

# 프로그래머블 DC 전원 공급기

## PRP 시리즈

---

사용 설명서



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

**GW INSTEK**

본 사용 설명서에는 저작권법에 의해 보호되는 정보를 담고 있습니다. 이에 모든 권한은 굿월인스트루먼트에 있으며 사전 동의 없이 본 설명서의 어떤 부분도 복제되어 편집되거나 다른 언어로 번역될 수 없습니다.

본 사용 설명서의 정보는 인쇄된 시점에서 정확히 확인된 것이나 굿월인스트루먼트는 계속적으로 제품을 개선하여 사전 공지 없이 언제든지 제품사양, 특성, 유지 보수 절차 등을 변경할 수 있는 권한을 보유하고 있습니다.

한국굿월인스트루먼트(주)  
서울시 영등포구 문래동3가 55-20 에이스하이테크시티 1동 503호  
Good Will Instrument Co., Ltd.  
No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan.

## 목차

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 장비 개요 .....                    | 4   |
| PRP 시리즈 개요 .....               | 5   |
| 외관 .....                       | 6   |
| 동작 원리 .....                    | 10  |
| 장비 동작 .....                    | 16  |
| 장비 설정 .....                    | 17  |
| 기본 동작 .....                    | 25  |
| 병렬/직렬 동작 .....                 | 34  |
| 테스트 스크립트 .....                 | 42  |
| 구성 .....                       | 49  |
| 구성 .....                       | 50  |
| 아날로그 제어 .....                  | 58  |
| 아날로그 원격 제어 개요 .....            | 59  |
| 원격 모니터링 .....                  | 69  |
| 원격 제어 .....                    | 72  |
| 인터페이스 구성 .....                 | 73  |
| Command List (명령 목록) .....     | 77  |
| Status Register Overview ..... | 101 |
| 유지보수 .....                     | 112 |
| 먼지 필터 교체 .....                 | 113 |
| 부록 .....                       | 114 |
| PRP 기본 설정 값 .....              | 114 |
| Error/Message .....            | 115 |
| LCD 디스플레이 형식 .....             | 115 |
| PRP 제품 사양 .....                | 116 |
| PRP 제품 치수 .....                | 119 |

# 장비 개요

이 장에서는 전원 공급기의 주요 기능, 전면/후면 패널 및 장비 외관에 대해 설명합니다. 이 장의 내용을 통해 동작 모드, 보호 모드 및 안전에 관련된 사항들을 숙지하시기 바랍니다.



|                        |    |
|------------------------|----|
| PRP 시리즈 개요 .....       | 5  |
| 시리즈 라인업 .....          | 5  |
| 주요 특징 .....            | 5  |
| 액세서리 .....             | 6  |
| 외관 .....               | 7  |
| 전면 패널 .....            | 7  |
| 후면 패널 .....            | 9  |
| 동작 원리 .....            | 10 |
| CC 및 CV 모드 .....       | 10 |
| 슬루율 (Slew Rate) .....  | 11 |
| 블리더 (Bleeder) 제어 ..... | 11 |
| 내부 저항 .....            | 12 |
| 알람 설정 .....            | 12 |
| 장비 사용을 위한 고려사항들 .....  | 13 |
| 접지 연결 .....            | 15 |

## PRP 시리즈 개요

### 시리즈 라인업

| 모델명       | 전압 정격 | 전류 정격 | 전력   |
|-----------|-------|-------|------|
| PRP 20-10 | 0~20V | 0~10A | 200W |
| PRP 20-20 | 0~20V | 0~20A | 400W |

### 주요 특징

#### 성능

- 고성능/전원
- 효율적인 전력 스위칭 형 전원 공급 장치
- 부하 기기의 낮은 영향
- 1ms의 빠른 과도 회복 시간
- 빠른 출력 응답 시간

#### 특징

- OVP, OCP 및 OTP 보호
- 전압 및 전류 슬루율(slew rate) 조정 가능
- 장비 전원 종료 후에 안전 레벨로 빠르게 전력을 소모하는 블리더(Bleeder) 제어 기능
- 광범위한 원격 모니터링 및 제어 옵션
- 직렬 및 병렬 연결 지원
- Power On 구성 설정
- 테스트 스크립트 지원

#### 인터페이스

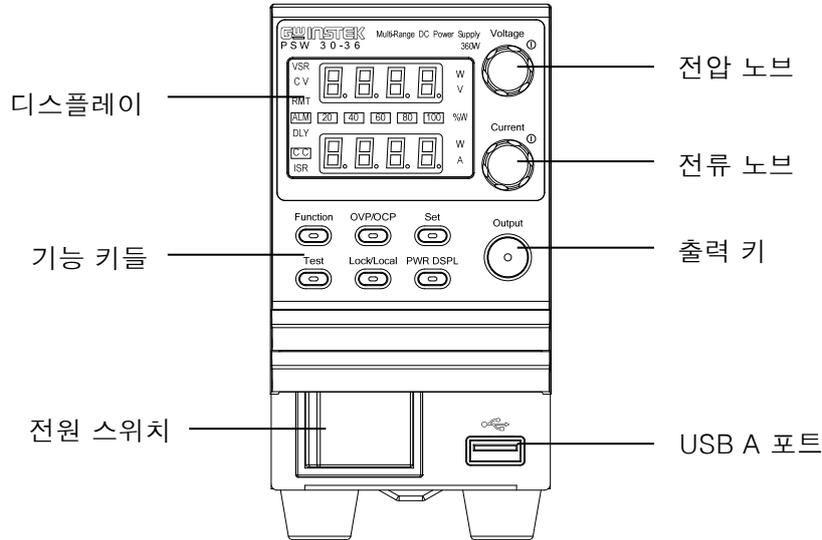
- RS-485 IN/OUT 포트

액세서리

| 기본 액세서리 | 품번            | 설명  |
|---------|---------------|---|
|         | 4323-30600101 | 전원 코드   |
|         | PRP-009       | 출력 단자 커버  |
|         | GTL-123       | 테스트 리드 : 1 x 적색, 1 x 흑색   |
|         | PRP-004       | 기본 액세서리 키트 :<br>M4 단자 나사 및 와셔 나사받이 x 2,<br>M8 단자 볼트, 너트 및 나사받이 x 2,<br>에어 필터 x 1, 아날로그 제어 보호 더미 x 1,<br>아날로그 제어 잠금 장치 x 1 |
| 옵션 액세서리 | 품번            | 설명  |
|         | GET-001       | 확장 단자   |
|         | PRP-001       | 액세서리 키트 :<br>핀 콘택트 x 10, 소켓 x 1, 보호 커버 x 1  |
|         | PRP-002       | Simple IDC Tool   |
|         |               |                                      |
|         | PRP-003       | 연결 제거 도구  |
|         |               |                                      |
|         | PRP-005       | 직렬 연결 케이블 (2개 유닛)   |
|         | PRP-006       | 병렬 연결 케이블 (2개 유닛)   |
|         | PRP-007       | 병렬 연결 케이블 (3개 유닛)   |
|         | GRA-410-J     | 랙 마운트 어댑터 (JIS)   |
|         | GRA-410-E     | 랙 마운트 어댑터 (EIA)   |

외관

전면 패널



기능 키들

키가 활성화 되면 출력 키와 함께 기능 키들에 불이 들어옵니다.

- Function



전원 공급기의 기능 구성을 위해 사용됩니다.
- OVP/OC



과전류 또는 과전압 보호 레벨을 설정합니다.
- Set



전류 및 전압 제한 값을 설정합니다.
- Test



테스트를 위해 사용자 정의 스크립트를 실행하는데 사용됩니다.
- Lock/Local

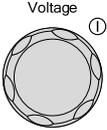


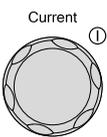
패널 설정이 실수로 변경되지 않도록 키를 잠그거나 또는 키 잠금 모드를 해제하기 위해 사용됩니다.
- PWR DSPL

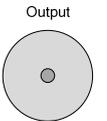


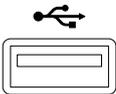
화면 보기를 전환합니다.  
V/A → V/W → A/W

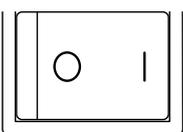
|          |                   |                                 |
|----------|-------------------|---------------------------------|
| 디스플레이 표시 | <b>VSR</b>        | 전압 슬루율(Slew Rate)               |
|          | <b>C V</b>        | 정전압(Constant Voltage) 모드        |
|          | <b>RMT</b>        | 원격 제어 모드                        |
|          | <b>ALM</b>        | 알람 온                            |
|          | <b>DLY</b>        | 딜레이 출력                          |
|          | <b>C C</b>        | 정전류(Constant Current) 모드        |
|          | <b>ISR</b>        | 전류 슬루율(Slew Rate)               |
|          | <b>20 40 60</b>   | 전력 표시 바 (백분율로 현재 출력 전력을 나타냅니다.) |
|          | <b>80 100 % W</b> |                                 |

전압 노브  전압을 설정합니다.

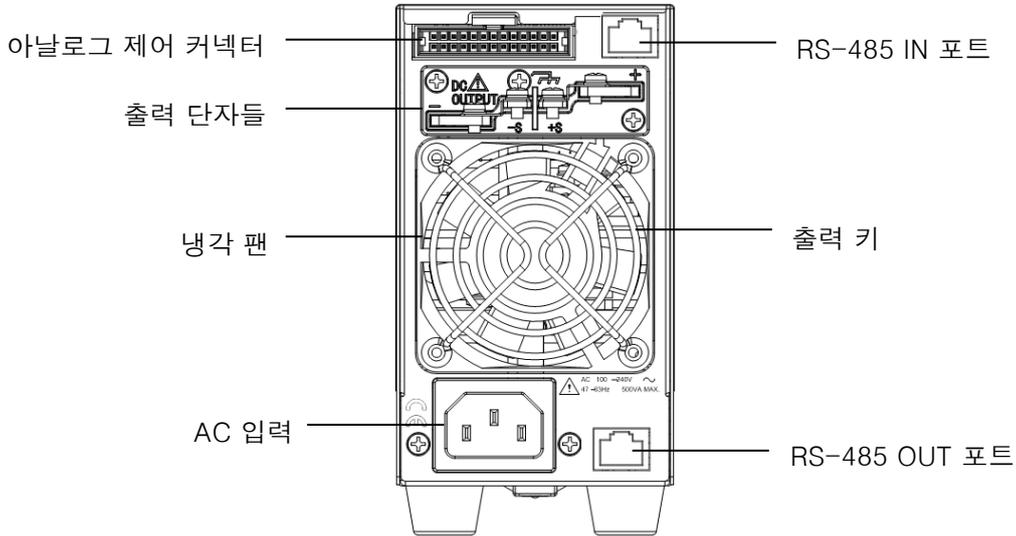
전류 노브  전류를 설정합니다.

출력 키  출력을 켭니다. 출력이 활성화되면 Output 키에 불이 들어옵니다.

USB A 포트  데이터 전송과 USB 디스크에서 테스트 스크립트를 로드 하기 위한 USB A 포트입니다.

전원 스위치  장비 전원을 ON/OFF 시킵니다.

후면 패널



아날로그 제어 커넥터

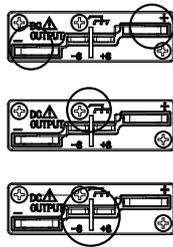


표준 26 핀 MIL 커넥터 (OMRON XG4 IDC 플러그)

아날로그 제어 커넥터는 전류 및 전압 출력과 기기 상태(OVP, OCP, OTP 등)를 모니터링 하거나 전류 및 전압 출력을 제어하는데 사용됩니다.

결합 소켓으로 OMRON XG5 IDC 소켓을 사용합니다.

출력 단자들



양극(+)과 음극(-) 출력 단자

새시 접지

양극(+)과 음극(-) 센스 단자

RS-485 IN/OUT 포트

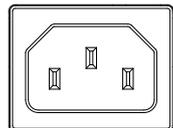


원격 제어 용 RS-485 포트

냉각 팬

기기 내부 온도 제어용 냉각 팬

AC 입력



- 전압 입력 : 200~240VAC
- 라인 주파수 : 47~63Hz

## 동작 원리

이 절에서는 전원 공급 장치의 기본 동작 원리와 보호 모드 및 사용 전 중요 고려 사항에 대해 설명합니다.

## CC 및 CV 모드

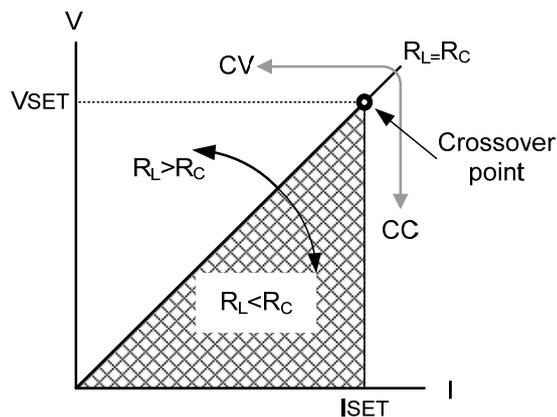
### 설명

전원 공급기가 정전류(CC) 모드에서 동작하면 일정한 전류가 부하에 공급됩니다. 정전류 모드에서 전압 출력은 변동 가능하나 전류 출력은 일정하게 유지됩니다. 부하 저항이 전류 제한( $I_{SET}$ )을 지속할 수 없는 지점까지 증가하면 전원 공급기는 CV 모드로 전환됩니다. 전원 공급기 모드가 전환되는 지점을 크로스 오버(Crossover) 지점이라 합니다.

전원 공급기가 정전압(CV) 모드에서 동작하면 일정한 전압이 부하에 공급되지만 반면에 전류는 부하 값에 따라 달라집니다. 부하 저항이 너무 낮아져서 정전압 모드를 유지할 수 없는 지점에서 전원 공급기는 정전류(CC) 모드로 전환되고 설정 전류 제한 값을 유지합니다.

전원 공급기의 CC 또는 CV 모드 동작 결정 조건은 설정 전류( $I_{SET}$ ), 설정 전압( $V_{SET}$ ), 부하 저항( $R_L$ ) 및 임계 저항( $R_C$ )에 따라 달라집니다. 여기서 임계 저항( $R_C$ )는  $V_{SET}/I_{SET}$ 에 의해 결정됩니다. 부하 저항( $R_L$ )이 임계 저항( $R_C$ )보다 크면 전원 공급기는 CV 모드에서 동작합니다. 이것은 출력 전압이  $V_{SET}$  값과 동일하고 출력 전류가  $I_{SET}$  값보다 작음을 의미합니다. 만약 부하 저항( $R_L$ )이 감소되어 전류 출력이  $I_{SET}$  값에 도달하면 전원 공급기는 CC 모드로 전환됩니다.

반대로 부하 저항( $R_L$ )이 임계 저항( $R_C$ )보다 작으면 전원 공급기는 CC 모드에서 동작합니다. CC 모드에서 전류 출력은  $I_{SET}$  값과 동일하고 전압 출력은  $V_{SET}$  미만이 됩니다.



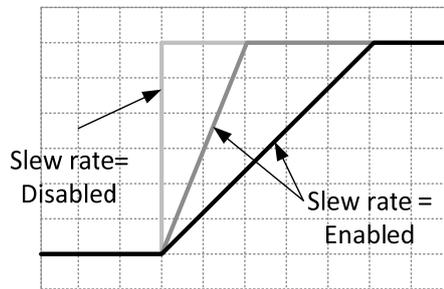
### 슬루율 (Slew Rate)

설명

PRP 시리즈는 CC 및 CV 모드를 위한 슬루율(Slew Rate)을 선택할 수 있습니다. 이 기능을 통해 전원 공급기의 급격한 전류/전압 상승을 제어할 수 있습니다. 슬루율 설정은 High Speed Priority(고속 우선 순위) 모드와 Slew Rate Priority(슬루율 우선 순위) 모드가 있습니다.

High Speed Priority 모드에서는 CC 또는 CV 모드를 위한 슬루율 설정이 비활성화 됩니다.

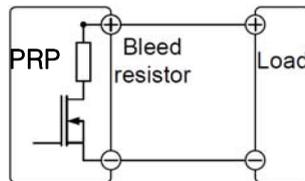
Slew Rate Priority 모드에서는 사용자가 CC 또는 CV 모드를 위한 슬루율을 조정할 수 있습니다. 상승과 하강 슬루율을 각각 개별적으로 설정할 수 있습니다.



### 블리더 (Bleeder) 제어

설명

PRP 시리즈는 출력 단자에 병렬로 연결된 블리드(Bleed) 저항을 사용합니다.



블리드 저항은 장비 전원이 꺼지고 부하가 제거되었을 때 전원 공급기 내부의 필터 커패시터들에 남아 있는 전력을 소모하도록 설계되었습니다. 블리드 저항이 없다면 일정 시간 동안 내부 필터 커패시터들에 전력이 충전된 채로 유지되어 작업자가 위험할 수 있습니다.

또한 블리드 저항은 최소 전압 부하처럼 작동하기 때문에 전원 공급기의 전압 레귤레이션을 조금 더 부드럽게 해주는 역할도 하게 됩니다.

블리드 저항 기능은 장비 “구성” 설정에서 켜거나 끌 수 있습니다.

참고

기본으로 블리드 저항 기능이 켜져 있습니다. 배터리 충전 분야에서 PRP 시리즈를 사용하는 경우 장비 전원이 꺼졌을 때 블리드 저항을 통해 배터리가 방전될 수 있기 때문에 블리드 기능이 꺼져 있는지 확인해야 합니다.

## 내부 저항

설명 PRP 시리즈는 전원 공급기의 내부 저항을 사용자 정의할 수 있습니다. 장비 내부 저항은 장비 내부에서 양극(+) 출력 단자와 직렬로 연결된 저항을 의미합니다. 이 기능을 통해 PRP 시리즈는 납축 전지와 같이 내부 저항 값을 갖는 전원 소스들을 시뮬레이션 할 수 있습니다.

| 내부 저항 범위 | 모델명       | 내부 저항 범위       |
|----------|-----------|----------------|
|          | PRP 20-10 | 0.000 ~ 2.000Ω |
|          | PRP 20-20 | 0.000 ~ 1.000Ω |

## 알람 설정

PRP 시리즈는 여러 보호 기능을 제공합니다. 보호 기능 중 하나를 설정하면 “ALM” 아이콘이 화면에 표시됩니다.

|           |  |
|-----------|--|
| OVP       | 과전압 보호(OVP) 기능은 부하에 손상을 입히는 높은 전압을 방지합니다.  |
| OCP       | 과전류 보호(OCP) 기능은 부하에 손상을 입히는 높은 전류를 방지합니다.  |
| OTP       | 과온도 보호(OTP) 기능은 과열로부터 장비를 보호합니다.   |
| 전원 스위치 트립 | 전원 스위치 트립(Power Switch Trip) 기능이 켜지면 보호 설정(OCP, OVP, OTP)에 걸릴 때 자동으로 장비의 전원을 차단하게 됩니다.         |
| 알람 출력     | 아날로그 제어 커넥터를 통해 알람 신호가 출력됩니다. 알람 신호 출력은 오픈 콜렉터 포토 커플러(open-collector photo coupler) 단자를 사용합니다. |

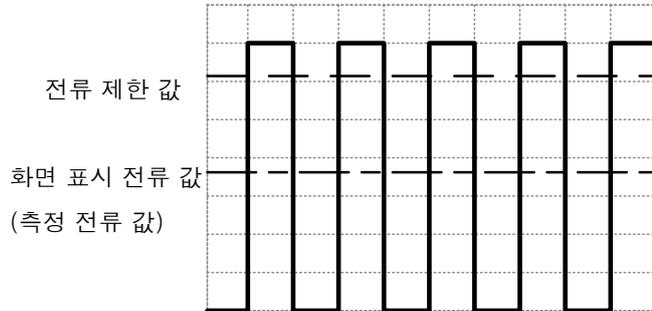
**장비 사용을 위한 고려사항들**

전원 공급기를 사용할 때 다음 상황들을 고려해야 합니다.

**돌입 전류 (Inrush current)**      장비의 전원 스위치가 켜질 때 순간적으로 돌입 전류가 발생할 수 있습니다. 만약 다수의 장비를 동시에 켜는 경우 장비들을 위해 충분한 전력 공급이 가능한지를 확인합니다.

**주의**      장비 전원을 빠르게 켜다 켜면 돌입 전류 제한 회로가 고장 날 수 있으며 입력 퓨즈 및 전원 스위치의 작동 수명이 단축 될 수 있습니다.

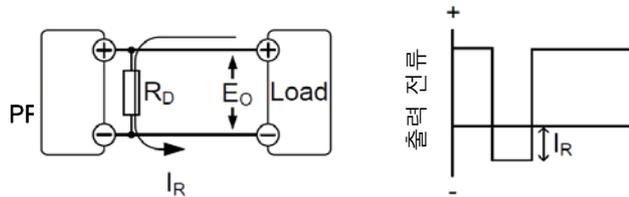
**펄스 부하 전류**      펄스 전류 부하가 걸리면 피크 전류 값이 전류 미터에 표시되는 평균 전류 값을 초과합니다. 즉, PRP 전원 공급기 전류 미터는 펄스 전류의 평균 전류 값만을 표시해주기 때문에 실제 부하 전류는 표시되는 전류 값보다 클 수 있습니다. 따라서 펄스 부하의 경우에는 전류 제한을 더 키워야 하며 필요한 경우 더 큰 용량을 갖는 전원 공급기가 선택되어야 합니다. 아래 그림과 같이 펄스 부하는 전류 제한 치와 전원 공급기 전류 미터에 표시되는 전류 값을 초과할 수 있습니다.



**역 전류: 회생 부하 (Regenerative load)**      전원 공급기가 변압기 또는 인버터와 같은 회생 부하(regenerative load)에 연결되면 전류가 역으로 전원 공급기로 다시 공급됩니다. PRP 전원 공급기는 역 전류를 흡수할 수 없습니다. 따라서 역 전류를 생성하는 부하에 연결하는 경우 전원 공급기 출력에 병렬로 저항(더미 저항)을 연결하여 역 전류를 바이패스 시켜야 합니다.

더미 저항  $R_D$ 에 대한 저항을 계산하려면 먼저 최대 역 전류  $I_R$ 를 결정하고 출력 전압  $E_O$  값을 결정합니다.

$$R_D(\Omega) \leq E_O(V) \div I_R(A)$$

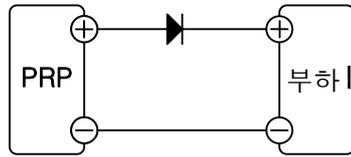


**참고**      전류 출력은 연결된 더미 저항에 흡수되는 양만큼 줄어듭니다. 사용되는 저항이 전원 공급기/부하의 전력 용량을 견딜 수 있는 지 반드시 확인합니다.

역 전류: 누적 에너지  
(Accumulative energy)

전원 공급기에 배터리와 같은 부하가 연결되면 역 전류가 전원 공급기로 흐를 수 있습니다. 전원 공급기의 손상을 방지하기 위해 역 전류 보호 다이오드를 전원 공급기와 부하 사이에 직렬로 연결합니다.

다이오드



**!** 주의

사용되는 다이오드의 역방향 전압은 전원 공급기의 정격 출력 전압의 2배 이상을 견뎌야 하며 또한 순방향 전류 용량은 전원 공급기 출력 전류의 3~10배의 정격 출력 전류를 견뎌야 합니다.

다이오드가 다음의 시나리오에서 발생하는 열을 견딜 수 있는지 확인합니다.

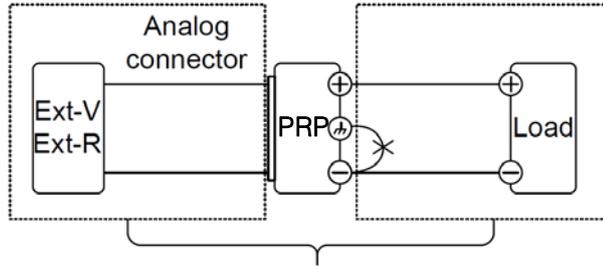
역 전압 제한을 위해 다이오드를 사용하면 원격 센스(Remote sensing) 기능을 사용할 수 없습니다.

**접지 연결**

PRP 전원 공급기의 출력 단자들은 보호 접지 단자에 대해 절연되어 있습니다. 부하와 부하 케이블, 기타 연결된 기기의 절연 용량(Insulation capacity)은 보호 접지에 연결된 경우와 그렇지 않은 경우(Floating)를 나눠서 고려해야 합니다.

Floating  
(접지 연결 안됨)

출력 단자가 떠 있는 상태(Floating)이기 때문에 부하와 모든 부하 케이블들은 반드시 전원 공급기의 절연 전압(Isolation voltage)보다 큰 절연 용량(Insulation capacity)을 갖고 있어야 합니다.



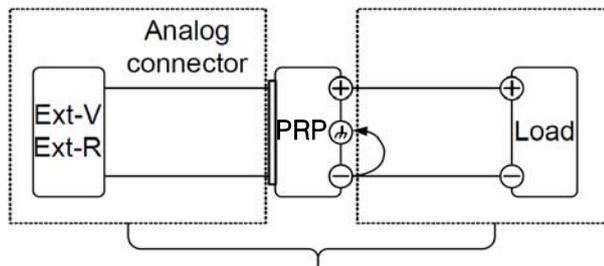
(-----) 절연 용량(Insulation capacity) ≥ 전원 공급기 절연 전압(Isolation voltage)

**! 경고**

만약 부하와 부하 케이블의 절연 용량이 전원 공급기의 절연 전압보다 크지 않다면 전기 쇼크가 발생할 수 있습니다.

접지된 출력 단자

양극(+) 또는 음극(-) 단자가 보호 접지 단자와 연결되어 있는 경우 부하와 부하 케이블을 위해 필요한 절연 용량이 크게 감소됩니다. 따라서 절연 용량은 접지에 대한 전원 공급기의 최대 출력 전압보다 크기만 하면 됩니다.



(-----) 절연 용량(Insulation capacity) ≥ 접지에 대한 전원 공급기 전압

**! 주의**

외부 전압 출력을 사용하는 경우 단락 회로를 생성하므로 외부 전압 단자를 접지하지 않습니다.

# 장비 동작

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 장비 설정 .....                         | 17 |
| 필터 설치 .....                         | 17 |
| 전원 켜기 .....                         | 17 |
| 와이어 게이지 (Wire Gauge) 고려사항 .....     | 18 |
| 출력 단자 .....                         | 19 |
| 출력 단자 덮개 사용 .....                   | 20 |
| 랙 마운트 키트 사용 .....                   | 21 |
| 파라미터 설정 방법 .....                    | 21 |
| 공장 기본 설정 복원 .....                   | 22 |
| 시스템 버전 및 빌드 날짜(Build Date) 확인 ..... | 23 |
| 기본 동작 .....                         | 25 |
| OVP/OCP 레벨 설정 .....                 | 25 |
| CV 모드로 설정 .....                     | 27 |
| CC 모드로 설정 .....                     | 29 |
| 디스플레이 모드 .....                      | 31 |
| 패널 잠금 .....                         | 31 |
| 센스(Sense) 단자 사용 .....               | 32 |
| 병렬/직렬 동작 .....                      | 34 |
| Master-Slave 병렬 개요 .....            | 34 |
| Master-Slave 병렬 연결 .....            | 36 |
| Master-Slave 병렬 동작 .....            | 38 |
| Master-Slave 직렬 개요 .....            | 39 |
| Master-Slave 직렬 연결 .....            | 40 |
| Master-Slave 직렬 동작 .....            | 41 |
| 테스트 스크립트 (Test Scripts) .....       | 42 |
| 테스트 스크립트 파일 형식 .....                | 42 |
| 테스트 스크립트 설정 항목 설명 .....             | 42 |
| 테스트 스크립트 설정 .....                   | 43 |
| USB 에서 테스트 스크립트 불러오기 .....          | 44 |
| 테스트 스크립트 실행 (수동) .....              | 45 |
| 테스트 스크립트 실행 (시작 시 자동 실행) .....      | 46 |
| USB 로 테스트 스크립트 내보내기 .....           | 47 |
| 테스트 스크립트 삭제 .....                   | 48 |

## 장비 설정

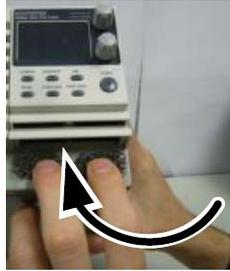
### 필터 설치

설명

PRP 모델은 장비 사용 전에 제어 패널 밑에 반드시 먼저 삽입되어야 하는 작은 필터(GW Instek 품번, 57RG-30B00101)가 있습니다.

제거

1. 제어 패널 밑의 빈 공간에 필터를 삽입합니다.

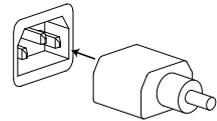


2. 필터를 설치하면 장비 전원이 켜질 준비가 완료됩니다.

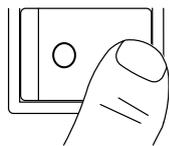
### 전원 켜기

절차

1. 전원 코드를 후면 패널 소켓에 연결합니다.



2. 전원 스위치를 누릅니다. 장비를 처음 사용하는 경우라면 화면에 기본 설정이 나타나고 이미 사용한 경우라면 장비가 꺼지기 전에 마지막으로 사용된 설정이 나타납니다.



⚠ 주의

전원 공급기 전원이 완전히 켜지고 꺼지는데 약 8초 정도의 시간이 걸립니다.

장비 전원을 빠르게 끄고 켜지 마시기 바랍니다. 화면이 완전히 꺼질 때까지 기다리시기 바랍니다.



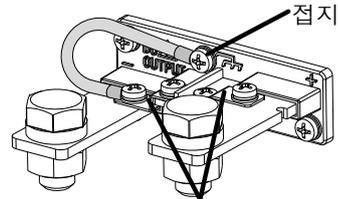
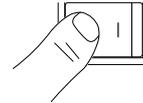
**출력 단자**

**설명** 출력 단자를 부하에 연결하기 전에 전압 센스 사용 여부를 결정하고 케이블 와이어 게이지와 케이블과 부하의 내전압을 고려해야 합니다.  
출력 단자는 M4 사이즈 나사 또는 M8 사이즈 볼트를 사용하여 부하 케이블과 연결할 수 있습니다.

**! 경고** 고전압에 의한 전기 쇼크의 위험이 있으므로 전원 공급기의 출력 단자를 취급하기 전에 장비 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인합니다.

**절차**

1. 전원 스위치를 끕니다.
2. 출력 단자 덮개를 제거합니다.
3. 필요한 경우 새시 접지 단자를 양극(+) 또는 음극(-) 단자에 나사로 연결합니다. 자세한 내용은 "접지 연결" 부분을 참조하시기 바랍니다.

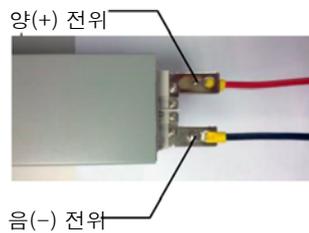


센스 연결 판

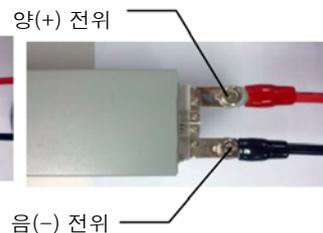
4. 부하 케이블을 위한 적합한 와이어 게이지를 선택합니다.
5. 단자에 적합한 압착을 선택합니다.
6. 전압 센스를 사용하는 경우 센스 와이어를 센스 연결 판과 부하에 연결합니다.
7. 양극(+) 부하 케이블은 양극(+) 출력 단자에 연결하고 음극(-) 부하 케이블은 음극(-) 출력 단자에 연결합니다.
8. 출력 단자 덮개를 다시 씌웁니다.

**로컬 센스 사용**

**M4 나사 사용**

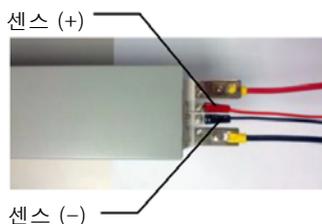


**M8 볼트 사용**

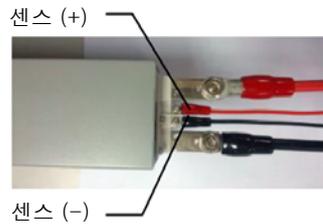


**전압 센스 사용**

**M4 나사 사용**



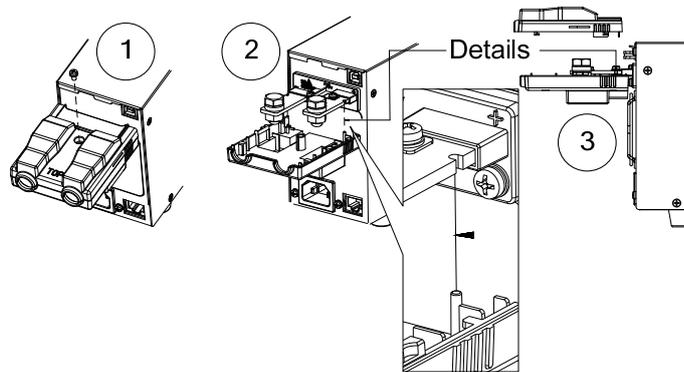
**M8 볼트 사용**



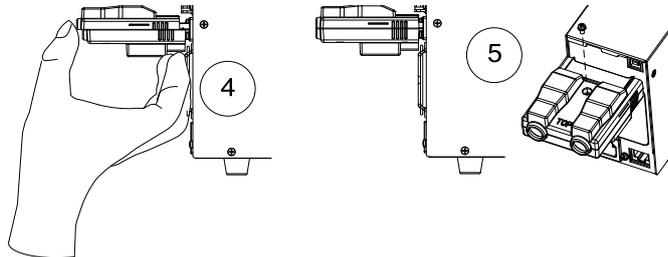
## 출력 단자 덮개 사용

절차

1. 상단 덮개와 하단 덮개를 고정하는 나사를 제거합니다.
2. 출력 단자의 홈에 맞게 하단 덮개를 정렬합니다.
3. 하단 덮개 위로 상단 덮개를 놓습니다.



4. 아래 그림처럼 단자 덮개를 밀어 넣습니다.
5. 상단과 하단 덮개가 정확히 맞물리면 제거했던 고정 나사를 다시 삽입합니다.



제거

위의 절차를 반대로 실행합니다.

**랙 마운트 키트 사용**

설명

PRP 시리즈는 모델 6개를 고정할 수 있는 랙 마운트 키트(GW Instek 품번 : [JIS] GRA-410-J, [EIA] GRA-410-E[EIA])를 옵션으로 제공합니다.



**파라미터 설정 방법**

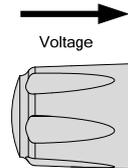
설명

PRP 전원 공급기는 전압 또는 전류 노브 만을 사용하여 빠르게 각 파라미터 값을 설정할 수 있습니다.

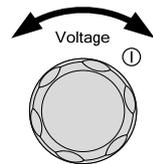
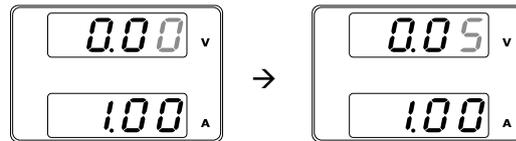
예

전압 노브를 사용하여 전압을 10.05V로 설정합니다.

1. 마지막 디지트(자리)가 강조 표시 될 때까지 반복하여 전압 노브를 누릅니다. 마지막 디지트가 강조 표시되면 0.01V 단위로 전압 값을 편집할 수 있게 됩니다.

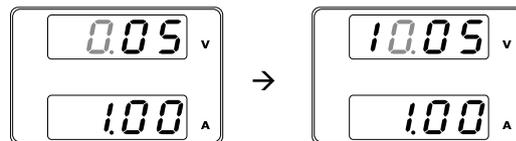


2. 0.05V가 될 때까지 전압 노브를 돌립니다.



3. 첫 번째 디지트(자리)가 강조 표시 될 때까지 반복하여 전압 노브를 누릅니다. 1V 단위로 전압 값을 편집할 수 있게 됩니다.

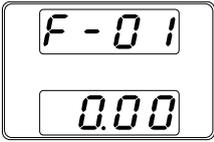
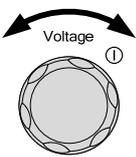
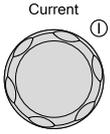
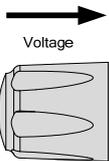
4. 10.05V가 될 때까지 전압 노브를 돌립니다.



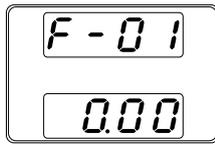
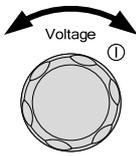
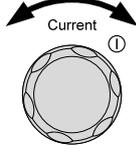
**!** 참고

전류 또는 전압을 설정할 때 Set 키에 불이 들어옵니다. 전압 또는 전류 노브가 응답하지 않는 경우 먼저 Set 키를 눌러 봅니다.

**공장 기본 설정 복원**

|    |   |   |
|----|---|---|
| 설명 | F-88 구성 설정을 통해 PRP 전원 공급기를 공장 기본 설정으로 복원할 수 있습니다.                                   |   |
| 예  | 1. Function 키를 누릅니다. Function 키에 불이 들어옵니다.  | <p>Function</p>    |
|    | 2. 화면 상단에 F-01 이 표시되고 하단에 F-01 구성 설정 값이 표시됩니다.                                      |                    |
|    | 3. 전압 노브를 돌려 F-88 설정 (공장 기본 설정 복원) 으로 이동합니다.  | <p>Voltage</p>     |
|    | 4. 전류 노브를 돌려 F-88 설정 값을 1 로 설정합니다.  | <p>Current</p>    |
|    | 5. 전압 노브를 누릅니다. 복원이 성공하면 화면에 "ConF" 메시지가 표시됩니다.                                     | <p>Voltage</p>   |
|    |  |   |
|    | 6. 종료하려면 Function 키를 다시 한 번 누릅니다. Function 키에 불이 꺼집니다.                              | <p>Function</p>  |

**시스템 버전 및 빌드 날짜(Build Date) 확인**

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| <p>설명</p> | <p>F-89 구성 설정에서 PRP 버전 번호, 빌드 날짜, 키보드 버전, 아날로그 제어 버전, 커널 빌드, 테스트 커맨드 버전 및 테스트 커맨드 빌드 날짜를 확인할 수 있습니다.</p>   |   |
| <p>절차</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Function 키를 누릅니다. Function 키에 불이 들어옵니다.</li> <li>화면 상단에 F-01 이 표시되고 하단에 F-01 구성 설정 값이 표시됩니다.</li> <li>전압 노브를 돌려 F-89 설정(버전 확인)으로 이동합니다.</li> <li>다양한 항목의 버전 및 빌드 날짜를 확인하기 위해 전류 노브를 돌립니다.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>0-XX: PRP Main Program Version</li> <li>1-XX: PRP Main Program Version</li> <li>2-XX: PRP Main Program Build On-Year.</li> <li>3-XX: PRP Main Program Build On-Year.</li> <li>4-XX: PRP Main Program Build On-Month.</li> <li>5-XX: PRP Main Program Build On-Day.</li> <li>6-XX: Keyboard CPLD version.</li> <li>7-XX: Keyboard CPLD version.</li> <li>8-XX: Analog CPLD version.</li> <li>9-XX: Analog CPLD version.</li> <li>A-XX: Reserved.</li> <li>B-XX: Reserved.</li> <li>C-XX: Kernel Build On-Year.</li> <li>D-XX: Kernel Build On-Year.</li> <li>E-XX: Kernel Build On-Month.</li> <li>F-XX: Kernel Build On-Day.</li> <li>G-XX: Test Command Version.</li> <li>H-XX: Test Command Version.</li> <li>I-XX: Test Command Build On-Year.</li> <li>J-XX: Test Command Build On-Year.</li> <li>K-XX: Test Command Build On-Month.</li> <li>L-XX: Test Command Build On-Day.</li> <li>M-XX: USB Driver version (Major).</li> <li>N-XX: USB Driver version (Minor).</li> </ul> </li> <li>종료하려면 Function 키를 다시 한 번 누릅니다. Function 키에 불이 꺼집니다.</li> </ol> | <div style="text-align: center;"> <p>Function</p>  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Voltage</p>  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Current</p>  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Function</p>  </div> |

---

예 Main Program Version: Vt1.50, 2014/08-03

0-t1: PRP Main Program Version  
1-50: PRP Main Program Version  
2-20: PRP Main Program Build On-Year.  
3-14: PRP Main Program Build On-Year.  
4-01: PRP Main Program Build On-Month.  
5-13: PRP Main Program Build On-Day.

---

예 Keyboard CPLD Version: 0x030c

6-03: Keyboard CPLD Version.  
7-0c: Keyboard CPLD Version.

---

예 Analog CPLD Version: 0x0427

8-04: Analog CPLD Version.  
9-27: Analog CPLD Version.

---

예 Kernel Version: 2013/03/22

C-20: Kernel Build On-Year.  
D-13: Kernel Build On-Year.  
E-03: Kernel Build On-Month.  
F-22: Kernel Build On-Day.

---

예 Test Command Version: V01:00, 2011/08/01

G-01: Test Command Version.  
H-00: Test Command Version.  
I-20: Test Command Build On-Year.  
J-11: Test Command Build On-Year.  
K-08: Test Command Build On-Month.  
L-01: Test Command Build On-Day.

## 기본 동작

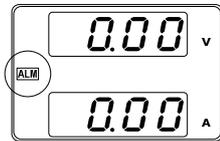
이 절에서는 전원 공급 장치를 동작하기 위해 필요한 기본 설정들에 대해 설명합니다.

### OVP/OCP 레벨 설정

설명

OVP 레벨은 정격 출력 전압의 10%~110% 내에서 선택할 수 있습니다. OCP 레벨 역시 정격 출력 전류의 10%~110% 내에서 선택할 수 있고 또한 OCP 레벨을 끌 수도 있습니다. OVP와 OCP 레벨은 기본 값으로 110%로 설정되어 있습니다.

보호 기능 중 하나가 켜지면 패널 화면에 “ALM”이 표시됩니다. 보호 레벨에 걸리면 기본적으로 전원 스위치가 꺼집니다.



OVP 또는 OCP 레벨 설정 전에

- 부하가 연결되어 있지 않은지 확인합니다.
- 출력이 꺼져 있는지 확인합니다.

| 설정 범위      | PRP 20-10 | PRP 20-20 |
|------------|-----------|-----------|
| OVP 범위 (V) | 2-22      | 2-22      |
| OCP 범위 (A) | 2-22      | 1-11      |

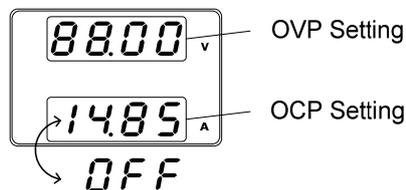
절차

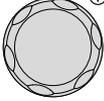
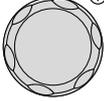
1. OVP/OCP 키를 누릅니다. OVP/OCP 키에 불이 들어옵니다.

OVP/OCP



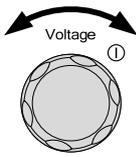
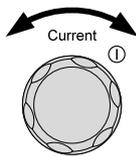
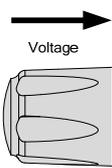
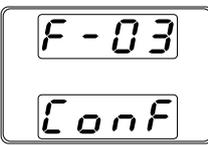
2. 화면 상단에 OVP 설정 값이 표시되고 하단에 OCP 설정 값(또는 OFF)이 표시됩니다.



|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| OVP 레벨            | 3. 전압 노브를 사용하여 OVP 레벨을 설정합니다.   | <p>Voltage ①</p>  |
| OCP 레벨            | 4. 전류 노브를 사용하여 OCP 레벨을 설정합니다.   | <p>Current ①</p>  |
|                   | 5. OVP/OCP 레벨 설정을 종료하려면 OVP/OCP 키를 다시 한 번 누릅니다. OVP/OCP 키에 불이 꺼집니다.   | <p>OVP/OCP</p>    |
| Power Switch Trip | F-95(Power switch trip) 설정을 “1” 또는 “0”으로 선택하고 저장합니다.  |  |
|                   | 선택 항목      1(비활성화) 또는 0(활성화)  |  |
| OVP/OCP<br>기능 해제  | OVP 또는 OCP 보호 기능에 걸린 후에 보호 기능을 해제하려면 OVP/OCP 키를 약 2초 동안 길게 누릅니다. Power switch trip 설정이 비활성화 된 경우에만 적용이 가능합니다(F-95=1). | <p>OVP/OCP</p>    |

**CV 모드로 설정**

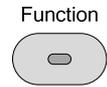
전원 공급기를 정전압(Constant voltage) 모드로 설정하면 크로스오버 지점을 결정하기 위해 전류 제한 값을 반드시 설정해야 합니다. 전류가 크로스오버 지점을 초과하면 모드는 자동으로 정전류(Constant current) 모드로 전환됩니다. CC와 CV 모드는 두 개의 슬루율(Slew rate)을 선택할 수 있습니다: High Speed Priority 와 Slew Rate Priority. High Speed Priority 가 설정되면 장비는 가장 빠른 슬루율을 사용합니다. 반면에 Slew Rate Priority 가 설정되면 사용자가 구성한 슬루율이 사용됩니다.

|    |   |   |
|----|---|---|
| 설명 | 전원 공급기를 CV 모드로 설정하기 전에 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 출력이 꺼져 있는지 확인합니다.</li> <li>• 부하가 연결되어 있는지 확인합니다.</li> </ul> |   |
| 절차 | 1. Function 키를 누릅니다. Function 키에 불이 들어옵니다.  |    |
|    | 2. 화면 상단에 F-01 이 표시되고 하단에 F-01 구성 설정 값이 표시됩니다.  |   |
|    | 3. 전압 노브를 돌려 F-03 설정(V-I 모드 슬루율 선택)으로 이동합니다.  |  |
|    | 4. 전류 노브를 돌려 F-03 설정 값을 선택합니다.<br>F-03      0 (CV High Speed Priority)<br>2 (CV Slew Rate Priority)                         |  |
|    | 5. 구성 설정을 저장하려면 전압 노브를 누릅니다. 설정 저장이 성공되면 화면에 “ConF” 메시지가 표시됩니다.   |  |
|    |    |   |

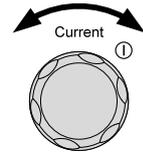
6. F-03 설정을 2 (CV Slew Rate Priority)로 설정했다면 F-04(상승 전압 슬루율)와 F-05(하강 전압 슬루율)를 설정하고 저장하기 위해 앞의 3~5 절차를 반복 수행합니다.

F-04 / F-05                      0.01V/s~40V/s

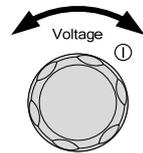
7. 구성 설정을 종료하려면 Function 키를 다시 한 번 누릅니다. Function 키에 불이 꺼집니다.



8. 전류 노브를 사용하여 전류 제한 값(크로스오버 지점)을 설정합니다.



9. 전압 노브를 사용하여 전압 값을 설정합니다.



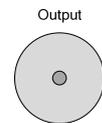
**! 참고**

전류 또는 전압을 설정할 때 Set 키에 불이 들어옵니다. 전압 또는 전류 노브가 응답하지 않는 경우 먼저 Set 키를 눌러 봅니다.

10. Output 키를 누릅니다. Output 키에 불이 들어옵니다.



CV and the Power Bar will become illuminated (top left & center)

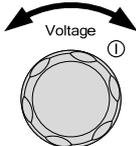
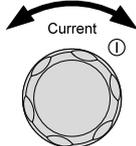
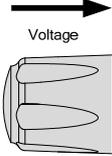


**! 참고**

출력이 켜지면 전압 레벨만이 변경 가능하면 전류 레벨은 Set 키를 누른 다음에 변경이 가능합니다.

### CC 모드로 설정

전원 공급기를 정전류(Constant current) 모드로 설정하면 크로스오버 지점을 결정하기 위해 전압 제한 값을 반드시 설정해야 합니다. 전압이 크로스오버 지점을 초과하면 모드는 자동으로 정전압(Constant voltage) 모드로 전환됩니다. CC와 CV 모드는 두 개의 슬루율(Slew rate)을 선택할 수 있습니다: High Speed Priority 와 Slew Rate Priority. High Speed Priority 가 설정되면 장비는 가장 빠른 슬루율을 사용합니다. 반면에 Slew Rate Priority 가 설정되면 사용자가 구성한 슬루율이 사용됩니다.

|    |   |  |
|----|---|--|
| 설명 | <p>전원 공급기를 CC 모드로 설정하기 전에</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>출력이 꺼져 있는지 확인합니다.</li> <li>부하가 연결되어 있는지 확인합니다.</li> </ul>  |  |
| 절차 | <ol style="list-style-type: none"> <li>Function 키를 누릅니다. Function 키에 불이 들어옵니다.</li> <li>화면 상단에 F-01 이 표시되고 하단에 F-01 구성 설정 값이 표시됩니다.</li> <li>전압 노브를 돌려 F-03 설정(V-I 모드 슬루율 선택)으로 이동합니다.</li> <li>전류 노브를 돌려 F-03 설정 값을 선택합니다.<br/>                     F-03      1 (CC High Speed Priority)<br/>                                 3 (CC Slew Rate Priority)</li> <li>구성 설정을 저장하려면 전압 노브를 누릅니다. 설정 저장이 성공되면 화면에 "ConF" 메시지가 표시됩니다.</li> </ol> | <div style="text-align: center;">  <p>Function</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  <p>Voltage ①</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Current ①</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Voltage</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> |

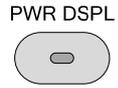


## 디스플레이 모드

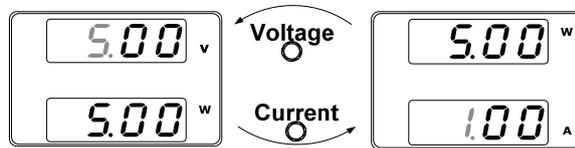
PRP 전원 공급기는 출력 확인을 위한 다음과 같이 세 개의 모드를 제공합니다: 전압 및 전류, 전압 및 전력 또는 전류 및 전력.

### 절차

1. PWR DSPL 키를 누릅니다. PWR DSPL 키에 불이 들어옵니다.
2. 화면이 전압 및 전력(V/W) 표시로 변경됩니다.
3. A/W와 V/W 표시 사이를 전환하려면 전압 또는 전류 노브를 누릅니다.



예를 들면 A/W 모드에서 전압 노브를 누르면 V/W 모드로 변경되고 반대로 V/W 모드에서 전류 노브를 누르면 A/W 모드로 변경됩니다.



- V/W 가 표시될 때 전압 노브는 여전히 전압 레벨을 변경하는데 사용할 수 있습니다.
- A/W 가 표시될 때 전류 노브는 여전히 전류 레벨을 변경하는데 사용할 수 있습니다.

### 모드 종료

- PWR DSPL 키를 한 번 더 누르면 노멀 디스플레이 모드로 되돌아 갑니다. PWR DSPL 키에 불이 꺼집니다.



## 패널 잠금

패널 잠금 기능을 통해 실수로 설정이 변경되는 것을 방지할 수 있습니다. 기능이 활성화되면 Lock/Local 키에 불이 들어오고 Lock/Local 키와 Output 키를 제외한 모든 키가 비활성화됩니다. 장비가 RS-485 인터페이스를 통해 원격으로 제어되면 패널 잠금 기능이 자동으로 활성화됩니다.

### 패널 잠금 활성화

- Lock/Local 키를 누릅니다. Lock/Local 키에 불이 들어옵니다.



### 패널 잠금 해제

- Lock/Local 키를 3초 이상 누릅니다. Lock/Local 키에 불이 꺼집니다.



### 센스(Sense) 단자 사용

센스 단자는 부하 케이블의 고유 저항에 의해 발생하는 전압 강하를 보상하기 위해 사용됩니다. 부하 케이블에 걸리는 전압 강하를 결정하기 위해 부하를 센스 단자에 연결합니다. 센스 단자를 통해 최대 0.6V(보상 전압)까지 보정할 수 있습니다. 따라서 보상 전압 이하의 전압 강하를 갖는 부하 케이블을 사용해야 합니다.

**! 경고**

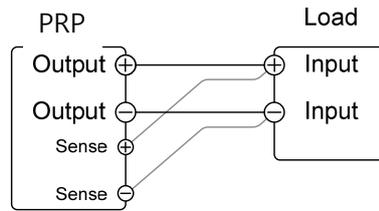
센스 케이블을 연결하기 전에 출력이 꺼져 있는지 확인합니다.  
 전원 공급기의 절연 전압(Isolation voltage)을 초과하는 정격 전압을 갖는 센스 케이블을 사용합니다.  
 출력이 켜져 있을 때는 절대로 센스 케이블을 연결하지 마시기 바랍니다. 작업자에 전기 쇼크 또는 전원 공급기에 손상이 발생할 수 있습니다.

**! 참고**

센스 단자를 사용하려면 센스 연결 판과 출력 판을 분리해야 합니다.

**단일 부하**

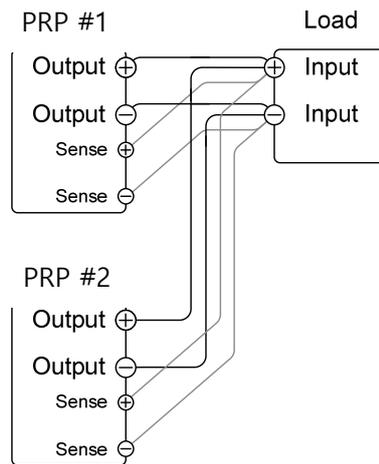
1. 센스(+) 단자를 부하의 양(+) 전위 단자에 연결하고 센스(-) 단자를 부하의 음(-) 전위 단자에 연결합니다.



2. 정상적으로 장비를 동작 시킵니다.

**PRP 병렬 연결**

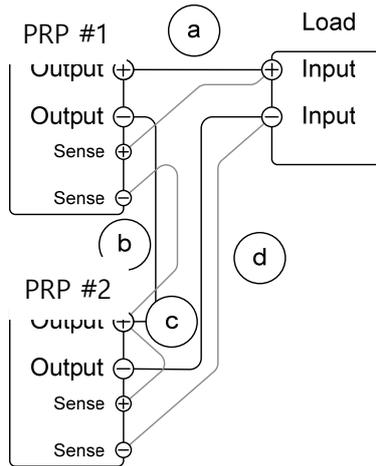
1. 센스(+) 단자를 부하의 양(+) 전위 단자에 연결하고 센스(-) 단자를 부하의 음(-) 전위 단자에 연결합니다.



2. 정상적으로 장비를 동작 시킵니다.

PRP 직렬 연결

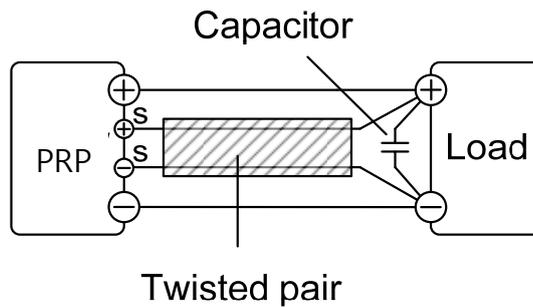
1. a. 첫 번째 센스(+) 단자를 부하의 양(+) 전위 단자에 연결합니다.
- b. 첫 번째 센스(-) 단자를 두 번째 PRP 모델의 양극(+) 출력 단자에 연결합니다.
- c. 두 번째 센스(+) 단자를 두 번째 PRP 모델의 양극(+) 출력 단자에 연결합니다.
- d. 두 번째 센스(-) 단자를 부하의 음(-) 전위 단자에 연결합니다.



2. 정상적으로 장비를 동작 시킵니다.

와이어 차폐/  
부하 라인 임피던스

부하 케이블의 인덕턴스와 커패시턴스에 의한 발진(Oscillation)을 최소화하기 위해 부하 단자에 병렬로 전해 콘덴서를 연결합니다.  
부하 라인 임피던스의 효과를 최소화하기 위해 와이어를 꼬아서 사용합니다.



## 병렬/직렬 동작

이 절에서는 전원 공급기가 직렬 또는 병렬 동작하기 위해 필요한 기본 작업에 대해 설명합니다. PRP 시리즈를 병렬로 연결하여 사용하면 전원 공급기의 전체 전력 출력을 증가시킬 수 있습니다. 반면에 직렬로 연결하여 사용하면 전원 공급기의 전체 출력 전압을 증가시킬 수 있습니다.

직렬 또는 병렬 연결하여 사용할 수 있는 전원 공급기의 개수는 모델과 모드에 따라 다릅니다:

- 직렬 모드 : 최대 2개 모델 연결 가능, 병렬 모드 : 최대 3개 모델 연결 가능

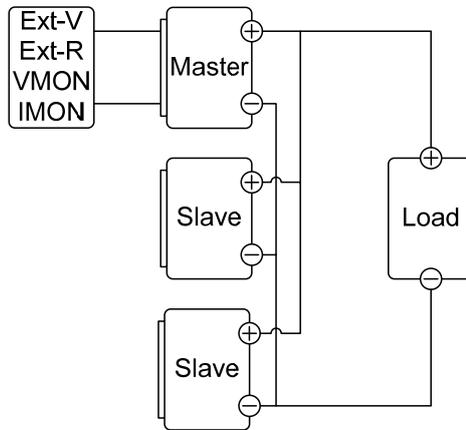
전원 공급기를 직렬 또는 병렬로 연결하여 사용하려면 Master-Slave 구성 설정이 필요합니다. Master-Slave 구성에서 "Master" 전원 공급기가 연결된 모든 "Slave" 전원 공급기를 제어하게 됩니다.

## Master-Slave 병렬 개요

설명

PRP 전원 공급기를 병렬로 연결하는 경우 최대 3개의 장치를 병렬로 연결할 수 있습니다. 단, 이때 연결되는 장치들은 모두 같은 모델이어야만 합니다.

장치를 병렬로 연결하여 사용하는 경우 몇몇 주의 사항과 제한 사항이 적용됩니다. 전원 공급기를 병렬로 연결하여 사용하기 전에 이 절의 내용을 반드시 숙지하시기 바랍니다.



제한 사항

디스플레이 : Master 장치만 전압과 전류를 표시합니다.

OVP/OCP

- Slave 커넥터의 ALM STATUS와 SHUTDOWN이 연결되어 있다면 Master 장치는 OVP/OCP 레벨을 넘어섰을 때 Slave 장치의 전원을 차단할 수 있습니다.
- OVP/OCP는 각 Slave 장치에서 독립적으로 동작할 수 있습니다. 그러나 이때는 전원의 차단 또는 장치의 출력이 비활성화 되고 오직 알람만이 활성화 됩니다.

원격 모니터링

- 전압 모니터링(VMON)과 전류 모니터링(IMON)은 Master 장치에서만 지원됩니다.
- IMON 전류는 병렬로 연결된 모든 장치들의 전체 전류를 나타냅니다.

원격 센스 (Remote Sense) : 센스(sense) 단자 사용에 대한 부분 참조 (32p).

외부 전압 및 저항 제어

- 전압/저항 제어는 Master 장치에서만 사용할 수 있습니다.
- 병렬 연결의 전체 스케일 전압은 최대 외부 전압 또는 저항 값에 해당합니다.

내부 저항 (Internal Resistance)

- 2개 장치를 병렬로 연결하는 경우 실제 내부 저항은 설정 값의 1/2이 됩니다.
- 3개 장치를 병렬로 연결하는 경우 실제 내부 저항은 설정 값의 1/3이 됩니다.

블리더 제어 (Bleeder Control)

- 블리더 설정을 제어하기 위해 Master 장치를 사용합니다. 병렬 연결 모드에서는 모든 Slave 장치들의 블리더 저항들이 항상 꺼져 있습니다.

출력 전압/출력 전류

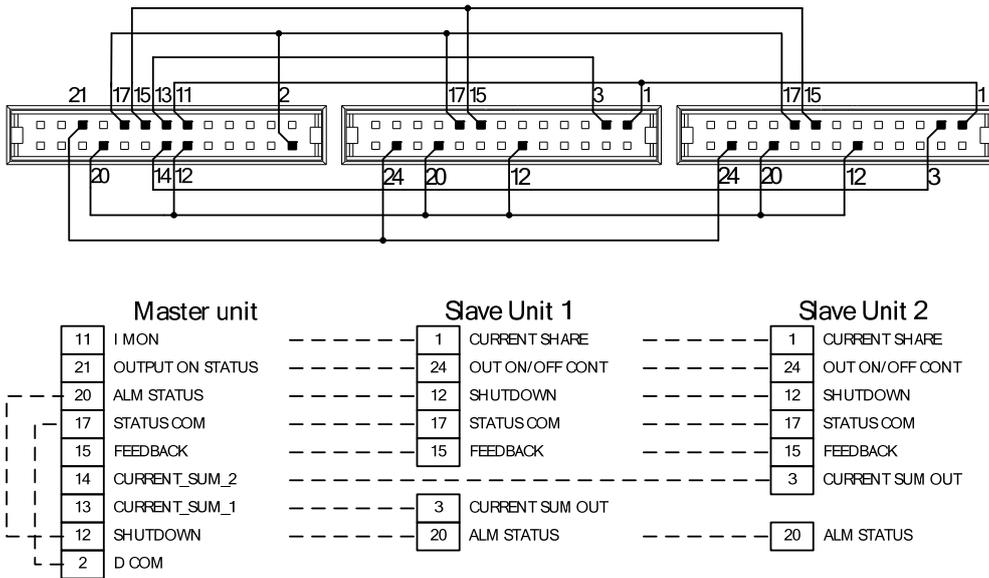
| 모델        | 단일 장치 | 2개 장치 | 3개 장치 |
|-----------|-------|-------|-------|
| PRP 20-10 | 20V   | 20V   | 20V   |
|           | 10A   | 20A   | 30A   |
| PRP 20-20 | 20V   | 20V   | 20V   |
|           | 20A   | 40A   | 60A   |

**Master-Slave 병렬 연결**

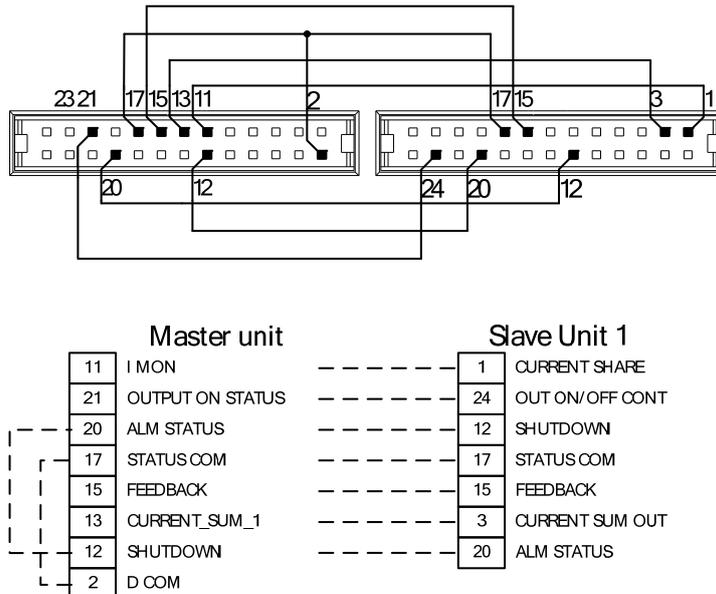
Master-Slave 연결 직렬 및 병렬 연결을 위해 아날로그 제어 커넥터가 사용됩니다. 커넥터가 구성되는 방식에 따라 Master와 Slave 장치의 동작이 결정됩니다.

아날로그 커넥터 연결 병렬로 전원 공급기를 동작하려면 Master와 Slave 장치들의 아날로그 커넥터를 아래 그림처럼 연결합니다.

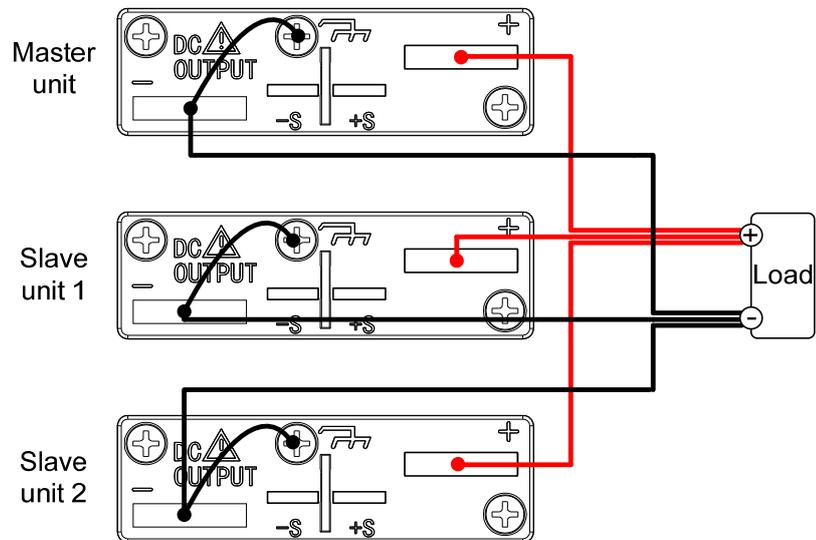
Master with 2 slave units :



Master with 1 slave unit :



## 병렬 출력 연결



## 절차

1. 모든 전원 공급기들의 전원이 꺼져 있는지 확인합니다.
2. Master와 Slave 장치(들)를 선택합니다.
3. Master와 Slave 장치의 아날로그 커넥터를 위 그림처럼 연결합니다.
4. 출력 단자 커버와 아날로그 제어 커넥터의 보호 더미 플러그를 제거합니다.
5. Master와 Slave 장치를 위 그림처럼 연결합니다.
6. 단자 커버들을 다시 부착합니다.

## ! 참고

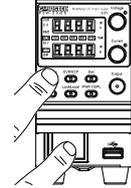
부하 케이블이 충분한 전류 용량을 갖는지 확인합니다.  
 사용하지 않을 때는 보호 더미 플러그를 다시 부착합니다.

## Master-Slave 병렬 동작

**Master-Slave 구성**      전원 공급기를 병렬로 연결하여 사용하기 전에 Master와 Slave 장치의 구성이 필요합니다.

**절차**

1. Master 장치를 위한 OVP 및 OCP 설정을 구성합니다.
2. 각 장치의 Power On 구성 설정에 진입하기 위해 Function 키를 누른 채로 전원을 켭니다.



3. 각 Master/Slave 장치를 위해 F-93 (Master/ Slave) 설정을 구성합니다.

| 장치                                 | F-93 |
|------------------------------------|------|
| Master (with 1 slave in parallel)  | 1    |
| Master (with 2 slaves in parallel) | 2    |
| Slave unit (parallel slave)        | 3    |

4. 장치 전원을 껐다가 다시 켭니다.

**! 참고**

Function 키를 누르고 F-93 설정을 확인함으로써 Master와 Slave를 위한 구성 설정을 확인할 수 있습니다.

Master 장치의 OVP와 OCP 레벨이 과전압 및 과전류 보호를 위해 사용되며 Slave 장치의 OVP와 OCP 레벨은 무시됩니다.

OTP는 각 장치 별로 독립적으로 동작합니다.

**Master-Slave 동작**

1. Master 와 Slave 장치들의 전원을 켭니다. Slave 장치(들)의 경우 다음과 같이 빈 화면을 표시합니다.



2. 모든 장치들의 동작은 Master 장치에 의해 제어됩니다. Master 장치의 동작은 단일 전원 공급기를 동작할 때와 동일합니다.
3. Output 키를 눌러 출력합니다.

**! 주의**

동일한 모델의 장치들을 사용하는 경우에만 전원 공급기를 병렬로 동작시킵니다.

최대 3대의 장치를 병렬로 연결하여 사용할 수 있습니다.

**! 참고**

Slave 장치들에서는 패널 제어(Output 키 포함)가 불가능합니다.

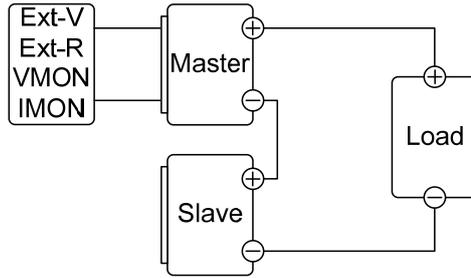
Slave 장치들에서는 오직 현재 설정 확인을 위한 Function 키만 사용할 수 있습니다.

## Master-Slave 직렬 개요

### 설명

PRP 전원 공급기를 직렬로 연결하는 경우 최대 2개의 장치를 직렬로 연결할 수 있습니다. 단, 이때 연결되는 장치들은 모두 같은 모델이어야만 합니다.

장치를 직렬로 연결하여 사용하는 경우 몇몇 주의 사항과 제한 사항이 적용됩니다. 전원 공급기를 직렬로 연결하여 사용하기 전에 이 절의 내용을 반드시 숙지하시기 바랍니다.



### 제한 사항

#### 디스플레이

- Master 장치만 전류를 표시합니다.
- Master와 Slave 장치 모두 전압을 표시합니다. 이때 각 장치의 전압의 합이 전체 전압이 됩니다.

#### OVP/OCP

- Slave 커넥터의 ALM STATUS와 SHUTDOWN이 연결되어 있다면 Master 장치는 OVP/OCP 레벨을 넘어섰을 때 Slave 장치의 전원을 차단할 수 있습니다.
- OVP 및 OCP 레벨은 Master 장치의 OVP와 OCP 레벨에 의해 결정됩니다. Slave 장치의 OVP와 OCP 레벨은 무시됩니다.

#### 원격 모니터링

- 전압 모니터링(VMON)과 전류 모니터링(IMON)은 Master 장치에서만 지원됩니다.
- VMON 전압은 직렬로 연결된 모든 장치들의 전체 전압을 나타냅니다.

원격 센스 (Remote Sense) : 센스(sense) 단자 사용에 대한 부분 참조 (32p).

#### 외부 전압 및 저항 제어

- 전압/저항 제어는 Master 장치에서만 사용할 수 있습니다.
- 직렬 연결의 전체 스케일 전압은 최대 외부 전압 또는 저항 값에 해당합니다.

슬루율 (Slew Rate) : 실제 적용되는 슬루율은 설정 슬루율의 두 배가 됩니다. 예를 들어 슬루율 설정 값이 40.00V/s 라면 실제 직렬 동작에서 슬루율은 80V/s 가 됩니다.

내부 저항 (Internal Resistance) : 실제 내부 저항은 설정 값의 2배가 됩니다.

#### 블리더 제어 (Bleeder Control)

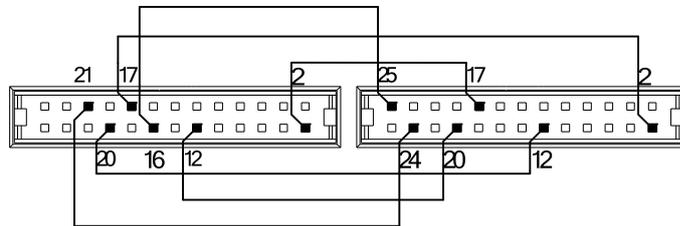
- 블리더 설정을 제어하기 위해 Master 장치를 사용합니다. 직렬 연결 모드에서는 Slave 장치의 블리더 저항이 항상 켜져 있습니다.

| 출력 전압/출력 전류 | 모델        | 단일 장치 | 2개 장치 |
|-------------|-----------|-------|-------|
|             | PRP 20-10 | 20V   | 40V   |
|             |           | 10A   | 10A   |
|             | PRP 20-20 | 20V   | 40V   |
|             |           | 20A   | 20A   |

**Master-Slave 직렬 연결**

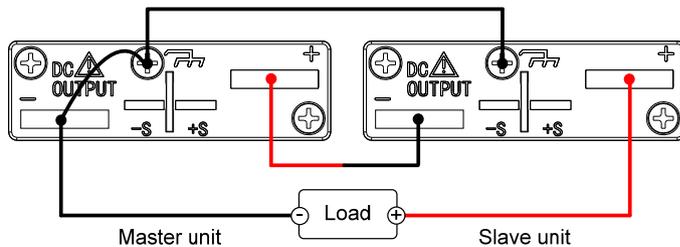
**Master-Slave 연결** 직렬 및 병렬 연결을 위해 아날로그 제어 커넥터가 사용됩니다. 커넥터가 구성되는 방식에 따라 Master와 Slave 장치의 동작이 결정됩니다.

**아날로그 커넥터 연결** 직렬로 전원 공급기를 동작하려면 Master와 Slave 장치들의 아날로그 커넥터를 아래 그림처럼 연결합니다.



| Master unit |                  |       | Slave Unit 1 |                 |
|-------------|------------------|-------|--------------|-----------------|
| 16          | A COM            | ----- | 25           | SER SLV IN      |
| 21          | OUTPUT ON STATUS | ----- | 24           | OUT OFF/ON CONT |
| 20          | ALM STATUS       | ----- | 12           | SHUTDOWN        |
| 17          | STATUS COM       | ----- | 2            | D COM           |
| 12          | SHUTDOWN         | ----- | 20           | ALM STATUS      |
| 2           | D COM            | ----- | 17           | STATUS COM      |

**직렬 출력 연결**



- 절차**
1. 모든 전원 공급기들의 전원이 꺼져 있는지 확인합니다.
  2. Master와 Slave 장치를 선택합니다.
  3. Master와 Slave 장치의 아날로그 커넥터를 위 그림처럼 연결합니다.
  4. 출력 단자 커버와 아날로그 제어 커넥터의 보호 더미 플러그를 제거합니다.
  5. Master와 Slave 장치를 위 그림처럼 직렬로 연결합니다.
  6. 단자 커버들을 다시 부착합니다.

**! 주의** 부하 케이블이 충분한 전류 용량을 갖는지 확인합니다. 사용하지 않을 때는 보호 더미 플러그를 다시 부착합니다.

## Master-Slave 직렬 동작

Master-Slave 구성 전원 공급기를 직렬로 연결하여 사용하기 전에 Master와 Slave 장치의 구성이 필요합니다.

### 절차

1. Master 장치를 위한 OVP 및 OCP 설정을 구성합니다.
2. 각 장치의 Power On 구성 설정에 진입하기 위해 Function 키를 누른 채로 전원을 켭니다.



3. 각 Master/Slave 장치를 위해 F-93 (Master/ Slave) 설정을 구성합니다.

| 장치                                 | F-93 |
|------------------------------------|------|
| Master (local or series operation) | 0    |
| Slave unit (series)                | 4    |

4. 장치 전원을 껐다가 다시 켭니다.

### ! 참고

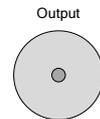
Function 키를 누르고 F-93 설정을 확인함으로써 Master와 Slave를 위한 구성 설정을 확인할 수 있습니다.

### Master-Slave 동작

1. Master 와 Slave 장치의 전원을 켭니다. 아래 그림과 같이 Slave 장치는 자신의 출력 전압만을 표시하는 반면에 Master 장치는 Master와 Slave 장치의 합쳐진 전압과 전류를 표시합니다.



2. 모든 장치들의 동작은 Master 장치에 의해 제어됩니다. Master 장치의 동작은 단일 전원 공급기를 동작할 때와 동일합니다.
3. Output 키를 눌러 출력합니다.



### ! 주의

동일한 모델의 장치들을 사용하는 경우에만 전원 공급기를 직렬로 동작시킵니다.

최대 2대의 장치를 직렬로 연결하여 사용할 수 있습니다.

### ! 참고

Slave 장치에서는 패널 제어(Output 키 포함)가 불가능합니다.

## 테스트 스크립트 (Test Scripts)

이 절에서는 자동 테스트 동작을 위한 테스트 스크립트(Test Script)의 실행, 로드 및 저장 방법에 대해 설명합니다. 이 기능은 자동으로 다수의 테스트를 실행하는 경우 매우 유용합니다. PRP 시리즈는 내부 메모리에 10개의 테스트 스크립트를 저장할 수 있습니다. 각 테스트 스크립트는 스크립트 언어로 프로그래밍 됩니다. 테스트 스크립트 생성 방법에 대한 자세한 내용은 GW Instek 으로 문의하시기 바랍니다.

### 테스트 스크립트 파일 형식

|    |   |
|----|---|
| 설명 | 테스트 파일은 *.tst 파일 형식으로 저장됩니다.<br>각 파일은 tXXX.tst 로 저장되며 여기서 XXX는 저장 파일 번호 (001~010)를 나타냅니다. |
|----|---|

### 테스트 스크립트 설정 항목 설명

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Test Run<br>(테스트 실행)      | 내부 메모리에서 선택된 테스트 스크립트를 실행합니다. 스크립트 실행 전에 반드시 스크립트가 먼저 내부 메모리로 로드 되어야 합니다. 이어지는 테스트 기능 저장에 대한 내용을 참조하시기 바랍니다.<br>테스트 기능(Test Function)이 시작되면 곧바로 스크립트가 실행됩니다.<br>T-01                    1~10 |
| Test Load<br>(테스트 불러오기)   | USB 드라이브의 테스트 스크립트를 내부 메모리의 지정된 저장 슬롯으로 로드 합니다. 스크립트 실행 전에 반드시 스크립트가 먼저 내부 메모리로 로드 되어야 합니다.<br>T-02                    1~10 (USB → PRP)  |
| Test Export<br>(테스트 내보내기) | 지정된 내부 메모리의 테스트 스크립트를 USB 드라이브로 내보냅니다.<br>T-03                    1~10 (PRP → USB)   |
| Test Remove<br>(테스트 제거)   | 내부 메모리에서 선택된 테스트 파일을 삭제합니다.<br>T-04                    1~10  |







## 테스트 스크립트 실행 (시작 시 자동 실행)

|  |   |
|--|---|
| 설명   | 장비가 시작될 때 테스트 스크립트를 자동으로 실행하도록 구성할 수 있습니다.  |
| 절차   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 테스트 스크립트 실행 전에 테스트 스크립트는 내부 10개 메모리 저장 슬롯 중 하나에 먼저 저장되어야 합니다.</li> <li>2. 장비 전원을 끕니다.</li> <li>3. Power-on configuration 설정에 진입하여 F-92(Power-ON Output) 항목을 원하는 테스트 스크립트로 설정합니다.<br/>설정 항목 T001~T010*</li> <li>4. 선택된 테스트 스크립트가 다음 번 장비 전원이 켜질 때 자동으로 시작됩니다.</li> </ol> |
|  참고 | * F-92를 0 또는 1로 설정하면 시작 시 테스트 스크립트로드가 비활성화됩니다. (0으로 설정하면 시작 시에 출력을 끕니다. 1로 설정하면 시작 시에 출력을 켭니다.)   |
|  참고 | 스크립트가 실행 중일 때 Output 키를 누르면 스크립트가 일시 중지됩니다. 스크립트를 다시 시작하려면 Output 키를 다시 한번 누릅니다.  |



## 테스트 스크립트 삭제

|    |   |      |  |
|----|---|------|--|
| 설명 | 내부 메모리에서 테스트 스크립트를 삭제하는 기능입니다.                  |      |  |
| 절차 | 1. T-04(Test Remove)를 선택한 후에 삭제할 메모리 슬롯을 선택합니다. |      |  |
|    | T-04 범위   | 1~10 |  |
|    | 2. 선택된 메모리 슬롯의 테스트 스크립트가 삭제됩니다.                 |      |  |

### ! 참고

에러 메시지 : 테스트 스크립트가 저장되어 있지 않은 비어 있는 메모리 슬롯 번호를 선택하면 화면에 "Err003"이 표시됩니다.



## 사용 가능한 메모리 확인

|    |   |           |  |
|----|---|-----------|--|
| 설명 | T-05 기능은 테스트 스크립트를 로드하기 위해 장치에 남아있는 내부 메모리의 양을 표시합니다. 표시된 단위는 킬로바이트(1024 bytes)입니다. |           |  |
| 절차 | 1. T-04(Test Memory)를 선택합니다. 화면에 사용가능한 메모리 용량이 표시됩니다.                               |           |  |
|    | T-05 범위   | 1~1848 KB |  |

# 구성

---

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 구성 .....                | 50 |
| 구성 설정 표 .....           | 50 |
| 일반 기능 설정 .....          | 52 |
| RS-485 설정 .....         | 54 |
| 시스템 설정 .....            | 54 |
| Power On 구성 설정 .....    | 55 |
| 캘리브레이션(교정) .....        | 55 |
| 일반 기능 설정 방법 .....       | 56 |
| Power On 구성 설정 방법 ..... | 57 |

## 구성

PRP 전원 공급기는 구성 설정을 통해 일반 기능, RS-485, Power On 구성, 캘리브레이션(교정) 및 시스템 설정 등을 설정할 수 있습니다. 이 중 Power On 구성 설정은 전원이 켜지는 중에 Function 키를 눌러야 진입이 가능합니다. 그 외의 다른 구성 설정들은 장치가 켜진 후에 Function 키를 눌러 진입할 수 있습니다. 이는 작업자의 부주의로 인해 중요한 구성 설정 값들이 변경되는 것을 방지하기 위함입니다. Power On 구성 항목은 F-90~F-95 이고 그 외 다른 구성 설정들은 F-00~F-20, F-70~F-76 및 F-88~F-89 입니다.

## 구성 설정 표

| 일반 기능 설정              | 항목 번호 | 설정 범위  |
|-----------------------|-------|--|
| 출력 ON 딜레이 타임          | F-01  | 0.00s~99.99s   |
| 출력 OFF 딜레이 타임         | F-02  | 0.00s~99.99s   |
| V-I 모드 슬루율 선택         | F-03  | 0 = CV high speed priority<br>1 = CC high speed priority<br>2 = CV slew rate priority<br>3 = CC slew rate priority           |
| 상승 전압 슬루율             | F-04  | 0.01V/s~40.00V/s   |
| 하강 전압 슬루율             | F-05  | 0.01V/s~40.00V/s   |
| 상승 전류 슬루율             | F-06  | 0.01A/s~20.00A/s (PRP 20-10)<br>0.01A/s~40.00A/s (PRP 20-20)   |
| 하강 전류 슬루율             | F-07  | 0.01A/s~20.00A/s (PRP 20-10)<br>0.01A/s~40.00A/s (PRP 20-20)   |
| 내부 저항 값 설정            | F-08  | 0.000Ω~2.000Ω (PRP 20-10)<br>0.000Ω~1.000Ω (PRP 20-20)   |
| 블리더 회로 제어             | F-09  | 0 = OFF, 1 = ON, 2 = AUTO  |
| 신호음 ON/OFF            | F-10  | 0 = OFF, 1 = ON  |
| 측정 평균 설정              | F-17  | 0 = Low, 1 = Middle, 2 = High  |
| 잠금 모드                 | F-19  | 0 = 패널 잠금 (Output OFF 가능)<br>1 = 패널 잠금 (Output ON/OFF 가능)  |
| <b>USB 설정</b>         |       |  |
| 전면 패널 USB 상태          | F-20  | 0 = Absent, 1 = Mass Storage   |
| <b>RS-485 설정</b>      |       |  |
| RS-485 제어             | F-70  | 0 = Disable, 1 = Half Duplex,<br>2 = Full Duplex   |
| Baud Rate             | F-71  | 0 = 1200 bps, 1 = 2400 bps,<br>2 = 4800 bps, 3 = 9600 bps,<br>4 = 19200 bps, 5 = 38400 bps,<br>6 = 57600 bps, 7 = 115200 bps |
| Data bits             | F-72  | 0 = 7 bits, 1 = 8 bits   |
| Parity                | F-73  | 0 = None, 1 = Odd, 2 = Even  |
| Stop bits             | F-74  | 0 = 1 bit, 1 = 2bits   |
| Termination Character | F-75  | 0 = LF <Line feed, 0x0A><br>1 = CR <Carriage Return, 0x0D>   |
| Address               | F-76  | 0~31   |

| 시스템 설정                           |      |   |
|----------------------------------|------|---|
| 공장 설정 값                          | F-88 | 0 = 사용 안 함, 1 = 공장 설정 복원  |
| 버전 확인                            | F-89 | 0, 1 = PRP version<br>2, 3 = PRP build year<br>4, 5 = PRP build month/day<br>6, 7 = Keyboard CPLD version<br>8, 9 = Analog-Control CPLD version<br>A, B = Reserved<br>C, D = Kernel build year<br>E, F = Kernel build month/day<br>G, H = Test command version<br>I, J = Test command build year<br>K, L = Test command build month/day<br>M, N = USB Driver version. |
| Power On 구성 설정*                  |      |   |
| CV 제어                            | F-90 | 0 = Panel control (local)<br>1 = External voltage control<br>2 = External resistance control<br>(Ext-R $\searrow$ 10k $\Omega$ = Vo, max)<br>3 = External resistance control<br>(Ext-R $\triangle$ 10k $\Omega$ = 0)  |
| CC 제어                            | F-91 | 0 = Panel control (local)<br>1 = External voltage control<br>2 = External resistance control<br>(Ext-R $\searrow$ 10k $\Omega$ = Io, max)<br>3 = External resistance control<br>(Ext-R $\triangle$ 10k $\Omega$ = 0)  |
| 시작(Power-ON) 출력                  | F-92 | 0 = 시작 시 출력 OFF,<br>1 = 시작 시 출력 On<br>T001~T010 = 시작 시 테스트 스크립트<br>TXX 실행   |
| Master/Slave                     | F-93 | 0 = Master/Local<br>1 = Master/Parallel1<br>2 = Master/Parallel2<br>3 = Slave/Parallel<br>4 = Slave/Series  |
| 외부 출력 로직                         | F-94 | 0 = High ON, 1 = Low ON   |
| 전원 스위치 트립<br>(Power Switch Trip) | F-95 | 0 = Enable, 1 = Disable   |
| 교정(Calibration) 설정*              |      |   |
| 교정(Calibration)                  | F-00 | 0000~9999   |

 참고

\* 시작(Power On) 및 캘리브레이션(교정) 설정은 전원이 켜지는 동안에만 설정할 수 있습니다.

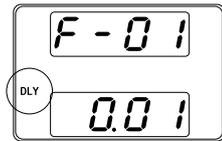
**일반 기능 설정**

**출력 ON 딜레이 타임**

지정된 시간만큼 출력이 켜지는 것을 지연 시킵니다. 딜레이 타임을 설정하면(딜레이 타임 설정이 0이 아닌 경우) 화면에 “DLY”가 표시 됩니다.

참고 : 출력 ON 딜레이 타임 설정은 최대 20ms의 편차(오차)를 갖습니다.

출력이 외부 제어로 설정되면 출력 ON 딜레이 타임 설정을 사용하지 않습니다.



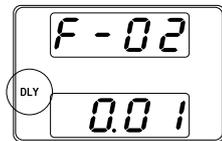
F-01                      0.00s~99.99s

**출력 OFF 딜레이 타임**

지정된 시간만큼 출력이 꺼지는 것을 지연 시킵니다. 딜레이 타임을 설정하면(딜레이 타임 설정이 0이 아닌 경우) 화면에 “DLY”가 표시 됩니다.

참고 : 출력 OFF 딜레이 타임 설정은 최대 20ms의 편차(오차)를 갖습니다.

출력이 외부 제어로 설정되면 출력 OFF 딜레이 타임 설정을 사용하지 않습니다.

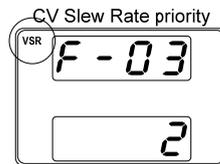
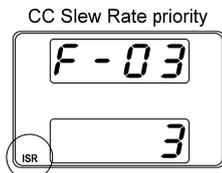


F-02                      0.00s~99.99s

**V-I 모드**

CV 또는 CC 모드를 위해 고속 우선(High Speed Priority) 또는 슬루율 우선(Slew Rate Priority)을 선택합니다. CC/CV 슬루율 우선(Slew Rate Priority)을 선택하면 전압 또는 전류 슬루율만을 편집할 수 있습니다. CC 슬루율 우선(CC Slew Rate Priority)을 선택하면 화면에 "ISR"이 표시되고 CV 슬루율 우선(CV Slew Rate Priority)을 선택하면 화면에 "VSR"이 표시됩니다.

참고 : 전압/전류 출력이 외부 제어로 설정되면 CC 및 CV 슬루율 우선 모드는 비활성화 됩니다.



- F-03                      0 = CV high speed priority  
                                  1 = CC high speed priority  
                                  2 = CV slew rate priority  
                                  3 = CC slew rate priority

| 상승 전압 슬루율  | 상승 전압 슬루율을 설정합니다. V-I 모드가 CV 슬루율 우선(CV Slew Rate Priority)으로 설정되었을 경우에만 적용 가능합니다.<br>F-04            0.01V/s~40V/s   |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
|------------|--|-----------|----------|--|--|------|---------|--------|----------|-----------|--|--|--|-------|-----|----|----|--------|-----|----|-----|--------|-----|----|-----|
| 하강 전압 슬루율  | 하강 전압 슬루율을 설정합니다. V-I 모드가 CV 슬루율 우선(CV Slew Rate Priority)으로 설정되었을 경우에만 적용 가능합니다.<br>F-05            0.01V/s~40V/s   |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 상승 전류 슬루율  | 상승 전류 슬루율을 설정합니다. V-I 모드가 CC 슬루율 우선(CC Slew Rate Priority)으로 설정되었을 경우에만 적용 가능합니다.<br>F-06            0.01A/s~20.00A/s (PRP 20-10)<br>0.01A/s~40.00A/s (PRP 20-20)  |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 하강 전류 슬루율  | 하강 전류 슬루율을 설정합니다. V-I 모드가 CC 슬루율 우선(CC Slew Rate Priority)으로 설정되었을 경우에만 적용 가능합니다.<br>F-07            0.01A/s~20.00A/s (PRP 20-10)<br>0.01A/s~40.00A/s (PRP 20-20)  |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 내부 저항 값 설정 | 전원 공급기의 내부 저항 값을 설정합니다.<br>F-08            0.000Ω ~2.000Ω (PRP 20-10)<br>0.000Ω ~1.000Ω (PRP 20-20)  |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 블리더 회로 제어  | 블리더 제어는 블리더 저항 기능의 ON/OFF를 제어합니다. AUTO로 설정하면 출력이 켜지면 블리더 저항이 자동으로 켜지고 출력 또는 전원이 꺼지면 블리더 저항이 자동으로 꺼집니다.<br><br><div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p><b>참고</b>    블리더 기능을 OFF 또는 AUTO로 설정하면 전원 또는 출력이 꺼지면 블리더 저항이 꺼집니다.</p> </div> </div> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="4">블리더 제어 설정</th> </tr> <tr> <th>F-09</th> <th>0 = OFF</th> <th>1 = ON</th> <th>2 = AUTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">블리더 저항 상태</td> </tr> <tr> <td>출력 ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>출력 OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>전원 OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> | 블리더 제어 설정 |          |  |  | F-09 | 0 = OFF | 1 = ON | 2 = AUTO | 블리더 저항 상태 |  |  |  | 출력 ON | OFF | ON | ON | 출력 OFF | OFF | ON | OFF | 전원 OFF | OFF | ON | OFF |
| 블리더 제어 설정  |  |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| F-09       | 0 = OFF  | 1 = ON    | 2 = AUTO |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 블리더 저항 상태  |  |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 출력 ON      | OFF  | ON        | ON       |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 출력 OFF     | OFF  | ON        | OFF      |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 전원 OFF     | OFF  | ON        | OFF      |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 신호음 ON/OFF | 신호음을 ON 또는 OFF 시킵니다. 설정에 따라 알람음과 키패드 입력음의 ON/OFF가 결정됩니다.<br>F-10            0 = ON, 1 = OFF  |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 측정 평균 설정   | 평균 설정의 평활화 수준을 결정합니다.<br>F-17            0 = Low, 1 = Middle, 2 = High   |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |
| 잠금 모드      | 패널 잠금이 켜져있을 때 출력 키의 동작을 결정합니다.<br>F-19            0 = 패널 잠금 시 출력 OFF 허용<br>1 = 패널 잠금 시 출력 ON/OFF 허용  |           |          |  |  |      |         |        |          |           |  |  |  |       |     |    |    |        |     |    |     |        |     |    |     |

**RS-485 설정**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| RS-485 제어 설정                     | RS-485 인터페이스를 ON/OFF 시킵니다.<br>F-70            0 = OFF, 1 = Half Duplex, 2 = Full Duplex  |
| Baud rate 설정                     | Baud rate를 설정합니다.<br>F-71            0 = 1200 bps, 1 = 2400 bps, 2 = 4800 bps<br>3 = 9600 bps, 4 = 19200 bps, 5 = 38400 bps<br>6 = 57600 bps, 7 = 115200 bps |
| Data bits 설정                     | Data bits를 설정합니다.<br>F-72            0 = 7 bits, 1 = 8 bits  |
| Parity 설정                        | Parity를 설정합니다.<br>F-73            0 = NONE, 1 = ODD, 2 = EVEN  |
| Stop bits 설정                     | Stop bits를 설정합니다.<br>F-74            0 = 1bit, 1 = 2 bits  |
| Termination Character (종료 문자) 설정 | 종료 문자를 설정합니다.<br>F-75            0 = LF<Line feed, 0x0A>, 1 = CR<Carriage Return, 0x0D>  |
| Address 설정                       | Address를 설정합니다.<br>F-76            0~31  |

**시스템 설정**

|         |   |
|---------|---|
| 공장 설정 값 | PRP를 공장 기본 설정으로 복원시킵니다.<br>F-88            0 = 사용 안함, 1 = 공장 기본 설정으로 복원   |
| 버전 확인   | PRP 버전 번호, 빌드 날짜, 키보드 버전, 아날로그-제어 버전, 커널 빌드, 테스트 커맨드 버전 및 테스트 커맨드 빌드 날짜를 표시합니다.<br>F-89            0, 1 = PRP 버전<br>2, 3 = PRP 빌드 년도<br>4, 5 = PRP 빌드 월/일<br>6, 7 = 키보드 CPLD 버전<br>8, 9 = 아날로그-제어 CPLD 버전<br>A, B = Reserved<br>C, D = 커널 빌드 년도<br>E, F = 커널 빌드 월/일<br>G, H = 테스트 커맨드 버전<br>I, J = 테스트 커맨드 빌드 년도<br>K, L = 테스트 커맨드 빌드 월/일<br>M, N = USB 드라이버 버전 |

**Power On 구성 설정**

CV 제어 로컬과 외부 전압/저항 제어 사이의 정전압(CV) 제어 모드를 설정합니다.

- F-90            0 = 패널 제어 (로컬)  
                   1 = 외부 전압 제어  
                   2 = 외부 저항 제어 (Ext-R  $\searrow$  10k $\Omega$  =  $V_o$ , max)  
                   3 = 외부 저항 제어 (Ext-R  $\swarrow$  10k $\Omega$  = 0)

CC 제어 로컬과 외부 전압/저항 제어 사이의 정전류(CC) 제어 모드를 설정합니다.

- F-90            0 = 패널 제어 (로컬)  
                   1 = 외부 전압 제어  
                   2 = 외부 저항 제어 (Ext-R  $\searrow$  10k $\Omega$  =  $I_o$ , max)  
                   3 = 외부 저항 제어 (Ext-R  $\swarrow$  10k $\Omega$  = 0)

Power On 출력 장비 전원이 켜진 후의 출력 상태를 설정합니다.

- F-92            0 = 전원 켜진 후 출력 OFF,  
                   1 = 전원 켜진 후 출력 ON  
                   T001~T010 = 전원 켜진 후 스크립트 TXX 실행

마스터/슬레이브 전원 공급기를 마스터 또는 슬레이브로 설정합니다.

- F-93            0 = 마스터/로컬  
                   1 = 마스터/병렬1  
                   2 = 마스터/병렬2  
                   3 = 슬레이브/병렬  
                   4 = 슬레이브/직렬

외부 출력 로직 Active High 또는 Low로 외부 로직을 설정합니다.

- F-94            0 = High ON, 1 = Low ON

전원 스위치 트립 이 기능이 활성화된 상태에서 보호 설정에 걸리면 전원이 꺼집니다.

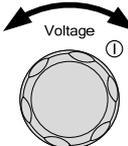
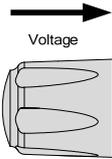
- F-95            0 = Enable, 1 = Disable

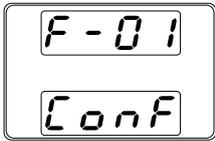
**캘리브레이션(교정)**

프로그래머블 캘리브레이션 캘리브레이션 패스워드는 로컬 모드 캘리브레이션 또는 기타 특수 기능에 접근하기 위해 사용됩니다. 사용되는 패스워드는 접근하는 기능을 결정합니다. 관련된 자세한 내용은 판매 대리점에 문의하시기 바랍니다.

- F-00            0000~9999

**일반 기능 설정 방법**

|      |  |  |
|------|--|--|
| 설명   | <p>Function 키를 사용하여 일반 기능 설정 메뉴(F-01~F-61, F-88~F-89)에 진입할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 부하가 연결되지 않도록 합니다.</li> <li>• 출력이 꺼져 있도록 합니다.</li> </ul>  |  |
| ! 참고 | <p>기능 설정 F-89(버전 확인)는 확인만 가능하며 편집할 수 없습니다.<br/>Power On 구성 설정 F-90~95는 일반 기능 설정에서 편집할 수 없습니다.</p>  |  |
| 절차   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Function 키를 누릅니다. Function 키에 불이 들어옵니다.</li> <li>화면 상단에 F-01이 표시되고 화면 하단에 F-01 구성 설정 값이 표시됩니다.</li> <li>전압 노브를 돌려 F 설정 항목을 변경합니다.<br/>선택 항목      F-00~F-61, F88~F-89</li> <li>전류 노브를 돌려 선택된 F 설정 항목을 위한 파라미터를 설정합니다.</li> <li>구성 설정을 저장하려면 전압 노브를 누릅니다. 설정 저장이 성공하면 화면에 “ConF” 메시지가 표시됩니다.</li> </ol> | <p>Function</p> <br><br><br><br> |
| 종료   | <p>구성 설정을 종료하려면 Function 키를 다시 한번 누릅니다. Function 키에 불이 꺼집니다.</p>   | <p>Function</p>   |

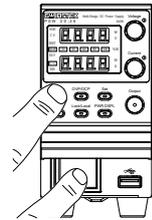


**Power On 구성 설정 방법**

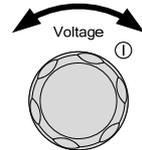
**설명** Power On 구성 설정은 실수로 값이 변경되는 것을 방지하기 위해 전원이 켜지는 동안에만 변경이 가능합니다.

- 부하가 연결되지 않도록 합니다.
- 전원 공급기가 꺼져 있도록 합니다.

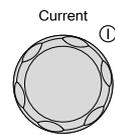
- 절차**
1. 전원이 켜지는 동안 Function 키를 누르고 있습니다.
  2. 화면 상단에 F-90이 표시되고 화면 하단에 F-90 구성 설정 값이 표시됩니다.



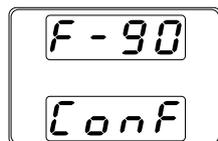
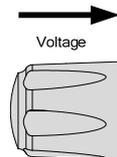
3. 전압 노브를 돌려 F 설정 항목을 변경합니다.  
선택 항목 F-90~F-95



4. 전류 노브를 돌려 선택된 F 설정 항목을 위한 파라미터를 설정합니다.



5. 구성 설정을 저장하려면 전압 노브를 누릅니다. 설정 저장이 성공하면 화면에 "ConF" 메시지가 표시됩니다.



**종료** 구성 설정을 저장하고 종료하려면 전원을 껐다가 다시 켭니다.

# 아날로그 제어

이 장에서는 외부 전압 또는 저항을 사용하여 전압/전류 출력을 제어하거나 모니터링 하고 또는 원격으로 출력을 끄거나 전원 공급기의 전원을 종료하는 방법에 대해 설명합니다.

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 아날로그 원격 제어 개요 .....   | 59 |
| 아날로그 제어 단자 개요 .....   | 59 |
| 전압 출력의 외부 전압 제어 ..... | 60 |
| 전류 출력의 외부 전압 제어 ..... | 62 |
| 전압 출력의 외부 저항 제어 ..... | 63 |
| 전류 출력의 외부 저항 제어 ..... | 64 |
| 출력의 외부 제어 .....       | 66 |
| 전원의 외부 제어 .....       | 67 |
| 원격 모니터링 .....         | 69 |
| 외부 전압 및 전류 모니터링 ..... | 69 |
| 동작 및 상태 모니터링 .....    | 70 |

## 아날로그 원격 제어 개요

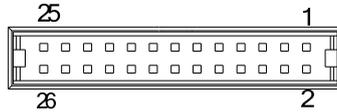
PRP 전원 공급 장치는 여러 가지 아날로그 제어 옵션을 제공합니다. 아날로그 제어 단자들은 외부 전압 또는 저항을 사용하여 출력 전압 및 전류를 제어하기 위해 사용됩니다. 또한 전원 공급기 출력과 전원 스위치를 외부 스위치를 사용하여 제어할 수 있습니다.

## 아날로그 제어 단자 개요

|    |  |
|----|--|
| 설명 | PRP 시리즈의 아날로그 제어 단자는 Mil 26핀 표준 커넥터(OMRON XG4 IDC 플러그)입니다. 이 커넥터는 모든 아날로그 원격 제어를 위해 사용됩니다. 사용되는 핀에 따라 어떤 원격 제어 모드가 사용되는지가 결정됩니다. |
|----|--|

**! 경고** 전기 쇼크를 방지하기 위해 커넥터를 사용하지 않을 때는 아날로그 제어 단자에 단자 커버를 씌어 놓습니다.

핀 배열



| 핀이름                | 핀번호 | 설명  |
|--------------------|-----|---|
| Current Share      | 1   | 병렬로 2개 이상의 장치를 동작 시에 사용.  |
| D COM              | 2   | 원격 센스 단자를 사용할 때 센스(-) 단자에 연결합니다. 원격 센스를 사용하지 않는 경우에는 음극(-) 출력 단자에 연결합니다.            |
| CURRENT SUM OUT    | 3   | 병렬 모드 사용 시 전류 합계 출력 신호.   |
| EXT-V CV CONT      | 4   | 전압 출력의 외부 전압 제어 핀. 0~10V의 외부 전압을 장비 출력 전압의 전체 스케일(0~100%)을 제어하는데 사용합니다.             |
| EXT-V CC CONT      | 5   | 전류 출력의 외부 전압 제어 핀. 0~10V의 외부 전압을 장비 출력 전류의 전체 스케일(0~100%)을 제어하는데 사용합니다.             |
| EXT-R CV CONT PIN1 | 6   | 전압 출력의 외부 저항 제어 핀. 0kΩ~10kΩ의 외부 저항을 장비 출력 전압의 전체 스케일(0~100%)을 제어하는데 사용합니다.          |
| EXT-R CV CONT PIN2 | 7   | 전압 출력의 외부 저항 제어 핀. 0kΩ~10kΩ의 외부 저항을 장비 출력 전압의 전체 스케일(0~100%)을 제어하는데 사용합니다.          |
| EXT-R CC CONT PIN1 | 8   | 전류 출력의 외부 저항 제어 핀. 0kΩ~10kΩ의 외부 저항을 장비 출력 전류의 전체 스케일(0~100%)을 제어하는데 사용합니다.          |
| EXT-R CC CONT PIN2 | 9   | 전류 출력의 외부 저항 제어 핀. 0kΩ~10kΩ의 외부 저항을 장비 출력 전류의 전체 스케일(0~100%)을 제어하는데 사용합니다.          |
| V MON              | 10  | 전압 모니터 출력. 0~10V의 전압으로 0~100%의 전체 스케일 전압을 출력합니다.                                    |
| I MON              | 11  | 전류 모니터 출력. 0~10V의 전압으로 0~100%의 전체 스케일 전류를 출력합니다.                                    |
| SHUTDOWN           | 12  | TTL 로우(Low) 신호가 적용되면 SHUTDOWN 신호는 출력 또는 전원을 끕니다. SHUTDOWN 신호는 10kΩ 저항으로 +5V로 풀업됩니다. |
| CURRENT_SUM_1      | 13  | 병렬 모드 동작 시 마스터 장치 전류 합계 입력 신호. 첫 번째 슬레이브 CURRENT SUM OUTPUT 핀과 연결.                  |

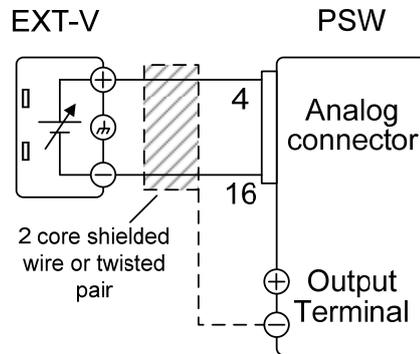
|                  |    |   |
|------------------|----|---|
| CURRENT_SUM_2    | 14 | 병렬 모드 동작 시 마스터 장치 전류 합계 입력 신호.<br>두 번째 슬레이브 CURRENT SUM OUTPUT 핀과 연결.                     |
| FEEDBACK         | 15 | 마스터-슬레이브 병렬 동작 시 병렬 제어 신호.  |
| A COM            | 16 | 아날로그 COM 신호. 원격 센스 단자를 사용할 때 센스(-) 단자에 연결합니다. 원격 센스를 사용하지 않는 경우 음극(-) 출력 단자에 연결합니다.       |
| STATUS COM       | 17 | 상태(STATUS) 신호 18, 19, 20, 21 및 22 를 위한 COM 단자.  |
| CV STATUS        | 18 | CV 모드가 활성화되면 켜집니다. (photo coupled open collector output)                                  |
| CC STATUS        | 19 | CC 모드가 활성화되면 켜집니다. (photo coupled open collector output)                                  |
| ALM STATUS       | 20 | 보호 모드(OVP, OCP) 중 하나라도 걸리거나 SHUTDOWN 신호가 입력되면 켜집니다. (photo coupled open collector output) |
| OUTPUT ON STATUS | 21 | 출력이 켜질 때 켜집니다. (photo coupled open collector output)                                      |
| POWER OFF STATUS | 22 | 전원 스위치가 꺼질 때 켜집니다.  |
| N.C.             | 23 | 연결 안 함.   |
| OUT ON/OFF CONT  | 24 | (기본 설정) TTL 로우(Low) 신호가 적용되면 출력을 ON/OFF 시킵니다. 내부적으로 회로는 10kΩ 저항으로 +5V로 풀업 됩니다.            |
| SER SLV IN       | 25 | 마스터-슬레이브 직렬 동작 시 직렬 슬레이브 입력.  |
| N.C.             | 26 | 연결 안 함.   |

### 전압 출력의 외부 전압 제어

**설명** 전압 출력의 외부 전압 제어는 후면 패널의 MIL-26 커넥터를 사용하여 수행됩니다. 장비의 전체 스케일 전압을 제어하기 위해 0~10V의 외부 전압이 사용됩니다.

$$\text{Output voltage} = \text{full scale voltage} \times (\text{external voltage}/10)$$

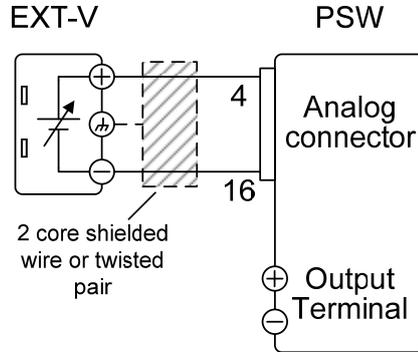
**연결** 외부 전압 소스와 MIL 커넥터를 연결할 때 와이어를 차폐하거나 또는 와이어를 꼬아서 사용합니다.



- 핀 16 → EXT-V(-)
- 핀 4 → EXT-V(+)
- 와이어 차폐 → PRP 음극(-) 출력 단자

연결 -  
와이어 차폐 다른 방법

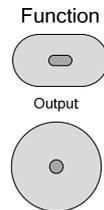
와이어 차폐가 외부 전압 소스(EXT-V)에 접지된 경우, 와이어 차폐를 PRP 전원 공급기의 음극(-) 출력 단자와 연결 시키면 안됩니다. 이는 출력을 단락시킵니다.



- 핀 16 → EXT-V(-)
- 핀 4 → EXT-V(+)
- 와이어 차폐 → EXT-V 접지 (GND)

패널 조작법

1. 위 연결 그림대로 외부 전압을 연결합니다.
2. F-90 (Power On Configuration) 설정을 1로 설정합니다. (CV 제어 - 외부 전압)  
Power On 구성 설정 후에 전원을 다시 켜줍니다.
3. Function 키를 누르고 새로운 구성 설정을 확인합니다. (F-90 = 1)
4. Output 키를 누릅니다. 이제 출력 전압을 외부 전압으로 제어할 수 있습니다.



! 참고

외부 전압 제어의 입력 임피던스는 10kΩ 입니다.  
외부 전압 제어를 위해 안정적인 전압 공급을 사용합니다.

! 참고

외부 전압 제어를 사용하는 경우 V-I 모드를 위한 CV 및 CC 슬루율 우선(Slew Rate Priority) 설정을 사용할 수 없습니다.

! 참고

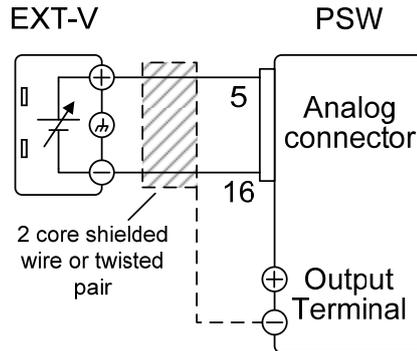
외부 전압 입력으로 10.5V 이상을 입력해서는 안됩니다.  
외부 전압을 연결할 때 전압 극성이 올바른지 확인합니다.

**전류 출력의 외부 전압 제어**

**설명** 전류 출력의 외부 전압 제어는 후면 패널의 MIL-26 커넥터를 사용하여 수행됩니다. 장비의 전체 스케일 전류를 제어하기 위해 0~10V의 외부 전압이 사용됩니다.

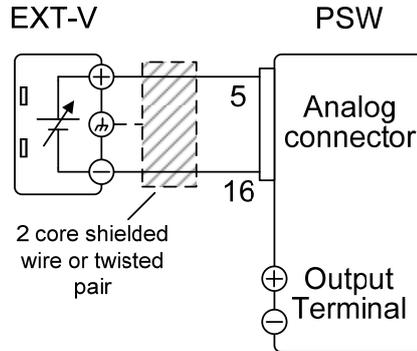
$$\text{Output current} = \text{full scale current} \times (\text{external voltage}/10)$$

**연결** 외부 전압 소스와 MIL 커넥터를 연결할 때 와이어를 차폐하거나 또는 와이어를 꼬아서 사용합니다.



- 핀 16 → EXT-V(-)
- 핀 5 → EXT-V(+)
- 와이어 차폐 → PRP 음극(-) 출력 단자

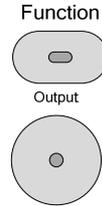
**연결 - 와이어 차폐 다른 방법** 와이어 차폐가 외부 전압 소스(EXT-V)에 접지된 경우, 와이어 차폐를 PRP 전원 공급기의 음극(-) 출력 단자와 연결 시키면 안됩니다. 이는 출력을 단락시킵니다.



- 핀 16 → EXT-V(-)
- 핀 5 → EXT-V(+)
- 와이어 차폐 → EXT-V 접지 (GND)

패널 조작법

1. 위 연결 그림대로 외부 전압을 연결합니다.
2. F-91 (Power On Configuration) 설정을 1 로 설정합니다. (CC 제어 - 외부 전압)  
Power On 구성 설정 후에 전원을 다시 켜줍니다.
3. Function 키를 누르고 새로운 구성 설정을 확인합니다. (F-91 = 1)
4. Output 키를 누릅니다. 이제 출력 전류를 외부 전압으로 제어할 수 있습니다.



 참고

외부 전압 제어의 입력 임피던스는 10kΩ 입니다.  
외부 전압 제어를 위해 안정적인 전압 공급을 사용합니다.

 참고

외부 전압 제어를 사용하는 경우 V-I 모드를 위한 CV 및 CC 슬루율 우선(Slew Rate Priority) 설정을 사용할 수 없습니다.

 참고

외부 전압 입력으로 10.5V 이상을 입력해서는 안됩니다.  
외부 전압을 연결할 때 전압 극성이 올바른지 확인합니다.

### 전압 출력의 외부 저항 제어

설명

전압 출력의 외부 저항 제어는 후면 패널의 MIL-26 커넥터를 사용하여 수행됩니다. 장비의 전체 스케일 전압을 제어하기 위해 0kΩ~10kΩ 의 외부 저항이 사용됩니다.

출력 전압(0~전체 스케일)은 외부 저항을 0kΩ 부터 10kΩ(=Vo, max) 까지 늘려가며(Ext-R ↙ ) 또는 10kΩ(=0) 부터 0kΩ 까지 줄여가며(Ext-R ↘ ) 제어할 수 있습니다.

0kΩ~10kΩ 인 경우:

$$\text{Output voltage} = \text{full scale voltage} \times (\text{external resistance}/10)$$

10kΩ~0kΩ 인 경우:

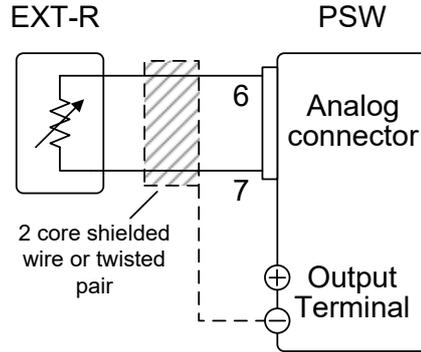
$$\text{Output voltage} = \text{full scale voltage} \times ([10-\text{external resistance}]/10)$$

 참고

Ext-R ↘ 구성이 안전을 이유로 권장됩니다. 이 구성에서는 케이블이 실수로 분리되는 경우 전압 출력이 0으로 떨어집니다. 그러나 같은 상황에서 Ext-R ↙ 의 경우 고전압이 출력될 수 있는 위험이 있습니다.

따라서 고정 저항 사이를 전환하기 위해 스위치를 사용한다면 개방 회로를 만들지 않는 스위치를 사용합니다. 단락 회로 또는 연속 저항 스위치를 사용합니다.

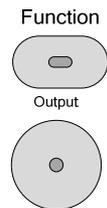
연결



- 핀 6 → EXT-R
- 핀 7 → EXT-R
- 와이어 차폐 → PRP 음극(-) 출력 단자

패널 조작법

1. 위 연결 그림대로 외부 전압을 연결합니다.
2. F-90 (CV Control) 구성 설정을 2 (Ext-R ) 또는 3 (Ext-R ) 으로 설정합니다.  
Power On 구성 설정 후에 전원을 다시 켜줍니다.
3. Function 키를 누르고 새로운 구성 설정을 확인합니다. (F-90 = 2 또는 3)
4. Output 키를 누릅니다. 이제 출력 전압을 외부 저항으로 제어할 수 있습니다.



참고

사용되는 저항(들)과 케이블들의 내전압이 전원 공급 장치의 절연 전압(Isolation voltage)보다 커야 합니다.

저항을 선택할 때는 저항이 높은 온도의 열을 견딜 수 있는지 확인해야 합니다.

참고

외부 저항 제어를 사용하는 경우 V-I 모드를 위한 CV 및 CC 슬루율 우선(Slew Rate Priority) 설정을 사용할 수 없습니다

## 전류 출력의 외부 저항 제어

설명

전류 출력의 외부 저항 제어는 후면 패널의 MIL-26 커넥터를 사용하여 수행됩니다. 장비의 전체 스케일 전류를 제어하기 위해 0kΩ~10kΩ의 외부 저항이 사용됩니다.

출력 전류(0~전체 스케일)는 외부 저항을 0kΩ 부터 10kΩ(=I<sub>o</sub>, max) 까지 늘려가며(Ext-R ) 또는 10kΩ(=0) 부터 0kΩ 까지 줄여가며(Ext-R ) 제어할 수 있습니다.

0kΩ~10kΩ 인 경우:

$$\text{Output current} = \text{full scale current} \times (\text{external resistance}/10)$$

10kΩ~0kΩ 인 경우:

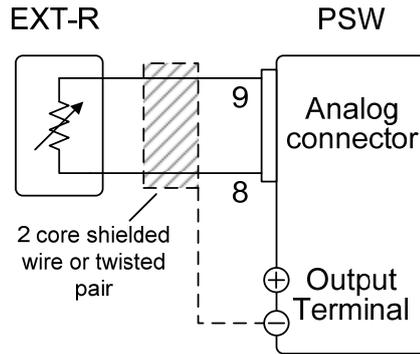
$$\text{Output current} = \text{full scale current} \times ([10-\text{external resistance}]/10)$$

**! 참고**

Ext-R $\nabla$  구성이 안전을 이유로 권장됩니다. 이 구성에서는 케이블이 실수로 분리되는 경우 전류 출력이 0으로 떨어집니다. 그러나 같은 상황에서 Ext-R $\sphericalangle$ 의 경우 고전류가 출력될 수 있는 위험이 있습니다.

따라서 고정 저항 사이를 전환하기 위해 스위치를 사용한다면 개방 회로를 만들지 않는 스위치를 사용합니다. 단락 회로 또는 연속 저항 스위치를 사용합니다.

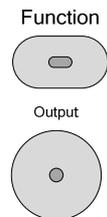
**연결**



- 핀 9 → EXT-R
- 핀 8 → EXT-R
- 와이어 차폐 → PRP 음극(-) 출력 단자

**패널 조작법**

1. 위 연결 그림대로 외부 전압을 연결합니다.
2. F-91 (CC Control) 구성 설정을 2 (Ext-R $\sphericalangle$ ) 또는 3 (Ext-R $\nabla$ )으로 설정합니다.  
Power On 구성 설정 후에 전원을 다시 켜줍니다.
3. Function 키를 누르고 새로운 구성 설정을 확인합니다. (F-91 = 2 또는 3)
4. Output 키를 누릅니다. 이제 출력 전류를 외부 저항으로 제어할 수 있습니다.



**! 참고**

사용되는 저항(들)과 케이블들의 내전압이 전원 공급 장치의 절연 전압(Isolation voltage)보다 커야 합니다.

저항을 선택할 때는 저항이 높은 온도의 열을 견딜 수 있는지 확인해야 합니다.

**! 참고**

외부 저항 제어를 사용하는 경우 V-I 모드를 위한 CV 및 CC 슬루율 우선(Slew Rate Priority) 설정을 사용할 수 없습니다.

**출력의 외부 제어**

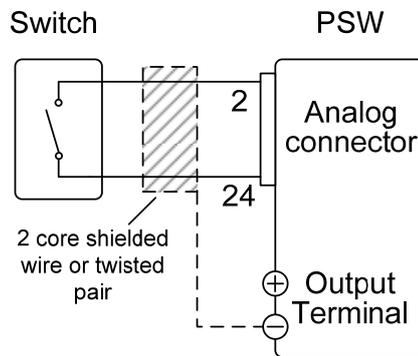
**설명**

외부에서 스위치를 사용하여 출력을 켜거나 끌 수 있습니다. 아날로그 제어 커넥터는 하이(high) 또는 로우(low) 신호에서 출력을 켜도록 설정할 수 있습니다. 핀2와 핀24 사이에 걸리는 전압은 내부에서 10kΩ 저항에 의해 +5V ±5% @ 500uA 로 풀업되어 있습니다. 두 핀 사이의 단락(스위치 닫음)은 로우(Low) 신호를 생성합니다.

High = On 으로 설정되면 핀2와 핀24가 오픈(개방)일 때 출력이 켜집니다.

Low = On 으로 설정되면 핀2와 핀24가 쇼트(단락)일 때 출력이 켜집니다.

**연결**



- 핀 2 → 스위치
- 핀 24 → 스위치
- 와이어 차폐 → PRP 음극(-) 출력 단자

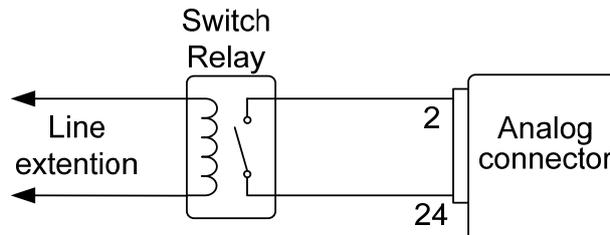
**패널 조작법**

1. 위 연결 그림대로 외부 스위치를 연결합니다.
2. F-94 (External output logic) 구성 설정을 0 (High=On) 또는 1 (Low=On)로 설정합니다.  
Power On 구성 설정 후에 전원을 다시 켜줍니다.
3. Function 키를 누르고 새로운 구성 설정을 확인합니다. (F-94 = 0 또는 1)
4. 이제 출력 ON/OFF를 외부 스위치로 제어할 수 있습니다.



**참고**

먼 거리에서 스위치를 사용하는 경우 릴레이의 코일 측에서 라인을 확장하는 스위치 릴레이를 사용합니다.



여러 대의 장치를 위해 단일 스위치를 사용하는 경우 각 장비를 격리합니다. 이것은 릴레이를 사용하여 수행할 수 있습니다.

**! 경고**

사용되는 스위치와 케이블들의 내전압이 전원 공급 장치의 절연 전압(Isolation voltage)보다 커야 합니다. 예를 들어 전원보다 내 전압이 높은 절연 튜브를 사용할 수 있습니다.

**! 참고**

메시지 :  
 F-94=0 (High=On) 이고 핀24가 로우(Low, 0)라면 “MSG001” 이 화면에 표시됩니다.  
 F-94=1 (Low=On) 이고 핀24가 하이(High, 1)라면 “MSG002” 가 화면에 표시됩니다.

출력 OFF (High=On)                      출력 OFF (Low=On)



**! 참고**

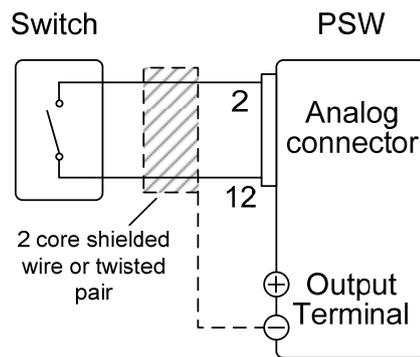
출력이 외부 제어로 설정되면 출력 ON/OFF 딜레이 타임(F-01, F-02) 설정을 사용할 수 없습니다.

### 전원의 외부 제어

**설명**

전원 공급기의 전원을 외부 스위치를 통해 차단하도록 구성 할 수 있습니다. 외부에서 전원 공급기를 차단하려면 먼저 Power On 구성 설정에서 이 기능을 활성화 시켜야 합니다. 핀2와 핀12 사이에 걸리는 전압은 내부에서 10kΩ 저항에 의해 +5V ±5% @ 500uA 로 풀업되어 있습니다.

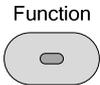
**연결**



- 핀 2 → 스위치
- 핀 12 → 스위치
- 와이어 차폐 → PRP 음극(-) 출력 단자

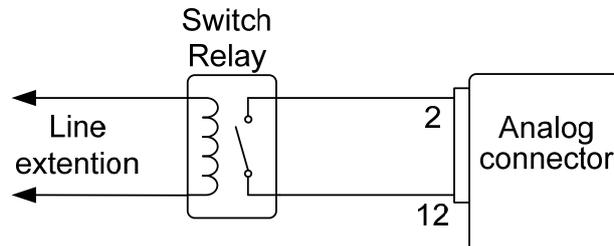
패널 조작법

1. 위 연결 그림대로 외부 스위치를 연결합니다.
2. F-95 구성 설정을 0 (Enable)으로 설정합니다.  
Power On 구성 설정 후에 전원을 다시 켜줍니다.
3. Function 키를 누르고 새로운 구성 설정을 확인합니다.  
(F-95 = 0)
4. 이제 외부 스위치를 닫으면 전원 공급기의 전원을 차단할 수 있습니다.



**!** 참고

먼 거리에서 스위치를 사용하는 경우 릴레이의 코일 측에서 라인을 확장하는 스위치 릴레이를 사용합니다.



여러 대의 장치를 위해 단일 스위치를 사용하는 경우 각 장비를 격리합니다. 이것은 릴레이를 사용하여 수행할 수 있습니다.

**!** 경고

사용되는 스위치와 케이블들의 내전압이 전원 공급 장치의 절연 전압(Isolation voltage)보다 커야 합니다. 예를 들어 전원보다 내전압이 높은 절연 튜브를 사용할 수 있습니다.

## 원격 모니터링

PRP 전원 공급기는 전류 및 전압 출력에 대한 원격 모니터링을 지원합니다. 또한 동작 및 경보 상태 등도 모니터링 할 수 있습니다.

## 외부 전압 및 전류 모니터링

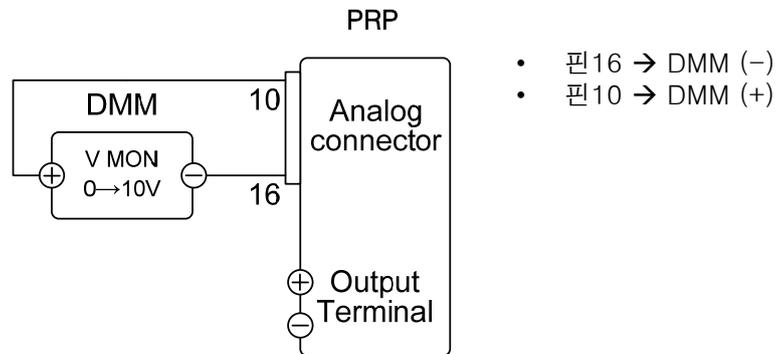
**설명** MIL 26핀 커넥터를 사용하여 전류 모니터링(IMON) 또는 전압 모니터링(VMON)을 할 수 있습니다.

0~10V의 출력 전압이 0~정격 전류/전압의 전압 또는 전류 출력을 나타냅니다.

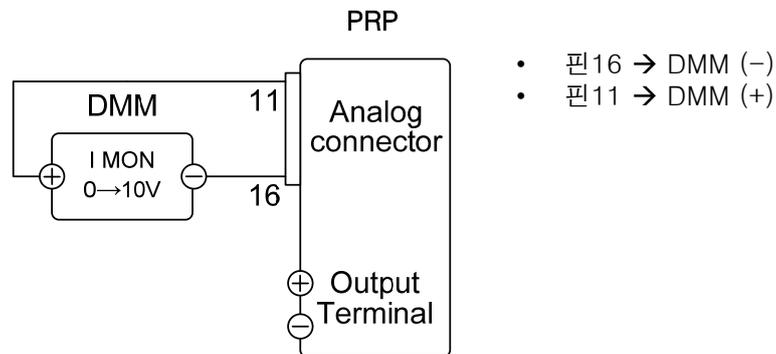
- $IMON = (\text{current output}/\text{full scale}) \times 10$
- $VMON = (\text{voltage output}/\text{full scale}) \times 10$

외부 전압 및 전류 모니터링은 별도의 구성 설정이 필요하지 않습니다.

### VMON 연결



### IMON 연결



### 참고

전압(VMON) 및 전류(IMON) 핀의 출력 임피던스는 1kΩ입니다.  
최대 전류는 10mA입니다.

모니터 출력은 엄격히 DC이며 과도 전압 응답이나 리플과 같은 아날로그 요소를 모니터링 하는데 사용해서는 안됩니다.

### 주의

IMON(핀11)과 VMON(핀10)이 쇼트(단락)되어서는 안됩니다. 제품 손상의 원인이 됩니다.

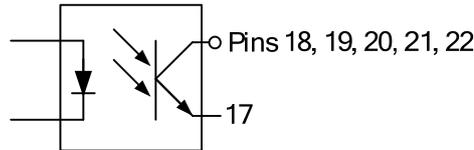
**동작 및 상태 모니터링**

**설명** MIL 26핀 커넥터를 사용하여 장비의 동작 상태 및 알람 상태를 모니터링 할 수 있습니다.

이 핀들은 포토 커플러에 의해 전원 공급기 내부 회로단과 격리되어 있습니다. Status Com(핀17)은 포토 커플러의 에미터 출력이고 핀 18~핀22는 포토 커플러 콜렉터 출력들입니다.

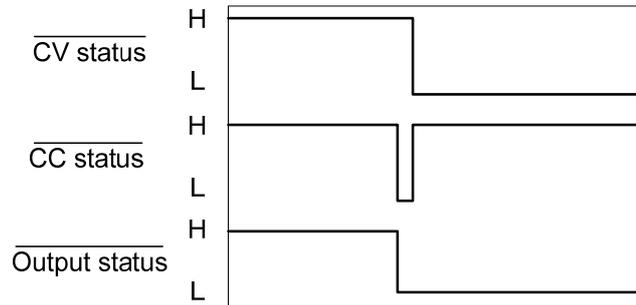
최대 30V, 8mA 를 각 핀에 적용할 수 있습니다.

| 핀 이름           | 핀 번호 | 설명  |
|----------------|------|---|
| STATUS COM     | 17   | 상태 신호 18, 19, 20, 21 및 22를 위한 COM 단자(포토 커플러 에미터). |
| CV STATUS      | 18   | CV 모드가 활성화되면 로우(Low) 신호 출력.                       |
| CC STATUS      | 19   | CC 모드가 활성화되면 로우(Low) 신호 출력.                       |
| ALM STATUS     | 20   | 보호 모드(OVP, OCP)에 걸리면 로우(Low) 신호 출력.               |
| OUT ON STATUS  | 21   | 출력이 켜지면 로우(Low) 신호 출력.                            |
| PWR OFF STATUS | 22   | 전원이 꺼지면 로우(Low) 신호 출력.                            |



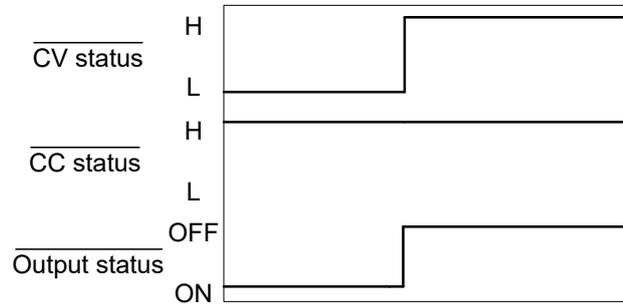
**타이밍 다이어그램** 다음에 이어지는 4개의 그림은 여러 시나리오에 대한 타이밍 다이어그램의 예제입니다. 핀18~핀22는 모두 액티브 로우(active low) 핀임을 유의하시기 바랍니다.

**CV 모드 : 출력 ON** 아래 그림은 PRP가 CV 모드로 설정된 상태에서 출력이 켜질 때의 타이밍 다이어그램입니다.



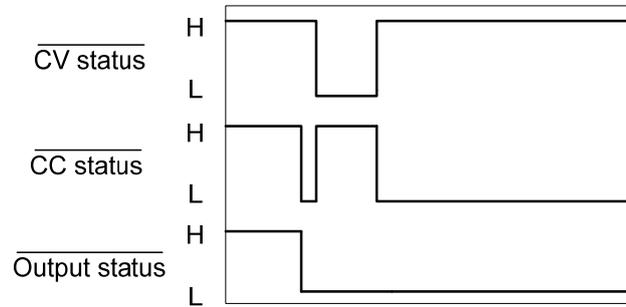
CV 모드 : 출력 OFF

아래 그림은 PRP가 CV 모드로 설정된 상태에서 출력이 꺼질 때의 타이밍 다이어그램입니다.



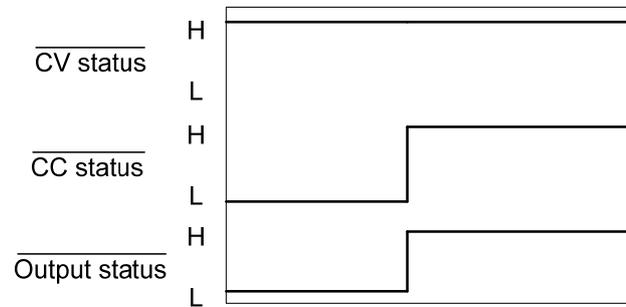
CC 모드 : 출력 ON

아래 그림은 PRP가 CC 모드로 설정된 상태에서 출력이 켜질 때의 타이밍 다이어그램입니다.



CC 모드 : 출력 OFF

아래 그림은 PRP가 CC 모드로 설정된 상태에서 출력이 꺼질 때의 타이밍 다이어그램입니다.



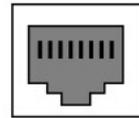
# 원격 제어

|   |    |  |     |
|---|----|--|-----|
| 인터페이스 구성 .....                            | 73 | [SOURCE:]VOLTage[:LEVEL]:TRIGGERed         |     |
| RS-485 원격 인터페이스 .....                     | 73 | [:AMPLitude] .....                         | 89  |
| Command Syntax (명령 구문) .....              | 74 | [SOURCE:]VOLTage:PROTECTION[:LEVEL] .....  | 89  |
| Command List (명령 목록) .....                | 77 | [SOURCE:]VOLTage:SLEW:RISing .....         | 90  |
| ADR .....                                 | 77 | [SOURCE:]VOLTage:SLEW:FALLing .....        | 90  |
| ABORt Commands .....                      | 77 | TRIGGER commands .....                     | 90  |
| ABORt .....                               | 77 | TRIGGER:TRANsient[:IMMediate] .....        | 90  |
| APPLY Commands .....                      | 77 | TRIGGER:TRANsient:SOURce .....             | 91  |
| APPLY .....                               | 77 | TRIGGER Command Examples .....             | 91  |
| DISPlay Commands .....                    | 78 | SYSTem Commands .....                      | 92  |
| DISPlay:MENU[:NAME] .....                 | 78 | SYSTem:BEEPer[:IMMediate] .....            | 92  |
| DISPlay[:WINDow]:TEXT:CLEAr .....         | 78 | SYSTem:CONFIgure:BEEPer[:STATe] .....      | 92  |
| DISPlay[:WINDow]:TEXT[:DATA] .....        | 78 | SYSTem:CONFIgure:BLEEder[:STATe] .....     | 93  |
| DISPlay:BLINK .....                       | 79 | SYSTem:CONFIgure:BTRip[:IMMediate] .....   | 93  |
| INITiate Commands .....                   | 79 | SYSTem:CONFIgure:BTRip:PROTECTION .....    | 93  |
| INITiate[:IMMediate]:NAME .....           | 79 | SYSTem:CONFIgure:CURRent:CONTRol .....     | 94  |
| MEASure Commands .....                    | 79 | SYSTem:CONFIgure:VOLTage:CONTRol .....     | 94  |
| MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC] .....       | 79 | SYSTem:CONFIgure:MSLave .....              | 94  |
| MEASure[:SCALar]:VOLTage[:DC] .....       | 80 | SYSTem:CONFIgure:OUTPut:EXTernal           |     |
| MEASure[:SCALar]:POWER[:DC] .....         | 80 | [:MODE] .....                              | 95  |
| OUTPut Commands .....                     | 80 | SYSTem:CONFIgure:OUTPut:PON[:STATe] .....  | 95  |
| OUTPut:DELay:ON .....                     | 80 | SYSTem:COMMunicate:USB:FRONT:STATe .....   | 95  |
| OUTPut:DELay:OFF .....                    | 80 | SYSTem:ERRor .....                         | 96  |
| OUTPut:MODE .....                         | 81 | SYSTem:KEYLock:MODE .....                  | 96  |
| OUTPut[:STATe][:IMMediate] .....          | 81 | SYSTem:KLOCK .....                         | 96  |
| OUTPut[:STATe]:TRIGGERed .....            | 82 | SYSTem:INFormation .....                   | 97  |
| OUTPut:PROTECTION:CLEAr .....             | 82 | SYSTem:PRESet .....                        | 97  |
| OUTPut:PROTECTION:TRIPped .....           | 82 | SYSTem:VERSion .....                       | 97  |
| SENSe Commands .....                      | 83 | IEEE 488.2 Common Commands .....           | 98  |
| SENSe:AVERAge:COUNT .....                 | 83 | *CLS .....                                 | 98  |
| STATus Commands .....                     | 83 | *ESE .....                                 | 98  |
| STATus:OPERation[:EVENT] .....            | 83 | *ESR .....                                 | 98  |
| STATus:OPERation:CONDition .....          | 83 | *IDN .....                                 | 98  |
| STATus:OPERation:ENABLE .....             | 84 | *OPC .....                                 | 99  |
| STATus:OPERation:PTRansition .....        | 84 | *RST .....                                 | 99  |
| STATus:OPERation:NTRansition .....        | 84 | *SRE .....                                 | 99  |
| STATus:QUESTionable[:EVENT] .....         | 84 | *STB .....                                 | 99  |
| STATus:QUESTionable:CONDition .....       | 85 | *TRG .....                                 | 100 |
| STATus:QUESTionable:ENABLE .....          | 85 | *TST .....                                 | 100 |
| STATus:QUESTionable:PTRansition .....     | 85 | *WAI .....                                 | 100 |
| STATus:QUESTionable:NTRansition .....     | 85 | Status Register Overview .....             | 101 |
| STATus:PRESet .....                       | 86 | Status Registers 소개 .....                  | 101 |
| SOURce Commands .....                     | 86 | Status Register 구조 .....                   | 102 |
| [SOURCE:]CURRent[:LEVEL]                  |    | Questionable Status Register Group .....   | 103 |
| [:IMMediate][:AMPLitude] .....            | 86 | Operation Status Register Group .....      | 105 |
| [SOURCE:]CURRent[:LEVEL]:TRIGGERed        |    | Standard Event Status Register Group ..... | 107 |
| [:AMPLitude] .....                        | 87 | Status Byte Register & Service Request     |     |
| [SOURCE:]CURRent:PROTECTION[:LEVEL] ..... | 87 | Enable Register .....                      | 108 |
| [SOURCE:]CURRent:PROTECTION:STATe .....   | 87 | Error List .....                           | 109 |
| [SOURCE:]CURRent:SLEW:RISing .....        | 88 | Command Errors .....                       | 109 |
| [SOURCE:]CURRent:SLEW:FALLing .....       | 88 | Execution Errors .....                     | 110 |
| [SOURCE:]RESistance[:LEVEL]               |    | Device Specific Errors .....               | 111 |
| [:IMMediate][:AMPLitude] .....            | 88 | Query Errors .....                         | 111 |
| [SOURCE:]VOLTage[:LEVEL]                  |    |  |     |
| [:IMMediate][:AMPLitude] .....            | 89 |  |     |

## 인터페이스 구성

### RS-485 원격 인터페이스

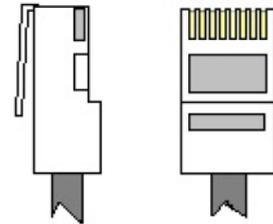
구성 PRP 커넥터 RJ-45 Female 1 2 3 4 5 6 7 8



RJ 45 Female

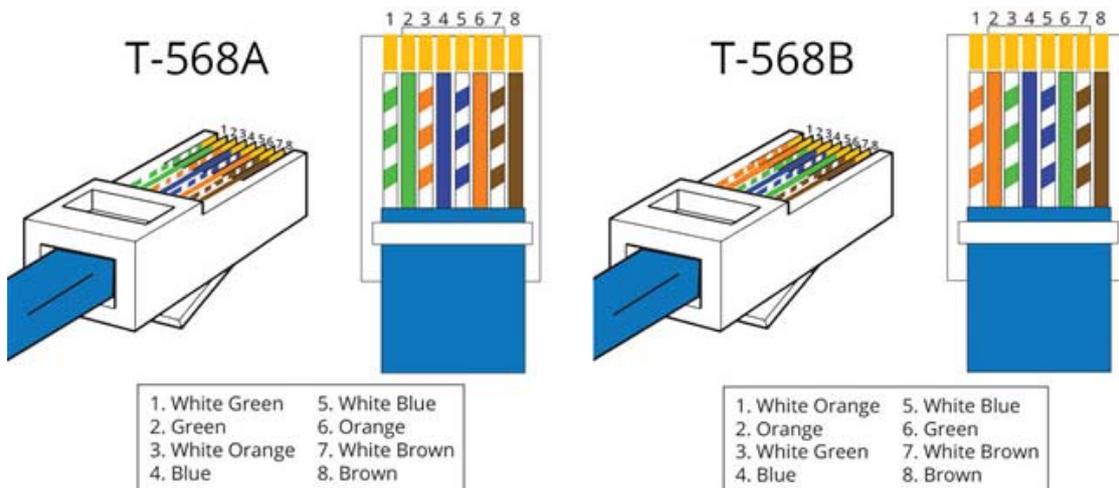
#### RS-485 케이블 핀 구성

RJ 45 Male Plug 1 2 3 4 5 6 7 8



| 핀 | RS-485/4W (Full Duplex)<br>F-70 = 2 | RS-485/2W (Half Duplex)<br>F-70 = 1 |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 |                                     |                                     |
| 2 | RxD+                                |                                     |
| 3 | GND                                 | GND                                 |
| 4 | RxD-                                |                                     |
| 5 | TxD+                                | D+                                  |
| 6 | TxD-                                | D-                                  |
| 7 |                                     |                                     |
| 8 |                                     |                                     |

**!** 참고

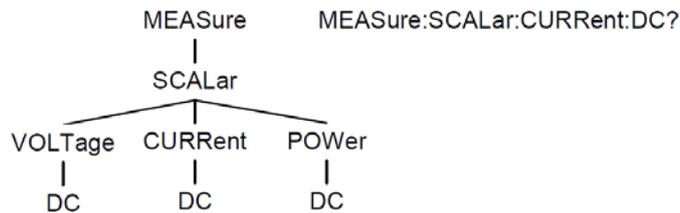


## Command Syntax (명령 구문)

|                                |            |                               |
|--------------------------------|------------|-------------------------------|
| Compatible Standard<br>(호환 표준) | IEEE488.2  | Partial compatibility (부분 호환) |
|                                | SCPI, 1999 | Partial compatibility (부분 호환) |

**Command Structure (명령 구조)**  
 SCPI commands follow a tree-like structure, organized into nodes. Each level of the command tree is a node. Each keyword in a SCPI command represents each node in the command tree. Each keyword (node) of a SCPI command is separated by a colon (:).

For example, the diagram below shows an SCPI sub-structure and a command example.



**Command types (명령 유형)**  
 There are a number of different instrument commands and queries. A command sends instructions or data to the unit and a query receives data or status information from the unit.

### Commands types

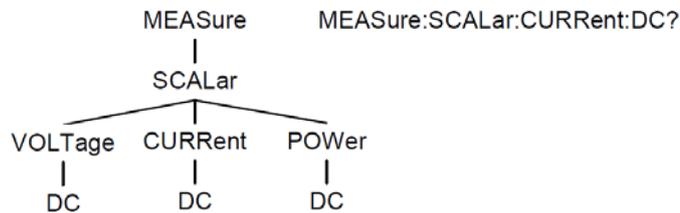
|          |   |
|----------|---|
| Simple   | A single command with/without a parameter   |
| Example  | *IDN?   |
| Query    | A query is a simple or compound command followed by a question mark (?). A parameter (data) is returned.                                      |
| Example  | meas:curr:dc?   |
| Compound | Two or more commands on the same command line. Compound commands are separated with either a semi-colon (;) or a semi-colon and a colon (;:). |
|          | A semi-colon is used to join two related commands, with the caveat that the last command must begin at the last node of the first command.    |
|          | A semi-colon and colon are used to combine two commands from different nodes.   |
| Example  | meas:volt:dc?;:meas:curr:dc?  |

## Command Syntax (명령 구문)

|                                |            |                               |
|--------------------------------|------------|-------------------------------|
| Compatible Standard<br>(호환 표준) | IEEE488.2  | Partial compatibility (부분 호환) |
|                                | SCPI, 1999 | Partial compatibility (부분 호환) |

**Command Structure (명령 구조)**  
 SCPI commands follow a tree-like structure, organized into nodes. Each level of the command tree is a node. Each keyword in a SCPI command represents each node in the command tree. Each keyword (node) of a SCPI command is separated by a colon (:).

For example, the diagram below shows an SCPI sub-structure and a command example.



**Command types (명령 유형)**  
 There are a number of different instrument commands and queries. A command sends instructions or data to the unit and a query receives data or status information from the unit.

### Commands types

|          |   |
|----------|---|
| Simple   | A single command with/without a parameter   |
| Example  | *IDN?   |
| Query    | A query is a simple or compound command followed by a question mark (?). A parameter (data) is returned.                                      |
| Example  | meas:curr:dc?   |
| Compound | Two or more commands on the same command line. Compound commands are separated with either a semi-colon (;) or a semi-colon and a colon (;:). |
|          | A semi-colon is used to join two related commands, with the caveat that the last command must begin at the last node of the first command.    |
|          | A semi-colon and colon are used to combine two commands from different nodes.   |
| Example  | meas:volt:dc?;:meas:curr:dc?  |

Command Forms  
(명령 양식)

Commands and queries have two different forms, long and short. The command syntax is written with the short form of the command in capitals and the remainder (long form) in lower case.

The commands can be written in capitals or lower-case, just so long as the short or long forms are complete. An incomplete command will not be recognized.

Below are examples of correctly written commands.

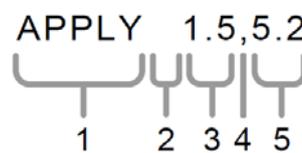
|            |   |
|------------|---|
| Long form  | STATus:OPERation:NTRansition?<br>STATUS:OPERATION:NTRANSITION?<br>status:operation:ntransition? |
| Short form | STAT:OPER:NTR?<br>stat:oper:ntr?  |

Square Brackets  
(대괄호)

Commands that contain square brackets indicate that the contents are optional. The function of the command is the same with or without the square bracketed items, as shown below.

Both “DISPlay:MENU[:NAME]?” and “DISPlay:MENU?” are both valid forms.

Command Format  
(명령 형식)



1. Command header
2. Space
3. Parameter 1
4. Comma (no space before/after comma)
5. Parameter 2

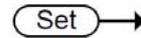
Parameters  
(파라미터)

| Type         | Description  | Example         |
|--------------|--|-----------------|
| <Boolean>    | Boolean logic  | 0, 1            |
| <NR1>        | Integers   | 0, 1, 2, 3      |
| <NR2>        | Decimal numbers  | 0.1, 3.14, 8.5  |
| <NR3>        | Floating point   | 4.5e-1, 8.25e+1 |
| <NRf>        | Any of NR1, 2, 3   | 1, 1.5, 4.5e-1  |
| <block data> | Definitive length arbitrary block data.<br>A single decimal digit followed by data.<br>The decimal digit specifies how many 8-bit data bytes follow. |                 |

Message Terminator    LF                      Line feed code

## Command List (명령 목록)

### ADR



|             |  |      |
|-------------|--|------|
| Description | ADR is followed by address, which can be 0 to 31 and is used to access the power supply. |      |
| Syntax      | ADR <NR1>  |      |
| Parameter   | <NR1>  | 0~31 |

#### ! 참고

The address (ADR n) command must return an “OK” response before any other commands are accepted.

## ABORt Commands

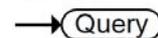
### ABORt

|             |  |
|-------------|--|
| Description | The ABORt command will cancel any triggered actions. |
| Syntax      | ABORt  |

## APPLy Commands



### APPLy



|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Description      | <p>The APPLy command is used to set both the voltage and current. The voltage and current will be output as soon as the function is executed if the programmed values are within the accepted range. An execution error will occur if the programmed values are not within accepted ranges.</p> <p>The Apply command will set the voltage/current values but these values will not be reflected on the display until the Output is On or if the DISPLAY:MENU:NAME 3 (set menu) command is used.</p> |  |
| Syntax           | APPLy {<voltage> MIN MAX}[,{<current> MIN MAX}]   |  |
| Query Syntax     | APPLy?  |  |
| Parameter        | <voltage><br><current><br>MIN<br>MAX  | <NRf> 0%~105% of the rated output voltage.<br><NRf> 0%~105% of the rated output current.<br>0volts/0amps<br>Maximum value for the present range. |
| Return parameter | <NRf>   | Returns the voltage and current.   |
| Example          | <p>APPL 5.05,1.1<br/>Sets the voltage and current to 5.05V and 1.1A.</p>  |  |
| Query Example    | <p>APPL?<br/>+5.050, +1.100<br/>Returns voltage (5.05V) and current (1.1A) setting.</p>   |  |

**DISPlay Commands**

Set →

**DISPlay:MENU[:NAME]**

→ Query

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Description                    | The DISPlay MENU command selects a screen menu or queries the current screen menu. |   |
| Syntax                         | DISPlay:MENU[:NAME] <NR1>  |   |
| Query Syntax                   | DISPlay:MENU[:NAME]?   |   |
| Parameter/<br>Return parameter | <NR1>  | Description                               |
|                                | 0  | Measurement-Voltage / Measurement-Current |
|                                | 1  | Measurement-Voltage / Measurement-Power   |
|                                | 2  | Measurement-Power / Measurement-Current   |
|                                | 3  | Set Menu                                  |
|                                | 4  | OVP / OCP Menu                            |
|                                | 5~99   | Not Used.                                 |
|                                | 100~199  | F-00~99 Menu.                             |

Example                    DISP:MENU:NAME 0  
Sets the display to the Voltage/Current display screen.

**DISPlay[:WINDow]:TEXT:CLEAr**

Set →

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Description | Clears the text on the main screen from the DISPlay[:WINDow]:TEXT[:DATA] command . |  |
|-------------|--|--|

Syntax                    DISPlay[:WINDow]:TEXT:CLEAr

Set →

**DISPlay[:WINDow]:TEXT[:DATA]**

→ Query

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| Description | Sets or queries the data text that will be written to the display. Writing to the display will overwrite data that is currently on the screen. Overwriting a display area with a shorter string may or may not overwrite the screen. The string must be enclosed in quotes: "STRING". Only ASCII characters 20H to 7EH can be used in the <string>. |  |
|-------------|---|--|

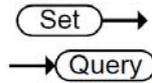
Syntax                    DISPlay[:WINDow]:TEXT[:DATA] <string>

Query Syntax            DISPlay[:WINDow]:TEXT[:DATA]?

|                                |          |  |
|--------------------------------|----------|--|
| Parameter/<br>Return parameter | <string> | ASCII character 20H to 7EH can be used to in the string parameter. The string must be enclosed in quotes: "STRING" |
|--------------------------------|----------|--|

Example                    DISP:WIND:TEXT:DATA "STRING"  
Writes STRING to the display.

Query Example            DISP:WIND:TEXT:DATA?  
"STRING"  
Returns the text data string on the screen.



**DISPlay:BLINK**

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Description      | Turns blink on or off for the display. |   |
| Syntax           | DISPlay:BLINK { 0   1   OFF   ON }     |   |
| Query Syntax     | DISPlay:BLINK?                         |   |
| Parameter        | 0<br>OFF<br>1<br>ON                    | <NR1>Turns blink OFF<br>Turns blink OFF<br><NR1> Turns blink ON<br>Turns blink ON |
| Return parameter | 0<br>1                                 | <NR1>Turns blink OFF<br><NR1>Turns blink ON                                       |
| Example          | DISP:BLIN 1<br>Turns blink ON.         |   |

**INITiate Commands**

**INITiate[:IMMediate]:NAME**



|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Description                    | The INITiate command starts the TRANSient or OUTPut trigger. |   |
| Syntax                         | INITiate[:IMMediate]:NAME {TRANSient OUTPut}                 |   |
| Parameter/<br>Return parameter | TRANSient<br>OUTPut  | Starts the TRANSient trigger.<br>Starts the OUTPut trigger. |
| Example                        | INITiate:NAME TRANient<br>Starts the TRANSient trigger.      |   |

**MEASure Commands**

**MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]**



|                  |  |                              |
|------------------|--|------------------------------|
| Description      | Takes a measurement and returns the average output current |                              |
| Syntax           | MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?                             |                              |
| Return parameter | <NRf>  | Returns the current in amps. |

**MEASure[:SCALar]:VOLTage[:DC]**

→ Query

|                  |   |                               |
|------------------|---|-------------------------------|
| Description      | Takes a measurement and returns the average output voltage. |                               |
| Syntax           | MEASure[:SCALar]:VOLTage[:DC]?                              |                               |
| Return parameter | <NRf>   | Returns the voltage in volts. |

**MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]**

→ Query

|                  |   |                                      |
|------------------|---|--------------------------------------|
| Description      | Takes a measurement and returns the average output power. |                                      |
| Syntax           | MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?                              |                                      |
| Return parameter | <NRf>   | Returns the power measured in watts. |

**OUTPut Commands**

Set →

**OUTPut:DELAy:ON**

→ Query

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Description      | Sets the Delay Time in seconds for turning the output on. The delay is set to 0.00 by default. |   |
| Syntax           | OUTPut:DELAy:ON <NRf>  |   |
| Query Syntax     | OUTPut:DELAy:ON?   |   |
| Parameter        | <NRf>  | 0.00~99.99 seconds, where 0=no delay.                               |
| Return parameter | <NRf>  | Returns the delay on time in seconds until the output is turned on. |

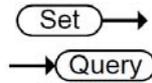
Set →

**OUTPut:DELAy:OFF**

→ Query

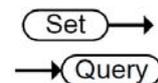
|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Description      | Sets the Delay Time in seconds for turning the output off. The delay is set to 0.00 by default. |   |
| Syntax           | OUTPut:DELAy:OFF <NRf>  |   |
| Query Syntax     | OUTPut:DELAy:OFF?   |   |
| Parameter        | <NRf>   | 0.00~99.99 seconds, where 0=no delay.                                 |
| Return parameter | <NRf>   | Returns the delay off time in seconds until the output is turned off. |

**OUTPut:MODE**

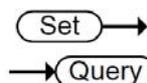


|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| Description      | Sets the PRP output mode. This is the equivalent to the F-03 (V-I Mode Slew Rate Select) settings. |  |
| Syntax           | OUTPut:MODE {<NR1> CVHS CCHS CVLS CCLS}  |  |
| Query Syntax     | OUTPut:MODE?   |  |
| Parameter        | 0<br>CVHS<br>1<br>CCHS<br>2<br>CVLS<br>3<br>CCLS   | CV high speed priority<br>CV high speed priority<br>CC high speed priority<br>CC high speed priority<br>CV slew rate priority<br>CV slew rate priority<br>CC slew rate priority<br>CC slew rate priority |
| Return parameter | <NR1>  | Returns the output mode.   |

**OUTPut[:STATe][:IMMediate]**



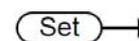
|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Description      | Turns the output on or off.                     |  |
| Syntax           | OUTPut[:STATe][:IMMediate] { OFF   ON   0   1 } |  |
| Query Syntax     | OUTPut[:STATe][:IMMediate]?                     |  |
| Parameter        | 0<br>OFF<br>1<br>ON                             | <NR1> Turns the output off.<br>Turns the output off.<br><NR1> Turns the output on.<br>Turns the output on. |
| Return parameter | <NR1>   | Returns output status of the instrument.   |



### OUTPut[:STATe]:TRIGgered

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Description      | Turns the output on or off when a software trigger is generated. |   |
| Syntax           | OUTPut[:STATe]:TRIGgered { OFF   ON   0   1 }                    |   |
| Query Syntax     | OUTPut[:STATe]:TRIGgered?  |   |
| Parameter        | 0  | <NR1>Turns the output off when a software trigger is generated. |
|                  | OFF  | Turns the output off when a software trigger is generated.      |
|                  | 1  | <NR1>Turns the output on when a software trigger is generated.  |
|                  | ON   | Turns the output on when a software trigger is generated.       |
| Return parameter | <NR1>  | Returns output trigger status of the instrument.                |

### OUTPut:PROTection:CLEar



|             |   |  |
|-------------|---|--|
| Description | <p>Clears over-voltage, over-current and overtemperature (OVP, OCP, OTP) protection circuits.</p> <p>It also clears the shutdown protection circuit. The AC failure protection cannot be cleared.</p> |  |
| Syntax      | OUTPut:PROTection:CLEar   |  |

### OUTPut:PROTection:TRIPped



|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Description      | Returns the state of the protection circuits (OVP, OCP, OTP). |   |
| Query Syntax     | OUTPut:PROTection:TRIPped?                                    |   |
| Return parameter | 0   | <NR1>Protection circuits are not tripped. |
|                  | 1   | <NR1>Protection circuits are tripped.     |

**SENSe Commands**

Set →

**SENSe:AVERage:COUNT**

→ Query

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Description      | Determines the level of smoothing for the average setting. This is the equivalent to the F-17 function setting. |  |
| Syntax           | SENSe:AVERage:COUNT {<NR1>   LOW   MIDDLE   HIGH}   |  |
| Query Syntax     | SENSe:AVERage:COUNT?  |  |
| Parameter        | 0   LOW<br>1   MIDDLE<br>2   HIGH   | Low level of smoothing.<br>Middle level of smoothing.<br>High level of smoothing.                                    |
| Return parameter | <NR1><br>0<br>1<br>2  | Returns the level of smoothing.<br>Low level of smoothing.<br>Middle level of smoothing.<br>High level of smoothing. |
| Example          | SENSe:AVERage:COUNT 1<br>Sets the level of smoothing to middle.   |  |

**STATus Commands**

**STATus:OPERation[:EVENT]**

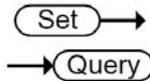
→ Query

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Description      | Queries the Operation Status Event register and clears the contents of the register. |   |
| Syntax           | STATus:OPERation[:EVENT]?  |   |
| Return parameter | <NR1>  | Returns the bit sum of the Operation Status Event register. |

**STATus:OPERation:CONDition**

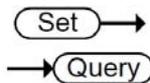
→ Query

|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| Description      | Queries the Operation Status register. This query will not clear the register. |  |
| Syntax           | STATus:OPERation:CONDition?  |  |
| Return parameter | <NR1>  | Returns the bit sum of the Operation Condition register. |



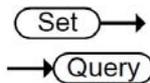
**STATus:OPERation:ENABLE**

|                  |  |         |
|------------------|--|---------|
| Description      | Sets or queries the bit sum of the Operation Status Enable register. |         |
| Syntax           | STATus:OPERation:ENABLE <NRf>  |         |
| Query Syntax     | STATus:OPERation:ENABLE?   |         |
| Parameter        | <NRf>  | 0~32767 |
| Return parameter | <NRf>  | 0~32767 |



**STATus:OPERation:PTRansition**

|                  |   |         |
|------------------|---|---------|
| Description      | Sets or queries the bit sum of the positive transition filter of the Operation Status register. |         |
| Syntax           | STATus:OPERation:PTRansition <NRf>  |         |
| Query Syntax     | STATus:OPERation:PTRansition?   |         |
| Parameter        | <NRf>   | 0~32767 |
| Return parameter | <NRf>   | 0~32767 |



**STATus:OPERation:NTRansition**

|                  |   |         |
|------------------|---|---------|
| Description      | Sets or queries the bit sum of the negative transition filter of the Operation Status register. |         |
| Syntax           | STATus:OPERation:NTRansition <NRf>  |         |
| Query Syntax     | STATus:OPERation:NTRansition?   |         |
| Parameter        | <NRf>   | 0~32767 |
| Return parameter | <NRf>   | 0~32767 |



**STATus:QUESTIONable[:EVENT]**

|                  |   |         |
|------------------|---|---------|
| Description      | Queries the bit sum of the Questionable Status Event register. This query will also clear the contents of the register. |         |
| Query Syntax     | STATus:QUESTIONable[:EVENT]?  |         |
| Return parameter | <NRf>   | 0~32767 |

**STATus:QUEStionable:CONDition**

→ Query

|                  |   |         |
|------------------|---|---------|
| Description      | Queries the status (bit sum) of the Questionable Status register. This query will not clear the register. |         |
| Query Syntax     | STATus:QUEStionable:CONDition?  |         |
| Return parameter | <NRf>   | 0~32767 |

Set →

**STATus:QUEStionable:ENABle**

→ Query

|                  |   |         |
|------------------|---|---------|
| Description      | Sets or queries the bit sum of the Questionable Status Enable register. |         |
| Syntax           | STATus:QUEStionable:ENABle <NRf>  |         |
| Query Syntax     | STATus:QUEStionable:ENABle?   |         |
| Parameter        | <NRf>   | 0~32767 |
| Return parameter | <NRf>   | 0~32767 |

Set →

**STATus:QUEStionable:PTRansition**

→ Query

|                  |  |         |
|------------------|--|---------|
| Description      | Sets or queries the bit sum of the positive transition filter of the Questionable Status register. |         |
| Syntax           | STATus:QUEStionable:PTRansition <NRf>  |         |
| Query Syntax     | STATus:QUEStionable:PTRansition?   |         |
| Parameter        | <NRf>  | 0~32767 |
| Return parameter | <NRf>  | 0~32767 |

Set →

**STATus:QUEStionable:NTRansition**

→ Query

|                  |   |         |
|------------------|---|---------|
| Description      | Sets or queries the negative transition filter of the Questionable Status register. |         |
| Syntax           | STATus:QUEStionable:NTRansition <NRf>   |         |
| Query Syntax     | STATus:QUEStionable:NTRansition?  |         |
| Parameter        | <NRf>   | 0~32767 |
| Return parameter | <NRf>   | 0~32767 |

**STATus:PRESet**



**Description** This command resets the ENABle register, the PTRansition filter and NTRansition filter on the Operation Status and Questionable Status Registers. The registers/filters will be reset to a default value.

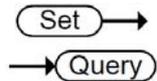
| Default Register/Filter Values          | Setting |
|---|---------|
| QUEStionable Status Enable              | 0x0000  |
| QUEStionable Status Positive Transition | 0x7FFF  |
| QUEStionable Status Negative Transition | 0x0000  |
| Operation Status Enable                 | 0x0000  |
| Operation Status Positive Transition    | 0x7FFF  |
| Operation Status Negative Transition    | 0x0000  |

Summary: The Questionable Status Enable registers and the Operation Status Enable registers are both reset to 0.

The Questionable Status and Operation Status Positive Transition filters are all set high (0x7FFF) and the Negative Transition filters are all set low (0x0000). I.e., only positive transitions will be recognized for the Questionable Status and Operation Status registers.

**Syntax** STATus:PRESet

**SOURce Commands**



**[SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]**

**Description** Sets or queries the current level in amps. For externally set current levels (from the analog control connector) the set current level is returned.

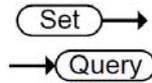
**Syntax** [SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]{<NRf>|MIN|MAX}

**Query Syntax** [SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]

|  |       |   |
|--|-------|---|
| <b>Parameter/<br/>Return parameter</b> | <NRf> | 0~105% of the rated current output level. |
|  | MIN   | Minimum current level.                    |
|  | MAX   | Maximum current level.                    |

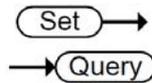
**Example** SOUR:CURR:LEV:IMM:AMPL? MAX  
37.800  
Returns the maximum possible current level in amps.

**[SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]**



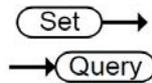
|                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| Description                    | Sets or queries the current level in amps when a software trigger has been generated.         |  |
| Syntax                         | [SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]{<NRf> MIN MAX}                                 |  |
| Query Syntax                   | Query Syntax [SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN MAX]                        |  |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf><br>MIN<br>MAX   | 0%~105% of the rated current output in amps.<br>Minimum current level.<br>Maximum current level. |
| Example                        | SOUR:CURR:LEV:TRIG:AMPL? MAX<br>37.800<br>Returns the maximum possible current level in amps. |  |

**[SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]**

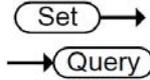


|                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| Description                    | Sets or queries the OCP (over-current protection) level in amps.                         |  |
| Syntax                         | [SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]{<NRf> MIN MAX}                                       |  |
| Query Syntax                   | [SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]? [MIN MAX]   |  |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf><br>MIN<br>MAX  | OCP range in Amps.<br>Minimum OCP level.<br>Maximum OCP level. |
| Example                        | SOUR:CURR:PROT:LEV? MIN<br>+3.600<br>Returns the minimum possible current level in amps. |  |

**[SOURce:]CURRent:PROTection:STATe**

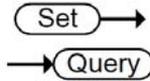


|                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| Description                    | Turns OCP (over-current protection) on or off. |  |
| Syntax                         | [SOURce:]CURRent:PROTection:STATe {0 1 OFF ON} |  |
| Query Syntax                   | [SOURce:]CURRent:PROTection:STATe?             |  |
| Parameter/<br>Return parameter | 0<br>OFF<br>1<br>ON                            | <NR1> Turns OCP off.<br>Turns OCP off.<br><NR1> Turns OCP on.<br>Turns OCP on. |
| Example                        | SOUR:CURR:PROT:STAT OFF<br>Turns OCP off.      |  |



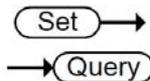
**[SOURce:]CURRent:SLEW:RISing**

|                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| Description                    | Sets or queries the rising current slew rate. This is only applicable for CC slew rate priority mode. |  |
| Syntax                         | [SOURce:]CURRent:SLEW:RISing {<NRf> MIN MAX}  |  |
| Query Syntax                   | [SOURce:]CURRent:SLEW:RISing? [MIN MAX]   |  |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf>   | 0.01A/s~20.00A/s (PRP 20-10)<br>0.01A/s~40.00A/s (PRP 20-20) |
|                                | MIN   | Minimum rising current slew rate.                            |
|                                | MAX   | Maximum rising current slew rate.                            |
| Example                        | SOUR:CURR:SLEW:RIS 20<br>Sets the rising current slew rate to 20A/s.                                  |  |



**[SOURce:]CURRent:SLEW:FALLing**

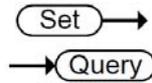
|                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| Description                    | Sets or queries the falling current slew rate. This is only applicable for CC slew rate priority mode. |  |
| Syntax                         | [SOURce:]CURRent:SLEW:FALLing {<NRf> MIN MAX}  |  |
| Query Syntax                   | [SOURce:]CURRent:SLEW:FALLing? [MIN MAX]   |  |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf>  | 0.01A/s~20.00A/s (PRP 20-10)<br>0.01A/s~40.00A/s (PRP 20-20) |
|                                | MIN  | Minimum rising current slew rate.                            |
|                                | MAX  | Maximum rising current slew rate.                            |
| Example                        | SOUR:CURR:SLEW:FALL 1<br>Sets the falling current slew rate to 1A/s.                                   |  |



**[SOURce:]RESistance[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]**

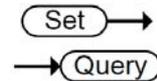
|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Description                    | Sets or queries the internal resistance in ohms.                         |   |
| Syntax                         | [SOURce:]RESistance[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]{<NRf> MIN DEF MAX ?} |   |
| Query Syntax                   | [SOURce:]RESistance[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN MAX]           |   |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf>  | Resistance in ohms:<br>0.000Ω ~2.000Ω (PRP 20-10)<br>0.000Ω ~1.000Ω (PRP 20-20) |
|                                | MIN  | Minimum rising current slew rate.   |
|                                | MAX  | Maximum rising current slew rate.   |
| Example                        | SOUR:RES:LEV:IMM:AMPL 0.1<br>Sets the internal resistance to 100mΩ.      |   |

**[SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]**



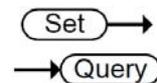
|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Description                    | Sets or queries the voltage level in volts.                              |   |
| Syntax                         | [SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]{<NRf> MIN MAX}          |   |
| Query Syntax                   | Query Syntax [SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN MAX] |   |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf><br>MIN<br>MAX  | 0%~105% of the rated output voltage in volts.<br>Minimum voltage level.<br>Maximum voltage level. |
| Example                        | SOUR:VOLT:LEV:IMM:AMPL 10<br>Sets the voltage level to 10 volts.         |   |

**[SOURce:]VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]**



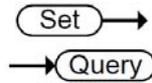
|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Description                    | Sets or queries the voltage level in volts when a software trigger has been generated.                 |   |
| Syntax                         | [SOURce:]VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]{<NRf> MIN MAX}  |   |
| Query Syntax                   | [SOURce:]VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN MAX]  |   |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf><br>MIN<br>MAX  | 0%~105% of the rated voltage output in volts.<br>Minimum current level.<br>Maximum current level. |
| Example                        | SOUR:VOLT:LEV:TRIG:AMPL 10<br>Sets the voltage level to 10 volts when a software trigger is generated. |   |

**[SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]**



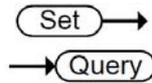
|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Description                    | Sets or queries the overvoltage protection level.            |   |
| Syntax                         | [SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]{<NRf> MIN MAX}           |   |
| Query Syntax                   | [SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]? [MIN MAX]               |   |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf><br>MIN<br>MAX  | OVP range in volts.<br>Minimum OVP level.<br>Maximum OVP level. |
| Example                        | SOUR:VOLT:PROT:LEV MAX<br>Sets the OVP level to its maximum. |   |

**[SOURce:]VOLTage:SLEW:RISing**



|                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| Description                    | Sets or queries the rising voltage slew rate. This is only applicable for CV slew rate priority mode. |  |
| Syntax                         | [SOURce:]VOLTage:SLEW:RISing {<NRf> MIN MAX}  |  |
| Query Syntax                   | [SOURce:]VOLTage:SLEW:RISing? [MIN MAX]   |  |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf><br>MIN<br>MAX   | 0.01V/s~40.00V/s<br>Minimum rising current slew rate.<br>Maximum rising current slew rate. |
| Example                        | SOUR:VOLT:SLEW:RIS MAX<br>Sets the rising voltage slew rate to its maximum.                           |  |

**[SOURce:]VOLTage:SLEW:FALLing**

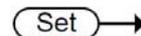


|                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| Description                    | Sets or queries the falling voltage slew rate. This is only applicable for CV slew rate priority mode. |  |
| Syntax                         | [SOURce:]VOLTage:SLEW:FALLing {<NRf> MIN MAX}  |  |
| Query Syntax                   | [SOURce:]VOLTage:SLEW:FALLing? [MIN MAX]   |  |
| Parameter/<br>Return parameter | <NRf><br>MIN<br>MAX  | 0.01V/s~40.00V/s<br>Minimum rising current slew rate.<br>Maximum rising current slew rate. |
| Example                        | SOUR:VOLT:SLEW:FALL MIN<br>Sets the falling voltage slew rate to its minimum.                          |  |

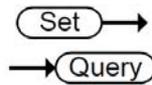
**TRIGger commands**

The trigger commands generate and configure software triggers.

**TRIGger:TRANsient[:IMMediate]**



|                  |  |
|------------------|--|
| Description      | Generates a software trigger for the transient trigger system. On a trigger, sets the voltage & current. |
| Syntax           | TRIGger:TRANsient[:IMMediate]  |
| Related Commands | [SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]<br>[SOURce:]VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]         |



**TRIGger:TRANSient:SOURce**

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Description                    | Sets or queries the trigger source for the transient system. |   |
| Syntax                         | TRIGger:TRANSient:SOURce {BUS   IMMEDIATE}                   |   |
| Query Syntax                   | TRIGger:TRANSient:SOURce?                                    |   |
| Parameter/<br>Return parameter | BUS  | Internal software trigger. Waits for the *TRG (or IEEE 488.1 “get” group execute trigger) command to start the trigger. |
|                                | IMMEDIATE  | Starts the trigger immediately. (default)   |
| Example                        | TRIG:TRAN:SOUR BUS<br>Sets the trigger source as BUS.        |   |

**TRIGger Command Examples**

1. The transient system for the trigger in immediate mode.

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| Example 1 | TRIG:TRAN:SOUR IMM<br>CURR:TRIG MAX<br>VOLT:TRIG 5<br>INIT:NAME TRAN | <==The current changes to the maximum, and the voltage changes to 5V. |
|-----------|--|---|

2. The transient system for the trigger in BUS mode.

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| Example 2 | TRIG:TRAN:SOUR BUS<br>CURR:TRIG MAX<br>VOLT:TRIG 5<br>INIT:NAME TRAN<br>TRIG:TRAN (or *TRG) | <==The current changes to the maximum, and the voltage changes to 5V. |
|-----------|---|---|

3. The output system for the trigger in immediate mode.

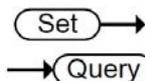
|           |   |                              |
|-----------|---|------------------------------|
| Example 3 | TRIG:OUTP:SOUR<br>IMM OUTP:TRIG 1<br>INIT:NAME OUTP | <==The output changes to ON. |
|-----------|---|------------------------------|

4. The output system for the trigger in BUS mode.

|           |  |                              |
|-----------|--|------------------------------|
| Example 4 | TRIG:OUTP:SOUR BUS<br>OUTP:TRIG 1<br>INIT:NAME OUTP<br>TRIG:OUTP (or *TRG) | <==The output changes to ON. |
|-----------|--|------------------------------|

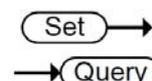
## SYSTEM Commands

### SYSTEM:BEEP[:IMMEDIATE]



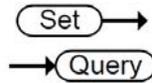
|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Description      | Determines the level of smoothing for the average setting. This is the equivalent to the F-17 function setting.   |  |
| Syntax           | SYSTEM:BEEP[:IMMEDIATE]{<NR1> MINimum MAXimum}  |  |
| Query Syntax     | SYSTEM:BEEP[:IMMEDIATE]? [MINimum MAXimum]  |  |
| Parameter        | <NR1><br>MIN<br>MAX   | 0 ~ 3600 seconds.<br>Sets the beeper time to the minimum (0s)<br>Sets the beeper time to the maximum (3600s)   |
| Return parameter | <NR1>   | Returns the remaining beeper duration time in seconds or returns the maximum or minimum beeper time in seconds (for the [MINimum MAXimum] query parameters). |
| Example 1        | <pre>SYST:BEEP 10 **after a 2 second wait** SYST:BEEP? &gt;8</pre> <p>The first command turns the beeper on for 10 seconds. After 2 seconds the SYST:BEEP? query returns the remaining beeper time (8 seconds).</p> |  |
| Example 2        | <pre>SYST:BEEP? MAX &gt;3600</pre> <p>Returns the maximum settable beeper time in seconds.</p>  |  |

### SYSTEM:CONFigure:BEEP[:STATE]



|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| Description      | Sets or queries the buzzer state on/off.   |  |
| Syntax           | SYSTEM:CONFigure:BEEP[:STATE] {OFF ON 0 1} |  |
| Query Syntax     | SYSTEM:CONFigure:BEEP[:STATE]?             |  |
| Parameter        | 0<br>OFF<br>1<br>ON                        | <NR1> Turns the buzzer off.<br>Turns the buzzer off.<br><NR1> Turns the buzzer on.<br>Turns the buzzer on. |
| Return parameter | <Boolean>                                  | Returns the buzzer status.   |

**SYSTem:CONFigure:BLEeder[:STATe]**



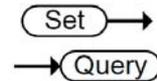
|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Description      | Sets or queries the status of the bleeder resistor. |  |
| Syntax           | SYSTem:CONFigure:BLEeder[:STATe] {OFF ON 0 1}       |  |
| Query Syntax     | SYSTem:CONFigure:BLEeder[:STATe]?                   |  |
| Parameter        | 0<br>OFF<br>1<br>ON                                 | <NR1> Turns the bleeder resistor off.<br>Turns the bleeder resistor off.<br><NR1> Turns the bleeder resistor on.<br>Turns the bleeder resistor on. |
| Return parameter | <Boolean>   | Returns bleeder resistor status.   |

**SYSTem:CONFigure:BTRip[:IMMEDIATE]**

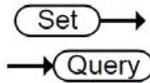


|             |   |  |
|-------------|---|--|
| Description | Trips the power switch trip (circuit breaker) to turn the unit off (shut down the power). |  |
| Syntax      | SYSTem:CONFigure:BTRip[:IMMEDIATE]  |  |

**SYSTem:CONFigure:BTRip:PROTection**



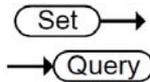
|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Description      | Enables/Disables the power switch trip (circuit breaker) when the OVP or OCP protection settings are tripped. This setting only applies after power has been reset. |  |
| Syntax           | SYSTem:CONFigure:BTRip:PROTection {OFF ON 0 1}  |  |
| Query Syntax     | SYSTem:CONFigure:BTRip:PROTection?  |  |
| Parameter        | 0<br>OFF<br>1<br>ON   | <NR1> Disables the power switch trip for OVP or OCP.<br>Disables the power switch trip for OVP or OCP.<br><NR1> Enables the power switch trip for OVP or OCP.<br>Enables the power switch trip for OVP or OCP. |
| Return parameter | <Boolean>   | Returns power switch trip setting.   |



**SYSTEM:CONFigure:CURRent:CONTROL**

|              |   |
|--------------|---|
| Description  | Sets or queries the CC control mode (local control (panel), external voltage control, external resistance control). This setting is applied only after the unit is reset. |
| Syntax       | SYSTEM:CONFigure:CURRent:CONTROL { 0   1   2   3 }  |
| Query Syntax | SYSTEM:CONFigure:CURRent:CONTROL?   |

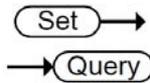
| Parameter/<br>Return parameter | <NR1> | Description   |
|--------------------------------|-------|---|
|                                | 0     | Local (Panel) control                                     |
|                                | 1     | External voltage control                                  |
|                                | 2     | External resistance control; 10kΩ = Io max, 0kΩ = Io min. |
|                                | 3     | External resistance control; 10kΩ = Io min, 0kΩ = Io max. |



**SYSTEM:CONFigure:VOLTage:CONTROL**

|              |   |
|--------------|---|
| Description  | Sets or queries the CV control mode (local control, external voltage control, external resistance control). This setting is applied only after the unit is reset. |
| Syntax       | SYSTEM:CONFigure:VOLTage:CONTROL { 0   1   2   3 }  |
| Query Syntax | SYSTEM:CONFigure:VOLTage:CONTROL?   |

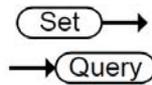
| Parameter/<br>Return parameter | <NR1> | Description   |
|--------------------------------|-------|---|
|                                | 0     | Local (Panel) control                                     |
|                                | 1     | External voltage control                                  |
|                                | 2     | External resistance control; 10kΩ = Vo max, 0kΩ = Vo min. |
|                                | 3     | External resistance control; 10kΩ = Vo min, 0kΩ = Vo max. |



**SYSTEM:CONFigure:MSLave**

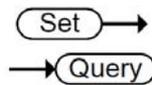
|              |  |
|--------------|--|
| Description  | Sets or queries the unit operation mode. This setting is only applied after the unit has been reset. |
| Syntax       | SYSTEM:CONFigure:MSLave { 0   1   2   3   4 }  |
| Query Syntax | SYSTEM:CONFigure:MSLave?   |

| Parameter | <NR1> | Description                 |
|-----------|-------|-----------------------------|
|           | 0     | Master/Local                |
|           | 1     | Master/Parallel 1 (2 units) |
|           | 2     | Master/Parallel 2 (3 units) |
|           | 3     | Slave/Parallel              |
|           | 4     | Slave/Series                |



**SYSTEM:CONFigure:OUTPut:EXTernal[:MODE]**

|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| Description      | Sets the external logic as active high or active low.<br>This setting is only applied after the unit has been reset. |  |
| Syntax           | SYSTEM:CONFigure:OUTPut:EXTernal[:MODE]  |  |
| Query Syntax     | SYSTEM:CONFigure:OUTPut:EXTernal[:MODE]?   |  |
| Parameter        | 0<br>HIGH<br>1<br>LOW  | Active high<br>Active high<br>Active low<br>Active low |
| Return parameter | 0<br>1   | <boolean>Active high<br><boolean>Active low            |



**SYSTEM:CONFigure:OUTPut:PON[:STATe]**

|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| Description      | Sets the unit to turn the output ON/OFF at powerup.<br>This setting is only applied after the unit has been reset. |  |
| Syntax           | SYSTEM:CONFigure:OUTPut:PON[:STATe]{OFF ON 0 1}  |  |
| Query Syntax     | SYSTEM:CONFigure:OUTPut:PON[:STATe]?   |  |
| Parameter        | 0<br>OFF<br>1<br>ON  | Output off at power up<br>Output off at power up<br>Output on at power up<br>Output on at power up |
| Return parameter | 0<br>1   | Output off at power up<br>Output on at power up  |



**SYSTEM:COMMunicate:USB:FRONT:STATe**

|                  |   |                                  |
|------------------|---|----------------------------------|
| Description      | Queries the front panel USB-A port state. |                                  |
| Query Syntax     | SYSTEM:COMMunicate:USB:FRONT:STATe?       |                                  |
| Return parameter | 0<br>1                                    | <NR1>Absent<br><NR1>Mass Storage |

**SYSTem:ERRor**

→ Query

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Description      | Queries the error queue. The last error message is returned. A maximum of 32 errors are stored in the error queue. |   |
| Query Syntax     | SYSTem:ERRor?  |   |
| Return parameter | <NR1>,<string>   | Returns an error code followed by an error message as a string. The string is returned as "string". |
| Example          | SYSTem:ERRor?<br>-100, "Command error"   |   |

**SYSTem:KEYLock:MODE**

Set →  
→ Query

|                                |   |   |
|--------------------------------|---|---|
| Description                    | Sets or queries the key lock mode. This setting is the equivalent of the F-19 function setting. |   |
| Syntax                         | SYSTem:KEYLock:MODE {0 1}   |   |
| Query Syntax                   | SYSTem:KEYLock:MODE?  |   |
| Parameter/<br>Return parameter | 0<br>1  | Panel lock: allow output off.<br>Panel lock: allow output on/off. |

**SYSTem:KLOCK**

Set →  
→ Query

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Description      | Enables or disables the front panel key lock. |  |
| Syntax           | SYSTem:KLOCK { OFF   ON   0   1 }             |  |
| Query Syntax     | SYSTem:KLOCK?                                 |  |
| Parameter        | 0<br>OFF<br>1<br>ON                           | Panel keys unlocked<br>Panel keys unlocked<br>Panel keys locked<br>Panel keys locked |
| Return parameter | 0<br>1  | <boolean>Panel keys unlocked<br><boolean>Panel keys locked                           |

**SYSTem:INFormation**

→ Query

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Description      | Queries the system information. Returns the machine version, build date, keyboard CPLD version and analog CPLD version.   |  |
| Query Syntax     | SYSTem:INFormation?   |  |
| Return parameter | <block data>  | Definite length arbitrary block response data. |
| Example          | <p>SYST:INF?</p> <p>#3212MFRS GW-INSTEK,Model PRP 20-10,SN TW0123456789,Firmware-Version 01.43.20130424,Keyboard-CPLD 0x30c,AnalogControl-CPLD 0x421,Kernel-BuiltON 2013-3-22,TEST-Version 01.00,TEST-BuiltON 2011-8-1,MAC 02-80-ad-20-31-b1</p> <p>Returns the system information as a block data.</p> |  |

**SYSTem:PRESet**

Set →

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Description  | Resets all the settings to the factory default settings. |  |
| Query Syntax | SYSTem:PRESet  |  |

**SYSTem:VERSion**

→ Query

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Description      | Returns the version of the SCPI specifications that the unit complies with. |  |
| Query Syntax     | SYSTem:VERSion?   |  |
| Return parameter | <1999.0>  | Always returns the SCPI version: 1999.0. |

## IEEE 488.2 Common Commands

### \*CLS

Set →

|             |   |
|-------------|---|
| Description | The *CLS command clears the Standard Event Status, Operation Status and Questionable Status registers. The corresponding Enable registers in each of the above registers are not cleared.<br>If a <NL> newline code immediately precedes a *CLS command, the Error Que and the MAV bit in the Status Byte Register is also cleared. |
| Syntax      | *CLS  |

### \*ESE

Set →  
→ Query

|                  |  |
|------------------|--|
| Description      | Sets or queries the Standard Event Status Enable register.                   |
| Syntax           | *ESE <NR1>   |
| Query Syntax     | *ESE?  |
| Parameter        | <NR1>      0~255   |
| Return parameter | <NR1>      Returns the bit sum of the Standard Event Status Enable register. |

### \*ESR

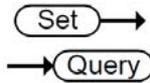
→ Query

|                  |  |
|------------------|--|
| Description      | Queries the Standard Event Status (Event) register. The Event Status register is cleared after it is read. |
| Query Syntax     | *ESR?  |
| Return parameter | <NR1>      Returns the bit sum of the Standard Event Status (Event) register and clears the register.      |

### \*IDN

→ Query

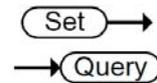
|                  |   |
|------------------|---|
| Description      | Queries the manufacturer, model name, serial number, and firmware version of the PRP.   |
| Query Syntax     | *IDN?   |
| Return parameter | <string>      Returns the instrument identification as a string in the following format:<br>GW-INSTEK,PRP-2010,TW123456,01.00.20110101<br>Manufacturer: GW-INSTEK<br>Model number : PSW-3036<br>Serial number : TW123456<br>Firmware version : 01.00.20110101 |

**\*OPC**

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Description      | The *OPC command sets the OPC bit (bit0) of the Standard Event Status Register when all current commands have been processed.<br>The *OPC? Query returns 1 when all the outstanding commands have completed. |   |
| Syntax           | *OPC   |   |
| Query Syntax     | *OPC?  |   |
| Return parameter | 1  | Returns 1 when all the outstanding commands have completed. |

**\*RST**

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| Description | Performs a device reset. Configures the unit to a known configuration (default settings). This known configuration is independent of the usage history. |  |
| Syntax      | *RST  |  |

**\*SRE**

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Description      | Sets or queries the Service Request Enable register.<br>The Service Request Enable register determines which registers of the Status Byte register are able to generate service requests. |   |
| Syntax           | *SRE <NR1>  |   |
| Query Syntax     | *SRE?   |   |
| Parameter        | <NR1>   | 0~255   |
| Return parameter | <NR1>   | Returns the bit sum of the Service Request Enable register. |

**\*STB**

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Description      | Queries the bit sum of the Status Byte register with MSS (Master summary Status). |   |
| Query Syntax     | *STB?   |   |
| Return parameter | <NR1>   | Returns the bit sum of the Status Byte register with the MSS bit (bit 6). |

**\*TRG**

Set →

|             |   |
|-------------|---|
| Description | The *TRG command is able to generate a “get” (Group Execute Trigger). If the PSW cannot accept a trigger at the time of the command, an error message is generated (-211, “Trigger ignored”). |
|-------------|---|

|        |      |
|--------|------|
| Syntax | *TRG |
|--------|------|

**\*TST**

→ Query

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Description | Executes a self test. |
|-------------|-----------------------|

|              |       |
|--------------|-------|
| Query Syntax | *TST? |
|--------------|-------|

|                  |            |  |
|------------------|------------|--|
| Return parameter | 0<br><NR1> | Returns “0” if there are no errors.<br>Returns an error code <NR1> if there is an error. |
|------------------|------------|--|

**\*WAI**

Set →

|             |   |
|-------------|---|
| Description | Prevents any other commands or queries from being executed until all outstanding commands have completed. |
|-------------|---|

|        |      |
|--------|------|
| Syntax | *WAI |
|--------|------|

## Status Register Overview

PRP 전원 공급 장치를 효과적으로 프로그래밍하려면 상태 레지스터를 이해해야 합니다. 이 장에서는 상태 레지스터 사용 방법 및 구성 방법에 대해 자세히 설명합니다.

### Status Registers 소개

---

#### 설명

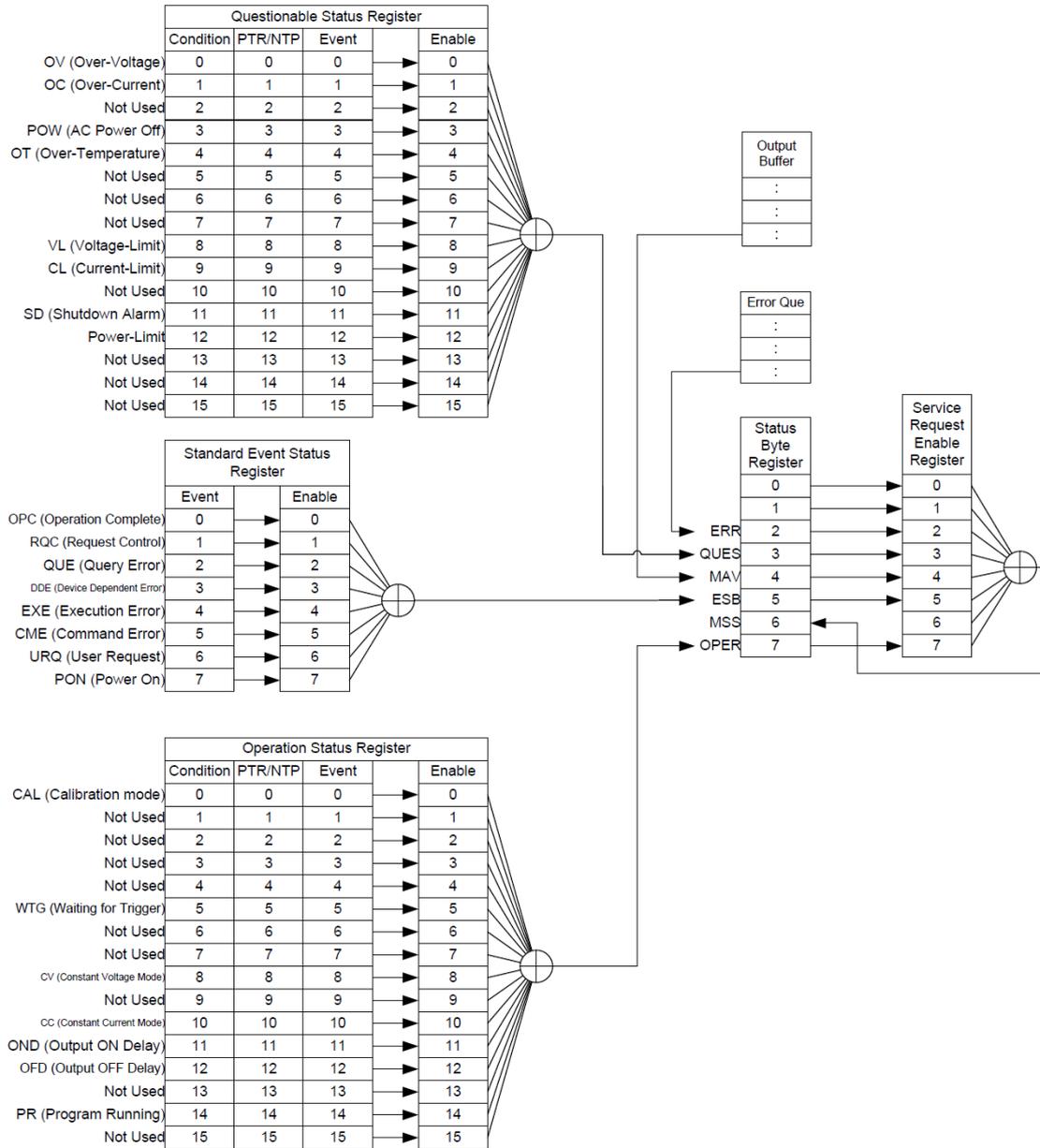
상태 레지스터(Status register)는 전원 공급 장치의 상태를 결정하는데 사용됩니다. 상태 레지스터는 보호 조건, 작동 조건 및 계측기 오류의 상태를 유지합니다.

PRP 시리즈에는 다음과 같은 레지스터 그룹들이 있습니다:

- Questionable Status Register Group
- Standard Event Status Register Group
- Operation Status Register Group
- Status Byte Register
- Service Request Enable Register
- Service Request Generation
- Error Queue
- Output Buffer

다음 페이지는 상태 레지스터의 구조를 보여줍니다.

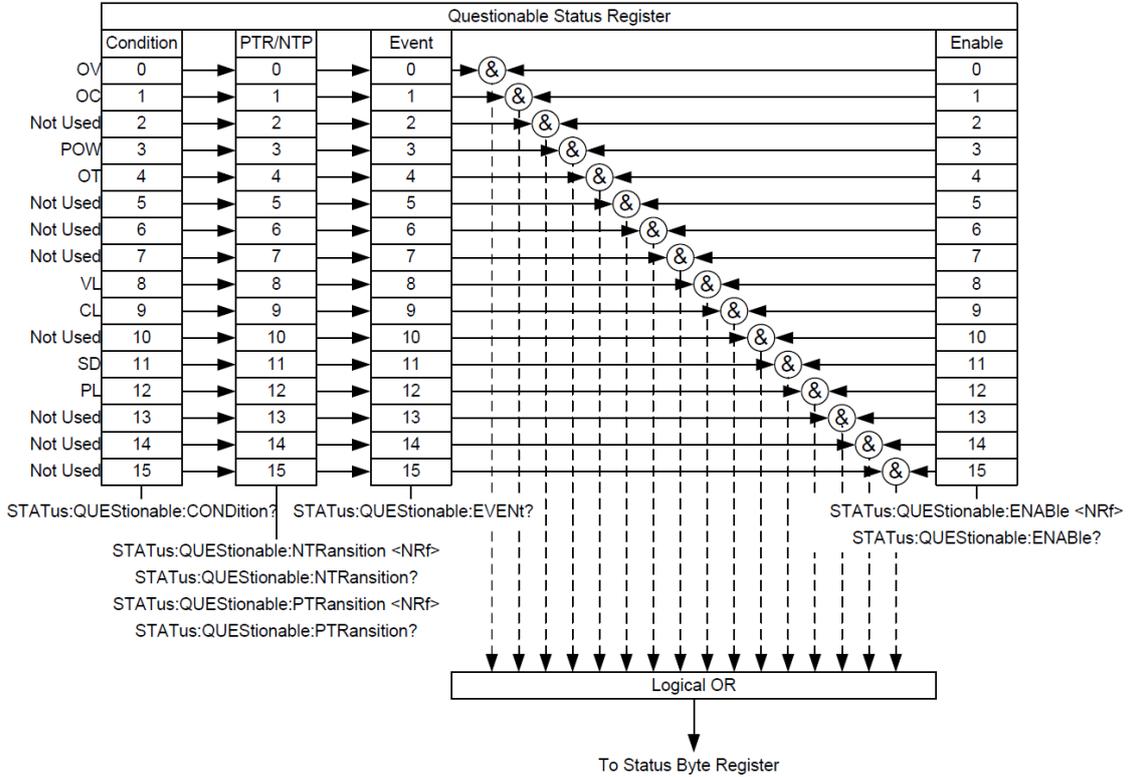
## Status Register 구조



## Questionable Status Register Group

설명

Questionable Status Register Group은 보호 모드나 제한이 트립 되었는지 나타냅니다.

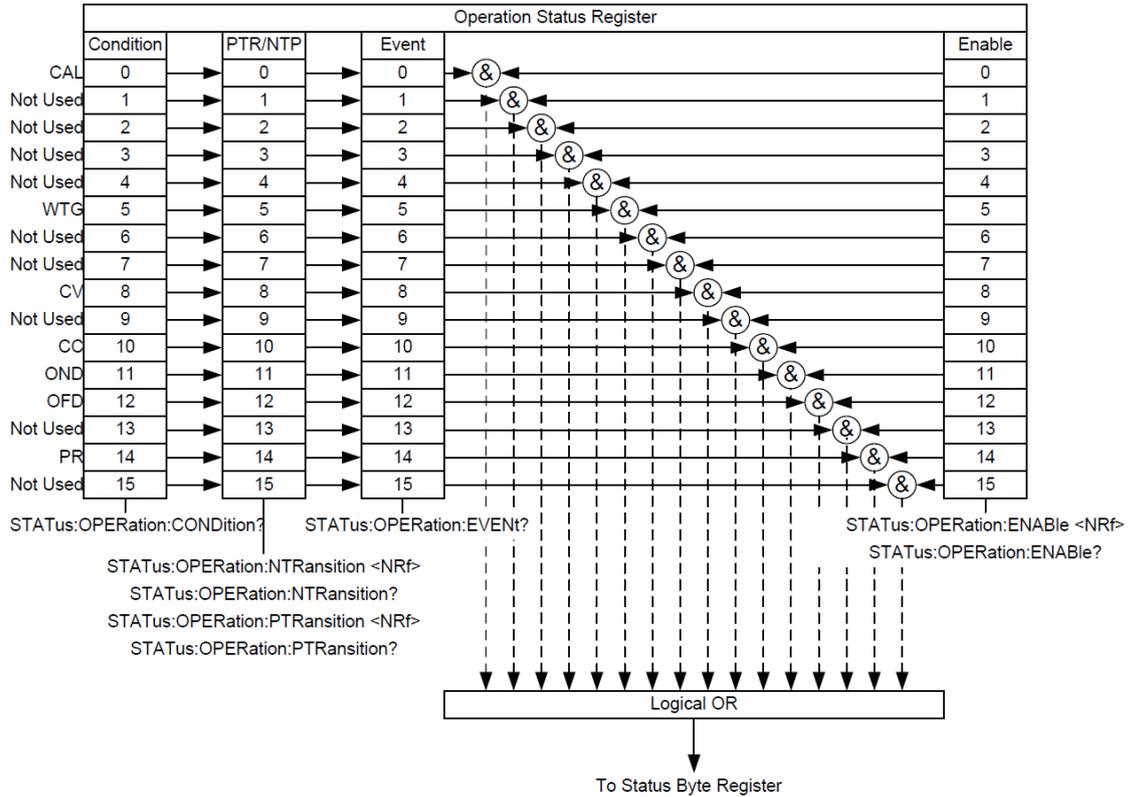


| Bit Summary | Event   | Bit # | Bit Weight |
|-------------|---|-------|------------|
|             | OV (Over-Voltage)<br>Over voltage protection has been tripped         | 0     | 1          |
|             | OC (Over-Current)<br>Over current protection has been tripped         | 1     | 2          |
|             | POW (AC Power Off)<br>AC power switch is off                          | 3     | 8          |
|             | OT (Over Temperature)<br>Over temperature protection has been tripped | 4     | 16         |
|             | VL (Voltage Limit)<br>Voltage limit has been reached                  | 8     | 256        |
|             | CL (Current Limit)<br>Current limit has been reached                  | 9     | 512        |
|             | SD (Shutdown Alarm)   | 11    | 2048       |
|             | PL (Power-Limit)  | 12    | 4096       |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Condition Register | Questionable Status Condition Register는 전원 공급 장치의 상태를 나타냅니다. Condition register의 비트가 설정되어 있으면 이벤트가 True임을 나타냅니다. Condition register를 읽더라도 Condition register의 상태는 변경되지 않습니다.  |
| PTR/NTR Filters    | <p>PTR/NTR Register는 Event Register에서 해당 비트를 설정하는 전이 조건(transition condition) 유형을 결정합니다. False에서 Positive로 전환되는 이벤트를 보려면 PTR을 사용하고 Positive에서 Negative로 전환되는 이벤트를 보려면 NTR을 사용합니다.</p> <p>Positive Transition                    0→1<br/> Negative Transition                    1→0</p> |
| Event Register     | PTR/NTR Register는 Event Register에서 해당 비트를 설정하는 전환 조건의 유형을 나타냅니다. Event Register를 읽으면 0으로 지워집니다.   |
| Enable Register    | Event Register는 Status Byte Register에서 QUES 비트를 설정하는데 사용될 Event Register의 이벤트를 결정합니다.   |

## Operation Status Register Group

설명 Operation Status Register Group은 전원 공급 장치의 작동 상태를 나타냅니다.



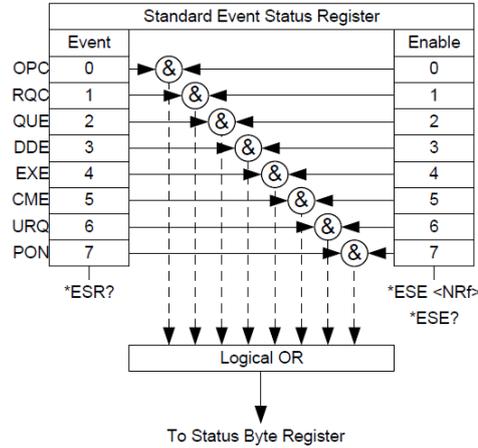
| Bit Summary | Event  | Bit # | Bit Weight |
|-------------|--|-------|------------|
|             | CAL (Calibration mode) Indicates if the PRP is in calibration mode.      | 0     | 1          |
|             | WTG (Waiting for trigger) Indicates if the PRP is waiting for a trigger. | 5     | 32         |
|             | CV (Constant voltage mode) Indicates if the PRP is in CV mode.           | 8     | 256        |
|             | CC (Constant current mode) Indicates if the PRP is in CC mode.           | 10    | 1024       |
|             | OND (Output ON Delay) Indicates if Output ON delay time is active        | 11    | 2048       |
|             | OFD (Output OFF Delay) Indicates if Output OFF delay time is active      | 12    | 4096       |
|             | PR (Program Running) Indicates if a Test is running                      | 13    | 8192       |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Condition Register | Operation Status Condition Register는 전원 공급 장치의 상태를 나타냅니다. Condition register의 비트가 설정되어 있으면 이벤트가 True임을 나타냅니다. Condition register를 읽더라도 Condition register의 상태는 변경되지 않습니다.   |
| PTR/NTR Filters    | <p>PTR/NTR Register는 Event Register에서 해당 비트를 설정하는 전이 조건(transition condition) 유형을 결정합니다. False에서 Positive로 전환되는 이벤트를 보려면 PTR을 사용하고 Positive에서 Negative로 전환되는 이벤트를 보려면 NTR을 사용합니다.</p> <p>Positive Transition                    0→1<br/> Negative Transition                    1→0</p> |
| Event Register     | PTR/NTR Register는 Event Register에서 해당 비트를 설정하는 전환 조건의 유형을 나타냅니다. Event Register를 읽으면 0으로 지워집니다.   |
| Enable Register    | Event Register는 Status Byte Register에서 OPER 비트를 설정하는데 사용될 Event Register의 이벤트를 결정합니다.   |

## Standard Event Status Register Group

설명

Standard Event Status Register Group은 오류가 발생했는지 여부를 나타냅니다. Event register의 비트는 Error Event Queue에 의해 설정됩니다.



| Bit Summary | Event   | Bit # | Bit Weight |
|-------------|---|-------|------------|
|             | OPC (Operation complete)<br>The OCP bit is set when all selected pending operations are complete. This bit is set in response to the *OPC command   | 0     | 1          |
|             | RQC (Request control)   | 1     | 2          |
|             | QUE (Query Error)<br>The Query Error bit is set in response to an error reading the Output Queue. This can be caused by trying to read the Output Queue when there is no data present.  | 2     | 4          |
|             | DDE (Device Dependent Error)<br>Device specific error.  | 3     | 8          |
|             | EXE (Execution Error)<br>The EXE bit indicates an execution error due to one of the following: illegal command parameter, parameter out of range, invalid parameter, the command didn't execute due to an overriding operation condition. | 4     | 16         |
|             | CME (Command Error)<br>The CME bit is set when a syntax error has occurred. The CME bit can also be set when a <GET> command is received within a program message.  | 5     | 32         |
|             | URQ (User Request)  | 6     | 64         |
|             | PON (Power On) Indicates the power is turned on.  | 7     | 128        |

Event Register

Event Register에 설정된 비트는 오류가 발생했음을 나타냅니다. Event Register를 읽으면 0으로 지워집니다.

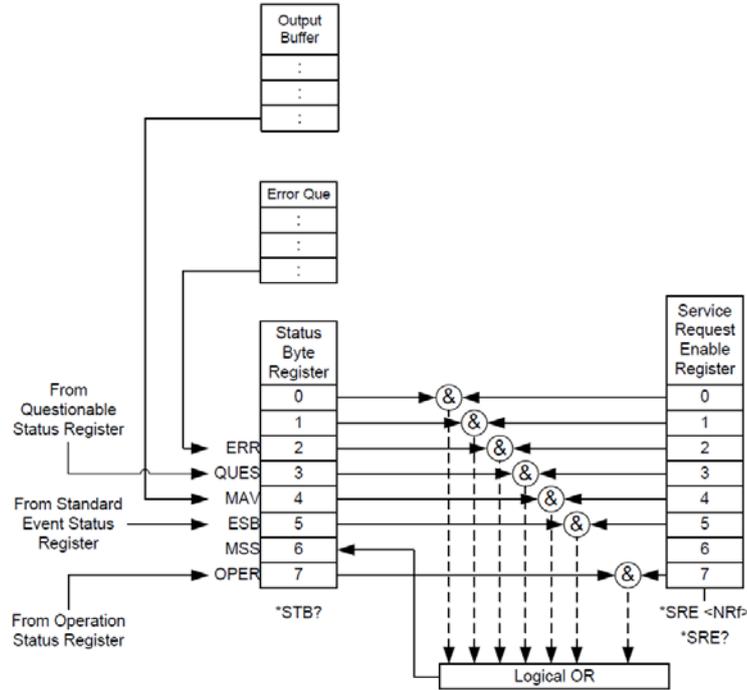
Enable Register

Event Register는 Status Byte Register에서 ESB 비트를 설정하는데 사용될 Event Register의 이벤트를 결정합니다.

## Status Byte Register & Service Request Enable Register

설명

Status Byte Register는 모든 Status Register의 상태 이벤트를 통합합니다. Status Byte Register는 \*STB? 쿼리를 통해 읽고 \*CLS 명령을 사용하여 지울 수 있습니다.



| Bit Summary | Event  | Bit # | Bit Weight |
|-------------|--|-------|------------|
|             | ERR (Error Event/Queue) If data is present in the Error queue, the ERR bit will be set.  | 2     | 4          |
|             | QUES (Questionable Status Register)<br>The summary bit for the Questionable Status Register group.                                   | 3     | 8          |
|             | MAV (Message Available)<br>This is set when there is data in the Output Queue waiting to be read.                                    | 4     | 16         |
|             | (ESB) Event Summary Bit.<br>The ESB is the summary bit for the Standard Event Status Register group.                                 | 5     | 32         |
|             | MSS Bit<br>The MSS Bit is the summary of the Status Byte Register and Service Request register (bits 1-5, 7). This will be set to 1. | 6     | 64         |
|             | OPER (Operation Status Register)<br>OPER bit is the summary bit for the Operation Status Register Group.                             | 7     | 128        |

Status Byte Register

Status Byte Register에 설정된 비트는 다른 세 가지 상태 레지스터 모두에 대한 요약 레지스터 역할을 하며 서비스 요청, Error Queue의 오류 또는 Output Queue의 데이터가 있는지 나타냅니다. Status Byte Register를 읽으면 레지스터가 0으로 재설정됩니다.

Service Request Enable Register

Service Request Enable Register는 Status Byte Register에서 서비스 요청을 생성할 수 있는 비트를 제어합니다.

## Error List

If an error is detected in command or query, the power supply will respond with an error message.

### Command Errors

CME(command error) bit in the standard Event Status Register (ESR) is set to '1' when such an error occurs.

---

|  |   |
|--|---|
| E-100 : Command error.                   | E-131 : Invalid suffix.                   |
| E-101 : Invalid character.               | E-134 : Suffix too long.                  |
| E-102 : Syntax error.                    | E-138 : Suffix not allowed.               |
| E-103 : Invalid separator.               | E-140 : Character data error.             |
| E-104 : Data type error.                 | E-141 : Invalid character data.           |
| E-105 : GET not allowed.                 | E-144 : Character data too long.          |
| E-108 : Parameter not allowed.           | E-148 : Character data not allowed.       |
| E-109 : Missing parameter.               | E-150 : String data error.                |
| E-110 : Command header error.            | E-151 : Invalid string data.              |
| E-111 : Header separator error.          | E-158 : String data not allowed.          |
| E-112 : Program mnemonic too long.       | E-160 : Block data error.                 |
| E-113 : Undefined header.                | E-161 : Invalid block data.               |
| E-114 : Header suffix out of range.      | E-168 : Block data not allowed.           |
| E-115 : Unexpected number of parameters. | E-170 : Expression error.                 |
| E-120 : Numeric data error.              | E-171 : Invalid expression.               |
| E-121 : Invalid character in number.     | E-178 : Expression data not allowed.      |
| E-123 : Exponent too large.              | E-180 : Macro error.                      |
| E-124 : Too many digits.                 | E-181 : Invalid outside macro definition. |
| E-128 : Numeric data not allowed.        | E-183 : Invalid inside macro definition.  |
| E-130 : Suffix error.                    | E-184 : Macro parameter error.            |

## Execution Errors

EXE(Execution Error) bit in the standard Event Status Register (ESR) is set to '1' when such an error occurs.

---

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| E-200 : Execution error.          | E-255 : Directory full.                 |
| E-201 : Invalid while in local.   | E-256 : File name not found.            |
| E-202 : Settings lost due to rtl. | E-257 : File name error.                |
| E-203 : Command protected.        | E-258 : Media protected.                |
| E-210 : Trigger error.            | E-260 : Expression error.               |
| E-211 : Trigger ignored.          | E-261 : Math error in expression.       |
| E-212 : Arm ignored.              | E-270 : Macro error.                    |
| E-213 : Init ignored.             | E-271 : Macro syntax error.             |
| E-214 : Trigger deadlock.         | E-272 : Macro execution error.          |
| E-215 : Arm deadlock.             | E-273 : Illegal macro label.            |
| E-220 : Parameter error.          | E-274 : Macro parameter error.          |
| E-221 : Settings conflict.        | E-275 : Macro definition too long.      |
| E-222 : Data out of range.        | E-276 : Macro recursion error.          |
| E-223 : Too much data.            | E-277 : Macro redefinition not allowed. |
| E-224 : Illegal parameter value.  | E-278 : Macro header not found.         |
| E-225 : Out of memory.            | E-280 : Program error.                  |
| E-226 : Lists not same length.    | E-281 : Cannot create program.          |
| E-230 : Data corrupt or stale.    | E-282 : Illegal program name.           |
| E-231 : Data questionable.        | E-283 : Illegal variable name.          |
| E-232 : Invalid format.           | E-284 : Program currently running.      |
| E-233 : Invalid version.          | E-285 : Program syntax error.           |
| E-240 : Hardware error.           | E-286 : Program runtime error.          |
| E-241 : Hardware missing.         | E-290 : Memory use error.               |
| E-250 : Mass storage error.       | E-291 : Out of memory.                  |
| E-251 : Missing mass storage.     | E-292 : Referenced name does not exist. |
| E-252 : Missing media.            | E-293 : Referenced name already exists. |
| E-253 : Corrupt media.            | E-294 : Incompatible type.              |
| E-254 : Media full.               |   |

## Device Specific Errors

DDE(Device Dependent Error) bit in the standard Event Status Register (ESR) is set to '1' when such an error occurs.

---

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| E-300 : Device-specific error.     | E-330 : Self-test failed.                 |
| E-310 : System error.              | E-340 : Calibration failed.               |
| E-311 : Memory error.              | E-350 : Queue overflow.                   |
| E-312 : PUD memory lost.           | E-360 : Communication error.              |
| E-313 : Calibration memory lost.   | E-361 : Parity error in program message.  |
| E-314 : Save/recall memory lost.   | E-362 : Framing error in program message. |
| E-315 : Configuration memory lost. | E-363 : Input buffer overrun.             |
| E-320 : Storage fault.             | E-365 : Time out error.                   |
| E-321 : Out of memory.             |   |

## Query Errors

QUE(Query Error) bit in the standard Event Status Register (ESR) is set to '1' when such an error occurs.

---

|   |
|---|
| E-400 : Query error.                                  |
| E-410 : Query INTERRUPTED.                            |
| E-420 : Query UNTERMINATED.                           |
| E-430 : Query DEADLOCKED.                             |
| E-440 : Query UNTERMINATED after indefinite response. |

## Other SCPI defined error values

The corresponding bit in the standard Event Status Register (ESR) is set to '1' when such an event occurs.

---

|                             |
|-----------------------------|
| E-500 : Power on.           |
| E-600 : User request.       |
| E-700 : Request control.    |
| E-800 : Operation complete. |

# 유지 보수

PRP 전원 공급기 필터들은 성능과 사양 특성을 유지하기 위해 주기적으로 교체되어야 합니다.

---

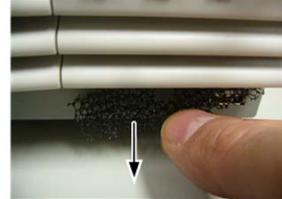
먼지 필터 교체 ..... 113

## 먼지 필터 교체

먼지 필터는 적어도 일년에 두 번 정도 교체해야 합니다. 정기적으로 필터를 교체하지 않으면 성능 저하가 발생하거나 장비가 과열될 수 있습니다.

### 전면 패널 필터

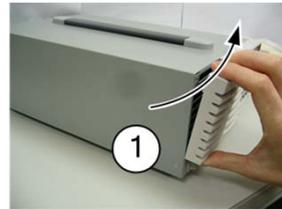
1. 장비 전원을 끕니다.
2. 전면 패널 바닥에서 필터를 잡아 뺍니다.



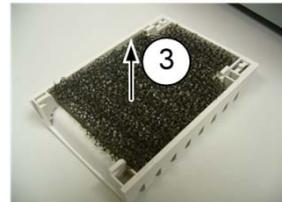
3. 새로운 필터로 교체합니다. (GW Instek 품번 57RG-30B00101)

### 사이드 패널 필터

1. 사이드 패널을 들어서 케이스를 제거합니다.



2. 그릴에서 필터를 제거하고 새로운 필터로 교체합니다. (GW Instek 품번 57RG-30B00201)



# 부록

## PRP 기본 설정 값

| 초기 설정                 | 기본 설정        |  |
|-----------------------|--------------|--|
| Output                | Off          |  |
| LOCK                  | 0 (Disabled) |  |
| Voltage               | 0V           |  |
| Current               | 0A           |  |
| OVP                   | 최대           |  |
| OCP                   | 최대           |  |
| 기본 기능 설정              | 설정 항목        | 기본 설정  |
| 출력 ON 딜레이 타임          | F-01         | 0.00s  |
| 출력 OFF 딜레이 타임         | F-02         | 0.00s  |
| V-I 모드 슬루율 선택         | F-03         | 0 = CV high speed priority                   |
| 상승 전압 슬루율             | F-04         | 40.00V/s                                     |
| 하강 전압 슬루율             | F-05         | 40.00V/s                                     |
| 상승 전류 슬루율             | F-06         | 20.00A/s (PRP 20-10)<br>40.00A/s (PRP 20-20) |
| 하강 전류 슬루율             | F-07         | 20.00A/s (PRP 20-10)<br>40.00A/s (PRP 20-20) |
| 내부 저항 값 설정            | F-08         | 0.000Ω                                       |
| 블리더 회로 제어             | F-09         | 1 = ON                                       |
| 신호음 ON/OFF 제어         | F-10         | 1 = ON                                       |
| 측정 평균 설정              | F-17         | 0 = Low                                      |
| 잠금 모드                 | F-19         | 0 = Panel lock: allow output off             |
| RS-485 설정             |              |  |
| RS-485 제어             | F-70         | 0 = Disable                                  |
| Baud rate             | F-71         | 7 = 115200 bps                               |
| Data bits             | F-72         | 1 = 8 bits                                   |
| Parity                | F-73         | 0 = None                                     |
| Stop bits             | F-74         | 0 = 1 bit                                    |
| Termination character | F-75         | 0 = LF <Line feed, 0x0A>                     |
| Address               | F-76         | 8  |
| Power On 구성           |              |  |
| CV 제어                 | F-90         | 0= Panel control (local)                     |
| CC 제어                 | F-91         | 0= Panel control (local)                     |
| Power On 출력 상태        | F-92         | 0 = OFF at startup                           |
| 마스터/슬레이브              | F-93         | 0 = Master/Local                             |
| 외부 출력 로직              | F-94         | 0= High ON                                   |
| 전원 스위치 트립             | F-95         | 0 = Enable                                   |

## Error/Message

다음의 에러 메시지 또는 알림 메시지는 장비 동작 중에 PRP 화면에 나타날 수 있습니다.

| Error  | 설명  |
|--|---|
| Err 001  | USB 대용량 저장 장치가 존재하지 않습니다.                           |
| Err 002  | USB 저장 장치에 그러한 파일이 존재하지 않습니다.                       |
| Err 003  | 메모리 위치가 비어 있습니다.                                    |
| Err 004  | 파일 접속 에러  |
|  참고 | Err 001~Err 004 이외의 Error 메시지는 판매 대리점으로 문의하시기 바랍니다. |
| Message  | 설명  |
| MSG 001  | 출력의 외부 제어. 출력 OFF (F-94=0, High=on)                 |
| MSG 002  | 출력의 외부 제어. 출력 OFF (F-94=1, Low=on)                  |
| MSG 003  | F-93 is not zero. Unable to calibrate.              |
| LOCK F-19  | F-19 is zero. Unable to turn the output on.         |

## LCD 디스플레이 형식

LCD 디스플레이 메시지를 정확히 읽기 위해 다음 표를 참고하시기 바랍니다.

|          |          |          |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8         | 9        | A        | B        | C        | D        |
| <i>0</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i>  | <i>9</i> | <i>A</i> | <i>b</i> | <i>C</i> | <i>d</i> |
| E        | F        | G        | H        | I        | J        | K        | L        | M         | N        | O        | P        | Q        | R        |
| <i>E</i> | <i>F</i> | <i>G</i> | <i>H</i> | <i>I</i> | <i>J</i> | <i>K</i> | <i>L</i> | <i>n̄</i> | <i>n</i> | <i>o</i> | <i>P</i> | <i>q</i> | <i>r</i> |
| S        | T        | U        | V        | W        | X        | Y        | Z        | (         | )        | +        | -        | ,        |          |
| <i>s</i> | <i>t</i> | <i>U</i> | <i>U</i> | <i>U</i> | <i>t</i> | <i>y</i> | <i>≡</i> | <i>c</i>  | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>-</i> | <i>-</i> |          |

## PRP 제품 사양

다음 사양들은 30분 이상의 장비 예열 후에 적용됩니다.

| Model                             |                         |    | PRP 20-10   | PRP 20-20 |
|-----------------------------------|-------------------------|----|---|-----------|
| Rated Output Voltage              | V                       |    | 20  | 20        |
| Rated Output Current              | A                       |    | 10  | 20        |
| Rated Output Power                | W                       |    | 200   | 400       |
| Constant Voltage Mode             |                         |    | PRP 20-10   | PRP 20-20 |
| Line Regulation (*1)              | mV                      |    | 18  | 18        |
| Load Regulation (*2)              | mV                      |    | 20  | 20        |
| Ripple and Noise (*3)             |                         |    |   |           |
|                                   | p-p (*4)                | mV | 60  | 60        |
|                                   | r.m.s (*5)              | mV | 7   | 7         |
| Temperature coefficient           | ppm/°C                  |    | 100ppm/°C of rated output voltage, after a 30 minute warm-up. |           |
| Remote sense compensation voltage | V/wire                  |    | 0.6   | 0.6       |
| Rise Time (*6)                    |                         |    |   |           |
|                                   | Rated Load              | ms | 50  | 50        |
|                                   | No Load                 | ms | 50  | 50        |
| Fall Time (*7)                    |                         |    |   |           |
|                                   | Rated Load              | ms | 50  | 50        |
|                                   | No Load                 | ms | 500   | 500       |
| Transient response time (*8)      | ms                      |    | 1   | 1         |
| Constant Current Mode             |                         |    | PRP 20-10   | PRP 20-20 |
| Line regulation (*1)              | mA                      |    | 41  | 41        |
| Load regulation (*9)              | mA                      |    | 41  | 41        |
| Ripple and noise                  |                         |    |   |           |
|                                   | r.m.s (*5)              | mA | 72  | 72        |
| Temperature coefficient           | ppm/°C                  |    | 200ppm/°C of rated output current, after a 30 minute warm-up. |           |
| Protection Function               |                         |    | PRP 20-10   | PRP 20-20 |
| Over voltage protection (OVP)     |                         |    |   |           |
|                                   | Setting range           | V  | 2-22  | 2-22      |
|                                   | Setting accuracy        |    | ± (2% of rated output voltage)                                |           |
| Over current protection (OCP)     |                         |    |   |           |
|                                   | Setting range           | A  | 1-11  | 2-22      |
|                                   | Setting accuracy        |    | ± (2% of rated output current)                                |           |
| Over temperature protection (OTP) |                         |    |   |           |
|                                   | Operation               |    | Turn the output off.  |           |
| Low AC input protection (AC-FAIL) |                         |    |   |           |
|                                   | Operation               |    | Turn the output off.  |           |
| Power limit (POWER LIMIT)         |                         |    |   |           |
|                                   | Operation               |    | Over power limit.   |           |
|                                   | Value (fixed)           |    | Approx. 105% of rated output power                            |           |
| Front Panel                       |                         |    | PRP 20-10   | PRP 20-20 |
| Display, 4 digits                 |                         |    |   |           |
|                                   | Voltage accuracy 0.1% + | mV | 20  | 20        |
|                                   | Current accuracy 0.1% + | mA | 40  | 40        |

| Programming and Measurement (Interface)  |          | PRP 20-10   | PRP 20-20 |
|--|----------|---|-----------|
| Voltage programming accuracy 0.1% +      | mV       | 10  | 10        |
| Current programming accuracy 0.1% +      | mA       | 30  | 30        |
| Voltage programming resolution           | mV       | 1   | 1         |
| Current programming resolution           | mA       | 1   | 1         |
| Voltage measurement accuracy 0.1% +      | mV       | 10  | 10        |
| Current measurement accuracy 0.1% +      | mA       | 30  | 30        |
| Voltage measurement resolution           | mV       | 1   | 1         |
| Current measurement resolution           | mA       | 1   | 1         |
| <b>Common Specification</b>              |          |   |           |
| Input Characteristics                    |          | PRP 20-10   | PRP 20-20 |
| Nominal input rating                     |          | 100Vac to 240Vac, 50Hz to 60Hz, single phase  |           |
| Input voltage range                      |          | 85Vac ~ 265Vac  |           |
| Input voltage range                      |          | 47Hz ~ 63Hz   |           |
| Maximum input current                    |          |   |           |
|  | 100Vac   | A   | 5A        |
|  | 200Vac   | A   | 2.5A      |
| Inrush current                           |          | A   | < 25A     |
| Maximum input power                      |          | VA  | 560VA     |
| Power factor                             |          |   |           |
|  | 100Vac   |   | 0.99      |
|  | 200Vac   |   | 0.97      |
| Efficiency                               |          |   |           |
|  | 100Vac   | %   | 77        |
|  | 200Vac   | %   | 79        |
| Hold-up time                             |          | 20ms or greater   |           |
| Analog Programming and Monitoring        |          | PRP 20-10   | PRP 20-20 |
| External voltage control output voltage  |          | Accuracy and linearity: $\pm 0.5\%$ of rated output voltage   |           |
| External voltage control output current  |          | Accuracy and linearity: $\pm 1\%$ of rated output current.  |           |
| External resistor control output voltage |          | Accuracy and linearity: $\pm 1.5\%$ of rated output voltage   |           |
| External resistor control output current |          | Accuracy and linearity: $\pm 1.5\%$ of rated output current.  |           |
| Output voltage monitor                   |          |   |           |
|  | Accuracy | %   | $\pm 1$   |
| Output current monitor                   |          |   |           |
|  | Accuracy | %   | $\pm 1$   |
| Shutdown control                         |          | Turns the output off with a LOW (0V to 0.5V) or short-circuit.  |           |
| Output on/off control                    |          | Possible logic selections:<br>Turn the output on using a LOW (0V to 0.5V) or short-circuit, turn the output off using a HIGH (4.5V to 5V) or open-circuit. Turn the output on using a HIGH (4.5V to 5V) or open-circuit, turn the output off using a LOW (0V to 0.5V) or short-circuit. |           |
| CV/CC/ALM/PWR ON/OUT ON indicator        |          | Photocoupler open collector output; Maximum voltage 30V, maximum sink current 8mA.  |           |
| Series and Parallel Capability           |          | PRP 20-10   | PRP 20-20 |
| Parallel number                          |          | Units   | 3         |
| Series Number                            |          | Units   | 2         |
| Front Panel                              |          |   |           |
| Indications                              |          | GREEN LED's: CV, CC, VSR, ISR, DLY, RMT, 20, 40, 60, 80, 100, %W, W, V, A<br>RED LED's: ALM   |           |
| Buttons                                  |          | Function, OVP/OCP, Set, Test, Lock/Local, PWR DSPL, Output  |           |
| Knobs                                    |          | Voltage, Current  |           |
| USB port                                 |          | Type A USB connector  |           |
| Interface Capabilities                   |          |   |           |
| RS-485                                   |          | Input : RJ-45 Female<br>Output : RJ-45 Female   |           |

| Environmental Conditions |     |                                     |
|--------------------------|-----|-------------------------------------|
| Operating temperature    |     | 0°C to 50°C                         |
| Storage temperature      |     | -25°C to 70°C                       |
| Operating humidity       |     | 20% to 85% RH; No condensation      |
| Storage humidity         |     | 90% RH or less; No condensation     |
| Altitude                 |     | Maximum 2000m                       |
| General Specifications   |     |                                     |
| Weight (main unit only)  | kg  | Approx. 3kg                         |
| Dimensions (WxHxD)       | mm3 | 71×124×350mm,                       |
| Cooling                  |     | Forced air cooling by internal fan. |

## Notes

- \*1: At 85 ~ 132Vac or 170 ~ 265Vac, constant load.
- \*2: From No-load to Full-load, constant input voltage. Measured at the sensing point in Remote Sense.
- \*3: Measure with JEITA RC-9131B (1:1) probe
- \*4: Measurement frequency bandwidth is 10Hz to 20MHz.
- \*5: Measurement frequency bandwidth is 5Hz to 1MHz.
- \*6: From 10% to 90% of rated output voltage, with rated resistive load.
- \*7: From 90% to 10% of rated output voltage, with rated resistive load.
- \*8: Time for output voltage to recover within 0.1% + 10mV of its rated output for a load change from 50 to 100% of its rated output current.
- \*9: For load voltage change, equal to the unit voltage rating, constant input voltage.

PRP 제품 치수

(Scale : mm)

