

# POTENTIOSTAT GALVANOSTAT

---

## OPERATING & SERVICE MANUAL



MODEL : JS-P100

지상중전기주식회사  
TEL : 032) 814 - 0030

## □ 개 요

본 제품(모델명 JS-P100)은 국내최초로 개발에 성공한 제품으로서 그동안 수입품에 의존하던 것을 국내에서도 손쉽게 구입할 수 가 있게 되었다.

사용상에 있어 조작이 간편하게 제작된 것이 특징이며, 내부에 장착된 Sweep Generator를 이용하여 전압 및 전류응용실험은 물론 Pulse, Impedance응용 실험 등 다기능을 갖춘 시험장비이다.

또한 응용확장을 위해 두개의 Auxillary단자를 설치하여 응용영역을 확장할 수 있도록 제작하였다.

본 제품은 전극에 걸리는 전압이 독립적으로 조정 유지되는데 있으며, 전극에 걸리는 전압은 Cell에 흐르는 전류에 영향을 받지 않는다.

Amplifier의 rise time은 2Volts / usec 이며, 동작전압 영역은 ±12Volts이고 최대전류는 1Ampere이다 본 제품은 Analogue방식으로 구성되어 있고, 전극의 입. 출력 단자는 F.E.T를 사용하여 고감도 및 고정밀도의 신호를 다룰 수 있도록 하였으며, 고정밀도의 반도체 칩을 사용하여 장비의 특성을 최대로 발휘될 수 있도록 제작한 우수한 제품이다.

## □ 제품 사양

Power	AC 1Phase 220V 60Hz
Sweep Rate	0 - 0.01V / sec 0 - 0.1V /sec
Sweep Range	+2Volts - -2Volts
Offset Voltage	+2Volts - -2Volts
Electrode Voltage	+12Volts - -12Volts
Electrode Voltage Capability	1Amp.max
Input Bias Current	10PA
Current Range	5Range(Accuracy0.2%) 10uA/100uA/1mA/10mA/100mA/V Rise Time 2Volts/usec
Band Width	20kHz. 3db
Interner Dummy Resistor	-.Reference E./100kΩ -.Working E./1kΩ -.Counter E./2kΩ
Noise & Ripple	50mv R.M.S이하
Input Impedance	10kΩ
Fuse	2A
Potentia Meter	Digital
Current Meter	Digital
Size	430x370x150
Weight	20Kg

## □ 특 성

- Three Electrode Potentiostat 기능.
- Galvanostat 기능.
- F.E.T Amplifier에 의한 전극의 전압측정.
- Short보호회로 내장.
- Over Load지시기능.
- 2개의 Auxillary단자에 의한 응용영역 확장기능.
- Offset Voltage의 독립적인 전극, 전위조절.
- Sweep Generator에 의한 Voltage Sweep기능.
- Summing Circuit채택.
- Positive feed back의 IR Compensation기능.
- Oscillation방지용 Compensation단자설치.
- Floating상태에서 동작.
- Phase보상기능.

## □ 각부 제어특성

### 1.POT/GAL . CELL/DUMMY

#### 1-1 MODE (POT/GAL) Switch

Potentiostat와 Galvanostat를 사용용도에 따라 선택하는 스위치로서 각 위치에서 서로 다른 기능을 갖는다.

Counter전극 및 Working전극에 흐르는 전류는 Offset Part의 전류로 변환되어 전류의 양은 Current -Range Switch로서 선택할 수 있다.

#### 1-2 ELECTRODE (CELL/DUMMY) Switch

-CELL위치 : 전극을 CELL에 연결할 때 선택한다.

-DUMMY위치 : 전극의 기능이 내부에 내장되어 있다.

#### 1-3 OVER LOAD (Lamp)

과부하 상태를 경고하는 경고램프로서 부하 측 즉, Cell측에 흐르는 전류가 정격치를 초과하였을 때 경고램프가 점등된다. 이 경고램프가 점등되면 곧바로 Power Switch를 차단하고 과부하의 원인을 확인하여 수정 조치하여야 한다.

또한 미세전류( $\mu\text{A}$ )사용 시 외부 Oscillation에 의해 오동작 하여 점등되는 경우도 있다.

#### 1-4 POTENTIAL (Meter)

전위량을 표시한다.

#### 1-5 CURRENT (Meter)

전류량을 표시한다.

## 2. SWEEP GENERATOR부

Sweep Generator의 조정범위는 +2V에서 -2V로서 Sweep Rate Switch로 0.01또는 0.1단위로 나눌 수 있으며, Sweep Voltage구간 설정은 High Low구간의 극성을 선택하는 Switch와 Voltage를 설정하는 Dial에 의해 이루어진다.

Scan방법은 Manual Mode와 Auto Mode로 한다. 또한 2개의 Range set Dial을 이용하여 High한계 및 Low한계를 설정하고 Dial은 Turn당 0.2Volts로 설정되어 있고, Full개방 시 10Turn 2Volts이다.

각각의 Dial은 독립된 +,-선택 스위치가 있으며 이 Switch로 High한계전압극성과 Low한계전압극성을 선택한다.

High와 Low사이에 있는 Stop Switch는 양구간의 +,-최대 Voltage에서 Scan을 정지시키기 위한 기능으로 High위치에서는 상한점에서 정지하고, Low위치로 하면 하한점에서 정지한다.

Output Board에 위치한 Sweep State Switch는 POT/GAL의 Function Generator의 Sweep Signal(Positive Feedback)을 연결할 때 사용하며, Sweep Generator에 Sweep횟수를 제어하는 기능은 포함되지 않는다.

### 2-1 MANU (+/-) Switch

- .+위치 : +전위 방향으로 Scan한다. (Positive Saturation Voltage까지 Scan)
- .중립위치 : Scan에 영향을 주지 않는다.
- . -위치 : -전위방향으로 Scan한다. (Negative Saturation Voltage까지 Scan)

### 2-2 AUTO/HOLD/ZERO Switch

- .AUTO위치 : 설정된 속도로 설정된 구간을 연속동작으로 반복동작 한다.
- .HOLD위치 : 스위치 동작순간의 Sweep Voltage에서 정지한다.
- .ZERO위치 : Sweep Voltage를 Zero상태로 한다.

### 2-3 SWEEP RATE (0.01V/sec . 0.1V/sec) Switch

- Sweep Time control mode Switch
- .0.01V/sec 위치 : 0.01Volts / sec
- .0.1V/sec 위치 : 0.1Volts / sec

### 2-4 SWEEP SET (Dial)

- Sweep Rate time을 설정한다. ( 0 - 100% )

### 2-5 SWEEP (ON/OFF) Switch

- .ON위치 : Sweep Voltage가 전극에 연결된다.
- .OFF위치 : Sweep Voltage가 전극에 영향을 주지 않는다.

### 2-6 STOP [(+.-)HIGH . STOP . LOW (+.-)] Switch

- .HIGH방향(좌측) : Voltage상한선에서 정지한다.
- .LOW방향(우측) : Voltage하한선에서 정지한다.

### 2-7 HIGH / LOW 극성선택(-.+ ) Switch

- .HIGH +위치 : High Voltage를 +극성으로 할 때 선택한다.
- .HIGH -위치 : High Voltage를 -극성으로 할 때 선택한다.

- .LOW +위치 : LOW Voltage를 +극성으로 할 때 선택한다.
- .LOW -위치 : LOW Voltage를 -극성으로 할 때 선택한다.

### ☞ 선택방법

방법	선택 스위치 위치		출력값 (MAX)	
	HIGH	LOW	HIGH	LOW
1	+	-	+2V	-2V
2	-	-	0V	-2V
3	+	+	+2V	0V
4	-	+	출력이 설정되지 않는다	

### 2-8 RANGE SET (Dial)

- 각 위치가 설정되면 각각의 Dial로서 각각의 Voltage를 설정한다.
- .HIGH : High Voltage를 설정한다.
- .LOW : Low Voltage를 설정한다.

## 3. APPLIED E/부

이 기능은 임의로 전압 및 전류를 설정할 수 있으며, 이 전압은 바로 전극에 걸 수 가 있다. 상단의 극성변환 스위치를 이용하여 극성을 바꿀 수 가 있고, 전류설정도 Current Range Rotary Switch로서 10uA/100uA/1mA/10mA/100mA/V단위로 필요전류를 선택하여 제어가 가능하다.

### 3-1 +/-OFF/- Switch

- .+위치 : +극으로 출력한다.
- .OFF위치 : 0상태로 출력되지 않는다.( Sweep Generator 사용 시 선택한다.)
- .-위치 : -극으로 출력한다.

### 3-2 OFFSET VOLT SET (Dial)

Offset Voltage Control용으로 Turn당 0.2V이며 Total 10회전 2V를 제어한다.

### 3-3 CURRENT RANGE (Rotary switch)

각단의 설정전류가 전압신호로 변환되어 전류출력단자로 출력되며, 설정범위는 10uA/100uA/1mA 10mA/100mA/V단위로 설정할 수 있다.

## 4. IR COMP부

이 기능은 용액속의 Cell의 환경에 의해 수반되는 Error를 억제하기 위한 Positive Feed back기능이다. 실제용액의 상태에 의해서 전류의 크기가 변함에 따라 전극에 걸리는 전위에 영향을 줄 수 가 있는데 이러한 불안정한 상황을 보상하기 위한 기능이다.

이 기능의 스위치를 ON위치로 하게되면 Main Amp'에 Feed back정도가 달라진다.

#### 4-1 ON/OFF Switch

- ON위치 : Positive Feed back ON
- OFF위치 : Positive Feed back OFF

#### 4-2 IR SET Dial

Feed back 정도를 증감시키는 조절기 임.

## 5. 외부 입.출력 단자

외부의 시험장비와 출력 또는 입력신호를 연결하는 기능으로서, 결선이 용이하도록 잭을 사용하였으며, 본체의 전류출력은 전위신호로 전류 또는 전압변환기에 의해 변화되어 Low Impedence상태로 출력되어 지기 때문에 외부장비에 쉽게 연결하여 결과를 측정할 수 가 있다.

즉, 전류 출력단자에 X-Y Recoder나 Computer에 의해 제어되는 A/D변환기를 부착하여 사용할 수 가 있고, 외부 신호를 본체에 입력시키고자 할 때에는 AUX단자를 이용하여 외부의 Function Generator 또는 Computer Controller에서 발생하는 신호를 입력할 수 가 있다.

#### 5-1 ELECTRODE

- CE : Counter전극 출력단자(적색)
- WE : Working전극 출력단자(청색)
- REF : Reference전극 출력단자(BNC실드단자)

#### 5-2 EARTH

- DC Common (Ground)단자(흑색)

#### 5-3 SWEEP

- Sweep Generator신호 출력단자.

#### 5-4 OUT

X-Y Recoder나 기타 기록계에 연결 사용한다.

- E :전위출력단자.
- I :전류출력단자로서 전압으로 변환되어 출력된다.

#### 5-5 IN

Computer또는 기타 외부구동용 단자로서 출력파형을 달리할 때 사용한다.

- AUX1 : 외부구동용 입력단자 (입력비 1:1)
- AUX2 : 외부구동용 입력단자 (입력비 10:1)

## 6. 후면 스위치 및 단자

#### 6-1 Power 입력잭

입력전원 잭

## 6-2 FUSE

유리관 퓨즈 300V 2A

## 6-3 POWER Switch

Main Power Switch

## 6-4 OSC단자

- OSC1 : Potentiostat의 Main Amplifier를 보상 해주기 위한 단자로서 Capacitor를 부착한다.
- OSC2 : Galvanostat의 Main Amplifier를 보상 해주기 위한 단자로서 Capacitor를 부착한다.

## □ 사용상 주의사항

전면의 Earth단자는 DC Common단자로 본체의 외함에 Floating된 상태이다.

외부의 시험장비에 Ground시켜 외부의 전기적 잡음을 감소시킬 필요가 있으며, 전원자체(Plug)에 접지선이 있을 경우에는 입력코드선 내에 접지선이 있기 때문에 별도의 접지가 필요 없이 외부의 Noise를 차단할 수 가 있다.

또한, 외부로부터의 잡음혼입을 막기 위해서는 입.출력선의 길이를 최소화하는 것이 효과적이다.

Preference단자는 상당히 높은 Impedence를 출력하므로 외부로부터의 잡음혼입을 막기 위해서는 Shielding시켜 BNC단자를 통해 접속하였고 이 Shielding선은 Earth선과 연결되어 있지 않으니 Earth Ground선에 접촉되지 않도록 주의해야 한다.

본 장비는 아날로그 방식의 장비로서 안정된 동작은 Feed back에 의존하는데 이 Feed back에 큰 영향을 주는 인자는 Cell의 Capacitance이다. Cell의 Capatitance가 커지게 되면 위상의 차가 장비의 운전에 큰 영향을 준다. 이런 위상차는 Feed back을 방해하며 장비가 Osillation을 하게 되는데 Osillation이 발생되면 정상적인 운전을 할 수 가 없다.

외부적인 요인에 의해 발생하는 Osillation을 억제하기 위하여 본 장비의 후면에 OSC1,2의 단자를 설치 하였다. Potentiostat사용 시에는 OSC1에 알맞는 용량의 Capacitor를 부착하고 Galvanostat사용 시에는 OSC2에 알맞는 용량의 Capacitor를 연결하여 사용한다.

주로 Capacitor의 용량은 0.001uF 에서 0.1uF가 적당하며 내압은 30Volts정도의 것을 사용한다.

