



[www.odacore.com](http://www.odacore.com)

---

# Programmable DC Power Supply

# **OPM Series**

---

## User Manual

Manual Part NO. 018OPM-2.0

## 법적 고지

© ODA Technologies Co., Ltd. 2008

이 문서는 대한민국 정부로부터 승인받고, 국제저작권에 승인을 받은 (주)오디에이테크놀로지의 사전 동의 없이 내용의 복제, 재생산, 또는 타 국가의 언어로 번역되어 판매되는 것을 법으로 금지하고 있습니다.

## 제품의 보증

상기 매뉴얼에 포함된 모든 내용은 향후 제품 버전의 변경에 대하여 사전통지 없이 수정 또는 제공될 수 있습니다. 또한 해당 법률이 허용하는 최대 범위까지 (주)오디에이테크놀로지는 매뉴얼을 포함하여 본 문서에 포함된 모든 정보에 관한 내용이 해당사항입니다. 이점 참조하시어 제품 구매 또는 사용 전에 당사에 문의를 하여 주시기 바라며 매뉴얼에 포함된 모든 정보, 특히 성능이나 외관 등의 변경에 대하여 사용자께서는 확인을 하셔야 하며 이로 인한 문제 발생 시 당사는 책임이 없음을 고시합니다. 아울러 (주)오디에이테크놀로지과 사용자간 별도 계약 없이 본 매뉴얼을 통하여 발생하는 문제점들은 별도의 계약에 의한 보증, 또는 서면 계약이 있지 않을 경우 단지 매뉴얼로 사용하셔야 함을 공지합니다.

## 지원

이 제품은 표준 제품 보증이 제공됩니다. 보증 옵션, 확장 지원 연락처, 제품 유지 보수 계약 및 고객 지원 계약도 가능합니다. 지원 프로그램의 ODA Technologies의 전체 라인에 대한 자세한 내용은 가까운 ODA 기술 영업 및 서비스 사무소에 문의하십시오. 아래 정보를 참조하십시오.

www.odacore.com  
oda@odacore.com  
82-2-1800-8644

## 전기적, 전자적 장비의 처리

부착된 제품 라벨 (오른쪽 참조)은 국내 가정용 쓰레기에서 전기 / 전자 제품을 폐기해서는 안 되는 것을 나타냅니다. 국내 가정용 쓰레기로 폐기하지 마십시오. 원치 않는 제품을 반환하려면 현지 ODA 유통에 문의하거나, 자세한 내용은 연락처를 참조하십시오.



## 매뉴얼 버전 정보

Manual Part Number: 018OPM-2.0      Edition 2, February, 2018      Printed in ROK  
부분수정과 신규 업데이트를 포함한 재인쇄 매뉴얼은과 인쇄일이 같을 수 있습니다.  
개정 버전은 새로운 인쇄날짜로 알 수 있습니다.

## 안전고지

다음과 같은 일반적인 안전주의 사항은 장비의 작업의 모든 단계에서 준수해야 합니다. 이러한 주의 또는 다른 설명서에 기재된 특정 경고 또는 지침을 따르지 않고 설계, 제조, 설치 시 제품 용도의 안전 기준에 위배됩니다. (주)오디에이테크놀로지는 이러한 요구 사항을 준수하기 위해 고객의 제품 사용 관련 문제점이 발생 시 이에 책임을 지지 않음을 알려드립니다.

### 일반사항

당사에서 지정되지 않은 방식으로이 제품을 사용하지 마십시오. 작동 지침에 명시되지 않은 방식으로 사용하는 경우 본 제품의 보호 기능은 장애를 일으켜 문제를 야기시킬 수 있습니다.

### 장비의 접지

이 제품은 안전 클래스 1 Class (보호 지구 단자와 함께 제공)입니다. 충격 위험을 최소화하려면, 계측기 새시 커버 전기 접지에 연결되어 있어야 합니다. 제품은 단단히 전원 콘센트에서 전기 접지(안전 접지)에 연결된 접지 와이어와 접지 전원 케이블을 통해 AC 전원 콘센트에 연결되어 있어야 합니다. 보호 (접지) 도체 또는 보호 지구 단말기의 단절 또는 중단은 부상을 초래할 수 있는 잠재적인 충격의 위험을 발생시킬 수 있습니다. 그러므로 접지를 정해진 방법에 의하여 정확히 하여 장비사용할 것을 권장합니다.

### 전원연결 전

모든 안전 예방 조치가 잘 취해져 있는지 확인합니다. 전원을 인가하기 전에 장치에 대한 모든 연결을 확인합니다. 다음 페이지의 "안전 기호" 를 참조하시기 바랍니다.

### 휴즈

장비는 내부에 휴즈를 장착하고 있으며 이는 소비자가 교체할 수 없습니다. 임의로 교체 시 제품보증을 받으실 수 없습니다.

### 폭발성 있는 장소에서의 사용 금지

장비를 화기나 화염, 폭발성 있는 장소에서 사용을 금지합니다.

### 제품의 상부 커버 제거 금지

오로지 제품에 대한 서비스교육을 제대로 이수하고 연관된 위험성을 잘 알고 있는 직원만이 제품의 커버를 열수 있습니다. 항상 제품 덮개를 제거 하기 전에 전원 케이블과 외부 회로를 분리한 후 제거하시기 바랍니다.

### 제품의 개조 금지

대체 부품을 설치하거나 제품의 무단 변경을 수행하지 마십시오. 서비스 및 안전 기능이 유지되는 것을 보장하기 위해서는 제품 이상 발생 시 수리를 위해 ODA 영업 및 서비스 사무소로 제품을 반환하시기 바랍니다. 반환 시 최초 포장되어진 박스를 반드시 사용 하시어 반환하시기 바랍니다. 그렇지 않은 상태에서 반환하고 반환되는 과정에서 제품에 손상이 갈 경우 제품의 보증을 제대로 받지 못하는 불이익을 받으실 수 있습니다.

### 제품의 손상

손상 또는 결함이 있는 제품은 제품의 정상적 사용을 하기 전에 사전에 확인을 하여 주시기 바라며 이상 발견 시 즉시 속련된 서비스 작업자가 수리할 수 있도록 ODA A/S 센터 또는 지역 서비스 사무실로 보내주시십시오.









### CAUTION










**CAUTION** 표시는 위험을 나타냅니다. 이는 제품의 운영 방법, 사용, 또는 이와 동등한 조건으로 사용할 것을 의미하며 이와 같이 사용하지 않을 경우 중요한 데이터나 제품의 손실을 줄수 있음을 의미합니다. 지정한 조건을 완전히 이해하고 충족할때까지 **CAUTION** 내용을 숙지하시기 바랍니다.

### WARNING

**WARNING** 표시는 위험을 나타냅니다. 이는 제품의 운영 방법, 사용, 또는 이와 동등한 조건으로 사용할 것을 의미하며 이와 같이 사용하지 않을 경우 사용자의 부상 또는 사망을 초래할 수 있음을 의미합니다. 지정한 조건을 완전히 이해하고 충족할때까지 **WARNING** 내용을 숙지하시기 바랍니다.

## 안전기호

	직류
	직류 및 교류 전류
	접지 터미널
	프레임 또는 샷시 단자
<b>N</b>	장비에 영구적으로 설치된 뉴트럴 단자위치
	전원 ON
	장비 대기상태. 스위치가 꺼져 있을때 교류 전원으로부터 완벽하게 전원이 분리되지 않음을 의미
	양방향 안정적인 푸시 스위치의 위치에 없음을 의미
	주의 표시, 뜨거운 물체임의 심볼

	교류 전류
	3상 교류 전류
	보호 접지 터미널
	터미널이 접지 전위에 있음을 의미
	영구적으로 설치된 장비에서 라인 전도체
	전원 OFF
	양방향 안정적인 푸시 스위치의 위치에 있음을 의미
	주의 표시, 전기적 쇼크에 관한 심볼
	주의 표시, 참고 자료를 참조하시기 바랍니다.



# CONTENTS

<b>1. 제품의 개요</b>	6
<b>1-1. 제품의 특징</b>	6
일반 기능적 특징	
Remote Interface 특징	
Calibration 특징	
Factory기능 특징	
Cycling Mode 특징	
Self Test 특징	
<b>1-2. 액세서리 및 제품 Option</b>	7
액세서리	
제품 Option	
<b>1-3. 제품 검사</b>	8
기기상 Check	
전기적 Check	
<b>1-4. 사용조건</b>	8
<b>1-5. 전원 입력 전 확인</b>	9
출력단자 확인	
파워코드 확인	
입력전원 확인	
<b>1-6. 전원 입력 후 확인</b>	11
순서 확인	
초기 셋팅값	
<b>1-7. 제품 설치</b>	12
Cooling	
Bench Operation	
Rack Mounting	
<b>2. Front Panel, Rear Panel 구성 및 기능</b>	14
<b>2-1. Front Panel 전압 전류 셋팅</b>	17
<b>2-2. Display 및 상태표시 LAMP</b>	18
<b>2-3. Rear Panel 구성</b>	19
<b>2-4. Output Check</b>	21
Voltage Output Check	
Current Output Check	

<b>3. Front Panel 동작</b>	-----	22
Over view		
3-1. Constant Voltage 동작(CV)	-----	23
3-2. Constant Current 동작(CC)	-----	24
3-3. Remote Voltage Sensing	-----	25
CV Regulation		
Output Rating		
Output Noise		
Stability		
Remote Voltage Sensing 연결		
3-4. OPM-Series Power Module 연결	-----	27
3-5. Programming OVP OCP / CALIBRATE	-----	28
3-6. MEMORY(STORE/RECALL) / FACTORY	-----	34
STORE 설정		
RECALL 설정		
3-7. I/O Config & LOCAL	-----	36
RS232C 설정		
RS232C 설치 환경 설정		
GPIB 설정		
GPIB 설치 환경 설정		
3-8. OUTPUT ON/OFF	-----	41
3-9. SELECT CHANNEL	-----	41
3-10. V/I 및 LMT DISPLAY	-----	42
V/I 기능		
LMT DISPLAY 기능		
3-11. ERROR	-----	43
3-12. PARALLEL MODE	-----	44
3-13. TRACKING MODE	-----	45

<b>4. CALIBRATION</b>	-----	46
4-1. 특징	-----	46
4-2. 정밀교정을 위한 준비	-----	46
4-3. 정밀교정에 필요한 계측기 성능	-----	47
4-4. 측정 테크닉	-----	47
기기 연결도		
전자부하(Electronic Load)		
Current-Monitoring Resistor(shunt)		
DVM(Digital Volt Meter)		
Programming		
측정 위치 선정		
4-5. Front Panel을 이용한 Calibration	-----	49
CALIBRATE KEY 구조		
CALIBRATE 설정 영역		
전압 CALIBRATE 작업하기		
전류 CALIBRATE 작업하기		
<b>5. FACTORY</b>	-----	54
5-1. 특징	-----	54
5-2. FACTORY KEY 구조	-----	54
5-3. OUTPUT MODE	-----	55
5-4. TRACK-KEY	-----	55
5-5. PARALLEL-KEY	-----	56
5-6. RE/STORE MODE	-----	57
5-7. USER-MEM CLEAR	-----	58
5-8. LAST STATE	-----	59
5-9. ADC SAMPLING	-----	60
5-10. CAL-RESTORE	-----	60
5-11. CAL-BACKUP	-----	61
5-12. CAL-DEFAULT	-----	62
5-13. LOAD DEFAULT	-----	63

---

6. SCPI 명령어	64
6-1. Commands Syntax	64
6-2. Commands	64
Channel Select Commands	
Output Setting Commands	
Measurement Commands	
System Commands	
6-3. Channel Select 명령	65
6-4. Apply 명령	66
6-5. 출력 전압 전류 설정 및 동작 명령	66
6-6. Measure 명령	69
6-7. System 명령	70
7. Error Messages	73
7-1. Power Module Error	73
7-2. Hardware Error	74
7-3. Interface Commands Error	74
8. 취급사항	76

# 1. 제품의 개요

## 1-1. 제품의 특징

ODA Technologies의 OPM-Dual Output Series는 출력단자가 절연되어있는 고성능, 고효율의 프로그래머블 직류전원 공급장치로써 SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) 프로토콜에 준하는 GPI 통신을 지원하며 Bench-top 뿐만 아니라 3U\*19inch Half-Rack에 장착이 가능하도록 설계되었습니다. 용량확장 또는 상이한 용량의 전원공급기를 추가해야할 경우 기존 컨트롤러에 하나의 플러그 연결만으로 쉽고 저렴하게 제품구성이 가능합니다.

### 일반 기능적 특징

- Isolated Dual Output
- Rear Output Standard
- Tracking Output 동작
- Parallel Output 동작
- 조그셔틀을 이용한 쉬운 셋팅
- 고휘도 VFD채택으로 계측시 시각적 편의성 제공
- 출력전압, 전류 차단 및 복귀 기능(Output ON/OFF)
- 각종 이벤트 발생시 알람음 발생
- 뛰어난 정확도 및 고 분해능
- Built-in Remote Sensing for Load Voltage(V-Sensing)
- 과전압(O.V.P) / 과전류(O.C.P) / 과부하(P.S.P) 보호기능
- 뛰어난 Load Regulation 및 Line Regulation
- Operating 상태(전압,전류,OVP,OCP)를 10개까지 저장(Store) 및 복귀(Recall).
- 에러 내용 10개까지 저장 및 메시지 표시
- 3U \* 19inch Half-Rack 호환

### Remote Interface 특징

- GPIB(IEEE-488.2) & RS232C 인터페이스
- SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments) 호환
- High Speed Setting & Measurement
- 풍부한 Commands 내장
- 전면 제어판의 I/O Config를 이용한 쉬운 인터페이스 셋팅
- 제품과의 절연및 Floating Logic 구현
- SCPI 프로그래밍 문법 오류 체크기능 내장

### Calibration 특징

- Software Calibration 채택으로 내부교정이 필요없음
- Range별로 별도 Calibration 및 저장

### Factory기능 특징

- Output ON/OFF 채널별 또는 동시 설정기능
- Tracking Key 보호기능
- Parallel Key 보호기능
- Recall/Store 채널별 또는 동시 설정기능
- Recall/Store 메모리 초기화 기능
- Last States상태 복구 및 해제 설정기능
- ADC Sampling 모드 설정기능
- Calibration 데이터 복구기능
- Calibration 데이터 백업기능
- Calibration 데이터 공장초기화기능
- Factory설정 초기화

## Self Test 특징

- Front Panel Test
- Remote Interface Test
- Memory 데이터 검증 Test
- 연결된 파워모듈 자동검색
- ADC H/W 오류 Test
- UnRegulated 상태 Test
- ADC/DAC Calibration 검증 Test

## 1-2. 액세서리 및 제품 Option

### 액세서리

- 파워코드 1개
- 출력 부하선 (+), (-) 각각 2개 (Part Number : OE-LW-BCW-2.0)
- User's Manual 1부
- 데모용 소프트웨어 & Windows Application Manual (홈페이지 무료다운로드)

### 제품 Option

- OPM Power Module(전압:0V~500V 전류:0A~6.4KA 용량:30W ~ 250KW)
- Windows Application(Document작성 및 Report, Agenda용 데이터추출등 Total Solution)
- GPIB Module
- GPIB Cable 1M, 2M, 4M
- RS232C Cable 1M, 2M, 4M, 10M
- 전압 센싱용 Cable 1M, 2M, 4M, 10M
- 100V  $\pm$  10% , 50~60Hz 입력 전원
- 115V  $\pm$  10% , 50~60Hz 입력 전원
- 230V  $\pm$  10% , 50~60Hz 입력 전원
- Rack Mount 서포트


### 1-3. 제품 검사


Power Supply의 포장박스를 개봉 후 아래 사항을 반드시 체크하여 주십시오. 만약 문제가 발생하였다면 가까운 대리점이나 Service Center 또는 본사에서 A/S를 받을 수 있으며 반드시 제품 포장박스에 밀봉 후 보내 주셔야 원활한 서비스를 받으실 수 있습니다. 또한 제품에 대한 문의사항 및 기술적 상담은 홈페이지 Q&A란 또는 본사와 전화상담을 하실 수 있습니다.

#### 기기상 Check

- KEY, 엔코더 스위치, 전원 스위치가 파손되지 않았는지 확인 합니다.
- 명판에 Scratches가 없는지 확인 합니다.
- 제품 Body에 찍힘 및 Scratches가 없는지 확인 합니다.
- VFD의 깨짐 및 Scratches가 없는지 확인 합니다.

#### 전기적 Check

- 전원을 인가한 후 동작초기상태가 끝났으면  키를 눌러 에러가 있는지 확인합니다. 초기에 알람음이 한번이상 발생하면 Self-test에서 에러가 발생한 경우일 것입니다.

에러 확인은  Key를 눌러 Error Code를 확인할 수 있습니다.

에러에 대한 상세 설명은 “7.Error Messages”란을 참조 하십시오

*Self-test는 『1-6. 전원 입력 후 확인』을 참조 하세요*

- 초기 VFD는 자사 홈페이지 , initializing, Self-testing하는 과정이 Display됩니다.
- 문제없이 "P1-OUTPUT OFF" 메시지가 Display되면 Specifications을 참조 하면서 체크합니다.

*Last State기능을 Enable로 하면 전원을 차단하기전 상태로 복구됩니다. 『1-6. Factory mode』를 참조 하세요*

#### Note

Service Center : 82-32-623-5454

Home Page : [www.odacore.com](http://www.odacore.com)

### 1-4. 사용조건

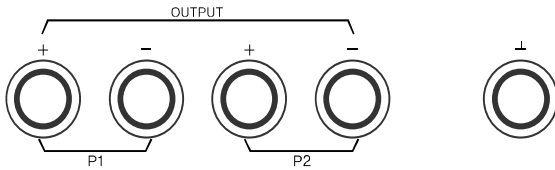
본 제품은 다음과 같은 주위환경 조건일때 성능에 손실이 발생하지 않습니다.

- 주위온도 : 0 ~ 40℃
- 습 도 : 80%이하
- 고 도 : 2000m이하
- 진동이 없는곳
- 자기장으로부터 영향이 없는 곳

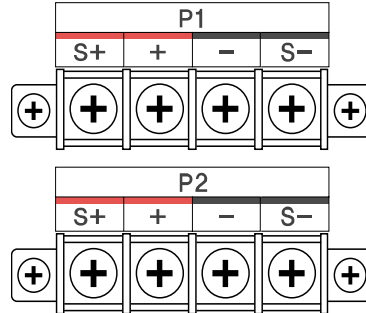
## 1-5. 전원 입력 전 확인

### 출력단자 확인

■ 전면 및 후면 출력단자가 아래 그림과 같이 구성 되었는지 확인 합니다.



전면 출력단자  
<그림 1-1>



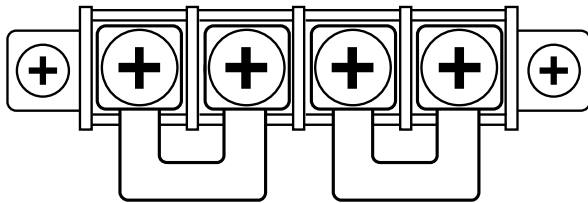
후면 출력단자  
<그림 1-2>

### WARNING

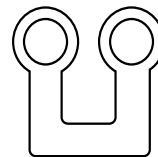
전면 샤시단자로 부터  $\pm 60\text{Vdc}$ 이상의 Floating Voltage가 출력이 되어 작업자에게 전기적 쇼크를 줄 위험이 있습니다. (+)출력단자와 (+)Sens 단자 그리고, (-)출력단자와 (-)Sens 단자를 비절연 메탈 쇼트바를 사용하여 연결하시면  $\pm 60\text{Vdc}$ 이상의 Floating Voltage가 흐르지 않습니다.

### WARNING

당사에서 공급한 비절연 메탈 쇼트바를 제거하시거나 별도의 절연체로 터미널을 연결하게 되면 최대  $\pm 240\text{Vdc}$  출력이 플로팅될 수 있으므로 절연되지 않은 출력 단자에 작업자의 접촉이 있어서는 안됩니다. 모든 종류의 절연 와이어는 또한 출력전압에 적합한 것을 사용하시기 바랍니다.



<그림 1-3>



쇼트바  
<그림 1-4>

### Note

V-Sensing에 대한 사용방법은 26 Page를 참조하세요

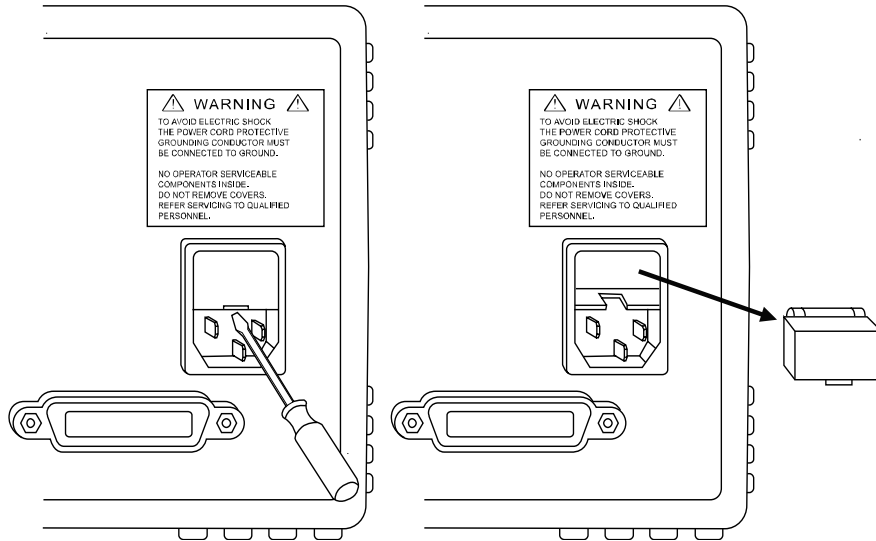


## 파워코드 확인

- 제품 출고시 공급되는 파워 코드는 3-Wire Ground Type이며, 별도의 파워 코드를 사용하실 경우 Ground Type을 사용 하십시오. 또한 전원 라인의 어스(Earth)와 제품의 GND를 연결 후 사용 하십시오.

## 입력전원 확인

- 본제품은 단상 AC220V±10% / 50~60Hz로 설계되었으며 AC100V, 110V, 230V과 같은 수출용 제품은 옵션에서 별도 선택하실 수 있습니다.  
 옵션은 "1-2. 액세서리 및 제품 Option" 의 "Option" 부분을 참고하세요
- 제품에 과부하가 발생하여 치명적인 손상으로 부터 제품을 보호하기 위해 속도 Fuse가 내장 되어 있습니다. 전원 스위치를 ON하였는데도 불구하고 전원 인가가 되지 않을 경우 Rear Panel의 Fuse Holder를 검사하신 후 파손 되었으면 아래 방법과 같이 예비 Fuse로 교체 하시기 바랍니다.



<그림 1-4>

## 1-6. 전원 입력 후 확인

파워 스위치를 ON 하여 전원을 인가하게 되면 본 제품은 초기 셋팅 및 자가진단을 하게 됩니다. 또한 이전 Remote interface 설정 상태를 유지하고 출력전압은 0V 이며 출력 전류는 최대값으로 설정 됩니다. OVP & OCP는 장비 최대 출력 값으로 설정되며 감시 상태로 됩니다  
*Factory mode에서 Last State 기능에 의해 출력상태가 변경될 수 있습니다.*

"1-2. Factory mode" 의 "Last State" 부분을 참고하세요

### 순서 확인

- "www.ODACORE.COM" 의 홈페이지가 Display됩니다.  
 홈페이지에 오시면 Manual 및 구동용 Software, 업그레이드 정보, 제품옵션 및 액세서리 등 다양한 서비스를 받으실 수 있습니다.
  - 또한 전면의 모든 램프가 점등 됩니다.
  - "INITIALIZING..." Message가 Display됩니다.  
 불휘발성 메모리로 부터 각종 데이터를 입력받아 제품에 초기화가 이루어 집니다.
  - 또한 전면 램프(CV, CC, OVP, OCP, RMT, TRK, PAR)가 모두 소등 됩니다.
  - "I/F - GPIB" 또는 "I/F - RS232C"가 Display됩니다.  
 기존 셋팅된 통신 인터페이스 연결이 끝나면 자동으로 파워모듈을 검색합니다.
  - 내부에서 자가적으로 Self-Test를 수행합니다. 자가진단 내용으로는
 

<ul style="list-style-type: none"> <li>Front panel Test</li> <li>Analog Power Module Test</li> <li>Remote Interface Test</li> <li>Memory 데이터 검증 Test</li> <li>ADC H/W 오류 Test</li> <li>UnRegulated상태 Test</li> <li>ADC/DAC Calibration 검증 Test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Front panel과의 컨택선에 이상유무 판단</li> <li>컨트롤러와 연결된 OPM 파워모듈을 찾고 정상유무 판단</li> <li>PC통신을 위한 Remote Interface보드 체크</li> <li>제품정보 및 셋팅관련 정보를 체크</li> <li>ADC 제어상에 이상유무 판단</li> <li>출력전압 Floating 이상유무 판단</li> <li>ADC 및 DAC Calibration 데이터 이상유무 판단</li> </ul>
---	--
- 이러 오류가 발생 하였을 경우 알람음이 발생하며 휘발성 메모리에 에러번호가 저장됩니다.  
 에러 확인은 ERROR Key를 눌러 Error code를 확인할 수 있습니다.  
 에러에 대한 상세 설명은 "7. Error Messages"란을 참조 하십시오

### 초기 셋팅값

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ OVP : OVP설정 최대값, OVP 설정 ON</li> <li>■ OCP : OCP설정 최대값, OCP 설정 ON</li> <li>■ Output Voltage : 0V</li> <li>■ Output Current : Limit 설정 최대값</li> <li>■ Output Select : P1(Positive channel)</li> <li>■ Tracking : OFF</li> <li>■ Parallel : OFF</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Output ON/OFF : OFF</li> <li>■ Remote Interface : 이전 설정상태 유지</li> <li>■ 자가진단 후 Display 상태 : "P1-OUTPUT OFF**"</li> <li>■ 커서 위치 : Default 전압선택<br/>전압 : 1V단위<br/>전류 : 5A 미만일 경우 100mA단위<br/>50A 미만일 경우 1A단위</li> </ul> |
|--|--|

#### Note1

GPIB Option을 선택하지 않았을 경우 공장 출고시 RS232C가 선택되며 Baud-rate는 19200bps로 설정 되어 있습니다.  
 GPIB Option을 선택하였을 경우 공장 출고시 GPIB가 선택되며 GPIB Address는 05번 입니다.

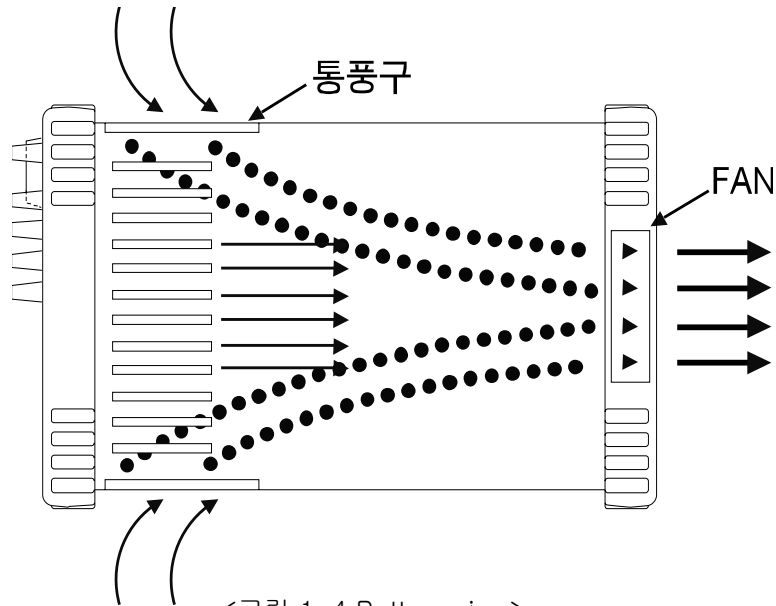
#### Note2

Factory Mode의 Last State설정 상태에 따라 초기 셋팅값이 틀려질 수 있습니다.

## 1-7. 제품 설치

### Cooling

- 본 제품은 주변 온도가 0℃ ~ 40℃ 상태에서 제품 성능을 보장할 수 있으므로 사용장소를 고려하여야 하며 40℃ ~ 55℃ 상태에서는 출력 전류를 0~70%대로 낮추어 사용하십시오. Rack Mounting하여 사용하실 경우 환풍에 주의를 기울이셔야 하며 자사의 Rack과 Rack Mount Support를 사용하시면 이런 문제를 해결할 수 있습니다.



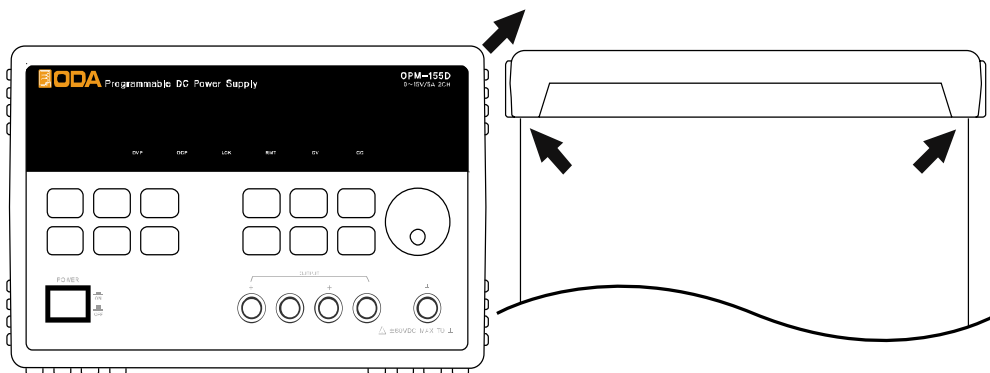
<그림 1-4 Bottom view>

### Bench Operation

- 본 제품의 옆면 및 후면의 환풍에 지장이 없도록 충분한 공간확보를 해야하며 바닥면 환풍을 위해 범퍼(Bumpers)는 제거하지 않습니다.

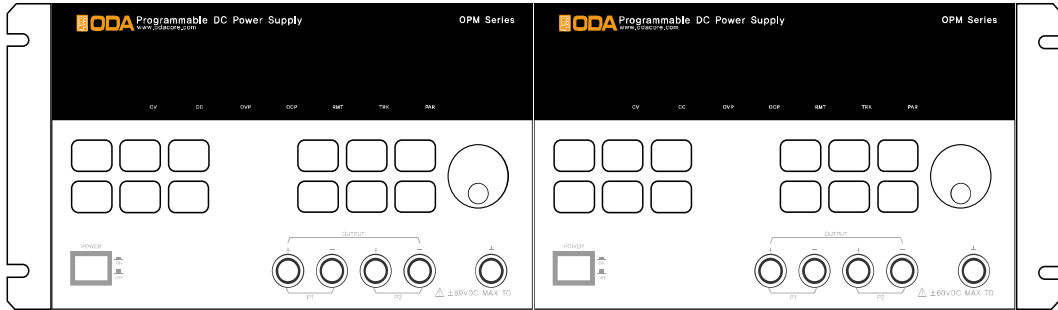
### Rack Mounting

- 3U \* 19inch에 호환되도록 디자인 되었으며 설치전 아래와 같이 전 후 범퍼를 늘려 탈착합니다.



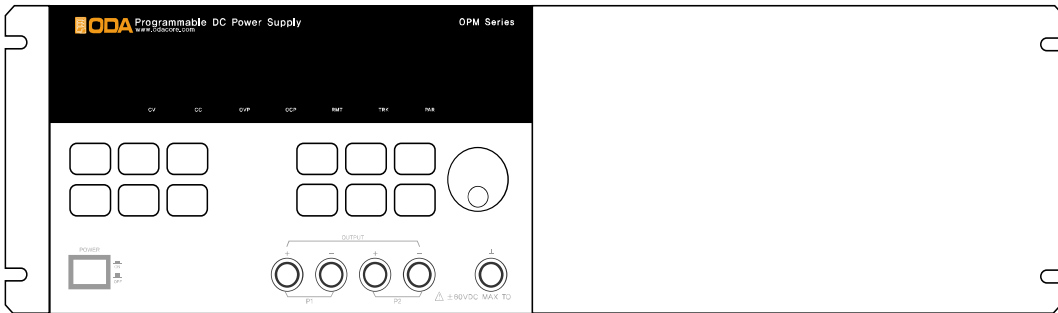
<그림 1-5>

- Rack에 단독으로 파워 서플라이를 장착할 경우 서포트 OM-3U19-FS(옵션)와 함께 장착하시면 빠르고 편리합니다.



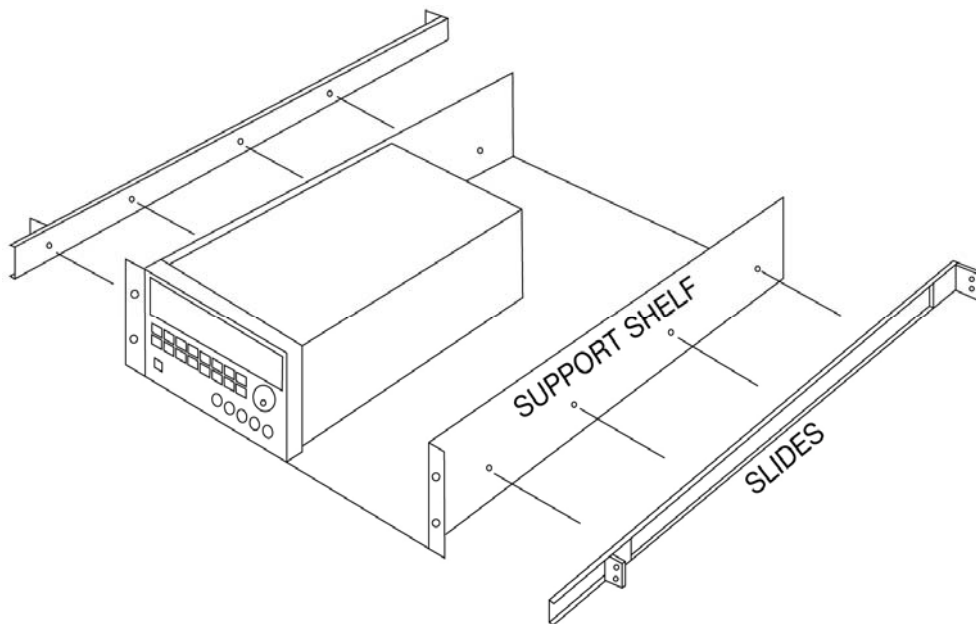
<그림 1-6>

- Rack에 Dual로 파워 서플라이를 장착할 경우 서포트 OM-3U19-FD(옵션)와 함께 장착하시면 빠르고 편리합니다.



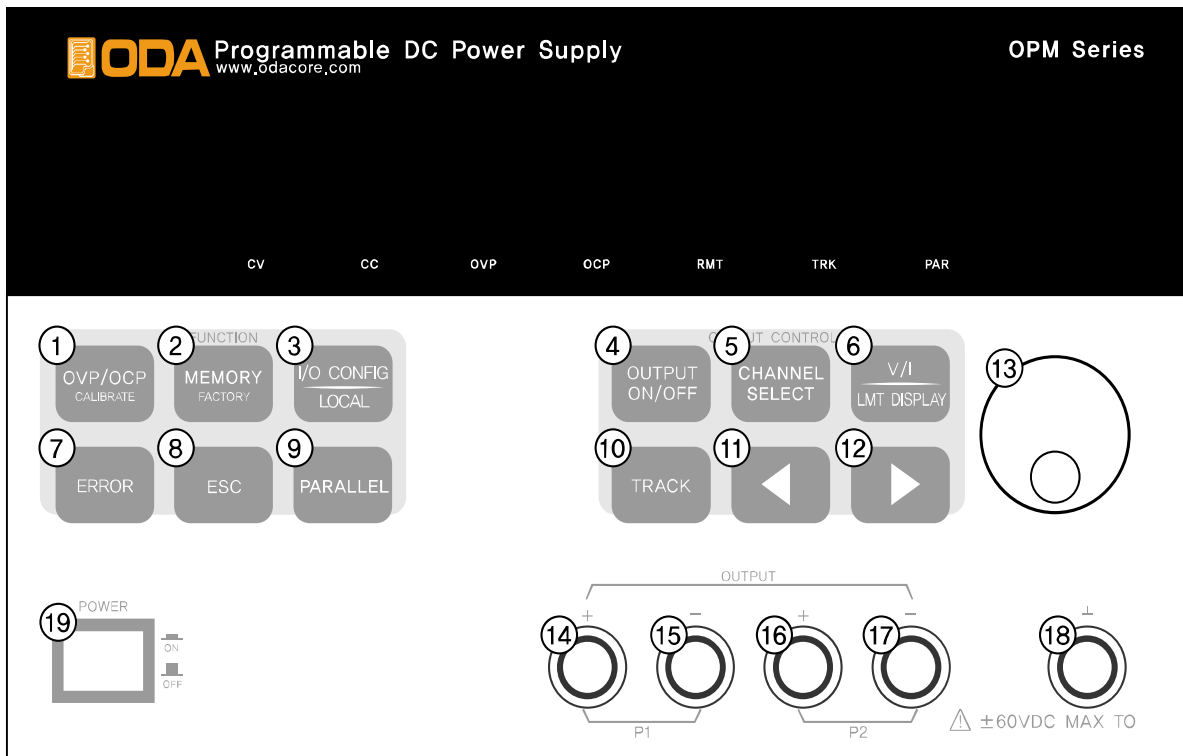
<그림 1-7>

- 내장형 케비넷 및 슬라이더 OM-3U19-SS(옵션)를 사용하면 제품을 쉽게 다룰 수 있습니다.



<그림 1-8>

## 2. Front Panel, Rear Panel 구성 및 기능



1	OVP/OCP설정 또는 Calibration Key	11	전압/전류 Cursor 또는 메뉴변경 Key
2	Memory설정 또는 Factory설정 Key	12	전압/전류 Cursor 또는 메뉴변경 Key
3	I/O CONFIG 또는 LOCAL Key	13	전압/전류/수치적 변경 엔코더 스위치
4	출력전압 & 전류 ON/OFF	14	P1 + 출력전압 측정단자
5	Channel Select Key	15	P1 - 출력전압 측정단자
6	전압/전류 선택 또는 Limit Display Key	16	P2 + 출력전압 측정단자
7	Error Message Display Key	17	P2 - 출력전압 측정단자
8	Menu Escape Key	18	Earth GND 단자
9	Parallel Output Key	19	메인전원 ON/OFF 스위치
10	Tracking Output Key		

### 1. OVP/OCP설정 또는 Calibration Key

과전압 및 과전류 보호기능으로써 설정/해제를 선택할 수 있으며 OVP 및 OCP Level을 변경할 수 있습니다. 키를 누른 상태에서 전원을 인가하면 Calibration Mode로 진입 할 수 있으며 전압/전류 Calibration 작업을 하실 수 있습니다.

### 2. Memory설정 또는 Factory설정 Key

현재 전압, 전류, OVP, OCP 설정상태 및 Level값이 복구되며, Output ON/OFF 설정상태도 복구됩니다. (*Track Mode 및 Parallel Mode는 다른 채널과 상관성이 있으므로 복구하지 않습니다.*) 키를 누른 상태에서 전원을 인가하면 Factory Mode로 진입 할 수 있으며 다양한(11가지) 설정 기능을 활용 할 수 있습니다.

### 3. I/O CONFIG 또는 LOCAL Key

Remote Interface 설정키로써 RS232C 또는 GPIB선택을 할 수 있으며 RS232C의 Baud-rate, GPIB의 Address를 변경할 수 있습니다. Remote Interface 상태라면 제어권을 장치로 전환 하기위한 LOCAL키로 동작합니다.

### 4. 출력전압 & 전류 ON/OFF

출력단자로부터 출력되는 전압/전류를 출력 또는 차단 할 수 있습니다.

### 5. Channel Select Key

P1 또는 P2의 제어권을 선택하는 Key로써 한번씩 누를때 마다 P1, P2를 번갈아가며 선택됩니다. 파워모듈을 추가로 장착 할 경우 자동으로 P1, P2뿐만 아니라 추가장착한 개수만큼 늘어납니다.

### 6. 전압/전류 선택 또는 Limit Display Key

Limit Display상태에서 전압 또는 전류를 선택하는 키로 동작합니다. Readback 전압 또는 전류 Display 상태에서는 Limit Display Key로 동작 합니다.

### 7. Error Message Display Key

Self-test에서 감지된 하드웨어 및 시스템 오류, 통신제어에 있어서 SCPI 프로토콜 문법오류체크 등 각종 에러를 확인 할 수 있습니다.

### 8. Menu Escape Key

Menu 진입시 취소 또는 이전상태로 되돌리고 싶을때 사용 할 수 있습니다.

### 9. Parallel Output Key

채널의 출력을 전류 병렬제어하는 Key로써 채널 P1이 마스터가되며 그 이하의 채널은 보조채널로 동작합니다.

### 10. Tracking Output Key

채널의 모든 출력을 똑같이 Tracking하는 Key입니다.

### 11. 전압/전류 Cursor 또는 메뉴변경 Key

전압/전류의 Limit설정을 변경할 경우 Left방향으로 이동할 수 있는 커서키로 동작하며, Menu 진입시 Menu의 변경에 사용할 수 있습니다.

## 12. 전압/전류 Cursor 또는 메뉴변경 Key

전압/전류의 Limit설정을 변경할 경우 Left방향으로 이동할 수 있는 커서키로 동작하며, Menu 진입시 Menu의 변경에 사용할 수 있습니다.

## 13. 전압/전류/수치적 변경 엔코더 스위치

전압 및 전류등 수치적값을 변경하는 스위치 입니다.

## 14. P1 + 출력전압 측정단자

채널 P1의 + 출력 측정단자로써 양의 전원을 측정 할 수 있습니다.

채널 P1의 - 출력 측정단자와 한 쌍을 이룹니다.

실제 부하원에 공급할 수 있는 출력단자는 후면에 존재합니다.

## 15. P1 - 출력전압 측정단자

채널 P1의 - 출력 측정단자로써 음의 전원을 측정 할 수 있습니다.

채널 P1의 + 출력 측정단자와 한 쌍을 이룹니다.

실제 부하원에 공급할 수 있는 출력단자는 후면에 존재합니다.

## 16. P2 + 출력전압 측정단자

채널 P2의 + 출력 측정단자로써 양의 전원을 측정 할 수 있습니다.

채널 P2의 - 출력 측정단자와 한 쌍을 이룹니다.

실제 부하원에 공급할 수 있는 출력단자는 후면에 존재합니다.

## 17. P2 - 출력전압 측정단자

채널 P2의 - 출력 측정단자로써 음의 전원을 측정 할 수 있습니다.

채널 P2의 + 출력 측정단자와 한 쌍을 이룹니다.

실제 부하원에 공급할 수 있는 출력단자는 후면에 존재합니다.

## 18. Earth GND 단자

제품의 샤시와 연결되어 있으며 AC전원으로 공급되는 대지의 그라운드와도 연결이 되어있습니다.

## 19. 메인전원 ON/OFF 스위치

제품의 AC 메인전원의 인가 또는 차단하는 기계스위치 입니다.

### **WARNING**

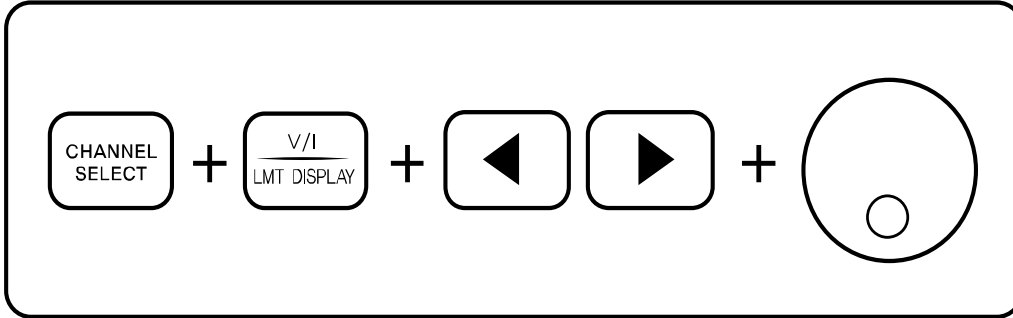
전면에 존재하는 출력전압 측정단자에 절대 부하원을 연결해서는 안됩니다.

랙과같이 제품이 설치 장착되어 후면의 출력 단자대로 부터 전압측정이 힘들때 간단히 전면의 측정단자로 쉽게 측정이 용이하도록 설계되었기 때문입니다.

만약 전류가 흐를 경우 장비는 치명적인 손상을 입을 수 있습니다.

## 2-1. Front-Panel 전압 전류 셋팅

아래의 방법을 이용하여 전압과 전류의 Limit설정값을 변경할 수 있습니다.



1. Power Supply에 전원을 인가 후 “P1-OUTPUT OFF” 가 VFD에 표시 되었는지 확인 합니다.
2. 출력채널을 선택하기 위해 CHANNEL SELECT Key를 눌러 원하는 채널로 변경합니다.
3. V/I 및 LMT DISPLAY키를 눌러 설정모드(Limit Mode)로 전환 합니다.
4. 전압 또는 전류는 V/I LMT DISPLAY 키를 한번 더 눌러 선택할 수 있습니다.
5. 증가 또는 감소되는 자릿수를 선택하기 위해 커서키 ◀ 나 ▶ 를 눌러 커서를 위치 시킵니다.
6. Limit 값을 증가 시키기위해 오른쪽 시계방향으로 엔코더 Ⓞ 를 회전 시킵니다.  
감소 시키기 위해서는 왼쪽 반시계 방향으로 엔코더 Ⓞ 를 회전 시킵니다.
7. VFD Display에 설정값이 변경되었는지 확인 합니다.
8. 설정한 전압 및 전류를 출력하기위해 OUTPUT ON/OFF 키를 누릅니다.

### Note1

만약 『Self-test』 에서 이상이 발생 하였을 경우 ERROR 버튼을 눌러 확인할 수 있습니다.  
Error Code는 “7. Error Messages”란을 참조 하십시오

### Note2

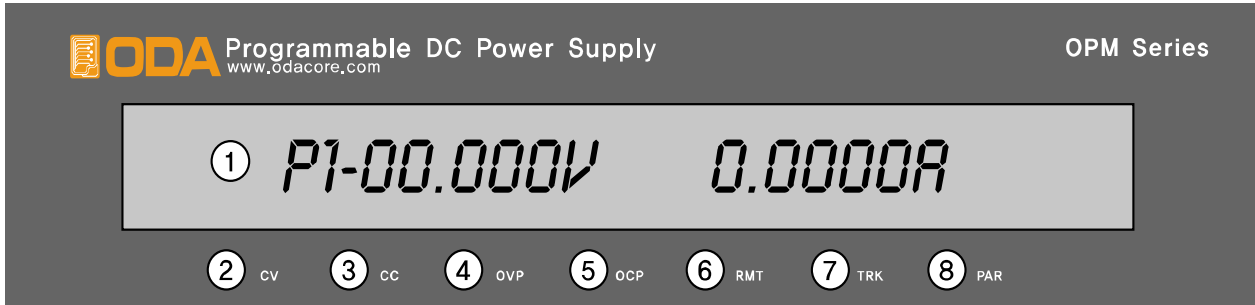
V/I 및 LMT DISPLAY키를 누르면 "P1-OUTPUT OFF" 메시지가 사라지고 Limit Display상태로 전환이 됩니다. 이때 약 5초 동안 아무런 동작을 하지 않거나 ESC Key를 누르면 Limit Display상태는 사라지고 "P1-OUTPUT OFF"상태로 복귀 합니다.


### Note3

만약 Remote Interface 상태라면 Front Panel의 Key 및 엔코더 스위치는 작동되지 않습니다.  
Remote Interface를 중단 후 전면 I/O CONFIG LOCAL 키를 눌러 Local상태로 전환 합니다.



## 2-2. Display 및 상태표시 LAMP

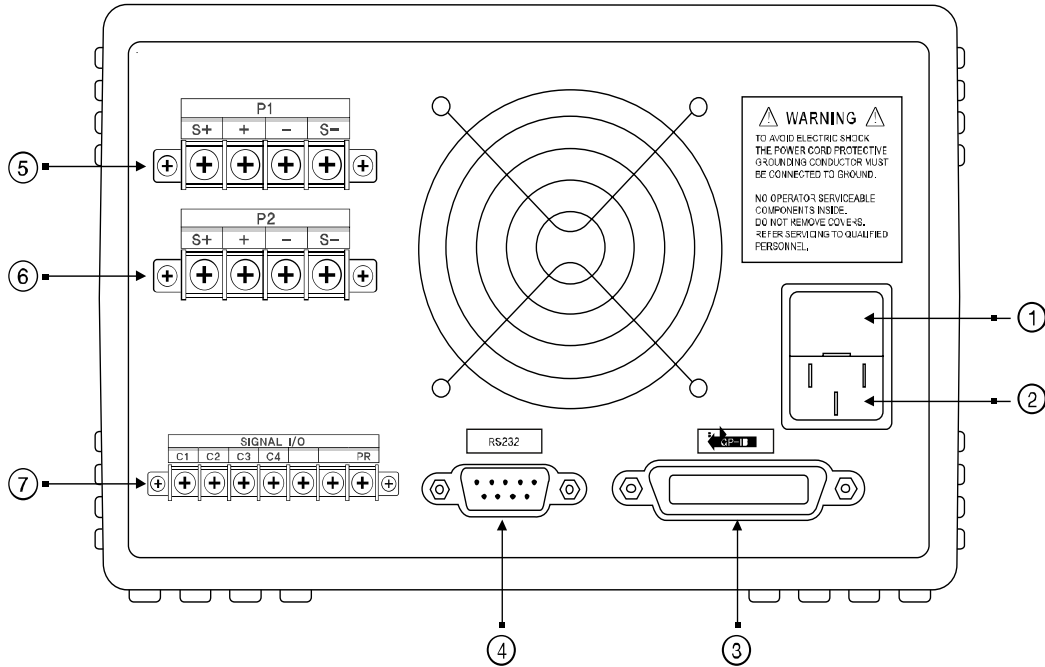


1	VFD	전압 전류 및 Message Display 모듈
2	CV	선택된 출력포트에 대해 Constant Voltage Mode일 경우 점등됩니다.
3	CC	선택된 출력포트에 대해 Constant Current Mode일 경우 점등됩니다.
4	OVP	선택된 출력포트에 대해 OVP설정 상태면 점등되며 해제 상태면 소등됩니다.
5	OCP	선택된 출력포트에 대해 OCP설정 상태면 점등되며 해제 상태면 소등됩니다.
6	RMT	Remote Interface가 이루어 지면 점등되며 점등된 상태에서  Key를 누르면 Local Mode로 전환 할 수 있습니다.
7	TRK	출력 채널이 Tracking Mode일때 점등됩니다.
8	PAR	출력 채널이 Parallel Mode일때 점등됩니다.

### Note

최초 파워 ON을 하게 되면 전면 모든 램프는 약 300ms 동안 점등 후 소등됩니다.

## 2-3. Rear Panel 구성



1	Fuse Holder	Power-line Module
2	AC Inlet	
3	GPIB (IEEE-488) Interface Connector	
4	RS-232C Interface Connector	
5	P1 출력단자 및 센싱 입력단자	
6	P2 출력단자 및 센싱 입력단자	
7	Signal Input/Output 단자	

### 1. Fuse Holder

용량에 맞는 Time Fuse가 장착되어 있으며 이는 장비에 문제가 생겼을 경우 1차적으로 장비를 보호하게 됩니다.

Fuse 교체시 『1-5. 전원 입력 전 확인』을 따라 Fuse를 교체 할 수 있습니다.


### 2. AC inlet

본 기기의 사용전원은 상용전원 AC220 / 60Hz로 되어있습니다.

만약 옵션사항에서 상이한 입력전원을 선택하였을 경우 그에 맞는 전원을 입력해야 합니다.

### 3. GPIB (IEEE-488) Interface Connector

병렬 고속 통신 방식인 GPIB 통신 컨넥터 입니다.

PC Interface방법은 Front Panel의  키를 눌러 설정 할 수 있습니다.

『3-6. I/O Config & LOCAL』 부분을 참조 하세요)

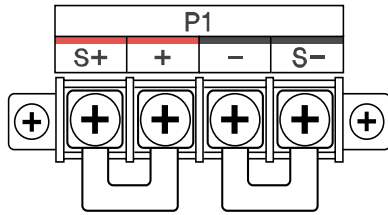
#### 4. RS-232C Interface Connector

1:1 직렬 통신 방식인 범용 RS-232C 통신 컨넥터 입니다.  
PC Interface 방법은 Front Panel의  키를 눌러 설정 할 수 있습니다.

『3-6. I/O Config & LOCAL』 부분을 참조 하세요)

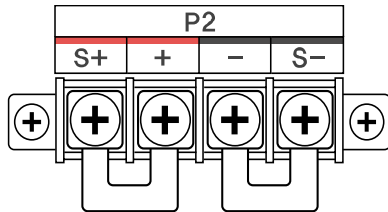
#### 5. P1 출력단자 및 센싱 입력단자

채널 P1에 해당하는 전원 출력단자 및 센싱 입력단자 입니다.  
출력 +, - 단자는 실제 부하원에 공급되는 컨넥터이고 S+, S- 단자는 부하원에 공급되는 전압을 센싱 입력하는 센싱단자로 구성되어 있습니다.



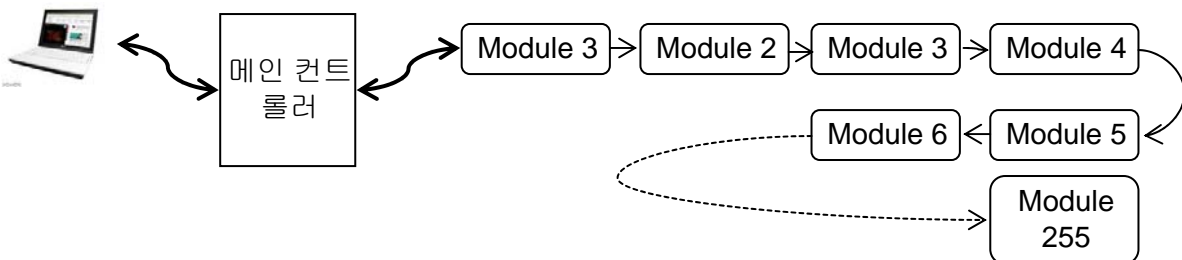
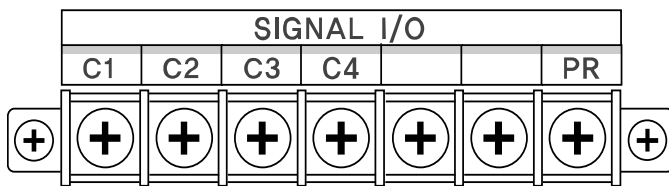
#### 6. P2 출력단자 및 센싱 입력단자

채널 P2에 해당하는 전원 출력단자 및 센싱 입력단자 입니다.  
출력 +, - 단자는 실제 부하원에 공급되는 컨넥터이고 S+, S- 단자는 부하원에 공급되는 전압을 센싱 입력하는 센싱단자로 구성되어 있습니다.



#### 7. Signal Input/Output 단자







OPM-Series Power Module을 연결하는 단자 및 Power Module의 전류 병렬제어를 할 수 있는 단자로 구성됩니다. Power Module은 최대 병렬로 253대까지 연결가능합니다.  
전류 병렬은 Power Module의 전류를 병렬로 확장하여 사용하는 단자 입니다.














## 2-4. Output Check

전압 및 전류의 출력 상태를 예비적으로 확인 후 부하를 인가하는 것이 안전합니다.  
다음은 예비 Check 하는 방법을 설명합니다.


### Voltage Output Check

- 출력 전압을 Check하는 방법으로 아래의 순서대로 확인 하십시오
- 1. 제품에 전원을 인가 합니다.
- 2. 자가진단 Mode가 끝나고 "P1 - OUTPUT OFF" Mode로 변경된 후 파워 서플라이는 대기합니다.
- 3. 전압을 측정하기 위해 적합한 DVM을 출력단자 극성에 맞게 연결합니다.
- 4.  Key를 눌러 출력단자로 부터 전압이 나오도록 합니다.
- 5.  Key를 눌러 전압쪽으로 커서 위치를 이동 합니다.
- 6.   Key를 눌러 변경 하고자 하는 전압 위치에 커서를 이동 합니다.
- 7. 증감하기 위해 엔코더 스위치  를 CW 또는 CCW 방향으로 회전 시킵니다.
- 8. VFD에서 표시하는 전압과 DVM으로 측정한 전압값을 비교 합니다.
- 9.  Key를 눌러 P2를 선택한 후 3~8과정을 반복하여 Check합니다.

### Current Output Check

- 출력 전류를 Check하는 방법으로 아래의 순서대로 확인 하십시오
- 1. 제품에 전원을 인가 합니다.
- 2. 자가진단 Mode가 끝나고 "P1 - OUTPUT OFF" Mode로 변경된 후 파워 서플라이는 대기합니다.
- 3.  Key를 눌러 출력단자로 부터 전압이 나오도록 합니다.
- 4.  Key를 눌러 전압쪽으로 커서 위치를 이동 합니다.
- 5.   Key를 눌러 변경 하고자 하는 전압 위치에 커서를 이동 합니다.
- 6. 엔코더 스위치  를 회전시켜 5V로 셋팅 합니다.
- 7.  Key를 눌러 전류쪽으로 커서 위치를 이동 합니다.
- 8.   Key를 눌러 변경 하고자 하는 전류 위치에 커서를 이동 합니다.
- 9.  Key를 눌러 출력단자로부터 출력을 "P1 - OUTPUT OFF" Mode로 전환 시킵니다.
- 10. 전류를 측정하기 위해 적합한 DAM을 후면 출력단자 극성에 맞게 연결합니다.
- 11.  Key를 눌러 출력단자로부터 전류가 나오도록 합니다.
- 12. VFD에서 표시하는 전류와 DAM으로 측정한 전류값을 비교 합니다.
- 13.  Key를 눌러 P2를 선택한 후 3~12과정을 반복하여 Check합니다.

### 3. Front-Panel 동작

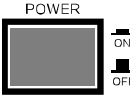

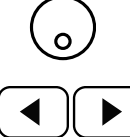

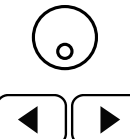

각 기능에 대한 메뉴진입 후 언제든지 Local Mode로 빠져나오기 위해서는  Key를 눌러 메뉴밖으로 복귀할 수 있습니다. 메뉴의 선택 및 확인 키는 메뉴에 진입한 Key가 '확인'Key로 디자인 되어 있으므로 조작상 쉬우며 편리성을 제공 합니다.

#### Overview

1. **Constant Voltage 동작(CV)**  
정전압 출력모드에 관한 동작을 설명합니다.
2. **Constant Current 동작(CC)**  
정전류 출력모드에 관한 동작을 설명합니다.
3. **Remote Voltage Sensing**  
부하의 전압 센싱에 관한 설명입니다.
4. **OPM-Series Power Module 연결**  
부하의 전압 센싱에 관한 설명입니다.
5. **Programming OVP OCP / CALIBRATE**  
과전압 보호에 관한 설명 입니다.
6. **MEMORY(STORE/RECALL) / FACTORY**  
과전류 보호에 관한 설명 입니다.
7. **I/O Config & LOCAL**  
Remote Interface 설정및 Local Mode로 전환에 관한 설명 입니다.
8. **OUTPUT ON/OFF**  
출력전압을 차단 및 출력허용 상태에 관한 설명 입니다.
9. **CHANNEL SELECT**  
출력 Channel의 제어권을 선택하는 방법에 대한 설명 입니다.
10. **V/I 및 LMT DISPLAY**  
전압 전류 선택 또는 Limit Display에 관한 설명 입니다.
11. **ERROR**  
Front Panel의 잠금 및 해제 관한 설명 입니다.
12. **PARALLEL MODE**  
전류 병렬제어에 관한 설명 입니다.
13. **TRACKING MODE**  
각 채널의 전압 및 전류를 Tracking 하는 방법에 대한 설명 입니다.

### 3-1. Constant Voltage 동작(CV)

P1 출력포트에 대한 정전압 출력모드이며 동작 순서 예제는 아래와 같습니다.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</li> <li>부하를 출력단자에 연결 합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limit 설정을 하기위해 LMT DISPLAY Key를 누릅니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>초기에는 전압 선택이므로 커서 및 엔코더 스위치를 가변시켜 전압 설정을 합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V/I Key를 한번 더 눌러 전류쪽으로 커서를 위치 시킵니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>커서 및 엔코더 스위치를 가변시켜 전류 설정을 합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 설정이 끝났으면 OUTPUT ON/OFF Key를 눌러 출력 허용 상태로 전환 합니다. 그럼 자동으로 ReadBack Display상태로 전환하여 VFD에 표시합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>CV램프는 점등, CC램프는 소등 상태가 맞는지 확인 합니다. 만약 반대로 점등 및 소등 된 상태라면 부하에 공급하는 전류가 충분치 않은지 확인 후 전류 Limit값을 높혀 줍니다.</li> </ul>

» 관련 Remote Interface Command

```
INSTrument:[SElect] {OUT1|OUT2| .. |OUT255}
[SOURce:]VOLTage{<voltage>|UP|DOWN}
[SOURce:]CURRent{<current>|UP|DOWN}
OUTPut[::STATE] {OFF|ON|0|1}
```

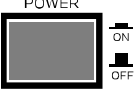









응용:   OUTPUT OFF   출력 차단  
           INST OUT1   Channel P1선택  
           VOLT 10     P1 전압 10V 셋팅  
           CURR 5      P1 전류 5A 셋팅  
           OUTPUT ON   전압 및 전류 출력함

#### Note

1. Cursor키를 이용하여 전압 및 전류의 증가 또는 감소 시키고자 하는 단위를 선택할 수 있습니다.
2. ReadBack Display란? 출력되고 있는 전압과 전류를 Display 하는 상태를 말합니다.

### 3-2. Constant Current 동작(CC)

P1 출력포트에 대한 정전류 출력모드이며 동작 순서 예제는 아래와 같습니다.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</li> <li>■ 부하를 하면 출력단자에 연결 합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Limit 설정을 하기위해 LMT DISPLAY Key를 누릅니다.</li> </ul>
  	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 초기에는 전압 선택이므로 커서 및 엔코더 스위치를 가변시켜 전압 설정을 합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ V/I Key를 한번 더 눌러 전류쪽으로 커서를 위치 시킵니다.</li> </ul>
  	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 커서 및 엔코더 스위치를 가변시켜 전류 설정을 합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 모든 설정이 끝났으면 OUTPUT ON/OFF Key를 눌러 출력 허용 상태로 전환 합니다. 그럼 자동으로 ReadBack Display상태로 전환하여 VFD에 표시합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CC램프는 점등, CV램프는 소등 상태가 맞는지 확인 합니다. 만약 반대로 점등 및 소등 된 상태라면 부하에 공급하는 전압이 충분치 않은지 확인 후 전압 Limit값을 높혀 줍니다.</li> </ul>

» 관련 Remote Interface Command

```

INSTrument:[SElect] {OUT1|OUT2| .. |OUT255}
[SOURce:]VOLTage{<voltage>|UP|DOWN}
[SOURce:]CURRent{<current>|UP|DOWN}
OUTPut[:STATe] {OFF|ON|0|1}
    
```

응용:   OUTPUT OFF   출력 차단  
           INST OUT1   Channel P1선택  
           VOLT 10     P1 전압 10V 셋팅  
           CURR 5      P1 전류 5A 셋팅  
           OUTPUT ON   전압 및 전류 출력함

### 3-3. Remote Voltage Sensing

파워 서플라이의 출력단자로부터 부하원을 연결할 경우 부하 연결 리드선에 전압 Regulation이 발생 합니다. 따라서 부하원에 정확한 전원 공급을 위해서 Remote Voltage Sensing (이하 V-Sensing)을 사용할 수 있습니다. V-Sensing을 사용함에 있어 아래 사항을 숙지 하시기 바랍니다.

#### CV Regulation

Specification의 전압 Load Regulation 특성에 대해서 아래 사항을 참조 하시기 바랍니다. V-Sensing시 부하전류의 변화 때문에 +S 포인트와 +출력 단자 사이에서 1V Drop에 대하여 5mV씩을 특성에 더해 줘야 합니다. 왜냐하면, 센싱 리드선은 파워 서플라이의 Feedback 경로의 한 일부분이기 때문에 센싱 리드선 고유 저항 값이 0.5Ω 또는 그 이하로 선정해야 원하시는 출력값을 유지시킬 수 있습니다.

#### Output Rating

Specification의 전압 및 전류 출력률에 대해서 아래 사항을 참조 하시기 바랍니다. V-Sensing을 하게 되면 로드 리드선의 전압 Drop분과 부하에 공급되는 전압의 합이 파워 서플라이의 총 출력값이 됩니다. 따라서 파워 서플라이의 최대 출력 전압을 초과할 경우 V-Sensing의 성능은 보장받지 못하며 파워 서플라이는 UnRegulated상태가 됩니다. 또한 각 부하 리드당 1V를 초과할 경우 최대 출력 전압과 상관 없이 UnRegulated 상태가 될 수 있으므로 유의 하시기 바랍니다.

#### Note

UnRegulated 상태란? 파워 서플라이의 소스 공급 능력의 한계를 넘어 정전압 및 정전류 작동을 할 수 없는상태를 말합니다.

#### Output Noise

파워 서플라이의 출력에서 센싱 리드선상의 노이즈 발생은 전압 Load Regulation에 심각한 문제를 초래할 수 있습니다. 따라서 아래에 제시하는 방법을 따라 주시기 바랍니다. 그림 <3-1>을 참조 하세요.

- 센싱 리드선끼리 꼬아서 외부로부터 들어오는 노이즈를 감소 시키십시오.
- 부하 리드선 가까이에서는 센싱리드선과 직선으로 연결 하시기 바랍니다.
- 노이즈에 노출된 환경에서는 센싱 리드선을 차폐해야 합니다.
- 노이즈 차폐장치는 파워 서플라이와 최단거리 위치에서 GND로 연결합니다.
- 부하 리드선 및 센싱 리드선은 파워 서플라이로부터 최단거리로 연결합니다.



## Stability

부하 리드선 길이가 길고 용량이 큰 부하와의 결합하 에서 V-Sensing을 하는것은 그 자체가 전압피드백 루프의 한 부분처럼 필터로 작용되어 센싱에 문제를 일으킬 수 있습니다. 이는 바로 파워 서플라이의 안정성을 저하시키거나, 파워 서플라이의 매우 빠른 응답속도 때문에 출력단의 공급이 불안정하게 되며, 이 불안정한 루프는 Feedback되어 또다른 불안정한 요인으로 발생되어 파워 서플라이의 발진으로 나타날 수 있습니다. 이런 개연성을 줄이기 위해서 아래에 제시하는 방법을 따라 주시기 바랍니다.

- 부하 리드선 및 센싱 리드선은 최대한 짧게 연결 합니다
- 부하 리드선을 꼬아서 사용합니다.
- 센싱 리드선은 부하에 안전하게 연결해야 합니다.

파워 서플라이의 Programming Feedback은 루프의 한부분이기 때문에 V-Sensing 작업동안 센싱 리드선의 개방은 예상치 못한 다양한 문제들을 일으킬 수 있습니다.

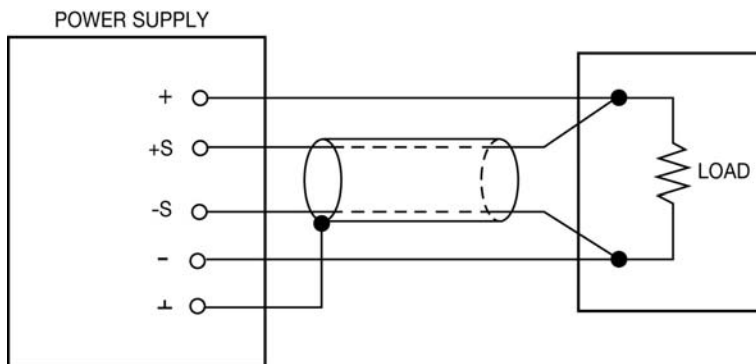
- 부하 리드선을 절대 센싱단자에 연결하면 안됩니다.

## Remote Voltage Sensing 연결 및 사용

V-Sensing은 출력단자부터 부하까지 연결, 그리고 센싱단자에서 부하까지 극성에 유의해서 연결을 합니다. 만약 부하를 센싱 단자에 연결할 경우 UnRegulated 상태로 빠질 수 있으며 Display되는 전압 및 전류값과 실제 출력 단자의 전압 및 전류값은 다르기 때문에 매우 위험 합니다.

### Note

V-Sensing 연결을 위하여 출력과 센싱 터미널로 부터 메탈 쇼트바를 제거해야 하며, V-Sensing을 더 이상 하지 않을 경우 반드시 출력과 센싱 단자는 메탈 쇼트바로 연결 해야 합니다.



\*V-Sensing 연결도  
< 그림 3-1 >

### 3-4. OPM-Series Power Module 연결

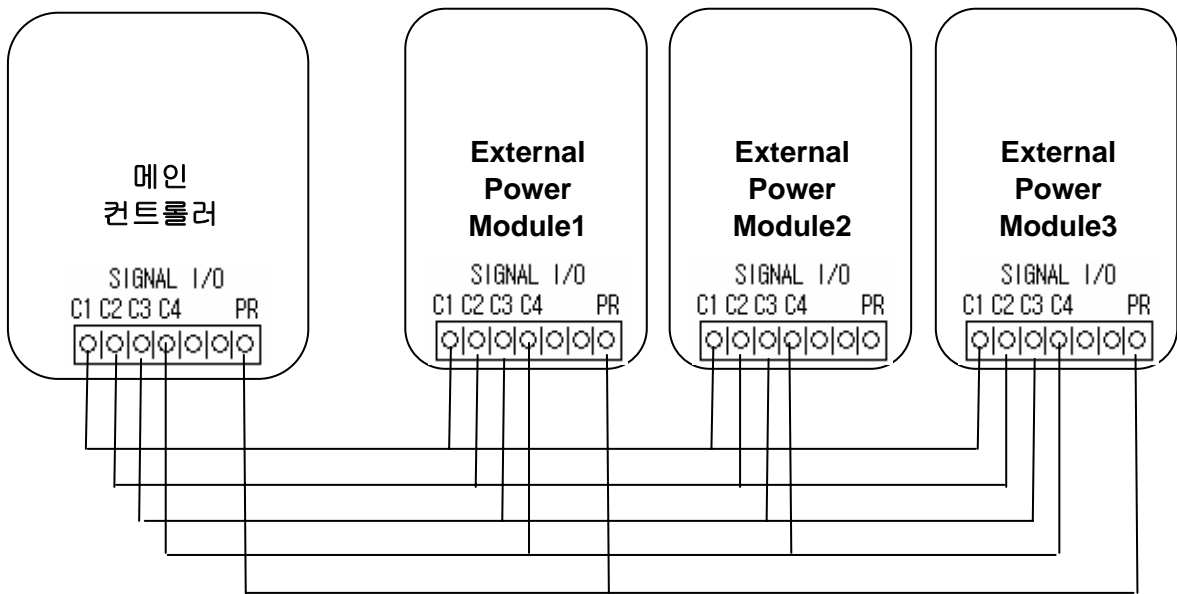
OPM-Series는 기본 Dual output구조에 메인 컨트롤러가 포함형과 Analog Power Module 독립형이 있습니다. Analog Power Module은 독립적으로 사용할 수 없으며 반드시 메인 컨트롤러가 필요합니다. 또한 메인컨트롤러 하나당 Analog Power Module은 255대까지 확장 가능하며 250KW 범주내에서 상이한 용량도 장착 가능한것을 특징으로 합니다.  
 이와같은 특징은 반복적으로 사용해야하는 컨트롤러가 더 이상 필요 없으며 PC Interface 시스템 컨넥션에 하나의 컨넥터만 연결하면 되기때문에 시간단축 및 비용절감효과가 매우 큽니다.

#### Feature

- 고성능 Power Module을 저가격에 255대까지 추가장착 가능
- 상이한 저용량(30W)부터 고용량(250KW)까지 장착가능
- 4개의 와이어만 병렬로 연결하는 방식이므로 쉬운 연결 제공
- Power Module 개별 Full-Function 지원
- PC 와 메인 컨트롤러 간에 하나의 인터페이스(RS232C, RS485, GPIB)만으로 255대 제어
- 한번의 셋팅명령으로 255대 동시 셋팅기능 지원
- 시스템 구성시 시간단축 및 비용절감
- 추가한 Power Module만큼 전류 병렬(Parallel Mode)지원

#### Signal 및 Parallel 기능 Connection

Analog Power Module을 추가하기위해 아래와같이 병렬연결 합니다.















\* Power Module Connection  
 < 그림 3-2 >

### 3-5. Programming OVP OCP / CALIBRATE

출력되는 전압 및 전류의 기준설정치 보다 높으면 출력을 중단하여 파워 서플라이로 부터 부하를 보호하는 기능입니다. 아래는 OVP Level설정 및 ON, OFF 설정 방법입니다.

아래에서 보이는 OVP Level값은 실제와 다를수 있으며 초기모드 이므로 P1채널에 해당하는 내용입니다.

Calibrate 기능에 관한 내용은 "4. CALIBRATION" 부분을 참조 하세요

	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1- OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</p>
	<p>■ OVP 메뉴를 선택하기 위해 OVP Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROTECTION OVP</span></p>
	<p>■ 초기 OVP메뉴로 선택되어 있으므로 Level및 설정 상태로 하기위해 OVP Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OVP ON</span></p>
	<p>■ "OVP ON" 상태에서 OVP 버튼을 한번 더 누르세요. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OVP-LEVEL 32.0V</span></p>
	<p>■ 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 수치에 커서를 위치 시킵니다.</p>
	<p>■ 엔코더 스위치를 가변시켜 Level값을 변경 시킵니다.</p>
	<p>■ 변경이 완료 되었으면 OVP Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANGED</span> OVP 램프가 점등되었는지 확인합니다. 위 Message가 Display된후 이전 상태로 복귀 합니다.</p>
	<p>■ 취소하고자 할 경우 ESC키를 누릅니다. 취소 Message는 없으며 이전 상태로 복귀 합니다.</p>
	<p>■ OVP를 해제하기 위해 "OVP ON" 상태까지 OVP Key를 눌러 진입합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OVP ON</span></p>
	<p>■ "OVP ON" 상태에서 Left또는 Right 커서를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OVP OFF</span></p>
	<p>■ "OVP OFF" 상태에서 변경된 내용을 적용하기 위해 OVP Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANGED</span> OVP 램프가 소등되었는지 확인합니다. 위 Message가 Display된후 이전 상태로 복귀 합니다.</p>
	<p>■ 취소하고자 할 경우 ESC키를 누릅니다. 취소 Message는 없으며 이전 상태로 복귀 합니다.</p>

» 관련 Remote Interface Command

INSTrument:[SElect] {OUT1|OUT2| .. |OUT255}

[SOURce:]VOLTage:PROTection{<voltage>}

[SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}

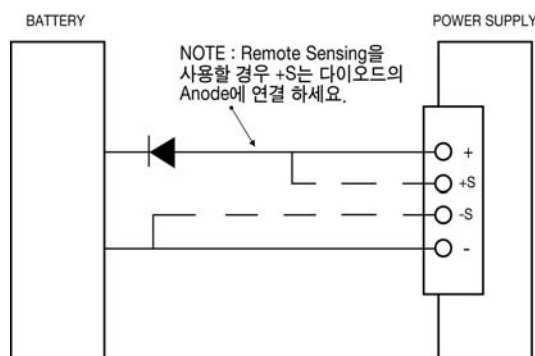
응용: INST OUT1                                    P1 제어권 설정  
 VOLT:PROT 20                                    P1의 OVP Level 설정  
 VOLT:PROT:STAT ON    또는,    P1의 OVP 감시 상태  
 VOLT:PROT:STAT OFF                        P1의 OVP 해제 상태

**Note**

최초 OVP설정은 "1-6. 전원 입력 후 확인"의 "초기 셋팅값"란을 참조 하세요

OVP Level값보다 실제 출력전압이 높을경우 "OVP TRIPPED" 이란 Message가 Display 되며 해당 채널의 출력전압 및 전류를 속도하여 더 이상 소스원이 나오지 않는 상태가 됩니다. 만약 Tracking Mode 및 Parallel 상태라면 정상적인 전원을 공급하지 못하므로 반듯이 Check 해야 합니다. 다시 전압과 전류를 출력하기 위해서 먼저 부하를 제거 하고 아래와 같은 방법으로 Trip을 Clear 할 수 있습니다. Trip이 발생 되는 원인으로는

- 첫째    OVP Level 설정값의 오차로인해 발생할 수 있습니다. 따라서 Level값을 조금 높여 줌으로써 해결할 수 있습니다.
- 둘째    코일 및 모터와 같은 역기전력을 발생시키는 부하를 사용했을 경우 입니다. 아래 그림과 같은 방법으로 전류 용량에 맞는 UF-다이오드를 삽입함으로써 방지 할 수 있습니다.
- 셋째    부하원으로 소스원을 사용 하였을 경우 입니다. Battery 충전 및 방전이 일어날 경우 Level설정값보다 높아 Trip이 발생할 수 있습니다. 아래 그림과 같은 방법으로 전류 용량에 맞는 다이오드를 삽입함으로써 방지 할 수 있습니다.



< 그림 3-2 >

**Note**

예를들어 채널 P1 제어상태일때 P2에서 OVP Tripped이 발생되어도 전환되지 않습니다.













SELECT CHANNEL PC Interface상태에선 Trip 확인 명령으로 모든 채널을 감시 및 제어할 수 있습니다.



아래는 OCP Level설정 및 ON, OFF 설정 방법에 대한 설명입니다.

OVP처럼 OCP도 같은 보호기능의 하나로써 과전류가 흐를경우 출력전압 및 전류를 속도합니다.

아래에서 보이는 OCP Level값은 실제와 다를수 있으며 초기모드 이므로 P1채널에 해당하는 내용입니다.

	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인합니다.</p>
	<p>■ OCP 메뉴를 선택하기 위해 OCP Key를 누른 후 커서키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROTECTION OCP</span></p>
	<p>■ Level및 설정 상태로 하기위해 OCP Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OCP ON</span></p>
	<p>■ "OCP ON" 상태에서 OCP Key를 한번 더 누르세요 VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OCP-LEVEL 3.20A</span></p>
	<p>■ 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 수치에 커서를 위치시킵니다.</p>
	<p>■ 엔코더 스위치를 가변시켜 Level값을 변경시킵니다.</p>
	<p>■ 변경이 완료 되었으면 OCP Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANGED</span> OCP 램프가 점등되었는지 확인합니다. 위 Message가 Display된후 이전 상태로 복귀 합니다.</p>
	<p>■ 취소하고자 할 경우 ESC키를 누릅니다. 취소 Message는 없으며 이전 상태로 복귀합니다.</p>
	<p>■ OCP를 해제하기 위해 "OCP ON" 상태까지 OCP Key를 눌러 진입합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OCP ON</span></p>
	<p>■ "OCP ON" 상태에서 Left또는 Right 커서를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OCP OFF</span></p>
	<p>■ "OCP OFF" 상태에서 변경된 내용을 적용하기 위해 OCP Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANGED</span> OCP 램프가 소등되었는지 확인합니다. 위 Message가 Display된후 이전 상태로 복귀합니다.</p>
	<p>■ 취소하고자 할 경우 ESC키를 누릅니다. 취소 Message는 없으며 이전 상태로 복귀합니다.</p>

» 관련 Remote Interface Command

INSTrument:[SElect] {OUT1|OUT2| .. |OUT255}

[SOURce:]CURRent:PROTection{<current>}

[SOURce:]CURRent:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}

응용: CURR:PROT 6                      OCP Level 설정

CURR:PROT:STAT ON 또는, OCP 감시 상태

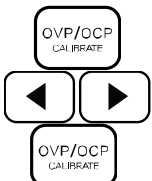




CURR:PROT:STAT OFF                  OCP 해제 상태

**Note**

최초 OCP설정은 "1-6. 전원 입력 후 확인"의 "초기 셋팅값"란을 참조 하세요

OCP Level값보다 실제 출력전류가 높을경우 "OCP TRIPPED" 이란 Message가 Display 되며 출력 해당 채널의 출력전압 및 전류를 속단하여 더이상 소스원이 나오지 않는 상태가 됩니다. 만약 Tracking Mode 및 Parallel 상태라면 정상적인 전원을 공급하지 못하므로 반듯이 Check 해야 합니다. 다시 전압과 전류를 출력하기 위해서 먼저 부하를 제거 하고 아래와 같은 방법으로 Trip을 Clear 할 수 있습니다. Trip이 발생 되는 원인으로는

- 첫째 OCP Level 설정값의 오차로 인해 발생할 수 있습니다. 따라서 Level값을 조금 높여 줌으로써 해결 할 수 있습니다.
- 둘째 코일 및 모터와 같은 역기전력을 발생시키는 부하를 사용했을 경우입니다. 위 그림< 3-2 >과 같은 방법으로 전류 용량에 맞는 UF-다이오드를 삽입함으로써 방지 할 수 있습니다.
- 셋째 부하원으로 소스원을 사용하였을 경우 입니다. Battery 충전 및 방전이 일어날 경우 Level 설정값보다 높아 Trip이 발생할 수 있습니다. 위 그림과 같은 방법으로 전류 용량에 맞는 다이오드를 삽입함으로써 방지 할 수 있습니다.

<p><b>OCP - TRIPPED</b></p>	<p>■ OCP Trip이 발생하면 VFD에 "OCP TRIPPED"란 Message가 Display 됩니다.</p>
	<p>■ OCP Trip을 Clear하기 위해 첫번째로 OCP Level을 높여 줍니다. Level설정을 하기 위해 OCP-&gt;커서키-&gt;OCP Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OCP      ON</span></p>
	<p>■ "OCP ON" 상태에서 OCP Key를 한번 더 누르세요 VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OCP-LEVEL 3.20A</span></p>
	<p>■ 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 수치에 커서를 위치시킵니다.</p>
	<p>■ 엔코더 스위치를 이용하여 Level값을 현재 값보다 높여 줍니다.</p>
	<p>■ 변경이 완료 되었으면 OCP Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANGED</span> 위 Message가 Display된후 Trip이 발생하기전 상태로 복귀합니다.</p>



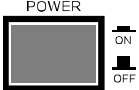








### 3-6. MEMORY(STORE/RECALL) / FACTORY

현재 파워 서플라이의 상태를 『사용자 메모리』에 저장할 수 있습니다. 『사용자 메모리』는 10개로 나누어져 있으며 Channel별 전압, 전류, OVP, OCP Level 및 설정값, 출력전압 ON/OFF를 저장 및 호출할 수 있습니다. 또한 각종 기기 설정을 변경하는 Factory Mode기능이 있습니다. Parallel 및 Tracking상태는 출력단자의 배선과 연관되어 위험할 수 있으므로 저장 및 복구되지 않습니다. Factory mode에 관한 내용은 "5. FACTORY" 부분을 참조 하세요

#### STORE 설정

아래는 『사용자 메모리』에 저장하는 과정입니다.

	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1- OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</p>
	<p>■ 『사용자 메모리』에 현재의 파워 서플라이 상태를 저장하기 위해 MEMORY Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MEMORY - RECALL</span></p>
 	<p>■ 초기에 항상 Recall로 진입하게 됩니다. 따라서 Store를 선택하기 위해 커서키를 한번 누른 후 MEMORY Key를 다시 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">STORE { 01 }</span></p>
 또는 	<p>■ 저장하고 싶은 위치 01 ~ 10개 중 엔코더 스위치를 이용하여 선택합니다. 예를 들어 02번에 저장을 하기위해 엔코더 스위치를 오른쪽으로 한번 클릭합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">STORE { 02 }</span></p>
	<p>■ 선택한 위치에 저장하기 위해 MEMORY Key를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></p>
	<p>■ "DONE" 메시지가 Display된 후 이전 상태로 복귀 합니다.</p>

» 관련 Remote Interface Command

\*SAV {1/2/3/4/5/6/7/8/10}




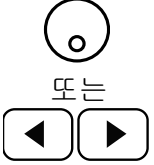

응용: \*SAV 4 『사용자 메모리』의 4번째 위치에 현재상태 저장

#### Note

『사용자 메모리』를 초기화 할 수 있습니다. "5-4. USER-MEM CLEAR" 부분을 참조 하세요

## RECALL 설정

아래는 『사용자 메모리』에 기록되어 있는 내용을 호출하여 바로 시스템에 적용하는 과정입니다.

	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "PI - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</p>
	<p>■ 『사용자 메모리』에 저장된 내용을 현재의 파워 서플라이에 적용하기 위해 MEMORY Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MEMORY - RECALL</span></p>
	<p>■ RECALL을 실행하기 위해 MEMORY Key를 한번 더 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RECALL { 01 }</span></p>
	<p>■ 적용하고 싶은 위치 01 ~ 10개 중 엔코더 스위치를 이용하여 선택합니다. 예를 들어 02번의 내용을 적용하기 위해 엔코더 스위치를 오른쪽으로 한번 클릭합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RECALL { 02 }</span></p>
	<p>■ 선택한 위치의 내용을 적용하기 위해 MEMORY Key를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></p>
	<p>■ "DONE" 메시지가 Display된 후 이전 상태로 복귀 합니다.</p>

» 관련 Remote Interface Command

\*RCL {1/2/3/4/5/6/7/8/10}

응용: \*RCL 4 『사용자 메모리』의 4번째 위치를 현재 상태에 적용

### 3-7. I/O Config & LOCAL

제품과 Remote Interface를 하기위해 설정하는 Key로써 RS232C 및 GPIB를 셋팅 할수 있습니다. PC Interface를 하기 위해서 먼저 제품을 셋팅해줘야 합니다. 제품 출고시 GPIB 포함형이면 GPIB가 선택되어 있으며 Address는 05번입니다. RS232C Standard형이면 RS232C가 선택되어 있으며 Baud Rate는 19200bps 입니다. GPIB 및 RS232C 셋팅은 Front Panel에서만 가능합니다.







- I/O Config에서 셋팅한 내용은 비휘발성 메모리에 변경하기 전까지 영구 보존하기 때문에 전원을 차단하여도 변경되지 않습니다.
- Remote Interface가 이루어지면 Front Panel의 RMT 램프에 점등이 되며 제품의 제어권은 Remote 장치가 우선이 됩니다.
- 제어권을 제품으로 돌리기 위해서 먼저 Remote Interface를 종료 시킨 후



Key를 누르면 RMT 램프가 소등되며 Front Panel에서 제어할 수 있습니다.

#### RS232C 설정

RS232C 설정 방법의 순서 입니다.

	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</p>
	<p>■ RS232C를 설정하기 위해 I/O CONFIG Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">I/O - RS232C</span> 또는, <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">I/O - GPIB</span></p>
  	<p>■ 이전 설정상태에 따라 RS232C 또는 GPIB가 초기에 Display 됩니다. "I/O - GPIB" 화면이라면 커서키를 한번 눌러 "I/O - RS232C" 가 Display되도록 합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">I/O - GPIB</span> 에서 커서키를 누르면 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">I/O - RS232C</span> 처럼 변경 시키고 초기 Display 내용이 "I/O - RS232C" 화면이라면 I/O CONFIG Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">BAUD-RATE 4800</span> 이전설정 상태에 따라 다를수 있습니다.</p>
	<p>■ Baud Rate는 2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps로 구성되어 있으며 PC Interface의 Baud Rate와 일치해야 합니다. 예로 9600bps를 선택하기 위해 왼쪽 커서키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">BAUD-RATE 9600</span></p>
	<p>■ 설정을 완료하기 위해 I/O CONFIG Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANGE SAVED</span> 이로써 Interface는 RS232C이며 Baud Rate는 9600으로 설정 되었습니다.</p>

#### Note

BPS란? Bit Per Second의 약자로 초당 1bit를 초당 전송할 수 있는 단위 입니다.

## RS232C 설치 환경 설정

- RS232C 는 아래와 같이 Fixed 되어 있습니다.

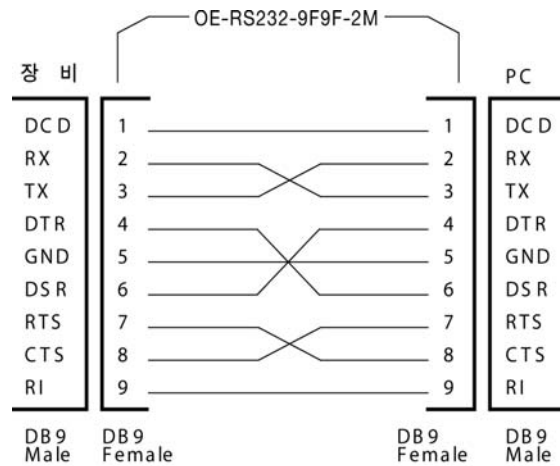
Data Bit : 8  
 Stop Bit : 1  
 Parity Bit : None

- RS232C Data 프레임 형식



- 제품과 PC를 연결하기 위해서는 Female 타입의 표준 Cross Cable이 필요하며 아래는 양쪽 모두 Female 타입의 표준 Cross Cable일 경우 배선도에 대한 설명입니다.

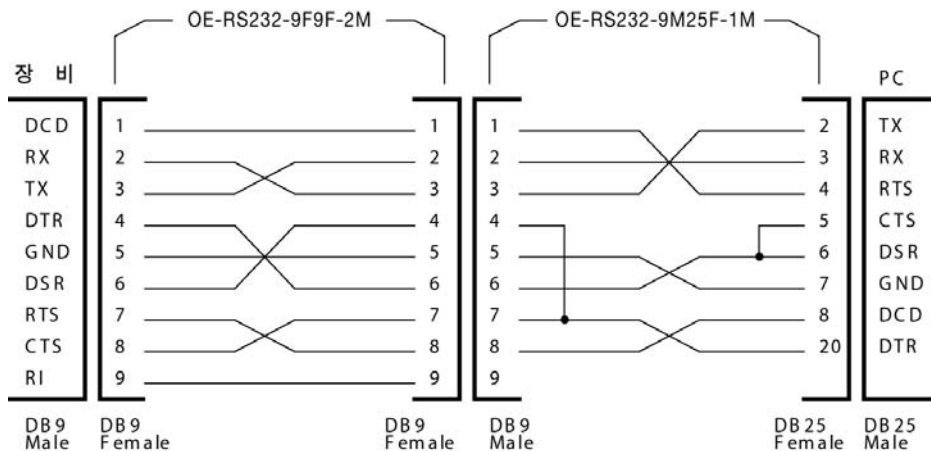
"1-2. 액세서리 및 제품 Option" 란을 참고 하시면 용도별 및 길이별로 선택할 수 있습니다.



< 그림 3-3 >

- PC에서 DB25PIN만 제공하거나 사용을 원할 때에는 별도의 어댑터 케이블을 이용하시면 편리 합니다.

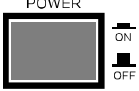






"1-2. 액세서리 및 제품 Option" 란을 참고 하시면 용도별 및 길이별로 선택할 수 있습니다.



< 그림 3-4 >

## GPIB 설정

PC를 포함하여 15대 까지 제품을 연결 후 제어 할 수 있으며 통신 속도가 빠르고 생산성의 극대화를 이룰 수 있어 귀하의 솔루션에 최적을 이룰 수 있습니다.  
아래는 GPIB 설정 방법의 순서 입니다.

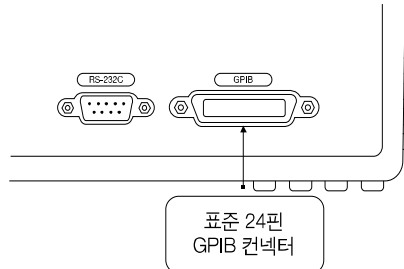
	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "PI - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인합니다.</p>
	<p>■ GPIB를 설정하기 위해 I/O CONFIG Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">I/O - RS232C</span> 또는, <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">I/O - GPIB</span></p>
  	<p>■ 이전 설정상태에 따라 RS232C 또는 GPIB가 초기에 Display됩니다. "I/O - RS232C" 화면이라면 커서키를 한번 눌러 "I/O - GPIB" 가 Display되도록 합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">I/O - RS232C</span> 에서 커서키를 누르면 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">I/O - GPIB</span> 처럼 변경시키고 초기 Display 내용이 "I/O - GPIB" 화면이라면 I/O CONFIG Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RDR-SELECT 05</span> 이전설정 상태에 따라 다를수 있습니다.</p>
 또는 	<p>■ GPIB의 Address는 00 ~ 30번 까지 선택 할수 있으며 PC Interface의 GPIB Address와 일치해야 합니다. 예로 04번 Address를 셋팅하기 위해 왼쪽 커서Key를 한번 누르거나 엔코더 스위치를 왼쪽으로 한번 클릭합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RDR-SELECT 04</span></p>
	<p>■ 설정을 완료하기 위해 I/O CONFIG Key를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANGE SAVED</span> 이로써 Interface는 GPIB가 선택되었으며 Address는 04번으로 설정 되었습니다.</p>

### Note

RS232C 포트는 Female 타입이며 Cross타입을 사용하여야 합니다.  
"1-2. 액세서리 및 제품 Option" 란을 참고 하시면 길이별로 선택할 수 있습니다.(별매품)

## GPIB 설치 환경 설정

GPIB 커넥터는 표준 24핀 커넥터이며 파워 서플라이의 Rear Panel에 있습니다. 옵션을 선택하였을 경우 사용할 수 있습니다.



< 그림 3-5 >

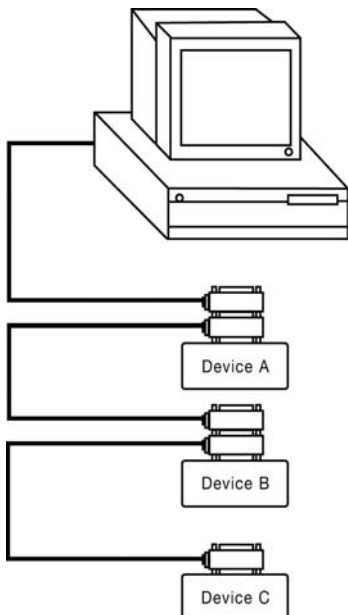
### ■ GPIB PC Interface 설치도

각 장치를 연결할 경우 장치간 케이블은 Shield선을 사용하고 길이는 2M를 넘지 않아야 하며 장치간 길이의 총 합이 20M를 넘지 않도록 합니다.

또한 PC를 포함하여 15대 이상의 장치를 연결하지 마십시오.

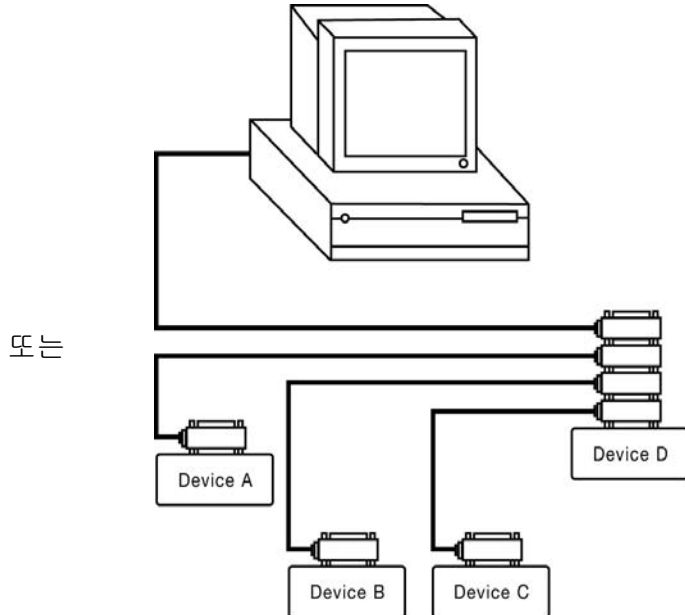
IEEE488.2 커넥터 블록은 3개를 초과하여 연결사용하지 마십시오.

<A>



< 그림 3-6 >

<B>



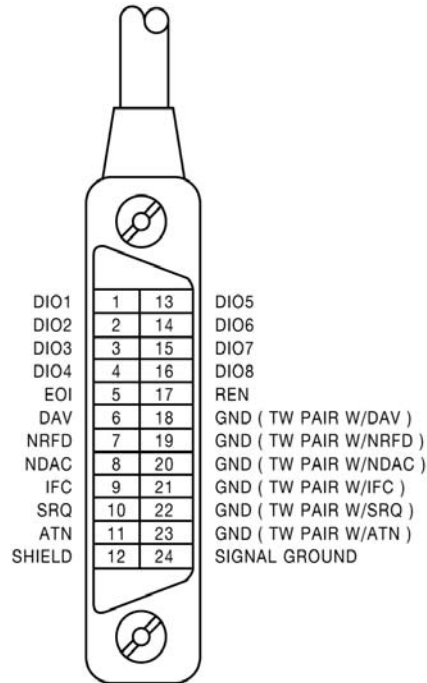
< 그림 3-7 >

### Note

각각의 장치 연결 케이블이 4M를 넘을 경우 IEEE488.2 주의사항을 충분히 숙지한 후 사용하시기 바랍니다.

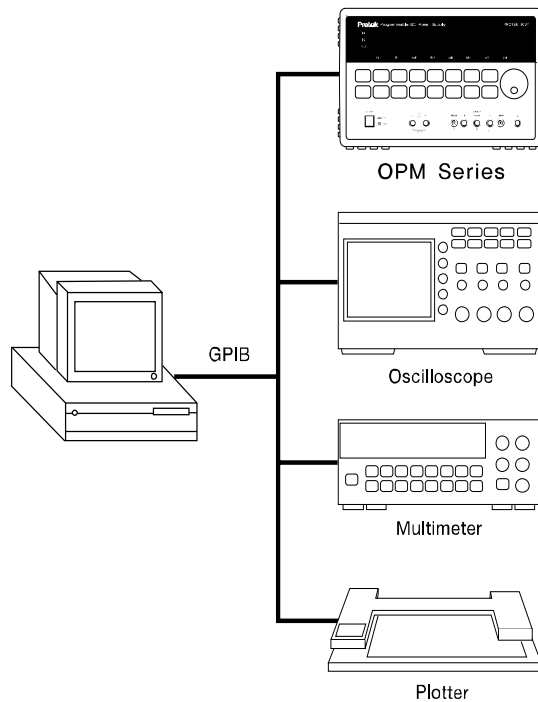
■ GPIB 표준 24핀 Shield 케이블

액세서리란을 참고 하시면 길이 및 용도별로 선택하실 수 있습니다.



< 그림 3-8 >

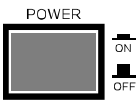


■ 파워 서플라이 및 각종 계측기 외 디바이스를 아래 처럼 구성할 수 있습니다.



< 그림 3-9 >

### 3-8. OUTPUT ON/OFF

출력단자로 부터 소스원을 공급 또는 차단하는 기능으로써 전압 및 전류는 0V 그리고 20mA를 출력하게 됩니다. 따라서 부하원을 제거하지 않고 차단하는 효과를 볼수 있습니다. 아래는 동작 방법에 관한 설명입니다.

	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</p>
	<p>■ 기본 출력차단 상태입니다. 출력을 허용하기위해 OUTPUT ON/OFF Key를 한번 누릅니다.</p>
	<p>■ 다시 차단하기위해 OUTPUT ON/OFF Key를 한번더 누릅니다.</p>

» 관련 Remote Interface Command

`OUTPut[:STATe] {OFF|ON|0|1}`

`OUTPut[:STATe]?`

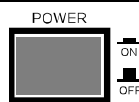


응용: Output 상태를 체크하고 OFF상태라면 ON을 하는 방법

`OUTP? Return value "0"` 출력상태 체크

`OUTP ON` 출력허용

### 3-9. SELECT CHANNEL

OPM-Series의 제품중 컨트롤러가 장착된 제품은 기본 Power Module 두개가 포함되어 있습니다. 기본형 제품은 채널 P1/P2를 번갈아가며 선택하게 됩니다. Power Module을 추가하면 자동으로 채널이 인식되어 선택할 수 있습니다. VFD에 선택된 채널이 Display되기 때문에 쉽게 구분할 수 있으며 변경된 채널의 CV/CC, OVP, OCP의 설정 상태에 따라 램프가 변경됩니다. 아래는 동작 방법에 관한 설명입니다.

	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</p>
	<p>■ 채널 P1이 선택되며 채널 P2 변경시 CHANNEL SELECT Key를 누릅니다.</p>
	<p>■ 다시 채널 P2를 선택하기 위해 CHANNEL SELECT Key를 누릅니다.</p>

» 관련 Remote Interface Command

`INSTrument:[SElect]?`

`INSTrument:[SElect] {OUT1|OUT2| .. |OUT255}`

응용: 선택된 Channel을 파악하여 P1이면 P2 Channel을 선택함

`INST?` Return Value "OUTP1" 출력상태 체크

`INST OUT2` P2 Channel선택함

#### Note

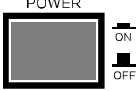



Output ON 또는 OFF, Tracking Mode, Parallel Mode, Limit Display 상태에서도 채널 변경이 됩니다.



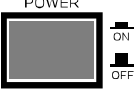



### 3-10. V/I 및 LMT DISPLAY

전압과 전류의 Limit 설정을 하기위해 전압 또는 전류를 선택해 주는 Key입니다.  
또한 전압/전류의 Limit값을 Display하는 기능이 있습니다.

#### V/I 기능

	<ul style="list-style-type: none"> <li>파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>전압 전류의 Limit를 설정 하기 위해 OUTPUT ON/OFF Key를 누릅니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V/I키를 한번누르면 Limit Display상태로 진입하고 이상태에서 V/I키를 누르면 전류쪽으로 커서가 이동합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>다시 전압쪽으로 커서를 이동시키려면 V/I키를 한번더 누르면 됩니다.</li> <li>Limit Display상태에서 5초안에 이루어져야 V/I기능으로 동작합니다.</li> </ul>

#### LMT DISPLAY 기능

	<ul style="list-style-type: none"> <li>파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>전압, 전류의 Limit를 Display하기 위해 OUTPUT ON/OFF Key를 누릅니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>LMT DISPLAY Key를 누릅니다. 설정된 전압 및 전류값이 Display됩니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>약 5초간 대기하면 ReadBack Mode로 전환되며 실제 출력전압 및 전류 값이 Display됩니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>이 상태에서 다시 LMT DISPLAY를 누르면 커서는 이전 위치 그자리에 있고 전압 전류 설정상태인 Limit Display Mode로 전환 됩니다.</li> </ul>

#### Note

1. Limit Display Mode에서 엔코더 스위치를 회전 시키거나 커서키를 누르면 계속적으로 Limit Display 상태는 유지되며 약 5초동안 아무런 동작이 없으면 이전 상태로 다시 전환 됩니다.
2. Output ON상태 뿐만 아니라 Output OFF상태에서도 동작합니다. Output OFF상태일때 Limit Display Mode로 전환 후 전압 및 전류를 가변하여도 출력단자로 출력하지 않고 셋팅값만 변경하게 됩니다.





### 3-11. ERROR

자가진단 모드에서 발견된 에러, Calibration과 관련된 에러, SCPI 프로그램 해석에 대한 에러 등 각종 에러가 발생되면 휘발성 메모리에 최대 10개까지 저장됩니다.

발생 에러에 대한 상세 설명은 "7. Error Messages" 부분을 참조 하세요

- ERROR의 메모리는 Stack구조로써 가장 먼저 발생한 에러가 마지막으로 액세스 됩니다.
- 최대 10개까지 저장되며 11번째 부터는 가장 처음 발생한 순서대로 Stack에서 버려 집니다.
- ERROR Key를 눌러 확인하면 마지막 내용부터 Stack에서 삭제됩니다.
- ERROR가 발생할 때마다 알람음으로 알려줍니다.

#### ERROR 확인

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ERROR를 확인하기 위해 ERROR Key를 누릅니다. Error가 없다면 Display 내용은 다음과 같으며 잠시 동안 Display 된 후 이전 상태로 복귀합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">NO ERROR</span> Error가 있다면 해당 에러번호가 Display 됩니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ERROR NO, -200</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 다음 ERROR를 확인하기 위해 ERROR Key를 누릅니다. Error가 있다면 해당 에러번호가 Display 됩니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ERROR NO, -10</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 다음 ERROR를 확인하기 위해 계속 ERROR Key를 누르면 확인할 수 있습니다.</li> </ul>

» 관련 Remote Interface Command

SYSTem:ERRor?

응용: 에러 확인

SYST:ERR? Return value :-222, "Out of data"

Error번호와 내용을 확인할 수 있음

#### Note

1. Front Panel에서 에러 확인은 ERROR 번호만 확인할 수 있으며 Remote Interface에서는 내용을 함께 확인할 수 있습니다.

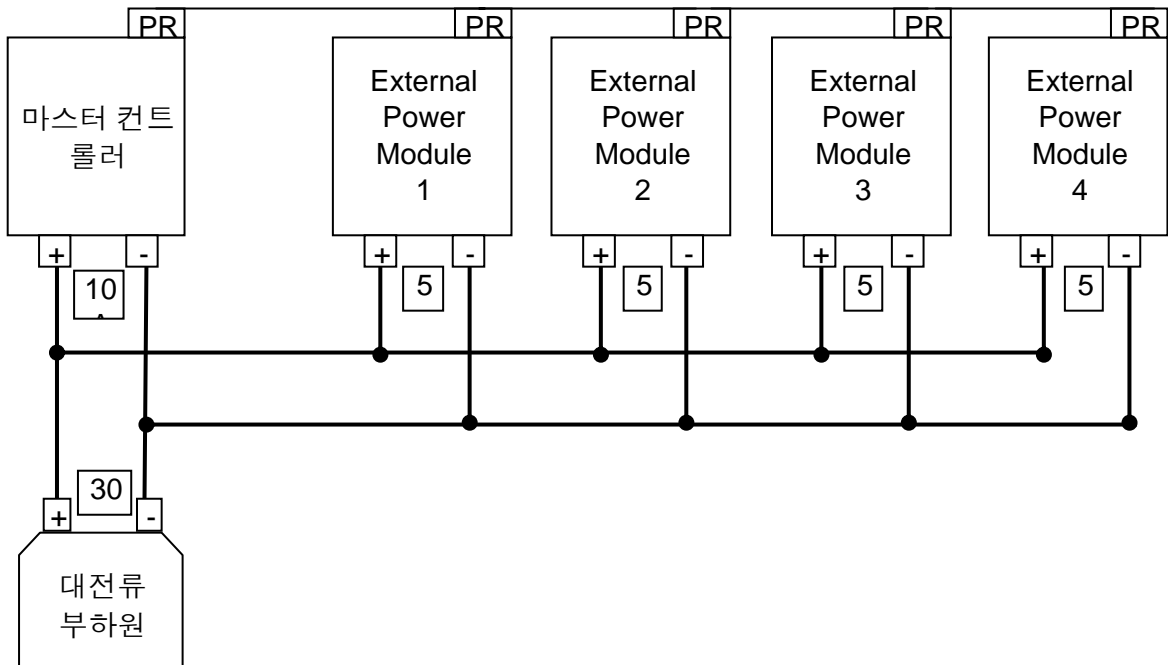
2. Stack 메모리란? FILO(First In Last Out)구조로써 마치 막혀있는 통에 물건을 쌓고 가장 먼저 쌓은 물건을 꺼내기 위해서 나중에 넣은 물건까지 다 꺼내야 하는 구조를 말합니다.

Queue 메모리란? FIFO(First In First Out)구조로써 양쪽으로 뚫여 있는 관에 물건을 계속 밀어 넣으면 먼저 넣은 물건의 반대쪽 출구로 먼저 나오는 구조를 말합니다.




### 3-12. PARALLEL MODE

Parallel Mode란 독립된 채널의 최대 전류의량에 다른 독립된 채널의 전류의량을 더해주는 이른바 전류병렬 기능입니다. 한 채널로 전류의량이 모자란다면 다른 한채널의 전류를 더해서 사용할 수 있고, 그래도 모자란다면 Power Module을 추가하여 전류의 용량만큼 더 더해서 사용할 수 있습니다. Parallel mode로 진입하면 마스터 컨트롤러가 메인이되고 Power Module은 마스터 컨트롤러에 의해 동작되며 개별적인 동작은 할 수 없게됩니다. 모든 동작은 마스터 컨트롤러에 의해 동작합니다. 이 동작은 후면 단자대의 PR들끼리 연결하고 출력단자는 +는 +끼리, -는 -끼리 병렬로 연결해야 합니다. 배선을 연결하지 않고 Parallel Mode를 실행하면 동작은 되나 채널간 절연되지 않습니다. Recall명령을 실행하면 Parallel Mode는 자동으로 해제됩니다.

#### 배선도



#### Parallel Mode 실행

	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</p>
	<p>■ 실행하기 위해 PARALLEL Key를 누릅니다. 램프가 점등됩니다.</p>
	<p>■ 해제하기 위해 PARALLEL Key를 누릅니다. 램프가 소등됩니다.</p>

» 관련 Remote Interface Command

OUTPut:PARAllel[:STATE] {OFF|ON|0|1}

OUTPut:PARAllel[:STATE]?

응용: Parallel 모드였다면 해제하기

OUTP:PAR? Return Value : 1

OUTP:PAR OFF Error번호와 내용을 확인할 수 있음

### 3-13. TRACKING MODE

P1과 P2의 전압 및 전류를 동시에 같이 셋팅하는 기능입니다.

Tracking 전압 및 전류 셋팅은 현재 선택된 Channel을 기준으로 나머지 Channel이 셋팅됩니다.

Tracking Mode진입은 **TRACK** 키를 한번 누르고, 취소는 다시한번 **TRACK** 키를 누르면됩니다. 아래는 Tracking Mode를 사용할때 참조해야 하는 사항입니다.

▷ OVP & OCP 관련

- ◆ Tracking Mode상태에서 OVP 또는 OCP Tripped가 발생된 채널은 전압/전류가 차단되어 해제 전 까지 전원은 출력되지 않습니다. 그러나 변경되는 전압 및 전류의 셋팅값은 변경됩니다.

▷ Channel Select 관련

- ◆ Tracking Mode상태에서도 **CHANNEL SELECT** 키가 작동합니다. 이는 P1또는 P2의 ReadBack 전압/전류, CV,CC,OVP,OCP등의 정보를 확인하게 합니다.
- ◆ 채널 P1에서 Tracking을 제어하다 채널 P2로 변경 후 제어하여도 됩니다.

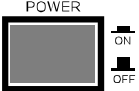


▷ Recall 관련

- ◆ Tracking Mode상태에서 Recall하게 되면 Tracking Mode는 해제됩니다.

▷ **\*\*OUTPUT OFF\*\*** 일때

- ◆ Output OFF모드 일때도 동작되며 TRK 램프 점등 및 소등으로 확인가능합니다.

#### Tracking Mode 실행

	<p>■ 파워 스위치 ON 전원을 인가한 후 "P1 - OUTPUT OFF" Mode가 되었는지 확인 합니다.</p>
	<p>■ TRACK키를 누릅니다.</p>
	<p>■ TRK 램프가 점등되었는지 확인합니다.</p>
	<p>■ Tracking Mode를 해제하기위해 한번더 TRACK키를 누릅니다.</p>
	<p>■ TRK 램프가 점등되었는지 확인합니다.</p>

» 관련 Remote Interface Command

OUTPut:TRACK[:STATe] {OFF|ON|0|1}

OUTPut:TRACK[:STATe]?

응용: Tracking모드였다면 해제하기

OUTP:TRACK? Return Value : 1

OUTP:TRACK OFF Error번호와 내용을 확인할 수 있음

## 4. CALIBRATION

### Warning

사전 지식이 있는 관리자 또는 외부 교정허용기관 외에는 절대 Calibrate기능을 사용하지 마십시오.  
교정은 주기적으로 해야 합니다.> 정밀사용 : 180일마다 시행  
> 정상사용 : 365일마다 시행

장비의 노후 및 외부적인 온도 습도 상태 등 매우 다양한 환경 속에서 약간씩의 성능 오차가 발생할 수 있습니다. 따라서 환경에 맞춰 교정을 하여 최적의 상태가 유지될 수 있도록 정비하는 개념입니다

### 4-1. 특징

- 제품 케이스를 열지 않고 교정
- Front Panel Key를 통한 교정
- 구간별 교정방식 채택
- 불휘발성 영구적 메모리에 저장
- Calibration 데이터 Backup 및 복구 또는 공장 Default값 복구 지원
- 교정 계측기의 Meter 수치를 1:1 입력하는 방식으로 매우 쉬운 조작

### 4-2. 정밀교정을 위한 준비

- 파워 서플라이의 Spec 이상을 측정할수 있는 계측기를 사용합니다.
- 교정할 Power Supply와 측정에 사용될 계측기는 상온 20℃ ~ 30℃에서 1시간 이상 Warming Up을 실시합니다.
- 습도는 80% 이하로 합니다.
- 파워 서플라이의 출력단자와 측정 계측기 연결상에 접촉저항이 발생하지 않도록 연결합니다.
- 파워 서플라이의 GND 및 측정 계측기의 Earth단자는 AC입력 전원의 GND와 연결하여야 합니다.
- 자기장을 발생시키는 기기 및 교정에 필요없는 기기의 전원은 모두 차단 합니다.

### 4-3. 정밀교정에 필요한 계측기 성능

파워 서플라이 Spec에 성능을 내기 위해서 아래와 같은 계측기 이상을 사용 하십시오

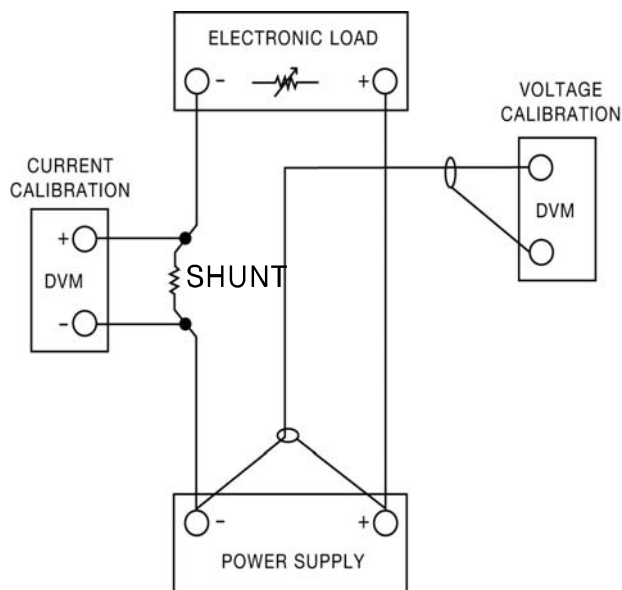
계측기	요구성능	추천장비	사용처
Digital Voltmeter	Resolution: 0.1 mV Accuracy: 0.01%	Agilent 34401A	전압 Calibration용
Electronic Load	Voltage Range: 50 Vdc Current Range: 10 Adc Open and Short Switches Transient On/Off	Agilent 6063B	전류 Calibration중 Power Supply 보호용 (용량에 맞는 일반 부하 저항 사용 가능)
Current Monitoring	0.01Ω , 0.01%		전류 Calibration시 전압 Monitoring용
Oscilloscope	100 MHz With 20MHz Bandwidth	Tektronix TDS3014	Ripple & Noise 측정용

### 4-4. 측정 테크닉

아래는 Calibration에 관한 기술적 내용입니다.

#### 기기 연결도

- 아래 그림과 같이 Power Supply의 출력단자와 측정에 필요한 기기를 연결 합니다.
- 전압 Calibration을 할 경우 전자부하의 Switch를 OFF 하거나 출력단자에서 제거합니다.
- 전자부하 대신 용량에 맞는 일반 부하저항을 사용하셔도 무방합니다.



< 그림 4-1 >

## 전자부하(Electronic Load)

- Power Supply의 Current Calibration 작업에 필요한 부하로써 Resistor를 가변 할 수 있는 Electronic Load를 사용합니다.
- 테스트에 필요한 Load(부하)의 ON/OFF기능과 자체 Short를 할 수 있어야 합니다.
- Current Calibration 작업을 하실 때에는 Power Supply의 플러스(+)출력 단자와 Electronic Load의 플러스(+) 단자와 연결하고 Electronic Load의 마이너스(-) 출력단자와 Current Monitoring用 Shunt의 한쪽 Lead에 연결한 후 반대쪽 Lead는 Power Supply의 마이너스(-) 출력단자와 연결 합니다

## Current-Monitoring Resistor(Shunt)

- 일반 전류 측정용 계측기는 높은 전류 용량에 부적합 한 관계로 Current Monitoring Resistor를 사용합니다.
- TCR 10ppm 이하로 선정 합니다.
- 0.01%대의 고정밀 Standard 저항을 사용합니다.

## DVM(Digital Volt Meter)

- 전압 Calibration 및 Current Monitoring 센싱 전압측정에 사용됩니다.
- Resolution: 0.1 mV , Accuracy: 0.01% 이상의 성능을 보장하는 계측기를 사용합니다.

## Programming

본 제품은 PC Interface기반 Calibration을 지원합니다.

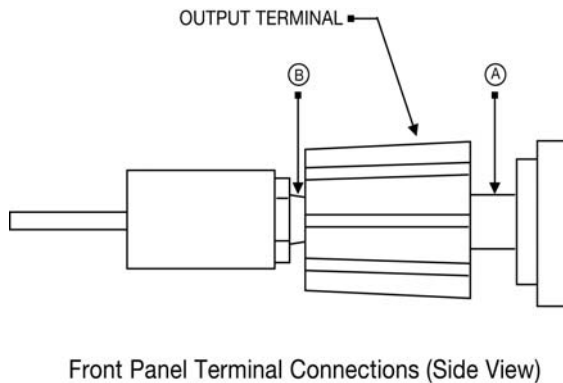
GPIB를 이용하여 파워 서플라이, DVM, Ammeter, 전자부하를 연결하여 교정하면 측정오차가 발생하지 않으며 정확한 Calibration 데이터를 측정할 수 있습니다.

아래는 GPIB 연결도 입니다.

*RS232C도 지원을 하나 아래와 같이 계측기 연결의 구성함에 있어 힘이 듭니다.*

## 측정 위치 선정

파워 서플라이의 Load Regulation 측정, pk-pk Voltage 그리고 Response Time을 측정시 정확한 결과를 얻고자 한다면, 로드 저항이 하단 그림 [4-3]의 B(출력단자의 전면 홀)에 연결되어 있는 동안 측정 장비는 반드시 하단 그림 [4-3]의 A(바인딩 포스트의 목 부분)에 연결하여야 합니다.

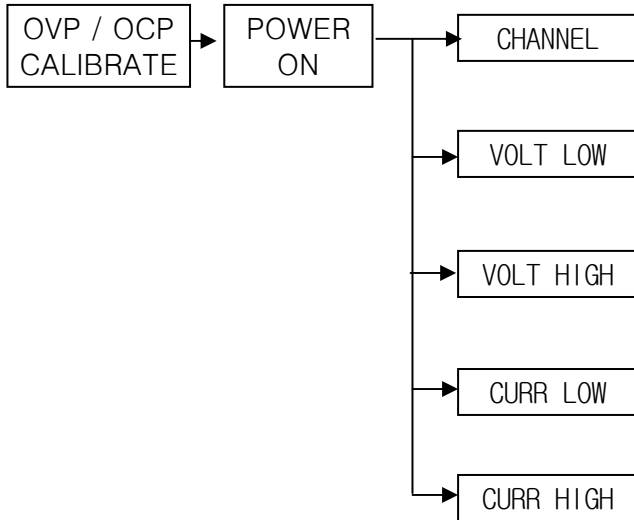


< 그림 4-3 >

## 4-5. Front Panel을 이용한 Calibration

Front Panel의 CALIBRATE Key를 이용하여 수동으로 교정 하는 절차를 설명 합니다.

### CALIBRATE KEY 구조



### CALIBRATE 설정 영역







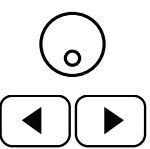



- 전압 및 전류 Calibration은 LOW 영역과 HIGH 영역으로 나뉩니다.
- 아래는 Power Module 기본형 모델별 영역 차트 입니다.

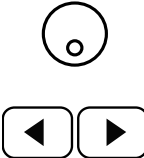

MODEL		LOW		HIGH		MAX Output
		Low	High	Low	High	
OPM-95	전압	0.00V	0.90V	8.70V	9.60V	9.45V
	전류	0.00A	0.50A	4.80A	5.30A	5.25A
OPM-97	전압	0.00V	0.90V	8.70V	9.60V	9.45V
	전류	0.00A	0.70A	6.80A	7.50A	7.35A
OPM-910	전압	0.00V	0.90V	8.70V	9.60V	9.45V
	전류	0.00A	1.00A	10.00A	11.00A	10.5A
OPM-915	전압	0.00V	0.90V	8.70V	9.60V	9.45V
	전류	0.00A	1.50A	14.50A	16.20A	15.75A
OPM-920	전압	0.00V	0.90V	8.70V	9.60V	9.45V
	전류	0.00A	2.00A	19.50A	21.50A	21A
OPM-930	전압	0.00V	0.90V	8.70V	9.60V	9.45V
	전류	0.00A	3.00A	29.00A	32.00A	31.5A
OPM-183	전압	0.00V	1.80V	17.70V	19.50V	18.9V
	전류	0.00A	0.30A	2.90A	3.20A	3.15A
OPM-185	전압	0.00V	1.80V	17.70V	19.50V	18.9V
	전류	0.00A	0.50A	4.80A	5.30A	5.25A
OPM-187	전압	0.00V	1.80V	17.70V	19.50V	18.9V
	전류	0.00A	0.70A	6.80A	7.50A	7.35A








OPM-1810	전압	0.00V	1.80V	17.70V	19.50V	18.9V
	전류	0.00A	1.00A	10.00A	11.00A	10.5A
OPM-1815	전압	0.00V	1.80V	17.70V	19.50V	18.9V
	전류	0.00A	1.50A	14.50A	16.20A	15.75A
OPM-302	전압	0.00V	3.00V	29.00V	32.00V	31.5V
	전류	0.00A	0.20A	2.00A	2.20A	2.1A
OPM-303	전압	0.00V	3.00V	29.00V	32.00V	31.5V
	전류	0.00A	0.30A	2.90A	3.20A	3.15A
OPM-305	전압	0.00V	3.00V	29.00V	32.00V	31.5V
	전류	0.00A	0.50A	4.80A	5.30A	5.25A
OPM-307	전압	0.00V	3.00V	29.00V	32.00V	31.5V
	전류	0.00A	0.70A	6.80A	7.50A	7.35A
OPM-3010	전압	0.00V	3.00V	29.00V	32.00V	31.5V
	전류	0.00A	1.00A	10.00A	11.00A	10.5A
OPM-501	전압	0.00V	5.00V	48.00V	53.00V	52.5V
	전류	0.00A	0.10A	1.00A	1.10A	1.05A
OPM-502	전압	0.00V	5.00V	48.00V	53.00V	52.5V
	전류	0.00A	0.20A	2.00A	2.20A	2.1A
OPM-503	전압	0.00V	5.00V	48.00V	53.00V	52.5V
	전류	0.00A	0.30A	2.90A	3.20A	3.15A
OPM-505	전압	0.00V	5.00V	48.00V	53.00V	52.5V
	전류	0.00A	0.50A	4.80A	5.30A	5.25A
OPM-801	전압	0.00V	8.00V	77.00V	85.00V	84V
	전류	0.00A	0.10A	1.00A	1.10A	1.05A
OPM-802	전압	0.00V	8.00V	77.00V	85.00V	84V
	전류	0.00A	0.20A	2.00A	2.20A	2.1A
OPM-803	전압	0.00V	8.00V	77.00V	85.00V	84V
	전류	0.00A	0.30A	2.90A	3.20A	3.15A
OPM-1001	전압	0.00V	10.00V	96.00V	107.00V	105V
	전류	0.00A	0.10A	1.00A	1.10A	1.05A
OPM-1002	전압	0.00V	10.00V	96.00V	107.00V	105V
	전류	0.00A	0.20A	2.00A	2.20A	2.1A
OPM-1003	전압	0.00V	10.00V	96.00V	107.00V	105V
	전류	0.00A	0.30A	2.90A	3.20A	3.15A
OPM-1501	전압	0.00V	15.00V	144.00V	160.00V	157.5V
	전류	0.00A	0.10A	1.00A	1.10A	1.05A
OPM-1502	전압	0.00V	15.00V	144.00V	160.00V	157.5V
	전류	0.00A	0.20A	2.00A	2.20A	2.1A
OPM-2001	전압	0.00V	20.00V	192.00V	215.00V	210V
	전류	0.00A	0.10A	1.00A	1.10A	1.05A
OPM-3001	전압	0.00V	30.00V	288.00V	320.00V	315V
	전류	0.00A	0.10A	1.00A	1.10A	1.05A


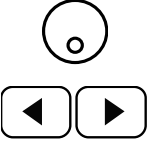



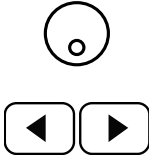


전압 CALIBRATE 작업하기 Channel P1을 예제로 합니다.

	<p>■ 교정하기 전 계측기 연결을 먼저 합니다.          &gt;파워 서플라이의 P1 플러스(+) 출력단자는 DVM의 입력단자(+)로 연결하고 파워 서플라이의 P1 마이너스(-) 출력단자는 DVM의 입력단자(-)로 연결 합니다.          &gt;P2를 Calibration 할때에는 파워 서플라이의 COM 출력단자는 DVM의 입력단자(+)로 연결하고 파워 서플라이의 P2 마이너스(-) 출력단자는 DVM의 입력단자(-)로 연결 합니다.</p>
	■ CALIBRATE 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
	■ 자가 진단 모드가 끝난 후 Calibration mode로 진입하면 키를 놓습니다.
	■ 채널을 선택하기 위해 "CAL-CHANNEL" 상태에서 CALIBRATE키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-00</span>
	■ Calibration Mode에서 채널표시는 P00부터 실제 P1채널이 해당됩니다. ■ P1채널을 Calibration하기위해 CALIBRATE키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span>
	■ 전압의 하위영역을 선택하기 위해 오른쪽 커서키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CAL - VOLT LOW</span>
	■ Calibration을 하기위해 CALIBRATE키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">V-LOW 00.280V</span> <i>이전 Calibration값이 보임</i>
	■ DVM 메터에 보이는 전압값을 파워 서플라이에 커서키와 엔코더 스위치를 이용하여 입력합니다. 예를 들어 154.1mV라면 아래와 같이 입력 합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">V-LOW 00.154V</span>
	■ 입력이 끝났다면 CALIBRATE키를 눌러 데이터를 저장합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ADC-LO 000018</span> <i>약 1초동안 내부 ReadBack 값을 HEX로 표시함</i> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span>
	■ 전압의 상위영역을 선택하기 위해 오른쪽 커서키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CAL - VOLT HIGH</span>
	■ Calibration을 하기위해 CALIBRATE키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">V-HIGH 31.280V</span> <i>이전 Calibration값이 보임</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVM 메터에 보이는 전압값을 파워 서플라이에 커서키와 엔코더 스위치를 이용하여 입력합니다. 예를 들어 30.123V라면 아래와 같이 입력 합니다.</li> </ul> <p>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">V-LOW 30.123V</span></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력이 끝났다면 CALIBRATE키를 눌러 저장 합니다.</li> </ul> <p>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ADC-HI 01FF1C</span>      약 1초동안 내부 ReadBack <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span>      값을 HEX로 표시함</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템에 적용하기 파워스위치를 OFF하였다 ON하여야 합니다.</li> <li>다른 채널의 전압도 이와같은 방법으로 진행하십시오!</li> <li>Calibration 진행 중 취소는 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ESC</span> 키를 누릅니다.</li> </ul>

**전류 CALIBRATE 작업하기** Channel P1을 예제로 합니다.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>교정하기 전 계측기 연결을 먼저 합니다. &gt;파워 서플라이의 P1 플러스(+) 출력단자는 전자부하의 입력단자(+)로 연결 하고 전자부하의 입력단자 마이너스(-)는 Current Monitoring 저항과 연결 하고, 반대편 저항 Lead 에서 파워 서플라이의 P1 마이너스 (-) 출력단자와 연결합니다.  &gt;DVM의 입력단자(+)는 Current Monitoring 저항의 전자부하쪽에 연결하고 입력단자(-)는 Current Monitoring 저항의 반대편에 연결 합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>CALIBRATE 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>자가 진단 모드가 끝난 후 Calibration Mode로 진입하면 키를 놓습니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>채널을 선택하기 위해 "CAL-CHANNEL" 상태에서 CALIBRATE키를 누릅니다.</li> </ul> <p>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-00</span></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calibration Mode에서 채널표시는 P00부터 실제 P1채널이 해당됩니다.</li> <li>P1채널을 Calibration하기위해 CALIBRATE키를 누릅니다.</li> </ul> <p>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>전류의 하위영역을 선택하기 위해 오른쪽 커서키를 세번 누릅니다.</li> </ul> <p>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CAL - CURR LOW</span></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calibration을 하기위해 CALIBRATE키를 누릅니다.</li> </ul> VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R-LOW 0.0503A</span> <i>이전 Calibration값이 보임</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVM 메터에 보이는 전압값을 이용하여 환산된 전류값을 파워 서플라이에 커서키와 엔코더 스위치를 이용하여 입력합니다.</li> <li>예를 들어 154.1mA라면 아래와 같이 입력 합니다.</li> </ul> VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R-LOW 0.1541A</span>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력이 끝났다면 CALIBRATE키를 눌러 데이터를 저장합니다.</li> </ul> VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ADC-LO 00001B</span> <i>약 1초동안 내부 ReadBack 값을 HEX로 표시함</i> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>전류의 상위영역을 선택하기 위해 오른쪽 커서키를 한번 누릅니다.</li> </ul> VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CAL - CURR HIGH</span>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calibration을 하기위해 CALIBRATE키를 누릅니다.</li> </ul> VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R-HIGH 3.1078A</span> <i>이전 Calibration값이 보임</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVM 메터에 보이는 전압값을 이용하여 환산된 전류값을 파워 서플라이에 커서키와 엔코더 스위치를 이용하여 입력합니다.</li> <li>예를 들어 3.1235A라면 아래와 같이 입력 합니다.</li> </ul> VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R-LOW 3.1235A</span>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력이 끝났다면 CALIBRATE키를 눌러 저장 합니다.</li> </ul> VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ADC-HI 01FF1C</span> <i>약 1초동안 내부 ReadBack 값을 HEX로 표시함</i> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템에 적용하기 파워스위치를 OFF하였다 ON하여야 합니다.</li> <li>다른 채널의 전류도 이와같은 방법으로 진행하십시오!</li> <li>Calibration 진행 중 취소는  키를 누릅니다.</li> </ul>

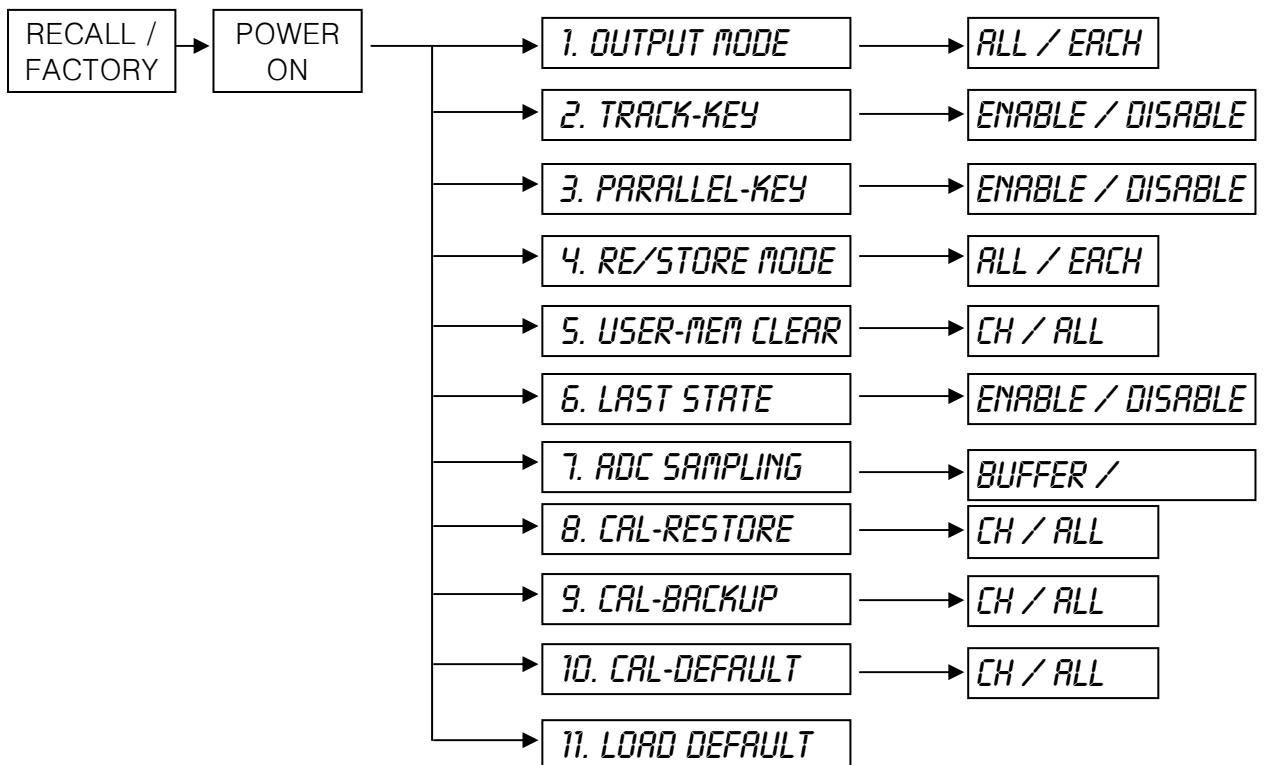
## 5. FACTORY

본 기기는 다양한 시스템 환경설정 기능들을 가지고 있습니다.


### 5-1. 특징

- Output ON/OFF 채널별 동작 또는 동시 동작을 선택할 수 있습니다.
- Tracking Key를 Enable 또는 Disable시킬 수 있습니다.
- Parallel Key를 Enable 또는 Disable시킬 수 있습니다.
- Recall / Store 채널별로 동작 또는 동시 동작을 선택할 수 있습니다.
- 『사용자 메모리』 10개의 데이터를 초기화합니다.
- 전원 차단직전 Last State상태를 복구 또는 기본설정상태로 선택할 수 있습니다.
- 내부 데이터를 획득하는 ADC Sampling방식을 선택할 수 있습니다.
- CALIBRATION한 데이터를 백업 및 복구할 수 있습니다.
- 공장 Calibration데이터로 복구할 수 있습니다.
- Factory Mode 설정값을 초기화 할 수 있습니다.
- 불휘발성 영구적 메모리에 저장

### 5-2. FACTORY KEY 구조








### 5-3. OUTPUT MODE

- 전면에 있는  키를 눌렀을때 또는 Remote Controller로 부터 Output ON/OFF 명령을 받았을때 각각 또는 동시에 제어할 수 있도록 설정하는 기능입니다.
- 한번 셋팅하면 변경 전 까지 계속유지됩니다.


#### 설정내용

- ▷ ALL Output ON/OFF시 모든 채널이 동시에 ON/OFF됩니다.  
Power Module간 ON 또는 OFF되는 시간은 순차적인 방식이 아닌 동시에 제어 방식 입니다. Ex) CH1 ≍ CH2 ≍ . . . ≍ CH255
- ▷ EACH Output ON/OFF를 선택된 채널에만 적용되게 합니다.  
예를들어 현재 선택된 채널이 P2였다면 아무리 ON/OFF를 해도 P1 또는 다른 모든 채널은 변경되지 않고 P2만 제어 됩니다.

#### 사용법

	■ FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
	■ "1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 누릅니다.
	■ 초기 Output Mode상태이므로 설정하기 위해 한번더 FACTORY키를 누릅니다. VFD Display 내용 <input type="text" value="ALL"/> 이전 설정상태가 Display됨
	■ 개별제어를 하기위해 커서키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <input type="text" value="EACH"/>
	■ 변경된 내용을 저장하기 위해 FACTORY키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <input type="text" value="DONE"/>
	■ 설정된 내용은 다음번 기기 실행시 부터 적용됩니다. ■ ALL 모드로 변경하기 위해 상기의 방법처럼 변경하여 저장합니다.

### 5-4. TRACK-KEY







- 전면에 있는  키를 눌렀을때 또는 Remote Controller로 부터 Tracking ON/OFF 명령을 받았을때 사용 또는 기능 금지 상태로 설정하는 기능입니다.
- 다수의 Power Module이 연결되어 있을때 실수로 Tracking Mode진입을 방지할 수 있습니다.
- 한번 셋팅하면 변경 전 까지 계속유지됩니다.

#### 설정내용


- ▷ ENABLE Tracking 기능을 활성화 하여 전면 또는 Remote Controller로 제어 가능한 상태로 전환합니다.

- ▷ DISABLE Tracking 기능을 비활성화 하여 전면 또는 Remote Controller로 부터 기능 금지 상태로 전환합니다.  
Remote Controller로부터 명령어가 수신되면 에러를 발생합니다.  
에러에 대한 상세 설명은 “7.Error Messages”란을 참조 하십시오

### 사용법

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ "1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 놓습니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2. TRACK-KEY</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 메뉴진입을 위해 FACTORY키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ENABLE</span> <i>이전 설정상태가 Display됨</i></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비활성화를 선택하기 위해 커서키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DISABLE</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 변경된 내용을 저장하기 위해 FACTORY키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 설정된 내용은 다음번 기기 실행시 부터 적용됩니다.</li> <li>■ Enable 모드로 변경하기 위해 상기의 방법처럼 변경하여 저장합니다.</li> </ul>




### 5-5. PARALLEL-KEY

- 전면에 있는  키를 눌렀을때 또는 Remote Controller로 부터 Parallel ON/OFF 명령을 받았을때 사용 또는 기능 금지 상태로 설정하는 기능입니다.
- 다수의 Power Module이 연결되어 있을때 실수로 Parallel Mode진입을 방지할 수 있습니다.
- 한번 셋팅하면 변경 전 까지 계속유지됩니다.


#### 설정내용

- ▷ ENABLE Parallel 기능을 활성화 하여 전면 또는 Remote Controller로 제어 가능한 상태로 전환합니다.
- ▷ DISABLE Parallel 기능을 비활성화 하여 전면 또는 Remote Controller로 부터 기능 금지 상태로 전환합니다.  
Remote Controller로부터 명령어가 수신되면 에러를 발생합니다.  
에러에 대한 상세 설명은 “7.Error Messages”란을 참조 하십시오

### 사용법

	■ FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
	■ "1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 누릅니다.
	■ 커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3. PARALLEL-KEY</span>
	■ 메뉴진입을 위해 FACTORY키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ENABLE</span> <i>이전 설정상태가 Display됨</i>
	■ 비활성화를 선택하기 위해 커서키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DISABLE</span>
	■ 변경된 내용을 저장하기 위해 FACTORY키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span>
	■ 설정된 내용은 다음번 기기 실행시 부터 적용됩니다. ■ Enable 모드로 변경하기 위해 상기의 방법처럼 변경하여 저장합니다.

## 5-6. RE/STORE MODE

- 전면에 있는  키를 눌렀을때 현재 선택된 채널만 저장 또는 복구하게 할것인지 전 채널을 동시에 저장 또는 복구할 것인지 결정할 수 있습니다.
- Remote Controller명령어도 이 설정에 따라 동작이 결정 됩니다.
- 한번 셋팅하면 변경 전 까지 계속유지됩니다.




### 설정내용

- ▷ ALL Recall 또는 Store 명령시 모든 채널이 동시에 저장 또는 복구 됩니다.  
Power Module간 저장 또는 복구되는 시간은 순차적인 방식이 아닌 동시에 제어 방식 입니다. Ex) CH1 ≙ CH2 ≙ ... ≙ CH255
- ▷ EACH Recall 또는 Store 명령시 선택된 채널에만 저장 또는 복구 됩니다.  
예를들어 현재 선택된 채널이 P2였다면 아무리 Recall을 해도 P1 또는 다른 모든 채널은 Recall되지 않고 P2만 Recall됩니다.

### 사용법

	■ FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
	■ "1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 누릅니다.
	■ 커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4. RE/STORE MODE</span>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>메뉴진입을 위해 FACTORY키를 누릅니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ALL</span> <i>이전 설정상태가 Display됨</i></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>별도로 저장 및 호출하기 위해 커서키를 한번 누릅니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EACH</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>변경된 내용을 저장하기 위해 FACTORY키를 한번 누릅니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정된 내용은 다음번 기기 실행시 부터 적용됩니다.</li> <li>Each 모드로 변경하기 위해 상기의 방법처럼 변경하여 저장합니다.</li> </ul>





## 5-7. USER-MEM CLEAR

- Rccall 또는 Store로 사용자가 설정한 각종 정보들을 모두 메모리로부터 초기화 할 수 있습니다.
- 각각의 채널별로 초기화할 수 있으며 모든채널을 한번에 초기화할 수도 있습니다.
- 초기화가 이루어지면 복구할 수 없습니다.

### 설정내용

- ▶ 개별채널 채널별로 초기화하는 작업으로 선택된 채널은 모두 초기화 됩니다.
- ▶ 모든채널 메인 컨트롤러에 연결된 모든 Power Module을 한번에 모두 초기화 합니다.

### 사용법

	<ul style="list-style-type: none"> <li>FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>"1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 놓습니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5. USER-MEM CLEAR</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>메뉴진입을 위해 FACTORY키를 누릅니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-00</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>예를들어 P2채널을 초기화 하기위해 엔코더를 이용하여 변경합니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-01</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>선택된 채널의 데이터를 초기화 하기위해 FACTORY키를 한번 누릅니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>한번 초기화된 채널은 이전 데이터 복구가 불가능 합니다.</li> <li>다른 모드도 위와같은 방법으로 사용할 수 있습니다.</li> </ul>







## 5-8. LAST STATE

- 전원을 차단하기전 기기의 상태를 복구할수 있는 기능입니다.
- 전압, 전류, OVP, OCP 설정값 및 On/Off상태, Output On/Off상태를 복구합니다.
- 마지막 설정 후 최소 10초이상 시간이 지나야 비휘발성 메모리에 저장되어어 다음번 기기 실행시 복구된 내용을 적용할 수 있습니다.

### 설정내용

- ▷ ENABLE 전원 차단시 마지막 설정값을 저장하여 다음번 기기 동작시 복구하도록하는 기능입니다.
- ▷ DISABLE 마지막 상태를 메모리에 기록하지 않으며 기기 동작시 항상 초기모드로 실행합니다.

### 사용법

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ "1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 놓습니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6. LAST STATE</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 메뉴진입을 위해 FACTORY키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DISABLE</span> <i>이전 설정상태가 Display됨</i></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 예를들어 기능을 Enable상태로 전환하기 위해 커서키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ENABLE</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 저장하기 위해 FACTORY키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 설정된 내용은 다음번 기기 실행시 부터 적용됩니다.</li> <li>■ Disable 모드로 변경하기 위해 상기의 방법처럼 변경하여 저장합니다.</li> </ul>

#### Note2

Last State상태를 Enable로 설정한 상태에서 파워서플라이 출력전압 및 기능을 변경한 후 10초이상 아무런 동작없이 대기해야 저장됩니다.

#### WARNING

전압, 전류 및 Output ON상태등 전원차단시 마지막 상태가 복구되기 때문에 만약 기기에 부하가 연결되어 있다면 매우 위험할 수 있습니다. 타인에 의해서 전압 및 전류가 큰값이 마지막 상태였다면 부하에 데미지를 줄것입니다. 따라서 자사에서 Disable상태를 권장하며 채널이 많거나 생산설비용으로 사용하는등 부득이하게 편리성에 의해 사용할 때에는 야기될 위험성에 대해서 반듯이 인지해야 할것입니다.







## 5-9. ADC SAMPLING

- OPM-Series 제품은 내부에 고성능 ADC가 장착되어 있으며 전압 및 전류의 데이터를 획득함에 목적을 두고 있습니다. 획득한 데이터를 수집하여 평균값을 1회의 데이터로 보는 방법과 평균값을 내지않고 순간적인 1회의 측정값을 보는 방법이 있습니다.
- 안정된 데이터를 원한다면 평균값을 낸 데이터가 좋으며 순간적인 변화를 모두 원한다면 즉시측정 값을 선택해야 합니다.

### 설정내용

- ▷ BUFFER 데이터를 수집하여 평균값을 낸 데이터를 버퍼에 계속 업데이트해 놓는 형식입니다. 원격제어시 전압 및 전류를 셋팅 후 측정명령을 바로 전송하면 이전 데이터가 올라올 수 있으므로 권장하지 않는 방식입니다.  
하지만 전압 및 전류를 고정한 상태에서 모니터링만 한다면 데이터 획득 속도도 빠르며 안정된 데이터를 얻을 수 있습니다.
- ▷ PRESENT 즉각적인 측정방식으로써 평균값이 아니기 때문에 모든 데이터를 볼 수 있습니다. 원격제어시 전압 및 전류를 셋팅 하자마자 측정을 해야 할 경우 이 기능을 선택해야 정확한 데이터를 획득할 수 있으며 Buffer방식보다 속도가 느립니다.

### 사용법

	■ FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
	■ "1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 누릅니다.
	■ 커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7. ADC SAMPLING</span>
	■ 메뉴진입을 위해 FACTORY키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">BUFFER</span> <i>이전 설정상태가 Display됨</i>
	■ 예를들어 기능을 PRESENT 상태로 전환하기 위해 커서키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PRESENT</span>
	■ 저장하기 위해 FACTORY키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 설정된 내용은 다음번 기기 실행시 부터 적용됩니다.</li> <li>■ Buffer 모드로 변경하기 위해 상기의 방법처럼 변경하여 저장합니다.</li> </ul>






## 5-10. CAL-RESTORE

- 백업 기능으로 저장된 Calibration 데이터를 현재 시스템에 복구하는 기능입니다.
- Calibration에 지식이 없는 상태에서 행해 졌거나 사용자의 실수 또는 테스트 환경에 따라 임의적 Calibration을 한 후 다시 원상태로 복구하는데 사용할 수 있습니다.

### 설정내용

- ▷ 개별채널   선택한 채널별로 복구할 수 있습니다.
- ▷ 모든채널   메인 컨트롤러에 연결된 모든 Power Module을 한번에 모두 복구합니다.

### 사용법

	■ FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
	■ "1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 놓습니다.
	■ 커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8. CAL-RESTORE</span>
	■ 메뉴진입을 위해 FACTORY키를 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-00</span>
	■ 예를들어 P2채널을 복구하기 위해 엔코더를 이용하여 변경합니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-01</span>
	■ 선택된 채널의 데이터를 복구완료하기 위해 FACTORY키를 한번 누릅니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span>
	■ 설정된 내용은 다음번 기기 실행시 부터 적용됩니다. ■ 다른 모드도 위와같은 방법으로 사용할 수 있습니다.

## 5-11. CAL-BACKUP


- 교정기관 및 인증기관에서 교정작업한 데이터를 백업하는 기능입니다.
- 교정 후 바로 백업을 하였다면 최장 1년동안 백업 내용에 대해 신뢰할 수 있으며 1년 후부터는 신뢰를 하지 않으므로 교정을 받으신 후 새로 백업하시기 바랍니다.
- 백업을 실행하게 되면 이전 백업내용은 복구할 수 없습니다.
- 최초 공장에서 교정한 데이터가 백업되어 있습니다.

### 설정내용

- ▷ 개별채널   선택한 채널별로 백업할 수 있습니다.
- ▷ 모든채널   메인 컨트롤러에 연결된 모든 Power Module을 한번에 모두 백업합니다.

### 사용법

	■ FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
	■ "1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 놓습니다.
	■ 커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다. VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9. CAL-BACKUP</span>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>메뉴진입을 위해 FACTORY키를 누릅니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-00</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>예를들어 P2채널을 백업하기 위해 엔코더를 이용하여 변경합니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-01</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>선택된 채널의 데이터를 백업완료하기 위해 FACTORY키를 한번 누릅니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>이전 내용에 ReWrite되므로 이전 데이터는 복구되지 않습니다.</li> <li>다른 모드도 위와같은 방법으로 사용할 수 있습니다.</li> </ul>







## 5-12. CAL-DEFAULT

- 공장등록 교정값으로 복구하는 기능입니다.
- 최악의 환경설정 실수로 인해 더 이상 기기운용이 힘들때 공장에서 등록된 교정값으로 복구 할 수 있습니다. 공장등록 교정값 데이터의 보증기간은 6개월이며 어디까지나 일회성으로 사용해야하고 빠른 시간내에 교정기관 및 인증기관 또는 A/S센터에 서비스를 의뢰해야 합니다.

### 설정내용

- ▶ 개별채널   선택한 채널별로 복구할 수 있습니다.
- ▶ 모든채널   메인 컨트롤러에 연결된 모든 Power Module을 한번에 모두 복구합니다.

### 사용법

	<ul style="list-style-type: none"> <li>FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>"1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 놓습니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10. CAL-DEFAULT</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>메뉴진입을 위해 FACTORY키를 누릅니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-00</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>예를들어 P2채널을 복구하기 위해 엔코더를 이용하여 변경합니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CHANNEL P-01</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>선택된 채널의 데이터를 복구완료하기 위해 FACTORY키를 한번 누릅니다.</li> <li>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정된 내용은 다음번 기기 실행시 부터 적용됩니다.</li> <li>다른 모드도 위와같은 방법으로 사용할 수 있습니다.</li> </ul>

## 5-13. LOAD DEFAULT

- Factory mode의 값들을 초기값으로 셋팅하는 기능입니다.
- 한번 실행하고 나면 이전값들은 복구되지 않습니다.

### 초기화 내용

- ▷ OUTPUT MODE            ALL
- ▷ TRACK-KEY            ENABLE
- ▷ PARALLEL-KEY        ENABLE
- ▷ RE/STORE            ALL
- ▷ LAST STATE            DISABLE
- ▷ ADC SAMPLING        BUFFER

### 사용법

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FACTORY 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ "1. OUTPUT MODE" Message가 Display되면 FACTORY키를 누릅니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 커서키를 눌러 메뉴를 찾습니다.</li> </ul> <p>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11. LOAD DEFAULT</span></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 메뉴실행을 위해 FACTORY키를 누릅니다.</li> </ul> <p>VFD Display 내용 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DONE</span></p>

## 6. SCPI 명령어

SCPI(Standard Commans for Programmable Instruments)명령어를 이용하여 파워 서플라이를 원격으로 제어할 수 있습니다. GPIB를 이용하면 다수의 파워 서플라이 및 계측기를 연동하여 사용할 수 있기 때문에 F.A(공장 자동화) 및 연구소의 제품 데이터 수집 등 다재다능한 기능을 응용하시면 귀하의 솔루션에 최적일 것 입니다.

### 6-1. Commands Syntax

- 영문 소문자는 생략 가능합니다.
- 입력은 영문 대/소문자 구분 없이 사용할 수 있습니다.
- 공백(20H) 또는 탭(09H)의 갯수는 제한이 없으며 최소 1개 이상만 주면 됩니다.
- 명령어는 한번에 한 명령어만 주어질 수 있습니다
- 사각 브라켓([ ]) 은 옵션 또는 Parameters이며 생략 가능 합니다
- Braces({ })안의 Parameters는 생략 불가능 합니다
- 삼각 브라켓(< >)은 변경 가능한 값이나 CODE(예:MIN,MAX)로 대치할 수 있습니다.
- 분할 바(|)는 2개 또는 그 이상의 Parameter에서 택일 하는 것을 의미합니다.
- 명령의 종결은 LF(0AH) 또는 GPIB의 H/W 신호 EOL(End Of Line) 신호에 의해 제어됩니다.
- 최대 한번에 전송할 수 있는 문자열은 50 Byte입니다.

### 6-2. Commands

#### Channel Select Commands

```
INSTrument[:SElect]{OUT1|OUT2|OUT3|. . . |OUT255}
INSTrument[:SElect]?
```

#### Output Setting Commands

```
APPLy{<voltage>}[,<current>]
APPLy?
[SOURce:]VOLTage{<voltage>|UP|DOWN}
VOLTage?
VOLTage:STEP{<numeric value>}
VOLTage:STEP?
VOLTage:PROTection{<voltage>}
VOLTage:PROTection?
VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
VOLTage:PROTection:STAT?
VOLTage:PROTection:TRIPped?
VOLTage:PROTection:CLEar

CURRent{<current>|UP|DOWN}
CURRent?
CURRent:STEP{<numeric value>}
CURRent:SETP?
CURRent:PROTection{<current>}
CURRent:PROTection?
CURRent:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
CURRent:PROTection:STAT?
```

CURRent:PROTection:TRIPped?  
CURRent:PROTection:CLEAr  
FLOW?

### Measurement Commands

MEASure:CURRent[:DC]?  
MEASure:VOLTage[:DC]?

### System Commands

SYSTem:BEEPer  
SYSTem:ERRor?  
SYSTem:VERSion?  
  
OUTPut[:STATe] {OFF|ON|0|1}  
OUTPut[:STATe]?  
OUTPut:TRACk[:STATe] {OFF|ON|0|1}  
OUTPut:TRACk[:STATe]?  
OUTPut:PARAllel[:STATe] {OFF|ON|0|1}  
OUTPut:PARAllel[:STATe]?  
  
\*IDN?  
\*RST  
\*TST?  
\*SAV {1|2|3|4|5|6|7|8|10}  
\*RCL {1|2|3|4|5|6|7|8|10}  
\*CLS

## 6-3. Channel Select 명령

2개 이상의 Channel중 제어권을 선택하는 기능으로써 P1채널에서 P255채널까지 선택할 수 있습니다. 『Apply명령』 및 『출력 전압 전류 설정 및 동작 명령』을 사용하기전 Channel을 먼저 선택 후 사용해야 합니다.

**INSTrument[:SElect]{OUT1|OUT2|OUT3|...|OUT255}**

Channel설정을 하는 명령으로써 즉각 Channel이 변경됩니다.

- > OUT1                      Channel P1을 선택합니다.
  - > OUT2                      Channel P2를 선택합니다.
  - > OUT255                    Channel P255를 선택합니다.(External Power Module)
- ex1) INST OUT1            *지금부터 제어권을 Channel P1로 선택합니다.*

**INSTrument[:SElect]?**

현재 선택된 Channel이 무엇인지 확인할 때 사용하는 명령입니다.

Return Value "OUTP1" - Channel P1 선택상태  
              "OUTP2" - Channel P2 선택상태  
              "OUTP3" - Channel P3 선택상태  
              "OUTP255" - Channel P255 선택상태 //채널은 1에서 255까지 확장 및 선택



## 6-4. Apply 명령

PC 원격 Interface를 이용하여 출력 전압과 전류를 동시에 제어할 수 있는 명령입니다.

### APPLy{<voltage>}[,<current>]

이 명령은 전압과 전류를 동시에 제어할 수 있으며 전압 단독 명령으로도 사용할 수 있습니다.

> Voltage 전압값 입력

> Current 전류값 입력

ex1) APPL 30,2 전압은 30V, 전류는 2A로 셋팅

ex2) APPL 5 전류는 설정 안하고 전압만 5V로 셋팅

### APPLy?

파워 서플라이의 현재 설정된 전압과 전류값을 확인할 때 사용하는 명령입니다.

Return Value중 전자는 전압을 나타내고 콤마 ',' 뒤 후자는 전류를 나타냅니다.

Return Value "voltage,current"

ex) APPL? return value "30.0000,2.5000"

## 6-5. 출력 전압 전류 설정 및 동작 명령

PC 원격 Interface를 이용하여 출력 전압과 전류를 상황에 맞게 제어할 수 있는 명령입니다.

### VOLTage{<voltage>|UP|DOWN}

출력 전압을 셋팅할 수 있으며 제품의 출력 전압 또한 즉각 셋팅됩니다.

UP, DOWN 명령을 사용하기 전 VOLTage:STEP 명령을 이용하여 셋팅 폭을 조정하십시오.

> Voltage 전압값 입력

> UP 스텝값 만큼 전압 설정치 상승

> DOWN 스텝값 만큼 전압 설정치 하강

ex1) volt 10 전압 10V 셋팅

ex2) volt up 설정 스텝값 만큼 상승

### Note

만약 파워 서플라이의 전원 인가 및 \*RST 명령 후 Voltage Step값은 Default값이 지정 됩니다.

Default값은 \*RST 명령 부분을 참조 하세요

### VOLTage?

현재 파워 서플라이의 셋팅전압을 확인할 수 있습니다.

Return Value "voltage"

ex) volt? return value "30.0000"

### VOLTage:STEP{<numeric value>}

VOLT UP 또는 VOLT DOWN의 명령에 사용되는 Step값을 설정하는 명령입니다.

> Numeric Value 설정 가능한 전압 영역 내에서 Step값 입력

ex) volt:step 0.5 스텝값 0.5V 셋팅

### **VOLTage:STEP?**

설정된 Step값을 확인하는 명령입니다.

Return Value "numeric value"

ex) volt:step? *return value "0.5000"*

### **VOLTage:PROTection{<voltage>}**

OVP(Over Voltage Protection) Trip Level을 설정할 수 있습니다.

> Voltage OVP설정 영역 내에서 전압값 입력

ex) volt:prot 32 *OVP Level을 32V로 설정 합니다.*

### **VOLTage:PROTection?**

설정된 OVP(Over Voltage Protection) Trip Level을 확인할 수 있습니다.

Return Value "voltage"

ex) *return value "32.0000"*

### **VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}**

OVP(Over Voltage Protection) 감지 또는 해제 할 수 있습니다.

> 0 또는 OFF OVP 해제

> 1 또는 ON OVP 감지

ex) volt:prot:stat on *OVP 감지 설정*

### **VOLTage:PROTection:STAT?**

현재 OVP(Over Voltage Protection) 감지 또는 해제 상태를 확인하는 명령입니다.

Return Value "0" - 해제 상태

"1" - 감지 상태

ex) volt:prot:stat? *return value "1"*

### **VOLTage:PROTection:TRIPped?**

현재 OVP(Over Voltage Protection) Trip이 발생했는지 확인하는 명령입니다.

Return Value "0" - 정상 출력 상태

"1" - OVP Trip이 발생하여 출력이 차단된 상태

ex) volt:prot:trip? *return value "1"*

### **Note**

OVP Trip이 발생되면 출력 전압/전류를 차단시킵니다. 전압 및 전류를 셋팅하면 내부 적으로 값은 설정 하나 Trip 해제를 하지않는한 출력되지 않습니다.

### **VOLTage:PROTection:CLEar**

OVP(Over Voltage Protection) Trip을 해제하는 명령입니다.

Trip을 해제하기전 "3-4. Programming Over Voltage Protection(OVP)"부분의 Trip이 발생하는 원인을 참고한후 적절한 조치를 취하세요

ex) volt:prot:cle *OVP Trip을 clear합니다.*

### CURRent{<current>|UP|DOWN}

출력 전류를 셋팅할 수 있으며 제품의 출력 전류 또한 즉각 셋팅됩니다.  
UP, DOWN 명령을 사용하기 전 CURRent:STEP 명령을 이용하여 셋팅폭을 조정하십시오.

- > Current 전류값 입력
  - > UP       스텝값만큼 전류 설정치 상승
  - > DOWN   스텝값만큼 전류 설정치 하강
- ex1) curr 1.5   전류 1.5A 셋팅  
ex2) curr up   설정 스텝값 만큼 상승

#### Note

만약 파워 서플라이의 전원 인가 및 \*RST 명령 후 Current step값은 default값이 지정 됩니다.  
Default값은 \*RST 명령 부분을 참조하십시오

### CURRent?

현재 파워 서플라이의 셋팅전류를 확인할 수 있습니다.

- Return Value "current"  
ex) curr?   return value "1.5000"

### CURRent:STEP{<numeric value>}

CURR UP 또는 CURR DOWN의 명령에 사용되는 Step값을 설정하는 명령입니다.

- > Numeric Value   설정 가능한 전류 영역 내에서 Step값 입력
- ex) curr:step 0.5   스텝값 0.5A 셋팅

### CURRent:STEP?

설정된 Step값을 확인하는 명령입니다.

- Return Value "numeric value"  
ex) curr:step?   return value "0.5000"

### CURRent:PROTection{<current>}

OCP(Over Current Protection) Trip Level을 설정할 수 있습니다.

- > Current   OCP설정 영역 내에서 전류값 입력
- ex) curr:prot 3.2   OCP Level을 3.2A로 설정합니다.

### CURRent:PROTection?

설정된 OCP(Over Current Protection) Trip Level을 확인할 수 있습니다.

- Return Value "current"  
ex) curr:prot?   return value "3.2000"

### CURRent:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}

OCP(Over Current Protection) 감지 또는 해제 할 수 있습니다.

- > 0 또는 OFF   OCP 해제
  - > 1 또는 ON    OCP 감지
- ex) curr:prot:stat on   OCP 감지 설정

### **CURRent:PROTection:STAT?**

현재 OCP(Over Current Protection) 감지 또는 해제 상태를 확인하는 명령입니다.

Return Value "0" - 해제 상태

"1" - 감지 상태

ex) curr:prot:stat? *return value "1"*

### **CURRent:PROTection:TRIPped?**

현재 OCP(Over Current Protection) Trip이 발생했는지 확인하는 명령입니다.

Return Value "0" - 정상 출력 상태

"1" - OCP Trip 상태

ex) curr:prot:trip? *return value "1"*

### **Note**

OCP Trip이 발생되면 출력 전압/전류를 차단시킵니다. 전압 및 전류를 셋팅하면 내부적으로 값은 설정하나 Trip 해제를 하지 않는한 출력되지 않습니다.

### **CURRent:PROTection:CLEar**

OCP(Over Current Protection) Trip을 해제하는 명령입니다.

Trip을 해제하기전 "3-5. Programming Over Current Protection(OCP)"부분의 Trip이 발생하는 원인을 참고한후 적절한 조치를 취하세요

ex) curr:prot:cle *OCP Trip을 clear합니다.*

### **FLOWer?**

파워 서플라이의 현재 CV(Constant Voltage), CC(Constant Current)상태를 확인하는 명령입니다.

Return Value "CV" - Constant Voltage 상태

"CC" - Constant Current 상태

ex) FLOW? *return value "CV"*

## **6-6. Measure 명령**

파워 서플라이의 ReadBack 전압 및 전류를 측정하는 명령입니다. DVM(Digital Volt Meter) 및 Ammeter가 별도로 필요없이 파워 서플라이 단독 측정이 가능합니다.

### **MEASure:VOLTage[:DC]?**

파워 서플라이의 출력 전압을 측정하는 명령입니다.

Return Value "voltage"

ex) meas:volt? *return value "11.0000"*

### **MEASure:CURRent[:DC]?**

파워 서플라이의 출력 전류를 측정하는 명령입니다.

Return Value "current"

ex) meas:curr? *return value "1.0000"*

## 6-7. System 명령

파워 서플라이의 각종 제어 관련 명령입니다.

### SYSTEM:BEEPer

파워 서플라이의 알람을 1회 발생 시키는 명령입니다.

ex) syst:beep *알람 발생*

### SYSTEM:ERRor?

파워 서플라이에서 발생한 에러를 확인하는 명령입니다.

에러기록은 휘발성 메모리 10개까지 저장하며 11번째 에러부터는 처음 발생한 에러부터 삭제됩니다. 에러를 확인하면 확인된 에러는 삭제되며 스택에 기록된 에러가 더 이상 없을 경우 +0, "No error" Message를 확인할 수 있습니다.

Return Value - error number , "message"

ex) syst:err? *return value -222, "Out of data"*

### Note

1. 에러에 대한 상세한 내용은 "7. Error Messages"부분을 참조하세요
2. CLS 명령을 이용하면 모든 에러가 Clear됩니다. \*RST명령으로는 Clear되지 않습니다.

### SYSTEM:VERSion?

파워 서플라이의 버전을 확인할 수 있습니다.

Return "YYYY.Ver"

*YYYY - 개발 년도를 나타냅니다.*

*Ver - 개발 년도의 제품 버전을 나타냅니다.*

ex) syst:vers? *return value "2005.1"*

### OUTPut[:STATe] {OFF|ON|0|1}

파워 서플라이의 출력을 허용 또는 차단상태로 제어하는 명령입니다.

> ON 또는 1 출력 허용

> OFF 또는 0 출력 차단

ex1) outp on *출력 허용*

ex2) outp off *출력 차단*

### OUTPut[:STATe]?

현재 파워 서플라이의 출력 상태를 확인하는 명령입니다.

Return Value " 0 " *출력 차단 상태*

" 1 " *출력 허용 상태*

ex) outp? *return value "1"*

### OUTPut:TRACk[:STATe] {OFF|ON|0|1}

『Apply명령』 및 『출력 전압 전류 설정 및 동작 명령』에서 한번의 명령으로 동시에 P1, P2의 설정을 같게 셋팅하는 명령입니다.

> ON 또는 1 Tracking mode ON

> OFF 또는 0 Tracking mode OFF

ex1) outp:trac on *Tracking on*

ex2) outp:track off *Tracking off*

### OUTPut:TRACk[:STATe]?

현재 파워 서플라이의 Tracking mode 설정상태인지 확인하는 명령입니다.

Return Value " 0 " *Tracking off*상태

" 1 " *Tracking on*상태

ex) outp:track? *return value "1"*

### OUTPut:PARAllel[:STATe] {OFF|ON|0|1}

Master 컨트롤러로 Parallel기능을 사용하기 위해 연결된 모듈을 병렬제어하는 명령입니다.

> ON 또는 1 *Parallel mode ON*

> OFF 또는 0 *Parallel mode OFF*

ex1) outp:par on *Parallel on*

ex2) outp:par off *Parallel off*

### OUTPut:PARAllel[:STATe]?

현재 파워 서플라이의 Parallel mode 설정상태인지 확인하는 명령입니다.

Return Value " 0 " *Parallel off*상태

" 1 " *Parallel on*상태

ex) outp:par? *return value "1"*

### \*IDN?

파워 서플라이의 속성을 확인할 수 있는 명령입니다.

이는 3개의 버전 정보를 콤마 ', '로 나누어 정보를 전송해 줍니다.

Return Value "ODA Technologies,OPC-3010,1.0-1.0-1.0"

첫번째 제조사명

두번째 제품 모델명

세번째 제품 내부 상세 버전으로 3가지로 나뉩니다.

첫번째 System controller Version

두번째 Front panel Version

세번째 SCPI protocol Version

ex) \*idn? *return value "ODA Technologies,OPC-3010,1.0-1.0-1.0"*

### \*SAV {1|2|3|4|5|6|7|8|10}

불휘발성 『사용자 메모리』에 현재 파워 서플라이의 전압, 전류, OVP, OCP Level 값을

1 ~ 10개의 메모리에 선택 저장 하는 명령입니다.

> 1 ~ 10 메모리 저장 영역

ex) \*sav 2 *2번 메모리에 저장*

### \*RCL {1|2|3|4|5|6|7|8|10}

불휘발성 『사용자 메모리』에 저장된 내용을 현재 파워 서플라이에 적용하는 명령입니다.

1 ~ 10개의 메모리중 선택할 수 있습니다.

> 1 ~ 10 메모리 영역

ex) \*rcl 2 *2번 메모리에 저장된 내용을 파워 서플라이에 적용*

**\*RST**

파워 서플라이를 초기화할 수 있는 명령입니다.  
아래 표는 각 모델별에 대한 초기화 내용입니다.

MODEL	VOLT	VOLT: STEP	VOLT: PROT	VOLT: PROT: STAT	CURR	CURR: STEP	CURR: PROT	CURR: PROT: STAT				
OPC-95	0V	1mV	9.6V	ON	5A	0.1mA	5.3A	ON				
OPC-97			9.6V		7A	1mA	7.5A					
OPC-910			9.6V		10A		11.0A					
OPC-915			9.6V		15A		16.2A					
OPC-920			9.6V		20A		21.5A					
OPC-930			9.6V		30A		32.0A					
OPC-183			19.5V		3A	0.1mA	3.2A					
OPC-185			19.5V		5A		5.3A					
OPC-187			19.5V		7A	1mA	7.5A					
OPC-1810			19.5V		10A		11.0A					
OPC-1815			19.5V		15A		16.2A					
OPC-302			10mV		10mV	32.0V	ON		2A	0.1mA	2.20A	ON
OPC-303						32.0V			3A		3.2A	
OPC-305						32.0V			5A	5.3A		
OPC-307						32.0V			7A	1mA	7.5A	
OPC-3010						32.0V			10A		11.0A	
OPC-501						53.0V			1A		0.1mA	
OPC-502						53.0V			2A	2.20A		
OPC-503						53.0V			3A	3.2A		
OPC-505						53.0V			5A	5.3A		
OPC-801						85.0V			1A	1.1A		
OPC-802						85.0V			2A	2.20A		
OPC-803						85.0V			3A	3.2A		
OPC-1001						107.0V			1A	1.1A		
OPC-1002						107.0V			2A	2.20A		
OPC-1003						107.0V			3A	3.2A		
OPC-1501						160.0V			1A	1.1A		
OPC-1502			160.0V		2A	2.20A						
OPC-2001			215.0V		1A	1.1A						
OPC-3001			320.0V		1A	1.1A						

▶ 공통사항 : Output OFF , Channel Select P1 , Error queue 유지, OVP/OCP Trip상태 유지

**\*TST?**

파워 서플라이의 자가진단 테스트 명령입니다.  
자가진단 내용은 "1-6. 전원 입력 후 확인" 부분을 참조하세요.

Return Value " 1 " Test good  
" 0 " Test fail

ex) \*tst? return value "0" 확인할 수 있습니다.

**\*CLS**

Error 스택의 모든 내용을 모두 Clear하는 명령입니다.

ex) \*CLS

## 7. Error Messages

제품 에러에 대한 내용이며 Front panel의 ERROR  Key를 눌러 확인하거나 PC Interface 상에서 SYSTEM:ERROR? 명령으로 확인할 수 있습니다.

### +0, "No error"

발생된 에러가 없습니다.

### 7-1. Power Module Error

내부에 기본장착된 2채널 Module 또는 외부에 장착된 확장 파워모듈에서 발생하는 에러입니다.

#### +1, "Do not perform ex-command"

메인 컨트롤러로 부터 이전에 받은 명령어를 처리하지 못한 상황에서 새로운 명령어를 받았을때 발생하는 에러입니다.

#### +2, "Buffer overflow"

메인 컨트롤러로 부터 수신된 데이터가 버퍼의 용량을 초과했을때 발생하는 에러입니다.

#### +3, "Received not exist command"

메인 컨트롤러로 부터 존재하지 않는 명령어를 받았을때 발생하는 에러입니다.

#### +4, "Not match the data length"

메인 컨트롤러로 부터 수신된 데이터에 손상이 있을때 발생하는 에러입니다.  
Address가 같은 모듈이 연결되었을때 또는 선로가 단선되었을때등 외부 환경적인 요소로인해 에러가 발생하는 경우 입니다.

#### +5, "Not only right command but invalid data"

메인 컨트롤러로 부터 수신된 데이터가 유효하지 않은 값입니다.  
Address가 같은 모듈이 연결되었거나 선로 연결이 불안정해서 발생할 수 있습니다.

#### +48, "No device"

메인 컨트롤러에 연결된 Power Module이 존재하지 않습니다.  
최소 하나이상의 Power Module이 연결되어 있어야 합니다.

#### +49, "Broken data"

Power Module로부터 수신된 데이터에 손상이 있습니다.  
Address가 같은 모듈이 연결되었을때 또는 선로가 단선되었을때등 외부 환경적인 요소로인해 에러가 발생하는 경우 입니다.

#### +50, "Time out"

지정된 시간동안 Power Module이 응답이 없을때 Time Out처리한 에러입니다.

#### +51, "Different data length"

Power Module로부터 수신된 데이터에 손상이 있습니다.  
Address가 같은 모듈이 연결되었거나 선로 연결이 불안정해서 발생할 수 있습니다.



## 7-2. Hardware Error

### -200, "System interface error"

SCPI Module이 작동하지 않을때 발생합니다.

### -201, "ADC operating failed"

ADC Part의 회로가 작동되지 않습니다.

### -202, "Front panel operating failed"

Front Panel이 응답하지 않습니다.

### -255, "Error not define"

에러가 발생하였으나 정의되지 않은 에러일때 발생합니다.

## 7-3. Interface Commands Error

PC 통신을 이용하여 제어할때 문법 및 각종 해석에 대한 에러를 알려 줍니다.

### -120, "Suffix too long"

최대 한번에 전송할 수 있는 메모리 Buffer는 50Byte 입니다. 이를 Over 했을 경우 발생합니다.

### -121, "Invalid data"

숫자 자리에 문자가 있거나 올바르지 않은 데이터가 입력되었을때 발생 합니다.

ex) Volt 10V 'V'가 추가 되었습니다.

수정) Volt 10

### -122, "Syntax error"

문법오류가 있을때 발생합니다.

ex) Volt 뒤에 Value가 빠져 있습니다.

수정) Volt 10

### -123, "Invalid suffix"

수신된 데이터의 마지막 부분에 오류가 있을때 발생합니다.

ex) Volt 10\* 마지막에 '\*'가 추가 되었습니다.

수정) Volt 10

### -124, "Undefined header"

정의 되지 않은 Command를 전송했을 경우 발생 합니다.

ex) Volta 10 Volt 또는 Voltage 둘중 하나만 인식합니다.

수정) Voltage 10 또는 Volt 10

### -220, "Out of parameter"

사용가능한 Command이긴 하나 본 제품에 사용가능한 Parameter가 없을 경우

ex) INST OUT4 OUT4란 Parameter는 존재하나 4-CH 파워서플라이 제품에만 사용 가능합니다.

**-221, "Setting conflict"**

SCPI 명령어는 존재하나 현 제품에는 사용하지 않는 명령어입니다.

*ex) POL N 극성 변환하는 명령어나 Single 채널 파워 서플라이에는 사용할 수 없는 명령어입니다.*

**-222, "Out of data"**

설정값 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

*ex) Volt 1000 값이 너무 큼니다.  
수정) Volt 10*

**-223, "Incorret error"**

Buffer내용을 처리하지 않고 새로운 작업을 시도할 경우 발생합니다.

*ex)\*idn? 질의 명령을 발송 한뒤 데이터를 획득하지 않고  
volt? 새로운 명령을 전송*

*b = data*

*수정)\*idn?*

*a = data 문자배열 변수 a에 idn의 데이터를 저장함*

*volt?*

*b = data 전압에 대한 변수 b에 전압값 저장*

## 8. 취급사항

장비를 안전하고 오래 사용하기 위해 다음사항을 준수해 주십시오.

- 매우 차갑고 더운 곳에 장비설치를 피하십시오.
- 차가운 곳에서 가져온 후 바로 사용하지 마십시오.  
액화현상으로 인하여 작동에 해를 끼칠 수 있기 때문입니다.  
약 20~30분 정도 기다린 후 장비를 사용하십시오
- 장비 위에 액체용기를 놓지 마십시오.  
액체가 장비 위에 떨어지면 장비에 치명적인 피해를 끼칩니다.
- 진동이나 심한 충격을 가하지 마십시오.
- 방열구 주위에 충분한 공간확보를 하십시오
- 장비 위에 무거운 물체를 올려놓지 마십시오.
- 모터와 같은 강한 자기장에서 장비를 사용하지 마십시오.
- 방열구에 철사나 기구를 넣지 마십시오.
- 장비 근처에 뜨거운 인두를 놓지 마십시오.
- 장비의 전면부분을 바닥에 놓지 마십시오.  
Knob 및 출력단자의 파손을 초래합니다.
- 본 장비의 출력단에 다른 종류의 전원 공급 장치를 연결하지 마십시오.
- 장비의 전원을 인가시 출력단자에 부하원을 연결하지 마십시오.

## (주)오디에이테크놀로지

인천광역시 부평구 부평대로 329번길 62

(청천동 427-20번지)

TEL. 1800-8644

FAX. 032-715-5456~7

www.odacore.com

sales2@odacore.com