

사/용/설/명/서



# COD 연속자동측정기

## KD-2953(Cr)

## INDEX

■ 차 례	2~3
■ 머리말	3
■ 알 림	3
1. 개 요	
가. 개요	5
나. 특징	5
2. 장치의 구성	
가. 전체도	6~7
▶ KD-2953 Cr 전면도	
▶ KD-2953 Cr 후면도	
나. 분석구 구성의 부품	8~9
3. 설 치	
가. 주변설비	10~11
나. 배관	11
다. 신호의 접속	12~13
라. 시약의 조제	14~15
4. 장치의 운전	
가. 전원 투입전의 확인사항	16
나. PRINTER 용지 삽입	16
다. 운전준비	17~20
라. 수도수 NIDDLE변 설정과 희석수의 유량치 설정	21~22
마. 시약충전	22
바. 희석수(수도수) COD농도 계측	23
사. BLANK 수정	24
FAS FACTOR 표정	
아. 연속운전	25
자. 시약보충	26~27
5. 일상의 보수	
가. 장치의 정지	29
나. 일상점검	30~31
다. MESSAGE에 의한 고장과 대책	32
라. 장치보수	33~37

6. KEY SWITH • KEY BOARD 조작	
가. KEY SWITH 조정 .....	38~39
나. KEY BOARD 조작 .....	40~44
7. 측정동작	
가. 예비계측 .....	51
나. 본 계측 .....	52~54
다. 적정 .....	55
8. 장비의 사양	
가. 장비의 사양 .....	56
나. 부속품 .....	57
■ COD 자동계측기 유효도 .....	58
■ 부품 교환주기 .....	59~60
■ Message에 의한 고장과 대책 .....	61~62

## 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. 개 요

### 가. 개요

COD 자동계측장치 KD-2953Cr 은 수질오염 공정 시험법에 근거해 개발된 중크롬산칼륨 ( $K_2Cr_2O_7$ )법 COD 자동측정 SYSTEM 입니다.

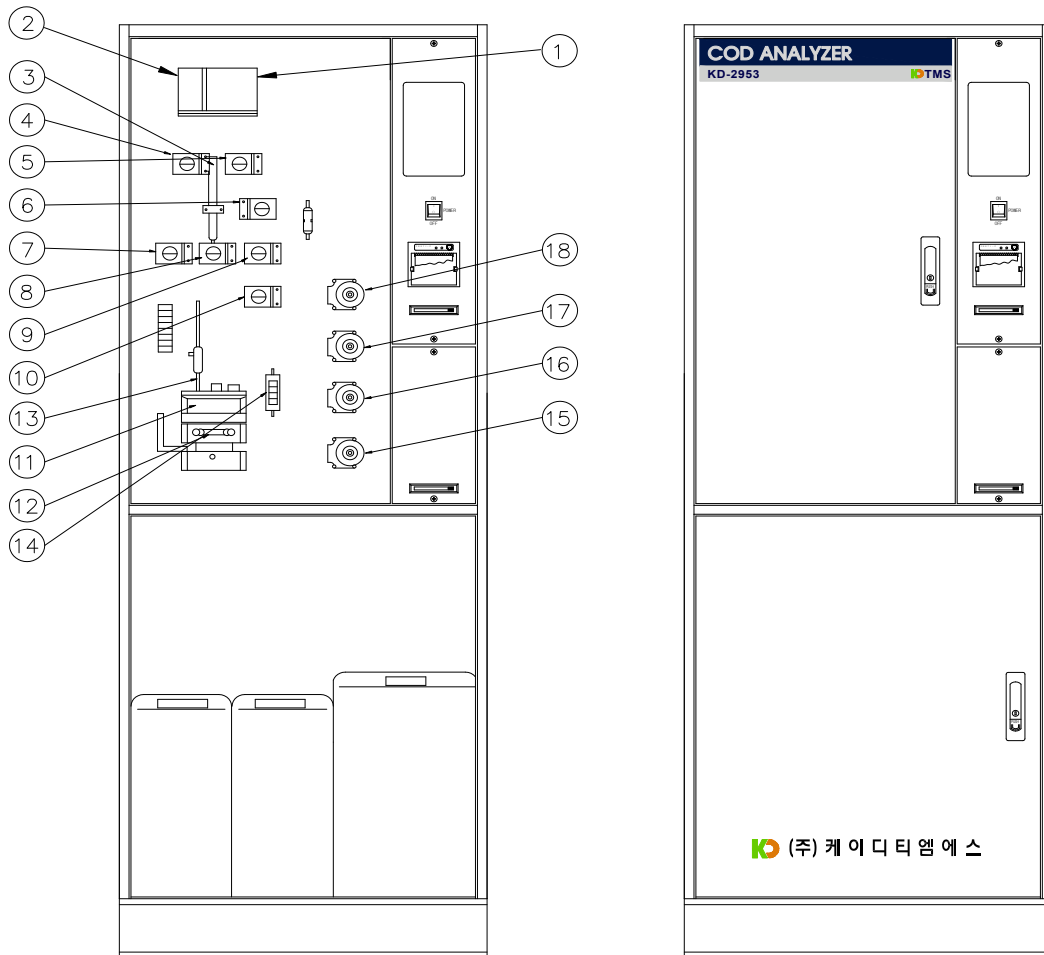
수질오염 공정시험법(중크롬산칼륨에 의한 화학적 산소요구량)의 순서를 내장한 COMPUTER 에 의해 실행하고 자동으로 연속 측정하는 장치 입니다.

### 나. 특징

- 1) 예비 측정을 매회 실행하여 최적의 시료 채취량을 정하기 때문에 COD 농도가 크게 변동해도 정도가 좋은 측정이 가능합니다.
- 2) 적정의 종점 검출은 산화환원전위차법을 채용하고 있습니다. 매회 산화 상태 (중크롬산칼륨 과잉상태)의 전위와 환원 상태 (FAS 용액 과잉 상태)의 전위를 기억하고 종점전위를 계산하기 때문에 시료 등에 의해 산화 환원 전위차에 의한 영향은 없습니다.
- 3) FAS 용액 PUMP 는 광전검출기에 의해 회전수를 구해 적정량을 제어하고 있습니다.  
또한 매회 5 ml의 계량을 행하여 수시로 회전수를 교정하기 때문에 적정 정밀도의 유지가 용이합니다.
- 4) COMPUTER 제어에 의해 희석수의 COD 측정, BLANK 값의 측정, FAS 용액의 FACTOR 표정을 수시로 행할 수 있도록 하기 위해 희석수에 수도수를 사용할 수가 있습니다. 또 시약의 변질에 의한 영향도 없앨 수가 있습니다.
- 5) COD 농도 값의 결과가 시보, 일보의 형태로 PRINT 되기 때문에 측정, DATA 의 정리가 용이합니다.
- 6) 동작의 불량이나 측정이상이 발생했을 때 정보 출력을 행하는 MESSAGE 를 PRINT 하므로 이상 발생시 정확한 처리를 할 수 있습니다.

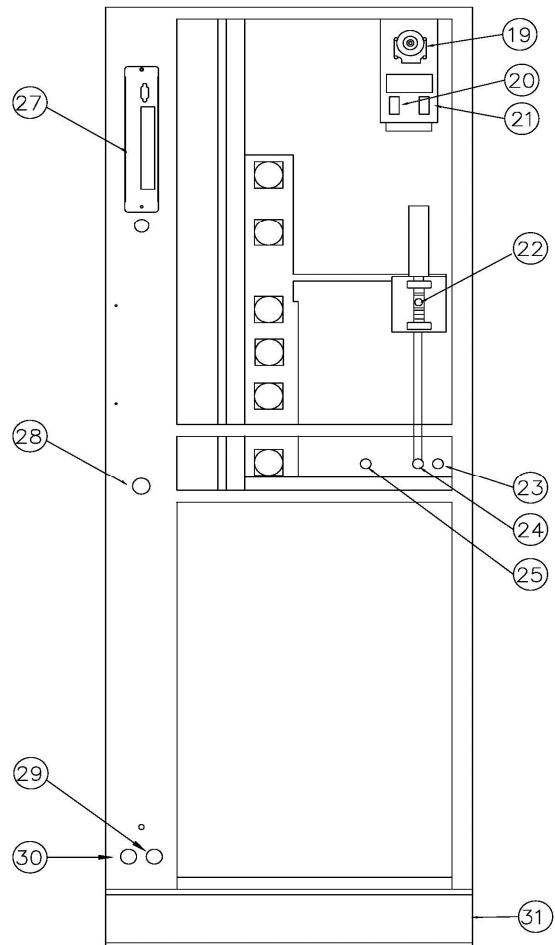
## 2. 장치의 구성

가. 전체도(KD-2953 Cr 전면도)



\* SIZE : 600mm(W) x 640mm(D) x 1590mm(H)

(KD-2953 Cr 후면도)



## 나. 분석부의 구성 부품

## 1) 분석부 전면

- (1) 시료 TANK : 시료는 내부의 시료 PUMP 로 끌어올림.  
내용량은 400 ml이고, 그 이상은 OVER FLOW 되어 DRAIN 됨.  
매 계측마다 수도수에 의해 세정시료 각반용 STIRRER 에 의해, 끌어올린 시료를 상시 각반
- (2) 희석수 TANK : 희석수 및 세정수용 TANK. 희석 TANK변의 개폐로 수도수가 송수  
내용량은 250ml이고 그 이상은 OVER FLOW되어 DRAIN
- (3) 계량관 : 시료수, 희석수, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 및 FAS 용액을 계량합니다.  
내용량은 5 ml이고, 전극(LEVERLER)에 의해 각 액을 검출,계량
- (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) 정량밸브 : FAS 용액을 계량관에 도입하는 밸브(상시열림)
- (10) 적정밸브 : 적정시 FAS 용액을 반응조에 도입하는 전자밸브(상시단힘)
- (11) 반응조 : PYREX GLASS 재질로써 시료를 가열 반응하기위한 조이고 배액은  
공기를 불어넣어서 행하고 교반은 밑부분에 STIRRER 가 있어 유욕조  
의 밑부분에 있는 STIRRER MOTER 의 회전에 의해 교반함.  
측정상태에 따른 온도제어를 행하기 위해 온도계가 부착되어 있음.
- (12) 유욕조 : 열매체로 SILICON OIL 을 사용. 측정상태에 따른 온도제어를 하기  
위하여 온도계가 부착되어 있음. HEATER 는 반원형 2 개로 나뉘어져  
중간에 가열방지용 온도센서가 붙어 있음.
- (13) ORP 지시전극 : GLASS 관에 백금판을 용착한 것을 사용하여 반응조 안의 산화·환원  
전위를 측정함.
- (14) Ref.-ORP 비교전극 : 세라믹과 AgCL 용액으로 이루어진 기준 전극
- (15) AgNO<sub>3</sub> PUMP : 20W/V% AgNO<sub>3</sub> 용액을 반응조 안에 도입하는 송액 PUMP
- (16) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> PUMP : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액을 반응조 안에 도입하는 송액 PUMP
- (17) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> PUMP : K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 용액을 계량관에 도입하는 송액 PUMP
- (18) FAS PUMP : FAS 용액을 계량관에 도입하는 송액 PUMP  
적정시에는 저속 회전으로 되어 용액을 반응조에 도입합니다.  
회전축의 결합부에 광선 검출기를 부착하여 1 회전을 32 등분하여  
검출 합니다.



## 2) 분석부 후면

- (19) 시료 PUMP : 시료 채취용 송액 PUMP. 시료 채취시는 시료수를 시료 TANK 로 퍼 올리고 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) 시료구 : 시료수가 들어가는 입구(외경 Ø6)
- (24) 수도수구 : 수도수가 들어가는 입구(경질 염화비닐관 Ø6)
- (25) 배수구 : 시료의 OVER FLOW 수, 희석수의 OVER FLOW 수, 시료탱크의 세정수 등 배수 및 반응액, 반응조의 세정액 배출구 (12mm 편사호스)
- (27) TELEMETER출력단자 : 농도와 경보를 출력시키는 단자(RS-232C 통신)
- (28) 전원입력부 : 전원 입력부
- (29) 접지단자 : 장비 접지 결부
- (30) 신호 및 전원 : 신호 및 전원이 들어가는 입구. 케이블 그랜드 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℃ ~ 40℃를 유지하여 주시기 바랍니다.(시약 변질의 우려가 있음)
- (3) 직사일광인 곳은 피해 주십시오.
- (4) 부식성 액체의 물방울이나 부유 찌꺼기가 직접 본체에 닿는 장소는 피해 주십시오.
- (5) 폭발성 GAS 나 부식성 GAS 가 있는 장소는 피해 주십시오.
- (6) 이하가 되는 곳은 피해 주십시오. 이와 같은 장소에 설치하는 경우는 HEATER 등 으로 난방을 해 주십시오.
- (7) 진동이 큰 곳은 피해 주십시오.
- (8) DUST 가 적은 곳을 선택해 주십시오.
- (9) 상당히 큰 대지전류가 흐르고 있는 지점에 접지하는 것은 피해 주십시오.
- (10) 접지는 정확히 해 주십시오. 접지용 단자는 계측기 뒷면 PANEL 의 금속단자입니다.

##### 2) 시료의 채취

통상, 직접 배수로로부터 채취합니다. 그러나 끌어올리는 정도가 3m 를 넘는 경우는 별도로 보조탱크를 설치하고 배수를 PUMPING UP 하여 그 때부터 채취합니다. 채수 설비는 운전 상 다음 조건을 만족시키지 않으면 안 됩니다.

- (1) 계측하고자 하는 시료를 채취할 수 있을 것.
- (2) 용이하게 수분석 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 수)와 직접 방류할 수 없는 배액(반응액, 반응조 세정수)이 있습니다. 처리가 필요한 배액은 1 일에 약 30 ℓ 나옵니다. 이것을 중화제 등으로 중화 처리를 하고나서 방류해 주십시오.

##### 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 종류의 것이 있어, 수신측에 맞춰서 선택합니다.

## 6) 희석장치(OPTION)

시료인 COD 농도가 100ppm 을 넘을 것 같은 경우 희석 장치를 사용하고 시료를 희석해서 시료 TANK 에 도입합니다.

## 나. 배관

## 1) 후면 배관

본 장치의 후면의 각 배관구는 하기와 같이 배관해 주십시오.

시료구 :	-----	6ø 원터치
수도수 :	-----	6ø 원터치
배 수 :	-----	12mm 편사호스
배 액 :	-----	6ø 테프론
반응조배액	-----	5øx 7ø 타이콘 튜브

## 2) 시약 TANK 배관

시약 TANK 의 배관은 시약통과 TUBE 의 연결이 잘못되지 않도록 충분히 주의해 주십시오.

시 약	배 관	TANK
중크롬산칼륨 용액	2X4 mm ø TEFLON TUBE	5 l TANK
FAS 용액	2X4 mm ø TEFLON TUBE	5 l TANK
황산-황산은 용액	2X4 mm ø TEFLON TUBE	10 l TANK
20% 초산은	2X4 mm ø TEFLON TUBE	250mL 갈색 TANK

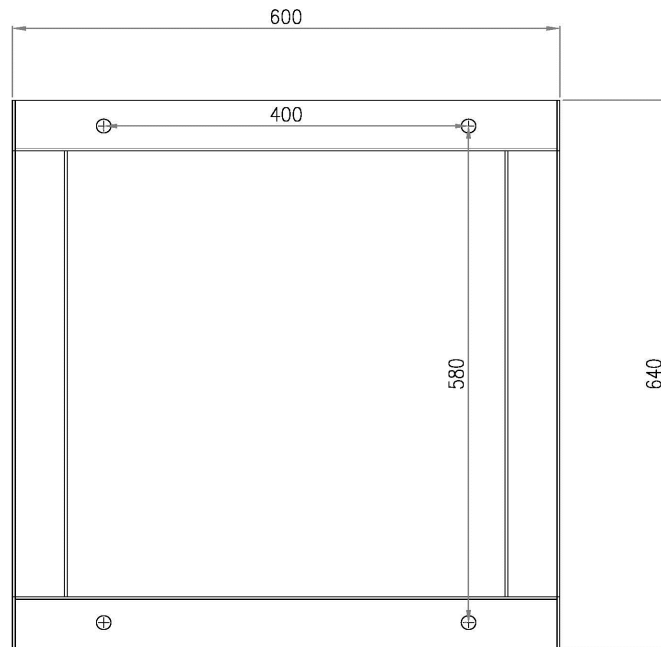
## 3) 전원설비

본 장치는 단상교류 60 Hz 110V 를 사용합니다. 소비전력은 최대 800VA, 허용 전압 변동은  $\pm 10\%$ 입니다. SURGE 전압에 대해서는 우선 보호처리를 하고 COMPUTER 는 스스로 보호 PROGRAM 으로 COMPUTER 를 보호 합니다. 그러나 NOISE 가 많은 회선에서는 DIGITAL 회로를 보호하기 위해 ISORATE TRANS 를 추가해서 사용해 주십시오.

**주의!!**

1. 전원 배선은 EARTH 가 붙은 CONSENT 로 하고 PLUG 를 끼워넣는 것만으로 보호접지가 가능할 것. 또는 보호접지단자는 별도의 접지를 할 것.
2. 유량계의 접지에 있어서는 유량계 접지 전위와 본 장치 접지 전위가 같게 될 수 있도록 충분히 주의할 것.

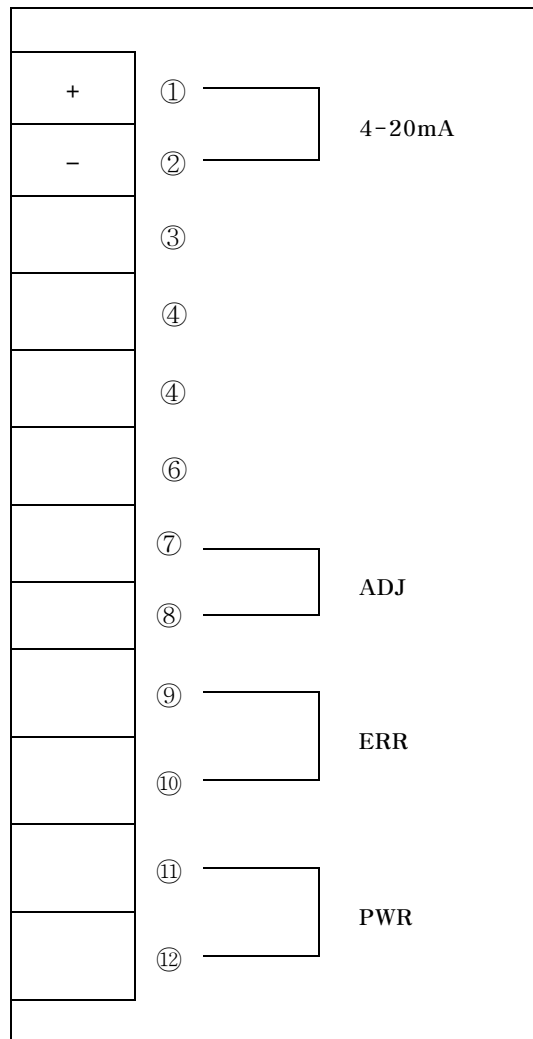
## 4) Base 설치



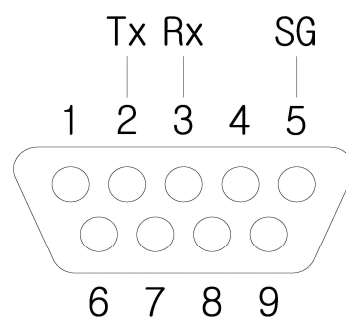
앙카 볼트 홀 SIZE : 16Ø

## 다. 신호의 접속

## 1) TELEMETER 출력신호



## 2) PIN MAP



## 2) COD농도 출력

측정농도에 비례해서 RS232 또는 DC 4-20 mA를 출력합니다.

FULL SCALE 치 (29 CH)는 임의로 설정할 수 있습니다.

출력 IMPEDANCE                      500Ω 이하

## 3) 전원단 신호(PWR)

본 장치의 전원이 끊긴 때에 전원단 신호가 출력됩니다.

점점전압	무전압
점점정격	60VA
최대개폐전압	DC 24V
최대개폐전류	1A

## 4) 조정중 신호(ADJ)

본 장치의 수리, 점검 또는 교정 등 조정을 할 때 조작 화면 상단우측 ADJUST 를 조정하면 조정중 신호가 출력됩니다.

그러나 측정중에 행하였을 경우 측정 종료 후에 조정중 신호가 출력됩니다.

점점전압	무전압
점점정격	10VA
최대개폐전압	DC 100V
최대개폐전류	0.25A

## 5) 동작불량 신호(ERR)

측정 중에 계측 SEQUENCE 에 ERROR 가 발생했을 때 동작불량 신호가 출력됩니다.

## 라. 시약의 조제

1) N/40 황산제일철암모늄 : FAS[Fe(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · (SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O]

황산제일철암모 FAS[Fe(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · (SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O] 9.8g 을 물에 용해하여 농황산(c-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 20 ml를 첨가하고 냉각하여 1L 로 희석한다. 이용액은 불안정하므로 사용 할 때마다 표정하여야 한다.

## [표정]

250mL 용 Erlenmeyer 플라스크에 중크롬산칼륨 표준용액 10.0mL 를 넣는다. 여기에 약 100mL 의 증류수를 더한다.

혼합하면서 30mL 의 농황산을 가하여 방냉시킨다. 그리고 여기에 2~3 방울의 페로인 지시약을 첨가한 다음 황산제일철암모늄(Ferrous Ammonium Sulfate, FAS)용액으로 적정한다. 적정은 용액의 색깔이 오렌지색에서 녹색을 띠게 된 다음 적갈색으로 되는 점을 종말점으로 한다.

적정에 요한 0.025N 황산제일철암모늄 용액 mL 수(x)에서 다음 식에 의해 농도계수(f)를 선정한다.

$$f = (10/x)$$

**주의!!**

FAS 용액의 FACTOR 는 중크롬산칼륨 용액의 FACTOR 보다 미세한 눈금 (0.02~0.04)이 되도록 조정합니다.

2) N/40 중크롬산칼륨 표준용액 (N/40 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>)

건조 중크롬산 칼륨( K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) 의 1.226g 을 물에 용해하여 1L 로 만든다.

3) 황산-황산은 용액 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> -Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

황산은 (Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 11.0g 을 황산 1L 에 용해시킨다. 완전히 용해시키는 1~2 일이 걸린다(필요하다면,가열하여 녹여도 좋다)

**주의!!**

- ① 농황산에 물을 주입하면 대단히 위험합니다. 반드시 물 속에 농황산을 천천히 각반 하면서 주입해 주십시오.(이 때 발생하는 황산 Mist 를 흡입하지 않도록 해 주십시오.)
- ② 손이나 의복에 황산이 묻으면 즉시 수도수로 잘 씻어내어 주십시오.
- ③ 금속 부분이나 책상에 황산을 흘렸을 때는 석회수, 고토수, 중조수 등으로 중화하여 잘 닦아 내어 주십시오.

4) 질산은 용액 (20W/V% AgNO<sub>3</sub>)

질산은 50g 을 증류수에서 용해시켜 250 ml 로 합니다. 갈색병에 넣어서 보존합니다.

## 5) 시약소비량

사용시약의 표준적인 소비량입니다.

측정 MODE 의 설정 조건에 따라서는 소비량은 다소 차이가 있습니다.

N/40 중크롬삼칼륨용액 .....	2 ℓ / 주
N/40 황산제일철암모늄용액 .....	2.5 ℓ / 주
황산-황산은 용액 .....	4 ℓ / 주
초산은 용액 .....	35~40mL / 주

## 6) 배액량

배수 : 시료의 OVER FLOW 수, 희석수의 OVER FLOW 수, 시료 TANK 의 세정수 등 - 약 200 ℓ / 일

배액 : 반응액 및 반응조의 세정수 ..... 30 ℓ / 일

## 7) Standard 용액 제조 방법

## (1) 프탈산수소칼륨 표준원액 (2000ppm, 1L 제조 기준)

프탈산수소칼륨을 105~120℃ 에서 약 4시간 건조한 후 건조용기에서 방냉한 다음 2.215g을 정확하게 달아 증류수에 녹여 1L로 한다.

## (2) 프탈산수소칼륨 표준용액 (90ppm, 1L 제조 기준)

$2000\text{ppm} : \text{XL} = 90\text{ppm} : 1\text{L}$

여기서,  $X=0.045\text{L}(45\text{mL})$

프탈산수소칼륨 표준원액 45mL을 계량후 1L용기에 넣은후 순수로 1L 표선까지 채운다.

## (3) 프탈산수소칼륨 표준용액 (45ppm, 1L 제조 기준)

$2000\text{ppm} : \text{XL} = 45\text{ppm} : 1\text{L}$

여기서,  $X=0.0225\text{L}(22.5\text{mL})$

프탈산수소칼륨 표준원액 22.5mL을 계량후 1L용기에 넣은후 순수로 1L 표선까지 채운다.

## (4) 프탈산수소칼륨 표준용액 (5ppm, 1L 제조 기준)

$2000\text{ppm} : \text{XL} = 5\text{ppm} : 1\text{L}$

여기서,  $X=0.0025\text{L}(2.5\text{mL})$

프탈산수소칼륨 표준원액 2.5mL을 계량후 1L용기에 넣은후 순수로 1L 표선까지 채운다.



## 4. 장치의 운전

### 가. 전원투입전의 확인

장치의 운전은 전원투입 시 부터 시작됩니다. 단, 장치의 정비 등이 나쁘면 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

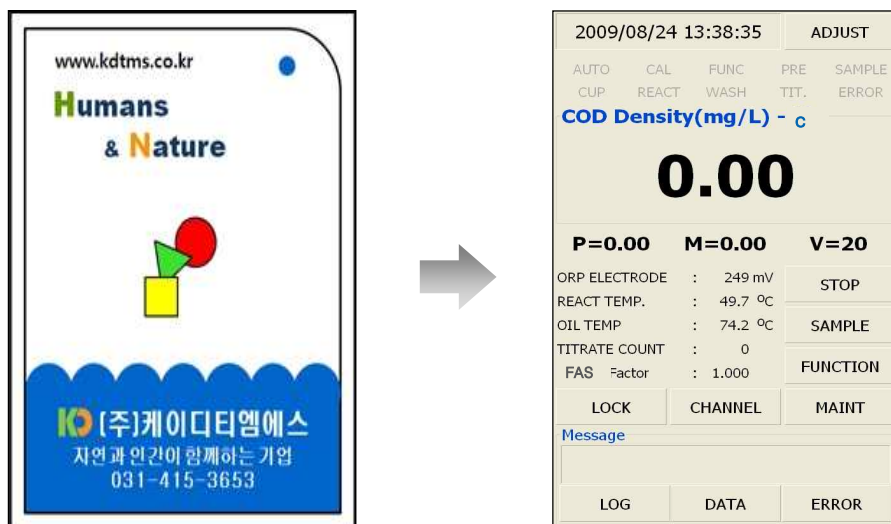
### 나. PRINTER 용지 삽입

프린터 커버 양쪽을 눌러 전면 케이스를 개방한 후 용지를 출력트에 잘 꽂은 후 FEED 버튼을 누르면 용지가 말려 올라옵니다.

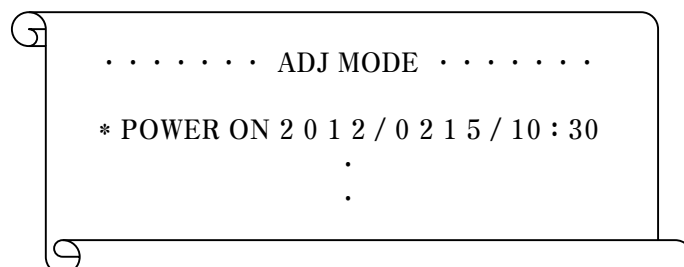


## 다. 운전준비

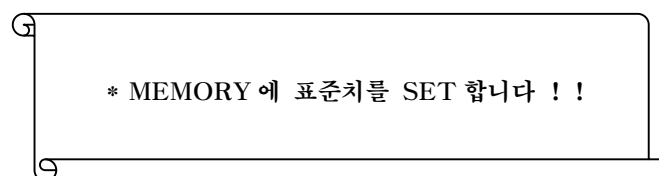
전항의 점검이 완료되면 후면에 있는 누전 차단기를 ON으로 합니다. 이것으로 표시 LED가 점등하고, PRINTER에는 하기와 같이 PRINT 됩니다.



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



경우에 따라서는,



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.

장치의 설치 직후 내부 MEMORY 가 지워졌을 때는 연속운전을 행해 결과를 표출하기 위해 필요한 MEMORY 를 설정할 필요가 있습니다.

설정 CHANNEL 의 설정을 확인하고 싶은 경우, CHANNEL 표를 터치 후 확인 및 수정이 가능합니다.

## 1) COD 계측에 관한 설정

(1) 계측결과 PRINT 를 설정합니다.(5CH)

설 정	시 보	일 보
0	시각 + 계측농도 + 계측 DATA	오탁일보
1	시각 + 계측농도	오탁일보

## ○ 시각 PRINT

11 : 0

계측 DATA

시 각

## ○ 계측농도 PRINT

7.2PPM

C O D 농도

## ○ 계측 DATA PRINT

P = 0.65

M = 3.85

V = 100

예비계측정적치 (ml)

본측정적치 (ml)

시료채취량 (ml)

## ○ PRINT 예시

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

- (2) 측정 MODE 선택 ..... 6CH  
 연속 운전하는 측정 MODE를 설정합니다.

설 정	내 용
0	통상측정(예비계측 + 본계측)
1	예비계측 없이 통상측정
2	은첨가 CYCLE 측정(예비계측+본계측+은첨가계측+FAS FACTOR 표정 2시간 CYCLE
3	희석수 측정(본계측 + FAS FACTOR 표정)
4	공시험(예비계측+본계측+은첨가 FACTOR+FAS FACTOR 표정)

- (4) 은첨가 CYCLE 주기 설정 ..... 7CH · 8CH

▷ 7CH : 일주기의 설정

▷ 0 : 측정회수에 의한 주기로 은첨가 CYCLE 을 행합니다.

측정회수는 8CH 로 설정합니다.

예시) 7CH = 0, 8CH = 3 의 경우.. → 3 회 측정후, 은첨가 CYCLE 을 행합니다.

시간	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	통 상 측 정			은첨가 CYCLE		통 상 측 정			
	<----- 3 H ----->			<--- 2 H --->		<----- 3 H ----->			

▷ N : N일주기마다 은첨가 CYCLE을 행합니다. 측정하는 시각은 8CH로 설정합니다.

예시) 7CH = 1, 8CH = 22의 경우.. → 1일중 22시에 1회 은첨가 CYCLE을 행합니다

시간	20	21	22	23	0	1	2	3	4
	통 상 측 정			은첨가 CYCLE		통 상 측 정			
	----- 3 H ----->			<--- 2 H --->		<----- 3 H ----->			

- (5) 측정 CYCLE 주기 설정 ..... 9CH

▷ 측정시간 간격을 설정합니다.

▷ 설정치 시간에 1 번 측정을 합니다.

▷ 예시) 9CH = 3 의 경우.. → 3 시간 대기하고 측정합니다.(4 시간 주기로 됩니다.)

시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	정지	정지	정지	측정	정지	정지	정지	측정	
	<----- 4 H ----->				<----- 4 H ----->				

(6) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> FACTOR ..... 12CH

▷ 사용하고 있는 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>의 FACTOR를 설정합니다.

(7) AgNO<sub>3</sub> 선택 ..... 17 CH

본 계측에서 AgNO<sub>3</sub> 용액의 첨가를 행할 것인지를 선택합니다.

▷ 0 : 초산은용액을 첨가하지 않음 (통상 본계측)

염화물 이온의 영향을 자동 보정합니다.

▷ 1 : 초산은용액을 첨가함 (은첨가 본계측)

염화물 이온 농도에 의해 용액량을 수정합니다.

## (8) 수도수 COD 농도 ..... 21 CH

희석수에 사용하는 수도수의 COD 농도로, 공시험의 희석수 COD 농도 보정에 사용됩니다.(그러나, 측정 MODE 선택(6CH)을 3으로 설정하면 희석수의 COD 농도차가 입력됩니다.)

## 2) TELEMETER 출력에 관한 설정

## (1) COD 농도 ALARM 치 ..... 28 CH

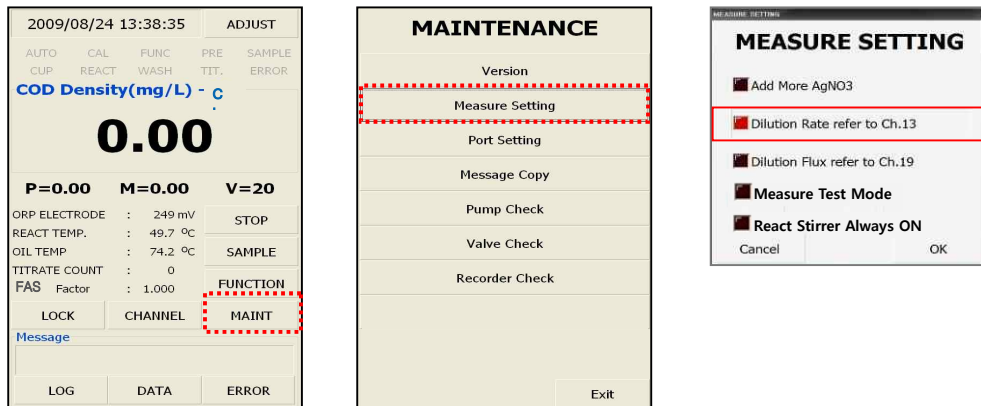
▷ 경보가 출력되는 COD 농도(ppm)를 설정합니다.

## 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)



▷ MEASURE SETTING T 설명(희석장치를 사용하여 각 용액의 희석시 항목 설명)

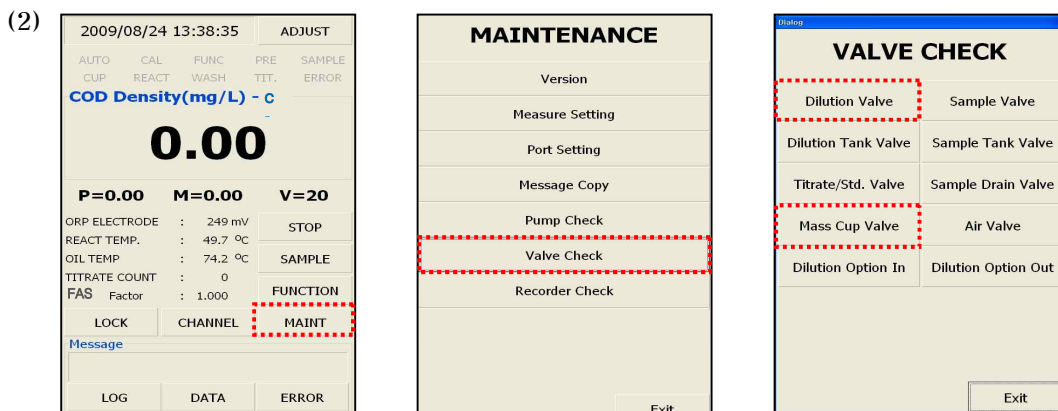
- Add More AgNO<sub>3</sub> : 질산은 사용시
- Dilution Rate refer Ch.13 : 희석수 사용시
- Dilution Flux refer Ch.19 : 증류수 사용시
- Measure Test Mode : 자동 테스트 모드(연속으로 표준용액 Data 를 산출)
- React Stirrer Always ON : 반응조 스티러를 계속 사용시

## 2) 희석수의 유량치 설정

19CH MEMORY 에 계량관밸브와 희석밸브가 열렸을 때 반응조에 흘러 들어가는 희석수 유량치 (ml/min)를 입력해 주십시오.

## 3) 유량치 측정

- (1) 분석부 계량관밸브로부터 반응조 사이의 배관을 빼고 MASS CYLINDER(내용량 250 mm 정도)를 끼워 넣습니다.

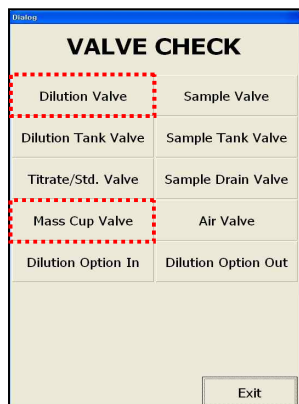


\* 유량치 측정 ON

VALVE CHECK > Dilution Valve > ① ON

VALVE CHECK > Mass Cup Valve > ② ON

(3) 측정을 종료한 후, 각 메뉴를 다시 터치하여 off 시킨다



VALVE CHECK > Dilution Valve > ① OFF

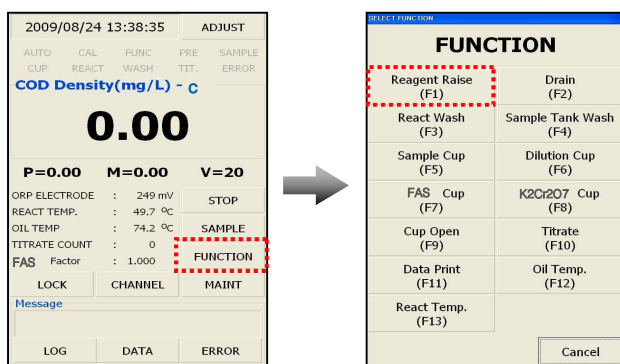
VALVE CHECK > Mass Cup Valve > ② OFF

$$\text{유량치 (ml/min)} = 200 \times \frac{60}{\text{측정시간}}$$

의 식으로 유량치를 구하여 19CH에 입력해 주십시오.

## 마. 시약 충전

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

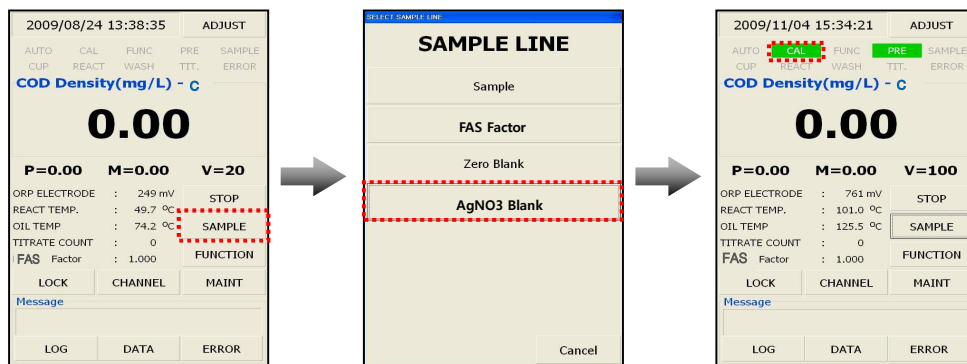


FUNCTION > Reagent Raise(F1)를 터치하면 각 배관에 시약이 충전 됩니다.

바. 희석수(수도수) COD 농도 계측

본 장치는, 설치시에 희석수에 의한 BLANK 교정시의 보정, COD 계측시의 희석수에 의한 희석 보정을 행하기 위해 희석수(수도수)의 COD 농도를 계측할 필요가 있습니다. 계측방법은 아래의 순서에 따라서 행해 주십시오.

- 1) 중크롬산칼륨 용액의 FACTOR를 12CH에 설정해 주십시오.
- 2) 배관에 시약이 충전되지 않을 경우는 MAIN > FUNCTION > Reagent Raise(F1)를 실행하여 시약을 채워 주십시오.
- 3) 장치 본체의 윗 뚜껑을 열고 시료 TANK 에 증류수를 넣어 주십시오.(그러나, 순수는 LEVELER 보호를 위해 농황산을 한 방울 첨가해 주십시오.)
- 4) SAMPLE > AgNO3 Blank 를 터치하면 MAIN 화면에 『CAL』 표시가 점등하고, 시료 TANK 에 있는 증류수를 계량하고 예비계측, 본계측, 은침가계측의 BLANK 교정 (ZERO), FAS FACTOR 표정 (SPAN) 을 행합니다.



계측결과는 다음과 같이 PRINT 됩니다.

예)	FAS FACTOR	1.005	
	+Ag BLANK 치	0.43 ml	(32CH)
	MEAS BLANK 치	0.35 ml	(31CH)
	PRE BLANK 치	0.21 ml	(30CH)

- 5) 6CH(측정 MODE)에 『3』을 입력하면로 희석수 농도를 계측하고 21CH 에 농도가 기록됩니다.

계측결과는 다음과 같이 PRINT 됩니다.

FAS FACTOR	1.001
COD	0.8ppm(희석수 농도)

<b>주의!!</b>	<p>희석수 COD 농도계측은 희석수의 수질이 변했을 경우도 COD 농도를 바르게 계측하기 위해 희석수에 의한 BLANK 교정을 할 필요가 없습니다.</p> <p>그러나, 미리 희석수 COD를 알고 구해져 있는 경우에는 상기의 조작을 생략하고 직접 21CH에 COD 농도를 입력해 주십시오.</p>
-------------	--



## 사. BLANK 교정(ZERO 교정), FAS FACTOR 표정(SPAN 교정)

장치를 장기간 정지하고 있을 때나 시약교환을 했을 때 BLANK 치의 교정 및 FAS 용액의 FACTOR 표정이 필요합니다.

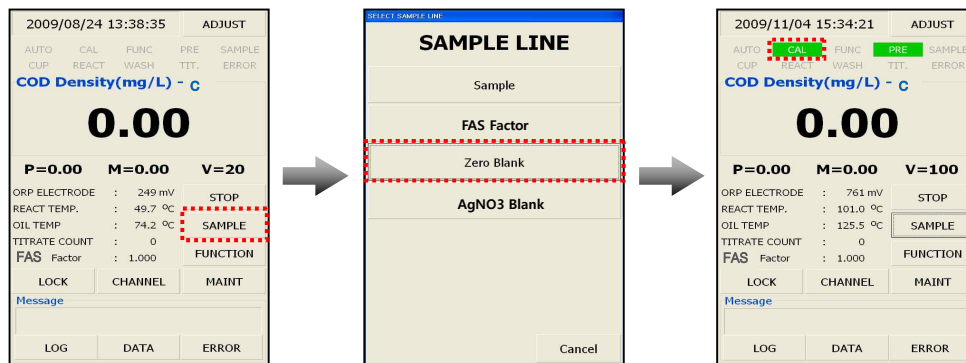
본 장치는 증류수에 의한 BLANK 교정과 희석수에 의한 BLANK 교정(희석수 COD 농도보정)을 행할 수 있습니다

## 1) 희석수에 의한 공시험 교정

(1) SAMPLE > Zero Blank 를 터치하면 『CAL』 표시 점등하고 희석 TANK 에 있는 희석수(수도수)를 계량하여 예비계측, 본계측, 은침가 계측의 BLANK 교정(SPAN 교정)을 행합니다.

다음에 FAS FACTOR 표정(SPAN 교정)을 행합니다.

BLANK 교정은 희석수의 COD 농도(21CH)에 의해 보정을 합니다.



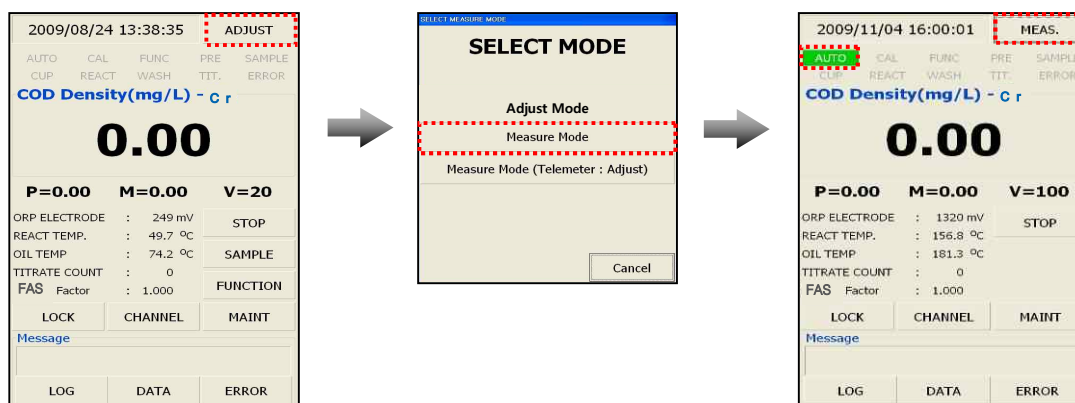
계측결과는 다음과 같이 PRINT 됩니다.

예)	FAS FACTOR	0.998	
	+ Ag BLANK 치	0.48 ml	(32CH)
	MEAS BLANK 치	0.37 ml	(31CH)
	PRE BLANK 치	0.25 ml	(30CH)

## 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 分)을 행한 후 시료채취시각(매 50 분)이 될 때까지 대기합니다. 시료채취 후 연속 측정으로 되어 매정시마다 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.

분	12 시	30	40	50	13 시	0	50	14 시	0
	20								
		시	료	조	세	정	대	기	채
						수	통	상	측
							정	채	수

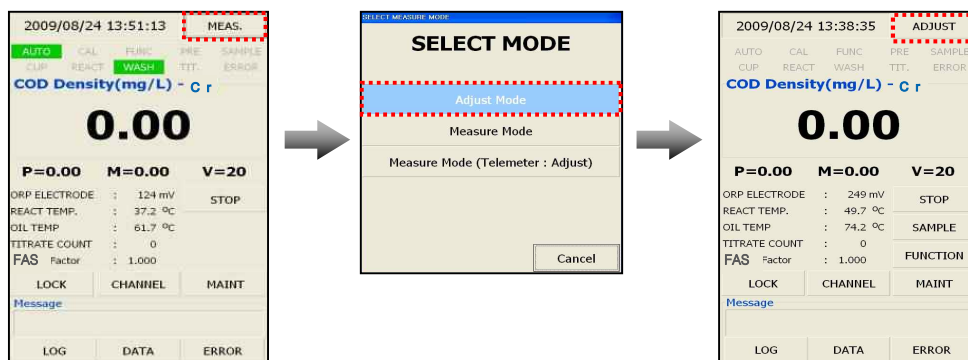
12 시 35 분에 MEASURE MODE 상태가 되면 13 시 50 분부터 시료를 채수하고 14 시 0 분에 측정을 개시합니다.

분	12 시	30	40	50	13 시	0	50	14 시	0
		시	료	조	세	정	대	기	채
									수
								통	상
								측	정

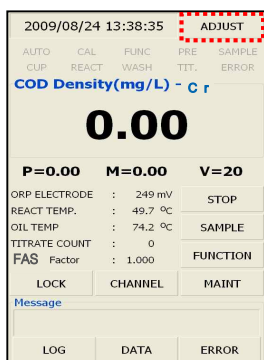
## 자. 시약 교환방법

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

- 1) MEASURE MODE 상태에서 (자동측정상태) ADJUST MODE 를 터치하여 MAIN 화면면으로 이동합니다.

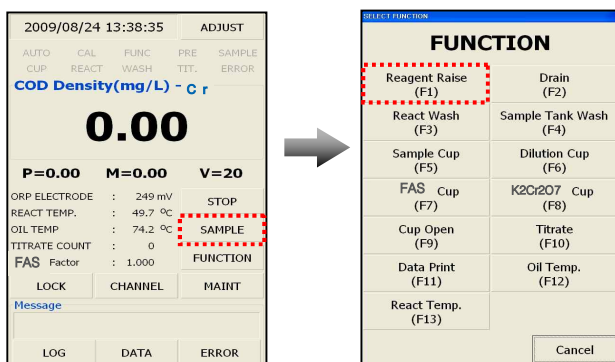


- 2) MAIN > STOP 를 터치하여 자동측정 상태를 정지 시킵니다.



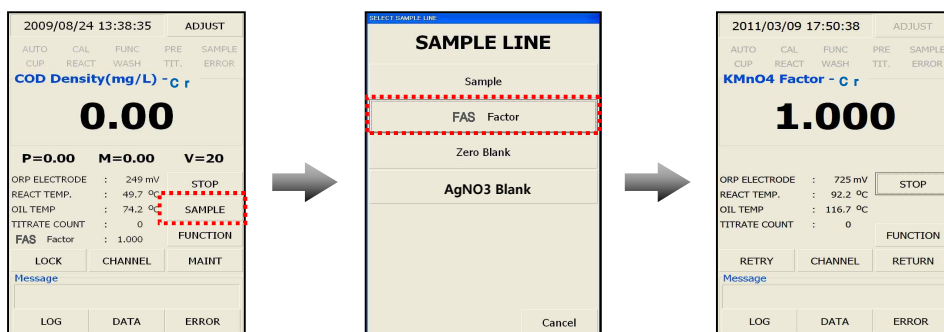
- 3) 계량관 및 반응조에 연결된 FAS TUBE LINE 을 분리한 후에 세척합니다.

- 4) FAS TUBE LIN 을 연결한후 새로운 시약(FAS : 10L, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> : 10L, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : 5L, AgNO<sub>3</sub>:5L) 으로 교체한후 FUNCTION > Reagent Raise(F1)을 실행하여 시약을 끌어 올립니다.



\* F1 실행전 FAS 튜브를 교체할 것.

- 5) SAMPLE > FAS FACTOR 을 실행하면 FAS 를 5 ml 계량하고 MAIN 화면의 TITRATE COUNT 값이 380~450 범위에 들어 오는지 확인(TITRATE COUNT 값이 400 에 가까울수록 정확한 DATA 가 측정이 된다. 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	
FAS Factor	: 1.000	
LOCK	CHANNEL	MAINT

▶ TITRATE COUNT 값은 380~450 사이가 정상 범위임.

- 6) 순차적인 동작으로 Factor 를 자동으로 실행함.

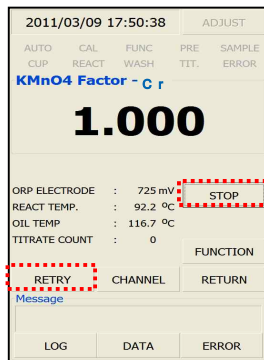
\* 동작 순서

▶ F7 동작실행 : FAS 계량

2011/03/09 17:50:38	ADJUST
AUTO CAL FUNC PRE SAMPLE	CUP REACT WASH TIT ERROR
KMnO4 Factor - C r	
1.000	
ORP ELECTRODE : 725 mV	STOP
REACT TEMP. : 92.2 °C	
OIL TEMP : 116.7 °C	
TITRATE COUNT : 0	FUNCTION
RETRY	CHANNEL RETURN
Message	
LOG	DATA ERROR

\* OIL TEMP 가 100℃가 넘으면 자동실행  
(100℃가 되지 않으면 100℃ 까지 도달된 후 실행됨)

- 7) 반응조의 전위가 50mV 이하이면 에러가 발생됨.(CHECK H2SO4 ERROR)  
STOP > Retry 순서로 터치하면 정상적으로 Factor를 재실행 함.

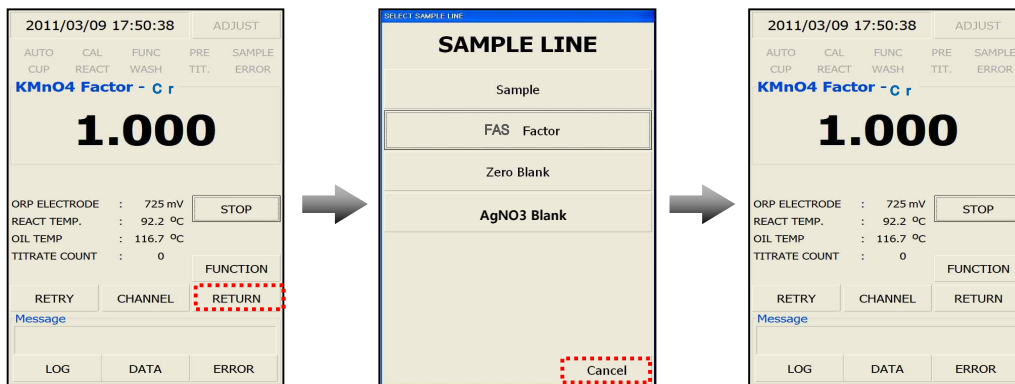


- 8) 출력된 FAS FACTOR 값이 0.95~1.02(최적 : 0.97~1.05)범위 내에 있는지 확인 합니다.

- 9) Factor 값이 최저 범위인지 확인한 후 Retry를 터치하여 연속 2~3 회 측정 후 FAS FACTOR 값이 0.95~1.02(최적 : 0.97~1.05)범위이면 Factor를 종료 한다.

\* 종료순서는 다음과 같다.

RETURN > SAMPLE LINE Cancel > Main 화면



- 10) 출력된 FACTOR 값이 0.95 보다 낮으면 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>에 증류수로 희석한 다음 MAIN > FUNCTION > Reagent Raise(F1)을 실행한후 5)항~7)항 동작을 반복 실행한다.
- 11) 출력된 FAS FACTOR 값이 1.02 보다 높으면 FAS에 증류수로 희석한 다음 MAIN > FUNCTION > Reagent Raise(F1)동작을 실행한후 5)항~7)항 동작을 실행한다.

\* 희석할 증류수량 계산법

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

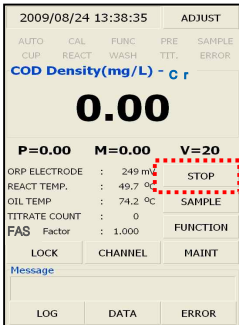
- 12) 10~11 번 항목을 실행하여 FAS FACTOR가 정상이면(FAS FACTOR 값이 0.95~1.05(최적: 0.97~1.02)) MAIN 화면의 ADJUST MODE를 MEASURE MODE로 변환하여 주십시오.

## 5. 일상의 보수

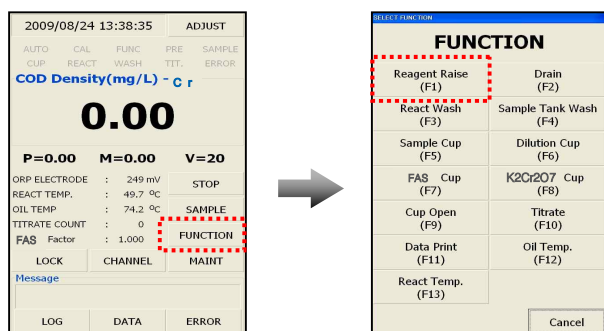
### 가. 장치의 정지

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

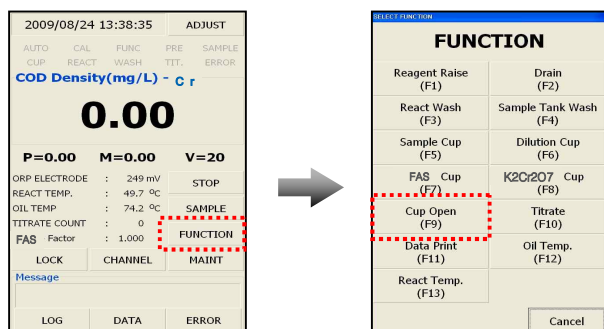
- 1) MAIN 화면의 MEASURE MODE 를 ADJUST MODE 로 화면터치 MAIN 화면의 ADJUST 표시가됨.

- 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 뽑아 주고,



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



### 주의!!

MAIN > CHANNEL > 표상단 항목명 Ch. 를 누르면 전체 선택되고 하단 PRINT를 터치하면 전체 CHANNEL DATA가 PRINT 됩니다. CHANNEL DATA표를 PRINT 시켜 보관하고, 전원 복귀시에 MEMORY가 지워졌을 경우에는 이 CHANNEL DATA표를 토대로 필요한 CHANNEL DATA를 입력해 주시기 바랍니다.

## 나. 일상점검

장치를 양호한 상태에서 바른 계측치를 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 2 주간마다 장치 점검을 하는 것이 기본입니다. 다음의 내용을 기본으로 해서 점검을 해 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 등이 없을 것 정상적으로 흐르고 있을 것	경로 청소는 오염 상태에 따라서 정기적으로 한다.
		시료 채취 PUMP 점검	회전이 정상일 것 PUMP TUBR 에 누수, 흠, 찢어짐이 없을것	원칙적으로는 3 개월에 1 번 TUBE 를 교환한다.
		시료 TANK 점 검	내부가 오염되어 있지 않을 것 정상적으로 OVER FLOW 하고 있을 것 STIRRER 의 회전이 정상일 것	BRUSH 등으로 청소한다.
	희석수경로	희석수 TANK 점 검	내부가 오염되어 있지 않을 것 정상적으로 OVER FLOW 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	수산나트륨 등으로 세정한다. BRUSH 등으로 청소한다.

## (2) 시약부 및 반응부 점검

구 분		점 검 사 항	내 용	비 고
시 약 부	시 약 량	시약 잔량 점 검	소정량이 소모되고 있을 것	원칙으로는 2 주간에 1 번 시약을 보충한다.
		시약보충	각 시약을 소정 TANK 에 보충한다. (FAS 용액은 TANK 마다 교환)	
	시약경로	시약 PUMP 점 검	회전이 정상일 것. PUMP TUBE 에 누수, 흠, 찢어짐이 없을 것	원칙으로는 6 개월에 1 번 TUBE 를 교환한다.
		PINCH VALVE 점 검	정상으로 개폐동작할 것 TUBE 에 막힘, 흠, 찢어짐이 없을 것	원칙으로는 6 개월에 1 번 TUBE 를 교환한다.
		배관 경로 점 검	접속부에 풀림이 없을 것 누수, 흠, 찢어짐, 변형 등이 없을 것	
반 응 부	반 응 조	반 응 조 점 검	파손이 없고 깨끗할 것	FASD 에 의한 오염은 황산(1+2) 등으로 세정한다.
		반 응 조 윗뚜껑 점검	접속부에 풀림이 없을 것 약품 등의 누수가 없을 것	
		반 응 조 STIRRER 동작확인	회전이 정상일 것	
		배출동작 확 인	액 배출 동작이 정상일 것	
	전 극 부	ORP 측정전극 점 검	전극면이 깨끗할 것	증류수 등으로 세정한다.
		ORP 비교전극 점 검	AgCL 전극 상태 확인 KCL 용액 확인	원칙적으로는 1 년에 1 번 교환한다.
	가 열 조	유욕조 OIL 량 확 인	정량이 들어있을 것	적시 보충 또는 교환함.
		온도 제어	바르게 CONTROL 되고 있을 것 HEATER 에 규정 전압 (AC110V)이 공급되고 있을 것	
계 측 부	적 정	적정 동작 점 검	정상적으로 반응조에 적정되고 있을 것	
		적정 전위 확 인	환원 전위 (37CH) ≒ 700 mV 적정 종료 전위 (38CH) ≒ 800 mV 산화 전위 (39CH) ≒ 1200 mV	수질에 의해 전위는 변화함
	교 정	ZERO 교정	ZERO 교정액으로 측정을 행한다	
		SPAN 교정	FACTOR 표정을 행한다	
기 록 부	기록장치	기록지 전송	종이 전송이 원활할 것	
		기록상태	PRINT 가 명료할 것	
		기록지 잔량	잔량 확인	
입 출 력 부	입력신호	유량계신호	단자의 풀림, 배선의 단선이 없을 것	
	출력신호	TELEMETER 출력신호	단자의 풀림, 배선의 단선이 없을 것	



## 다. MESSAGE에 의한 고장과 대책

본 기계는 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 계측 불량일 때 PRINT 됩니다.(계량시간 10초간)
- ▷ 시료의 단수, 시료 채취 LINE 불량, 시료 PUMP 불량, 계량회로 불량 등을 생각할 수 있습니다.

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

- ▷ 희석수 계량 불량시 PRINT 됩니다.(계량시간 10초간)
- ▷ 수도수의 단수, 희석 TANK변의 불량, 계량회로의 불량 등을 생각할 수 있습니다.

## 3) 온도가 올라가지 않습니다!!

- ※ 증상표시 예 : BATH TEMP ERROR W 25℃(반응조 온도) 0 27℃(유욕조 온도)
- ▷ 시료계량 후 소정의 시간내 규정 온도(4CH)로 되지 않을 때 PRINT 됩니다.(대기시간 6분간)
- ▷ 가열조 HEATER의 불량, 수욕온도 SENSOR의 불량, 유욕온도 SENSOR의 불량, 온도제어기 단선, 온도 제어 불량 등을 생각할 수 있습니다.

## 4) FAS의 LINE을 조사해 주십시오!!(CHECK FAS LINE!!)

- ▷ FAS 계량 불량일 때 PRINT 됩니다.(계량시간 1분간)
- ▷ FAS 배관 불량, FAS PUMP의 송액 불량, 계량 회로 불량 등을 생각할 수 있습니다.

## 5) LEVERER COUNT = 25

- ▷ 계량 COUNT 수가 적정치(350)이하일 때 PRINT 됩니다.
- ▷ 계량회로 불량, 계량관밸브 불량, FAS PUMP COUNTER 회로 불량 등을 생각할 수 있습니다.

6) 중크롬산 배관을 조사해 주십시오!!(CHECK K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> TUBE!!)

- ▷ K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 계량 COUNT수가 규정치(550)이상일 때 PRINT 됩니다.
- ▷ K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 배관불량, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> PUMP의 송액불량, 계량회로 불량 등을 생각할 수 있습니다.

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

- ▷ K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 계량 불량일 때 PRINT 됩니다.(계량 시간 1분간)
- ▷ K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 배관 불량, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> PUMP의 송액 불량, 계량 회로 불량 등을 생각할 수 있습니다.

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

- ▷ 산화전위가 규정치 이상 (1700mV)일 때, 환원전위가 규정치 이하(100mV)일 때, 산화전위와 환원전위의 차가 규정치 이하(100mV)일 때 인자합니다. ORP측정전극 불량, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>용액의 불량, ORP비교전극 불량, 반응조 STIRRER의 회전 불량, AMP회로의 불량 등을 생각할 수 있습니다. 또 FAS용액 FACTOR가 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>용액의 FACTOR보다 높을 경우 COD 농도가 계측 범위를 OVER했을 경우에도 PRINT 됩니다.

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

적정이 소정 시간 내에 종료하지 않을 때 PRINT 됩니다. (적정시간 5분간)FAS PUMP의 송액 불량, 적정.정량변의 불량, 적정 배관 불량, ORP측정 전극 불량, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>용액 불량, ORP비교 전극불량, 반응조 STIRRER의 회전 불량, AMP회로 불량 등을 생각 할 수 있습니다.

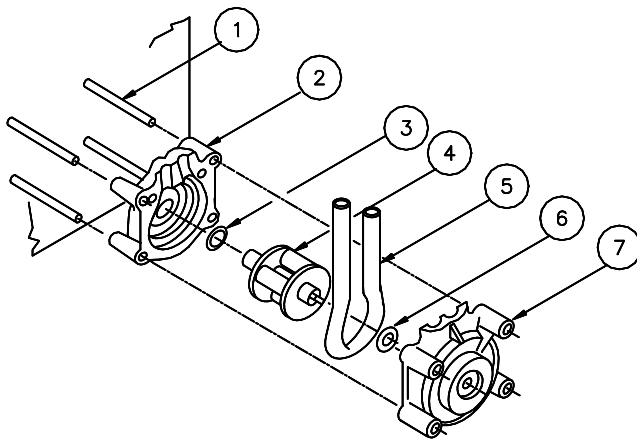
## 라. 장치 보수

## 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

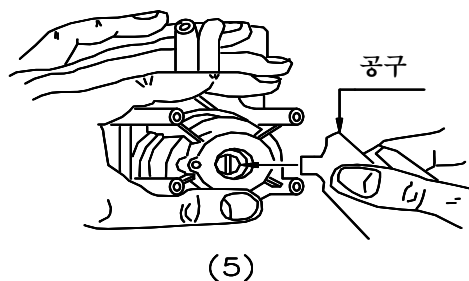
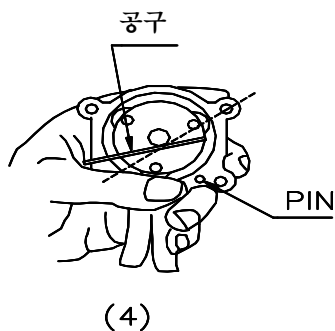
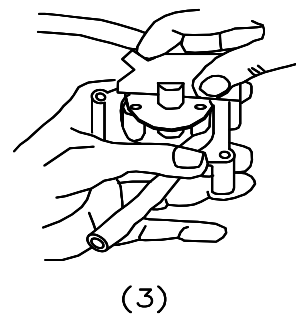
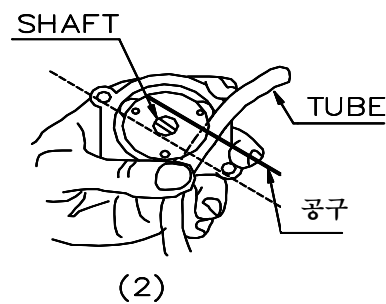
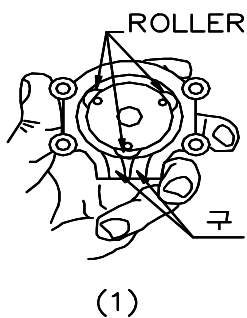


## ▷ PUMP TUBE 분해도

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

## ▷ TUBE 부착방법

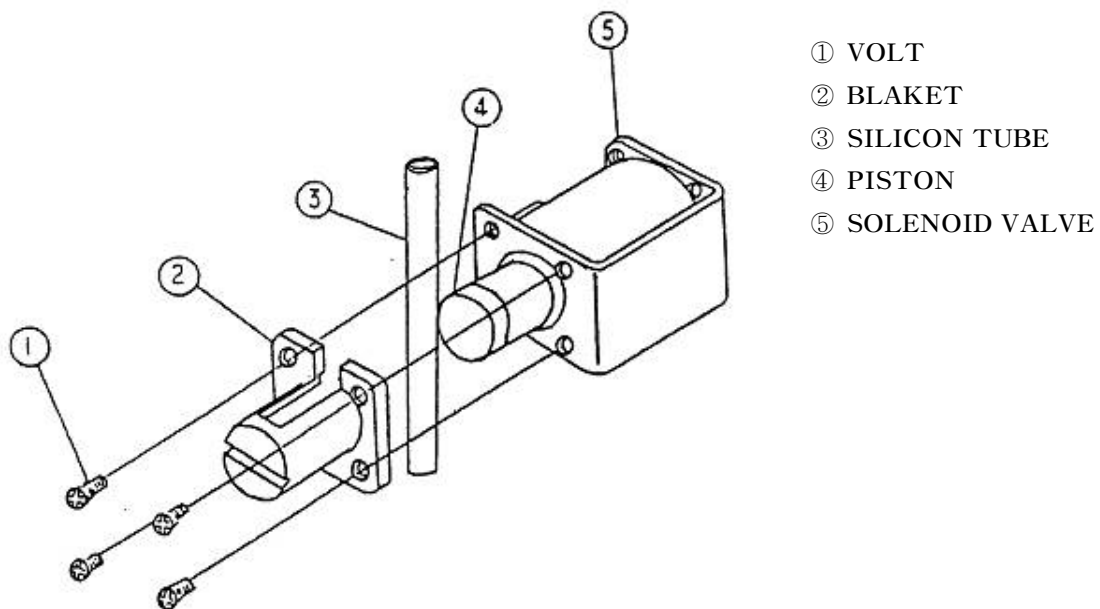
- ① PUMP HEAD를 아래의 그림과 같이 잡고 ROLLER가 2, 6, 10시 방향이 되도록 합니다.
- ② 우측의 홈에 TUBE를 넣어 엄지손가락으로 눌러 TUBE PUMP용 공구를 그림과 같이 SHIFT와 ROLLER사이에 끼웁니다.
- ③ 공구를 SHIFT 방향으로 눌러 끼워 반시계 방향으로 회전합니다.
- ④ 한 바퀴 돌린 상태에서 좌측 홈에 TUBE를 눌러 넣어 공구를 떼어 냅니다. 또, 한쪽 방향의 PUMP HEAD PIN의 위치가 완전히 맞도록 겹쳐 맞춥니다.
- ⑤ 조립된 PUMP를 고정 SHIFT에 끼워 넣어 공구로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

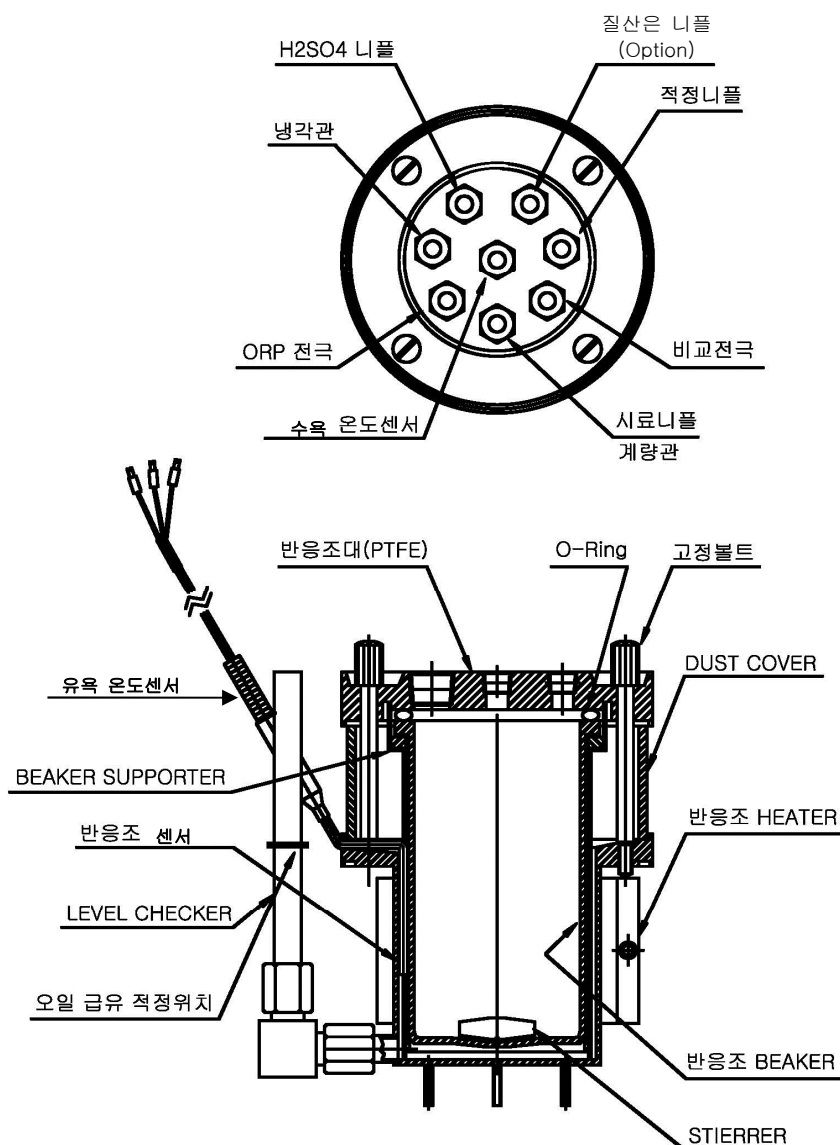
명 칭	규 격	품 명
시 료 벨 브	3 x 5 mm Φ	SI-0305
희 석 벨 브	3 x 5 mm Φ	SI-0305
시료배출밸브	5 x 7 mm Φ	SI-0507
계량관 벨브	3 x 5 mm Φ	SI-0305
공기뿜 벨브	5 x 7 mm Φ	SI-0507
적 량 벨 브	3 x 5 mm Φ	SI-0305
적 정 벨 브	3 x 5 mm Φ	SI-0305



## 4) 반응조 BEAKER 교환

반응조 BEAKER를 떼어내는 데는 반응조에 접속되어 있는 전극이나 PIPE를 풀어냅니다. 상당히 조심하여 풀어내십시오. 반응조 고정SCREW 4개를 풀고 반응조 뚜껑과 O-RING을 떼어내고 반응조 BEAKER 떼어냅니다. 반응조 BEAKER 주위에는 유욕조 SILICON OIL이 붙어있기 때문에 주위에 흘리지 않도록 하면서 분리하여 주십시오. 새 BEAKER에 STIRRER를 넣고 나서 유욕조에 넣어 O-RING을 끼워 주십시오.

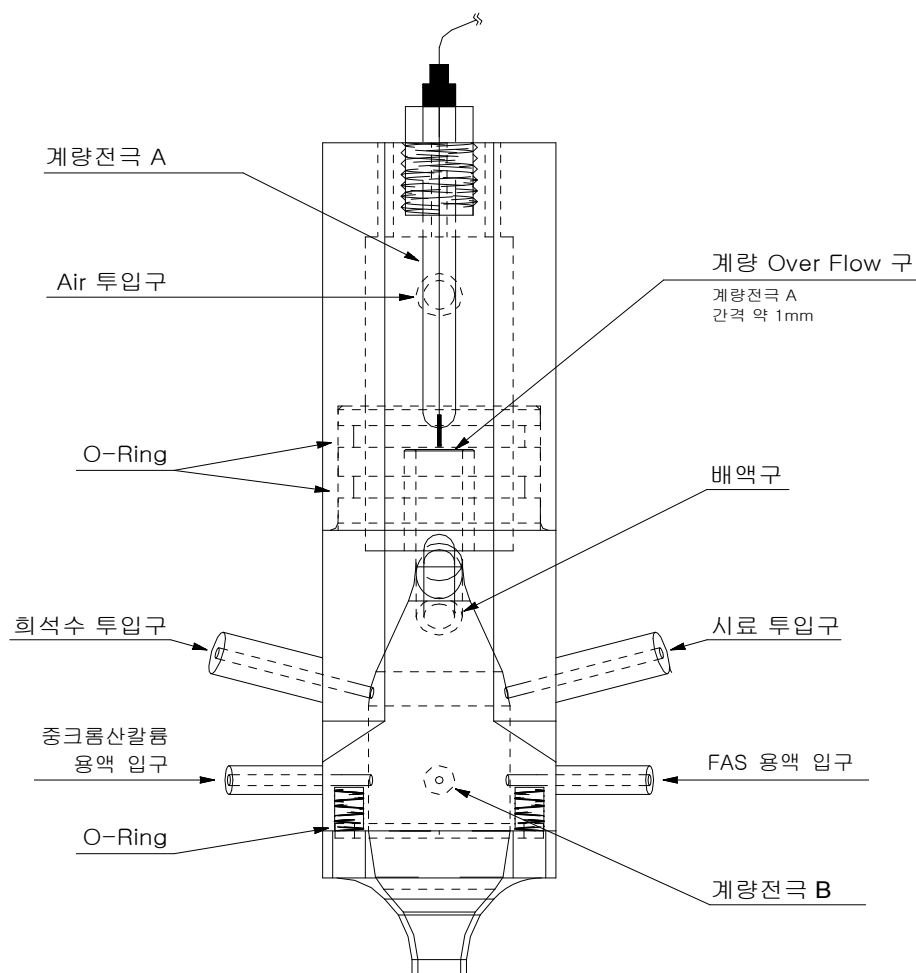
반응조 뚜껑은 바로 위에서 덮어 주십시오. 반응조 고정SCREW는 먼저 대각 방향의 2개를 동시에 조여 주십시오. 공기가 새서 배수를 할 수 없을 때는 BEAKER의 가장자리와 O-RING의 물을 닦아내고 나서 다시 작업해 주십시오.



## 5) 계량관 세정

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

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

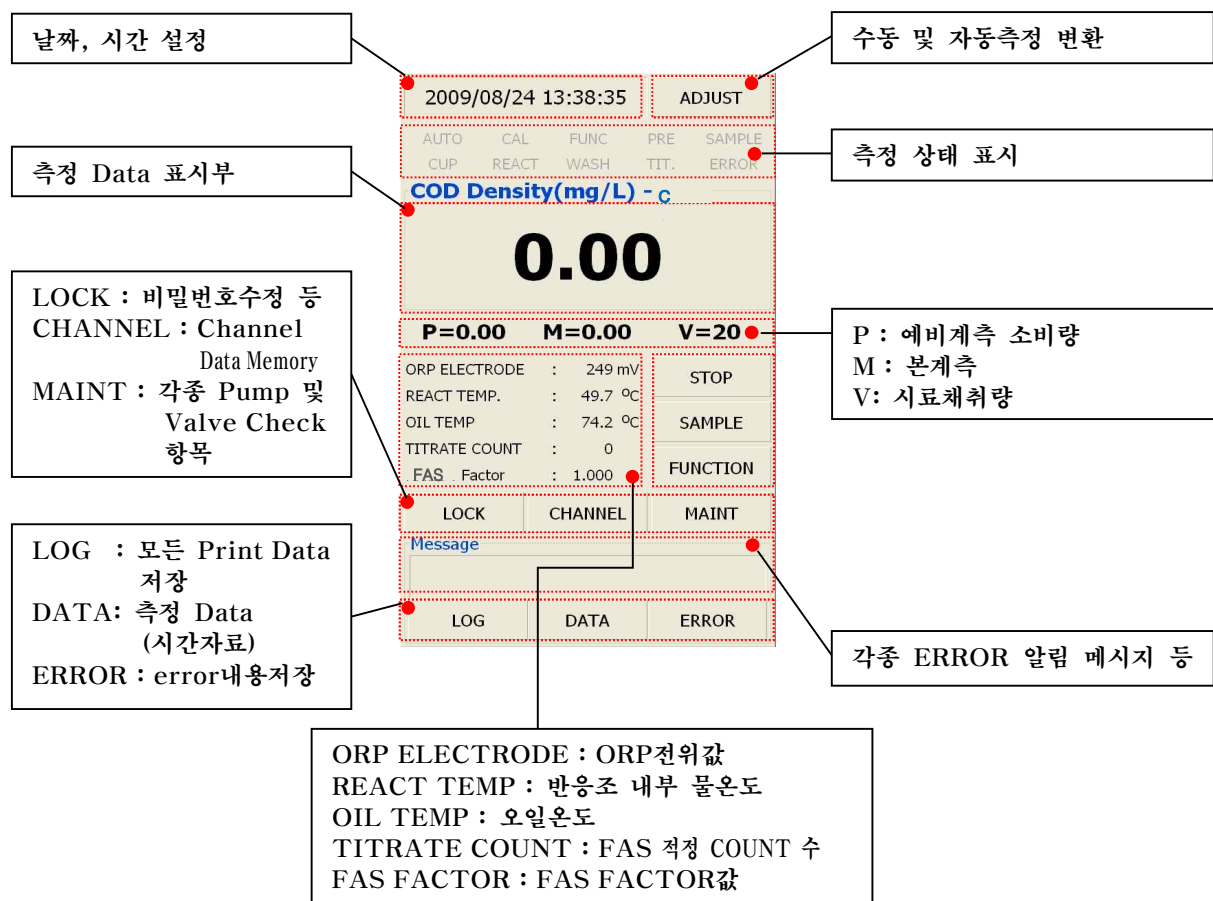


신형 계량관

## 6. 기능 조작(TOUCH SCREEN TYPE)

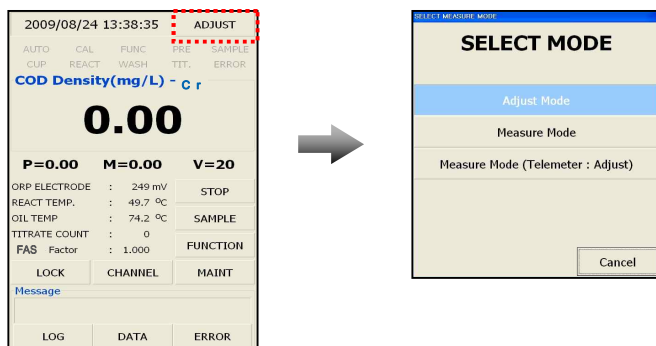
6 장에서는 각 FUNCTION MENU 의 구체적인 사용법에 대하여 설명합니다. 오동작을 행하지 않기 위해서 다음의 사용법을 잘 읽고 정확하게 사용 할 수 있도록 숙지 하시기 바랍니다.

### ※ 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 점등되고, TELEMETER에도 조정중 신호가 송출됩니다.
MEASURE	자동 측정중의 설정이나 DATA를 변경할 경우에 사용됩니다. 이 위치에 설정하면 “MEAS” 가 점등 합니다.
MEASURE (Telemeter:Adjust)	MEASURE MODE(자동측정)중에 ADJUST MODE 신호가 출력된다.

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

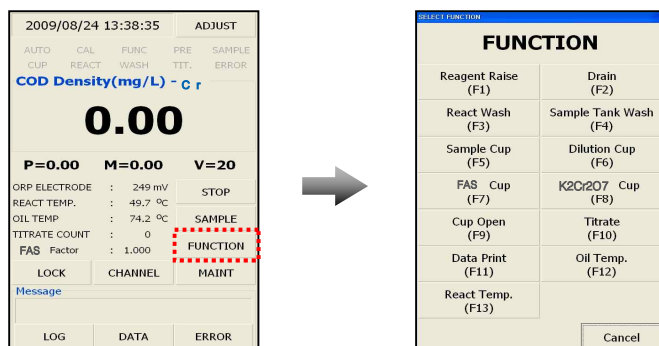
동작항목 \ MODE	ADJUST	MEASURE	MEASURE (Telemeter:ADJUST)
DATA IN(CHANNEL DATA)	○	○	○
DATA OUT(CHANNEL DATA)	○	○	○
각 SEQUENCE 동작	수동/자동	자동	
표시 모드 전환	○	○	○
Factor 교정	○		
TIME 교정	○		
SAMPLE CHECK	수동	자동	
AgNO3	수동	자동	



## 나. 기능 사용방법 (TOUCH SCREEN 메뉴 사용법)

## 1) 동작(FUNCTION) 메뉴 사용법

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

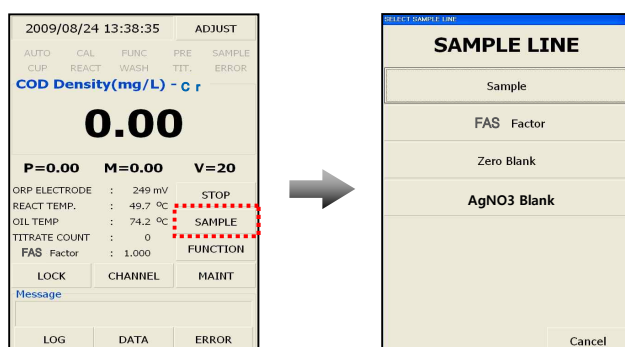


※ Fn의 종류에 따라서 다음과 같은 동작을 행할 수가 있습니다.

Fn	항 목	실 행 내 역
F1	Reagent Raise	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시약 끌어올림 <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ FAS PUMP, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> PUMP, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> PUMP가 약 40 초간 회전하여 배관내에 각 시약을 공급합니다.</li> </ul> </li> </ul>
F2	Drain	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 배 액 <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 공기 뿔 밸브가 닫혀지고 AIR PUMP가 가동하여 반응조내의 시약, 희석수 등을 배액 시킵니다.</li> </ul> </li> </ul>
F3	React Wash	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 반응조 세정 <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 반응조에 세정수를 도입하여 배액동작을 3회 반복합니다.</li> </ul> </li> </ul>
F4	Sample Tank Wash	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시료 TANK 세정 <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 시료 TANK, 계량관, 시료배관의 세정을 합니다.</li> </ul> </li> </ul>
F5	Sample Cup	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시료수 계량 <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 시료변을 열고 시료수를 계량합니다. 계량후, 계량관밸브를 열고 희석수를 넣습니다.</li> <li>계량불량의 경우 “CHECK SAMPLE LINE!!” 라고 PRINT 됩니다.</li> </ul> </li> </ul>
F6	Dilution Cup	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 희석수 계량 <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 희석변을 열고 희석수를 계량합니다. 계량후, 계량관밸브가 열려 희석수를 반응조에 넣습니다.</li> <li>계량불량의 경우 “CHECK DILUTION LINE!!” 라고 PRINT 됩니다.</li> </ul> </li> </ul>
F7	FAS Cup	<ul style="list-style-type: none"> <li>· FAS 용액 계량 <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ FAS PUMP 가 가동하여 FAS 용액을 계량합니다. 계량후 FAS 용액을 COUNT 하여 24CH 에 기억 시킵니다. 이때 계량 COUNT 규정치(350-550)를 벗어나면 “CHECK FAS LINE!!” 이라고 PRINT 됩니다.</li> </ul> </li> </ul>
F8	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> Cup	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 중크롬산칼륨 용액 계량 <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> PUMP 가 가동하여 중크롬산칼륨 용액을 계량합니다.</li> <li>계량후 계량관밸브가 열려 수산나트륨 용액을 반응조로 넣습니다.</li> <li>계량불량의 경우 “CHECK K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> LINE!!” 이라고 PRINT 됩니다.</li> </ul> </li> </ul>
F9	Cup Open	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 계량관밸브 개폐 <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 계량관밸브가 약 5 초동안 열리고 AIR PUMP 가 가동하여 계량관 내의 용액을 반응조로 넣습니다.</li> </ul> </li> </ul>

F10	Titrate	<ul style="list-style-type: none"> <li>적정 <ul style="list-style-type: none"> <li>적정밸브가 열린 후(정량밸브는 닫힘.) FAS 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 설정온도(2CH)로 온도 조절을 합니다.</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 설정온도(2CH)로 온도 조절을 합니다.</li> </ul> </li> </ul>

## 2) SAMPLE 사용법



교정 및 측정 SEQUENCE 확인을 하기 위한 조작입니다.

MAIN 화면의 SAMPLE > SAMPLE LINE 의 SAMPL을 터치하면 MAIN으로 이동하며 1시간동안 측정이 실행됩니다.

MAIN화면이 ADJUST MODE가 되는 것을 확인하고 다음 동작을 실행하여 주시기 바랍니다.

이때 현재 측정이 진행 중이면 측정이 모두 끝날 때 까지 기다려 주십시오.,

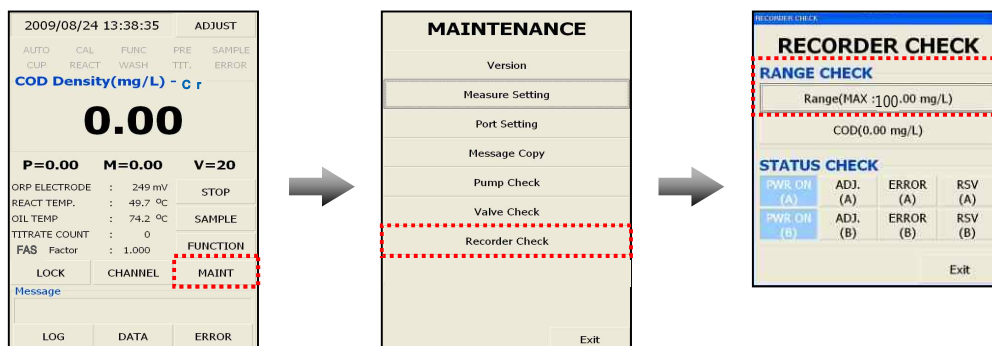
## (1) SAMPLE -&gt; SAMPLE LINE 설명

- ZERO BLANK** : 희석수에 의한 공시험 측정  
 희석수를 계측하고, 예비계측, 본계측, AgNO<sub>3</sub> BLANK 교정 (ZERO 교정)을 행한 후, FAS 용액 FACTOR 표정 (SPAN 교정)을 합니다. 그리고 BLANK 치는 수도수의 COD 농도를 보정한 값이 입력됩니다.
- FAS FACTOR** : FAS 용액 FACTOR 표정  
 FAS 용액 FACTOR 표정을 합니다.
- SAMPLE** : 통상측정  
 측정 MODE SELECTOR(6CH)에 설정한 측정 MODE 에 의해 1 번 측정을 합니다. 그러나 시료채취는 하지 않습니다. 미리 시료 TANK 에 측정하고자 하는 시료를 넣고 나서 해 주십시오.
- AgNO<sub>3</sub> BLANK** : 증류수에 의한 공시험 측정  
 증류수를 시료 TANK 에서 계량하고, 예비계측, 본계측, AgNO<sub>3</sub> Blank 교정을 행한후 FAS FACTOR 표정을 행합니다.  
 시료 TANK 에서 미리 증류수를 넣고 나서 행해 주십시오.  
 적정치가 BLANK 치로서 입력됩니다.

## (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.

(RANGE는 29 CHANNEL과 동일합니다. RANGE에 따라 4~20mA가 출력 됩니다.)

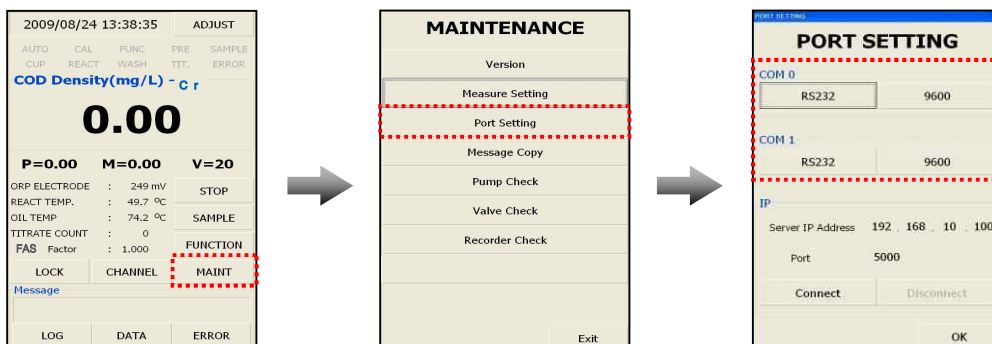


ex) RECORDER CHECK에서 DATA 출력 확인(4~20mA)

- \* 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.

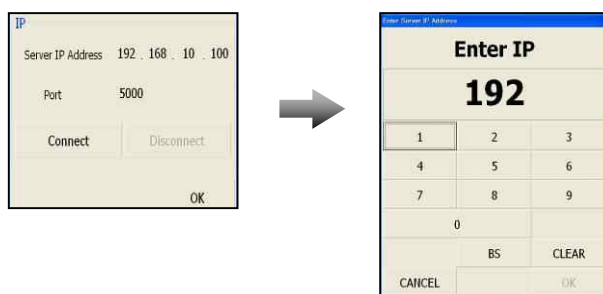
## (3) RS-232C 출력

MAIN > MAINT > Port Setting에서 COM PORT를 터치하여 RS-232C 로 변경.



\* COM 0, COM 1 PORT는 항목을 터치할때마다 RS-232 순으로 변경됨.

\* IP 및 PORT SETTING은 해당항목을 터치 후 KEY 화면에서 입력할 번호 입력후 OK 터치.

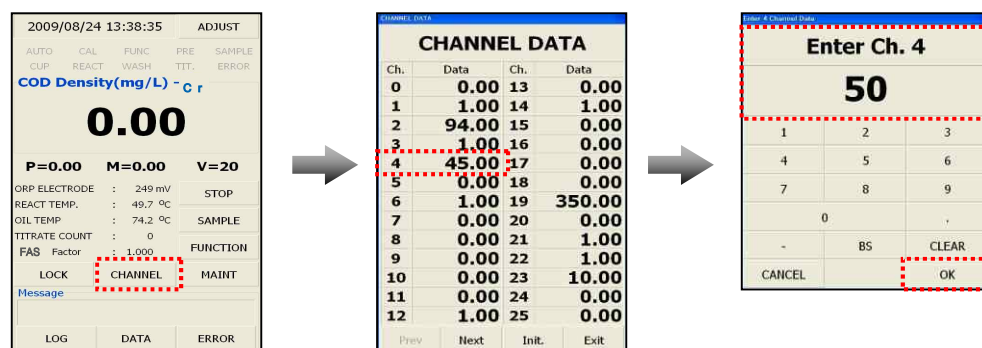


### 3) CHANNEL DATA 조정 방법

#### (1) CHANNEL DATA 입력시

MAIN > CHANNEL > 변경할 채널 DATA 항목 터치->채널 DATA KEY 화면 > 숫자 변경후 > OK

ex) Ch.4 의 Data를 45에서 50으로 변경할 경우

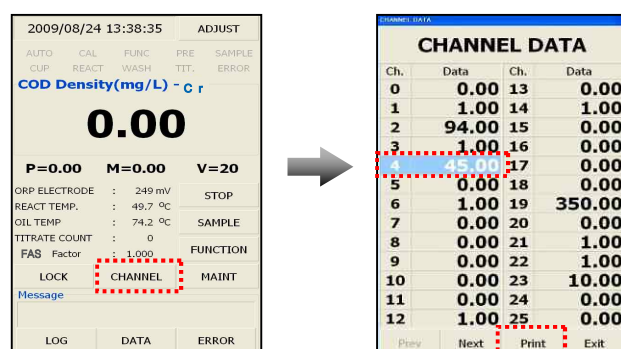


#### (2) CHANNEL DATA 출력시

MAIN > CHANNEL > 해당 Ch. NO 터치 > PRINT 터치

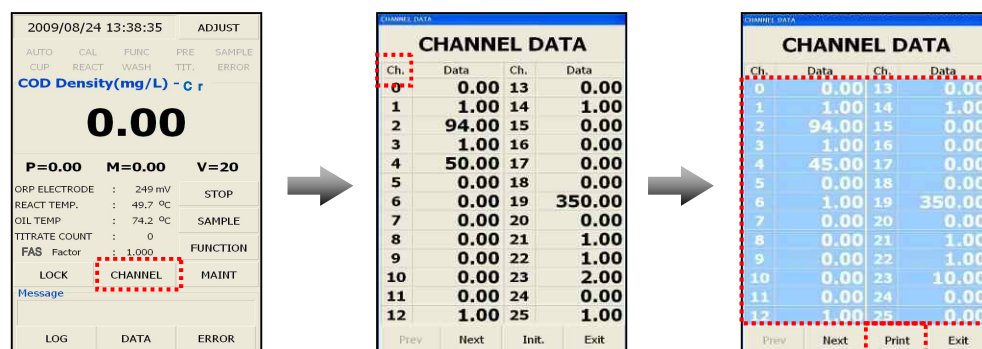
ex) Ch.4 의 Data 를 출력할 때 (Ch.4 : 45)

\* 해당 Ch. NO 를 터치하게 되면 색상이 반전되어 해당 항목이 선택되며 하단의 4 가지 메뉴중 Init 메뉴가 Print 메뉴로 변경됨.



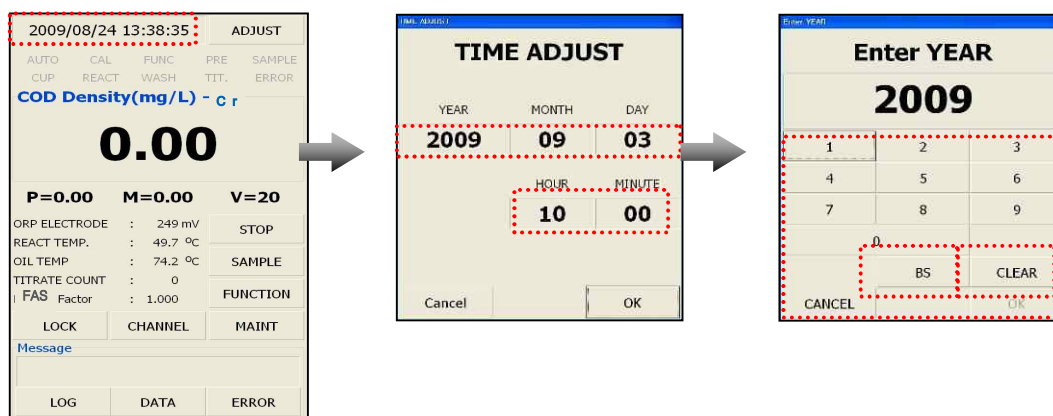
#### (3) 전체 CHANNEL DATA 출력시

MAIN > CHANNEL > 채널표의 Ch.터치(전체 선택됨) > PRINT



## 4) TIME 조정

TIME 조정은 몇번의 TOUCH 만으로 간편하게 조정이 가능합니다.



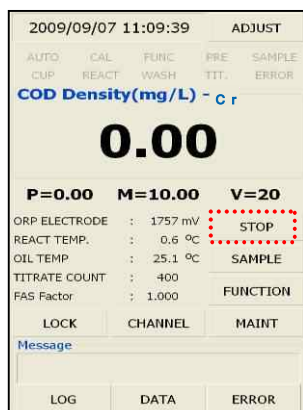
▷ 메인 페이지 좌측 상단  
TIME 부분 TOUCH

▷ TIME ADJUST 의  
조정할 FIELD TOUCH

▷ BS : 순서대로 CLEAR  
CLEAR : 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. 예비측정

본 측정에서의 시료채취량을 결정하기 위한 측정입니다. 시료 10 ml를 계량하여 황산·황산은 15 ml, 중크롬산칼륨 5 ml를 계량하여 반응조에 투입합니다. 10 분간 가열 반응시킨 후, 희석수 40 ml를 투입한 후 FAS 용액으로 적정을 하여 시료 연산 COD 농도를 구해, 본 측정의 시료 채취량을 결정합니다.



## 나. 본 계측

시료의 COD 농도를 구하기 위한 계측입니다. 공해공정시험법, 공장배수시험방법(중크롬산칼륨에 의한 산소 소비량)을 기초로 하여 계측을 합니다.

## 1) 은 무첨가 본계측

질산은을 첨가하지 않고 측정을 행합니다.

예비계측으로 연산된 시료채취량에 의해 시료 10 ml를 계량하고 가열을 행하여 설정 온도(4CH)에 도달하면 황산·황산은 15 ml, 중크롬산칼륨 5 ml를 계량하여 반응조에 주입합니다. 30 분간(또는 2 시간) 가열 반응시킨후 희석수 40 ml로 반응을 정지시켜 FAS 용액으로 적정을 행하여 시료의 COD 농도를 구합니다.

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

V : 시료 채취량	23CH × 10
f : FAS 용액 FACTOR	22CH
a : 본 계측에 사용된 적정량	34CH
b : 본 계측 BLANK 치	31CH
w : 희석한 경우의 희석수 COD 농도 보정치	



2) 은 첨가 본계측

질산은 용액은 시약중의 염화물 ION 농도의 당량까지 넣고, 거기에 5 ml를 첨가하여 염화물 ION 을 은폐합니다. 예비계측으로 연산된 시료 채취량에 의해 시료 10 ml 계량하여, 초산은(당량+5 ml)를 넣어 가열을 행하여 설정온도(4CH)에 도달하면 황산 · 황산은 15 ml, 중크롬산칼륨 5 ml를 계량하여 반응조에 주입합니다. 30 분간(또는 2 시간) 가열 반응시킨 희석수 40 ml로 반응을 정지시켜 FAS 용액으로 적정을 행하여 시료의 COD 농도를 구합니다.

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

V : 시료 채취량 ..... 23CH × 10  
 f : FAS 용액 FACTOR ..... 22CH  
 a : 본 계측에 사용된 적정량 ..... 34CH  
 b : 본 계측 BLANK 치 ..... 31CH  
 w : 희석한 경우의 희석수 COD 농도 보정치





## 3) FAS 용액 FACTOR 표정

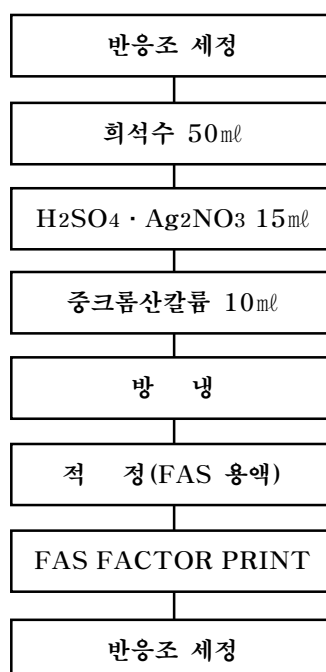
희석수 50 ml를 계량하여 황산·황산은 15 ml를 넣어, 거기에 중크롬산칼륨용액 5 ml를 넣습니다.  
그리고 수초간 방냉한 후 FAS 용액으로 적정을 행하여 FACTOR를 구합니다.

$$F(\text{FAS}) = \frac{10}{X} \times f(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$$

F(FAS) : FAS 용액 FACTOR..... 22CH

X : FACTOR 표정에 필요한 적정량

f(K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) : 중크롬산칼륨 FACTOR..... 1 2CH



#### 다. 적정

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

적정은 FAS PUMP 를 저속(약 1.5 ml /분)으로 FAS 용액으로 적정하여, 산화환원 전위 종점에 도달할 때까지 적정을 합니다.

## 8. 장치의 사양

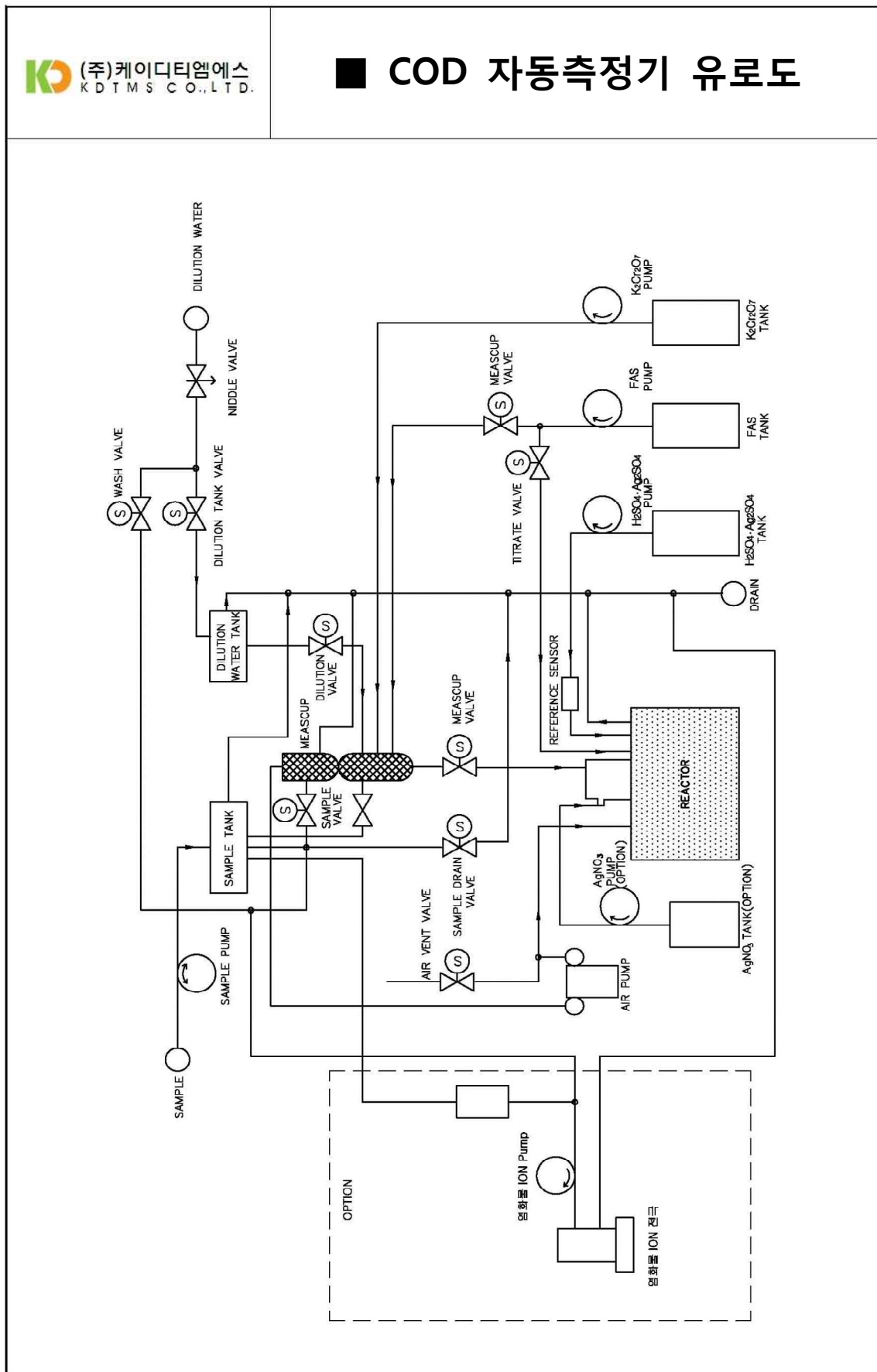
### 가. 장비의 사양

측 정 방 식	: 중크롬산칼륨법(수질오염공정시험 기준에 준함)
측 정 범 위	: 0-100 mg/L
측 정 정 도	: KHP 용액의 $\pm 5\text{ppm F} \cdot \text{S}$ 이내
재 현 성	: KHP 용액의 $\pm 5\text{ppm F} \cdot \text{S}$ 이내
시 료 수 량	: 10 ml
가 열 방 식	: 유욕에 의한 지정계측법에 따른 온도 CONTROL
종 점 검 출	: 백금전극과 세라믹비교전극을 이용한 산화·환원전위차법에 의한 종점전위검출
계 측 시 간	: 1 계측 1 시간(30 분 반응), 1 계측 3 시간(2 시간 반응)
입 력 설 정	: TOUCH SCREEN
PRINT 출 력	: 감열 방식의 프린트 출력으로 시보, 일보, 교정 결과, 이상 MESSAGE 를 PRINT 시보 - 시각, COD 농도, 계측 DATA 일보 - 날짜, COD 농도
농 도 출 력	: COD 농도 DC 4-20mA
경 보 출 력	: 전원단, 조정중, 동작불량, COD 농도 ALARM 각 점점신호(무 전압 점점)
COUMUNICATION	: RS-232C
시 약 소 비 량	: FAS 용액 ..... 2.5 l /주 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · Ag <sub>2</sub> NO <sub>3</sub> 용액 ..... 4 l /주 K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 용액 ..... 2 l /주 Ag <sub>2</sub> NO <sub>3</sub> 용액 (OPTION) ..... 40 ml /주
공 급 전 원	: 단상교류 60 Hz 100V $\pm 10\%$
소 비 전 력	: 800VA(최대)
사 용 온 도	: 2-40℃
사 용 습 도	: 85% RH 이하
치 수	: 600(W) × 640(D) × 1590(H) mm
중 량	: 약 130 kg

## 나. 부속품

항 목	규 격	수량	비 고
시약 TANK	10 ℓ POLY TANK	1 개	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · AgNO <sub>3</sub> 용액용
	5 ℓ POLY TANK	2 개	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , FAS 용액용
	5 ℓ POLY TANK	1 개	AgNO <sub>3</sub> 용액용 (OPTION)
FUSE	小 2 A	2 개	
	5 A	1 개	
PRINTER 용지	기록지	3 개	
예비 TUBE	예비용 TUBE SET	1 SET	적정변, 정량변 용
유욕조 OIL	SILICON OIL (TSF-433)	200 ml	
취급설명서		1 권	

■ COD 자동측정기 유로도



## ■ 부품 교체주기

부 품 목 록		모델 / 규격	교환주기
구 분	품 명		
전 극	ORP 전극	KDT-01-01	6M
	비교전극	KDT-01-02	6M
	수욕 온도계	KDT-01-03	6M
	유욕 온도계	KDT-01-04	6M
	계량센서 A	KDT-01-05	2Y
	계량센서 B	KDT-01-06	2Y
반응조	반응조 비이커	KDT-02-01	6M
	반응조 스텐드	KDT-02-02	파손시
	반응조 스틸러	KDT-02-03	1Y
	반응조 히터	KDT-02-04	1Y
	반응조 커버	KDT-02-05	파손시
	반응조 먼지커버	KDT-02-06	파손시
	반응조 배액 니플	KDT-02-07	파손시
	반응조 니플(Ø4)	KDT-02-08	파손시
	반응조 니플(Ø6)	KDT-02-09	파손시
	온도 제어기	KDT-02-10	6M
	반응조 O-RING	KDT-02-11	6M
밸 브	정량밸브	KDT-03-01	3Y
	적정밸브	KDT-03-02	3Y
	공기 밀폐밸브	KDT-03-03	3Y
	희석/시료/계량/시료배출 밸브	KDT-03-04	3Y
	시료/희석탱크 밸브	KDT-03-05	1Y
유리관	계량관	KDT-04-01	파손/오염시
	계량관 O-RING	KDT-04-02	1Y
	T형 유리관	KDT-04-03	파손/오염시
	냉각관	KDT-04-04	파손/오염시
	上형 유리관	KDT-04-05	파손/오염시
	L형 유리관	KDT-04-06	파손/오염시

기 어	황산/수산화나트륨 기어	KDT-05-01	3Y
	과망간산칼륨 기어	KDT-05-02	3Y
	시료 기어	KDT-05-03	1Y
모 터	황산/수산화나트륨 모터	KDT-06-01	3Y
	과망간산칼륨 모터	KDT-06-02	3Y
	시료 모터	KDT-06-03	1Y
	반응/시료조 모터	KDT-06-06	1Y
펌 프	시료펌프	KDT-07-01	3Y
	시약펌프	KDT-07-02	3Y
	에어펌프	KDT-07-03	3Y
프린터	프린터	KDT-09-01	3Y
	기록지	KDT-09-02	소진시
튜브	시료튜브	KDT-08-01	3M
	시약튜브	KDT-08-02	3M
	전자밸브 튜브 A	KDT-08-03	6M
	전자밸브 튜브 B	KDT-08-04	6M
	테프론 튜브 A	KDT-08-05	1Y
	테프론 튜브 B	KDT-08-06	1Y
	공기 튜브	KDT-08-07	1Y
	배관접속 튜브 A	KDT-08-08	6M
	배관접속 튜브 B	KDT-08-09	6M
	배관접속 튜브 C	KDT-08-10	6 M
기 타	시료조 스틸러	KDT-10-01	2Y
	시료탱크	KDT-10-02	파손시
	포토센서	KDT-10-03	2Y
	배액배관(어셈블리)	KDT-10-04	3Y
	실리콘 오일	KDT-10-05	보충
	광전디스크	KDT-10-06	3Y

## ■ MESSAGE 에 의한 고장과 대책

Message	원 인	조치사항
<b>Potential Error 600mV</b> <b>600mV</b> (전위가 산화, 환원전위가 600mv 이하)	· 농도가 높은 상태에서 시료가 많이 포함 (농도에 맞는 희석배율설정)	· 예비계측 실행시 6CH=0 -3CH 을 약간 높여서 예비계측시농도를 높게계측 본 계측만 실행시 6CH=1 -23CH 을 조정 20ppm 이하일 경우 23=5 50ppm 일 경우 23=2 100ppm 일 경우 23=1
<b>Potential Error 1000mV</b> <b>1000mV</b> (전위가 산화, 환원전위가 1000mv 이하)	· FAS FACTOR 가 높은 경우	· FACTOR 표정후 0.97~ 1.00 내에 있는지 확인 후 범위를 벗어난 경우 FACTOR 보정.
	· 반응조 오염 ADJ 모드에서 1Check 2Ent 후 Func3 Ent 를 실행하면 반응조를 세정한다. 이때 반응조에 물이 차면 전위가 800mV 이상일 경우 반응조 오염 발생	· 반응조 비이커 세정 · 반응조 비이커 교체
<b>Potential Error 0mV</b> <b>600mV</b> (전위가 산화, 환원전위가 800mV 이하)	· 시약 TUBE 가 시약통의 채워치에 꽂혀 있지 않을 때	· 시약 TUBE 를 시약통의 채 위치에 꽂음
	· H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 가 투입되지 않을 때	· H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 를 투입
	· 비교전극 검출선 끊어진 경우	· 비교전극 검출선 교체
	· 비교전극 검출선 오염된 경우	· 비교전극 검출선 교체
	· 측정중 자동 배액 수욕온도가 높아서 측정 시료가 끓음으로 인하여 냉각관 막힘.	· 2CH 낮춤



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 셀 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 · 2CH 확인 · 온도센서 불량 · Silicon Oil 부족	· Thermal Protector 교체 · Heater 교체 · 2CH=94 로 입력 · 온도센서 교체 · Silicon Oil 보충
	200℃, 0℃가 Display 됨	온도센서 불량	온도센서 교체
Check FAS Line	FAS 계량이 되지않음	· 계량전극 불량 · FAS 시약이 없을때 · 시약통과 Tube 의 연결확인 · FAS Pump 동작불량 · FAS 시약누출	· 계량전극 교체 · 시약교환 · 시약통과 Tube 의 연결 · FAS Motor 교체 · Tube 교체
Check FAS Tube	2CH=550 이상일 경우	· 계량 불량 · FAS 시약 누출	· 계량전극 교체 · Tube 교체
Check Oxalate Line	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (or Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) 계량이 되지 않음	· 계량전극 불량 · K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (or Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) 시약없음 · 시약통과 Tube 의 연결확인 · K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (or Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) Pump 동작불량 · K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (or Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) 시약누출	· 계량전극 교체 · 시약교환 · 시약통과 Tube 의 연결 · K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (or Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) Motor 교체 · Tube 교체
Level Count Error	FAS 계량 Count 수가 적정치 이하 (350 이하일 때 Print 됨)	· 포토다이오드 불량 · 희석 및 시료밸브튜브 에서 계량관으로 물이셀 때	· 포토다이오드 교체 · 희석밸브 및 시료밸브점검, 교체

<b>Over Tirate</b>	적정이 소정 시간내에 종료 하지 않고 계속해서 적정이 이루어짐	· FAS Factor 낮음 · 반응조 스틸러의 회전방향 및 반응조모터 회전불량	· Factor 교정 (Page 27 참조) 반응조 분해후 회전확인 및 반응조 모터 교체
<b>Check Flow Signal</b>	Error Message 출력 (측정에는 문제없음)	유량신호가 입력되지 않음	51=0,53=1,61=0,63=1 변경



(425-839) 경기도 안산시 단원구 해봉로 330 번길 8(신길동 정우벤처타운 1 차 508 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)