사용설명서

전해식 도금두께측정기

COULO TECHNOSTER

CT-2

SECHANG INSTRUMENTS

CONTENTS

제I장. 간단한 작동설명서

다음은 계기를 처음 켰을 때 나오는 메인 화면이다. 화면에 맨 아랫줄에 있는 것이 어떻게 할것인지를 사용자에게 물어보고, 또 입력될 수치를 기록하기도 하는 명령어 라인이다. 아래 네모난 박스는 커서이다.

```
      CH SELECT ITEM DATA  5:
1:ALL CH    3: CO. CHANG  6:
2:NEW CH    4:            7:NEW ITEM
SET THE NUMBER
```

3번은 아이템이 회사명으로 등록된 경우이고 4,5,6번은 아직 아이템 입력이 전혀 안되어 있어서 공란이 나타난다. 다음과 같이 사용을 하면된다. (참고로 S라는 문자는 선택이라는 의미를 간략하게 적기위해 사용하였다.)

1. 처음 계기를 구입하였을 때 기본 사항 등록 (Home에서)

맨처음 메인화면(Home)에서 SUB를 누르면 다음의 기능을 사용할 수 있다.

SUB : 초기 계기 상황 설정

SUB	기초상황설정

PAGE

1	채널 설정을 위한 참조 항목의 입력
2	D 가스켓의 지름등록 (아직 지원안함)
3	채널설정 복사
4	모든 채널설정 출력
5	프린터의 사용유무 설정
6	계기 시간 조정
7	회사 이름 등록
8	RS-232 프로토콜 설정
9	채널 삭제
10	총 사용시간
11	계기의 측정단위 설정

2. 측정화면

1 모든 채널정보 중에서 측정하고자 하는 항목 선택

S 번호 선택 : 등록된 아이템으로 측정

우선 다음과 같은 화면에서 채널을 선택한 후 YES를 누른다.(예> 1과 ENTER)

```
CH :<--------- PLT,RNG --------->/BSE a
  1: Cr,1.0                      /Fe  A
  2: Sn,1.0/<->,0.1/Cu,1.0       /Fe  A
  SET THE NUMBER
```

그러면 다음 화면이 나온다.

```
1:TEST                4:CHANGE TEST ITEM
2:STANDARD CAL        5:STATISTICS SET
3:GUESS CAL           6:DATA OUTPUTWAY SET
SET THE NUMBER
```

1: 측정 시작

2: 표준 교정 (1 SUB의 표준 교정 참조)

3: 수동 교정

4: 측정 항목 변경 (1 SUB 참조)

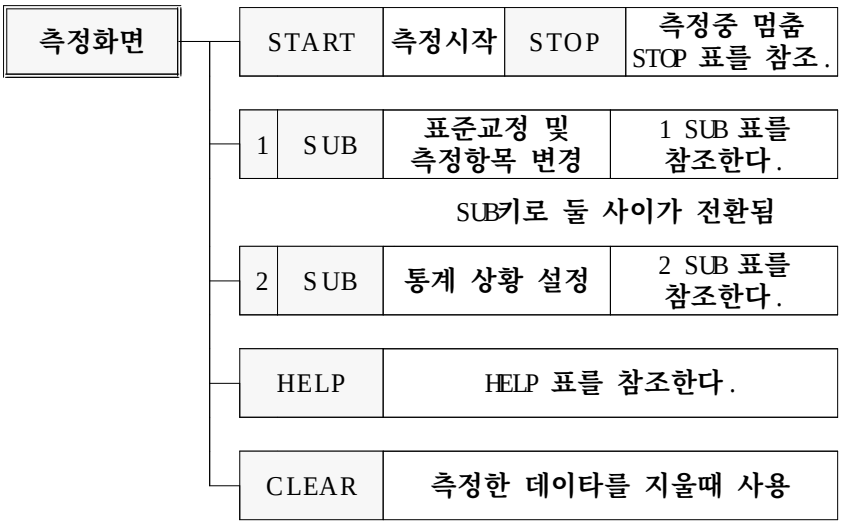
5: 통계 상황 설정 (2 SUB 참조)

6: 출력 상황 설정 (1 SUB 참조)

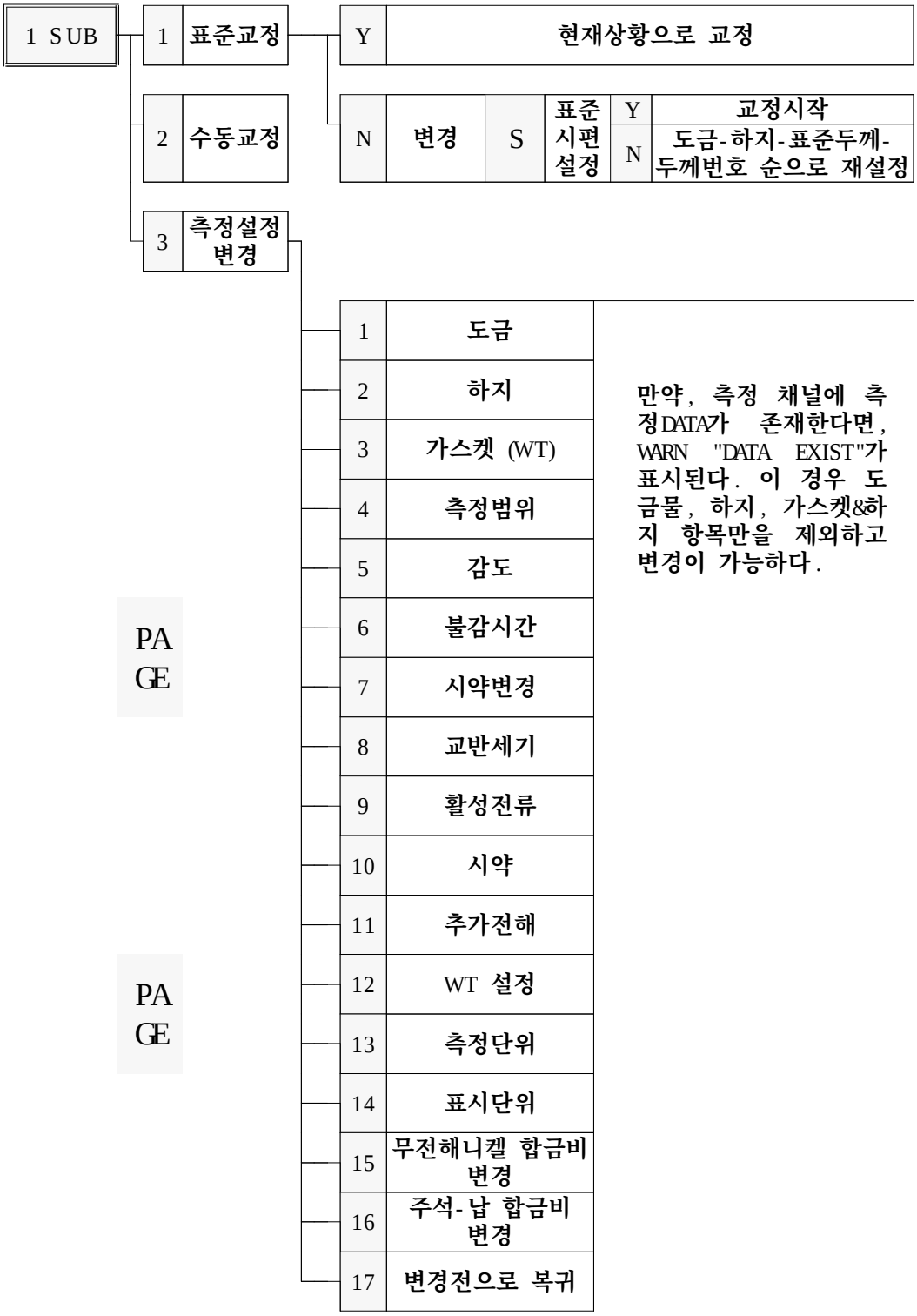
나머지는 도표를 참조하고 여기서는 1번 "측정시작"만 살펴보기로 하자. 1번과 ENTER를 입력하면 다음의 "측정시작 초기화면"으로 넘어간다.

```
SNBR:PLT BSE
   1:Ni /Cu /R-54
STIR:SHz UNIT:MI
SET SAMPLE & PUSH "START"
```

이 상황에서 가능한 키는 아래와 같다.



■ 1 SUB (표준교정 및 측정항목 변경)



■ 2 SUB (통계 설정)


2 SUB
1
통계형태설정
N <-> N-1 전환
2
통계설정
총계, 소계 입력
3
상한, 하한값 설정
4
히스트그램 출력 여부
5
LOT NUMBER 지정
6
회사 이름 변경
PAGE
7
각 부분 이름 지정
8
채널머리말
날짜, 회사이름 등 출력
9
임시 통계 출력
(총계, 소계 상관없이)
1
간단한 출력
2
전체 출력
10
프린터 설정
1
프린터 안함
2
프린터 함
11
현재까지 측정된
측정DATA 출력
12
현재까지 측정된
측정DATA 삭제

3. 신규 아이템 등록

2 비어있는 채널을 골라 신규 아이템 입력

7 3-6에 들어있지 않은 아이템을 등록할 때 사용.

2 7	신규아이템 등록

주의 : 도금물, 하지, 가스켓, 범위등을 차례로 입력한 후에 이 표의 선택하는 메뉴가 나온다.

1	감도 변경
2	감도 시간 변경
3	교반 정도 변경
4	전류 변경
5	표준액의 분해 한계 변경
6	추가적인 ELECTROLYSIS 변경
7	측정단위 변경
8	무게/면적 방법 설정
9	무전해니켈 납비율 변경 (초기는 7%)
10	주석-납 합금비 변경 (초기:Sn-60, Pb-40%)

PAGE

4. 측정중 중지(STOP)를 눌렀을 경우

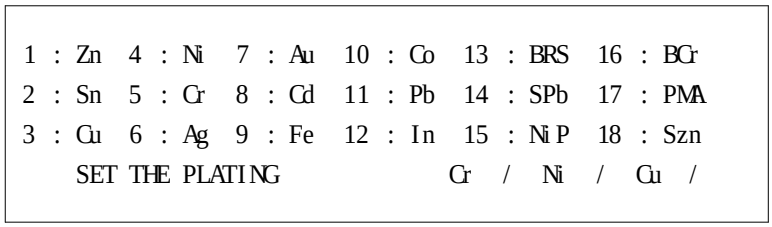
STOP	

1	현재값 보존
2	측정값 수동 수정
3	현재 측정 중인 값의 소거
4	잠시 멈춤 (시약변경시)

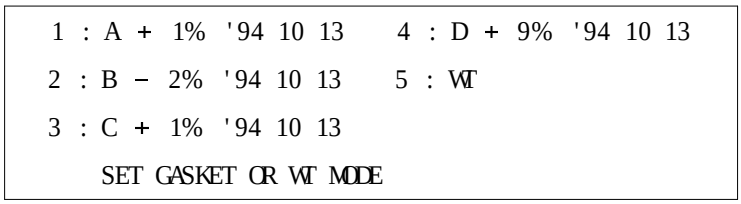
제II장 제품 사양

전해식 도금두께 측정기 CT-2는 ISO(국제표준화기구), ASTM(미국재료시험협회), MIL(미군규격) DIN(독일공업품표준규격), JIS(일본공업표준규격)에 기준하여 디자인 되었다. 대화식 조작화면으로 사용이 간편하다. 다음과 같은 특별한 기능이 있다.

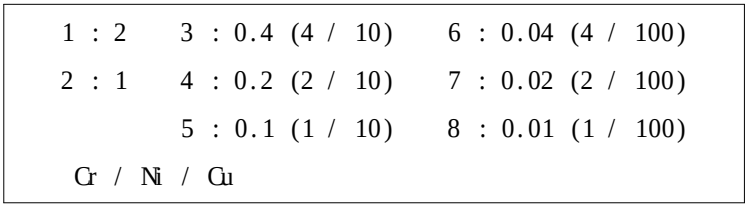
◆ 도금은 4층까지 설정할 수 있다.



◆ 가스켓마크(A, B, C, D)뒤에 교정량(%)과 날짜가 표시된다.



◆ 전해 범위를 각층마다 설정할 수 있다.



1. 기능

- 단층도금, 다층도금, 합금의 정밀한 도금 두께 측정.
- 평판뿐만 아니라, 구 또는 각봉(세선) 형태의 측정물의 도금두께 측정.
- 0.001㎛이하의 얇은 것에서 부터 300㎛까지 폭넓은 도금두께 측정.
- 다른 방법으로는 측정하기 어려운 3층이상의 다층 도금의 고정밀한 측정.
- 측정된 데이타의 통계처리 및 컴퓨터(PC)와의 연결.
- 비파괴식 도금두께측정기에서 얻어진 측정값의 정밀도 검증.

2. 특징

- 논리적인 함수가 포함되어 있는 Microprocessor를 내장하여, 연산과 저장기능을 수행한다.
- 측정기의 모든 조작은 대화형식이고, 측정 순서는 설정된 측정조건에 따라서 표시된다.

- 64종류의 측정조건을 메모리 시킬 수 있으므로, 측정할 때마다 설정할 필요가 없고, 각기 최대 9999의 측정 데이타를 저장시킬 수 있다.
- 다층 도금은 4층까지 설정할 수 있어, 각층마다 통계처리가 되어, 측정값의 평균값, 최대값, 최소값, 표준편차, 막대그래프등을 계산 프린트 함으로 보고서 작성에 편리하다.
- 도금마다의 전해액, 감도등의 번거로운 선택은 계기가 자동으로 인식하여 처리한다.
- 표준판에서의 교정값의 계산이나 설정도 계기가 자동으로 인식하여 처리한다.
- 측정데이타를 통신회선을 거쳐 전송시킬 수 있으므로 일반 컴퓨터(PC)와 공동으로 데이타 관리를 할 수 있다.
- 전해 속도는 범위가 세분화되어 있으므로 단시간에 측정할 수 있다.
- COPPER(동) 위의 TIN(주석)도금의 확산층을 분리측정 할 수 있다.
- 표면 활성화 기능에 의한 표면처리가 간단하다.
  독자적인 측정대(일본특허출원)는 암 스프링 식이어서 조작이 가능하다.

3. CT-2 사양요약

표시방법		액정 - 40자 4행 LED - 4자	래밸메터 (발란스메터)	측정중표시 / 17분해
표시내용		두께값 · 자동소수점 · 도금명/하지 · 단위(4종류) 전해액표시 · 가스켓 부착량 · 통계처리 년월일 · 로트번호 화사명 · 부품명	감도	자동 1 11 / 자동선택
			자동감도	자동선택
			불감시간 [1]	1 30초 / 수치입력
			활성전류 [2]	2종류고정
			전류시간제어	자동설정표시
			전위설정 및 STEP [3]	외부기억장치
대화식		○	다층도금설정	프로그램입력 / 자동설정
교반방식		에어진동	사용전해액표시	프로그램입력 / 자동선택
가스켓	표준장비	A · B · C · D(옵션)	정지값설정	○
	측정면적	3.4, 2.4, 1.7, 0.76㎜Ø(옵션)	두꺼운도금 [4]	자동적산
측정범위		0.006㎛ 300㎛	자동리셋	○
측정단위		㎛, nm, mil, Ml	WT 측정 단층	자동설정
측정속도		2,1,4/10,2/10,1/10,4/100,2/100,1/100	WT 측정 다층	자동설정
전해속도		0.25 0.00125 / 8단계	프린터출력	○
최대분해능		0.001㎛	RS-232출력	○
직독도금선택		18종류	기억장치	64CH
교정설정 / 교정범위		자동계산(1 4설정) / 자동측정±15%	통계처리 단층	○
특수도금	흑크롬	직독	통계처리 다층	○
	무전해니켈	직독	통계수	9999
	Sn-Pb	직독	저장가능한데이타	30000
	Zn-Sn	직독	날짜, 머리말인쇄	○
	Cu/Zn · D, Pb	직독	크기	400×350×200
	In	직독	설정	3.0kgs
	Cu-Sn 합금	자동보정	정밀도	±1%

1 : 붙시간이란 초기변동전위를 변동시키지 않는 시간을 말합니다.

2 : 활성전류란 도금층 표면활성화를 시키기위해 흘리는 역전류를 말합니다.

3 : STEP는 ASTM(미국재료시험협회) B764-86에 의한 니켈도금의 품질평가를 위한 방법입니다.

4 : 두꺼운 도금이란 30㎛이상을 말합니다.

제III장 제품을 사용하기전에

1. 전원

- 계기에 부착되어있는 사양에서 계기의 공급되는 전원을 확인할것
- 본 계기는 정밀계기이므로 전원에 꽂을때 다른 전기기구와 같이 사용하지 말것
- 다른 전기기구가 발생하는 노이즈는 전원을 감소시킬 수 있다.

2. 설치장소

- 먼지 및 습기가 없고 환기가 잘되는 장소를 선택한다.
- 주위온도는 0-45℃ 사이의 장소에서 사용합니다. 만약, 온도가 0℃이하인 장소에서 사용한다면 시약이 얼 수 있고, 정상적인 측정이 불가능 할 수 있다.
- 시약 및 화학약품이 계기에 들어가지 않도록 한다. 만약 계기에 화학약품이 묻으면 깨끗이 닦아 낸다.

3. 악세서리 물품

측정대 및 전원코드 등의 악세서리를 확인한다. 계기와 함께 또는 다른 상자에 포장되어 있다.

4. 도금두께 측정기를 사용하기 전에 알야할 사항

측정할 대상물에 붙어있는 먼지, 기름, 부식은 측정시에 전도력을 방해한다, 이러한 것이 묻어있는 경우에는 세척액(CLEANING SUSPENSION)를 이용하여 닦아낸 다음 물로 씻어낸다. 시약은 다른 화학약품과 섞이지 않도록 한다.

5. 하지의 의미

하지의 의미는 측정하고자 하는 도금의 바로 아래에 있는 도금을 의미한다. 예를 들어 Cr/Ni/Cu/Fe의 다층도금을 측정하고자 할 때 Cr을 측정할 때는 Ni가, Ni를 측정할 때는 Cu가, Cu를 측정할때는 Fe가 하지가 된다.

6. 시약

셀안에 들어가는 약 1.5cc의 시약으로 측정가능한 두께는 도금과 하지의 종류에 따라 차이가 있지만, 약 20-30㎛이다. 이 계기에 사용되는 시약은 전류효율이 지속적으로 100%를 유지할 수 있도록 만들어 졌고(양극전해효율 100%), 특허를 받은 교반전해방식은 최악의 상황하에서 측정에 있어서도 안정성을 보장해 준다.
전기가 흐르지 않으면 측정전해액이 측정물에 어떠한 반응을 하지 않는다.
시약이 새지 않는다면 측정대상물은 시약에 의해서 손상되지 않는다. (측정부분 제외)

■ 주의사항
두께측정을 위한 시약들은 화학약품이므로 다음 사항에 대해 주의해야 한다
만약 시약이 피부에 닿거나 눈에 들어가면 즉시 물로 씻어낸다. 특히 K-47, K-51 K-52,

K-56, K-57의 경우 특별한 주의가 필요하다.

- 용액에 불순물을 섞지 말고, 용액이 증발하지 않게 한다. 용액을 서로 석지 않게 한다.
- 온도가 낮아지면 결정으로 변하는 일부 시약은 따뜻한 물로 다시 녹이면 사용이 가능하다.
- 시약은 재사용해선 안된다. 측정이 끝나면 매번 사용한 용액은 폐기한다. 그러나, Wire-Tester에 사용된 시약의 일정량은 몇회에 걸쳐 사용 가능하다.
- 시약을 폐기할 때는 물로 희석시켜 강도를 약하게 한다. 크롬도금의 시약의 경우에는 Chromium Drain System을 쓰고, 다른 종류의 시약에 대해서는 산성/알칼리성 Drain System이나 500배의 물로 희석시킨다.

산성	K-51, K-52
중성	그외의 시약
알칼리성	K-47, K-64

7. 표준판

1) 표준판이란?

표준판은 계기를 교정하기 위한 표준 도금판이다.

2) 사용상주의

* 표준판은 다른 물질로 긁지 말고, 화학약품이 떨어지지 않도록 한다.
* 사용전 CLEANING SUSPENSION을 부드러운 헝겊에 묻혀 가볍게 닦아준다.
* 니켈 표준판은 표면에 막이 형성되어있으므로 측정시 측정이 안될 수 있다.
  이런 경우에는 K-51 시약을 한두방울 떨어뜨린 후 부드러운 천으로 닦아낸 후 사용한다.
* 사용후엔 물로 씻고 부드러운 천으로 잘 닦은 후, 건조한 장소에 보관한다.
* 장기간 사용하지 않을 경우에는 기름칠을 한다.

3) **공급 가능한 표준판**

(도금층/하지)

도금층	하지	두께(μm)	
Chromium	Brass	5	7
	Copper	5	7
	Steel	3	6
	Nickel	0.3	0.5
Cadmium	Steel	10	14
	Brass	10	14
	Copper	10	14
Copper	Steel	10	14
	Zinc	5	7
Nickel	Steel	10	14
	Brass	10	14
	Copper	10	14

도금층	하지	두께(μm)	
Tin	Steel	10	14
	Copper	10	14
	Brass	10	14
	Steel	0.7	1
Silver	Steel	10	14
	Brass	10	14
	Copper	10	14
Zinc	Steel	10	14
	Brass	10	14
	Copper	10	14
Gold	Nickel	0.5	0.7
	Brass	0.5	0.7
	Copper	0.5	0.7

◇ **상기 이외의 표준판은 주문 제작 가능함.**

8. 측정단위의 선택

측정단위 선택시 아래의 표를 참조하도록 한다. 선형 및 측정하기 어려운 형태의 측정물은 Wire Tester**를 이용하여 측정한다.**

1) **평평한 표면의 도금을 측정하기 위한 것이다.**

2) **앞에 나왔던 것과 같이 조립한다. 셀홀더에 셀과 가스켓을 부착(셀 고정나사는 오른쪽으로 돌려서 고정시킨다.) 그리고, 셀 고정나사의 구멍에 음극코드를 연결한다.**

3) **가스켓** A, B, C**는 측정물의 측정부위의 크기와 모양에 따라 사용한다.** A**가스켓을 사용하면 보다 높은 정밀도를 얻을 수 있다. 구면체와 원기둥체의 표면을 측정 할 때는 시약이 새지 않도록 주의한다. 측정오차는** ±5%**입니다. 측정하는 면적이 맞지않은 가스켓을 사용할 경우 시약이 샐수 있다.**

가스켓	A	B	C
평면	3.5mm보다 클때	2.5mm보다 클때	1.8mm보다 클때
구면	(12Φ)16Φ보다 클때	(8Φ)12Φ보다 클때	(5Φ)6Φ보다 클때
원형면	(15Φ)20Φ보다 클때	(10Φ)15Φ보다 클때	(6Φ)8Φ보다 클때

4) **와이어테스터**(WT)

와이어테스터는 가스켓으로 측정할 수 없는 와이어나 작은부품을 측정할 때 사용한다.

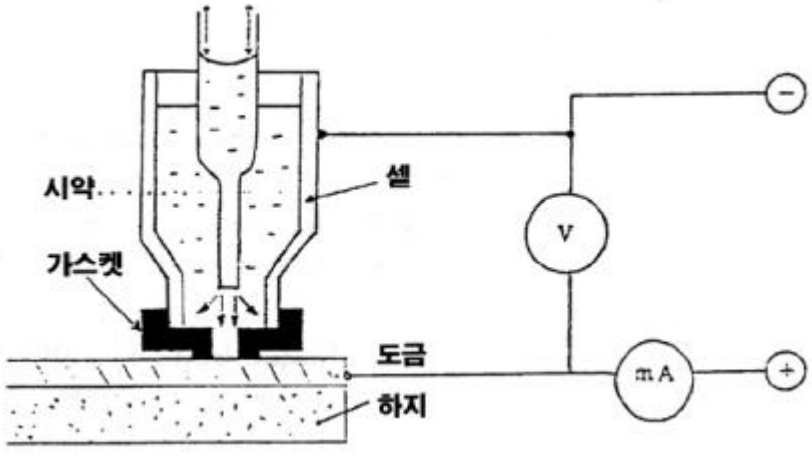
9. 측정원리

일정한 도금면적을 일정한 전류에서 양극전해하면, 도금을 용해하는 시간이 두께에 비례하는 페러디의 법칙(FARADAY'S LAW)**을 응용하여 도금두께를 측정하는 원리이다. 다시말해, 금속이 양극전해되었을 때 전해된 물질의 양(두께)은 도금을 전해하는 데 필요한 시간과 전해전류에 비**

례하고 전해되는 면적에 반비례한다. 이를 공식으로 정리하면

$$t = \frac{\varepsilon In}{AM} \times T = KT$$

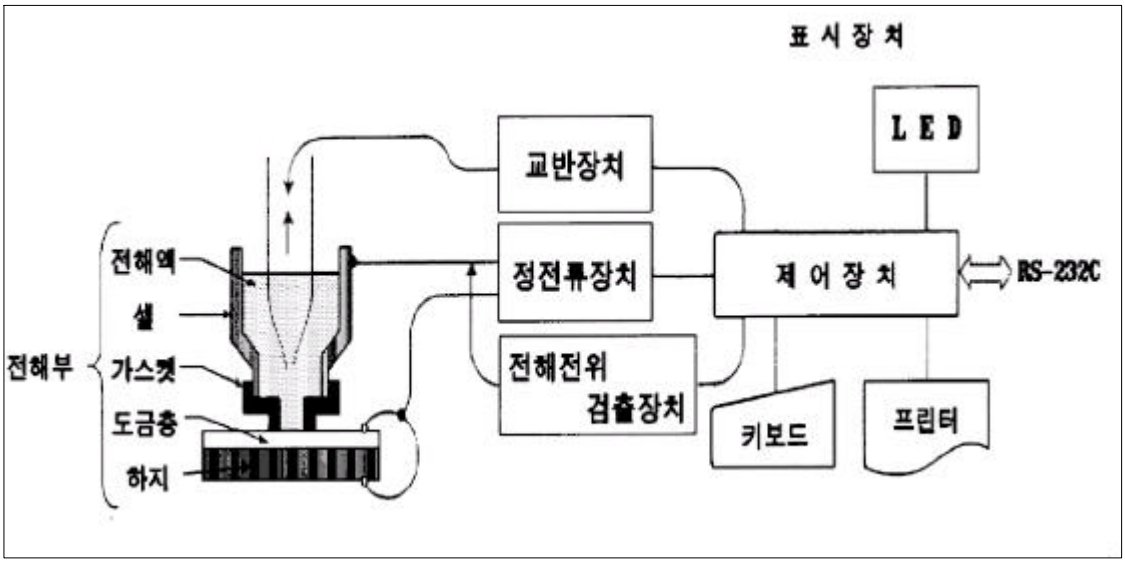
t = 금속의 두께
A = 전해면적
M = 금속의 밀도
I = 전류량
ε = 1쿨룽당 금속용해량(금속1g 당량을 용해하는데는 96500쿨룽이 필요)
T = 양극전해 시간
n = 전해액의 양극전류 효율 = 100%



또, 도금금속과 하지금속의 전해압력은 전해액의 선택에 따라 다른 값으로 할수 있다. 도금을 화학적으로 침범하는 일없이 양극전류효율이 100%이고 도금보다 하지금속쪽이 전해전압이 높은 액을 사용하면 전해의 종점 즉, 하지금속이 노출되면 전위가 상승하여 종점을 알려준다.
이러한 원리는 전해식 도금두께 측정기에 적용된다. 도금층이 완전히 전해되면 하지가 드러나고, 전위변화가 감지되어 측정을 멈춘다. 이와 같은 과정을 도금두께로 환산하여 도금두께가 측정된다.

제IV장. 각부 설명

1. 전체 시스템 구성



1) 전해부

셀은 전해액으로 채워지게 되며 측정부위는 가스켓크기로 결정된다.

2) 교반장치(STIRRER SYSTEM)

특허를 받은 Air 교반장치는 녹은 도금성분이 침전되는 것을 막고, 시약을 골고루 섞어주며, 전해효과를 증대시켜준다. 시약을 흔들어 주는 장치로 분해된 도금에 의해서 측정값이 왜곡되는 것을 막는다.

3) 정전류장치

이 장치는 전원의 변화와 관계없이 일정한 전류를 지속적으로 셀에 제공할 수 있게 하며, 표준판을 사용하여 도금두께를 교정할 수 있는 회로가 내장되어 있다. 전원의 변화에 측정값이 영향을 받지않도록 직류를 발생시킨다.

4) 전해전위검출장치

측정하려는 대상물의 도금이 완전하게 전해되었을 때, 전위가 상승되고 이 신호는 통제부로 전달되어 측정이 종료된다.

5) 제어장치

사용자의 조작에 의해서 정전류장치 표시장치 교반장치를 동작시키고, 전해전위 검출장치에서 발생하는 정지신호를 받아 동작을 중단시킵니다.
마이크로 컴퓨터와 메모리로 구성되어있고 계기의 각부분을 통제한다.

6) **액정화면** (LCD)

대화 시스템의 동작에 따라 다양한 메시지를 출력한다.

7) LED

측정값을 표시한다.

8) **프린터**

각도금의 도금값을 출력하거나 통계, 막대그래프등을 출력한다.

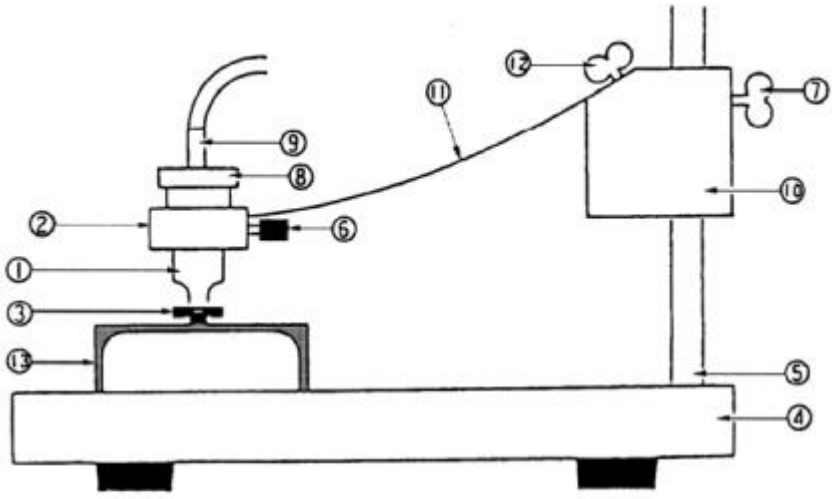
9) **키보드**(Keypad)

측정의 작동에 사용된다.

10) RS-232C

외부 컴퓨터로의 자료전송을 위해 사용된다.

2. 전해셀부



1> CELL
2> CELL HOLDER
3> RUBBER GASKET
4> 측정대
5> 지지대
6> CELL 고정용 볼트
7> 높낮이 조절용 볼트
8> 교반 튜브 HOLDER
9> 교반 유리 튜브
10> SPRING STAND
11> SPRING ARM
12> SPRING ARM 고정 볼트
13> 도금 물체

1) 셀

유리관의 끝부분이 셀의 밑바닥으로 부터 0.5mm- 1.0mm정도 떨어지도록 설치하는 것이 중요하다.

가스켓의 종류에 따라 두가지의 셀(A, B, C)이 있다.

A셀은 A가스켓에 사용하고, B 셀은 B가스켓과 C가스켓에 사용한다.

2) 셀고정대

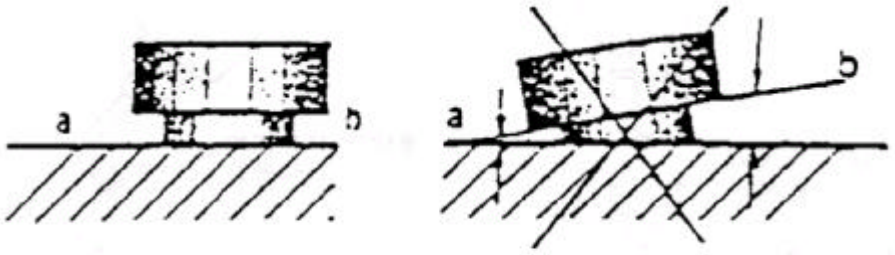
3) 가스켓

종류에 따라 측정면적에 한계가 있습니다.

A : 3.4Φ B : 2.4Φ C : 1.7Φ

측정하고자 하는 부위에 시약이 새지 않도록 똑바로 교정시킨다.

측정할 표면을 높이 조절을 위한 스프링 고정대의 바닥에 위치시키면 측정물의 표면과 측정대와 평행을 이루게 되고, 이에 압력스프링(Constant Spring)에 의해 가스켓이 일정한 압력으로 측정물을 누르게 되어 시약이 새지않는다. 가스켓이 균일하게 고정되지 않으면, 용액이 새거나 측정오차가 발생하게 된다. 따라서, 가스켓의 상태를 확인해 보아야 한다.



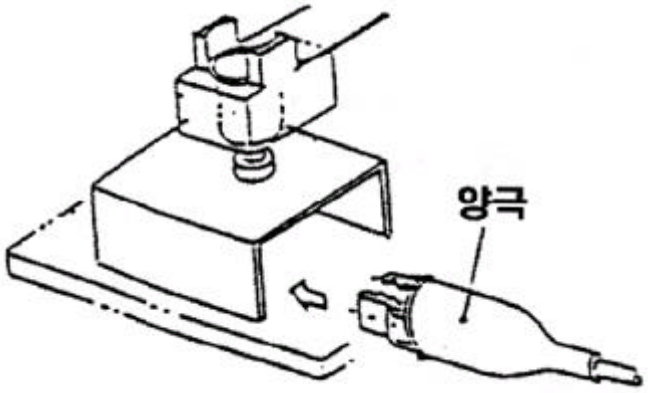
a = b　　a < b, a > b

4) 측정대

5) 지지대

6) 셀 고정나사

CELL을 고정시키며 CELL에 - 극 전류를 공급한다. 나사를 왼쪽으로 돌리면 풀어진다. 측정대에 측정물을 올려놓고 양극코드를 연결한다. 전기가 통할 수 있도록 확실하게 연결하도록 한다.

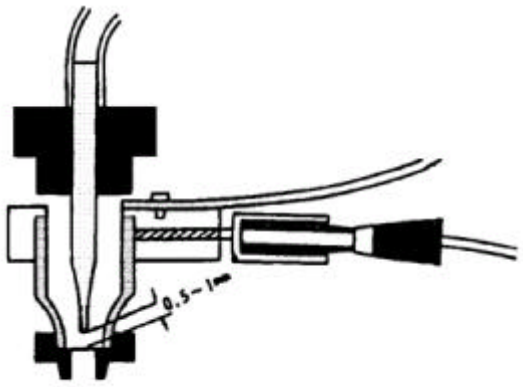


7) **높이 각도 조절 나사**

8) **교반대**

9) **교반튜브**

CELL내부에서 교반시 공기(AIR)를 주입시키도록 인도하는 역할을 한다. 아래 그림과 같이 가스켓으로부터 0.5 1㎜ 정도 떨어지도록 고정한다. 유리튜브 끝부분이 깨지지 않도록 주의한다.



■ 교반 유리 튜브의 위치

10) **높이고정 실린더**

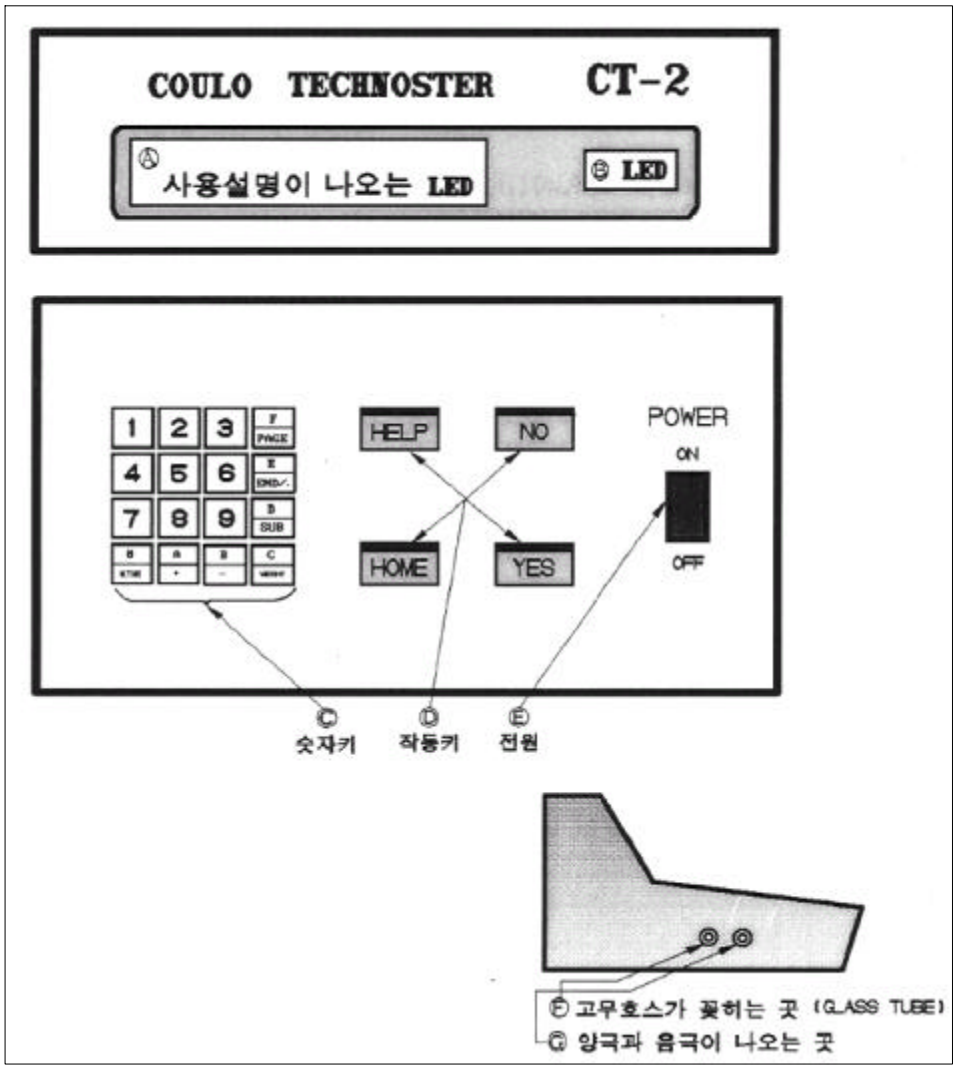
11) **압력스프링**(Contant Spring)

일정한 힘을 가스켓에 주어서 정확한 용해면적을 유지시키고, 용액이 세지못하게 하는 역할을 한다.

그러나, 과도한 압력은 측정값을 적게 나오게 하는 원인이 된다.

12) **스프링 고정나사**

3. 통제부



1) **기능키**

① 숫자 1에서 9 까지

알파벳 A- F **과** 0**을 조합하여 입력하는 데 사용하거나 일정한 숫자를 입력하는 데 사용한다.**

② 0(ACTIVE)

대부분 0**으로서 사용되고, 또한** 1**또는** 2**와 조합하여서 측정을 시작시킬때 사용된다. 예를 들면** 1**과** 0(ACTIVE)**를 같이 누르면** 0.1mA**의 경미한 전류가 눌려진 손가락이 떼어질때까지 흐른다.** 2**와** 0(ACTIVE)**를 누르면** 1.0mA**의 강한 전류가 흐른다. 셀을 청소하려고 하면,** 1**과** 0(ACTIVE)**를 같이 누르면 된다.**

③ A(+)

이 키는 알파벳 A**로 사용된다.**
교정값을 증가 시키려 할때 이 키는 (+)**의 의미로서 사용된다.**

④ B(-)

이 키는 알파벳 B로 사용된다.
교정값을 감소 시키려 할때 이 키는 (-)의 의미로서 사용된다.

⑤ **C(WEIGHT)**
이 키는 알파벳 C로 사용된다.
측정하는 동안 측정값을 WEIGHT INDICATION으로 바꿀때 사용한다.

⑥ **D(SUB)**
이 키는 알파벳 D로 사용된다.
HOME(CHANNEL SELECT) 화면에서 아이템 선택입력의 추가기능으로 들어가려할때 사용한다.
측정 전에 D(SUB)와 1을 같이 누르면 조정과 측정상황의 변동이 가능하다. D(SUB)와 2를 같이 누르면 통계와 측정데이타 연산으로 들어갈 수 있다.

⑦ **E(END/.)**
작업이 끝나면 이키를 누른다.
또한 소수점을 입력하거나 알파벳 E를 입력할때도 사용한다.

⑧ **F(PAGE)**
이 키는 알파벳 F로 사용된다.
데이타가 두장이 넘는 다면, PAGE를 바꾸는 키로 사용될 수 있다.

2) 작동키

① **HELP**
도금과 하지의 종류를 입력할때 이 키를 통해 기본적인 정보를 제공받을 수 있다. 예를 들면, 이 키는 숫자키와 같이 쓰인다. 또한, 측정이 시작되기전에 이키가 눌러진다면, 표면처리의 방법을 표시하거나 측정상황의 에러가 있다면 에러 메시지를 출력할 것이다.

② **HOME**
"HOME"화면으로 돌아가는 데 사용한다.(CHANNEL 선택 화면)
이키는 주로 측정물체의 변동에 사용된다.

③ **YES START ENTER**
화면의 질문에 "예"라고 대답하거나 측정작업을 시작할때 사용한다.
또한, 숫자를 입력하는 키로 주로 쓰인다.

④ **NO STOP CLEAR**
화면의 질문에 "아니오"라고 대답하거나 , 화면에 표시된 숫자, 문자, 선택된 상태를 취소하는 키로 쓰인다.

3) **화면 표시 부호 설명**

▶ 단문자 화면표시의 뜻

화면표시	원어	의미
A	A GASKET	A 가스켓
a	SIDE a	a 면
B	B GASKET	B 가스켓
b	SIDE b	b 면
C	C GASKET	C 가스켓
G	GASKET	가스켓
L	LENGTH	길이
R	DIAMETER	지름
W	WT	WIRE TESTER
‾|		한계값보다 낮다
|_		한계값보다 높다

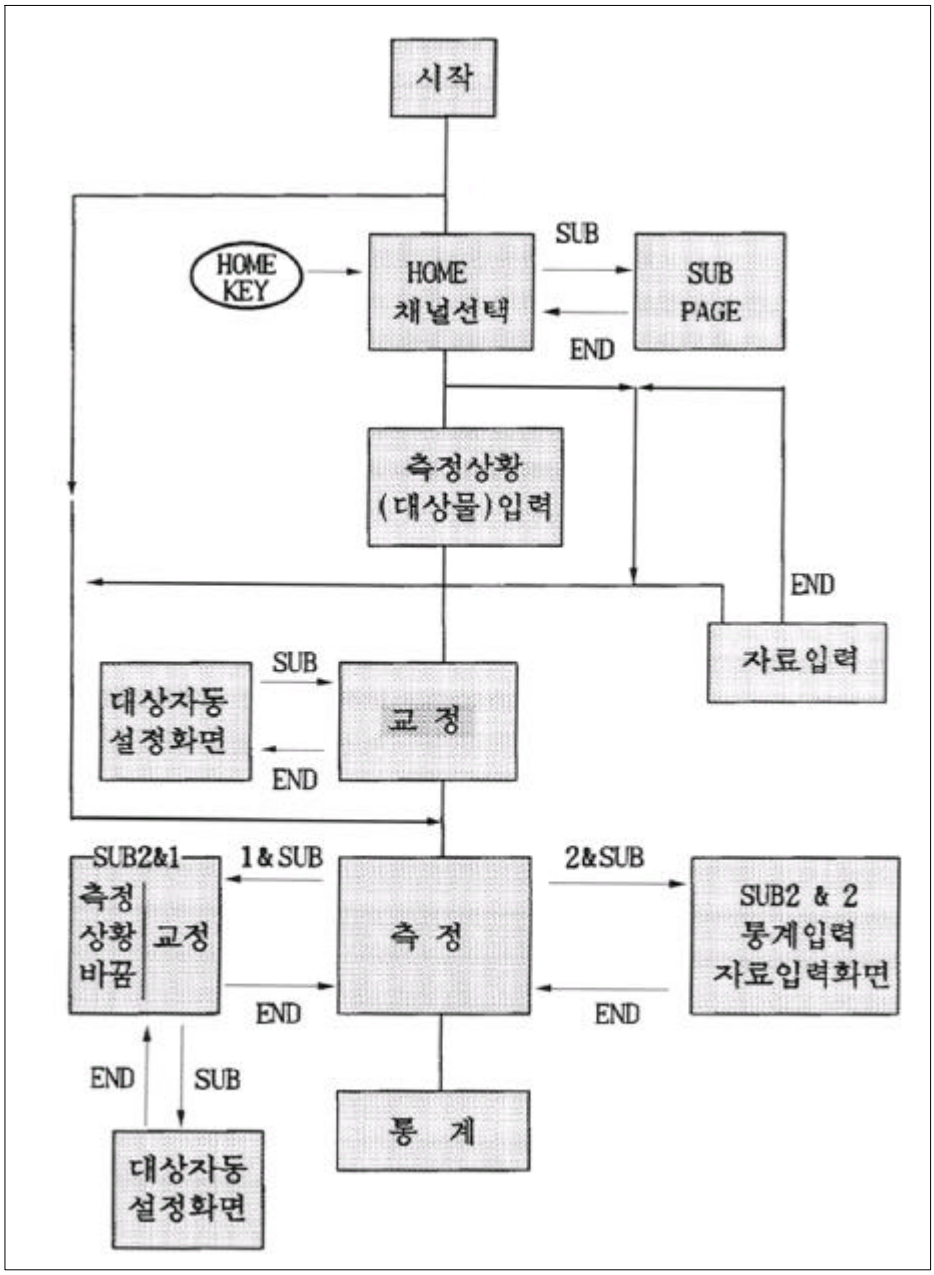
▶ 다문자 화면표시의 뜻

화면표시	원어	의미
BSE	BASE	하지
CAL	CALIBRATION	교정
CH	CHANNEL	채널
CLR	CLEAR	지움
DEL	DELETE	삭제
GTOTAL	GRAND TOTAL	총계
HISTOGM	HISTOGRAM	히스토그램
LIMVAL	LIMIT VALUE	한계값
LTR	LETTER	문자
NIL	NOTHING	없음
PLT	PLATING	도금
PRN	PRINTER	프린터
REF	REFERENCE	참조
REG	REGISTER	저항
RNG	RANGE	범위
RTN	RETURN	돌아감
R WIRE	ROUND WIRE	둥근철사
SM	SMALL	작은
SNSLES	SENSELESS	불감시간
SNS	SENSITIVITY	감도
ST.D	STANDARD DEVIATION	표준편차
STAT	STATISTICS	통계
SYST	SYSTEM	시스템
TEMP	TEMPORARY	일시적인
TE	TEMPERATURE	온도
VAL	VALUE	값
[ ]	SPECIAL	특별한

▶ 금속을 나타내는 화면표시

화면표시	원어	의미
BRS	BRASS	황동, 신주
Spb	SOLDER(Sn-Pb)	주석-납 합금
NiP	ELECTROLESS NICKEL	무전해니켈
BCr	BLACK CROME	흑크롬
PMA	PERMALLOY	퍼멀로이
SZn	TIN-ZINC ALLOY	석-아연 합금
INC	INSULATOR	절연체
SLS	STAINLESS STEEL	스테인레스
NS	NICKEL SILVER	코바
KOV	KOVAR	알루미늄
ALB	ALUMINIUM BRONZE	베릴륨
BCu	BERYLLIUM COPPER	철합금
FeA	FERROUS ALLOY	

4. 운용도(순서도)


시작
HOME KEY
HOME 채널선택
SUB
SUB PAGE
END
측정상황 (대상물)입력
END
자료입력
대상자동 설정화면
SUB
END
교 정
SUB2&1
측정 상황 바꿈
교정
1&SUB
END
측 정
2&SUB
SUB2 & 2 통계입력 자료입력화면
END
END
SUB
대상자동 설정화면
통 계

제V장 계기 작동 방법

1. 초기화면에서의 채널선택

1) 자체 검사

[1- 1]

```
COULO TECHNOSTER V-8-1.1
model CT-02
'94YY12MM19DD15Hr06Mi
ELEC FINE INSTRUMENT
```

전원이 들어가면, LCD화면은 출력을 시작한다.

[1- 2]

```
ROM-RAM CHECK START!

COULO TECHNOSTER
model CT-02
```

자체검사를 시작한다.

[1- 3]

```
CHECK OK!

COULO TECHNOSTER
model CT-02
```

자체 검사가 이상없이 완료되면 "OK"메시지가 나오고, 초기화면(HOME)을 표시한다.

[1- 4]

```
POWER SUPPLY TROUBLE PLEASE ASK MAKER
ELEC FINE INSTRUMENTS
TEL 03 3365 4411 FAX 03 3371 1287
2-31-5 CHUO NAKANOKU TOKYO JPN
```

어떠한 문제가 있을 경우 "OK"대신, 에러 메시지를 출력한다.

위의 검사가 완료되면 가장 최근에 이 계기에 할당되었던 채널을 선택하여 지속적인 측정을 준비한다.

2) 채널 고르기(메인 화면)

[1- 5]

```
CH SELECT ITEM DATA 5:
1:ALL CH 3: 6:
2:NEW CH 4: 7:NEW ITEM
SET THE NUMBER
```

(아이템 입력이 전혀 안되어 있을 경우)

[1- 6]

```
     CH SELECT ITEM DATA  5:G    B
 1:ALL CH     3:PLT Ni        6:CO. E.F.I.
 2:NEW CH     4:BSE Fe        7:NEW ITEM
 SET THE NUMBER
```

(아이템 입력이 되어 있을경우)

1> (1) & (ENTER)
아이템이 셋업 되어있는 모든 채널의 정보를 출력한다.

2> (2) & (ENTER)
비어있는 채널을 선택, 측정아이템 입력

3> (3~6) & (ENTER)
3에서 6사이의 셋업된 아이템을 출력한다.채널을 표시한다.

4> 7 & (ENTER)
3-6까지에 들어 있지 않은 아이템을 셋업할때 사용한다.
셋업이 끝나면 다시 출력된다.

5> (D/SUB)
만약 이 계기가 구매된 후 처음으로 작동되는 것이라면 초기 아이템 입력이 필요하다.

[1- 7]

```
CH :<--------- PLT,RNG --------->/BSE a
  1: Cr,1.0                      /Fe   A
  2: Sn,1.0/<->,0.1/Cu,1.0       /Fe   A
  SET THE NUMBER
```

1 & RETURN의 예

[1- 8]

```
  3:Ni,1.0                       /Fe A
  4:Zn,1.0                       /Fe A
  5:Cr,0.1/Ni,1.0/Cu,0.4         /Fe A
  SET THE NUMBER
```

F/PG 키가 눌려지면 다음 화면으로 넘어간다.

[1- 9]

```
      "NO APPLICABLE CHANNEL!!"
```

만약 선택된 채널에 필요한 정보가 있지 않으면, 왼쪽과 같이 표시된다.

[1-10]

```
CH:PLT:Cr  /Ni  /Cu       |BSE;Fe   G:A
 2:SNS:3   /2   /2        |LOT NBR
   RNG:1.0/1.0/1.0        |
DID YOU SELECT THIS CH?          Y/N
```

측정채널은 채널번호 + ENTER로 선택한다.

(채널 2를 선택하면..)
당신은 이 채널을
선택 하시겠습니까?
=> Y는 [그림 2-1]로 진행,

N은 재선택 메뉴로

2. 측정 및 교정, 기타 다른 조작으로 진행

```
[2- 1]
1:TEST              4:CHANGE TEST ITEM
2:STANDARD CAL      5:STATISTICS SET
3:GUESS CAL         6:DATA OUTPUTWAY SET
SET THE NUMBER
```

한번 측정 상황이 설정되고,
가스켓이 교정되면,
측정및 추가기능을 시작한다.

1> 측정
2> 표준 교정
3> 가정된 교정 (%)치 입력
4> 측정대상물 바꿈
5> 통계 자료 처리
6> 출력 상황 설정(포트 OR 프린터)

3. 측정

1) 화면표시

##그림 [3-1], [3-2]가 "측정초기화면"이다.

```
[3- 1]
CH:Cr /Ni /Cu      /Fe          G:A
 5:STIR:      SNS:5  RANG:0.1 ÷ 0%
SOLUT'N:K-51 UNIT:um
SET SAMPLE & PUSH "START"
```

@가스켓이 교정되었을때

START를 누르면 측정 시작

```
[3- 2]
SNBR:PLT BSE
   1:Ni /Cu /K-54
STIR:SHz UNIT:MI
SET SAMPLE & PUSH "START"
```

@WT를 사용할때

```
[3- 3]
NO CALIBRATION
1:STANDARD CAL      3:CALIBRAT'N AS 0%
2:GUESS CAL
SET THE NUMBER
```

@가스켓이 교정되지 않았을때..
만약 가스켓이 교정되지
않았다면 좌측의 화면이
출력될 것이다.
(ERROR 화면)

2) 전위 변화 표시

측정되는 동안 LED에 측정값가 표시된다.
하단에 다섯가지가 출력되는데 편의상 1,2,3,4,5라 하면..

[3- 4]
```
"TESTIG"                        K-50
ABNORMAL OCCURS PUSH "STOP" STIR

0.00    0       ▒       3       0.52um
```

(1) (2) (3) (4) (5)

1> **3의 현재 전위변화부터 4의 최대값까지의 측정값을 표시한다.**
시작부터 현재까지의 음방향의 전위값이다.
2> **시작부터 현재까지의 음방향의 전위변화의 최대값을 표시한다.**
3> **오른쪽은 양방향, 왼쪽은 음방향 8개의 막대로서 현재전위를 표시한다**
4> **시작부터 현재까지의 양방향의 전위변화의 최대값을 표시한다.**
5> **3의 현재 전위변화 부터 4의 최대값까지의 측정값를 표시한다.**
시작부터 현재까지의 양방향의 전위변화의 값이다.

3) **다층도금 셈플의 측정**

[3- 5]
```
   SNG, PLT BSE
NOW: 3:<->/Cu |                 3.905um
NEXT: 3:Cu / Fe |K-44            .518um
SET SAMPLE & PUSH "START"
```

Sn층과 Sn혼합층의 총계값
Cu가 포함된 혼합층의 값

[3- 6]
```
   SNG, PLT BSE                 2.538um
NOW: 3:Cu / Fe |
NEXT: 4:Sn / <->|K-47
SET SAMPLE & PUSH "START"
```

Cu층과 Cu혼합층의 총계값

[3- 7]
```
"TESTIG"                        K-44
ABNORMAL OCCURS PUSH "STOP" STIR 8

8.2     8       ▒       0       0.0 um
```

위쪽의 도금과 혼합층을
같은 종류의 표준액을 사용하여 측정할때,
측정값은 지속적으로 얻어진다.
다층도금을 측정하는 동안 위층의 값을
표시한다.

4) **측정중에 가능한 기능**

① 1 & D/SB (SUB) : **교정 또는 대상물 바꿈**
② 2 & D/SB (SUB) : **통계 및 데이타 연산**
③ HP (HELP) : **측정시 문제에 대한 설명**
④ HM (HOME) : **이 키는 다른 채널을 고르는 데에 사용된다. 더이상의 측정 데이타가 없거나 다층일 경우 그리고 몇가지 측정될 층이 있을 경우 에 사용된다.**

⑤ CL (CLEAR) : 신속하게 측정된 데이타를 지우는 데 사용한다.
⑥ NUMBER & A/+ : 추가적으로 입력된 숫자에 의한 추가적인 분석
⑦ (1~2) & 0/ACT (ACTIVE) : 전류변화 1:WEEK 2:STRONG
⑧ C/W (WEIGHT) : 도금두께측정을 WEIGHT/AREA로 전환한다.
다층도금을 예로들면 각각의 층의 두께치는 WEIGHT로 전환되고 LCD표시된다 <= 지원안됨.

[3-8]

```
CH|PLT|Zn                BSE|Fe  G:C
11|SNS|2                 LOT NBR ÷ 0%
  RNG |2.0
DATA EXIST NEED TEMP STATISTIC   Y/N
```

자료가 존재합니다.
일시적인 통계 작업을 하시겠습니까?

[3-9]

```
1:TEST UPTO FINAL LAYER
2:DELETE THIS SAMPLE DATA
3:REST SAMPLE DATA TREAT AS MIS DATA
HALFWAY OF MULTILAYER, SET THE NBR
```

(Y가 눌려졌을 경우..)
1:마지막 층까지 측정
2:데이타 소거
3:MIS DATA로 보전
번호를 고르세요

4. STOP 기능

(측정시에 어떠한 문제가 발생했을때)

1) 자동 STOP 기능

측정상황에서 어떠한 에러가 발생했을 경우 그 상황에 맞게 작업을 중단한다.
다음은 에러메시지의 예이다.

[3-10]

```
*ERROR .CHECK NEXT ITEM
@RED&BLACK CODE OFF? @WRONG SOLUT'N
@FROTH IN CELL?
PUSH "ANY KEY" AFTER CHECK
```

ERROR 발생
빨간색&검은색선이 떨어졌는가?
잘못된 시약사용?
셀에 거품이 있는가?
점검후에 아무키나 누르시오.

만약 다층 측정물을 측정중에 어떠한 에러 메시지가 출력되었다면
측정물을 측정하는 방법을 검사할것. 다음은 에러메시지의 예임.

[3-11]

```
 1|RETESTING THIS LAYER
 2|CLEAR THIS SAMPLE DATA
 3|NOT MEASURING BELOW OF THIS LAYER
SET THE NUMBER
```

1:재측정
2:데이타소거
3:이 층아래는 측정값 않음
번호를 누르시오.

2) 수동의 STOP키

STOP키에 의해 기능이 중단되었을 경우 출력되는 메시지에 따라서, 현재

얻어진 값을 어떻게 처리할 것인지를 결정한다. 측정 중일때 누른다.

[3-12]

```
1:TAKE THIS AS DATA  4:CHANGE SOLUTION
2:CHANGE & TAKE THIS
3:NOT TAKE THIS
SET THE NUMBER
```

1: 현재 값을 보존
2: 옵션에 따라 값을 입력.
END POINT를 조금 남겨둔
시점일때.
3: 값을 소거.
데이타를 신뢰할 수 없을때
4: 두꺼운 도금일때.

3) 가스켓의 측정한계에 의한 STOP

이 측정기는 가스켓의 측정한계에 도달하면 자동적으로 멈춘다.
(A:300㎛, B:200㎛, C:100㎛ ,D: R/12m/m) R = (D가스켓의 지름)

[3-13]

```
TEST LIMIT OF GASKET
1:TAKE THIS AS DATA  3:NOT TAKE THIS
2:CHANGE&TAKE THIS
SET THE NUMBER
```

1: 측정한계에서의 값을 보존
2: 옵션에 따라 값을 입력
3: 값을 소거.
4: 지속적으로 다층도금을 측정.

4) 도금의 두께에 따른 표준시약의 한계에 의한 STOP

(단위:㎛)

[3-14]

```
CH:Cr          /Fe          G:A
10:STIR:8   SNS:3   RANG:2.0 ÷ 0%
SOLUT'N:K-51 UNIT:um
PUSH START AFTER CHANGE OF SOLUTION
```

가스켓>>	A	B	C	D
Chrome	15	21.25	30	15X3.4/R
다른물질	24	34	48	15X3.4/R

표준시약을 바꿔준 후 PUSH 버튼을 누르시오.

5) WT를 사용할때와 측정물길이의 일시적인 설정

[3-15]

```
TEMP VAL 12.00mm                mm

SET TEST SAMPLE LENGTH
```

측정 셈플의 길이를 맞추어라.

[3-16]

```
NOW 3.800 um   CHANGE           um

SET CHANGED VALUE
3.8     0          7     3.4um
```

자료를 변환하기 위해
마지막 라인의 전위차를 참조하라.

0.7㎛에서, 전위차는 양방향으로
5만큼 변화한 것을 보여준다.

[3-17]

```
1:CLR LAYER DATA     4:RTN TO BEF LAYER
2:CLR SAMPLE DATA
3:ADD'L ELECTOLYZE TO PREVIOUS LAYER
SET THE NUMBER
```

다층 도금셈플의 측정하는 동안 자료를 소거하기 위해서, 위층과 아래층의 자료를 입력한다.

3번이 눌려질 경우(3 ENTER), **표준 시약을 특정한 것으로 바꿔준 후 (이때 물로 깨끗이 씻어주는 것이 필요하다), 추가적인 전해치를 입력한다. 셋팅이 완료되면 측정을 시작한다.**

[3-18]
```
CH:Cr /Ni /Cu      /Fe          G:A
 5:STIR:         SNS:5    RANG:0.1 + 0%
SOLUT'N:K-51   UNIT:um
SET ADD'L ELECTROLYZE COUNT
```

5. 측정 초기 화면에서 "HELP"를 눌렀을 때,

측정 작업 중에 에러 메시지가 출력되는 경우, LCD에 나오는 메시지에 따라 ITEM을 입력 한다. 문제가 풀리지 않을 경우, 세창인스트루먼트 주식회사에 문의 하시오.

[3-19]
```
  1: SURFACE PROCESS
  2: TEST ERROR

  SET THE NUMBER
```

[1 ENTER]

[3-20]
```
          1       2       3
PLT|RNGE|Cr , 0.1/Ni ,1.0/Cu ,0.4
  TIMING|  15      24      24
SET THE TROUBLE COAT NBR
```

[2 ENTER]

[3-22]
```
1:NOT ELECTROLYZE AS SURFACE GOT DARK
2:ELECTROLYSIS BASE IS EXPOSED
3:DOESN'T STOP EVEN AT SENSITIVITY
SET THE NUMBER
```

표면처리는 첫째층을 측정하기 위한것이므로

[1 ENTER]

[3-21]
```
@REMOVE GREASE BY ORGANIC SOLVENT
@WASH WITH WATER AFTER POLISH BY OS

PUSH ANY KEY
```

[3-23]
```
1:SOLUT'N IS DEF     4:COAT SET ERROR
2:UPPER LAYER ELECTROLYZE DEF
```

「1 ENTER] **일 경우**

```
3:IMPROPER SURFACE PROCESS
PUSH ANY KEY
```

[3-24]

```
1:IMPROPER RANGE SET
2:SOLUT'N IS DEF

PUSH ANY KEY
```

「2 ENTER」 일 경우

[3-25]

```
1: RANGE IS DEF
2: SOLT'N IS DEF
3: STOP MANUAL OPERAT'N
PUSH ANY KEY
```

[3 ENTER] 일 경우

6. 기간(구역)별 통계

측정값이 총계나 구역별 총계에 도달했을때 계기는 자동적으로 통계치를 갖는다.
만약 프린터가 설치되지 않았으면, LCD는 통계치를 간략화하여 출력한다.

[4- 1]

```
"CALCULAT'G STATISTICS"
```

자료 집계 중.
자료집계가 끝나면 막대그래프을 출력한다.
자료 집계 중에는 측정작업이 불가능 하다.

[4- 4]

```
"COMPLETE ALL STATISTICS"

DELETE TEST DATA                Y/N
```

자료 출력이 끝난 후,
Y : 같은채널을 사용하여 측정함.
N : 다른 채널을 사용하여 측정을 함.

7. 표준판의 교정.

1) 표준판의 선택.

다음은 표준교정(STANDARD CAL)을 선택했을 때의 메뉴이다.

[5- 1]

```
STANDARD:Ni /Fe 12.5um 12345 K-54
RNG | SNS|STIR|G|ACTIVE|RNG |SNS |STIR
1.0 | 2  | 8  |A| 0 CNT|
CALIBRATE AS THIS CONDITION     Y/N
```

Y : 기존 입력 데이타를 통한 교정(그림5-4)
N : 표준판의 교환 (그림5-2)
S/SB : ITEM의 설정 자동변환
(감도,범위,휘젓기등)

이 상황에서 교정기능을 수행하시겠습니까?

N

[5- 2]

```
PLT/BSE VALUE K-  PLT/BSE VALUE K-
1:Ni / Fe 12.50 54  3:   /    .0000
2:Cr / Fe 4.300 51  4:   /    .0000
SET THE NBR OF STD
```

새로운 표준판의 자료입력.
빈채널을 고르거나 이전 교정자료를
지운다.

[5- 3]

```
STANDARD:Ni /Fe 12.5 um  12345 K-54
RNG | SNS|STIR|G|ACTIVE||RNG |SNS |STIR
1.0 |  2 |  8 |A| 0 CNT|
CALIBRATE AS THIS CONDITION    Y/N
```

Y: 교정 작업으로 진행.
N: 이전교정자료를 지운 후와
새로운 자료를 입력할때 사용한다.

Y 2) 교정작업

[5- 4]

```
1:                3:
2:                4:
SOLUT'N K-54 STIR 8
SET THICK.STD AND PUSH START
```

표준판의 측정에 의해
매시간 그림5-5와 같이 교정 값이 표시된다.

교정판을 셋하고 START키를 누르세요.

[5- 5]

```
1:-  .8%          3:-   .8%
2:+ 1.6%          4:- 15.2%
SOLUT'N K-54 STIR 8
SET THICK.STD AND PUSH START
```

교정에러의 경우
『숫자키』+『CLEAR』로 취소할 수 있다.
요구하는 값이 얻어진 후에 『E/.』를
눌러 조작을 끝낸다.
자료의 수가 4개라면, ENTER키로 끝낸다.

[5- 6]

```
1:-  .8%          3:-   .8%
2:+ 1.6%
SOLUT'N K-54 STIR 8
SET THICK.STD AND PUSH START
```

4 +『CLEAR』을 눌러 4번데이타를 취소할경우

[5- 7]

```
CAL.VALUE IS -  .0 % IS IT OK?


                          Y/N
```

N을 누르면 LCD는 그림 5-5를 표시하고
부적절한 교정값을 취소한다.

[5- 8]

```
CAL.VALUE IS + 14.0% AND THE GASKET IS

USED TOO MUCH, BUT KEEP AS IT IS Y/N
```

평균고정값은
+15 ≥ 평균교정값 > +10% 이거나
-15 ≤ 평균교정값 < -10% 이다.
현재상태 유지 (Y/N)

[5- 9]
```
CAN'T CALIBRATE DUE TO OUT OF
                          "CAL.LIMIT"

CHANGE THE GASKET
```
가스켓을 사용할 수 없을때.
가스켓의 평균교정값은
+15%보다 크거나 -15%보다 작다.
가스켓을 교환하라.

주의 : 같은 가스켓을 여러번 사용할때, 교정값은 같고 각각의 측정채널에 대해 교정할 필요가 없다.

3) 표준판 자료 입력

도금종류,하지의 종류,두께값을 셋팅한다.
민감도,범위,교반정도는 자동적으로 셋팅되므로 가능하면 고치지 않는다.

[5-10]
```
1:Zn ZINC     4:Ni NICKEL   7:Au GOLD
2:Sn TIN      5:Cr CHROME   8:Cd CADMIUM
3:Cu COPPER   6:Ag SILVER
SET THE PLT              NOW 0 NEW
```
도금종류 셋팅

[5-11]
```
1:Fe  IRON            4:Ni NICKEL
2:BRS BRASS           5:Zn ZINC
3:Cu  COPPER
SET THE BSE              NOW 0 NEW
```
하지종류 셋팅

[5-12]
```
 NOW .000 um          NEW     um


 SET THICK-STD.VALUE
```
두께값을 셋팅

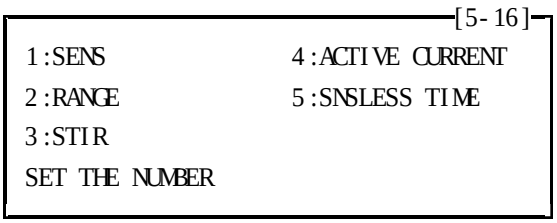
[5-14]
```
STANDARD:Cu / Fe 12.3 um   5643 K-44
RNG | SNS|STIR|G|ACTIVE||RNG |SNS |STIR
1.0 |  2 |  8 |A| 0 CNT|
CALIBRATE AS THIS CONDITION    Y/N
```
Y : 표준판의 교정
N : 실수로 입력되었거나 감도,범위,교반도에 대한 이전 자동입력된 자료를 고칠때.

N ↓

[5-15]
```
CHANGE FROM WHICH ITEM
1:FROM BEGINNING
2:EXCEPT PLT BSE THICK VALUE
SET THE NUMBER
```
1 ENTER : 실수에 의한 데이타 입력일 경우
2 ENTER : 자동적인 셋팅 자료를 바꿀때.

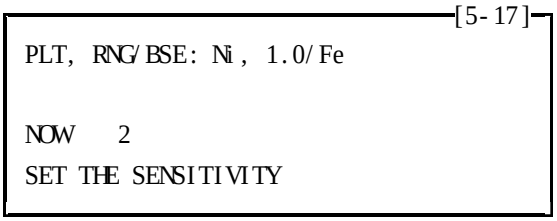
4) 자동설정된 아이템 변환

(절차는 측정아이템 변환이나 sub2-1과 같다)



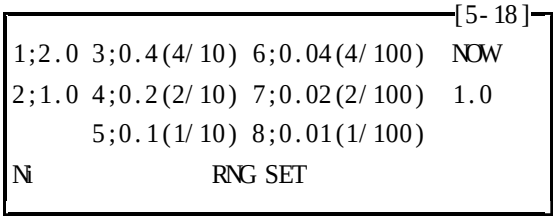
바뀌어질 아이템을 선택하고
E/. 키를 눌러 완료한다.

① 감도 설정

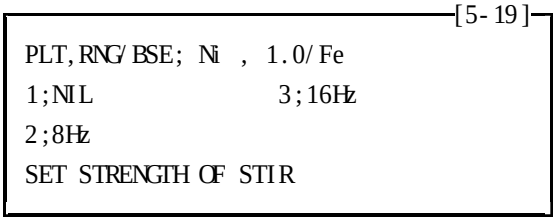


감도는 1-11사이로 설정될 수 있다.

② 범위 설정

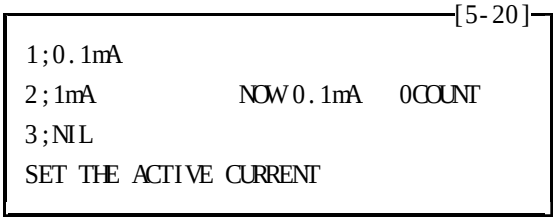


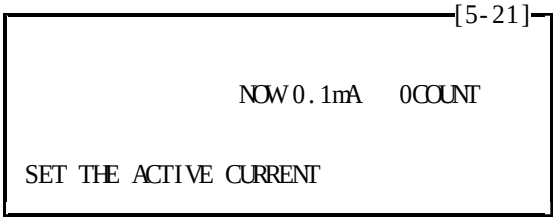
③ 교반의 크기 설정



높은 주파수를 설정함에 따라
보다 강력한 교반을 하게된다.

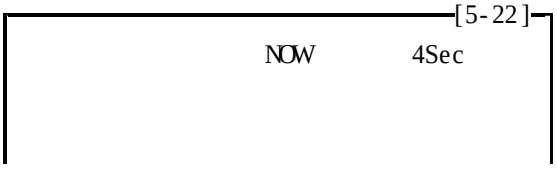
④ 전류설정





필요치 않으면 0 COUNT로 설정한다.

⑤ 멈춤 감도 시간 (STOP SENSITIVITY TIME)



만약 금(GOLD)도금이면
긴 시간(5-19초)으로 설정한다.

```
SET SNSLESS TIME  NEW          Sec
```

8. 추정된 값으로의 교정

그림 [6-1]은 사용자가 측정 [START]버튼과 1 & [D/SB]를 눌렀을 경우 표시되는 것이다.
(추정된 교정값을 입력할때나, 이전 측정의 도금셈플의 값을 참조한 교정값의 경우.)

[6- 1]
```
PREVIOUS CAL.VALUE WAS ÷ 4.0%


SET THE CAL.VALUE
```

9. 측정 상황(ITEM) 입력-처음 메인화면에서 2번(NEW CH)을 선택했을때.

1) 도금의 종류 입력

[7- 1]
```
1;Zn  4;Ni  7;Au  10;Co  13;BRS  16:BCr
2;Sn  5;Cr  8;Cd  11;Pb  14;SPb  17;PMA
3;Cu  6;Ag  9;Fe  12;In  15;NiP  18;SZn
SET THE PLATING
```

3층의 도금일 경우,
도금층의 맨위부터 정보를 입력한다.
E/. 또는 EN 을 누른다.
그러한 후에 하지를 설정한다.

[7- 2]
```
19;Cr/Ni/Cu  22;Au/Ni
20;Ni/Cu
21;Cr/Ni
SET THE PLATING
```

Cr/Ni/Cu 또는 Au/Ni같은 전형적인
다층도금은 19이후의 번호로
정확하게 입력될 수 있다.

[7- 3]
```
19;Cr/Ni/Cu     CHROME/NICKEL/COPPER
```

숫자 + HP키는 화학적인 기호의 설명을
위한 것이다.
좌측의 예와 같이 Cr/Ni/Cu의 화학적인
기호는 사용자가 19 + HP를 누르면
설명이 LCD에 표시된다.

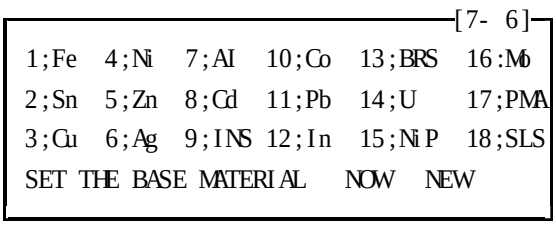
[7- 4]
```
PLT/BSE Sn/SPb CAN'T TEST
1;RESET THE BSE
2;RESET BOTH
SET THE NUMBER
```

도금 조합이 측정할 수 없는 것일
경우, 좌측과 같이 표시된다.

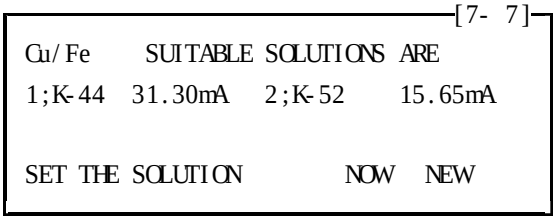
[7- 5]
```
"CAN'T SET OVR 4 LAYER"
```

4층이상의,너무 많은 다층일 경우
좌측과 같이 표시된다.
(4층이상은 설정할 수 없습니다.)

2) **하지의 입력**

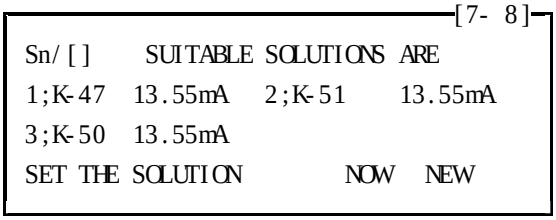


CT-2**의 도움기능은 도금종류입력시와 같은 방식으로 LCD에 좌측과 같이 표시한다.**

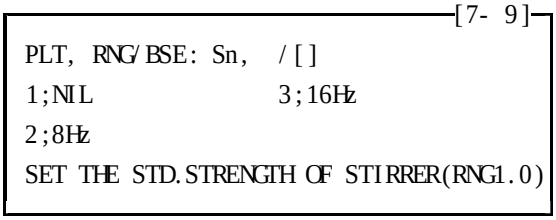


측정셈플 조합의 종류에 따라, 적절한 표준액의 선택이 요구된다.

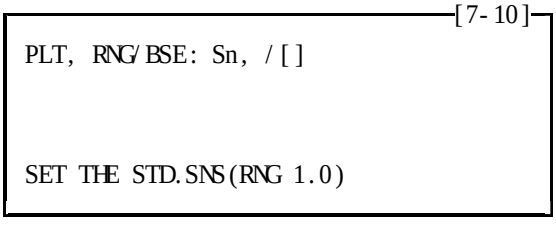
 # 특별한 하지([])가 선택된 경우,
기본적 감도, 기본적 교반도,표준액의 종류가 입력되어야 한다.
이런 DATA는 전해도가 2일때(전해속도 0.125㎛일때) 얻어질 수 있고,
이 얻어진 값을 입력한다.



표준액 입력

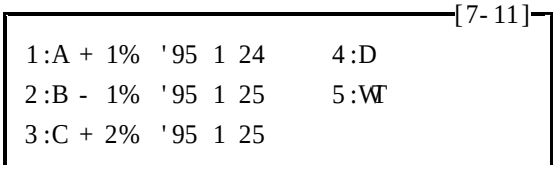


교반 정도 설정



감도 설정

3) **가스켓의 크기 . WT 크기 . 범위에 대한 자료 입력**



숫자에 의해 가스켓을 선택한 즉시 범위 설정을 하게 된다.
WT를 사용한다면 5를 선택한다.

```
SET GASKET OR WT MODE
```

가스켓 뒤의 숫자는 교정값과 가스켓에 대한 정보를 나타내고 있다.

WT의 사용 (5를 입력했을 시의 LCD)

[7-12]

```
1:R WIRE L PREFIX  4:SQ WIRE L TEMP FIX
2:SQ WIRE L PREFIX 5:PART *THICKNESS
3:R WIRE L TEMP FIX6:PART *WEIGHT
SET WT MODE              NOW 1 NEW
```

측정 셈플의 모양을 입력한다.

① 원형막대 - 길이를 먼저 설정한다.
② 각진막대 - 길이를 먼저 설정한다.
③ 원형막대 - 길이를 나중 설정한다.
④ 각진막대 - 길이를 나중 설정한다.
⑤ 작은조각,측정단위의 두께 - 전해영역을 설정한다.
⑥ 작은조각,측정단위의 중량 - 전해영역을 설정하지 않는다.

원형막대 : ① & ③ 의 경우

[7-13]

```
                   NOW  .000mm


SET DIAMETER       NEW      mm
```

각진막대 : ② & ④ 의 경우

[7-14]

```
                   NOW  .000mm


SET SIDE PART a    NEW      mm
```

a SIDE 설정

[7-15]

```
                   NOW  .000mm


SET SIDE PART b    NEW      mm
```

b SIDE 설정

길이설정: ①②③④의 경우

[7-16]

```
                   NOW  .000mm


SET LENGTH         NEW      mm
```

[7-17]

```
                  NOW.000mm TEMP
```

```
SET LENGTH TEMPORARY NEW     mm TEMP
```

③ , ④일 경우라도 근사값을 입력한다.

범위 설정으로 진행한다.

측정영역입력 : ⑤의 경우

[7-18]
```
                    NOW  .00000 Sq.mm


SET THE AREA        NEW          Sq.mm
```

4) **범위 설정**

[7-19]
```
CH|PLT: Cr /Ni /Cu  |BSE|Fe   G|A
13|SNS|    /   /    |LOT NBR + 4%
  RNG|    /   /    |
SAME RNG FOR ALL COATINGS      Y/N
```

[7-20]
```
1:2.0  3:0.4(4/10)  6:0.04(4/100) NOW
2:1.0  4:0.2(2/10)  7:0.02(2/100)
       5:0.1(1/10)  8:0.01(1/100)
Cr /Ni /Cu          RNG SET
```

다층 도금을 측정할 때, 왼쪽의 도금물 위로 커서가 깜박이고, 오른쪽에는 새롭게 설정될 범위를 받기위한 커서가 깜박인다. 만약, 모든 도금층이 같은 범위에 있다면, 모든 도금물 표시가 깜박인다.

[7-21]
```
TEST CURRENT IS TOO LOW
1:RESET THE RANGE
2:RESET WT ITEM
SET THE NUMBER
```

가스켓의 Size 또는 WT를 위한 측정 Size 범위를 설정할때, 측정을 위한 전류가 CT-2의 한계를 초과하게 되면, "TEST CURRENT IS TOO MUCH"라고 출력된다.

[7-22]
```
TEST CURRENT IS TOO LOW
1:RESET THE RANGE
2:RESET WT ITEM
SET THE NUMBER
```

만약 측정을 위한 전류값이 너무 낮다면, 범위를 올려라(작은 번호를 고른다) 가스켓 Size를 D->C->B->A로 바꾸거나 전해되는 범위를 늘리기 위해 WT를 위해 입력되었던 Size를 바꿔라. 만약 전류가 너무 높다면 위와 반대의 방법으로 설정된 값을 바꾼다.

[7-23]
```
TEST CURRENT IS TOO LOW SAME RNG MODE
1:RESET THE RANGE  2:RESET THE GASKET
3:SET EACH LAYER RNG(RNG RESET)
```

한번 전류가 한계사이에 있게되면 민감도와 교반정도는 자동적으로 설정된다.

```
SET THE NUMBER
```

[7-24]

```
TEST CURRENT IS TOO MUCH
1:RESET THE RANGE
2:RESET WT ITEM
SET THE NUMBER
```

[7-25]

```
1:SNS                4:ACTIVE CURRENT
2:SNSLESS TIME       5:TEST LIMIT
3:STIR               6:ADD'L ELECTROLYSIS
SELECT ITEM CHANGE NUMBER
```

5) **자동 설정된 항목 변경**

도금,하지,범위,가스켓 크기,WT를 위한 측정물의 상황을 입력하면, 이 계기는 감도,감도시간, 교반등을 자동적으로 설정한다. 기존의 설정범위와 측정아이템을 변경하기 위해서 1 D/SUB**키를 누른다.**(SUB2-1) **그림**[7-25]**참조.**

[7-26]

```
7:TEST UNIT          10:SOLDER ALLOY RATE
8:WEIGHT METHOD
9:PHOSPHORUS %
SELECT ITEM CHANGE NUMBER
```

1> **감도변경**
2> **감도시간 변경**
3> **교반정도 변경**
4> **전류 변경**
5> **표준액의 분해 한계 변경**
6> **추가적인** ELECTROLYSIS**의 변경**
7> **측정단위 변경**
8> **무게/면적 방법 설정**
9> PHSPHORUS**율 변경(초기는** 7%)
10> **납혼합율 변경(초기:**Sn-60,Pb-40%)

위의 ITEM**의 변경절차는** SUB2-1**의 측정** ITEM**변경과 같다.**

10. SUB

(**초기 메인화면에서** SUB**키를 사용한다.**)
초기 메인화면의 채널 선택 화면에서 D/SUB**키를 사용한다.**

[8- 1]

```
1:SET REF. ITEME     4:PRINTOUT CH DATA
2:REGISTER D GASKET  5:SET THE PRINTER
3:COPY CH DATA       6:SET THE CLOCK
SET THE NUMBER
```

E/. **키를 눌러 종료한다.**

[8- 2]

```
7:REG. CO. NAMES      10:IND TEST TIMES
8:SET RS232 PROTCOL 11:SET SYST.OF UNIT
9:DELETE CH DATA
SET THE NUMBER
```

F/P 키를 누르면 다음화면으로 넘어간다.

1> 채널설정을 위한 참조 항목의 입력
2> 작은 면적의 측정을 위해 가스켓 D의 지름을 등록한다.
(D 가스켓은 현재 개발 중에 있고 아직 시판되지 않고 있다.)
3> 채널 안에서 측정 아이템의 복사(COPY)
4> 현재 채널 정보의 PRINT
5> 프린터의 사용유무 설정
6> 내부시계 조정
(교정시간의 출력과 계기의 날짜등을 위해서)
7> 회사명 등록
8> 컴퓨터 사용을 위한 데이타 전송방법 설정
9> 채널안의 기존 설정된 아이템의 삭제
10> 측정시간표시(내부적 용도의 총이용시간-분으로 표시됨)
11> 측정방법/측정단위의 설정(Meter/Pound)
(이 계기가 처음 구입되었을 때 측정방법을 설정하는 것이 필요하다.)

1) 채널 설정을 위한 참조 항목의 입력

[8- 3]

```
  CH SELECT ITEM DATA     5:G      B
1:ALL CH    3:PLT Ni      6:CO.    E.F.I
2:NEW CH    4:BSE Fe      7:NEW ITEM
SET THE NUMBER
```

3~6을 선택하라. 기존의 입력된 항목은 자동적으로 삭제되고, 새로운 항목을 설정한다.

[8- 4]

```
1:PLT                   4:LOT NBR
2:BSE                   5:CO. NAME
3:GASKET
SET THE NUMBER
```

참조 항목의 종류 선택

1> 도금
2> 하지
3> 가스켓
4> 많은 번호
5> 사용자 회사 이름

① 도금설정

[8- 5]

```
1:Zn  4:Ni  7:Au  10:Co  13:BRS  16:BCr
2:Sn  5:Cr  8;Cd  11:Pb  14:SPb  17:PMA
3:Cu  6:As  9:Fe  12:In  15:NiP  18:SZn
SET THE PLATING     Ni
```

도금층의 1~4에서 지원할 수 있는 도금이 있을때, 복구(되불러옴)가 가능하다.

② 하지설정

[8- 6]

```
1:Fe  4:Ni  7:Al  10:Co  13:BRS  16:Mb
```

```
2:Sn  5:Zn  8:Cd  11:Pb  14:U    17:PMA
3:Cu  6:As  9:INS 12:W   15:NiP  18:SLS
SET THE BASE MATERIAL   NOW Fe NEW
```

③ 가스켓설정

```
                                        [8- 7]
1:A  +   4%  '94 12 19    4:D
2:B      0%  '94 12 18    5:WT
3:C      0%  '94 12 18
SET GASKET OR WT MODE
```

④ 회사이름의 설정

```
                                        [8- 8]
1:E.F.I.        4:NTT        7:TDK
2:ABC           5:KDD        8:RCA
3:NHK           6:UP         9:BBC
SET THE NUMBER
```

만약 회사의 이름이 아직 등록되지 않았다면 숫자와 ENTER를 누른다. "알파벳으로 아이템 입력하기"를 참조하라.

2) 작은 면적의 측정을 위한 가스켓 D의 등록

(가스켓D는 현재 개발 중에 있다)

```
                                        [8- 9]
SET D GASKET DIAMETER
        NOW 1.00   NEW        mm
```

가스켓D의 지름을 통한 분해 면적의 입력.

예) 1.32mm이면

1 . 3 2 ENTER

① ② ③ ④ ⑤ (차례대로 누른다.)

3) 채널 안에서의 측정항목의 복사

다른 채널(비어있는 채널)로의 측정 DATA의 복사.

```
                                        [8-10]
  CH SELECT ITEM DATA     5:G    B
1:ALL CH   3:PLT  Ni      6:CO.  E.F.I.
2:NEW CH   4:BSE  Fe      7:NEW ITEM
SET THE NUMBER
```

참조 아이템으로부터 최초의(초기의) 자료를 선택하고 설정한다.

2:NEW CH는 설정이 불가능하다.

```
                                        [8-11]
CH|<--------   PLT,RNG   -------->/BSE G
 1|Cr ,1.0                        /Fe  A
 2|Sn ,1.0/<->,0.1/Cu ,1.0        /Fe  A
SET THE COPY FROM
```

```
                                        [8-12]
CH|PLT:Cr /Ni /Cu      |BSE:Fe   G:A
```

초기의 DATA를 검사한다.

```
 5|SNS:5  /2  /3        |LOT NBR   +  4%
  RNG :0.1/1.0/0.4      |
DID YOU SELECT THIS CH?                Y/N
```

[8-13]

```
  CH SELECT ITEM DATA     5:G     B
1:ALL CH    3:PLT   Ni    6:CO.   E.F.I.
2:NEW CH    4:BSE   Fe    7:NEW ITEM
SET THE NUMBER
```

숫자 ENTER키를 사용하여 복사될 장소를 선택한다. 새로운 채널(2:NEW CH)일 경우 그림 8-15처럼 표시하고 그 후에 복사한다.

[8-14]

```
 "TEST DATA EXIST"

BY COPYING, DELETE THE DATA            Y/N
```

복사를 위한 채널에 측정 DATA가 존재하면 왼쪽의 그림과 같이 표시된다.

[8-15]

```
CH: 1, 8,15,23,42,32


ALL COPYING PLACES SPECIFIED
```

N을 누름으로써, 많은 채널들로의 복사가 가능하다. 그러나, 많은 채널들로의 복사의 경우에 1의 채널을 사용하는 것이 낳다.

4) 모든 채널의 측정아이템의 출력

[8-16]

```
CH|<------   PLT,RNG   ------>/BSE   G
 1|Cr ,0.1/Ni ,1.0/Cu ,0.4      /Fe    A
 2|Sn ,1.0/<->,O.1/Cu ,1.0      /Fe    A
 3|Ni ,1.0                      /Fe    A
 4|Zn ,1.0                      /Fe    A
 5|Cr ,0.1/Ni ,0.1/Cu ,0.4      /Fe    A
 6|Ni ,0.4                      /Fe    B
 7|Zn ,0.2                      /Fe    B
 8|Cr ,0.1/Ni ,1.0/Cu ,0.4      /Fe    A
 9|Cu ,0.2                      /Fe    D
10|Cr ,2.0                      /Fe    A
11|Zn ,2.0                      /Fe    C
12|Zn ,0.4                      /Fe    W
13|Cr ,2.0/Ni ,2.0/Cu ,2.0      /Fe    A
14|Cr ,2.0                      /Fe    W
15|Cr ,2.0/Ni ,1.0/Cu ,0.4      /Fe    A
16|Zn ,0.1                      /Fe    W
23|Cr ,0.1/Ni ,1.0/Cu ,0.4      /Fe    A
32|Cr ,0.1/Ni ,1.0/Cu ,0.4      /Fe    A
42|Cr ,0.1/Ni ,1.0/Cu ,0.4      /Fe    A
```

왼쪽의 그림과 같이 모든 채널의 LIST가 출력된다.

5) 프린터의 사용유무 설정

[8-17]

```
USE THE PRINTER                    Y/N
```

Y는 프린터 사용.
N는 프린터 사용안함.

6) 시계조정

[8-18]

```
 '94YY12MM19DD18Hr17Mn

SET THE YEAR MONTH DATE & TIME
```

초기 메인 화면에서 D/SUB를 누르고 6번을 선택한다.

분, 시간, 날짜, 달 순으로 입력하고 설정이 끝나면 E/. 또는 ENTER를 누른다.
고쳐야할 시간이 1996년 DEC 17TH 15:32일 경우
2 3 5 1 7 ENTER
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ 의 순으로 누르면 끝으로부터 입력된 곳까지만의 수치가 바뀐다.

7) 사용자 이름 등록

[8-19]

```
1:E.F.I.        4:NTT        7:TDK
2:ABC           5:KDD        8:RCA
3:NHK           6:UP         9:ABC
AEQUIRE ANY COMPANY NAME          Y/N
```

필요로 하는 회사의 이름이 화면에 표시되었다면, Y를 눌러 종료한다.
필요로 하는 회사의 이름이 표시되지 않았다면 N을 누르고 알파벳으로 아이템 입력하기 화면으로 간다. 입력이 끝나면 그림 8-20으로 진행한다.

[8-20]

```
"BBC          " TO BE RECORDED COMPANY

NAME CHANNEL
```

화면에 출력된 메시지
("BBC"라는 회사이름으로 등록하시겠습니까?)
에 부합하면 Y를 누른다.
만약 채널안에 새로이 입력할 공간이 없으면, 회사이름중 하나를 지우고 입력한다.

[8-21]

```
1:E.F.I.        4:NTT        7:TDK
2:ABC           5:KDD        8:RCA
3:NHK           6:UP         9:ABC
NO SPACE, SET NBR FOR DEL CO. NAME
```

필요치 않은 회사의 이름은 숫자 ENTER를 눌러 삭제되고, 새로운 회사이름이 등록된다.
만약 회사이름 설정이 지워지지않아, 더 이상 이름을 등록할 수 없다면, CL 또는 E/.를 눌러 종료한다.

8) RS-232C PROTOCOL 설정하기

[8-22]

```
 BAUD-RATE DATA-BIT STOP-BIT   PARITY
    1200       9          2

CHANGE THE RS-232C PARAMETER      Y/N
```

RS-232C변수를 수정하겠습니까?

[8-23]

```
 BAUD-RATE DATA-BIT STOP-BIT   PARITY
```

BAUD-RATE : 전송속도

```
    1200        9          2
1:600  2:1200  3:2400  4:4800  5:9600
SET THE BAUD-RATE
```

DATA-BIT : 전송 BIT
STOP-BIT : 정지 BIT
PARITY : PARITY 신호

[8-24]
```
 BAUD-RATE DATA-BIT STOP-BIT   PARITY
    4800       8          2
1:7BIT ODD    2:7BIT EVEN    3:8BIT
SET THE DATA-BIT & PARITY
```

[8-25]
```
 BAUD-RATE DATA-BIT STOP-BIT   PARITY
    4800       7          2       EVEN
1:1BIT      2:2BIT
SET THE STOP-BIT
```

[8-26]
```
 BAUD-RATE DATA-BIT STOP-BIT   PARITY
    4800       7          2       EVEN

SET-UP READY                       Y/N
```

9) **채널안의 기존 설정 항목의 삭제**

[8-27]
```
 CH|PLT:Sn /<->/Cu      |BSE:Fe  G:A
  2:SNS:2  /5  /2       |LOT NBR  + 4 %
   RMG :1.0/0.1/1.0     |
HAVE THE TEST DATA. DEL CH ITEM  Y/N
```

메인 화면에서와 같은 방법으로 DATA를 지운다. 채널을 선택한다. 채널에 혹시 측정 DATA가 존재하는 지, Y를 누르기 전에 다시한번 확인한다. 만약 당신이 N를 누르면, DATA는 지워지지 않는다.
<측정된 DATA를 가지고 있다.
지우겠는가? >

[8-28]
```
COMPLETED DELETE CHANNEL           Y/N
```

N를 누르면 다른 채널의 DATA를 지운다.
Y를 누르면 종료된다.

10) **측정대상/측정단위의 설정** (Meter/Pound)

[8-29]
```
 1:METRIC SYSTEM
 2:ENGLISH SYSTEM

SET THE UNIT
```

계기를 처음 구입했을 때, 측정 방법을 설정해 주어야 한다.
또한, WT를 위한 단위도 설정한다.
각각의 측정 채널의 DATA를 위한 측정 단위의 설정이 가능하다. (SUB2-1을 참조하라)

11. 1 SUB

* 측정 초기 화면[3-1,3-2]에서 1 D'SUB키를 사용한다.
* 교정 또는 측정상황을 변경한다.

[9- 1]
```
 1:STANDARD CAL
 2:BUESS CAL
 3:CHANGE TEST ITEM
SET THE NUMBER
```

1: 두께 표준의 교정
2: 가정된 값으로의 교정
3: 측정 항목의 변경

1) 측정 항목의 변경

[9- 2]
```
 WARN "DATA EXIST"

CHANGE TEST ITEM
```

<경고 "자료존재">

만약, 측정 채널에 측정 DATA가 존재한다면, 왼쪽과 같이 표시된다. 이러한 경우, 도금과 하지에 관한 DATA를 제외하고, 변경이 가능하다.

[9- 3]
```
 1:PLT              4:RNG
 2:BSE              5:SNS
 3:GASKET & WT      6:SENSELESS TIME
SELECT NBR OF CHANGING ITEM
```

[9- 4]
```
 7:SOLUTION  10:TIMG OF SOLUT'N CHANGE
 8:STIRRER          11:ADD'L ELECTROLYZE
 9:ACTIVE CURRENT   12:WT TEST ITEM
SELECT NBR OF CHANGING ITEM
```

9-3에서 F/P키를 누르면 왼쪽 화면같이 된다.(다음 화면이 됨)

[9- 5]
```
 13:UNIT OF TEST    16:SOLDER ALLDY RATE
 14:WEIGHT/AREA     17:RESET BEF CHANGE
 15:PHOSPHORUS %
SELECT NBR OF CHANGING ITEM
```

만약 어떠한 측정 DATA가 남아 있다면, 다음 항목은 변경이 불가능 하다.
1> 도금 2> 하지 3> 가스켓으로부터 WT, WT로부터 가스켓

2) 범위

[9- 6]
```
    1  2  3          |ESE:Fe   G:A
 PLT:Cr /Ni /Cu      |LOT NBR   +  0%
RNGE:1.0/1.0/1.0     |
SET THE NUMBER
```

다층도금의 경우 변경될 도금물 표시가 반짝이고, 그 반짝이는 도금물의 범위가 설정된다

```
                                                    [9- 7]
 1:2.0  3:0.4(4/10)  6:0.04(4/100)  NOW
 2:1.0  4:0.2(2/10)  7:0.02(2/100)  1.0
        5:0.1(1/10)  8:0.01(1/100)
Cr /Ni /Cu          RNG SET
```

3) **감도 변경**

```
                                                    [9- 8]
                  1    2    3
 PLT,RNGE:Cr ,0.1/NI ,1.0/Cu ,0.4
   SNS   :      5    2    3
SET THE LAYER NUMBER
```

다층도금의 경우, 변경할 도금의 층번호를 입력하고 E/.을 눌러 종료한다.

```
                                                    [9- 9]
 PLT, RNG/BSE: Cr ,0.1/Ni

 NOW      5
SET THE SENSITIVITY
```

1~11**까지의 감도를 입력한다.**

4) **감도 시간 변경**

```
                                                   [9-10]
                  1    2    3
 PLT,RNGE:Cr ,0.1/NI ,1.0/Cu ,0.4
 SNSLESS :      5    4    4
SET THE LAYER NUMBER
```

E/.**를 눌러 종료한다.**

```
                                                   [9-11]
                              NOW   5Sec

SET SNSLESS TIME              NEW     Sec
```

30**초까지 설정가능하다.**

5) **표준액의 변경**

```
                                                   [9-12]
                  1    2    3
 PLT,RNGE:Cr ,0.1/NI ,1.0/Cu ,0.4
 SOLUTION:    K-51  K-54  K-44
SET THE LAYER NUMBER
```

E/.**를 눌러 종료한다.**

```
                                                   [9-13]
  "SUITABLE SOLUTION IS ONE KIND"
```

```
CAN'T CHANGE
```

[9-14]
```
Cu /Fe     SUITABLE SOLUTIONS ARE
1:K-44   3.30mA    2:K-52   15.65mA

SET THE SOLUTION              NOW 1 NEW
```

6) **교반정도의 변경**

[9-15]
```
                1    2    3
PLT,RNGE:Cr ,0.1/NI ,1.0/Cu ,0.4
 STIR  :     Hz   8Hz  8Hz
SET THE LAYER NUMBER
```

E/.**를 눌러 종료한다.**

[9-16]
```
PLT,RNG/BSE| Ni ,1.0/Cu
1:NIL              3:16Hz
2:8Hz
SET STRENGTH OF STIR
```

주파수의 증가와 비례하여 교반정도도 증가한다.

7) ACTIVATE **전류 변경**

[9-17]
```
1:0.1mA
2:1mA          NOW 0.1mA    0COUNT
3:NIL
SET THE ACTIVE CURRSNT
```

다층도금에 대해서,
단지 맨 위층/표면층만을 설정 가능하다.

[9-18]
```
               NOW 0.1mA    0COUNT

SET THE COUNT NUMBER
```

100 COUNT**까지 설정가능하다.**

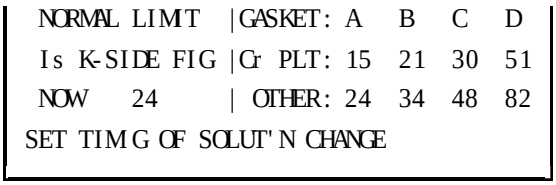
8) **두꺼운 도금 측정물에 대해서, 표준액의 변경을 위한 시간 설정.**

[9-19]
```
                1    2    3
PLT,RNGE:Cr ,0.1/NI ,1.0/Cu ,0.4
 TIMING :    15   24   24
SET THE LAYER NUMBER
```

표준액이 많은 시간 사용으로 제기능을 발휘하지 못할 때, 왼쪽 그림의 숫자 중에 선택한다.
EX) **도금층 숫자가 변경된다.**

[9-20]

다른 화면으로부터 두께 한계를

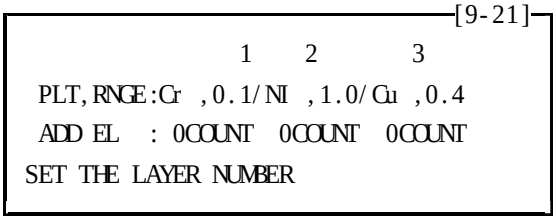


변명했을 경우 측정온도, 교반정도, 전류밀도, 도금, 하지등을 확인하는 것이 필요하다.

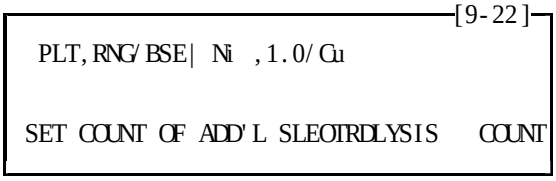
주의) 가스켓D의 두께 한계는 지름에 따라 변화한다.

9) 추가적인 분해

(단층 도금일 경우 설정이 불가능 하다.)



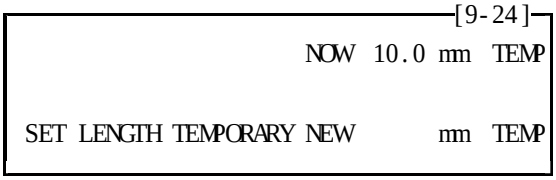
E/. 키를 눌러 종료한다.



30 COUNT까지 설정 가능하다.

10) "WT를 가진 측정"을 위한 크기의 변경

만약 기존의 측정 DATA가 남아있다면, 단지 원형 막대와 각진 막대의 길이만이 변경 가능하다.



11) 측정 단위 변경

사용될 단위의 종류를 입력한다.

12) **무게/면적 방법 설정.**

```
                                        [9-27]
 1:THICKNESS
 2:WEIGHT/FRSA                NOW     1

SET THE TEST METHOD           SEW
```

13) **인(P) 함유도 결정**

```
                                        [9-28]
SET PHOSPHORUS RATE OF 1TH LAYER

                      NOW 7.0% NEW    %
```

0.01 ~ 12.0%**까지 입력 가능하다.**

14) **납(Pd) 혼합비율 변경**

```
                                        [9-29]
SET Pb RATE OF 1TH LAYER

                      NOW40.0% NEW    %
```

0.1 ~99.9%**까지 입력 가능하다.**

12. 통계 자료 항목의 변경

맨처음 측정초기화면[3-1,3-2]**에서** 2 + D/SUB **키를 사용한다.**

```
                                        [10- 1]
 1:STAT MODE n-1     4:HISTOGRAM x
 2:STAT VAL 9999  0  5:LOT NBR
 3:LIMIT OF UP&LOW   6:CO. NAME
SET THE NUMBER
```

측정초기화면에서 2 D/SUB**키를 누름으로써 자료 연산 항목 및 측정자료 연산기능을 설정할 수 있다.**

```
                                        [10- 2]
 7:PARTS NBR         10:DATA OUTPUT MODE
 8:CHANNEL HEADER    11:TEST DATA OUTPUT
 9:TEMP STATISTIC    12:DELETE TEST DATA
 SET THE NUMBER
```

F/P**를 누르면 왼쪽의 화면으로 넘어간다.**

1) **통계** Mode **변경**

```
                                        [10- 3]
 1:STAT MODE n-1     4:HISTOGRAM x
 2:STAT VAL 9999  0  5:LOT NBR
 3:LIMIT OF UP&LOW   6:CO. NAME
SET THE NUMBER
```

n-1 : **측정을 측정물링하는 것**
n : **측정의 종료**
1**을 누르면**
만약 현재 화면이 n**이라면** n-1**으로,**
n-1**이라면** n**으로 바뀐다.**

2) **통계수치설정**

[10- 4]

```
TEST VALUE   21       BANK SPACE37229

   NOW      9999      NEW
SET THE GRAND TOTAL
```

통계를 할 대상의 한계수치는 9999이다. 측정할 측정물들의 수에 맞춰 적절하게 입력한다.

[10- 5]

```
GRAND TOTAL  50

   NOW       0        NEW
SET THE SUB TOTAL
```

소계(SubTotal)수치는 총계수치보다 작아야 한다.

소계마다 측정 데이타를 출력하고, 총계를 한번 더 출력하므로, 적절한 수치를 입력한다.

[10- 6]

```
TEST VALUE   21
GRAND TOTAL  20

SMALLER THAN TEST SUMPUL SET AGAIN
```

[10- 7]

```
SUB TOTAL IS MORE THAN GRAND TOTAL
1:RESET SUB TOTAL
2:RESET GRAND TOTAL
SET THE NUMBER
```

1 ENTER : **소계(SubTotal) 을 재설정한다.**
2 ENTER : **총계(Grand Total)을 재설정한다.**

3) **최대 최소 한계값의 설정**

[10- 8]

```
PLT          1:Ni
LOW LIMIT    .00000
NOW          999.00   NEW        UM
SET THE UP LIMIT
```

다층도금의 측정물에서 각각의 층의 한계를 설정한다.
1> **소숫점을 입력할 경우**
NUMBER E/. **숫자** ENTER
① ② ③ ④ **순으로 설정한다.**
2> ENTER **재설정하지 않는다.**
3> CLEAR **필요치 않다.**

[10- 9]

```
PLT          1:Ni
UP LIMIT     12.000
NOW          .00000   NEW        UM
SET THE LOW LIMIT
```

[10-10]

```
LOW LIMIT IS MORE THAN UP LIMIT
1:RESET LOW LIMIT
```

1 ENTER : **최대값 재설정**
2 ENTER : **최소값 재설정**

```
 2:RESET UP LIMIT
SET THE NUMBER
```

4) **막대그래프의 출력**

```
                                        [10-11]

HISTOGRAM PRINTOUT                      Y/N
```

5) LOT NUMBER**입력**

LOT NUMBER**를 입력한다.**

6) **회사 이름 설정**

```
                                        [10-12]
1:E.F.I.        4:NTT       7:TDK
2:ABC           5:KDD       8:RCA
3:NHK           6:UP        9:BBC
REQUIRE ANY COMPANY NAME            Y/N
```

<**필요한 회사의 이름이 있습니까**?>
에서 N**을 누름으로써 알파벳으로 입력한다.**

```
                                        [10-13]
1:E.F.I.        4:NTT       7:TDK
2:ABC           5:KDD       8:RCA
3:NHK           6:UP        9:BBC
SET THE NUMBER
```

숫자 ENTER**키를 누름으로써,**
회사의 이름을 측정채널에서 설정가능하다.

```
                                        [10-14]
 "ABC          "TO BE REDORDED COMPANY

NAME CHANNEL                            Y/N
```

<"ABC"**는 기록된 회사 이름이 맞습니까**?>
N : **회사의 이름은 회사이름 채널 안에서 등록되지 않지만, 측정채널안에서 설정될 수 있다.**
Y : **회사의 이름은 회사 이름 채널과 측정채널에 모두 설정된다. 다음에 다시 알파벳으로 입력할 필요가 없다.**

```
                                        [10-15]
1:E.F.I.        4:NTT       7:TDK
2:ABC           5:KDD       8:RCA
3:NHK           6:UP        9:BBC
NO SPACE, SET NBR FOR DEL CO. NAME
```

여하튼, 만약 채널안에 빈공간이 없다면, 필요치 않은 회사의 이름을 지운다.
변경할 필요가 없을 경우에는 E/.**나** CLEAR**를 눌러서 종료한다.**
< **입력할 장소가 없어요** NBR**이라는 회사의 이름을 입력하기 위해 지울 회사이름을 설정해 주세요**>

7) **부분들의 이름**

측정물의 각부분의 이름을 기록한다.

8) **출력시 채널의 머릿말**

측정물의 측정 상황과 통계 상황을 나타내는 머리말 프린터 출력.
머리말 출력은 현재 계기의 설정상황 및 시간, 채널의 정보를 프린팅 한다.

9) **일시적인 통계**

입력했던 총계,소계의 수를 무시하고 현재의 상황을 프린터 한다.

10) **자료 출력의 방법 설정**

[10-16]
```
1:NIL(BANK ADTIVE)    4:RS-2320(BANK
2:PRINTER (BANK ACTIVE)          INVALID)
3:PRINTER & RS-2320  (BANK INVALID)
SET OUTPUT UNIT          NOW 1 NEW
```

2 또는 3, ENTER를 누름으로써 출력방법을 설정합니다.

[10-17]
```
1:1LINE 1DATA TYPE
2:1LINE MANY DATA TYPE

SET THE NUMBER
```

2를 누름으로써, 많은 측정자료를 출력한다. 이는 종이의 낭비가 없이 한줄에 여러가지 정보를 담고있다.

11) **측정자료의 출력**

[10-18]
```
1:PRN
2:RS-2320

SET OUTPUT UNIT
```

측정자료를 정확하게 출력한다.
채널안의 측정자료를 전송한다.

2의 경우에 같은 것이 두번 보내지지 않도록 주의를 기울여야 한다.

범위 설정과 연관이 없는 INCH단위를 사용할 경우에, M의 단위로 출력되고, 출력보드에서 한줄에 한 DATA씩 0~99999M까지 출력된다.

12) **측정자료의 소거**

[10-19]
```
CH|PLT:Sn /<->          |BSE:Cu   G|A
 3|SNS:E  /5             |LOT NBR   + 0 %
  RNG :1.0/0.1           |
TEST DATA   2 DELETE THE DATA     Y/N
```

Y : 삭제
N : 삭제하지 않음.

13. 알파벳으로 항목 입력하기

(많은 수치, 회사이름, 부분들 이름을 설정할때)

[11- 1]

HELP키를 누르면 아래의 조합키가

```
SET LTRS BY MIXING FIGURES & A-F
CLOSE BY PUSH "ENTER"ONLY
BY PUSH'G "HELP" WILL SHOW LIST OR LTR
```

출력된다.[그림 11-2]
0~9, A~F까지의 알파벳들을 입력하는
경우에 키보드에 있는 대로 입력하면 된다.
EX) 숫자 ENTER 또는 A~F ENTER

[11- 2]

```
1 KEY INPUT
            INPUT KEY 0123456789ABCDEF
            INPUT LTR 0123456789ABCDEF
2 KEY INPUT          |
                     |----------------
     NO.1 INPUT KEY ->0123456789ABCDEF
     ----------------|----------------
                   0|   0@P
                   1  !1AQaq
     NO.2 INPUT KEY 2| "2BRbr
                   3| #3CScs
                   4| $4DTdt
                   5| %5EUse
                   6| &6FVfv
                   7| '7GWgw
                   8| (8HXhx
                   9| )9IYiy
                   A| *:JZjz
                   B| +;K[k{
                   C| ,<L¥|
                   D| -=M]m}
                   E| .>N^n
                   F| /?O_o
```

옆의 표는 0~9,A~F의 범위를 벗어나는
키를 입력할때 필요하다.
예를 들어 NHK와 같이 키보드에 표시되어
있지 않은 키를 입력한다면,

조합을 하여서 입력을 해야 하는데
NO.1열과 NO.2열이 만나는 문자를 찾으면
된다.

4 E/. ENTER
␣ => N 이 입력됨
N

4 8 ENTER
␣ => H 가 입력됨
H

4 B ENTER
␣ => K 가 입력됨
K

ENTER키를 눌러 종료한다.
여기서 E/.키는 종료시에 사용되지
않는다.

```
SET LIRS BY MIXING FIGURES & A-F
CLOSE BY PUSH "ENTER" ONLY
BY PUSH'G "HELP" WILL SHOW LIST OR LTR
```

[11- 3]

```
ABC

SET-UP READY?                    Y/N
```

프린터 출력의 예

```
CH; 1 LDT:123          BSE:Fe
PLT|     |G|RNGE|UNT|SNS |STIR|  P %|Pb%|
Zn |K-46|A|1.0 |MI |2   |  8 |    |   |
```

SET THE NUMBER

GASKET:A DIAMT: 134mil CAL .0%
CAL.DT:'95YY 1MM20DT
STD NBR: / .0000 MI

MODE.....n-1
GRAND.....100 SUB..... 10
UP LIMIT.127.00 MI LOW LIMIT.120.00MI
PARTS NBR.12345 CO.NAME...NHK
DATE....'95YY 1MM24DT-->'95YY 1MM24DT
SAMPUL NBR. 4

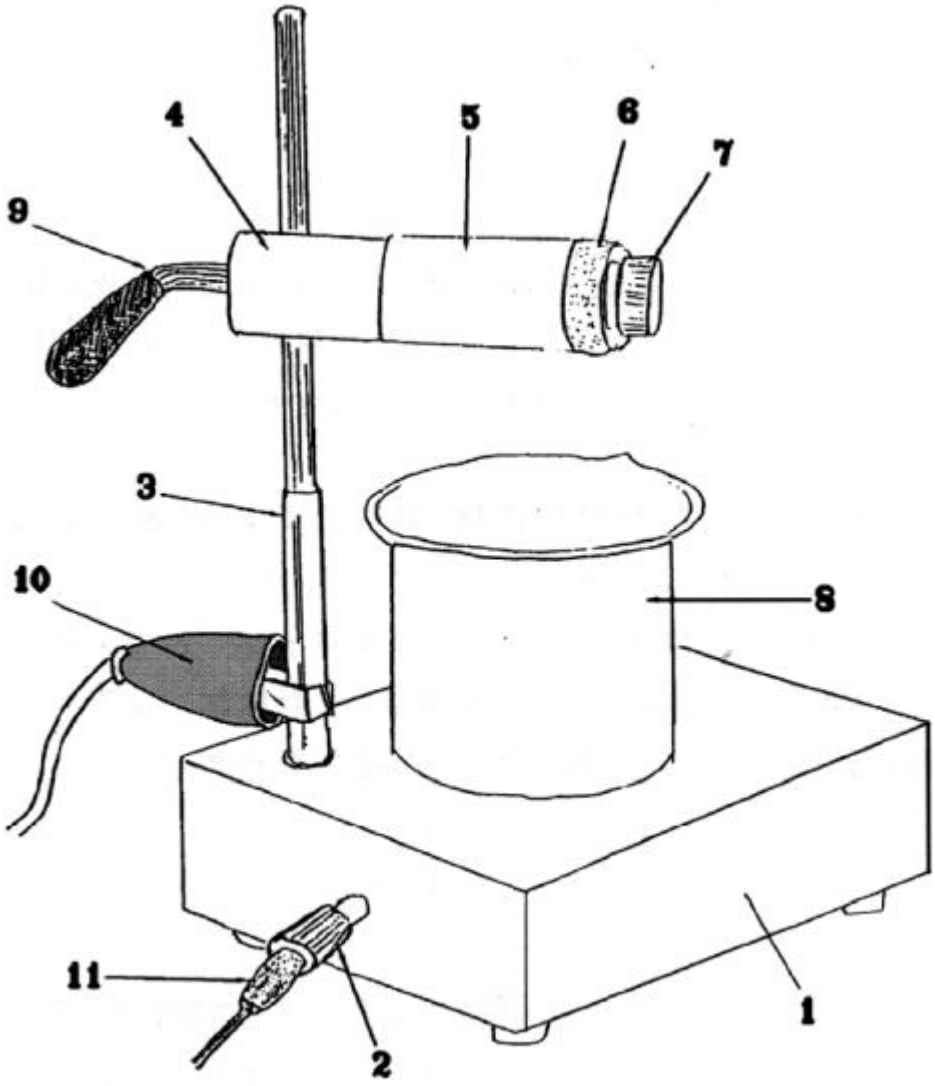
S. NO.	VALUE	UNIT
1.	125.0	MI
2	124.0	MI
3.	125.0	MI
4.	127.0	MI

S. NO.	PLT	VALUE	UNIT
1	Sn	3.100+.2000=3.300	um
	<->	.800	um
2	Sn	3.000+.1750=3.175	um
	<->	.700	um
3	Sn	2.900+.2250=3.125	um
	<->	.900	um
4	Sn	3.100+.2000=3.300	um
	<->	.800	um

S. NO.	PLT	VALUE	UNIT
1	Cr	.0500	mil
	Ni	.4400	mil
	Cu	.0600	mil
2	Cr	.0500	mil
	Ni	.4500	mil
	Cu	.0800	mil

PLT->	Cr /	Ni /	Cu
UNIT->	MI /	MI /	MI
1	50.00	440.0	60.00
2	50.00	450.0	80.00

제VI장 WIRE TESTER



1. 포장된 부품

(다음 아래의 부품들이 각각 한개씩 들어 있습니다.)

① 밑판
② Cell 고정나사
③ 지지대
④ Arm
⑤ Slider
⑥ Stop- Ring
⑦ Big Wire 고정 나사
⑧ 스테인레스 비이커
⑨ Arm 고정나사
⑩ 양극 클립
⑪ 음극 클립

2. 부품 조립법

다음의 순서로 부품을 조립합니다.

1) 지지대의 아래쪽에 Spanner같은 적절한 도구를 사용하여 너트를 장착시키고. 밑판위에 지지대를 고정시킵니다.
2) 밑판의 가운데에 스테인레스 비이커를 올려놓습니다.
3) 손으로 셀 고정나사를 조임으로서 스테인레스 비이커를 밑판에 단단히 고정시킵니다.
4) Arm부분을 차례로 조립하여 지지대에 꽂은 후 Arm고정나사로 죄입니다.

3. 사용법

1) 양극클립과 음극클립을 WT에 장착시킵니다.
양극클립은 지지대에 연결하고, 음극클립은 셀 고정나사의 홈에 집어넣습니다.

2) Wire의 지름의 크기에 따라 연결하는 두가지의 방법이 있습니다.

a) 지름이 5mm이하인 Wire일 경우.
Slider를 지지대 쪽으로 끌고, 측정할 대상물을 Stop ring과 Slider사이에 집어넣고, Slider에 있는 Spring의 압력에 의해서 측정대상물이 자동적으로 장착될 수 있도록 Slider를 놓습니다.

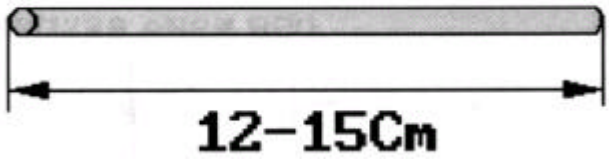
b) 지름이 5mm에서 10mm사이인 Wire일 경우
Slider를 지지대 쪽으로 끌어서 잡고있고, Big Wire 고정구멍이 Stop ring뒤로 완전히 나타날때까지 Big Wire 고정나사를 풉니다. 측정물을 Big Wire를 구멍안에 넣고 Slider를 놓습니다. 그러고 나서, 측정대상물을 튼튼하게 고정하기 위해 Big Wire 고정나사를 조입니다.

3) Arm을 자유롭게 움직이도록 하기위해서 Arm고정 나사를 풉니다.
측정대상물을 필요한 길이만큼 비이커 안의 시약(Test Solution)에 담급니다. 담그는 절차 중에 5mm간격의 지지대의 새김눈을 유용하게 이용할 수 있을 것입니다. 첫번째로, 지지대의 윗부분의 Arm을 고정시키고 측정대상물의 아래쪽 또는 시약의 표면에 측정대상물이 담기도록 높이를 조정합니다. 그리고, Arm을 아래쪽으로 바람직한 거리의 차이만큼 이동시킵니다. 사용자는 현재의 길이를 새김눈금의 숫자로 알 수 있을 것입니다.

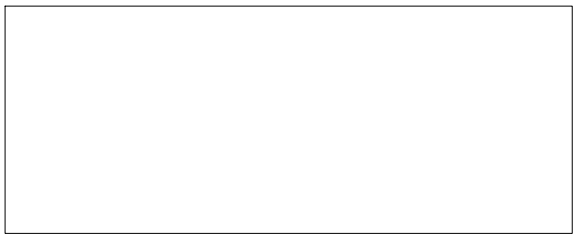
- WIRE TESTER는 가스켓을 사용하여 측정할 수 없는 작은 샘플 또는 WIRE를 측정하는데 유용하게 사용될 수 있습니다.

4. 측정물 준비 및 측정순서

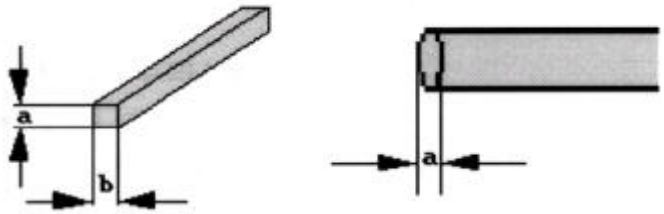
1) 측정물, 시약, CLEANING SUSPENSION, 증류수, 스테인레스 비이커, 휴지, 탈지면
2) 측정물이 WIRE인 경우 길이가 12-15Cm정도 길이로 자릅니다.



3) 측정대상물이 너무 작은 부품일 경우 부품의 하지와 같은 재질의 연결선을 준비하여 아래 그림과 같이 연결합니다.



4) 측정물이 원형 WIRE인 경우는 지름을, 사각인 경우는 가로, 세로 길이를 잽니다.

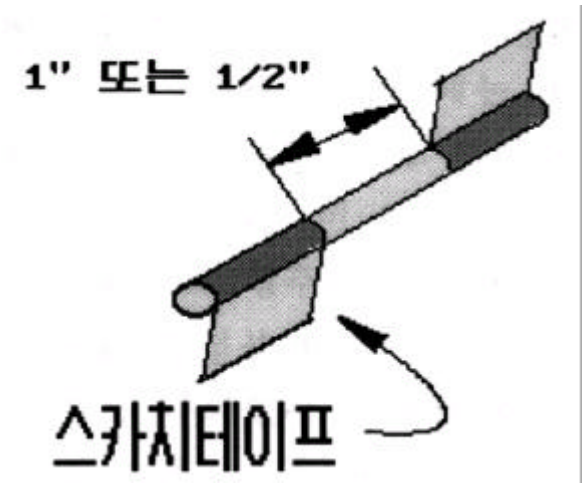


5) 도금 종류에 맞는 시약을 측정통에 붓습니다.

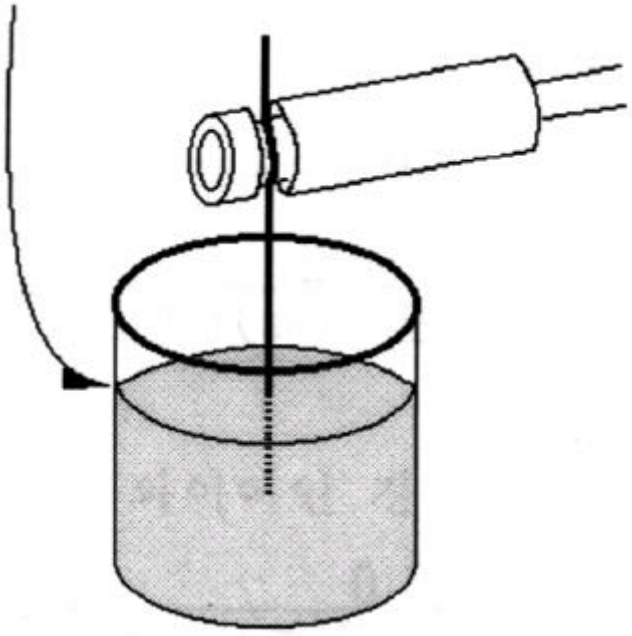
6) 도금층의 측정부위를 세정액(CLEANING SUSPENSION)을 이용하여 잘 닦아낸 다음 물로 씻어냅니다.

7) 측정부위가 1“ OR 1/2"정도 되도록 위아래쪽을 스카치테이프로 감습니다.

아래와 같이 테이프를 감는 것은 전해될 측정물의 길이를 표시하게 됩니다. 측정될 부분의 위쪽과 아래쪽을 감아줌으로써 정밀도를 높이고 측정을 쉽게합니다. 또는 구멍이 뚫린 접착성의 테이프를 사용하여도 됩니다.



8) **측정물을 그림과 같이 끼우고 측정하고자 하는 부위가 액속에 담기도록 고정시킵니다.**
측정물을 수직으로 스테인레스 비이커에 담긴 시약 속으로 WIRE에 표시된 지점까지 담급니다.



9) **양극 집게를 WT 고정 막대에 끼고, 음극단자를 CELL 고정나사에 끼웁니다.**

10) **전원코드를 끼웁니다.**

11) **교반 해줄 필요는 없습니다- 교반 TUBE를 사용하지 마십시요.**

12) **측정을 시작합니다.**

13) **측정이 종료되면 지시치를 읽습니다.**

14) **아래 식에 지시치를 대입하여 도금두께를 구합니다.**

도금 두께 = 지시치 X W(WT계수) um

5. WT 계수의 계산

1) 원형 WIRE인 경우

$$W = \frac{3.03}{\text{WIRE 직경(mm)} \times \text{전해할 WIRE 길이(mm)}}$$

2) 사각 WIRE인 경우

$$W = \frac{4.76}{(\text{가로}+\text{세로um}) \times \text{전해할 WIRE 길이}}$$

3) 작은 부품인 경우

$$W = \frac{9.51}{\text{전해할 면적(mm2)}}$$

6. WT 사용시 주의사항

1) WIRE의 측정 부위 길이를 WT계수가 0.1-1.0사이가 나오도록 정합니다.

WT의 계수는 처음 길이를 재어서 계산하는 것보다 전해된 실제의 길이가 더 오차가 적으므로 측정된 실제의 길이로 WT의 계수를 보정합니다.
측정정밀도는 측정물이 전해되고난 후의 선의 길이로 수정함으로써 더 낮아질 수 있습니다. 측정물이 측정되었을 때의 변경된 WT계수는 다음과 같이 나타낼 수 있습니다. (접착테이프를 사용하여 측정 면적을 고정시킨 후 측정을 하였으면 보정계수를 구할 필요가 없습니다.)

$$W(\text{보정된 계수}) = \frac{\text{측정을 의도했던 WIRE의 길이}}{\text{전해된 WIRE의 길이}}$$

2) 측정이 끝난 후 스텐레스 비어커는 증류수로 씻어 잘 닦은 후 말립니다.

3) 측정한 시약은 6-8시간 재사용이 가능하므로 병에 다시 넣어 보관합니다.

만일, 측정중에 불정한 값이 나오면 시약을 교체해 주어야 합니다.

4) 측정하는 동안에는 측정대를 옮기지 않습니다.

5) 만약 측정에 실패하는 경우는 STOP을 시키고 새로운 측정물로 재측정합니다.

6) WT의 사용은 많은 주의가 요구됩니다.

측정물에 락카가 묻어 있으면 솔벤트를, 또, 구리스 등이 묻어있으면 세정액(CLEANING SUSPENSION)을 이용하여 깨끗이 제거한 후 측정합니다.

7) 측정물의 측정면적이 너무 크다면, 감도를 5번에 놓아도 자동으로 STOP이 되지 않을 수 있습니다.

측정이 감도 5정도에서 멈췄을때, 도금이 너무 얇거나 혹은 계기셋팅이 잘 되지 않았을 것입니다. 이러한 경우, 도금이 전해되고 하지가 드러나지 않았는 가를 검사합니다. 또 감도 스위치를 4, 3, 2, 1로 차례대로 맞춰가며, 바늘의 표시치를 보아 각각의 접접부를 검사합니다. 자동적인 종료점은 가능한 낮은 감도에서 기능됩니다. 그러므로, 첫째로 5로 설정하고 감도 스위치의 숫자를 낮은 번호로 맞춰가면서 측정합니다.

또한 측정면적을 줄이는 방법이 있습니다.

8) 측정물에 핀홀이 있는 경우는 측정이 안될 수도 있습니다.

9) 측정물이 스테인레스 비이커에 닿지 않도록 합니다.

7. WT를 이용한 전해된 도금층의 무게 계산

전해된 도금층의 무게는 측정치를 A요소로 나눠줌으로써 구합니다.

$$\text{전해된 도금의 무게} = \frac{\text{측 정 치}}{\text{A}} (\text{mg})$$

$$\text{면적당 무게}(\text{mg}/\text{mm}^2) = \frac{\text{측정치 X 밀 도}}{1000}$$

샘플	Ag	Sn	Cd	Zn	Br	Cu	Ni	Cr
A	10	14.7	12.3	14.8	12.6	11.8	11.7	15.3
밀도	10.50	7.28	8.64	7.12		8.93	8.9	7.20

8. 구리위에 석도금한 측정물의 두께 측정

동위에 석도금을 하면 양 물질 사이에 동-석 합금층이 생기게 됩니다. 아래는 순수한 석으로 외부가 도금되어 있고 내부에 Cu/Sn 합금층이 도금되어 있는 구리 석이 도금된 구리 도선의 단면입니다.

$$\frac{\text{석도금}}{\text{구리/석의 합금층}}$$
$$\text{구리하지}$$

이런 측정물의 측정은 K-50시약을 사용하여 다음과 같이 한다. 이 측정에서부터 종점이 다음과 같이 두 번 나타납니다

1) 처음 중단은 순수한 석이 Cu/Sn 합금을 보여주는 측정물의 회색 표면과 함께 전기분해 되었다는 의미입니다. 카운터의 눈금은 순수한 석도금의 두께를 나타냅니다.

2) 두번째 중단은 Cu/Sn 합금 확산층의 측정이 완료되었음을 의미합니다.

시험하고 있는 부위를 옮기지 않고 카운터의 눈금을 0에 다시 맞추고 Start 스위치를 다시 켭니다. 그리고 나면 합금층이 즉시 제거되며 구리의 하지가 노출되고 측정이 끝납니다. 합금층에 함유된 석의 대략의 두께를 지시된 값을 4로 나누어서 얻을 수 있습니다.

3) 이런 경우에, 합금에 들어 있는 구리가 동시에 분해됩니다. 구리의 양은 다음과 같습니다

$$\text{측정치} \times 0.323\ (\mu\text{m})$$

주의 : 합금 도금을 전기분해하는 데 소요되는 시간은 합금의 혼합 비율에 따라 다릅니다. 위의 계산법은 구리가 61%, 석이 39%라고 가정한, 경험과 이론에 기초해 대략의 두께를 얻기 위한 방식입니다. 그러나 이 방식은 구리 도선에 석도금을 입힌 경우에만 적용되는 것으로, 도금 방식과 모양, 물질이 상이한 다른 도선에는 적용되지 않습니다.

9. CT-2에서의 사용법

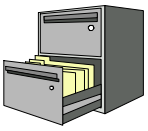
앞의 Wire-Tester 사용법을 참조하십시요.

제VII장 고장과 대책

고장 내용	원 인	대책
측정치가 많이 나온다	가스켓이 더러움 셀이 더러움 가스켓이 낡음	1 2 3
측정치가 적게 나온다.	가스켓이 낡음 측정면에 가스켓이 수직으로 되어 있지 않다. 측정물의 표면처리 부족 가스켓으로의 과다한 압력	3 4 5 7
전해액이 샌다	가스켓이 낡음 측정면에 가스켓이 수직으로 되어 있지 않다. 셀 · 펙킹 · 가스켓의 밀착불량	3 4 6
측정치가 어긋난다.	가스켓이 더러움 셀이 더러움 측정물의 표면처리 부족 가스켓으로의 과다한 압력 측정물의 표면산화 본체의 고장	1 2 5 7 8 15
측정중 표시 LED가 좌우로 점멸된다.	셀이 더러움 측정물의 표면처리 부족 셀 · 펙킹 · 가스켓의 밀착불량 측정물의 표면산화 전극 접속부의 녹 양극 음극의 녹 전해액 부적합 다른 전해액 혼입	2 5 6 8 10 11 12 13
전해는 되나 자동종점동작이되지 않는다.	셀이 더러움 측정물의 표면산화 측정물의 핀홀 전해액 부적합 본체의 고장	2 8 9 12 15
전해되지 않는다.	측정물의 표면처리 부족 측정물의 표면산화 전극 접속부의 녹 양극 음극의 녹 전해액 부적합 상층 도금의 확실히 벗겨지지 않음 다른 전해액 혼입 본체의 고장	25 8 10 11 12 13 14 15
교정이 되지 않는다.	본체의 고장	15
전해중 작동이 멈춘다.	전해액 부적합 다른 전해액 혼입 본체의 고장 교반불량 본체 균형조정 불량 전해액 주입시의 기포	12 13 15 16 17 18
부분적으로 전해되지 않는다.	측정물의 표면처리 부족 측정물의 표면산화 교반불량 전해액 주입시의 기포	5 8 16 18
전원스위치를 ON해도 전원이 들어오지 않는다.	본체의 고장/ 휴즈, 전원 코드 단선, 콘센트의 접속불량, 정전	15 19

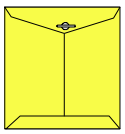
1) 매회 측정후 탈지면으로 가스켓을 닦아 냅니다.
2) 매회 측정후 셀을 닦아냅니다. 되도록 CM액 (유산 4 : 초산 1)으로 세척후 물세척합니다.
3) 새것으로 교환합니다.
4) 수직으로 설정합니다.
5) CS로 잘 문지르고, 또는 휴지 지우개를 사용하여 산화물을 제거합니다.
6) 밀착시킵니다. 또는 신품과 교환합니다.
7) 고정스프링의 압력 누릅니다.
8) CS로 잘 문지릅니다.
9) 핀홀이 적은 부분을 측정합니다.
10) 녹을 제거합니다.
11) 새제품으로 교환합니다.
12) 전해액을 확인합니다.
13) 전해액을 교환합니다.
14) 상층 도금을 완전히 제거합니다.
15) 본사로 연락합니다.
16) 교반유리튜브의 길이를 조사합니다.
17) 균형을 재조정한다.
18) 전해액 주입시 스포이드로 흡입하고 기포를 제거한다.
19) 휴즈, 전원, 전원코드 체크합니다.

COULO TECHNOSTER
CT-2



한글 1판 : 1996년 5월 10일
한글 2판 : 1997년 2월 4일
한글 3판 : 1997년 9월 25일
한글 4판 : 1998년 1월 11일

기획 · 이범교
번역 · 송승택, 이범교
감수 · 석종기



발행 : 세창인스트루먼트 주식회사

우 121-220 서울특별시 마포구 합정동 364-38 세창빌딩
세창인스트루먼트 주식회사
TEL : 332-7511 (대표)
FAX : 332-5912 (대표)

천리안ID : SECHANGI
e-mail : sechang@sechang.com
Internet Homepage : http://www.sechang.com