

CDD 자동측정기  
VS - 3951  
취급설명서

# 목 차

*머리말.....	3
*서 론.....	3
1. 개요	
1-1. 개요.....	4
1-2. 특징.....	4
2. 장치의 구성	
2-1. 전체도.....	5
- VS-3951 전면도	
- VS-3951 후면도	
- VS-3951C 전면도	
- VS-3951C 후면도	
2-2. 분석부 구성의 부품.....	9
2-3. 전장부의 구성.....	11
3. 설치	
3-1. 주변설비.....	12
3-2. 배관.....	14
3-3. 전원설비.....	14
3-4. 신호의 접속.....	15
3-5. 시약의 조제.....	17
4. 장치의 운전	
4-1. 전원투입전의 확인.....	19
4-2. PRINTER 용지 삽입.....	19
4-3. 운전준비.....	20
4-4. 수도수 NIDDLE변 설정과 희석수의 유량치 설정.....	24
4-5. 시약충진.....	24
4-6. 희석수(수도수) COD 농도 계측 25	
4-7. BLANK 교정(ZERO 교정) 및 KMnO <sub>4</sub> FACTOR 표정 (SPAN교정).....	26
4-8. 연속운전.....	27
4-9. 시약교환.....	27
5. 일상의 보수	
5-1. 장치의 정지.....	29
5-2. 일상점검.....	29
5-3. MESSAGE 에 의한 고장과 대책.....	32
5-4. 장치 보수.....	33
6. KEY SWITCH, KEY BOARD 조작	
6-1. KEY SWITCH 조정.....	39
6-2. KEY BOARD 조작.....	41
*CHANNEL DATA 표.....	46
*CHANNEL DATA 표 내용.....	47

7. 측정동작	
7-1. 예비계측.....	50
7-2. 본 계측.....	51
7-3. 유량치 계측.....	56
7-4. 오탁부하량 계산.....	56
7-5. 적정.....	56
7-6. 은첨가 CYCLE 측정.....	57
8. 장비의 사양	
8-1. 장비의 사양.....	58
8-2. 부속품.....	59
*VS-3951 COD 자동계측장치.....	60
*VS-3951 SEQUENCE FLOW.....	61
*COD 자동계측기 유로도.....	62

# 머 리 말

이 취급설명서에서는 본 측정기를 정확하고 안전하게 사용하는 데에 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.

# 서 론

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

# 1. 개 요

## 1-1. 개 요

COD 자동계측장치 VS-3951은 수질 오염방지법의 총량 규제 제도화에 따라서 COD를 지표로 하는 오탁부하량의 측정, 기록을 자동으로 하는 것으로 우리 나라 법을 적용, 공장 배수 시험 방법 (100℃에 있어 산성과 알칼리성 과망간산칼륨에 의한 산소 소비량)의 순서를 내장, COMPUTER에 의해 실행하고 자동으로 연속 측정하는 장치입니다. 유량계 출력을 연결하는것만으로 오탁부하량을 연산하고 계측 결과를 시보, 일보의 형태로 인자, 기록합니다.

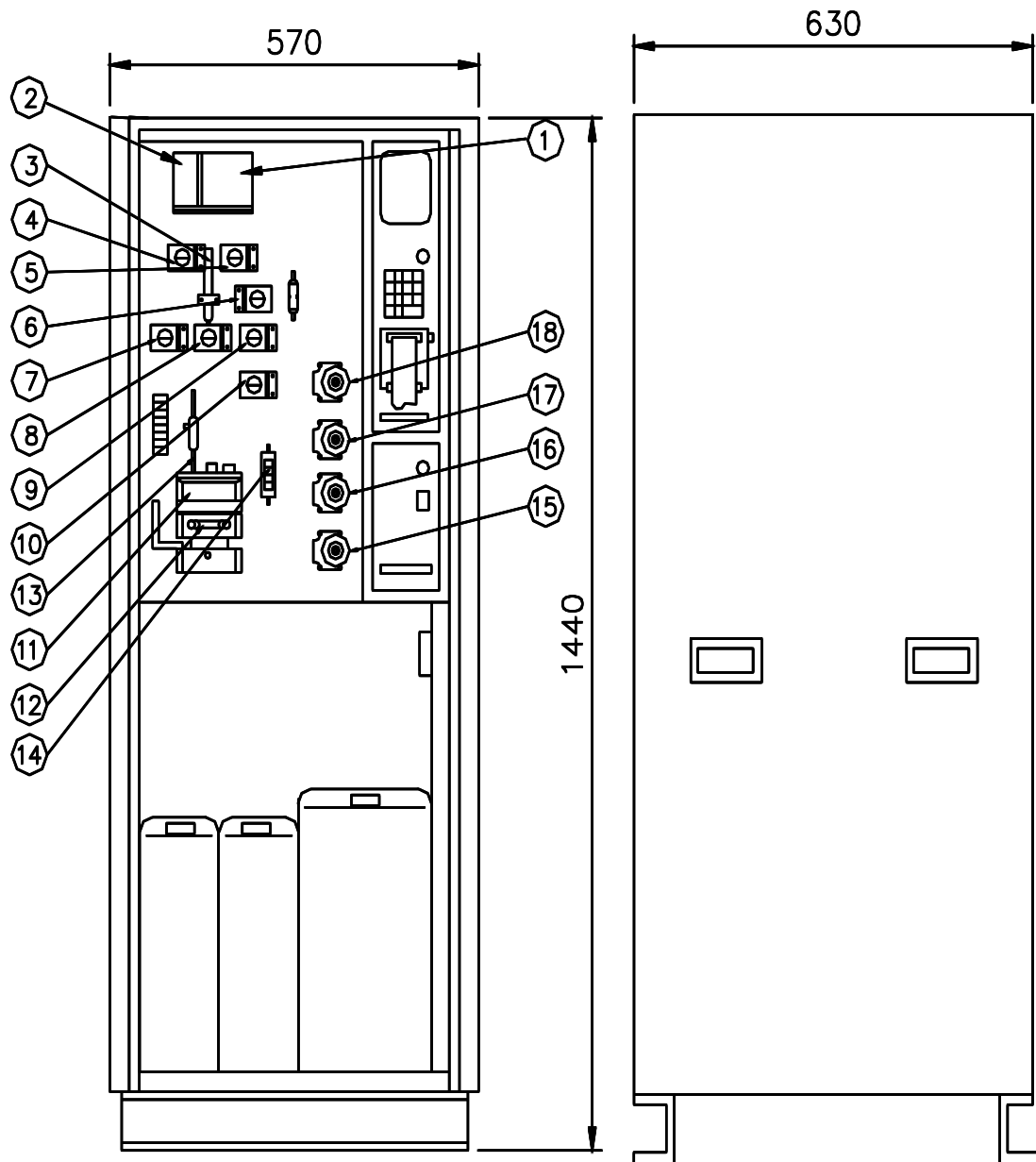
## 1-2. 특 징

- ① 예비 측정을 매회 실행하여 최적 시료 채취량(10단계)을 정하기 때문에 COD농도가 크게 변동해도 정도가 좋은 측정이 가능합니다.
- ② 적정의 종점 검출은 산화환원전위차법을 채용하고 있습니다. 매회 산화 상태 (과망간산칼륨 과잉 상태)의 전위와 환원 상태 (수산 나트륨 과잉 상태)의 전위를 기억하고 종점전위를 계산하기 때문에 시료 등에 의해 산화 환원 전위의 변화에 의한 영향은 없습니다.
- ③ 과망간산칼륨 용액 PUMP는 광전검출기에 의해 회전수를 구해 적정량을 제어하고 있습니다. 또한 매회 10ml의 계량을 행하여 수시로 회전수를 교정하기 때문에 적정 정밀도의 유지가 용이합니다.
- ④ COMPUTER 제어에 의해 희석수의 COD측정, BLANK값의 측정, 과망간산칼륨의 FACTOR표정을 수시로 행할 수 있도록 하기 위해 희석수에 수도수를 사용할 수가 있습니다. 또 시약의 변질에 의한 영향도 없앨 수가 있습니다.
- ⑤ COD농도, 유량치, 부하량의 계측 결과나 교정 결과가 시보, 일보의 형태로 PRINT되기 때문에 측정, DATA의 정리가 용이합니다.
- ⑥ 동작의 불량이나 측정이상이 발생했을 때 경보 출력을 행하는 MESSAGE를 PRINT하므로 이상 발생시 정확한 처리를 할 수 있습니다.
- ⑦ 염화물 ION의 농도 측정기에 의해 매회, 시료의 염화물 ION 농도를 측정하고 염화물 ION에대한 질산은 용액의 당량을 구해서 첨가합니다. (OPTION)  
또 질산은 무첨가 측정시는 염화물 ION의 영향을 수시 보정합니다.  
(단, VS-3951의 경우는 염화물 ION 농도를 내부 MEMORY에 입력하고 그 DATA에 의해 보정을 합니다.)
- ⑧ PROGRAM의 일부조정으로 (초기치 설정) 산성과 알칼리성 과망간산칼륨 측정을 임의선택으로 측정할 수 있습니다.

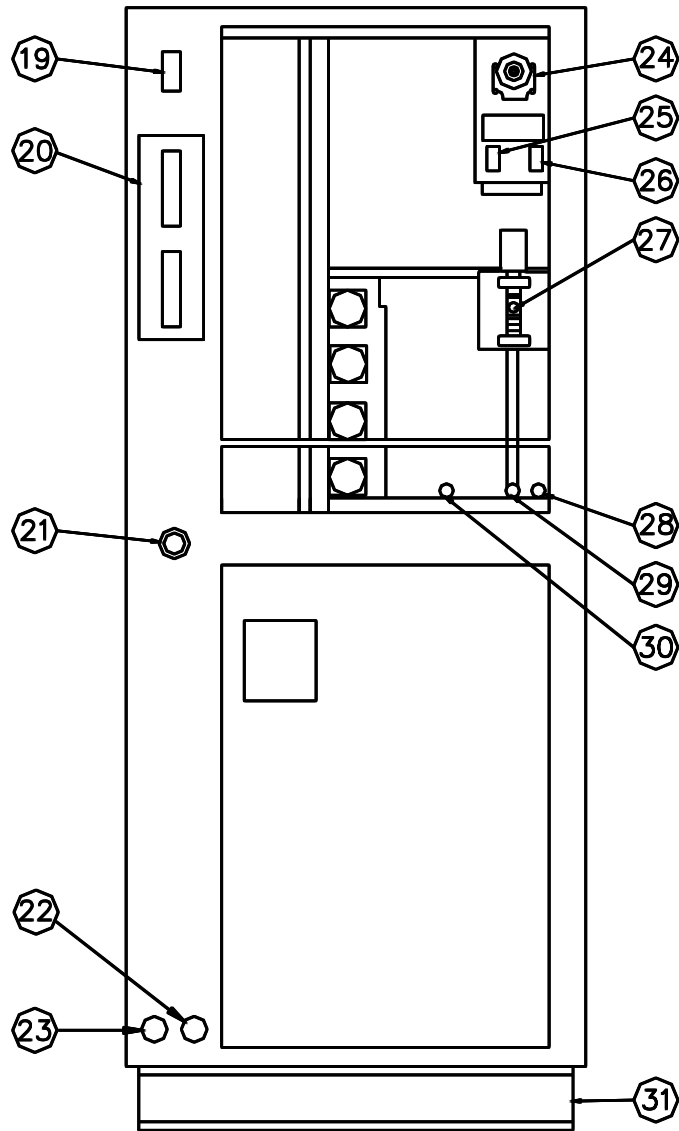
## 2. 장치의 구성

### 2-1. 전체도

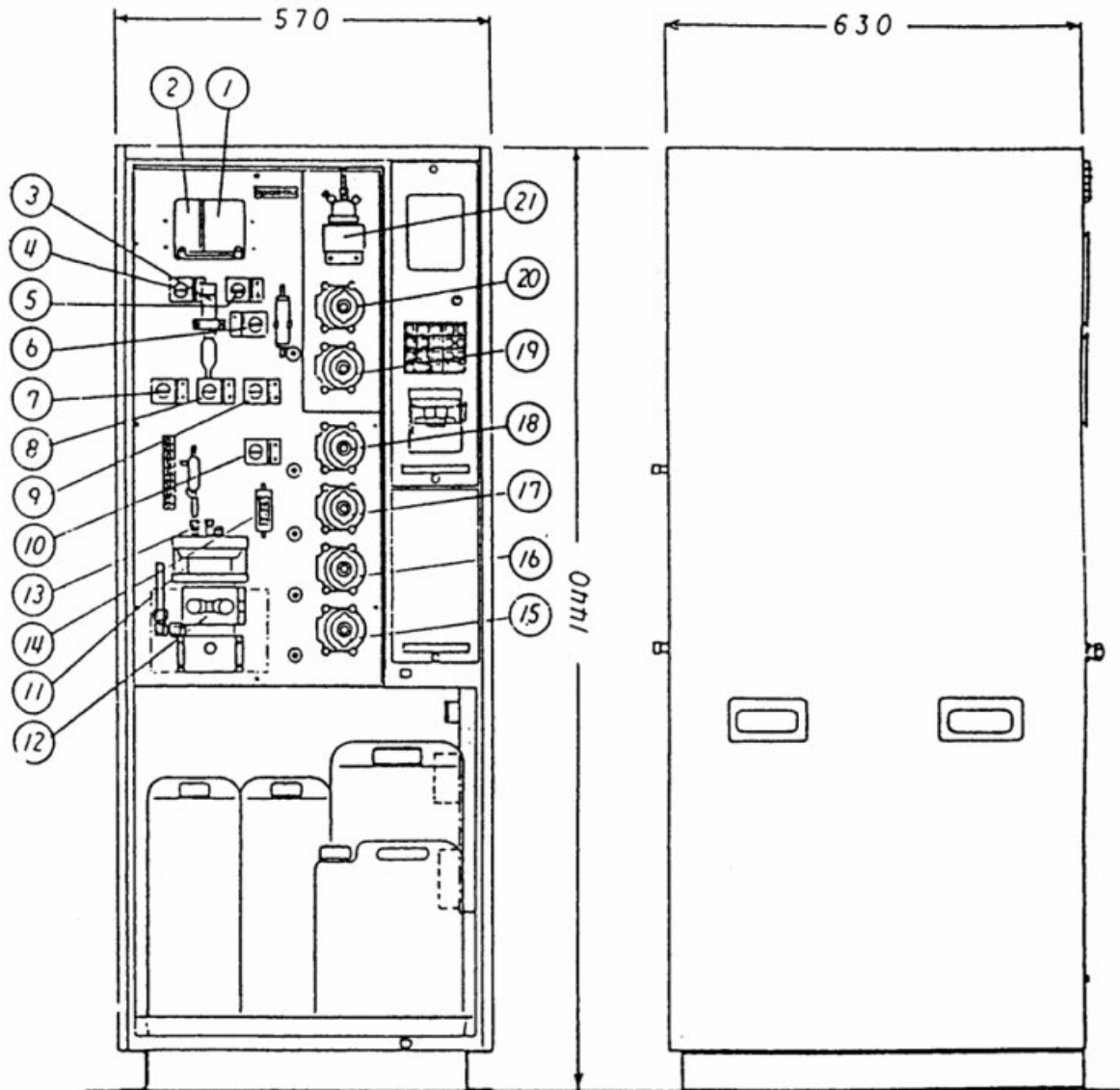
VS-3951 전면도



VS-3951 후면도

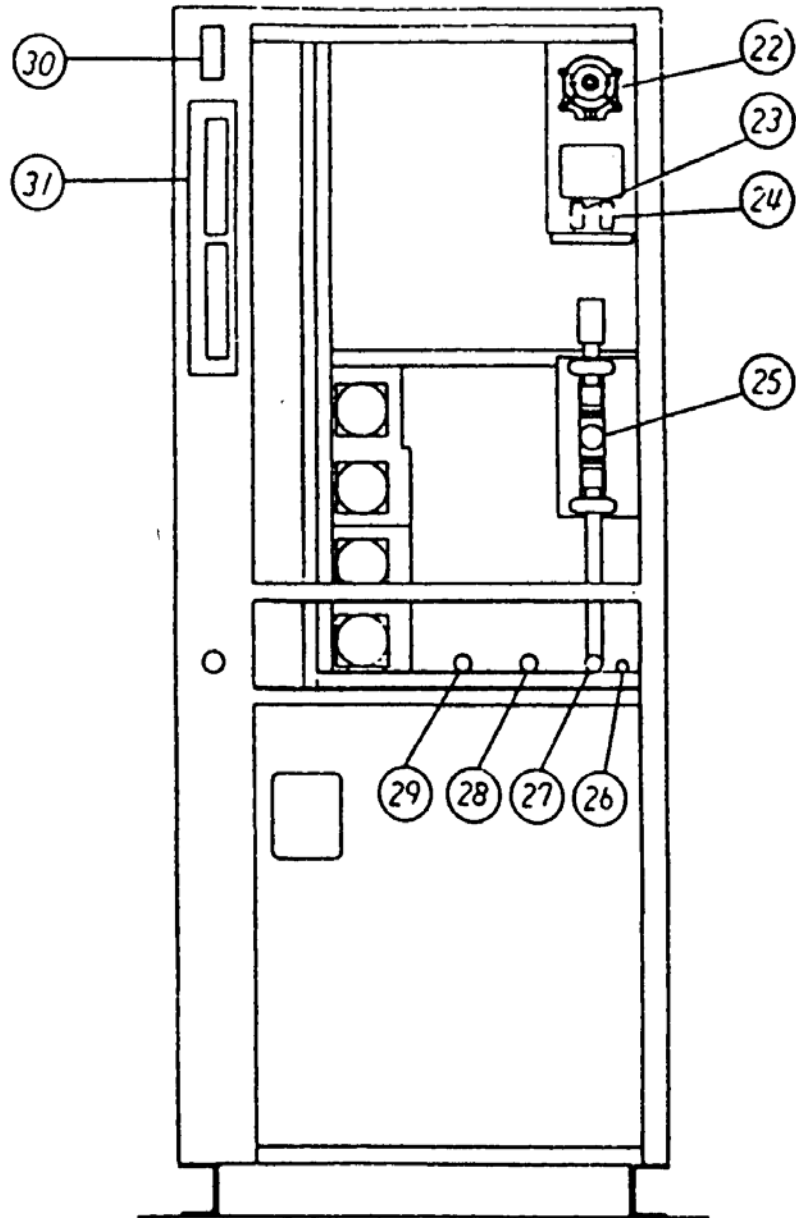


VS-3951C 전면도





VS-3951C 후면도



## 2-2. 분석부의 구성 부품

### 2. 2. 1 분석부 전면

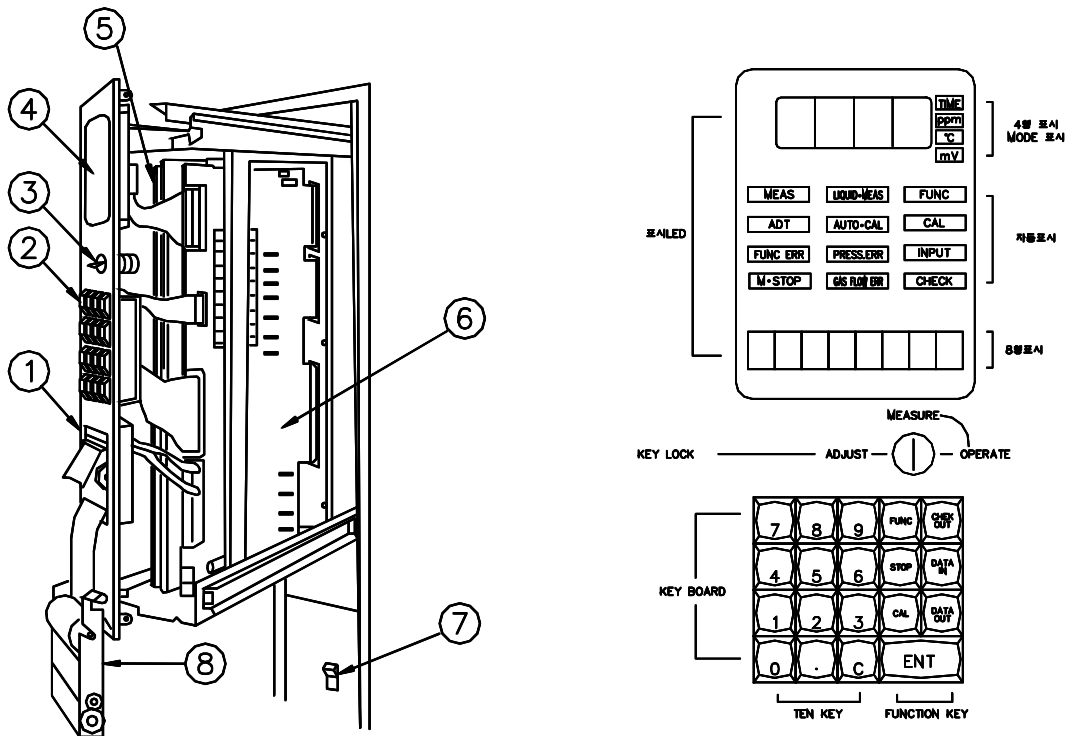
- (1) 시료 TANK : 시료는 내부의 시료 PUMP로 끌어 올립니다.  
내용량은 400ml 이고, 그 이상은 OVER FLOW 되어 DRAIN됩니다.  
매 계측마다 수도수에 의해 세정을 합니다.  
시료 각반용 STIRRER에 의해, 끌어 올린 시료를 상시 각반합니다.
- (2) 희석수 TANK : 희석수 및 세정수용 TANK입니다. 희석 TANK변의 개폐로 수도수가 송수됩니다. 내용량은 250ml 이고 그것 이상은 OVER FLOW 되어 DRAIN됩니다.
- (3) 계량관 : 시료수, 희석수,  $\text{KMnO}_4$  및  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 를 계량합니다.  
내용량은 10 ml 이고, 전극 (LEVELER)에 의해 각 액을 검출하고 계량합니다.
- (4) 희석밸브 : 희석수를 계량관으로 도입하는 전자밸브입니다. (상시닫힘)
- (5) 시료밸브 : 시료수를 계량관으로 도입하는 전자밸브입니다. (상시닫힘)
- (6) 시료배출밸브 : 시료 TANK 세정시 배수하는 전자밸브입니다. (상시열림)
- (7) 공기밀폐 밸브 : 반응조의 배액시 반응조 안을 밀폐하는 전자밸브입니다. (상시열림)
- (8) 계량관밸브 : 계량관으로 계량된 액을 반응조 안에 도입하는 전자밸브입니다. (상시열림)
- (9) 정량밸브 :  $\text{KMnO}_4$ 를 계량관에 도입하는 전자밸브입니다. (상시열림)
- (10) 적정밸브 : 적정시  $\text{KMnO}_4$ 를 반응조에 도입하는 전자밸브입니다. (상시닫힘)  
\* 적량밸브와 적정밸브는 연동하고 있습니다.
- (11) 반응조 : PILEXES GLASS제로 시료를 가열 반응시키기 위한 조입니다.  
배액은 공기를 불어넣어서 행합니다.  
각반은 저면에 STIRRER가 있어 유욕조의 저면에 있는 STIRRER MOTER의 회전에 의해 각반합니다. 측정 상태에 따른 온도 제어를 행하기 위하여 온도계가 부착되어 있습니다.
- (12) 유욕조 : 열매체로서 SILICON OIL을 사용하고 있습니다. 측정상태에 따른 온도 제어를 하기 위하여 온도계가 부착되어 있습니다.  
HEATER는 400W (AC 100V)로 반원형 2개로 나뉘어져 중간에 가열 방지용 온도 SENSOR가 붙어 있습니다.
- (13) ORP 지시전극 : GLASS관에 백금판을 용착한 것을 사용하여 반응조 안의 산화 환원 전위를 측정합니다.
- (14) ORP 비교 전극 : 동관을 통과하는 황산 (1+2)으로부터 이루어진 기준 전극입니다. 반응조와는 황산주입경로에 의해 액락하고 있습니다. (액락이 끊어지지 않도록 배관 속에 동선이 삽입되어 있습니다.)
- (15)  $\text{AgNO}_3$  PUMP : 20W/V%  $\text{AgNO}_3$  용액을 반응조 안에 도입하는 송액 PUMP입니다.
- (16)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  PUMP : (1+2) $\text{H}_2\text{SO}_4$  용액을 반응조 안에 도입하는 송액 PUMP입니다.
- (17)  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  PUMP : N/40  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  용액을 계량관에 도입하는 송액 PUMP입니다.
- (18)  $\text{KMnO}_4$  PUMP : N/40  $\text{KMnO}_4$  용액을 계량관에 도입하는 송액 PUMP입니다.  
적정시에는 저속 회전으로 되어 용액을 반응조에 도입합니다.  
회전축의 결합부에 광전 검출기를 부착하여 1회전을 32등분하여 검출합니다.

- (19) CL-PUMP : CI 측정용 시료수를 CI 전극내에 도입하기 위한 송액 PUMP (VS-3951C)입니다. (OPTION)
- (20) ISA PUMP : CI 측정용 ISA용액 (ION 강도 조정제)을 CI 전극내에 도입하기(VS-3951C) 위한 송액 PUMP입니다. (OPTION)
- (21) CI 측정전극 : 시료중의 CI농도를 측정하기 위한 전극입니다. 연속 측정 (VS-3951C) 할 수 있도록 MAGNETIC STIRRER에 의해 전극 표면을 항상 연마하고 있습니다. (OPTION)

## 2-2-2. 분석부 후면

- (22) 시료 PUMP : 시료 채취용 송액 PUMP입니다. 시료 채취시는 시료수를 시료 TANK 로 퍼 올립니다. 세정시는 역회전해서 수도수를 송출시켜 채취 Line을 세정합니다.
- (23) 세정밸브 : 시료 TANK 세정시, 수도수를 도입하는 전자밸브입니다.
- (24) 희석수 TANK밸브 : 희석수 TANK에 수도수를 도입하는 전자밸브입니다.
- (25) 수도수 NEEDLE밸브 : 희석수, 세정수의 유량을 조절하는 NEEDLE밸브입니다.
- (26) 시료구 : 시료수가 들어가는 입구입니다. (외경 8mm)
- (27) 수도수구 : 수도수가 들어가는 입구입니다. (경질 영화 비닐관 VP 13 A)
- (28) 배수구 : 시료의 OVER FLOW수, 희석수의 OVER FLOW수, 시료TANK의 세정수등 배수의 배출구입니다. (경질 영화 비닐관 VP 13 A )
- (29) 배액구 : 반응액및 반응조의 세정액 배출구입니다. (경질 영화 비닐관 VP 13 A )
- (30) 유량계 입력 단자 : 배수 유량계 및 규제외 배수 유량계를 접속하기 위한 단자입니다.
- (31) TELEMETER출력단자 : 농도와 경보를 출력시키는 단자입니다.

### 2-3. 전장부의 구성



- ① PRINTER : 32COLUMN 방전 PRINTER입니다. 시보,일보,MESSAGE 등을 인자합니다.
- ② KEY BOARD : 시간조정 , 교정, 각부 동작의 확인, MODE 절환, 각종 DATA의 입출력 및 계측 MODE의 절환 등을 행하기 위한 FUNCTION KEY 입니다.
- ③ KEY SWITCH : 측정, 조정 절환 SWITCH입니다. 조정, 측정 (입력불가,입력가)가 있어 입력불가로 하면 KEY BOARD를 사용할 수 없게 됩니다.
- ④ 표시 PANEL : 4행의 표시기,동작표시 LED,MODE 표시 LED, 8행 입력 표시기로 구성 되어있습니다.
- ⑤ A/V CARD : 입력 신호 증폭부,온도 회로부,LEVELER회로, DRIVER 회로 등으로 (P-1055) 구성되어 있습니다.
- ⑥ CPU-12(P-3113) : MAIN-CPU, SUB-CPU, MEMORY TIMER, A/D CONVERTER, PRINTER회로, 표시 회로 등으로 구성되어 있습니다.
- ⑦ 전원 SWITCH : 본 장치의 주전원 SWITCH 입니다.
- ⑧ PRINTER용지 : PRINTER용지를 감기위한 권취기입니다.  
자동권취부 (OPTION)

### 3. 설 치

#### 3-1. 주변 설비

##### 3-1-1. 설치 조건

- ① 본 장치는 측정실 내에 설치해 주십시오.
- ② 주위 온도가 40℃이하라도 장치의 표면 온도가 40℃를 넘을 것 같은 곳은 피해 주 십시오.
- ③ 직사일광 등으로 장치의 표면 온도가 40℃이상 이 되는 곳은 피해 주십시오.
- ④ 부식성 액체의 물방울이나 부유 찌꺼기가 직접 본체에 닿는 장소는 피해 주 십시오.
- ⑤ 폭발성 GAS나 부식성 GAS가 있는 장소는 피해 주십시오.
- ⑥ 2℃이하가 되는 곳은 피해 주십시오. 이와 같은 장소에 설치하는 경우는 HEATER 등 으로 난방을 해 주십시오.
- ⑦ 진동이 큰 곳은 피해 주십시오.
- ⑧ DUST가 적은 곳을 선택해 주십시오.
- ⑨ 상당히 큰 대지전류가 흐르고 있는 지점에 접지하는 것은 피해 주십시오.
- ⑩ 접지는 정확히 해 주십시오. 접지용 단자는 계측기 뒷면 PANEL의 금속단 자입니다.

##### 3-1-2. 시료의 채취

통상, 직접 배수로로부터 채취합니다. 그러나 끌어올리는 정도가 2m 또는 거리가 5m를 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.

##### 3-1-3. 수도수

희석수 및 세정을 위해 수도수를 사용합니다.

##### 3-1-4. 배액의 처리

배수에는 직접 방류 가능한 배수 (세정수, OVER FLOW수)와 직접 방류할 수 없는 배액 (반응액, 반응조 세정수)이 있습니다. 처리가 필요한 배액은 1일에 약 30ℓ 나옵니다. 이것을 중화제 등으로 중화 처리를 하고나서 방류해 주십시오.

##### 3-1-5. 유량계 (OPTION)

오탁 부하량은 COD농도와 유량이 쌀임에 의해 산출하는 것으로 되어 있으므로 출력신호 (4 ~ 20mA)를 내는 유량계가 필요합니다. 유량계에는 전자식, 초음파식 등이 있어 배수로 구조에적합한 것을 선택해 주십시오.

### 3-1-6. TELEMETER INTERFACE (OPTION)

장치로부터 떨어진 장소 등에서 집중관리를 할 경우, DATA의 송신을 위해 특별한 TELEMETER INTERFACE 를 사용합니다. BIT SERIAL (RS 232 C)와 BAND SERIAL (DATA 8, STROP, STATUS 각 1개)의 2종류의 것이 있어, 수신측에 맞춰서 선택합니다.

### 3-1-7. 희석 장치 (OPTION)

시료인 COD농도가 100ppm을 넘을 것 같은 경우 희석 장치를 사용하고 시료를 희석해서 시료 TANK에 도입합니다.

### 3-2. 배관

#### 3-2-1. 후면배관

본 장치의 후면의 각 배관구는 하기와 같이 배관해 주십시오.

- 시료구 : 내경 8 mm  $\phi$  투명 TUBE
- 수도수 : 경질염비닐관 VP 13 A
- 배 수 : 경질염비닐관 VP 13 A
- 배 액 : 경질염비닐관 VP 13 A

#### 3-2-2. 시약TANK배관

시약TANK의 배관은 시약통과 TUBE의 연결이 잘못되지 않도록 충분히 주의해 주십시오.

시 약	배 관	T A N K
N/40 과망간산 칼륨	2X4mm $\phi$ TEFLON TUBE	10 l TANK
N/40 수산나트륨	6X8mm $\phi$	20 l TANK
(1+2) 황산	6X8mm $\phi$	10 l TANK
20% 초산은	1.8X3.2mm $\phi$ TEFLON TUBE	250ml 갈색 TANK
ISA 용액	1.8X3.2mm $\phi$ TEFLON TUBE	5 l TANK

(ISA용액은 VS-3951C 에 한합니다.)

### 3-3. 전원 설비

본 장치는 단상교류 50/60Hz 100V를 사용합니다. 소비전력은 최대 800VA, 허용 전압 변동은  $\pm 10\%$ 입니다. SURGE전압에 대해서는 우선 보호처리를 하고 COMPUTER는 스스로 보호 PROGRAM으로 COMPUTER를 보호 합니다. 그러나 NOISE가 많은 회선에서는 DIGITAL회로를 보호하기 위해 ISORATE TRANS를 추가해서 사용해 주십시오.

#### 주의

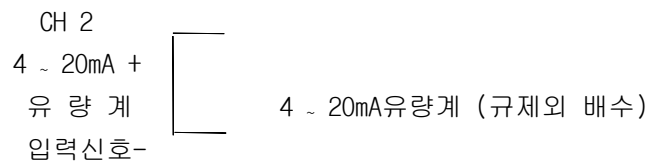
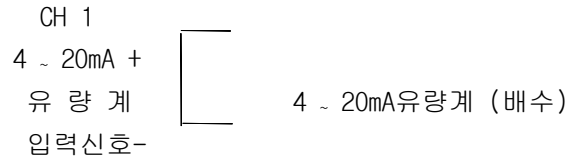
- ① 전원 배선은 EARTH가 붙은 CONSENT로 하고 PLUG를 끼워넣는 것만으로 보호접지가 가능할 것. 또는 보호접지단자는 별도의 접지를 할 것.
- ② 유량계의 접지에 있어서는 유량계 접지 전위와 본 장치 접지 전위가 같게 될 수 있도록 충분히 주의할 것.

### 3-4. 신호의 접속

#### 3-4-1. 유량계신호의 접속

2조의 유량계를 접속할 수가 있습니다. CH 1은 배수유량용으로 4 - 20mA의 출력신호를 내는 유량계를 접속합니다. CH 2는 규제외 배수 (우수 등)유량용으로 4 - 20mA의 출력을 내는 유량계로 접속합니다.

입력단자는 본 장치의 후면에 있습니다.



#### 3. 5. 2 TELEMETER 출력신호





(1) COD 농도 측정 출력

측정농도에 비례해서 DC 0 ~ 1 V를 출력합니다.  
FULL SCALE치 (29 CH)는 임의로 설정할 수 있습니다.

출력 IMPEDANCE                    500Ω 이하

(2) 시간 유량치 출력

유량치에 비례하여 DC 0 ~ 1V 로 출력합니다.  
FULL SCALE치 (59 CH)는 임의로 설정할 수 있습니다.

출력 IMPEDANCE                    500Ω 이하

(3) 경보 설정치 OVER신호

COD농도가 설정치 (28 CH)를 초과했을 때, 또는 일일부하량이 설정치 (88 CH)를 초과할 때에 경보설정치 OVER 신호가 출력됩니다.

접점전압	무전압		
접점정격	10 VA	최대개폐전압	DC 100 V
		최대개폐전류	0.25 A

(4) 전원단 신호

본 장치의 전원이 끊긴 때에 전원단 신호가 출력됩니다.

접점전압	무전압		
접점정격	60 VA	최대개폐전압	DC 24 V
		최대개폐전류	1 A

(5) 조정중 신호

본 장치의 수리, 점검 또는 교정 등 조정을 할 때 조작 PANEL KEY SWITCH 를 조정으로 하면 조정중 신호가 출력됩니다.  
그러나 측정중에 행했을 경우는 측정 종료 후에 조정중 신호가 출력됩니다.

접점전압	무전압		
접점정격	10 VA	최대개폐전압	DC 100 V
		최대개폐전류	0.25 A

(6) 동작불량신호

측정중에 계속 SEQUENCE를 멈출 것 같은 이상을 일으켰을 때 동작불량 신호가 출력됩니다.

### 3-5. 시약의 조제

#### 3-5-1. N/40 과망간산칼륨 용액 (N/40 KMnO<sub>4</sub>)

과망간산칼륨 8g을 증류수 10l에 용해시켜 1 ~ 2시간 끓여서 하룻밤 어두운 곳에 방치한 후 아주 맑은 액을 GLASS여과기 (PUHUNA 누두형) 3 G 4로 여과합니다. 이것을 30분간 증기 세정한 착색병에 넣어 어두운 곳에 보존합니다.

#### (표정)

증류수 100 ml을 삼각 플라스크 300 ml를 취해, 황산 (1+2) 10 ml를 넣어 이것에 N/40 수산나트륨 용액 (표정용) 10 ml를 넣어 60 ~ 80℃로 유지하면서 이 N/40 과망간산 칼륨 용액으로 적정한다.

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

N/40 과망간산 칼륨 용액의 FACTOR는, N/40 수산나트륨 용액의 FACTOR에 보다 미세한 눈금 (0.02 ~ 0.04)이 되도록 조정합니다.

#### 주의

과망간산 칼륨 용액은 장기간 방치하면 이산화망간이 석출하여 TANK내면이 오염되어 그 석출을 촉진하기 때문에 용액의 교환은 TANK째 교환하도록 해 주십시오.

#### 3-5-2. 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 ~ 60분간 가열하고 황산 데시게이트속에서 방냉한 후 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 100%에 대해서 33.50g을 정확히 달아서 증류수에서 용해시켜 (1+2)황산 용액 30ml를 넣어 정확히 20L ±30ml로 희석합니다. (황산 첨가는 계량관을 세정하기 위해서이며, 측정 DATA에는 영향을 주지 않습니다.) 다음 식에 따라서 N/40 수산나트륨 용액의 FACTOR (F)를 산출합니다.

$$f = \frac{\text{칭량한 Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \text{ (g)}}{33.50} \times \frac{201}{\text{조제한 전량(l)}}$$

#### 3-5-3. (1+2)황산용액 ( (1+2)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> )

증류수 2용에 황산 1용을 저어 섞어가면서 서서히 넣은 후 계속해서 약 60초간 옅은 홍색을 보일 때까지 N/40과망간산칼륨 용액을 넣습니다.

**주 의**

- \* 농황산에 물을 주입하면 대단히 위험합니다. 반드시 물 속에 농황산을 천천히 각반 하면서 주입해 주십시오.
- 이 때 발생하는 황산 mist를 흡입하지 않도록 해 주십시오.
- \* 손이나 의복에 황산이 묻으면 즉시 수도수로 잘 씻어내어 주십시오.
- \* 금속 부분이나 책상에 황산을 흘렸을 때는 석회수, 고토수, 중조수 등으로 중화 하여 잘 닦아내어 주십시오.

**3-5-4. 질산은 용액 (20W/V% AgNO3)**

질산은 50g을 증류수에서 용해시켜 250 ml로 합니다.  
갈색병에 넣어서 보존합니다.

**3-5-5. ISA용액 (10N 강도 조정제) (VS-3951C한함)**

염화물 10N전극에 의해 염화물 10N농도를 측정하기 위한 조정제입니다.  
다음 성분을 증류수에 용해시켜 5 l로 합니다.

초산칼륨 (KNO3)- - - - -	250g
구연산 (C6H5O7 . H2O)- - - - -	50g
수산나트륨 (Na2C2O4)- - - - -	0.5g

**3-5-6. 시약소비량**

사용시약의 표준적인 소비량입니다.  
측정MODE의 설정 조건에 따라서는 소비량은 다소 차이가 있습니다.

N/40 과망간산칼륨 용액 - - - - -	5 l / 주
N/40 수산나트륨 용액 - - - - -	8 l / 주
(1+2) 황산 용액 - - - - -	4 l / 주
초산은 용액(20W/V%) - - - - -	35 - 40ml / 주
ISA 용액 - - - - -	2 l / 주

**3-5-7. 배액량**

배수 : 시료의 OVER FLOW수, 희석수의 OVER FLOW수  
시료 TANK의 세정수 등 - - - - - 약 200 l / 일  
배액 : 반응액및 반응조의 세정수 - - - - - 30 l / 일

## 4. 장치의 운전

### 4-1. 전원투입전의 확인

장치의 운전은 전원투입시부터 시작됩니다. 단, 장치의 정비등이 나쁘면 오동작·오판단의 원인이 될 뿐만 아니라 시약의 누액을 일으킬 염려가 있습니다. 이 때문에 하기의 것을

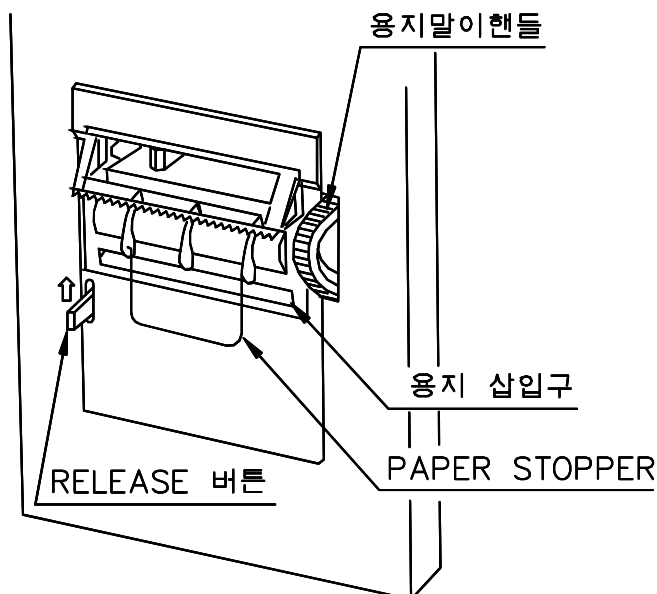
전원투입전에 확인해 주십시오.

- ① 시료배관·시약배관 및 배액배관에 잘못이 없을 것
- ② 시약 TANK의 시약상태, TUBE 삽입상태가 올바른 것
- ③ 수도수 압력이 0.5 ~ 1.5kg/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

### 4-2. PRINTER 용지 삽입

PAPER STOPPER를 잡아올려 PRINTER 용지를 삽입구에 밀어넣어 HANDLE을 돌려 주십시오.

PRINTER 용지는 규정용지를 사용하십시오.



### 4-3. 운전준비

전항의 점검이 완료되면 후면에 있는 누전 차단기를 ON으로 합니다. KEY SWITCH를 조정 위치로 설정하고 전원 SWITCH를 ON으로 합니다. 이것으로 표시 LED가 점등하고, PRINTER에는 하기와 같이 PRINT 됩니다.

```

..... ADJ      MODE      .....
* POWER ON 1988   2 / 12   18 : 30
    
```

또한경우에 따라서는,

\* MEMORY에 표준치를 SET합니다 !!

로 PRINT됩니다. 이 때는 내부 MEMORY가 지워져 있기때문에 측정에 필요한 CHANNEL에는 표준치가 설정됩니다만, 필요에 따라서 MEMORY를 변경하여 교정등을 행하십시오. 또, 시각의 수정이 필요한 경우는 시계맞춤을 행하십시오. ( 6-2-4.(2) 참조 )

장치의 설치 직후 내부 MEMORY가 지워졌을 때는 연속운전을 행해 결과를 표출하기 위해 필요한 MEMORY를 설정할 필요가 있습니다.

설정 CHANNEL의 설정을 확인하고 싶은 경우, DATA OUT 의 사용법 (6-2-5)

설정 CHANNEL의 변경이 필요한 경우, DATA IN 의 사용법 (6. 2. 4) 을 참조해서 설정 CHANNEL을 변경해 주십시오.

#### 4-3-1. COD 계측에 관한 설정

(1) PRINTER MODE 선택----- 5CH

계측결과의 PRINT를 설정합니다.

설 정	시 보	일 보
0	시각 + 계측농도 + 계측 DATA	오 탁 일 보
1	시각 + 계측농도	오 탁 일 보
2	시각 + 계측농도	오탁일보 + 규제외 보정
3	시각 + 계측농도 + 계측 DATA	오탁일보 + 규제외 보정

#### 시각 PRINT

```

11 : 0   계측   DATA
-----
시   각
    
```

#### 계측농도 PRINT

```

  7.2PPM           250. 5T/HR           1.80kg/HR
-----           -----           -----
C O D 농도       유 량   치       부 하 량
    
```

계측 DATA PRINT

P= 0.65                      M = 3.58                      V = 100                      CL = 15

---

예비계측적정치(mL)    본측정적정치(mL)    시료채취량(mL)    염화물이온 농도(PPM)  
 (VS-3951C에 한함)

오탁일보PRINT

1 9 8 8    2 / 2 4    COD DAILY REPORT

SLOPE = 1.00                      INTERCEPT = 0.0  
 (기울기)                              (절편)

STATION NO = 0  
 (측정국)

TIME	COD	FLOW	* COD *
HR	PPM	T/HR	KG/HR
0	7.2	235.5	1.70
1	7.5	218.3	1.64
2	8.2	198.7	1.63
·	·	·	·
·	·	·	·
·	·	·	·
23	7.9	253.6	2.00
일일 부하량	ACOD	TFLOW	* TCOD *
	PPM	T/DAY	KG/DAY
	8.5	5532.3	46.82

규제외 보정 PRINT

보정오탁부하량                      45.98kg/DAY  
 규제외 배수COD농도                      1.2PPM  
 규제외 배수량                              698.7T/DAY

(2) 측정 MODE 선택----- 6CH

연속 운전하는 측정MODE를 설정합니다.

설 정	내 용
0	통상 측정 (예비계측 + 본계측)
1	예비계측없이 통상측정
2	은침가 CYCLE 측정 (예비계측 + 본계측 + 은침가계측 +
3	과망간산나트륨 FACTOR 표정 ) 2시간 CYCLE 희석수 측정 (본계측 + KMnO <sub>4</sub> FACTOR 표정)
4	공시험 (ORP전위계측 + 예비계측 + 본계측 + 과망간산칼륨 칼륨FACTOR 표정) 2시간 CYCLE

(3) 은첨가 CYCLE 측정주기 설정----- 7CH-8CH

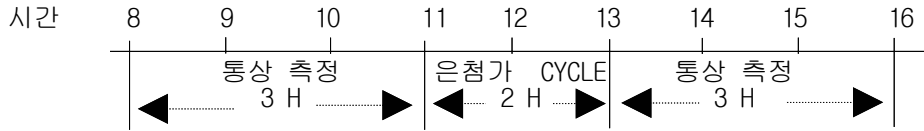
7 CH : 일주기의 설정

0 : 측정회수에 의한 주기로 은첨가 CYCLE을 행합니다.

측정회수는 8 CH로 설정합니다.

예) 7 CH = 0, 8 CH = 3의 경우

3회 측정후, 은첨가 CYCLE을 행합니다.

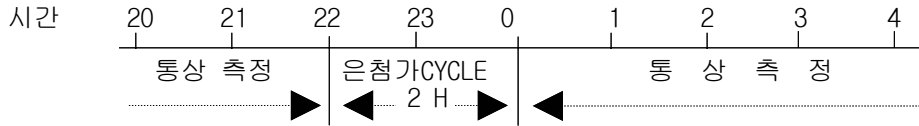


N : N일주기마다 은첨가 CYCLE을 행합니다.

측정하는 시각은 8 CH로 설정합니다.

예) 7 CH = 1, 8 CH = 22의 경우

1일중 22시에 1회 은첨가 CYCLE을 행합니다.



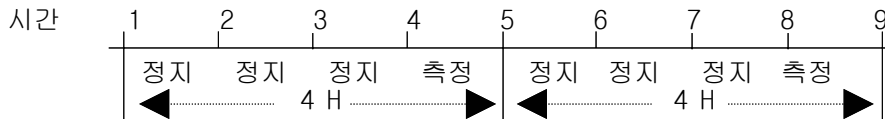
(4) 측정 CYCLE 주기설정----- 9CH

측정 시간 간격을 설정합니다.

설정치 시간에 1번 측정을 합니다.

예) 9 CH = 3

3시간 대기하고, 측정을 행합니다. (4시간 주기로 됩니다)



(5) Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> FACTOR ----- 12CH  
사용하고 있는 N/40 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>의 FACTOR를 설정합니다.

(6) AgNO<sub>3</sub> 선택----- 17CH

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

0 : 초산은용액을 첨가하지 않음 (통상 본계측)

염화물 이온의 영향을 자동보정합니다.

1 : 초산은용액을 첨가함 (은첨가 본계측)

염화물 이온 농도에 의해 용액량을 수정합니다.

(7) 수도수 COD 농도----- 21CH

희석수에 사용하는 수도수의 COD 농도로, 공시험의 희석수 COD 농도보정에 사용한다. (그러나, 측정 MODE 선택(6CH)을 3으로 설정하면 희석수의 COD 농도치가 입력됩니다.)

#### 4-3-2. 유량에 관한 설정

- (1) 배수유량계 ZERO 계수----- 51CH  
배수유량계의 출력이 4mA(유량 0일 때)의 전압(mV)을 설정합니다.
- (2) 배수유량계 SPAN계수----- 52CH  
배수유량계의 출력이 20mA(유량 FULL SCALE일 때)의 전압(mV)을 설정합니다.
- (3) 배수유량계 FULL SCALE치----- 53CH  
배수유량계의 출력이 20mA일 때의 유량치를 설정합니다.  
단위는 T/HR입니다.
- (4) 규제외 배수유량계 ZERO 계수----- 61CH  
규제외 배수유량계의 출력이 4mA(유량이 0일 때)의 전압(mV)을 설정합니다.
- (5) 규제외 배수유량계의 SPAN 계수----- 62CH  
규제외 배수유량계의 출력이 20mA(유량 FULL SCALE일 때)의 전압(mV)을 설정합니다.
- (6) 규제외 배수유량계 FULL SCALE치----- 63CH  
규제외 배수유량계의 출력이 20mA일 때의 유량치를 설정합니다.  
단위는 T/HR입니다.
- (7) 규제외 배수COD농도설정----- 69CH  
규제외 배수의 COD 농도를 설정합니다.  
단위는 ppm입니다.

#### 4-3-3. TELEMETER 출력에 관한 설정

- (1) COD 농도 ALARM치----- 28CH  
경보가 출력되는 COD 농도(ppm)를 설정합니다.
- (2) 일부하량설정 ALARM치----- 88CH  
경보가 출력되는 일부하량적산치(kg/일)를 설정합니다.
- (3) COD D/A FULL SCALE치----- 29CH  
농도출력이 1V를 출력할 때 COD 농도(ppm)를 설정합니다.
- (4) 배수유량 D/A FULL SCALE치----- 59CH  
배수유량치 출력이 1V가 출력될 때 유량치(T/HR)를 설정합니다.



#### 4-4. 수도수 NEEDLE변 설정과 희석수의 유량치 설정

##### 4-4-1. 수도수 NEEDLE변 조정

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

- ① 뒷면 PANEL을 열고 수도수 NEEDLE변이 닫혀 있는 것을 확인합니다.  
다음에 수도의 꼭지를 열어 장치입구까지의 사이에서 누수가 없는지를 확인합니다.
- ② 전장부 내부에 있는 A/V CARD(P-1055) 의 DIP SWITCH SW1-4를 『ON』으로 하면 희석 TANK밸브가 열립니다. 다음에 NEEDLE변을 조금씩 열어 희석 TANK에 물이 충분히 공급될 수 있도록 조정해 주십시오. 이 상태에서 몇 분간 물을 계속 흘려 수도수 배관의 세정을 행해 세정을 충분히 한 후 SWITCH를 『OFF』로 해서 닫아 주십시오.

##### 4-4-2. 희석수의 유량치 설정

19CH MEMORY에 계량관밸브와 희석밸브가 열렸을 때 반응조에 흘러 들어가는 희석수 유량치(mL/min)를 입력해 주십시오.

##### 유량치 측정

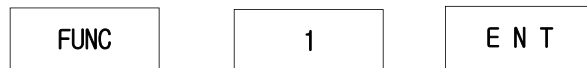
- 1) 분석부 계량관밸브로부터 반응조 사이의 배관을 빼고 MASS CYLINDER(내용량 250mm정도)를 끼워 넣습니다.
- 2) 전장부 내부에 있는 A/V CARD(P-1055)의 DIP SWITCH SW1-6을 『ON』으로 해서 희석수를 흐르게 합니다. 이 때 STOP WATCH등으로 200mL로 될 때의 시간을 측정합니다.
- 3) 측정을 종료한 후, SWITCH를 『OFF』로 하고

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

의 식으로 유량치를 구하며, 19CH에 입력해 주십시오.

#### 4-5. 시약 충전

시약배관에 시약이 채워져 있지 않을 경우 또는, 시약을 교환할 경우는,



로 KEY BOARD 조작을 행하면 각 배관에 시약이 충전 됩니다.그러나, 초산은 용액 ISA용액은 동작하지 않기 때문에 필요한 경우는 수작업으로 시약배관에 채워 주십시오.

- ① 초산은 용액: 전장부 내부에 있는 A/V CARD(P-1055)의 DIP SWITCH SW2-5를 『ON』으로 하면 AgNO<sub>3</sub> PUMP가 동작하기 시작합니다. 초산은 용액이 반응조의 입구까지 오면 SWITCH를 『OFF』로 해 주십시오.
- ② ISA 용액: 전장부 내부에 있는 A/V CARD(P-1055)의 DIP SWITCH SW3-5을 『ON』으로 하면 CI PUMP와 ISA PUMP가 동작하기 시작합니다. ISA용액이 염화물 10N 전극에 들어가기 시작하면 SWITCH를 『OFF』로 해 주십시오.(VS-3951C에 한함)

#### 4-6. 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) 수산나트륨 용액의 FACTOR를 12CH에 설정해 주십시오. (6. 2. 4 참조)
- (2) 배관에 시약이 충전되지 않을 경우는 다음 조작을 행해 시약을 채워 주십시오.

FUNC	1	ENT
------	---	-----

- (3) 장치 본체의 윗 뚜껑을 열고 시료 TANK에 증류수를 넣어 주십시오.  
(그러나, 순수는 LEVELER 보호를 위해 농황산을 한 방울 첨가해 주십시오.)
- (4) 다음의 조작을 행하면 『교정』 표시 LED가 점등하고, 시료 TANK에 있는 증류수를 계량하고 예비계측, 본계측, 은첨가계측의 BLANK교정 (ZERO 교정), 과망간산칼륨 FACTOR표정(SPAN 교정)을 행합니다.

CAL	4	ENT
-----	---	-----

계측결과는 다음과 같이 PRINT됩니다.

KMN04	FACTOR	1.005	
		0.35ML	
Meas	BLANK		(31CH)
		적 정 치	
		0.28ML	
Pre	BLANK		(30CH)
		적 정 치	
ORP	산화전위	1295MV	(39CH)

- (5) 6CH (측정 MODE)에 『3』을 설정합니다. (6. 2. 4 참조)  
다음 조작으로 희석수 농도를 계측하고 21CH에 농도가 기록됩니다.

CAL	3	ENT
-----	---	-----

계측결과는 다음과 같이 PRINT 됩니다.

KMN04	FACTOR	1.001	
COD		0.8ppm (희석수 농도)	

**주의)** 희석수 COD 농도계측은 희석수의 수질이 변했을 경우도 COD 농도를 바르게 계측하기 위해 희석수에 의한 BLANK교정을 할 필요가 있습니다. 그러나, 미리 희석수 COD를 알고 구해져 있는 경우는 상기의 조작을 생략하고 직접 21CH에 COD 농도를 입력해 주십시오.

#### 4-7. BLANK 교정(ZERO 교정)·KMnO<sub>4</sub> FACTOR표정 (SPAN 교정)

장치를 장기간 정지하고 있을 때나 시약교환을 했을 때 BLANK치의 교정 및 과망간산칼륨 용액의 FACTOR 표정이 필요합니다.

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

##### 4-7-1. 증류수에 의한 공시험 교정

(1) 측정기의 윗 뚜껑을 열고 시료 TANK에 증류수를 넣습니다.

(단, 순수는 Leveler 보호를 위해 농황산을 한 방울 첨가하여 주십시오.)

(2) 

CAL
-----

4
---

ENT
-----

 로 KEY조작을 행하면,

『CAL』 표시 LED가 점등하고 시료 TANK에 있는 증류수를 계량하고 예비계측, 본계측, 은첨가계측의 BLANK 교정 (ZERO 교정)을 행합니다. 다음에 과망간산칼륨 FACTOR 표정 (SPAN 교정)을 행합니다.

계측결과는 다음과 같이 PRINT 됩니다.

KMN04	FACTOR	1.005
Meas	BLANK	0.35ML(31CH)
Pre	BLANK	0.28ML(30CH)
ORP	산화전위	1295MV(39CH)

##### 4-7-2. 희석수에 의한 공시험 교정

CAL
-----

1
---

ENT
-----

 로 KEY조작을 행하면,

『CAL』 표시 LED가 점등하고 희석 TANK에 있는 희석수(수도수)를 계량하여 예비계측, 본계측, 은첨가계측의 BLANK 교정 (SPAN 교정)을 행합니다.

다음에 과망간산칼륨 FACTOR 표정 (SPAN 교정)을 행합니다.

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

계측결과는 다음과 같이 PRINT 됩니다.

KMN04	FACTOR	0.998
Meas	BLANK	0.37ML(31CH)
Pre	BLANK	0.28ML(30CH)
ORP	산화환원전위	1295MV(39CH)

#### 4-8. 연속 운전

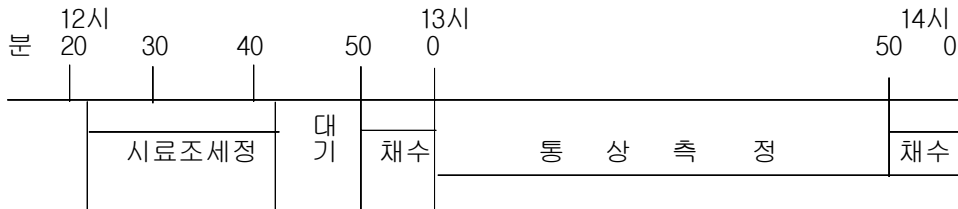
조정 MODE 상태에서 전항까지 준비를 종료한 후 KEY SWITCH를 측정 위치로 하면 “AUTO” 표시LED가 점등하고, “----- AUTO MODE -----”라고 PRINT되어 측정 MODE상태로 됩니다.

측정 MODE 상태가 되면 자동적으로 시료 TANK의 세정, 채수LINE 세정, 반응조 세정 (約20 분)을 행한 후 시료채취시각 (매 50분)이 될 때까지 대기합니다. 시료채취 후 연속 측정으로되어 매정시마다 시료 측정을 행합니다.

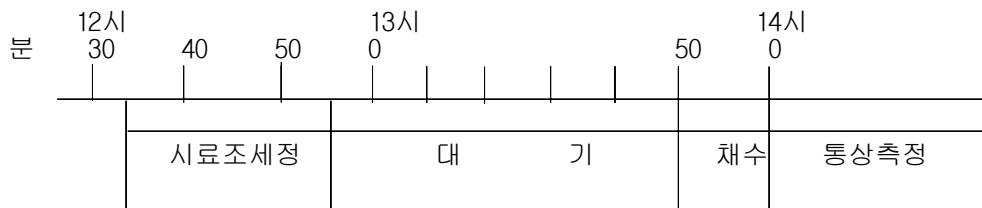
**주의)** 시각이 30분이전에 AUTO MODE상태로 되면 정시부터 측정을 개시합니다. 30분 이후에 AUTO MODE상태가 되면 다음 정시까지 측정을 개시하지 않습니다.

(예) 12시 25분에 측정MODE상태가 되면 12시 50분 정각부터 시료를 채수하고

13시 0분에 測定을 개시합니다.



12시 35분에 AUTO MODE상태가 되면 13시 50분부터 시료를 채수하고 14시 0분에 측정을 개시합니다.



#### 4-9. 시약교환

각 시약은 2주간 운전이 가능합니다. 시약이 조금밖에 남아있지 않을 때는 서둘러 교환해 주십시오.

교환은 다음 순서로 해 주십시오.

- ① KEY SWITCH를 조정 위치로 합니다.
- ② 현재 진행 중 측정이 종료된 시점에서 조정 MODE의 대기 상태가 되어 “AUTO” 가 소등, “ADJ” 표시 LED가 점등하고, “..... ADJ MODE

....." 로 PRINT 되며, 모든 동작이 정지합니다.

- ③ 각 시약의 배관 CONNECTOR를 빼고 시약 TANK를 털어내어 시약을 교환해 주십시오.

(주의) 과망간산칼륨 용액은 TANK째 교환해 주십시오.

- ④ 시약교환이 종료된 후 배관을 접속해 주십시오. 시약통과 TUBE 바뀌지 않도록 주의해 주십시오. (3-3-2 참조)

- ⑤ KEY SWITCH를 측정 (입력가)의 위치로 하면 "AUTO" 표시 LED가 점등하고 W " ..... AUTO MODE ..... "로 인자되어 측정상태 MODE로 됩니다.

- ⑥ 

CAL	1	ENT
-----	---	-----

 로 KEY조작을 하면

"NEXT CYCLE IS CALIBRATION !!!"

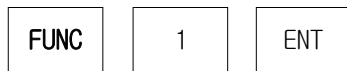
가 PRINT되어 다음 측정에서 시약을 끌어 올리고 반응조를 세정한 후 희석수에 의한 BLANK 교정 (ZERO 교정),  $KMnO_4$  FACTOR 표정 (SPAN 교정)을 합니다.

## 5. 일상의 보수

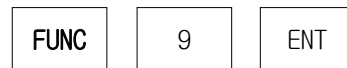
### 5-1. 장치의 정지

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

- (1) KEY SWITCH를 조정 위치로 하면 “AUTO”·“ADJ” 표시가 점등합니다.
- (2) 현재 진행 중의 측정이 종료된 시점에서 조정 MODE의 대기 상태가 되어 “AUTO” 이 소등하고 “ADJ” 표시가 점등합니다.
- (3) 장치는 정지되어 모든 동작이 멈춥니다. 여기서 장치의 청소, 시약교환, 일부 부품의 교환 등을 위해 일시 장치를 멈출 경우는 전원을 OFF해 주십시오.
- (4) 장기간 장치를 정지시킬 경우는 시약 TANK의 CONNECTOR를 빼고, 동작 KEY를 조작

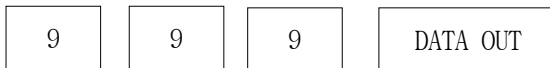


로 배관내의 시약을 뽑아내 주십시오. 배관이 비게 되면



로 반응조를 세정하고 나서 전원을 OFF해 주십시오.

**주의)** 장기간 장치 전원을 OFF하고 있으면 내부 MEMORY가 지워질 경우가 있기 때문에



의 조작으로 CHANNEL DATA표를 PRINT시켜 보관하고, 전원 복귀시에 MEMORY가 지워졌을 경우는 이 CHANNEL DATA표를 토대로 필요한 CHANNEL DATA를 입력해 주십시오.

### 5-2. 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 2주간마다 장치 점검을 하는 것이 기본입니다. 다음의 내용을 기본으로 해서 점검을 해 주십시오.

구 분	점검 사항	내 용	비 고
S A M P L I N G 부	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 TUBR에 누수, 흠, 찢어짐이 없을 것	원칙적으로는 3개월에 1번 TUBE를 교환한다.
	시료 TANK 점검	내부가 오염되어 있지 않을 것 정상적으로 OVER FLOW하고 있을 것 STIRRER의 회전이 정상일 것	BRUSH 등으로 청소한다.
	희석수 TANK 점검	내부가 오염되어 있지 않을 것 정상적으로 OVER FLOW하고 있을 것	BRUSH 등으로 청소한다.
	배관 경로 점검	누수, 흠, 찢어짐, 변형 등이 없을 것	
계량 관	계량 LEVELER 점검	계량 동작이 정상일 것	
	계량관 점검	오염이 없을 것 시약주입구의 막힘이 없을 것	수산나트륨등으로 세정한다. BRUSH 등으로 청소한다.

구 분	점검사항	내 용	비 고
시약부	시약 잔량 점검	소정량이 소모되고 있을 것	원칙으로는 2주간에 1번 시약을 보충한다.
	시약보충	각 시약을 소정 TANK에 보충한다. (KMnO4용액은 TANK마다 교환한다.)	
	시약 PUMP 점검	회전이 정상일 것. PUMP TUBE에 누수, 흠, 찢어짐이 없을 것	원칙으로는 6개월에 1번, TUBE를 교환한다.
	PINCH VALVE 점검	정상으로 개폐동작할 것 TUBE에 막힘, 흠, 찢어짐이 없을 것	원칙으로는 6개월에 1번 TUBE를 교환한다.
	배관 경로 점검	접속부에 풀림이 없을 것 누수, 흠, 찢어짐, 변형등이 없을 것	
반응조	반응조 점검	파손이 없고 깨끗할 것	과망간산칼륨에 의한 오염은 수산나트륨 등으로 세정한다.
	반응조 뚜껑 점검	접속부에 풀림이 없을 것 약품 등의 누수가 없을 것	
	반응조 STIRRER 동작확인	회전이 정상일 것	
	배출동작 확인	액 배출 동작이 정상일 것	

구분	점검 사항	내 용	비 고	
반응부	전극부	ORP측정전극 점검	전극면이 깨끗할 것	수산화나트륨 등으로 세정한다
		ORP비교전극 점검	전극이 동관일 것 H2SO4주입관 앞부분까지 동선이 들어 있을 것	원칙적으로는 1년에 1번 교환한다.
	가열조	유욕조 이L량 확인	정량이 들어있을 것	적시 보충 또는 교환한다
		온도 제어	바르게 CONTROL되고 있을 것 HEATER에 규정 전압 (AC100V)DL 공급되고 있을 것	
계측부	적정	적정 동작 점검	정상적으로 반응조에 적정되고 있을 것	
		적정 전위 확인	환원 전위 (37CH) ≒ 700mV 적정 종료 전위 (38CH) ≒ 1000mV 산화 전위 (39CH) ≒ 1300mV	수질에 의해 전위는 변화한다
	교정	ZERO 교정	ZERO 교정액으로 측정을 행한다	
		SPAN 교정	FACTOR 표정을 행한다	
기록부	기록장치	기록지 교정	종이 전송이 원활할 것	
		기록상태	PRINT가 명료할 것	
		기록지 잔량	잔량 확인	

구분	점검 사항	내 용	비 고	
입출력부	입력신호	유량계신호	단자의 풀림, 배선의 단선이 없을 것	
	출력신호	TELEMETER 출력신호	단자의 풀림, 배선의 단선이 없을 것	
이계측부	CI 전극	CI 전극 STIRRER 동작확인	회전이 정상일 것	VS-3951C에 한함
		CI 전극전위 확인	CI ZERO 전위 확인 42CH ≒ 200 - 300mV	VS-3951C에 한함
	시약량	ISA 용액 잔량확인	소정의 잔량이 있을 것	VS-3951C에 한함





PUMP의 송액 불량, 적정·정량변의 불량, 적정 배관 불량, ORP측정 전극 불량, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액 불량, ORP비교 전극 불량, 반응조 STIRRER의 회전 불량, AMP회로 불량 등을 생각할 수 있습니다.

(10) 유량 신호를 조사해 주십시오!! (CHECK FLOW SIGNAL!!)

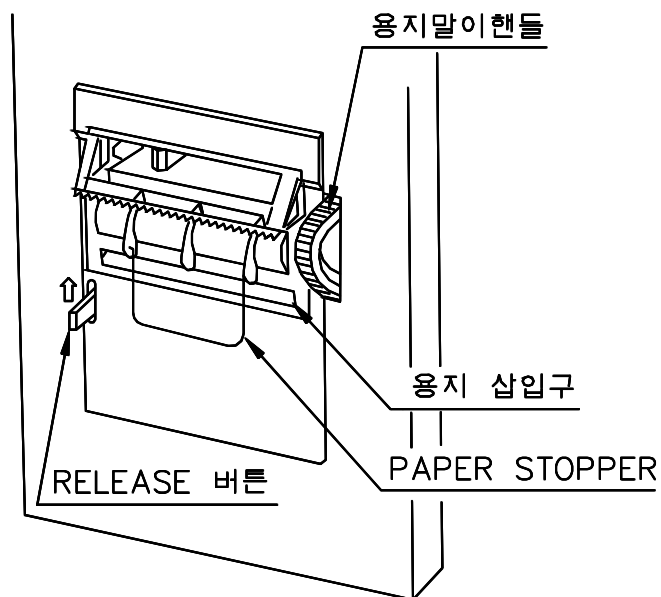
유량 신호치가 규정치를 넘었을 때 PLINT됩니다. (시간 평균치는 4mA이하 20mA이상) 유량 신호선의 단선, AMP회로 불량 등을 생각할 수 있습니다.

## 5-4. 장치 보수

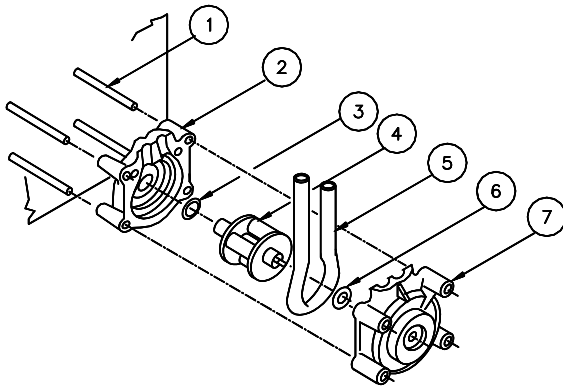
### 5-4-1. PRINTER 보수

PRINTER 용지가 박혀 PRINT HEAD가 STOP하면 COMPUTER가 정상으로 동작하지 않고 정지할 수가 있습니다. PRINT 중에 PRINT HEAD가 PRINTER용지를 찢거나 종이가 박혔을 때는 OPEN BUTTON을 화살표 방향으로 눌러 올려 주십시오. 종이는 손으로 어느 방향이라도 당겨서 제거할 수가 있습니다. (PRINT중은 OPEN BUTTON에 손대지 말아 주십시오.) PRINT HEAD에 종이가 박혀 있을 경우는 종이 절단 COVER를 종이에 나타나는 화살표 방향 (1)로 움직이게 하고 나서, 방향(2)로 당겨 풀어냅니다. 그 후 PRINT HEAD에 박힌 종이를 핀셋 등으로 제거해 주십시오.

종이 절단 COVER를 부착할 때는 종이절단의 B부분에서 A를 누르면서 B와 C 부분을 COVER 홈에 끼웁니다.



## 5-4-2. PUMP TUBE 교환

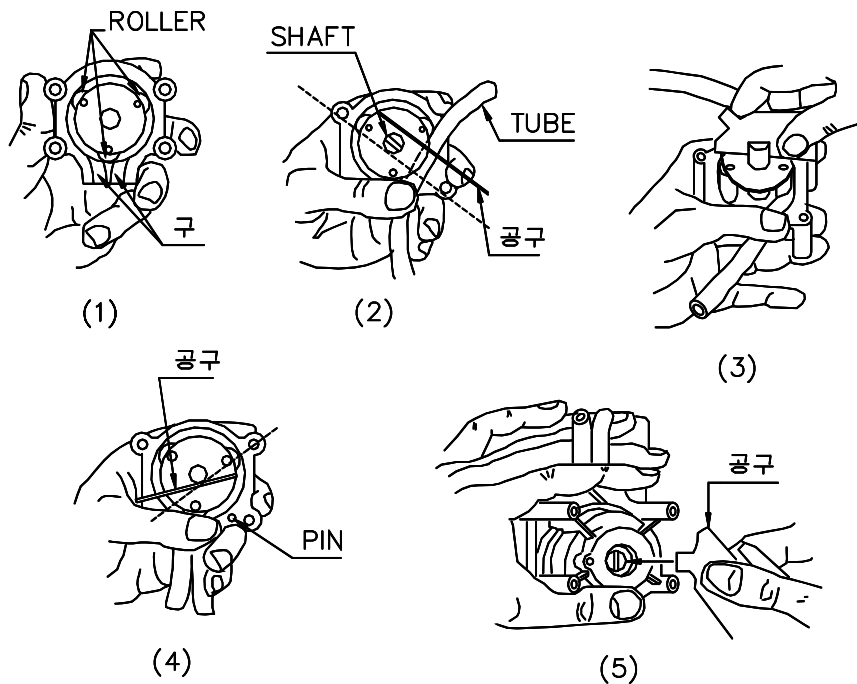


TUBE PUMP의 분해도

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

### (TUBE 부착방법)

- ① PUMP HEAD를 그림과 같이 잡고 ROLLER가 2,6,10時 방향이 되도록 합니다.
- ② 우측의 홈에 TUBE를 넣어 엄지손가락으로 눌러 TUBE PUMP용 공구를 그림과 같이 SHIFT와 ROLLER사이에 끼웁니다.
- ③ 공구를 SHIFT방향으로 눌러 끼워 반시계 방향으로 회전합니다.
- ④ 한바퀴 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 MOTER SHIFT와 맞도록 해서 나비 SCREW로 고정합니다.

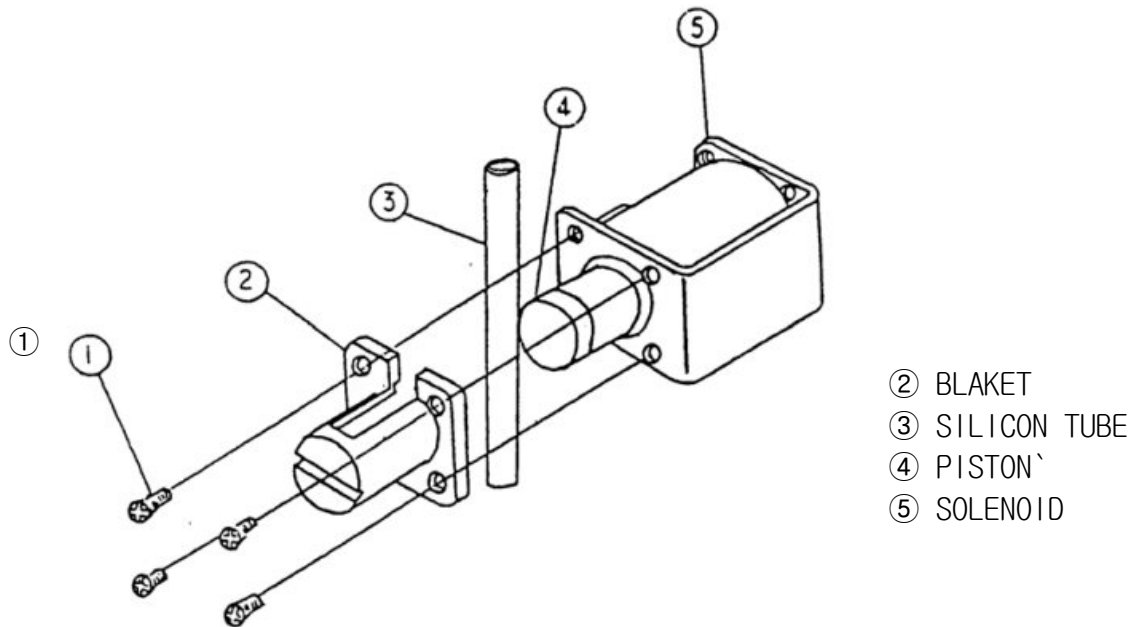


### 5-4-3. 전자변 TUBE 교환

전자변의 SILICON TUBE는 BRACKET 고정 SCREW 4개를 풀고 BRACKET를 떼어내고 나서 TUBE 교환을 해 주십시오. SILICON TUBE는 2종류가 있습니다.

잘못되지 않도록 교환해 주십시오.

명 칭	촌 법	품 명
시 료 밸 브	6 X 8mmΦ	SI - 0608
희 석 밸 브	"	"
시료배출밸브	"	"
계양관 밸브	"	"
공기뿜 밸브	"	"
정 량 밸 브	3 X 5mmΦ	SI - 0305
적 정 밸 브	"	"



#### 5-4-4. 반응조 BEAKER 교환

반응조 BEAKER를 떼어내는 데는 반응조에 접속되어 있는 전극이나 PIPE를 풀어 냅니다. 아주 주의해서 풀어 내십시오. 반응조 고정 SCREW 4개를 풀고 반응조 뚜껑과 O - RING을 떼어내고 반응조 BEAKER를 떼어 냅니다. 반응조 BEAKER 주위에는 油浴槽 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 고정 SCREW는 먼저 대각 방향의 2개를 동시에 조여 주십시오. 공기가 새서 배수를 할 수 없을 때는 BEAKER의 가장자리와 O - RING의 물을 닦아내고 나서 다시 작업해 주십시오.

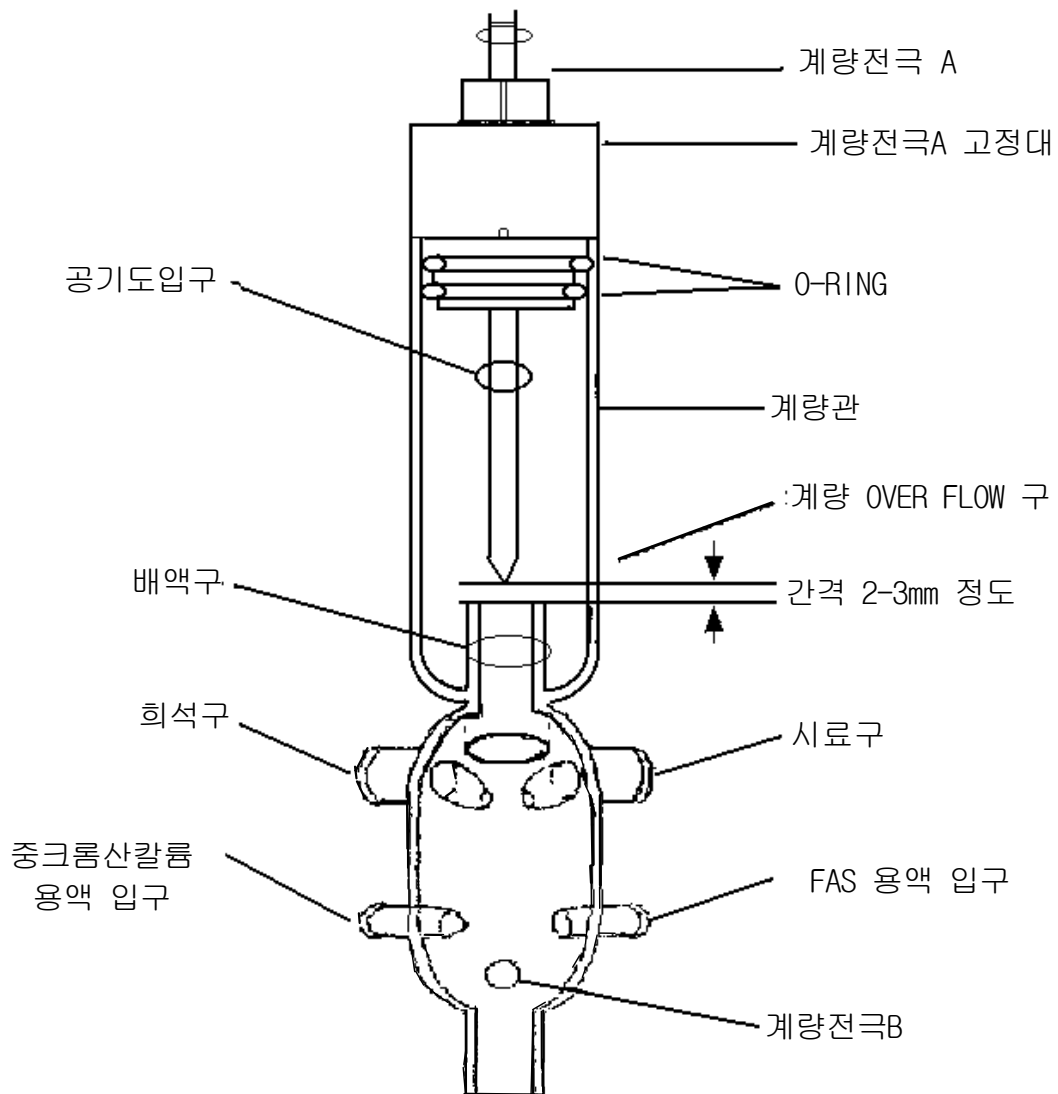
### 5-4-5. 계량관 세정

계량전극 A 고정대를 풀어내고, 풀어낸 입구로 수산나트륨을 넣어 잠시 방치하여, 세정해 주십시오.

계량전극 A의 위치조정

계량전극 A 고정대를 잡고 계량전극 A를 돌리면서 위치조정이 가능합니다.

계량 OVER FLOW 입구로부터 2 ~ 3mm정도 위로 조정해 주십시오.



### 5-4-6. 염화물이온 전극교환 (VS-3951C 한함)

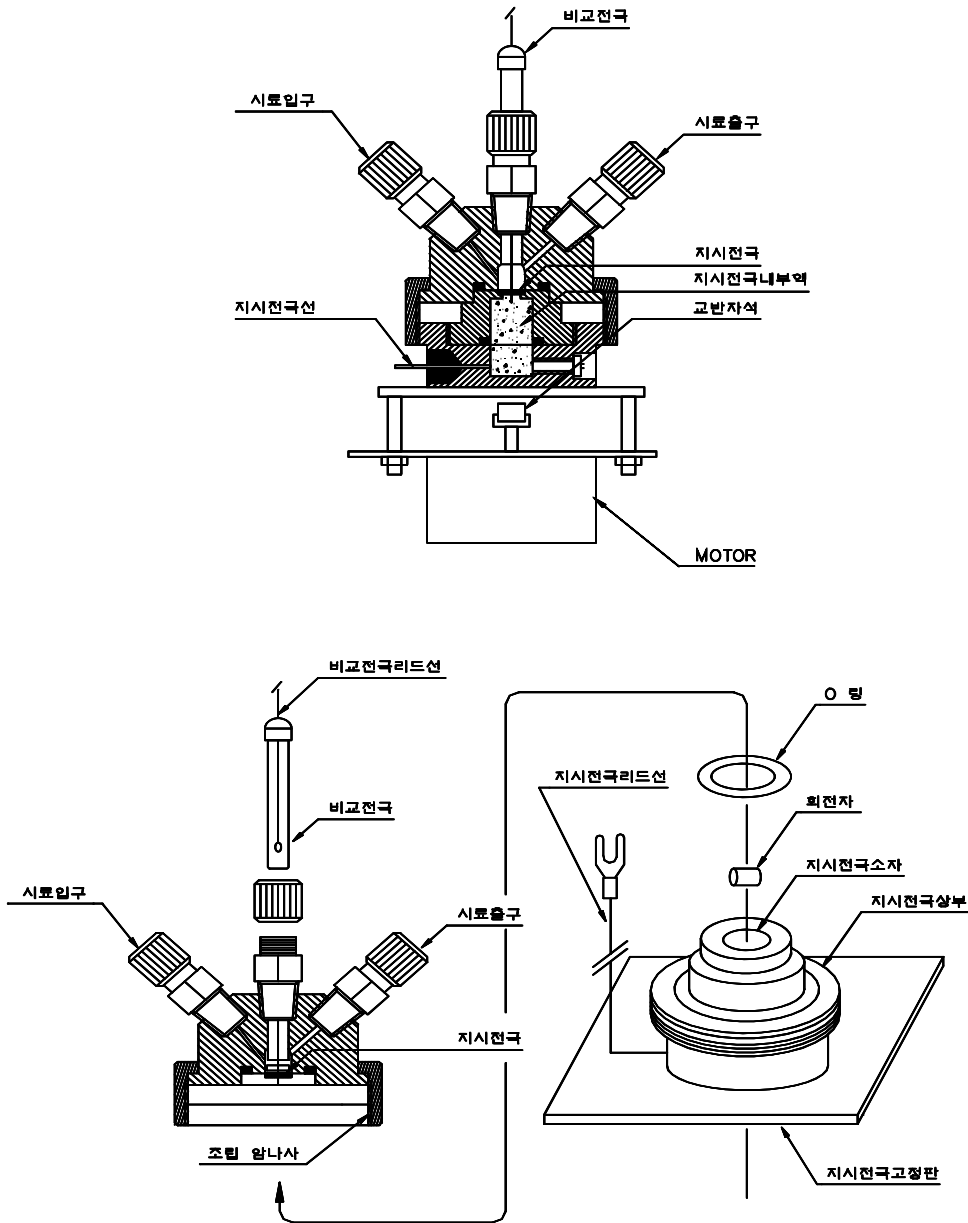
#### (1) 지시전극

염화물이온 전극의 고정 RING을 돌리면 전극이 분해되어 지시전극을 교환할 수가 있습니다. 회전자를 잃어버리지 않도록 주의해 주십시오.

#### (2) 비교전극

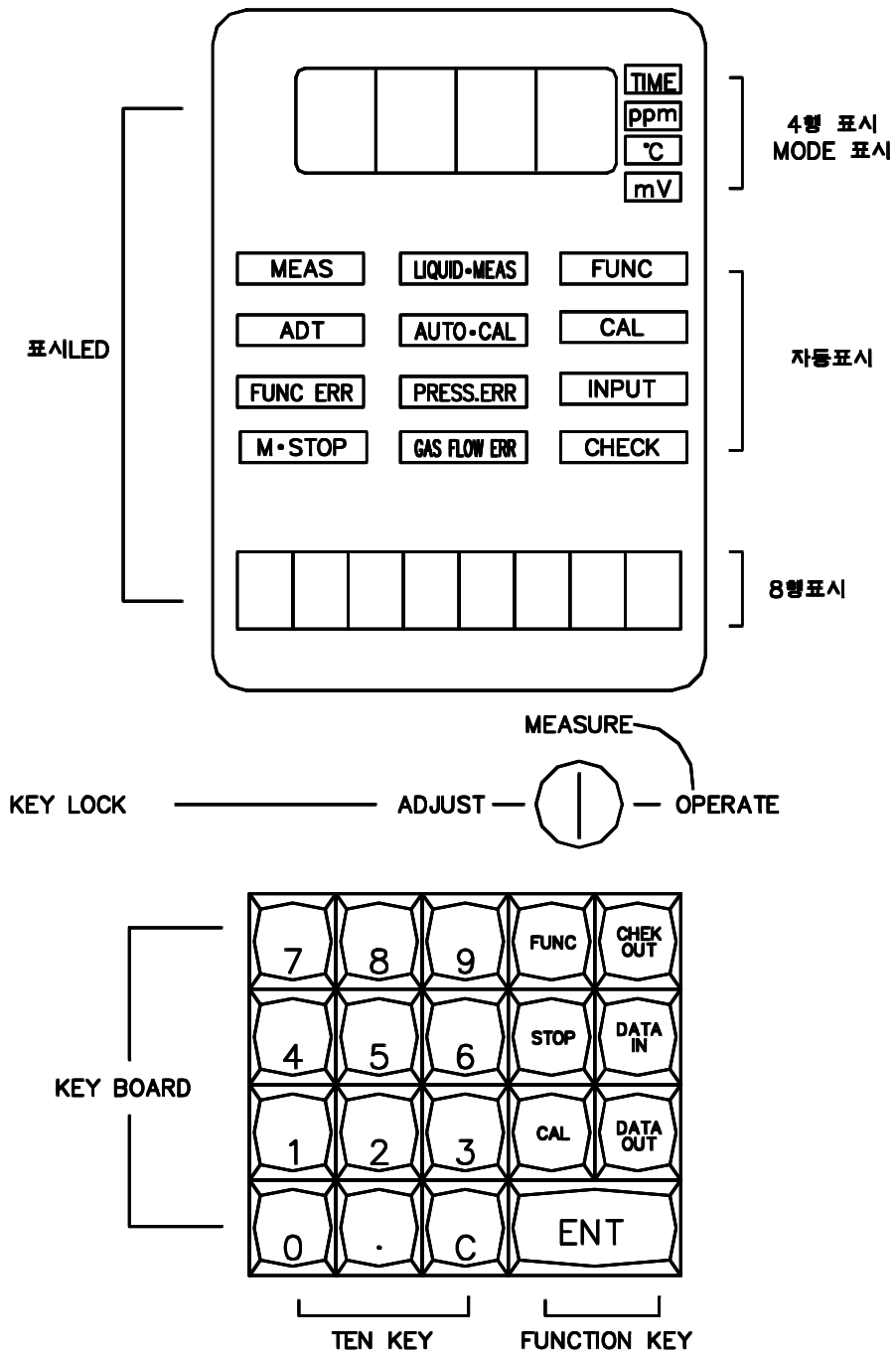
비교전극 CONNECTER를 풀면 비교전극이 당겨 빠집니다.

비교전극의 선단과 회전자와의 틈 사이는 가능한 한 가깝게 붙여 주십시오.



## 6. KEY SWITCH, KEY BOARD 조작

이 장에서는 각 FUNCTION KEY의 구체적인 사용법에 대하여 설명합니다. 오동작을 행하지 않기 위해서 어느 정도는 감안해서 제작하고 있습니다만, 다음의 사용법을 잘 읽고 확실하게 사용 할 수 있도록 해 주십시오.





## 6-1. KEY SWITCH 조정

Key Switch는 그 설정에 의하여 동작상 큰 의미를 가진다.  
 설정은 세가지로 행할 수 있다.

ADJUST : 각 동작의 점검, 시계 맞춤등에 사용한다.

(조 정) 이 위치에 설정되면 「조정」의 LED가 점등되고, Telemeter에도 조정중의 신호가 송출된다. (4.4.1의 (6) 참조)

OPERATE : 자동측정중의 설정이나 Data변경할 경우에 사용한다. 이 위치에 설정하면 「측정」의 LED가 점등된다.

MEASURE : 모든 Key조작을 금지하고, 자동측정 중의 오입력을 방지한다. 이 위치에 설정했을 때만 열쇠를 빼낼 수 있다.

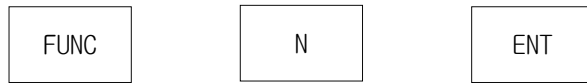
각각의 설정시에 입력할 수 있는 동작을 아래 표에 나타낸다.

동작항목 \ KEY SWITCH 위치	ADJUST	OPERATE	MEASURE
DATA IN	○	○	
DATA OUT	○	○	
각 SEQUENCE 동작	○		
계측 DATA OUT	○		
표시 MODE 절환	○	○	
ZERO 교 정	○	○	
SPAN 교 정	○	○	
TIME 조 정	○		

## 6-2 KEY BOARD 조작

### 6.2.1 「FUNC」 Key의 사용법(조정)

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



N의 종류에 따라서 다음과 같은 동작을 행할 수 있습니다.

- 1 : 시약 끌어올림  
KMnO<sub>4</sub> PUMP, Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> PUMP, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> PUMP, NaOH PUMP가 약 40초간 회전하여 배관내에 각 시약을 공급합니다.
- 2 : 배 액  
공기 뿜 밸브가 닫혀지고 AIR PUMP가 가동하여 반응조내의 시약 희석수등을 배액 시킵니다.
- 3 : 반응조 세정  
반응조에 세정수를 도입하여 배액동작을 3회 반복합니다.
- 4 : 시료 TANK 세정  
시료 TANK, 계량관, 시료배관의 세정을 합니다.
- 5 : 시료수 계량  
시료변을 열고 시료수를 계량합니다.  
계량후, 계량관밸브를 열고 희석수를 넣습니다.  
계량불량의 경우 “CHECK SAMPLE LINE!!” 라고 PRINT됩니다.
- 6 : 희석수 계량  
희석변을 열고 희석수를 계량합니다.  
계량후, 계량관밸브가 열려 희석수를 반응조에 넣습니다.  
계량불량의 경우 “CHECK DILUTION LINE!!” 라고 PRINT됩니다.
- 7 : 과망간산칼륨 용액 계량  
KMnO<sub>4</sub> PUMP, NaOH PUMP가 가동하여 과망간산칼륨 용액을 계량합니다.  
계량후, 계량관밸브를 열고 반응조에 도입합니다.  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액은 직접 반응조에 넣습니다. 계량불량의 경우 “CHECK KMnO<sub>4</sub> LINE!!” 라고 PRINT됩니다.
- 8 : 수산나트륨 용액 계량  
Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> PUMP가 가동하여 수산나트륨 용액을 계량합니다.  
계량관밸브가 열려 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>용액을 반응조로 넣습니다. 계량불량의 경우 “CHECK OXALATE LINE!!” 라고 PRINT됩니다.
- 9 : 계량관밸브 열고 닫음.  
계량관밸브가 약 5초동안 열려서 AIR PUMP가 가동하여 계량관내의 용액을 반응조로 넣습니다.
- 10 : 적정  
적정밸브가 열린 후 (정량밸브는 닫힘.) KMnO<sub>4</sub> PUMP가 저속으로 가동하는 적정동작을 행합니다.
- 11 : DATA 인자

내부 DATA에서 COD농도를 인자합니다.

12 : 유욕조 온조 (대기상태)

HEATER가 설치되어 유욕의 온도를 설정온도 (2CH)로 온도조정을 합니다.

13 : 반응조 온조 (가열 반응 상태)

반응조 온도를 설정온도 (2CH)로 온도조정을 합니다.

### 6-2-2 「CAL」 Key의 사용법 (조정, 입력가)

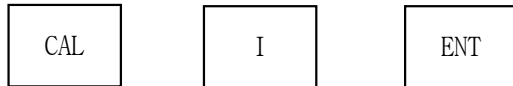
교정및 측정 SEQUENCE 확인을 하기 위한 KEY조작입니다.

KEY SWITCH를 측정MODE에서 조정 MODE로 변경합니다. KEY SWITCH의 위치 표시 PANEL에서 DISPLAY 의 LED가 ADJ MODE로 된것을 확인하고 KEY조작을 행해 주십시오.

#### (1) 공시험 교정(입력가)

AUTO MODE에서 다음 조작을 행하면, 다음 측정에서 1번만 공시험을 행해 희석수에 의한 BLANK교정 (ZERO교정), FACTOR표정 (SPAN교정)을 행합니다.

(CAL 전에 시약교환, 반응조세정을 한 후 교정을 개시합니다.)



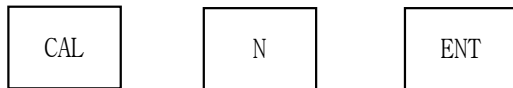
조작을 하면 다음과 같이 PRINT하고 다음의 측정동작에서 공시험도 행합니다.

"NEXT CYCLE IS CALIBRATION!!!"

#### (2) 각종 측정(조정)

ADJ MODE에서 다음의 조작을 하면, 각 측정 SEQUENCE를 1번 할 수가 있습니다.

CAL이 시작되면 "CAL" 표시 LED가 점등하고, 종료하면 "CAL" 표시 LED가 소등합니다.



#### 1. 희석수에 의한 공시험 측정

희석수를 계측하고, 예비계측, 본 계측, 은첨가계측의 BLANK교정(ZERO교정)을 행한 후, 과망간산 FACTOR 표정(SPAN교정)을 합니다.

그리고, BLANK치는 수도수의 COD농도를 보정한 값이 입력됩니다.

#### 2. 과망간산칼륨 FACTOR 표정

과망간산칼륨 FACTOR 표정을 합니다.

#### 3. 통상측정

측정 MODE SELECTOR (6CH)에 설정한 측정MODE에 의해 1번 측정을 합니다.

그러나 시료채취는 하지 않습니다. 미리 시료 TANK에 측정하고자 하는 시료를 넣고 나서 해 주십시오.

#### 4. 증류수에 의한 공시험측정

증류수를 시료 TANK에서 계량하고, 예비계측, 본계측, 은첨가계측의 BLANK교정을 행한 후, 과망간산 FACTOR 표정을 행합니다.

시료 TANK에 미리 증류수를 넣고 나서 행해 주십시오.

적정치가 BLANK치로서 입력됩니다.

#### 5. 염화물 10N 농도측정 (VS-3951C 한함)

시료 TANK에서 시료를 채취하고시료의 염화물 10N농도를 계측합니다.

CL	농도	305PPM	S 165MV	W 257MV
			시료계측전위	세정수계측전위

### 6-2-3. 「CHECK」 사용법 (조정, 입력가)

4행 표시MODE 변경 및 TELEMETER용 ANALOG 출력 CHECK를 할 수 있습니다.

#### (1) TIME 표시 (조정 · 입력가)

4행 표시를 시계로 할 때는 다음 조작을 합니다.



시계는 시 · 분이 표시되어 [TIME] 표시 MODE LED가 점등합니다.

#### (2) 입력치 표시 (조정 · 입력가)

4행 표시에 각 입력치를 표시시킬 때 다음 조작을 합니다.



- 0 : 반응조 온도 (°C) 표시 MODE LED 「°C」 점등
- 1 : 유욕조 온도 (°C) 표시 MODE LED 「°C」 점등
- 2 : O R P 전위 (mV) 표시 MODE LED 「mV」 점등
- 3 : 1 C H 유량계 입력치
- 4 : 2 C H 유량계 입력치
- 5 : CI 전극 전위 (mV) 표시 MODE LED 「mV」 점등 (VS-3951C한함)
- 6 : CI 전극 온도 (°C) 표시 MODE LED 「°C」 점등 (VS-3951C한함)

#### (3) 농도 표시 (조정 · 입력가)

4행 표시를 COD농도로 할 때는 다음 조작을 합니다.



「 P P M 」 표시 MODE LED가 점등합니다.

#### (4) TELEMETER ANALOG 출력(0-1 V) CHECK(조정)

KEY SWITCH가 조정 위치에서 다음 조작을 하면, TELEMETER용 ANALOG 출력 0~1V 출력 CHECK를 행할 수 있습니다.



N : 출력 전압치

TELEMETER출력단자 (5.6. 17.18)에 설정한 전압이 출력되어 다음과 같이 PRINT 됩니다.

---

\* D / A    출    령    C H E C K    5 0 0 M V ! !  
출력전압치

#### 6-2-4. DATA IN KEY 사용법 ( 조정, 입력가 )

##### (1) CHANNEL DATA 변경 ( 조정, 입력가 )

각 CHANNEL에 MEMORY되어 있는 DATA를 변경하고 싶은 경우는 다음 조작을 해주십시오.

CHANNEL번호는 0 - 49, DATA는 8 행까지 지정가능합니다.

CHANNEL 번호	DATA IN	DATA	ENT
------------	---------	------	-----

예) 10CH의 DATA를 120으로 변경할 경우

1	0	DATA IN	1	2	0	ENT
---	---	---------	---	---	---	-----

로 조작하면 다음과 같이 PRINT 됩니다.

\* 10CH의 DATA를 변경 했습니다.

(10CH DATA CHANGED)

6 0 . 0 0 0 0 0 - - > 1 2 0 . 0 0 0 0 0

DATA에 (-)의 DATA를 입력하고 싶은 경우는 상기 (1)의 조작을 행하기전에,

으로 조작해 주십시오. 이 조작에서 다음에 입력되는 DATA는 (-)DATA로써 입력됩니

9	9	9	DATA IN
---	---	---	---------

다.

##### (2) TIME 조정 (조정)

조정 MODE일 때, 변경이 가능하게 됩니다.

시계를 변경하고 싶은 경우는 다음 조작을 행해 주십시오.

4행	2행	2행		2행	2행	
년	월	일	DATA IN	시	분	ENT

예) 2000년 5월 8일 9시52분에 시계 맞춤을 하고 싶은 경우는

20000508	DATA IN	952	ENT
----------	---------	-----	-----

로 조작하면 다음과 같이 PRINT 됩니다.

\* 2000 5 / 8 9 : 52 에 SET했습니다 !!

주의) \* 시계를 SET할 수 없습니다. !! 로 PRINT되었을때는 잘못된 조작 때문이므로 조작을 확인한 후, 다시 한번 시계 맞춤을 해 주십시오.

### 6-2-5. DATA OUT KEY 사용법 ( 조정, 입력가 )

- (1) 측정에 필요한 각종 DATA는 CHANNEL번호를 붙여서 C-MOS에 MEMORY되어 있습니다. CHANNEL의 내용에 대해서는 부속 CHANNEL표를 참조해 주십시오.  
알고싶은 CHANNEL의 DATA를 알고 싶은 경우는 다음의 조작을 행해 주십시오.



예) 10 CHANNEL의 DATA를 알고 싶은 경우



로 조작하면 다음과 같이 PRINT 됩니다.

10CH = 6 0 . 0 0 0 0 0

- (2) 0 ~ 49CH CHANNEL표를 PRINT할 경우는 다음 조작을 해 주십시오.



오른 쪽에 나타낸 것과 같이 CHANNEL표가 PRINT 됩니다.

이 CHANNEL표는 측정에 필요한 DATA이므로  
가끔 PRINT 해두어 보관해 주십시오.

### 6-2-6. STOP KEY 사용법 ( 조정, 입력가 )

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



측정 MODE상태의 반응중에 이 조작을 행하면 반응액이 남은 상태에서 대기로 되어, 반응조를 오염시키는 것이 되므로 급히 필요로 하는 경우 이외에는 사용하지 말아 주십시오.  
KEY SWITCH가 입력 불가의 상태에서는 사용할 수 없습니다.

0	측정국번호	계측장치의 번호
1	산화 계수	통상측정시, 질산은에의한 촉매효과를 보정하기위한 계수
2	온도 설정	산화반응시의 반응조의 온도설정치 (°C) 예비계측에서 시료의 COD농도를 연산하기 위한 계수 (예비계측의 본계측에 대한 산화율) $COD(NA/N) - Df \times COD(pre)$
3	예비계측수	COD (MAIN) : 본 계측에서의 COD 농도 COD (pre) : 예비계측에서의 COD 농도 Df : 예비계측계수 예비계측에서 구한 COD농도로부터, 시료채취회수를 연산한다. 반응개시때를 일정하게 하기위한 설정
4	KMnO4계량 설정온도	반응조온도가 설정온도로 되면 과망간산칼륨용액을 계량하고 첨가함. 계측결과의 PRIN 설정
5	PRINT MODE 선 택	0 : 시각 + 계측농도 + 계측DATA + 오탁일보 1 : 시각 + 계측농도 + 오탁일보 2 : 시각 + 계측농도 + 오탁일보 + 규제외보정 3 : 시각 + 계측농도 + 계측DATA + 오탁일보 + 규제외보정 측정 MODE의 설정
6	측정 MODE 선 택	0 : 통상측정 1 : 예비계측하지 않는 통상측정 2 : 온접기 CYCLE 측정 3 : 희석수 측정 4 : 희석수에 의한 공시험
7	은첨가 MODE 선 택	은첨가 CYCLE 측정을 행한 주기를 설정합니다.
8	은첨가 CYCLE 선 택	7CH = 0 : 8CH 설정측정과 함께 1회 측정합니다. 7CH = n : n일에 1회 8CH 설정시에 측정합니다.
9	측정 CYCLE 선 택	측정주기의 간격설정 설정시간과 함께 1회 측정합니다.
10	측정 회수	측정으로부터 대기회수
11	은첨가에의한 측정회수	은첨가 CYCLE로부터의 측정회수
12	수산나트륨 FACTOR	N/40 수산나트륨용액의 FACTOR
13	희석배율설정 FACTOR	외부에 희석장치를 설정할때의 희석배율
14	교정계수	N/40 과망간산칼륨용액 FACTOR 표정의 적정보정계수 1분간격 계측내용을 인쇄하는 SELECTOR 0 : PRINT하지 않음. 1 : PRINT
15	본계측DATA PRINT SELECTOR	33 E 1256 W94.2 0105 F 25 분 산화환원 반응조 유욕조 배수유량 전위(mV) 온도(°C) 온도(°C) 비율(%) R 0 C178 T25 규제외배율 CI전극 CI전극 유량배율(%) 전위(mV) 온도(°C)

		본 계측의 질산은 첨가 SELECTOR
17	은첨가선택	0 : 첨가하지 않음. 1 : 첨가함.
19	희석수유량치	세정수의 유량치(ml/min)
20	COD농도	계측한 COD농도 (ppm)
21	수도수 COD 농도	희석수 COD 농도 (ppm)
23	시료채취회수	예비계측에서 구한 시료채취회수
24	계량COUNT수	10ml에 소요된 과망간산칼륨 PUMP의 회전각수 1회당 32COUNT
25	적정COUNT수	적정에 소요된 과망간산칼륨 PUMP의 회전각수
26	회귀식(기울기)	지정시험법과의 회귀식계수
27	회귀식(절편)	$Y = aX + B$ $a =$ 기울기 $b =$ 절편 $Y =$ 지정계측법 정보를 출력하는 COD 농도의 설정치(ppm)
28	COD농도 ALARM치	설정치를 초과한 COD농도가 "Setting치 초과"의 MESSAGE가 PRINT됩니다.
29	COD D/A F.S치	TELEMETER출력 (0 - 1V)의 F.S에 대한 (1V)에 대한 COD농도치 (ppm)
30	예비계측 BLANK치	공시험의 예비계측치 (ml)
31	본계측 BLANK치	공시험의 본계측치 (ml)
32	은첨가계측 BLANK치	공시험의 은첨가계측치 (ml)
33	예비계측적정치	예비계측에서의 적정치 (ml)
34	본계측소비량	본계측 및 은첨가 계측에서의 적정치
35	예비계측소비량	예비계측에서의 COD 에 의해 소비된 과망간산칼륨의 량
36	본계측소비량	본 계측 및 은첨가 계측에서 COD농도에 의해 소비된 과망간산칼륨의 량
37	환원 전위	적정개시때의 수산나트륨용액 과잉상태의 산화환원전위(mV)
38	종점 범위	종점종료시의 산화환원전위 (mV)
39	산화 전위	반응정지 직전의 과망간산칼륨용액의 과잉상태의 산화환원전위 (mV)
40	CI 농도	시료중에 포함된 염화물이온농도 (ppm)
41	반응조내	본 계측시의 반응조내 염화물이온 농도 (ppm)
42	CI 계측전위	시료계측시의 염화물이온전극전위 (mV) (VS-3951C에서만 사용)
43	CI 수도수전위	세정수(수도수)계측시의 염화물이온 전극전위(mV) (VS-3951C에서만 사용)
44	CI 전국온도	염화물이온전극전위 계측시의 온도보상용전극전위 (mV)
45	CI 온도보정계수	염화물이온 전극온도보상을 위한 계수 (VS-3951C에서만 사용)
46	CI 전극계수 (Cecade)	100ppm 과 1000ppm의 전위차를 입력 (VS-3951C에서만 사용)
47	CI 전극계수	수도수의 전위차와 10ppm의 전위차를 입력 (VS-3951C에서만 사용)
48	예비계측보정치	예비계측에대한 염화물이온 영향의 적정치(ml)



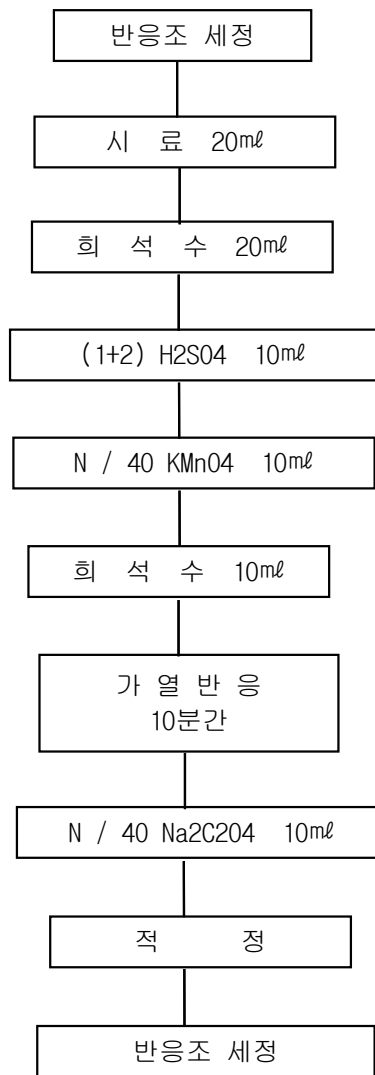
49	본계측 CI보정치	본 계측에 의한 염화물이온 영향의 적정치 (ml)
50	1시간배수 유량치	1시간 계산해서 구한 시간 계산배수유량치
51	배수유량계 ZERO계수	배수유량 0 (4mA)에서의 시간 계산배수유량치
52	배수유량계 SPAN계수	배수유량 0 - F.S까지 변화할 때의 입력전압치 (mV)
53	배수유량계 F.S치	배수유량 F.S에서의 유량치 (T/HR)
54	배수유량 계산치	시간 계산중 계산치
55	배수유량 적산회수	시간 계산중 계산회수
59	유량 D/A F.S	TELEMETER 출력 (0 - 1V)의 F.S에 대한 유량치 (T/HR)
60	규제외배수 유량치	1시간 계산해서 구한 시간계산규제의 배수유량치 (T/HR)
61	규제외배수 유량계ZERO 계수	규제외배수유량 0 (4mA)에서의 입력전압치 (mV)
62	규제외배수 유량계SPAN 계수	규제외배수유량계 0에서 F.S 까지 변화한 때의 입력전압치 (mV)
63	규제외배수 유량계F.S치	규제배수유량계의 F.S에서의 유량치 (T/HR)
64	규제외배수 유량계산치	시간계산중의 계산치
65	규제외배수 계산회수	시간계산중의 계산회수
66	규제외배수 일유량계산치	규제외 배수의 일계산유량치 (H/DAY)
69	규제외배수 COD추정농도	규제외배수의 COD농도 (ppm)
70	반응조온도	반응조내의 온도 (℃)
71	유욕조온도	유욕조내의 온도 (℃)
75	승온온도	(주의 : 변경하지 말아 주십시오.)
78		
80	부하량	일간 부하량 (Kg/HR)
88	일부하량설정 ALARM치	"일부하가 Setting을 넘었습니다. “ 라는 Message가 PRINT됩니다.

## 7. 측정동작

### 7-1. 예비계측

본 계측에서의 시료 채취량을 결정하기 위한 계측입니다. 시료 20ml, 희석수 30ml을 계량하여, 1N 수산화나트륨 10ml, N/40과망간산칼륨 10ml을 계량하여, 반응조에 주입합니다. 10분간 가열 반응시킨 후, N/40수산화나트륨 10ml, (1+2)황산 10ml로 반응을 정지시켜, N/40과망간산칼륨으로 적정을 하여 시료 연산 COD농도를 구해, 본 계측의 시료 채취량을 결정합니다.

VS-3951C는 동시에 시료의 염화물 이온 농도를 계측합니다.



## 7-2. 본 계측

시료의 COD농도를 구하기 위한 계측입니다. 공해 공정 시험법 공장 배수 시험 방법(100℃에 있어 과망간산칼륨에 의한 산소 소비량)를 기초로 하여 계측을 합니다.

### 7-2-1. 은 무첨가 본계측

질산은을 첨가하지 않고 염화물 이온 농도에 의한 보정을 합니다.

예비 계측으로 연산된 시료 채취량에 의해 시료와 희석수를 전량 100mℓ를 계량하고 가열을 행하여 설정 온도 (4CH)에 도달하면 (1+2)황산10mℓ, N/40과망간산칼륨 10mℓ를 계량하여 반응조에 주입합니다. 30분간 가열 반응시킨 후, N/40수산나트륨 10mℓ로 반응을 정지시켜, N/40과망간산칼륨으로 적정을 행하여 시료의 COD 농도를 구합니다.

$$\text{COD (ppm)} = \frac{1000}{V} \times f \times 0.2 \times (a - b - w - c)$$

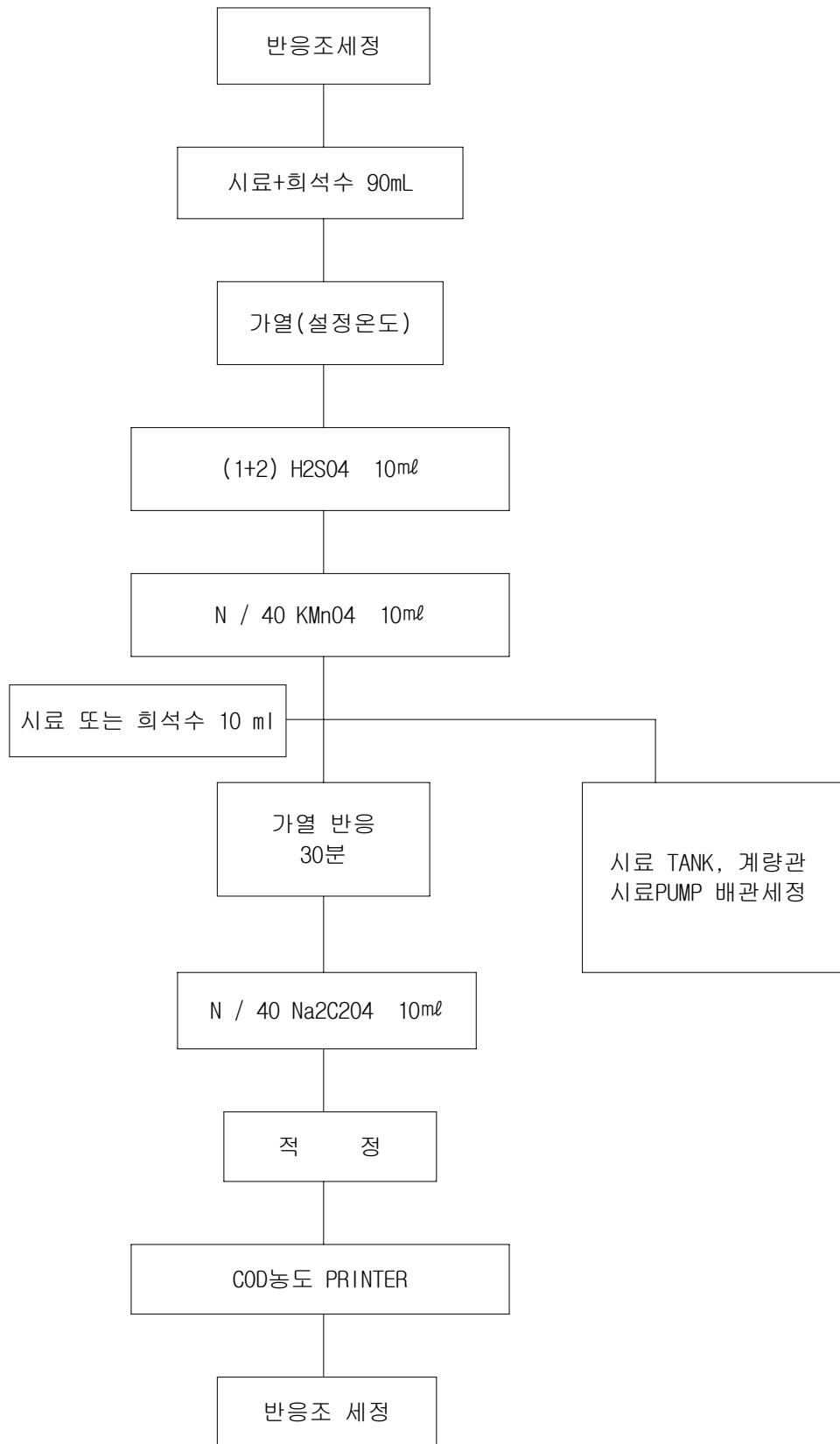
V : 시료 채취량 ----- 23CH X 10

f : 과망간산칼륨 FACTOR ----- 22CH

a : 본 계측에 사용된 적정량 ----- 34CH

b : 본 계측 BLANK치 ----- 31CH

w : 희석한 경우의 희석수 COD 농도보정치



### 7-2-2. 은첨가본계측

질산은 용액은 시약중의 염화물 10N농도의 당량까지 넣어, 거기에 5ml를 넣어서 염화물 10N을 은폐합니다. 예비계측에서 연산된 시료채취량에 의해, 시료와 희석 온도 (4CH)에 도달하면, (1+2)황산 10ml N/40 과망간산칼륨 10ml를 계량하여, 반응조에 주입합니다. 30분간 가열 반응시킨 후, N/40수산화나트륨 10ml로 반응을 정지시켜, N/40 과망간산칼륨으로 적정을 행하여, 시료 COD농도를 구합니다.

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

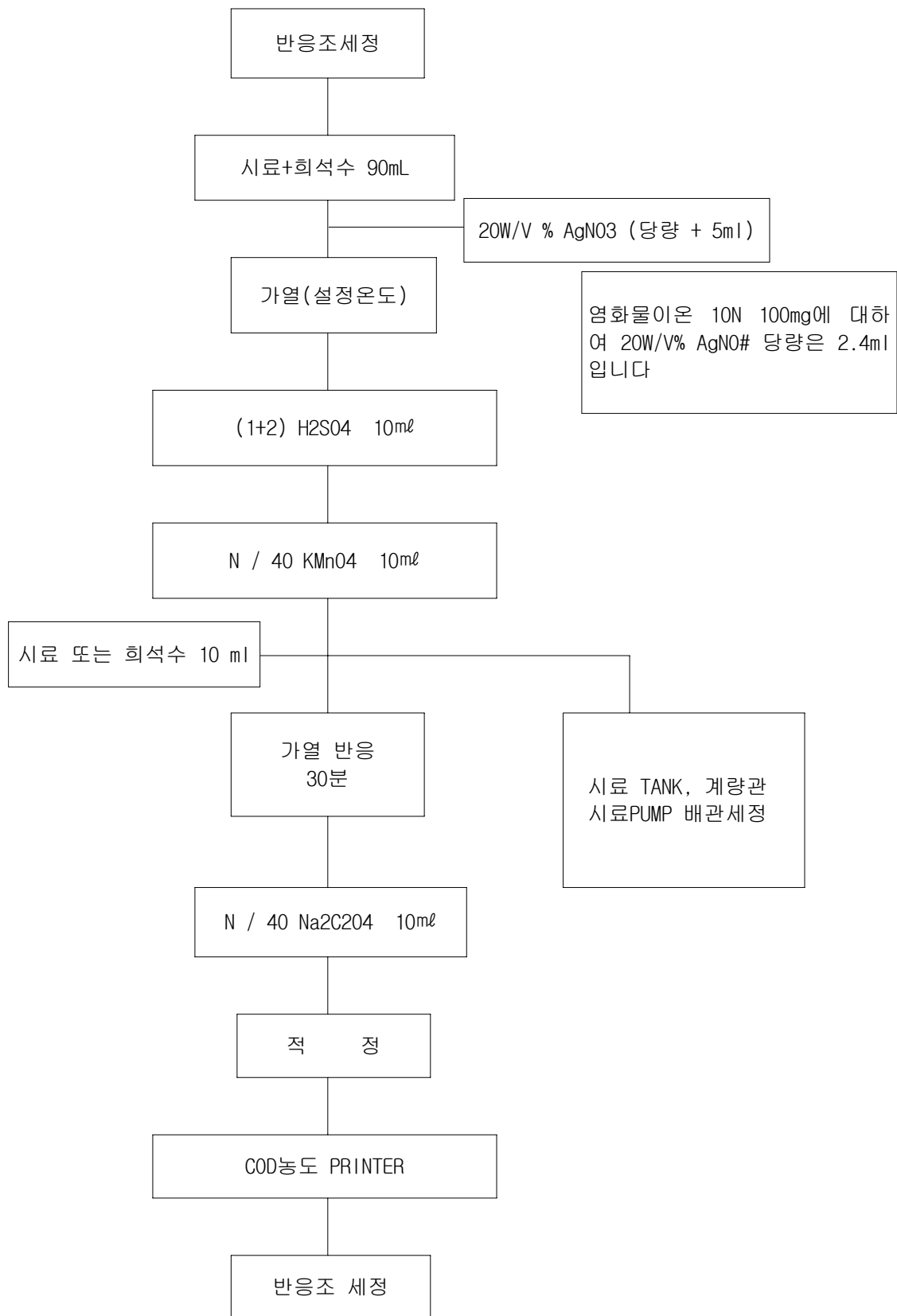
W : 시료 채취량 -----23CH × 10

f : 과망간산칼륨 FACTOR-----22CH

a : 본 계측에 사용된 적정량-----34CH

b : 본 계측 BLANK치-----31CH

w : 희석한 경우의 희석수 COD 농도보정치



### 7-2-3. 과망간산칼륨 용액 FACTOR 표정

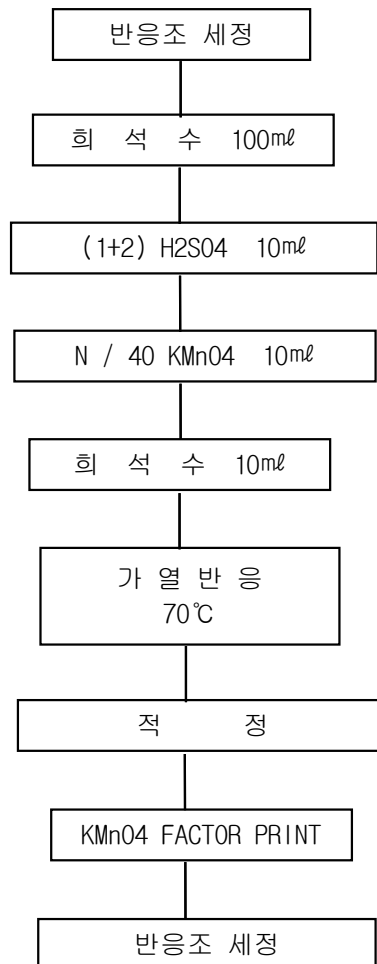
희석수 100ml을 계량하여 (1+2)황산10ml을 넣어, 거기에 N/40수산나트륨10ml을 넣는다. 반응조 온도가 70℃에 도달할 때까지 가열하고, N/40과망간산칼륨으로 적정을 행하여, FACTOR를 구합니다.

$$f(\text{KMnO}_4) = \frac{10}{X} \times f(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

f ( KMnO<sub>4</sub> ) : N/40 과망간산칼륨 FACTOR ----- 22CH

X : FACTOR 표정에 필요한 적정량

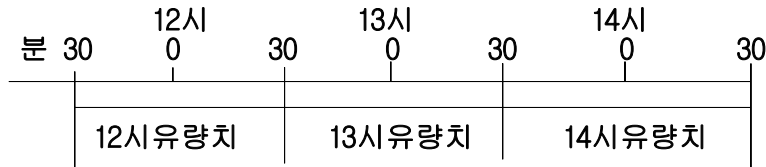
f ( Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ) : N/40 수산나트륨 FACTOR ----- 12CH



### 7-3. 유량치 계측

유량치는, 매시 30분부터 1시간 동안 계산하여, 시간유량치를 COD 농도와 함께 구합니다.

유량 신호의 계산은 30초마다 행합니다.



### 7-4. 오탁부하량 계산

오탁부하량은 다음 식에 의해 산출합니다.

$$L = C \cdot Q \times 10^{-3}$$

L : 오탁부하량 ( kg )

C : COD 농도 ( ppm )

Q : 유 량 ( T / HR )

### 7-5. 적정

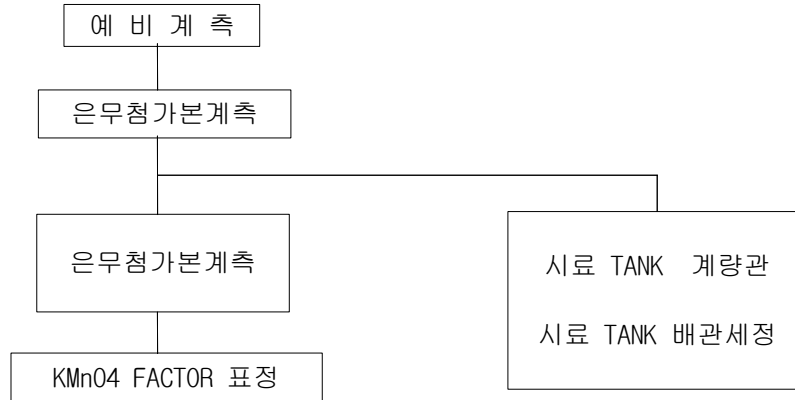
적정은 반응정지직전의 산화 환원 전위 (과망간산칼륨 과잉상태)와, 반응정지 후의 산화환원전위 (수산나트륨 과잉상태)를 기억하고, 그 중간 전위를 종점으로 해서 적정을 합니다.

적정은 KMnO<sub>4</sub> PUMP를 저속 회전 (약 1.5 ml / 분 )으로 N/40과망간산나트륨 용액으로 적정하여, 산화환원 전위가 종점에 도달할 때까지 적정을 합니다.



### 7-6. 은첨가 CYCLE 측정

동일 시료를 은무첨가 본 계측과 음첨가 계측을 행하여 COD 농도를 구해, 염화물 ION보정 확인을 행하는 측정입니다.



## 8. 장비의 사양

### 8. 1 장비의 사양

측 정 방 식	: 100℃ 산성 과망간산칼륨법 (공해 공정 시험법에 준함)
측 정 범 위	: 0 ~ 200 ppm (10 단계)
측 정 정 도	: N/800 Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 용액의 ±0.5 ppm 이내
재 현 성	: N/800 Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 용액의 ±0.5 ppm 이내
시 료 수 량	: 10 ~ 100ml, 희석의 경우 (시료수 + 희석수 = 100ml) (예비계측을 하여 최적채취량을 결정합니다.)
가 열 방 식	: 유욕에 의한 지정계측법에 따른 온도 CONTROL
종 점 검 출	: 백금전극으로 산화환원전위차법에 의한 종점전위검출
계 측 시 간	: 1계측 1시간
염화물 ION 대책	: 질산은 첨가량 자동 조절 방식및 질산은 무첨가측정의 염화물ION보정방식
염화물 ION 농도 측정	: MAGNETIC형 ION 전극법 (VS-3951C 한함)
D A T A 처리	: Z - 80 A MICRO PROCESSOR ROM 64 K RAM 32 K
입 력 설 정	: 10KEY, FUNCTION KEY에 의한 입력
유 량 입 력 신 호	: 4 ~ 20 mA FULL SCALE 수동설정 1시간 평균 (30분 RESET)
PRINT 출 력	: 32COLUMN 방전 PRINTER에 시보, 일보, 교정 결과, 이상 MESSAGE를 PRINT 시보 시각, COD농도, 유량치, 부하량, 계측DATA 日報 날짜, COD농도, 일일적산유량치, 일일적산부하량
농 도 출 력	: DC 4 ~ 20mA, RS-232C
경 보 출 력	: 전원단, 조정중, 동작불량, 경보설정치 OVER 각 접점 신호 (무전압접점)
시 약 소 비 량	: N/40 과망간산칼륨 5 l / 주 N/40 수산나트륨 8 l / 주 (1+2) 황산용액 4 l / 주 1N 수산화나트륨 4 l / 주
전 원	: 단상교류 50 / 60 Hz 100 V ± 10 %
소 비 전 력	: 800 VA (최대)
사 용 온 도	: 2 ~ 40 ℃
사 용 습 도	: 85 % RH 이하
치 수	: 570 (W) X 630 (D) X 1440 (H) mm
중 량	: 약 120 kg

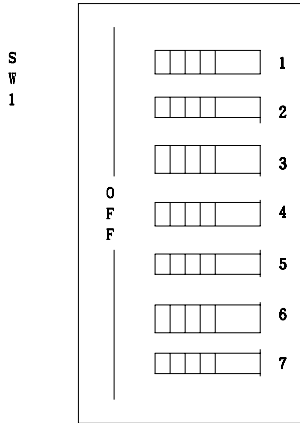
## 8. 2 부속품

시약 TANK	20 l POLY TANK	1개	Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 용
	10 l POLY TANK	3개	KMnO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaOH 용
	250 ml POLY TANK	1개	AgNO <sub>3</sub> 용
FUSE	小 2 A	2개	
	5 A	1개	
PRINTER 용지	방전기록지 (890-2B)	3개	
예비TUBE	시약 PUMP TUBE (6409-16)	2 m	
	시료 PUMP TUBE (6485-17)	1 m	
	전자변 SILICON TUBE (SI-0608)	1 m	
	전자변 SILICON TUBE (SI-0305)	1 m	적정변 정량변 용
유욕조 OIL	SILICON OIL (TSF433)	100 ml	
취급설명서		1권	

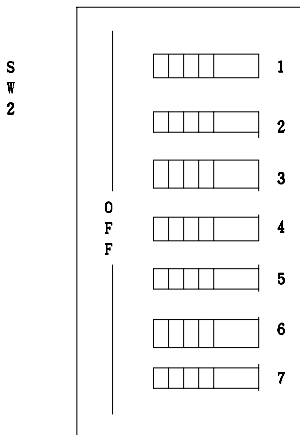
# VS-3951 COD자동계측장치

COMPUTER UNIT의 A/V CARD P - 1055중의 DIP SWITCH를 ON함에 따라 PUMP, VALVE 등을 움직이게 할 수 있습니다.

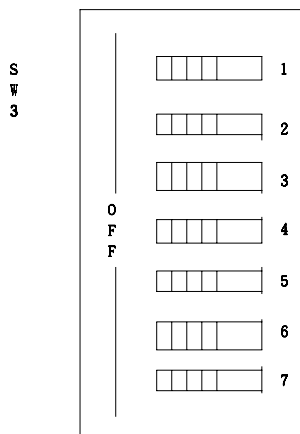
각각의 동작을 CHECK할때 사용해 주십시오.



- SW-1**
- ① 시료밸브
  - ② 희석밸브
  - ③ 세정밸브
  - ④ 희석 TANK 밸브
  - ⑤ 시료배출밸브
  - ⑥ 계량관밸브
  - ⑦ 공기밀폐밸브



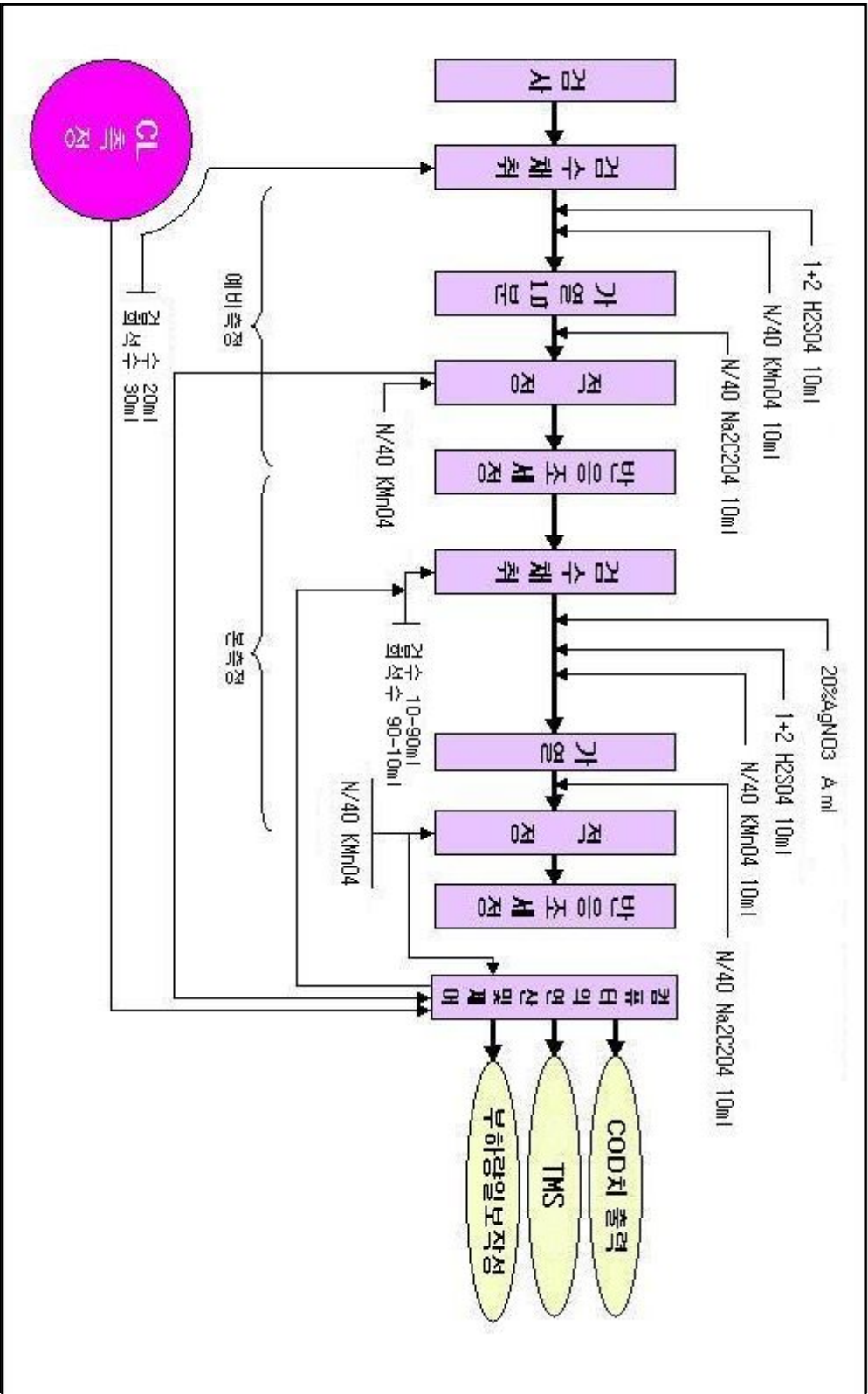
- SW-2**
- ① 시료 PUMP
  - ② 과망간산칼륨 PUMP
  - ③ 수산화나트륨 PUMP
  - ④ 황산 PUMP
  - ⑤ 질산은 PUMP
  - ⑥ 시료조 STIRRER
  - ⑦ 반응조 STIRRER



- SW-3**
- ① 시료 PUMP(역전)
  - ② 과망간산칼륨 PUMP (저속)
  - ③ 정량변, 적정변
  - ④ AIR PUMP
  - ⑤ OPTION(CL PUMP, ISA)
  - ⑥ 丿
  - ⑦ 丿 (희석장치용)

주) DIP SWITCH의 사용 후는, 반드시 OFF로 해 주십시오.

# VS-3951 SEQUENCE FLOW



# COD 자동계측장치 유로도

