설정 ( 추가 OPTION 사항)
- Dilution Rate: 희석기 사용시 설정 ( 추가 OPTION 사항)
- WASH OFF - SAMPLE : 자동 테스트 모드(연속으로 시료 샘플링하여 DATA 산출:시료펌프 동작)
- WASH OFF : 자동 테스트 모드(연속으로 표준용액 Data 를 산출:시료펌프 동작 하지 않음)
- STD Z/S : ZERO 와 SPAN STD 를 반복적으로 측정하여 편차를 확인 하는 모드 (SETTING 에서 횟수 설정 가능 함)
- S.REV OFF : AUTO 측정 모드에서 시료펌프의 역회전기능을 사용치 않음.
- HIGH RANGE CHECK : RANGE 사용 범위가 200 mg/l 이상일 경우 사용함 (※ 상기 기능은 계량관에 5 ml용 계량관 밸브가 추가되어야 사용 가능합니다.)
- PURE WATER (초순수) : 현장에 따라 희석수(세정수) 를 수도수 또는 순수 사용 여부

2) 희석수의 세정용도 사용 시 비커바닥에서의 물높이 설정

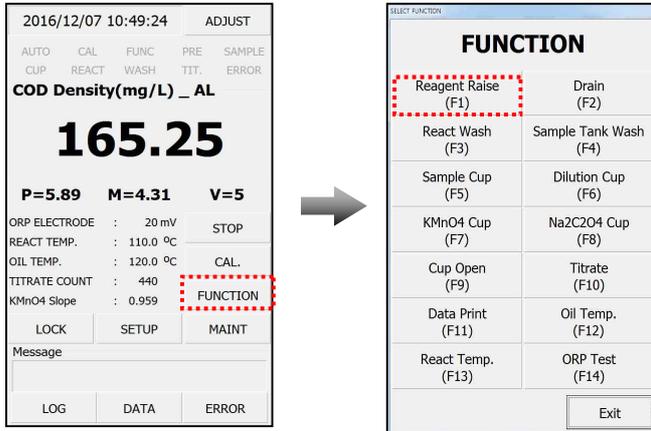
계량관밸브와 희석밸브가 열렸을 때 반응조에 흘러 들어가는 희석수 유량치 (ml/min)를 입력해 주십시오.

(평균 : 250 ~ 400 사이의 입력치로 설정 바랍니다.)



마. 시약 충전

시약배관에 시약이 채워져 있지 않을 경우 또는, 시약을 교환할 경우는, 시약통에 시약튜브를 꽂은 후



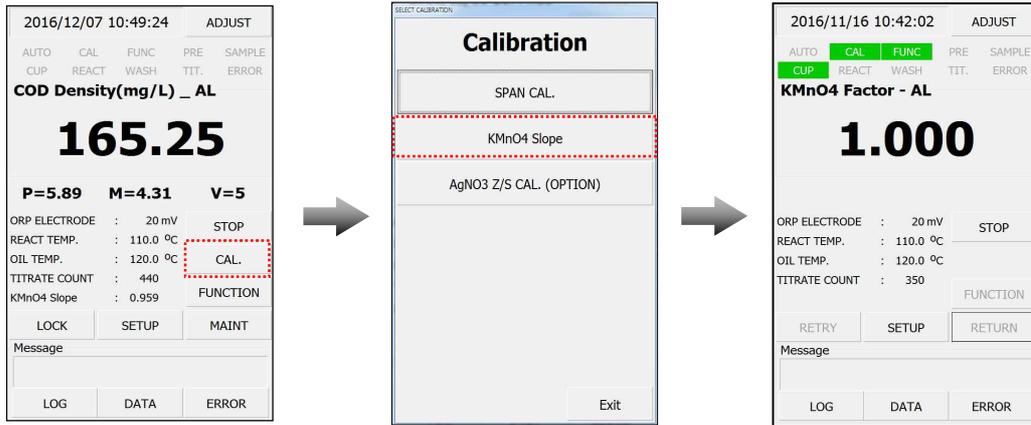
FUNCTION > Reagent Raise(F1)를 터치하면 각 배관에 시약이 충전 됩니다.

사. 교정

장치를 장기간 정지하고 있을 때나 시약교환을 했을 때 BLANK 치의 교정 및 KMnO4 SLOPE 표정이 필요합니다.

1) KMnO4 SLOPE.

KMnO4 표정을 실시합니다.



\* 동작 순서

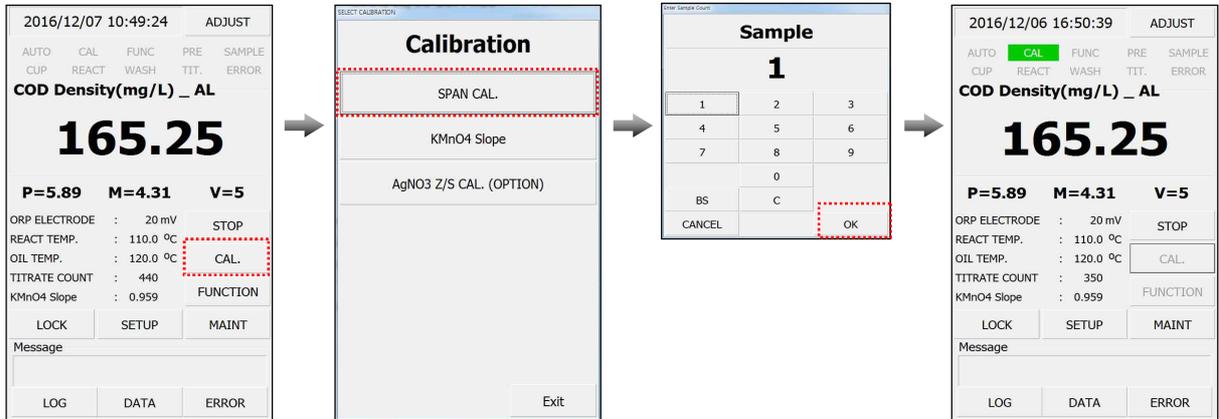
- ▶ 과망간산칼륨 계량
- ▶ 산화전위 값을 1200 으로 자동 변경
- ▶ OIL TEMP 가 100℃가 넘으면 자동실행 (100℃가 되지 않으면 100℃ 까지 도달될때까지 대기한 후 실행됨)

\* 계측결과는 아래와 같이 프린트 되며 SETUP1-7 교정기울기에 자동 입력 됩니다.

SETUP 1	
1. 시론 재차 횟수 :	2.0
2. FACTOR 보정 기울기 :	1.00
3. OFFSET 보정 기울기 :	0.00
4. 측정 범위 :	100.0
5. ZERO 교정액 농도 :	0.0
6. SPAN 교정액 농도 :	90.0
7. 교정 기울기 :	1.000
8. 교정 용량 :	0.50
9. 환원 전위 :	0.0
10. 측정 전위 :	0.0
11. 산화 전위 :	1200.0

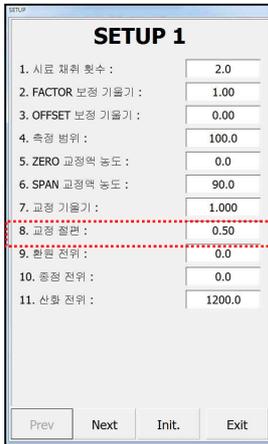
PRINT : KMnO4 SLOPE 1.000

2) SPAN CAL.



※ 교정은 최초 2~3 회 이상 실행 하여야 정확한 SPAN INTERRUPT 측정이 됩니다.

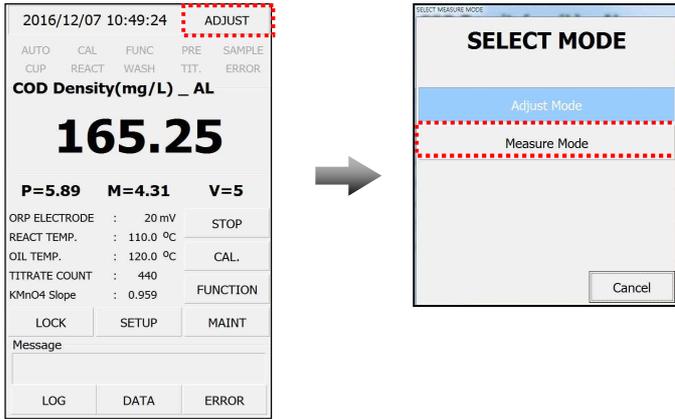
계측결과는 다음과 같이 PRINT 되며 MEAS INTERRUPT 가 SETUP1 교정절편에 자동 입력 됩니다.



예시) PRINT : SPAN INTERRUPT NO.1 : 0.94  
 SPAN INTERRUPT 0.80 -> 0.50

아. 연속 운전

MAIN 화면의 ADJUST MODE 상태에서 전항까지 준비를 종료한 후 MEASURE MODE 터치하면 “AUTO” 표시 점등하고, “ MEAS MODE ” 라고 PRINT 되어 측정 MODE 상태로 됩니다. 측정 MODE 상태가 되면 자동적으로 시료 TANK 의 세정, 채수 LINE 세정, 반응조 세정(約 20 분을 행한 후 시료채취시각(매 50 분)이 될 때까지 대기합니다. 시료채취 후 연속 측정으로 되어 매 정시마다 시료 측정을 행합니다.

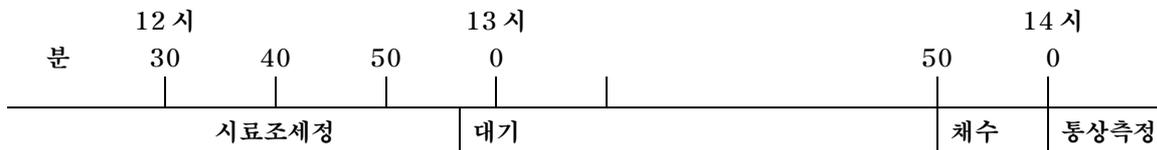


**주의!** 시각이 30 분 이전에 MEASURE MODE 상태로 되면 정시부터 측정을 개시합니다. 30 분 이후에 MEASURE MODE 상태가 되면 다음 정시까지 측정을 개시하지 않습니다.

(예) 12 시 25 분에 ADJUST MODE 상태가 되면 12 시 50 분 정각부터 시료를 채수하고 13 시 0 분에 측정을 개시합니다.



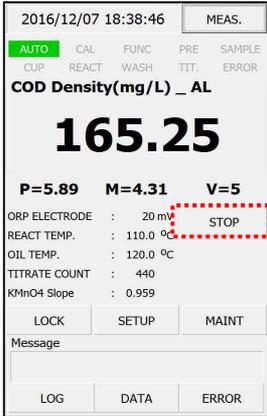
12 시 35 분에 MEASURE MODE 상태가 되면 13 시 50 분부터 시료를 채수하고 14 시 0 분에 측정을 개시합니다.



자. 시약 교환방법

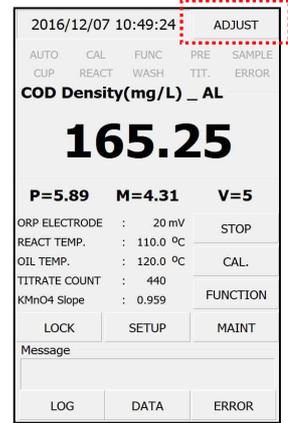
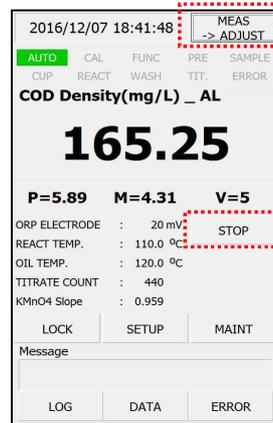
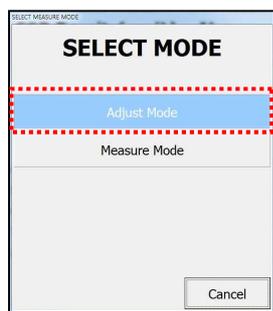
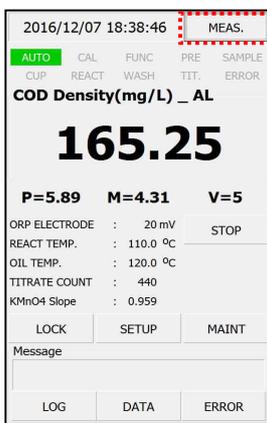
각 시약은 2주간 운전이 가능합니다. 시약이 조금밖에 남아있지 않을 때는 서둘러 교환해 주십시오.  
교환은 다음 순서로 해 주십시오.

1) MAIN > STOP 을 터치하여 자동측정 상태를 정지 시킵니다.



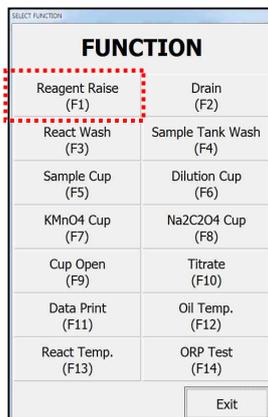
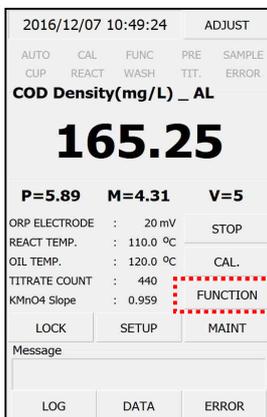
※ AUTO 측정 -> STOP 을 터치하여 정지상태가 되었다 하더라도 메시 정각 이 되면 AUTO 측정이 자동으로 실행됩니다.

2) MEASURE MODE 상태에서 (자동측정상태) ADJUST MODE 를 터치하면 MODE 상태가 "MEAS-> ADJUST" 상태로 변하며 "STOP"을 터치하면 ADJUST MODE 로 변경됨.



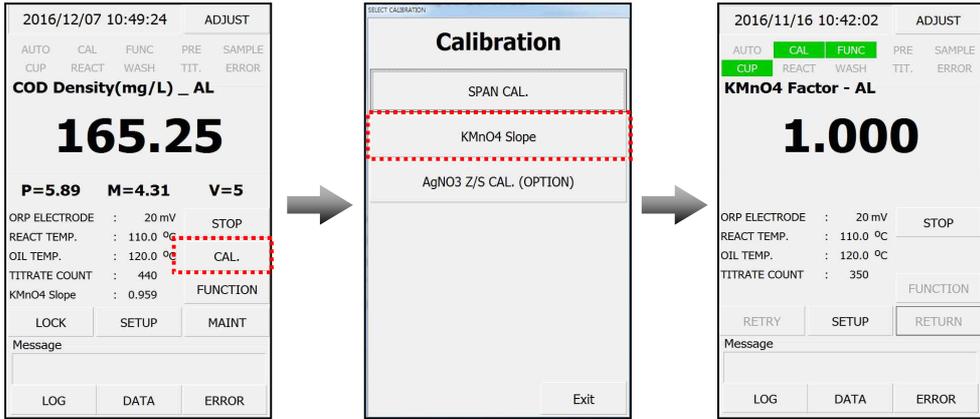
3) 계량관 및 반응조에 연결된 KMnO<sub>4</sub> TUBE LINE 을 분리한 후에 세척합니다.

4) 새로운 시약으로 교체한후 FUNCTION > Reagent Raise(F1)을 실행하여 시약을 끌어 올립니다.



5) CAL > KMnO<sub>4</sub> SLOPE 을 실행한 후 KMnO<sub>4</sub>가 10 ml 계량되어 MAIN 화면의 TITRATE COUNT 값이 380~450 범위에 들어 오는지 확인이 필요합니다. (TITRATE COUNT 값이 400 에서 증가 할수록 튜브 교체 시기가 다가온다는 걸 알 수 있습니다).

TITRATE COUNT 값이 430 이상이 될 경우 시약 PUMP TUBE 를 교체 해야 한다.



ORP ELECTRODE	: 1320 mV	STOP
REACT TEMP.	: 156.8 °C	
OIL TEMP	: 181.3 °C	
TITRATE COUNT	: 380~450	
KMnO4 Factor	: 1.000	
LOCK      CHANNEL      MAINT		

▶ TITRATE COUNT 값은 380~450 사이가 정상 범위임.

6) 이어지는 동작으로 KMnO<sub>4</sub> SLOPE 를 자동으로 실행함.

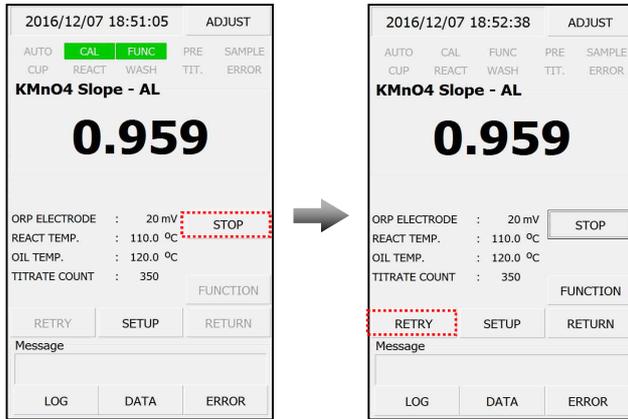
\* 동작 순서

- ▶ F7 동작실행 : 과망간산칼륨 계량
- ▶ 산화전위 값을 1200 으로 자동 변경

2016/12/07 10:49:24	ADJUST
AUTO CAL FUNC PRE SAMPLE	CUP REACT WASH TIT. ERROR
COD Density(mg/L) _ AL	
<b>165.25</b>	
P=5.89 M=4.31 V=5	
ORP ELECTRODE	: 20 mV STOP
REACT TEMP.	: 110.0 °C
OIL TEMP	: 120.0 °C CAL.
TITRATE COUNT	: 440
KMnO4 Slope	: 0.959 FUNCTION
LOCK      SETUP      MAINT	
Message	
LOG      DATA      ERROR	

\* OIL TEMP 가 100°C가 넘으면 자동실행  
(100°C가 되지 않으면 100°C 까지 도달될때까지 대기한 후 실행됨)

7) STOP 을 터치하면 RETRY 메뉴가 활성화되며 이를 터치하면 정상적으로 KMnO<sub>4</sub> SLOPE 를 재 실행 함.

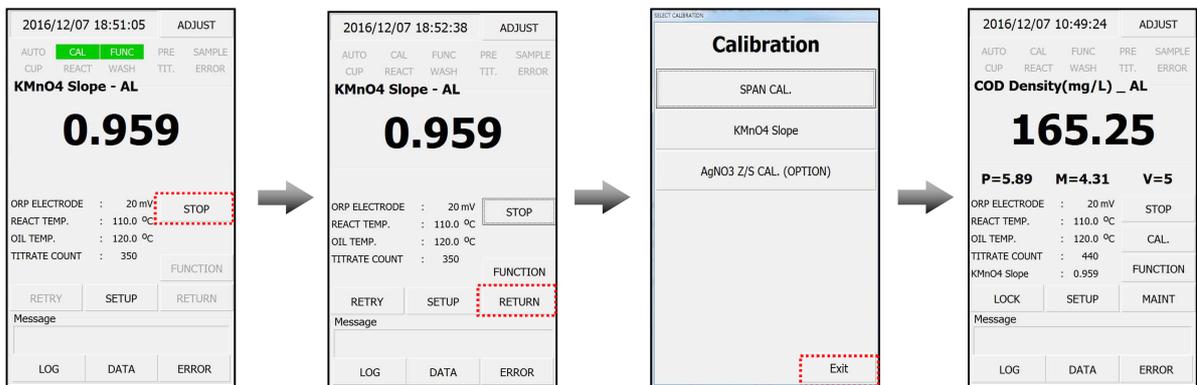


8) 출력된 KMnO<sub>4</sub> SLOPE 값이 0.95~1.02(최적 : 0.97~1.02)범위 내에 있는지 확인 합니다.

9) KMnO<sub>4</sub> SLOPE 값이 최저 범위인지 확인한 후 Retry 를 터치하여 연속 2~3 회 측정 후 KMnO<sub>4</sub> SLOPE 값이 0.95~1.02(최적 : 0.97~1.02)범위이면 KMnO<sub>4</sub> SLOPE 를 종료 한다.

\* 종료순서는 다음과 같다.

RETURN > Exit > Main 화면



10) 출력된 SLOPE 값이 0.95 보다 낮으면 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>에 증류수로 희석한 다음 MAIN > FUNCTION > Reagent Raise(F1)을 실행한 후

5)항 ~ 7)항 동작을 반복 실행한다.

11) 출력된 KMnO<sub>4</sub> SLOPE 값이 1.02 보다 높으면 KMnO<sub>4</sub>에 증류수로 희석한 다음 MAIN > FUNCTION > Reagent Raise(F1)동작을 실행한 후

5)항~7)항 동작을 실행한다.

\* 희석할 증류수량 계산법

$$\text{증류수량} = \text{현재시약량} - \left( \frac{\text{현재시약량}}{\text{FACTOR 값}} \right)$$

12) 10~11 번 항목을 실행하여 KMnO<sub>4</sub> SLOPE 가 정상(KMnO<sub>4</sub> SLOPE 값이 0.95~1.05) 이면 (최적: 0.97~1.02)) MAIN 화면의 ADJUST MODE 를 MEASURE MODE 로 변환하여 주십시오.

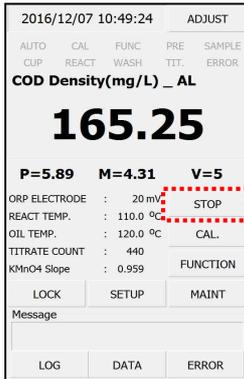
## 5. 일상의 보수

### 가. 장치의 정지

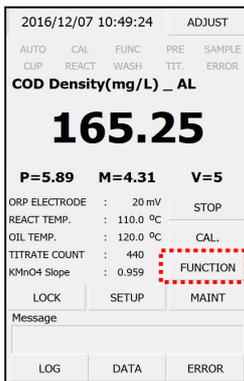
장치의 청소, 이동 등을 위해 장치를 정지할 필요가 있을 때에는 다음 순서로 정지합니다.

1) MAIN 화면의 MEASURE MODE 를 ADJUST MODE 로 화면터치 MAIN 화면의 ADJUST 표시가됨.

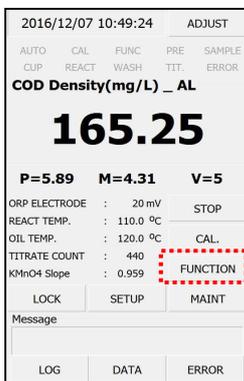
2) MAIN->STOP 를 터치하면 장치는 정지되어 모든 동작이 멈춥니다. 여기서 장치의 청소, 시약교환, 일부 부품의 교환 등을 위해 일시 장치를 멈출 경우에는 전원을 OFF 하여 주시기 바랍니다.



3) 장시간 장치를 정지시킬 경우에는 시약 TANK 의 시약 TUBE 를 빼고, MAIN > FUNCTION > REAGENT RASIE(F1)을 터치하여 배관내의 시약을 배출시킵니다.



배관이 비워지게 되면, MAIN > FUNCTION > React Wash(F3)을 터치하여 반응조를 세정한 후 전원을 OFF 하여 주시기 바랍니다.



나. 일상점검

계측기를 양호하게 유지하기 위해서는 적절한 일상 보수 점검이 중요합니다. 일상 점검 주기는 시료의 성분과 상태에 따라 점검주기에 차이가 있으므로 별도로 정하는 편이 좋습니다. 통상,시약을 보충하는 약 2주간마다 장치 점검을 하는 것이 기본입니다.

다음의 내용을 기본으로 점검하여 주십시오

1) 일상점검표

(1) SAMPLING부 점검

구 분		점 검 사 항	내 용	비 고
S A M P L I N G 부	채수경로	채수 배수 경로 점검	각 부의 막힘, 오염 청소	경로 청소는 오염 상태에 따라서 정기적으로 한다.
		시료 채취 PUMP 점검	회전이 정상일 확인과 TUBE 점검	원칙적으로는 3 개월에 1 번 TUBE 를 교환한다.
		시료 TANK 점 검	내부가 오염되어 있지 않을 것 정상적으로 시료가 들어오고, STIRRER 의 회전이 정상일 것	BRUSH 등으로 청소한다.
	희석수경로	희석수 TANK 점 검	내부가 오염되어 있지 않을 것 정상적으로 OVERFLOW 하고 있을 것	BRUSH 등으로 청소한다.
		배관 경로 점 검	누수, 흠, 찢어짐, 변형 등이 없을 것	
	계 량 관	계량 LEVELER 점 검	계량 동작이 정상일 것	
계 량 관 점 검		오염이 없을 것 시약주입구의 막힘이 없을 것	누수확인. 세정액으로 청소	

(2) 시약부 및 반응부 점검

구 분		점 검 사 항	내 용	비 고
시약부	시 약 량	시약 잔량 점검	정량이 소모되고 있을 것	원칙으로는 2 주간에 1 번 시약을 보충한다.
		시약보충	각 시약을 제공된 통에 보충한다. (KMnO <sub>4</sub> 용액 통은 매번 교체)	
	시약경로	시약 PUMP 점검	회전이 정상일 것. PUMP TUBE 에 누수, 흠, 찢어짐이 없을 것	원칙으로는 6 개월에 1 번 TUBE 를 교환한다.
		PINCH VALVE 점검	정상으로 개폐 동작할 것 TUBE 에 막힘, 흠, 찢어짐이 없을 것	원칙으로는 6 개월에 1 번 TUBE 를 교환한다.
		배관 경로 점검	찢어짐에 의한 누수가 없을 것	
반응부	반 응 조	반 응 조 점검	파손이 없고 깨끗할 것	세정액으로 청소(당사 판매).
		반 응 조 커버 점검	접속부에 풀림이 없을 것 약품 등의 누수가 없을 것	
		반 응 조 STIRRER	회전이 정상일 것	
		배출동작 확인	액 배출 동작이 정상일 것	
	전 극 부	ORP 측정전극 점검	전극면이 깨끗할 것	증류수 등으로 세정한다.
		ORP 비교전극 점검	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 주입관 앞부분까지 동선이 들어 있을 것	원칙적으로는 1 년에 1 번 교환한다.
	가 열 조	유욕조 OIL 량 확인	정량이 들어있을 것	적시 보충 또는 교환함.
		온도 제어	바르게 CONTROL 되고 있을 것	
계 측 부	적 정	적정 동작 점검	정상적으로 반응조에 적정되고 있을 것	
		적정 전위 확인	환원 전위 ≒ 700 mV 중점 전위 ≒ 800 mV 산화 전위 ≒ 1200 mV	수질에 따라 전위는 변동 됨.
	교 정	ZERO 교정	KMnO <sub>4</sub> SLOPE 교정액으로 측정을 행한다	
		SPAN 교정	SPAN 액(90ppm)교정을 행한다	
기 록 부	기 록 장 치	기록지 전송	종이 전송이 원활할 것	
		기록상태	PRINT 가 명료할 것	
		기록지 잔량	잔량 확인	
입출력부	입력신호	유량계신호	단자의 풀림, 배선의 단선이 없을 것	
	출력신호	TELEMETER 출력신호	단자의 풀림, 배선의 단선이 없을 것	

**다. MESSAGE에 의한 고장과 대책**

본 기기는 예상되는 고장이나 상태에 대해서 PRINTER에 MESSAGE를 PRINT 됩니다. 따라서 PRINT 된 MESSAGE를 보고 대처하면 대부분의 경우 처리할 수 있습니다.

**1) 시료 LINE을 조사해 주십시오 !! (CHECK SAMPLE LINE !!)**

- ▷ 시료 계량이 불량시 PRINT 됩니다.(계량시간 30초간)
- ▷ 시료의 단수, 시료 채취 LINE불량, 시료 PUMP 불량, 계량회로 불량 등을 확인해야 합니다.

**2) 희석수 LINE을 조사해 주십시오!! (CHECK DILUTION LINE !!)**

- ▷ 희석수 계량 불량시 PRINT 됩니다.(계량시간 30초간)
- ▷ 수도수의 단수, 희석 TANK변의 불량, 계량회로의 불량 등을 확인해야 합니다.

**3) 온도가 올라가지 않습니다!!**

※ 증상표시 예 : BATH TEMP ERROR W 25℃ (반응조 온도) 0 27℃ (유욕조 온도)

- ▷ 시료계량 후 소정의 시간내 규정 온도로 되지 않을 때 PRINT 됩니다.(대기시간 6분간)
- ▷ 가열조 HEATER의 불량, 수욕온도SENSOR 불량, 유욕온도 SENSOR의 불량, 온도제어기 단선 등을 점검해야 합니다.

**4) KMnO<sub>4</sub>의 LINE을 조사해 주십시오!! (CHECK KMnO<sub>4</sub> LINE !!)**

- ▷ KMnO<sub>4</sub>계량 불량일 때 PRINT 됩니다.(계량시간 1분간)
- ▷ KMnO<sub>4</sub>배관 불량, KMnO<sub>4</sub>PUMP의 송액 불량, 계량 회로 불량 등을 확인해야 합니다.

**5) LEVEL COUNT = 25**

- ▷ 계량 COUNT 수가 적정치(350)이하일 때 PRINT 됩니다.
- ▷ 계량회로 불량, 계량관밸브 불량, KMnO<sub>4</sub> COUNTER 불량, 포토센서 불량 등을 확인해야 합니다.

**6) KMnO<sub>4</sub>의 배관을 조사해 주십시오!! (CHECK KMnO<sub>4</sub> TUBE!!)**

- ▷ KMnO<sub>4</sub>계량 COUNT수가 규정치(500)이상일 때 PRINT 됩니다.
- ▷ KMnO<sub>4</sub>PUMP TUBE의 능력 저하, KMnO<sub>4</sub>배관 불량 등을 확인해야 합니다.

**7) 수산 LINE을 조사해 주십시오!! (CHECK Oxalate LINE!!)**

- ▷ Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>계량 불량일 때 PRINT 됩니다.(계량 시간 1분간)
- ▷ Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>배관 불량, Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>PUMP의 송액 불량, 계량 회로 불량 등을 확인해야 합니다.

**8) 전위 이상 1263MV(산화전위) 1208MV(환원전위) -POTENTIAL ERROR**

- ▷ 산화전위가 비정상적으로 높을 때나 환원전위가 100mV 일 때, 산화전위와 환원전위의 차가 100mV 이하 일 때 인자합니다.

ORP측정전극 불량, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>용액의 불량, ORP비교전극 불량, 반응조 STIRRER의 회전불량, AMP회로의 불량 등을 생각할 수 있습니다. 또 KMnO<sub>4</sub>용액 SLOPE(FACTOR)가 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>용액의 FACTOR 보다 높을 경우 COD 농도가 측정 범위를 OVER했을 경우에도 PRINT 됩니다.

9) **적정 OVER COUNT수 556(OVER TITRATE!!)**

적정동작 중 종점전위가 일정 시간동안 발생하지 않을 때 PRINT 됩니다.

KMnO<sub>4</sub> PUMP의 송액불량, 적정·정량변의 불량, 적정 배관 불량, ORP측정 전극 불량, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>용액 불량, ORP 비교전극 불량, 반응조 STIRRER의 회전 불량, 등을 생각 할 수 있습니다.

10) **CHECK CH24 = 0**

KMnO<sub>4</sub> SLOPE 측정시 PUMP 저속 회전이 너무 느릴 때 발생합니다..

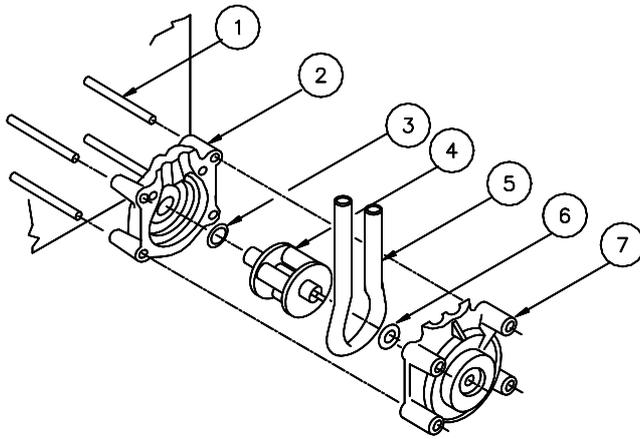
## 라. 장치 보수

### 1) PRINT 보수

PRINTER 용지가 박혀 PRINT HEAD 가 STOP 하면 COMPUTER 가 정상으로 동작하지 않고 정지할 수가 있습니다. PRINT 중에 PRINT HEAD 가 PRINTER 용지를 찢거나 종이가 박혔을 때는 용지 덮개의 손잡이를 안쪽으로 이동시켜 덮개를 OPEN 후 종이는 손으로 어느 방향이라도 당겨서 제거할 수가 있습니다.



2) PUMP TUBE 교환

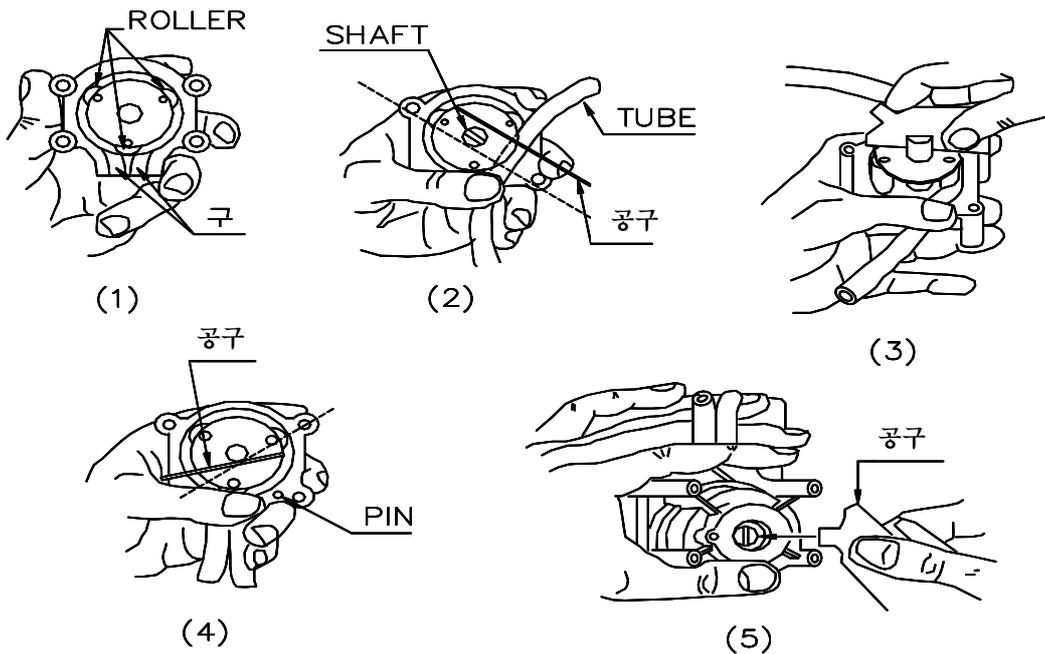


▷ PUMP TUBE 분해도

- ① 고정 SHAFT
- ②, ⑦ PUMP HEAD
- ④ ROLLER
- ⑤ PUMP TUBE
- ③, ⑥ 와사

▷ TUBE 부착방법

- ① PUMP HEAD를 아래의 그림과 같이 잡고 ROLLER가 2, 6, 10시 방향이 되도록 합니다.
- ② 우측의 홈에 TUBE를 넣어 엄지손가락으로 눌러 TUBE PUMP용 공구를 그림과 같이 SHIFT와 ROLLER사이에 끼웁니다.
- ③ 공구를 SHIFT 방향으로 눌러 끼워 반시계 방향으로 회전합니다.
- ④ 한 바퀴 돌린 상태에서 좌측 홈에 TUBE를 눌러 넣어 공구를 빼어 냅니다. 또, 한쪽 방향의 PUMP HEAD PIN의 위치가 완전히 맞도록 겹쳐 맞춥니다.
- ⑤ 조립된 PUMP 를 고정 SHIFT 에 끼워 넣어 공구로 SHIFT 를 돌려서 MOTOR SHIFT 와 맞도록 해서 나비 SCREW 로 고정합니다.

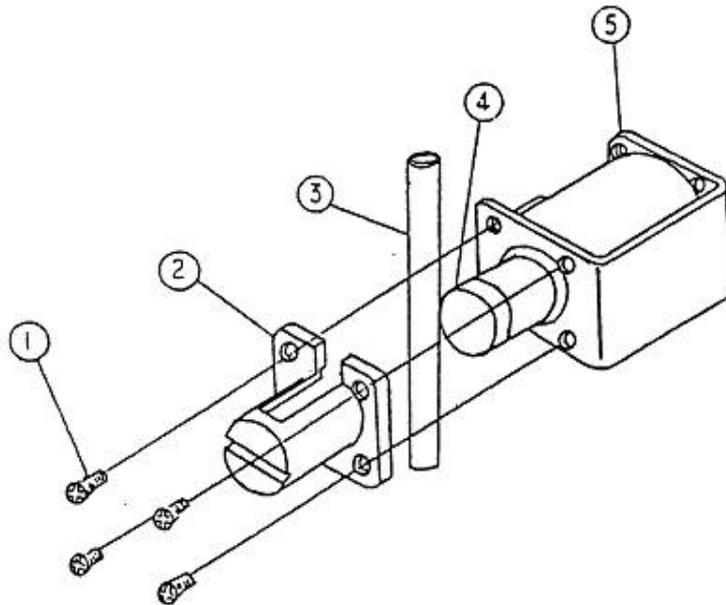


3) 전자변 TUBE 교환

전자변의 SILICON TUBE 는 BRACKET 고정 SCREW 4 개를 풀고 BRACKET 를 떼어내고 나서 TUBE 교환을 해 주십시오. SILICON TUBE 는 2 종류가 있습니다. 잘못되지 않도록 교환해 주십시오.

명 칭	규 격	품 명
시 료 벨 브	5 x 7 mm Φ	WA3951VA0121
희 석 벨 브	5 x 7 mm Φ	WA3951VA0121
시료배출벨브	5 x 7 mm Φ	WA3951VA0121
계량관 벨브	5 x 7 mm Φ	WA3951VA0121
공기밀폐 벨브	5 x 7 mm Φ	WA3951VA0120
정 량 벨 브	3 x 5 mm Φ	WA3951VA0111
적 정 벨 브	3 x 5 mm Φ	WA3951VA0110
5ml 계량관 벨브	3 x 5 mm Φ	WA3951VA0110

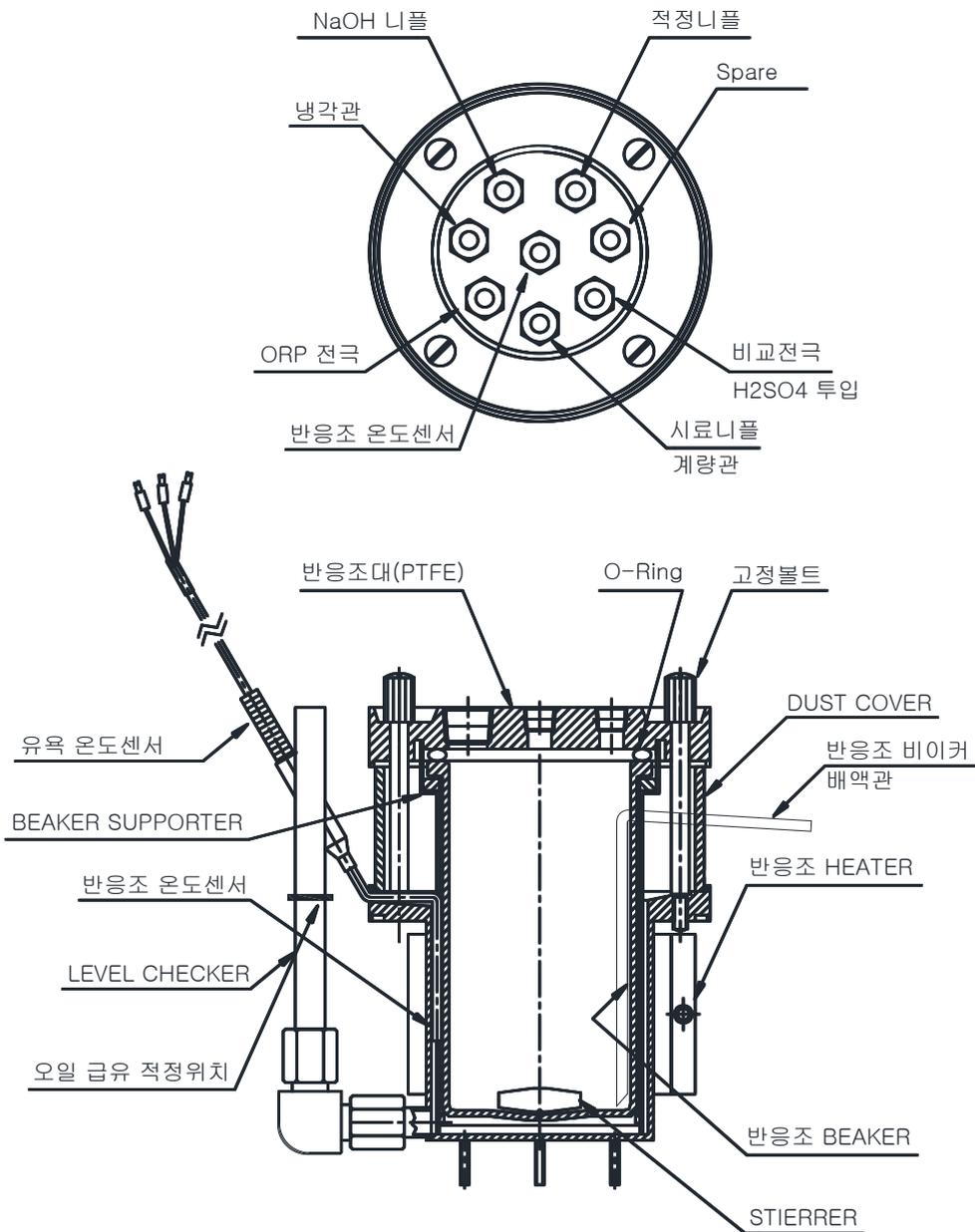
\* 별도 판매 되지 않으며 TUBE SET 으로 판매 됨



- ① VOLT
- ② BLAKET
- ③ SILICON TUBE
- ④ PISTON
- ⑤ SOLENOID VALVE

4) 반응조 BEAKER 교환

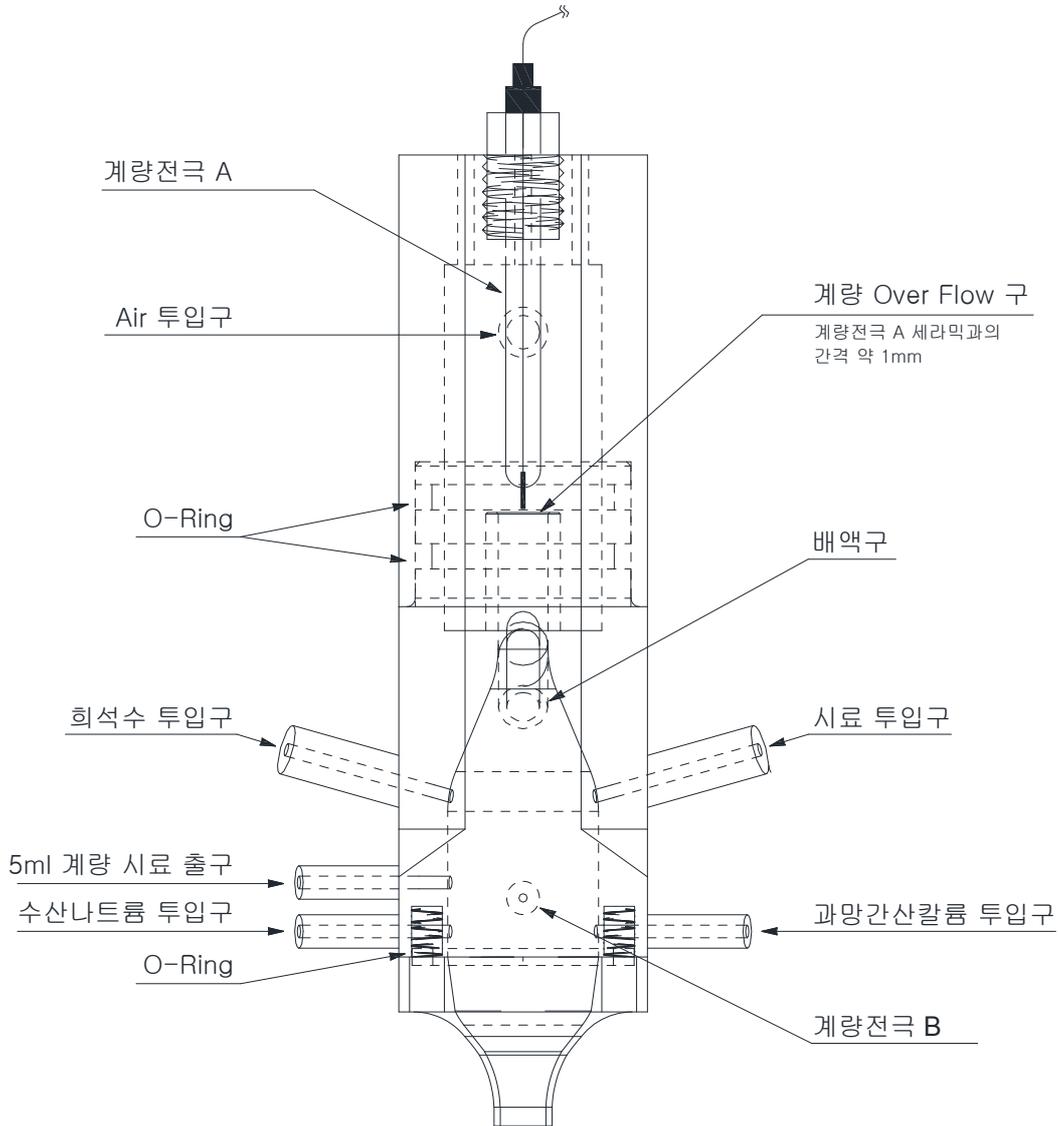
- (1) 반응조 BEAKER교환 전 삽입되어 있는 센서류 들을 분리합니다.
- (2) 반응조 고정 SCREW 4개를 풀고 반응조 커버와 O-RING을 떼어내고 반응조BEAKER 떼어냅니다.
- (3) 반응조 BEAKER 주위에는 유욕조 SILICON OIL이 고여있기 때문에 조심합니다
- (4) BEAKER 교체 후에 STIRRER를 넣고 나서 재조립하여 주십시오.
- (5) 반응조 커버는 바로 위에서 아래로 덮어 주시고 반응조 고정SCREW는 먼저 대각 방향의 2개를 동시에 조여 주십시오.
- (6) 조립 후 배액이 되지 않는 증상이 발견 된다면 정상적으로 조립이 되지 않은 것이므로 다시 작업해 주십시오.



5) 계량관 세정

계량전극 A 고정대를 풀어내고, 풀어낸 입구로 (1+2)황산을 넣어 잠시 방치하여, 세정해 주십시오.

- ▷ 계량전극 A의 위치조정
- ▷ 계량전극 A 고정대를 잡고 계량전극 A를 돌리면서 위치조정이 가능합니다.
- ▷ 계량 OVER FLOW 입구로부터 0-1 mm 정도 위로 조정해 주십시오.

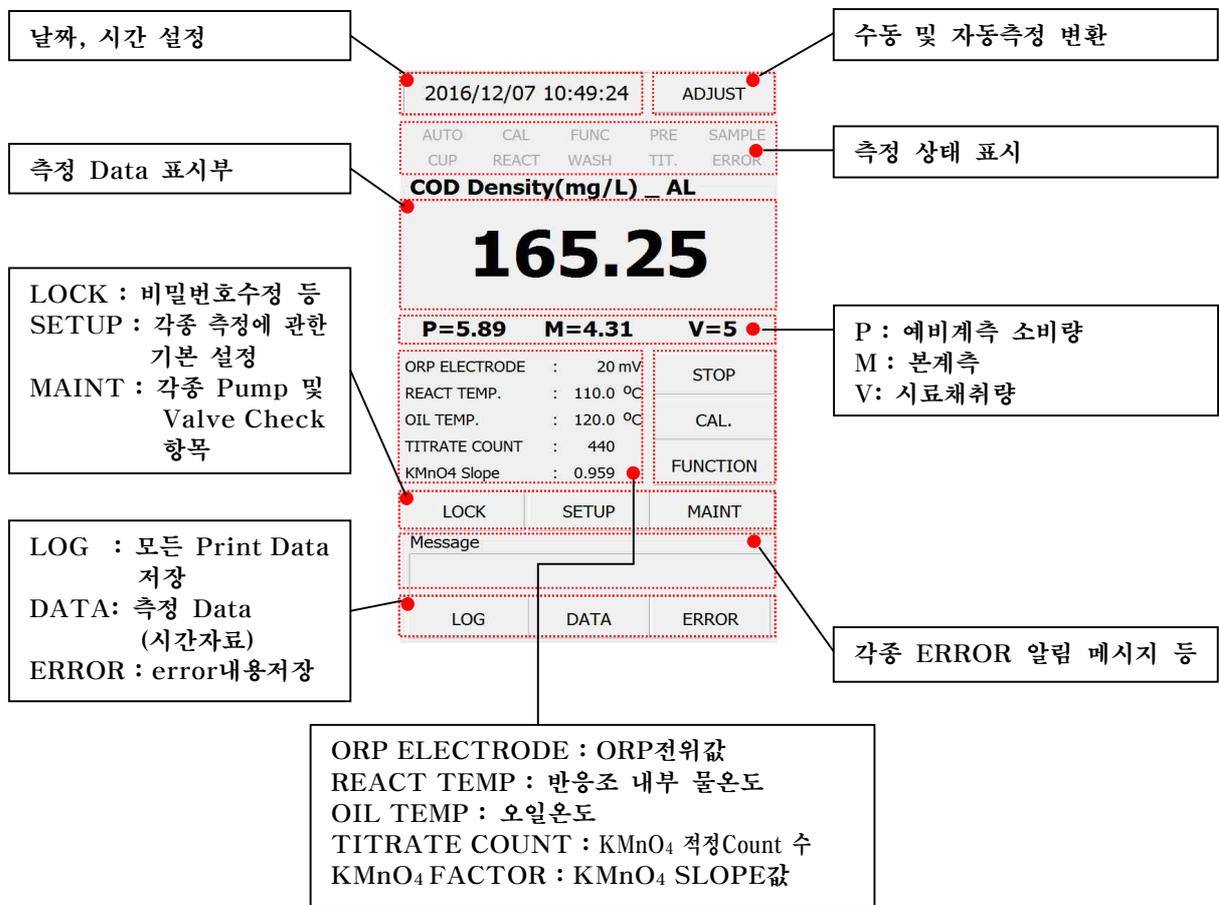


아크릴 계량관

## 6. 기능 조작(TOUCH SCREEN TYPE)

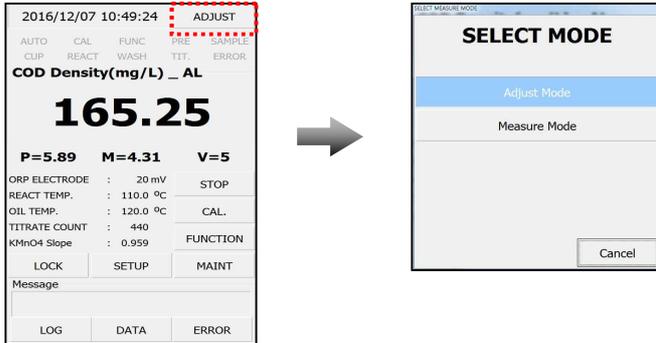
6 장에서는 각 FUNCTION MENU 의 구체적인 사용법에 대하여 설명합니다. 오동작을 행하지 않기 위해서 다음의 사용법을 잘 읽고 정확하게 사용 할 수 있도록 숙지 하시기 바랍니다.

### ※ 조작 메인화면



가. 측정 MODE 설정

측정 MODE에는 수동 및 자동 MODE 선택이 가능하며 각 MODE의 동작은 다음과 같습니다.



MODE	모 드 설 명
ADJUST	각 동작의 점검, 시계 조정 등에 사용 합니다. 이 위치에 설정되면 “ADJ” 가 점등.
MEASURE	자동 측정중의 설정이나 DATA를 변경할 경우에 사용 합니다. 이 위치에 설정하면 “MEAS” 가 점등 합니다.

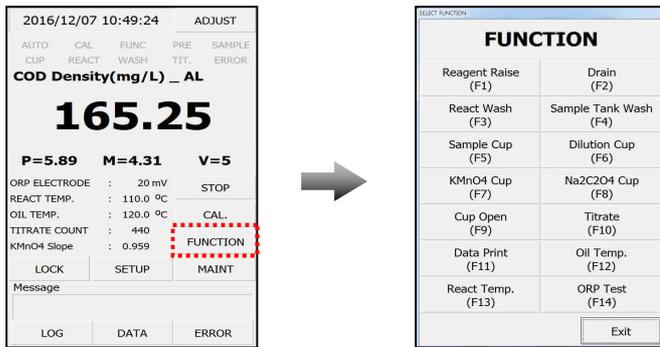
※ 각 기의 설정 위치에 따라 동작 가능한 사항을 아래표를 보고 참고하시기 바랍니다.

동작항목 \ MODE	ADJUST	MEASURE
설정값 입력	○	○
설정값 DATA 출력	○	○
각 SEQUENCE 동작	수동/자동	자동
표시 모드 전환	○	○
KMnO4 SLOPE 교정	○	
TIME 교정	○	
SAMPLE CHECK	수동	자동
AgNO <sub>3</sub>	수동	자동

나. 기능 사용방법 (TOUCH SCREEN 메뉴 사용법)

1) 동작(FUNCTION) 메뉴 사용법

조정 MODE에서 다음 조작을 하면 각 동작 SEQUENCE를 1번 행할 수가 있습니다.

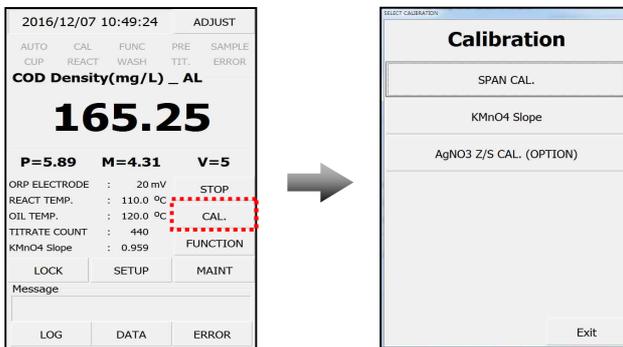


※ Fn의 종류에 따라서 다음과 같은 동작을 행할 수가 있습니다.

Fn	항 목	실 행 내 역
F1	Reagent Raise	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시약 끌어올림</li> <li>▷ KMnO<sub>4</sub>(or FAS) PUMP, Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> PUMP, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> PUMP가 약40초간 회전하여 배관내에 각 시약을 공급합니다.</li> </ul>
F2	Drain	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 배 액</li> <li>▷ 공기밀폐 밸브가 닫혀지고 AIR PUMP가 가동하여 반응조내의 시약, 희석수 등을 배액 시킵니다.</li> </ul>
F3	React Wash	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 반응조 세정</li> <li>▷ 반응조에 세정수를 도입하여 배액동작을 3회 반복합니다.</li> </ul>
F4	Sample Tank Wash	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시료 TANK 세정</li> <li>▷ 시료 TANK, 계량관, 시료배관의 세정을 합니다.</li> </ul>
F5	Sample Cup	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시료수 계량</li> <li>▷ 시료변을 열고 시료수를 계량합니다. 계량후, 계량관밸브를 열고 희석수를 넣습니다.</li> <li>계량불량의 경우 “CHECK SAMPLE LINE!!” 라고 PRINT 됩니다.</li> </ul>
F6	Dilution Cup	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 희석수 계량</li> <li>▷ 희석변을 열고 희석수를 계량합니다. 계량후, 계량관밸브가 열려 희석수를 반응조에 넣습니다.</li> <li>계량불량의 경우 “CHECK DILUTION LINE!!” 라고 PRINT 됩니다.</li> </ul>
F7	KMnO <sub>4</sub> Cup	<ul style="list-style-type: none"> <li>· KMnO<sub>4</sub> 용액 계량</li> <li>▷ KMnO<sub>4</sub> PUMP 가 가동하여 KMnO<sub>4</sub> 용액을 계량합니다.</li> <li>계량후 KMnO<sub>4</sub> 용액을 Titrate Count 에 기억 시킵니다.</li> <li>이때 계량 COUNT 규정치(350-500)를 벗어나면 “CHECK KMnO<sub>4</sub> LINE!!” 이라고 PRINT 됩니다.</li> </ul>
F8	Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Cup	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수산나트륨(or 중크롬산칼륨) 용액 계량</li> <li>▷ Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> PUMP 가 가동하여 수산나트륨 용액을 계량합니다. 량후 계량관밸브가 열려 수산나트륨 용액을 반응조로 넣습니다.</li> <li>계량불량의 경우 “CHECK Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> LINE!! 이라고 PRINT 됩니다.</li> </ul>
F9	Cup Open	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 계량관밸브 개폐</li> <li>▷ 계량관밸브가 약 5 초동안 열리고 AIR PUMP 가 가동하여 계량관 내의 용액을 반응조로 넣습니다.</li> </ul>

F10	Titrate	<ul style="list-style-type: none"> <li>적정                     <ul style="list-style-type: none"> <li>적정밸브가 열린 후(정량밸브는 닫힘.) KMnO<sub>4</sub> PUMP 가 저속으로 가동하는 적정동작을 행합니다.</li> </ul> </li> </ul>
F11	Data Print	<ul style="list-style-type: none"> <li>DATA 인자                     <ul style="list-style-type: none"> <li>내부 DATA 에서 COD 농도를 인자합니다.</li> </ul> </li> </ul>
F12	Oil Temp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>유욕조 온도(대기 상태)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>HEATER 가 설치되어 유욕의 온도를 설정온도를 Main 화면-&gt; SET UP -&gt; SET UP2 메뉴의 2 번항목 온도설정에 저장됩니다.</li> </ul> </li> </ul>
F13	React Temp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>반응조 온도(가열반응 상태)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>반응조 온도를 설정온도를 Main 화면-&gt; Set up -&gt; SET UP2 메뉴의 2 번항목 온도설정의 온도로 조정을 합니다.</li> </ul> </li> </ul>
F14	ORP Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>전위 변화 테스트</li> </ul>

2) CAL. 사용법

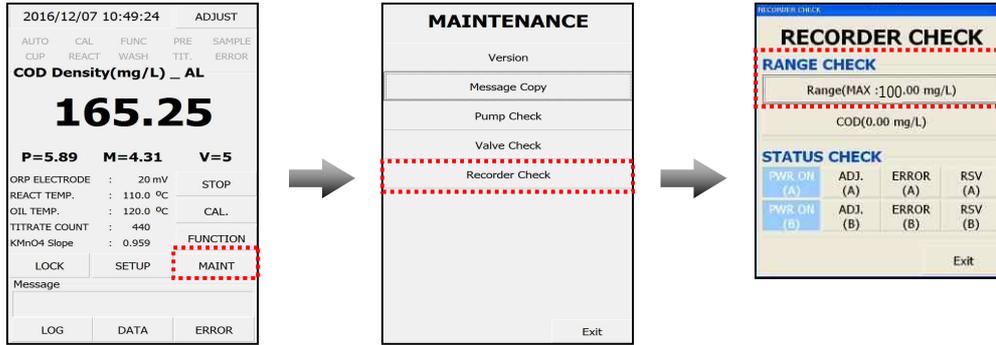


(1) SAMPLE -> SAMPLE LINE 설명

- SPAN CAL. : SPAN(90ppm)에 의한 교정을하여  
: SPAN INTERRUPT(교정절편) 교정값을 자동 설정  
합니다.
- KMnO<sub>4</sub> SLOPE : 과망간산칼륨 용액 SLOPE(FACTOR) 표정
- AgNO<sub>3</sub> Z/S CAL.(OPTION) : OPTION 사항인 AgNO<sub>3</sub> 사용할 경우 사용 함.

(2) TELEMETER ANALOG 출력(0-RANGE 값)

ADJUST MODE의 MAIN > MAINT > Recorder Check > RANGE CHECK에서 다음 조작을 하면, TELEMETER용 ANALOG 출력 및 0~RANGE값이 출력 됩니다.



ex) RECODER CHECK에서 DATA 출력 확인(4~20mA)

- \* RANGE가 100mg/L일 경우 하단의 COD DATA를 0ppm 입력하면 4mA가 출력,
- \* RANGE가 100mg/L일 경우 하단의 COD DATA를 50ppm을 입력하면 12mA가 출력,
- \* RANGE가 100mg/L일 경우 하단의 COD DATA를 100ppm을 입력하면 20mA가 출력됩니다.

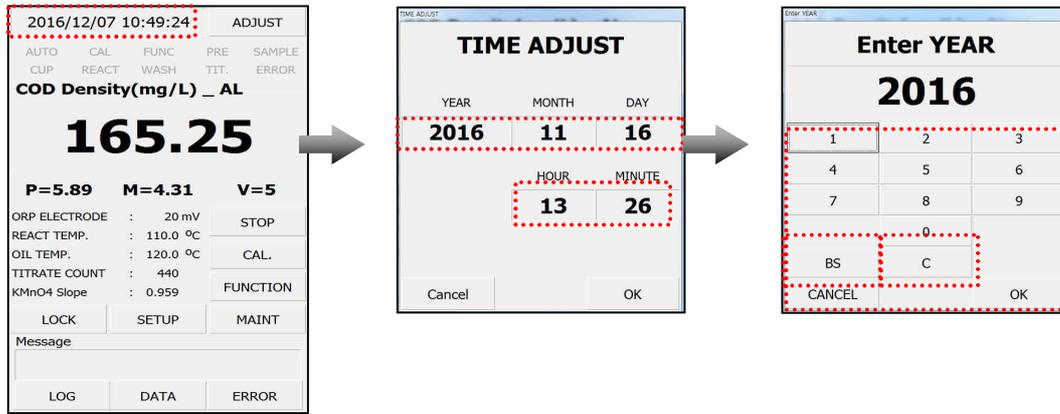
(3) 출력 전압치(4-20mA)

TELEMETER출력단자(전류 : 5, 6, 17, 18)에 설정한 전압(전류)이 출력되어 다음과 같이 PRINT됩니다.

\* D / A    출    력    C H E C K    500MV!!!(출력전압치)

4) TIME 조정

TIME 조정은 몇번의 TOUCH 만으로 간편하게 조정이 가능합니다.



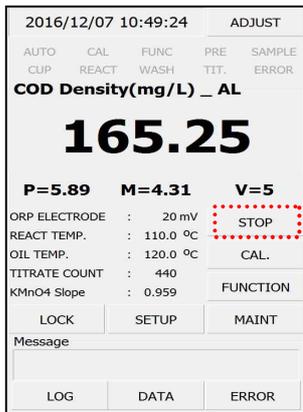
▷ 메인 페이지 좌측 상단 TIME 부분 TOUCH

▷ TIME ADJUST 의 조정할 FIELD TOUCH

▷ BS : 순서대로 CLEAR  
C : 일괄 CLEAR  
조정할 숫자 TOUCH

5) STOP 조정법

측정 동작을 도중에서 강제적으로 중단하고 싶은 경우는 다음 조작을 해 주십시오.



▷ 측정 MODE 상태의 반응 중에 이 조작을 행하면 반응액이 남은 상태에서 대기로 되어, 반응조를 오염시키는 것이 되므로 급히 필요로 하는 경우 이외 에는 사용하지 말아 주십시오.

입력 불가 상태에서는 본 기능을 사용 할 수 없습니다.

## 7. 측정 동작

### 가. 예비측측

알칼리법 : 본 계측에서의 시료채취량을 결정하기 위한 계측입니다. 시료 20 ml를 희석수 30 ml을 계량하여, 1N NaOH 10 ml, N/40 과망간산칼륨 10 ml을 계량하여 반응조에 주입합니다. 10 분간 가열 반응시킨 후, N/40 수산나트륨 10 ml, (1+2)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10 ml로 반응을 정지시켜, N/40 과망간산칼륨으로 적정을 하여 시료 연산 COD 농도를 구해, 본 계측의 시료 채취량을 결정합니다.



나. 본 계측

시료의 COD 농도를 구하기 위한 계측입니다. 공해공정시험법, 공장배수시험방법(KMnO<sub>4</sub> 의한 산소 소비량)을 기초로 하여 계측을 합니다.

1) 은 무첨가 본계측

알칼리법 : 질산은을 첨가하지 않고 측정을 행합니다. 예비계측으로 연산된 시료채취량에 의해 시료와 희석수를 전량 100 ml를 계량하고 가열을 행하여 설정 온도에 도달하면 1N 수산화나트륨 10 ml, N/40 과망간산칼륨 10 ml를 계량하여 반응조에 주입합니다. 30 분간(또는 2 시간) 가열 반응시킨 후, N/40 수산화나트륨 10 ml, (1+2)황산 10 ml로 반응을 정지시켜, KMnO<sub>4</sub> 용액으로 적정을 행하여 시료의 COD 농도를 구합니다.

$$\text{COD(mg/L)} = \frac{1000}{V} \times f \times 0.2 \times (a - b)$$

- V : 시료 채취량
- f : KMnO<sub>4</sub> 용액 SLOPE(FACTOR)
- a : 본 계측 사용된 적정량
- b : 본 계측 BLANK 치



2) KMnO4 SLOPE(FACTOR) 표정

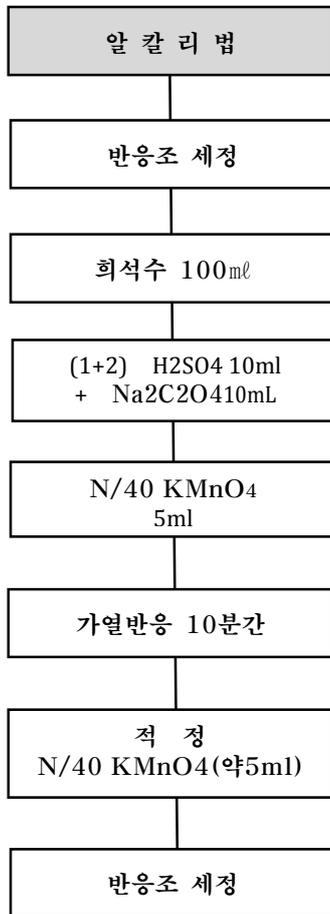
희석수 100 ml를 계량하여 (1+2)황산 10 ml를 넣어, 거기에 N/40 수산나트륨 10 ml를 넣습니다. 반응조 온도가 70℃에 도달할 때까지 가열하고, N/40 과망간산칼륨으로 적정을 행하여, SLOPE (FACTOR)를 구합니다.

$$F(KMnO_4) = \frac{10}{X} \times f(Na_2C_2O_4)$$

F(KMnO4) : N/40 과망간산용액 FACTOR

X : FACTOR 표정에 필요한 적정량

f(Na2C2O4) : N/40 수산나트륨 FACTOR



#### 다. 적정

적정은 반응 정지 전의 산화환원전위(과망간산칼륨 과잉상태 )와, 반응정지 후의 산화환원 전위(수산나트륨용액 과잉상태)를 기억하고, 그 중간전위를 종점으로 해서 적정을 합니다.

적정은 KMnO<sub>4</sub> PUMP 를 저속(약 2.54 ml /분)으로 N/40 KMnO<sub>4</sub> 용액으로 적정하여, 산화환원 전위 종점에 도달할 때까지 적정을 합니다.

## 8. 장치의 사양

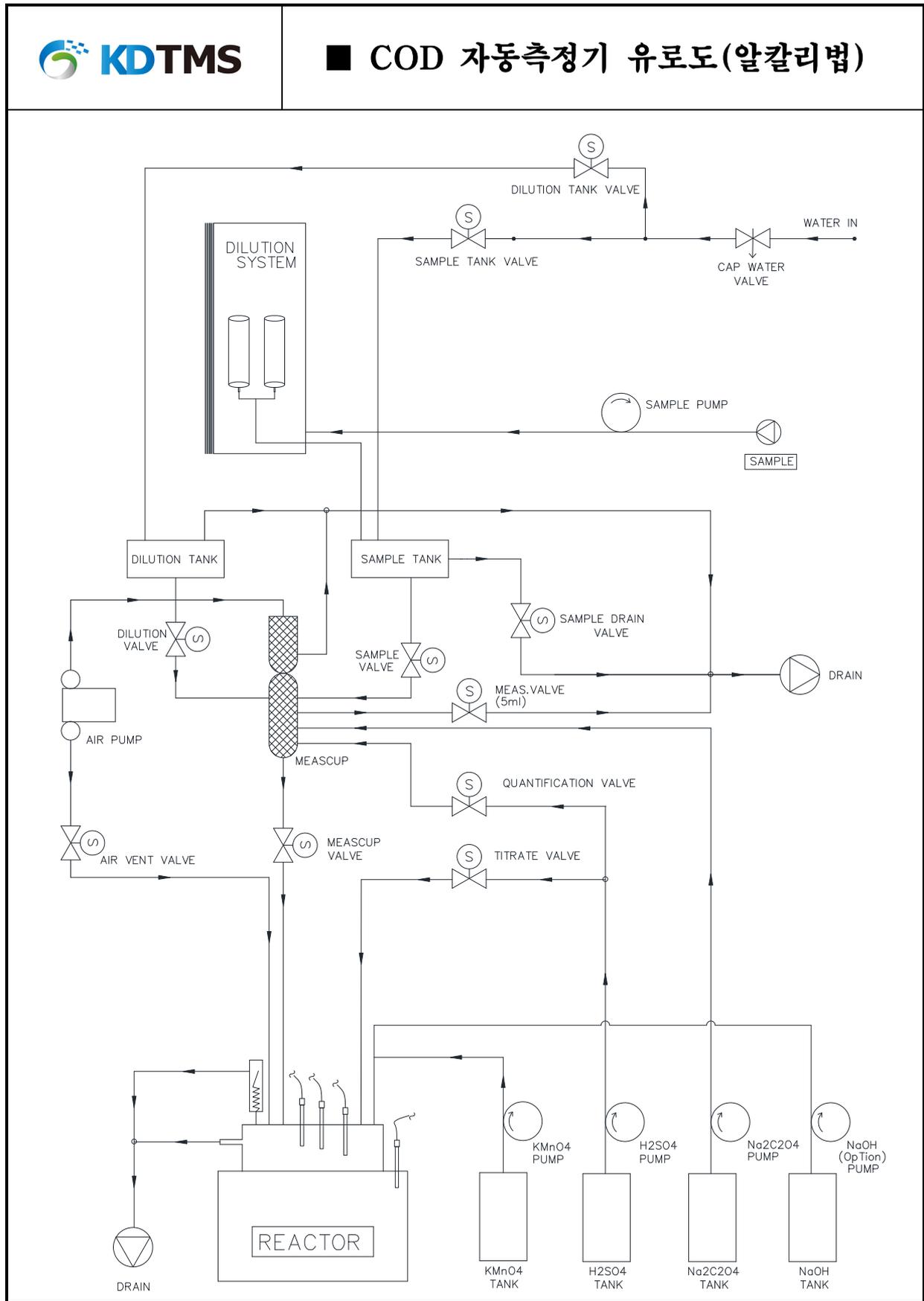
### 가. 장비의 사양

측정 방식	: 알칼리법 - 100℃ 알칼리성 과망간산칼륨법 (공해공정시험법에 준함)	
측정 범위	: 0~100 mg/L	
측정 정도	: 측정범위의 ±5% 이내	
재현성	: 측정범위의 ±3% 이내	
시료수량	: 5~100ml, 희석의 경우(시료수+희석수=100 ml) (예비계측을 하여 최적채취량을 결정합니다.)	
가열 방식	: 유욕에 의한 지정계측법에 따른 온도 CONTROL	
중점 검출	: 백금전극으로 산화·환원 전위차법에 의한 중점전위 검출	
계측 시간	: 1 계측 1 시간	
입력 설정	: TOUCH SCREEN	
PRINT 출력	: 감열 방식의 프린트 출력으로 시보, 일보, 교정 결과, 이상 MESSAGE 를 PRINT 시보 - 시각, COD 농도, 계측 DATA 일보 - 날짜, COD 농도	
농도 출력	: DC 4-20mA	
경보 출력	: 전원단, 조정중, 동작불량, 점점신호(무전압 점점)	
COUMUNICATION	: RS-232C	
시약 소비량 (예비계측 사용시)	N/40 과망간산칼륨용액.....	10 ℓ / 2 주
	N/40 수산나트륨.....	20 ℓ / 2 주
	(1+2)황산용액.....	10ℓ / 2 주
	NaOH 수산화나트륨	10ℓ / 2 주
시약 소비량 (예비계측 미사용)	N/40 과망간산칼륨용액.....	10 ℓ / 4 주
	N/40 수산나트륨.....	20 ℓ / 4 주
	(1+2)황산용액.....	10ℓ / 4 주
	NaOH 수산화나트륨	10ℓ / 2 주
공급 전원	: 단상교류 60 Hz 100V ±10%	
소비 전력	: 800VA(최대)	
사용 온도	: 2-30℃	
사용 습도	: 85% RH 이하	
치 수	: 600(W) × 640(D) × 1580(H) mm	
중 량	: 약 130 kg	

나. 부속품

항 목	규 격		수량	비 고
	측정방식	TANK 규격		
시약 TANK	알칼리법	20 ℓ POLY TANK	1 개	Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 용액용 KMnO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 용액용 NaOH 용액용
		10 ℓ POLY TANK	2개	
		10 ℓ POLY TANK	1개	
FUSE	공 통	5 A	2 개	
PRINTER 용지		기록지	3 개	
예비 TUBE		1. 전자밸브 튜브 A 2. 전자밸브 튜브 B 3. 시료 튜브 4. 시약 튜브 배관접속튜브	1 SET	적정변, 정량변 용
유욕조 OIL		SILICON OIL	200 ml	
메쉬망		100메쉬	1 개	
취급설명서			1권	

■ COD 자동측정기 유로도 - 알칼리법



■ 부품 교체주기

부 품 목 록		PART NO.	교환주기
분 류	품 명		
기준전극	기준전극 A(ORP)	WA3951EC0110	6M
비교전극	Cu 비교전극 C	WA3951EC0212	1Y
온도계	수욕온도계 A	WA3951EC0310	6M
	유욕온도계	WA3951EC0330	2Y
계량전극	계량전극 A-3	WA3951EC0412	2Y
	계량전극 B-2	WA3951EC0421	2Y
반응조비이커	반응조 비이커 A	WA3951RE0110	6M
반응조스틸러	반응조 스틸러 A	WA3951RE0210	1Y
반응조스텐드	반응조 스텐드 A	WA3951RE0310	파손시
반응조히터	반응조 히터	WA3951RE0410	3Y
반응조커버	반응조 커버 B	WA3951RE0511	파손시
	반응조 니플 A	WA3951RE0530	파손시
	반응조 니플 B	WA3951RE0531	파손시
	반응조 니플 B SET	WA3951RE0541	파손시
먼지커버	반응조 먼지커버 A	WA3951RE0610	파손시
온도제어기	반응조 온도제어기 A	WA3951RE0710	6M
반응조오링	반응조 오링 A	WA3951RE0810	6M
Oil Bath	반응조 Oil Bath	WA3951RE0910	파손시
나사	반응조 고정나사 SET	WA3951RE1010	파손시
Pinch Valve	정량	WA3951VA0110	고장 및 파손시
	적정	WA3951VA0111	고장 및 파손시
	공기밀폐	WA3951VA0120	고장 및 파손시
	시료배출 밸브	WA3951VA0121	고장 및 파손시
	희석/시료/계량밸브 B	WA3951VA0121	고장 및 파손시
Sol. Valve	시료/희석탱크 밸브 SET	WA3951VA0210	고장시
	시료/희석탱크 엘보 니플	WA3951VA02A1	파손시
	시료/희석탱크 TC 니플	WA3951VA02A2	파손시
TUBE SET	TUBE SET D	WA3951TU0140	6M
계량관	계량관 B-1	WA3951GL0121	파손 및 오염시
	계량관 O-Ring SET	WA3951GL0141	1Y
	계량관 지지대 A	WA3951GL0151	파손시
유리관	T 형관	WA3951GL0210	1Y
	上형관	WA3951GL0211	1Y
	L 형관	WA3951GL0212	1Y
	냉각관 A	WA3951GL0220	파손시

부 품 목 록		PART NO.	교환주기
분 류	품 명		
인덕션 모터	황산/수산 기어	WA3951GM0110	고장시
	황산/수산 모터	WA3951GM0120	고장시
스피트 컨트롤모터	과망간산 기어	WA3951GM0210	고장시
	과망간산 모터	WA3951GM0220	고장시
인덕션 모터	시료 기어	WA3951GM0310	고장시
	시료 모터	WA3951GM0320	고장시
	시료 모터 컨넥터(IN)	WA3951GM0330	파손시
	시료 모터 컨넥터(OUT)	WA3951GM0340	파손시
펌 프	시료펌프 HEAD	WA3951PU0110	3Y
	시약펌프 HEAD	WA3951PU0120	5Y
	에어펌프	WA3951PU0130	5Y
프린터	프린터 B	WA3951PR0120	고장시
	ROLL 용지 B	WA3951PR0220	1M
	용지 말리 B	WA3951PR0320	파손시
PVC Tank	시료조/희석조 TANK	WA3951ET0110	파손 및 오염시
	시료조용 스틸러	WA3951ET0120	마모시
센서	포토센서	WA3951ET0210	고장시
	시약센서(시약없음)	WA3951ET0220	고장시
실리콘오일	반응조용 실리콘 오일 B	WA3951ET0311	수시보충
Touch	EMBEDED MONITOR	WA3951ET0510	고장시
시약류	튜브세정액	WA3951ET0920	오염시
시약류 수도수 물품	AL법 시약 SET	WA3951RQ0320	2W
	MESH FILTER(메쉬망)	WA3951ET0610	파손 및 오염시
수도수 물품	배액배관 ASS'Y	WA3951ET0620	파손 및 오염시
	니들밸브	WA3951ET0630	3Y

■ 연간 소모품 리스트

COD 자동측정기의 효과적인 성능 발휘를 지속하기 위해서 주기적인 부품의 교체를 권장 합니다. 다음의 부품 리스트는 본 측정기의 최적화를 위한 1년 교체주기의 부품으로써 부품 구입시 참고하시기 바랍니다.

부 품 목 록		PART NO.	교환주기	단위	수량
분 류	품 명				
기준전극	기준전극 A(ORP)	WA3951EC0110	6M	EA	2
비교전극	Cu 비교전극 C	WA3951EC0212	1Y	EA	1
온도계	수욕온도계 A	WA3951EC0310	6M	EA	2
반응조비이커	배액관 비이커 A	WA3951RE0110	6M	EA	2
반응조스틸러	반응조 스틸러 A	WA3951RE0210	1Y	EA	1
온도제어기	반응조 온도제어기 A	WA3951RE0710	6M	EA	2
반응조오링	반응조 오링 A	WA3951RE0820	6M	EA	2
TUBE SET	TUBE SET D	WA3951TU0140	6M	SET	2
계량관	계량관 O-Ring SET	WA3951GL0220	1Y	SET	1
유리관	T 형관	WA3951GL0210	1Y	EA	1
	上형관	WA3951GL0211	1Y	EA	1
	L 형관	WA3951GL0212	1Y	EA	1
프린터 용지	Roll 용지 B	WA3951PR0220	1M	EA	12
오일	반응조 실리콘 오일 B	WA3951ET0311	수시보충	BTL	1
시약	튜브세정액	WA3951ET0920	오염시(수시)	SET	1

※ 당사 COD 자동측정기 운용시 정품 부품이 아닌 불량 부품 사용으로 인한 측정기기 문제에 대해서는 당사가 책임지지 않습니다.

■ MESSAGE 에 의한 고장과 대책

Message	원 인	조치사항
<b>Potential Error 600mV</b> <b>600mV</b> (전위가 산화, 환원전위가 600mV 이하)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 농도가 높은 상태에서 시료가 많이 포함 (농도에 맞는 희석배율설정)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 예비계측 실행하여 측정한다</li> <li>- 계량밸브 TUBE 가 막히거나 달라붙어 있는지 확인하여야 한다.</li> </ul>
<b>Potential Error 1000mV</b> <b>1000mV</b> (전위가 산화, 환원전위가 1000mV 이하)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· KMnO<sub>4</sub> SLOPE 가 높은 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· SLOPE 표정후 0.97~1.02 내에 있는지 확인 후 범위를 벗어난 경우 SLOPE 보정.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 반응조 오염</li> <li>- 옥살산나트륨 시약이 정상적으로 투입이 되지 않는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 반응조 비이커 세정</li> <li>· 반응조 비이커 교체</li> </ul>
<b>Potential Error 0mV</b> <b>600mV</b> (전위가 산화, 환원전위가 800mV 이하)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시약 TUBE 가 시약통의 제위치에 꽂혀 있지 않을 때</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시약 TUBE 를 시약통의 제 위치에 꽂음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 가 투입되지 않을 때</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 를 투입</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비교전극 검출선 끊어진 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비교전극 검출선 교체</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비교전극 검출선 오염된 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비교전극 검출선 교체</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정중 자동 배액 수욕온도가 높아서 측정 측정 시료가 끓음으로 인하여 냉각관 막힘</li> </ul>	

Message	원 인	증 상	조치사항
Check Sample Line	Tank 내에 시료가 없음.	시료 Motor 역회전 확인 (시계방향)	Main>Pump check> Sample motor(REV.)를 누른후 Power Box 내 Realy 교체
		보조 Tank 내에 시료가 유지되지 않음	Pump 확인
		시료채취 Line 에 Air 가 쉐일 때	시료채취 라인 교체
	Tank 내에 시료가 있음.	계량 불량(계량전극 불량) - 10 초내 계량이 되지 못한 경우)	Main>Function>Sample Cup.(F5)를 누른후 계량 확인 - 전극교체 요망
Check Sample Line	Tank 내에 희석수가 없음	수도수의 단수	수도수 Line Check
		수도수의 공급압이 약함	Main>Valve Check> Dilution Valve 누른 후 수도수 유입
	Tank 내에 희석수가 있음	계량 불량(계량전극 불량) - 10 초내 계량이 되지 못한 경우)	Main>Function>Dilution Cup.(F6) 누른 후 계량 확인 - 전극교체
Bath Temp Error	Display 상의 온도 불량	· Thermal Protector 불량 · Heater 불량 · 온도센서 불량 · Silicon Oil 부족	· Thermal Protector 교체 · Heater 교체 · 온도센서 교체 · Silicon Oil 보충
		200℃, 0℃가 Display 됨	온도센서 불량 온도센서 교체
Check KMnO4 Line	KMnO4 계량이 되지 않을때	· 계량전극 불량 · KMnO4 시약이 없을때 · 시약통과 Tube 의 연결확인 · KMnO4 Pump 동작불량 · KMnO4 시약누출	· 계량전극 교체 · 시약교환 · 시약통과 Tube 의 연결 · KMnO4 Motor 교체 · Tube 교체
Check KMnO4 Tube	KMnO4 계량 Count 수가 500 이상일 경우	· 계량 불량 · KMnO4 시약 누출	· 계량전극 교체 · Tube 교체
Check Oxalate Line	Na2C2O4 계량이 되지 않음	· 계량전극 불량 · Na2C2O4 시약없음 · 시약통과 Tube 의 연결확인 · Na2C2O4 Pump 동작불량 · Na2C2O4 시약누출	· 계량전극 교체 · 시약교환 · 시약통과 Tube 의 연결 · Na2C2O4 Motor 교체 · Tube 교체
Level Count Error	KMnO 계량 Count 수가 적정치 이하 (350 이하일 때 Print 됨)	· 포토다이오드 불량 · 희석 및 시료밸브튜브 에서 계량관으로 물이 쉐일 때	· 포토다이오드 교체 · 희석밸브 및 시료밸브점검, 교체

Message	원 인	증 상	조치사항
<b>Over Tirate</b>	적정이 소정 시간내에 종료 하지 않고 계속해서 적정이 이루어짐	· KMnO4 SLOPE 낮음 · 반응조 스틸러의 회전방향 및 반응조모터 회전불량	· SLOPE 교정 · 반응조 분해후 회전확인 및 반응조 모터 교체



(425-839) 경기도 안산시 단원구 해봉로 330 번길 8(신길동 정우벤처타운 1 차 205 호, 509 호)

TEL : 031-415-3653(代) / FAX : 031-415-3654

Home Page : [www.kdtms.co.kr](http://www.kdtms.co.kr) / e-mail : [master@kdtms.com](mailto:master@kdtms.com)