

# 프로그래머블 고정밀 DC 전원공급기

PPH-1503

---

사용 설명서

GW INSTEK PART NO. 82PH-15030E01



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

**GW INSTEK**

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

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

**한국굿윌인스트루먼트(주)**

서울시 영등포구 문래동3가 55-20 에이스하이테크시티 1동 1406호

**Good Will Instrument Co., Ltd.**

No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan.

# 목차

<b>장비 개요</b> .....	<b>5</b>
소개 .....	5
주요 특징 .....	7
동작 원리 .....	8
전면 패널 .....	9
후면 패널 .....	14
정전압(CV)/정전류(CC) 교차 특성 .....	16
<b>장비 사용 전 확인 사항</b> .....	<b>17</b>
장비 시동 절차 .....	17
DVM 및 부하 연결 .....	18
출력 ON/OFF .....	19
<b>장비 기본 동작</b> .....	<b>20</b>
전원공급기 기능 .....	20
DVM (디지털 전압 미터) .....	28
펄스 전류 측정 .....	30
롱 인테그레이션 전류 측정 (Long Integration) .....	34
전류 싱크 기능 (Current Sink) .....	38
외부 릴레이 제어 .....	40
<b>설정 저장/호출</b> .....	<b>43</b>
설정 저장 .....	43
설정 호출 .....	44
공장 출하 기본 설정 복원 .....	46

<b>시스템 설정</b> .....	<b>47</b>
시스템 정보 .....	47
유틸리티 설정 .....	48
<b>장비 원격 제어</b> .....	<b>49</b>
원격 제어 .....	49
커맨드 구조 .....	58
커맨드 리스트 .....	61
커맨드 상세 설명 .....	66
SCPI 상태 레지스터 .....	89
에러(오류) .....	97
<b>부록</b> .....	<b>100</b>
퓨즈 교체 .....	100
장비 사양 .....	101

\* 사용자 안전지침 관련 내용은 PPH-1503 영문 매뉴얼의 SAFETY INSTRUCTION 를 참조하시기 바랍니다.

# 장비 개요

이 챕터에서는 PPH-1503에 대한 주요 기능과 장비 전면과 후면의 패널에 대해 설명합니다.

## 소개

<p>개요</p>	<p>PPH-1503은 다양한 동작 구성이 가능한 고속 프로그래머블 DC 전원공급기입니다. 기본적인 전원공급기 기능 외에 펄스 전류와 긴 시간 동안의 평균 전류 측정이 가능합니다.</p> <p>PPH-1503은 무선 통신 기기(예 : 모바일 폰) 등의 전원으로 사용되는 배터리의 전력 소모를 테스트하기 위한 목적으로 설계되었습니다. 무선 통신 기기들은 종종 짧은 시간 동안 매우 큰 부하 변동을 갖습니다. PPH-1503은 그러한 펄스성의 부하 변동 시에도 매우 우수한 전압 안정성을 제공하며 짧은 시간에 발생하는 펄스 전류의 측정도 가능합니다. 또한 PPH-1503은 전류 싱크가 가능하여 충전기와 충전 제어 회로 테스트를 위한 배터리 충전/방전 특성을 시뮬레이션 할 수 있습니다.</p>
<p>전원공급 기능</p>	<p>PPH-1503은 기본적으로 자동으로 CC(정전류)/CV(정전압) 모드가 전환되는 전통적인 DC 전원공급기로 동작합니다. 장비 패널을 통해 출력 전압, 출력 전류, 리드백 리프레시 속도, 데이터 샘플링 주기, 전원 상태, OVP 및 전류 범위와 같은 파라미터들을 설정할 수 있습니다. LCD 화면에 전압/전류 설정값과 실제 전압/전류값이 표시됩니다.</p>

펄스 전류 측정 기능	PPH-1503은 순간적인 전류 변화와 매우 짧은 펄스성의 전류를 측정할 수 있습니다. 리드백 리프레시 속도, 데이터 샘플링 주기, 트리거 딜레이와 트리거 레벨을 장비 전면 패널에서 설정할 수 있고 LCD 화면에서 확인할 수 있습니다.
긴 주기 동안의 전류 측정	하나 이상의 펄스의 평균 전류를 측정할 수 있습니다. 리드백 리프레시 속도, 트리거 모드, 트리거 타임아웃 및 트리거 레벨을 장비 전면 패널에서 설정할 수 있고 LCD 화면에서 확인할 수 있습니다.
전류 싱크 기능	외부 전원 소스의 전압이 PPH-1503 출력 전압보다 크면 PPH-1503은 자동으로 전류 싱크가 가능한 전자 부하로 작동하게 됩니다.
DVM 디지털 전압 미터	PPH-1503은 0부터 20V까지 DC 전압을 측정할 수 있는 DVM 기능을 내장하고 있습니다.
다양한 원격 인터페이스 지원	PPH-1503은 다양한 통신 규격을 만족할 수 있도록 USB, GPIB, LAN 인터페이스를 제공합니다.
기타 기능	PPH-1503은 외부 릴레이 제어 신호를 제공합니다. 릴레이 제어 신호는 펄스 전류 측정 기능에 동기화됩니다.

## 주요 특징

---

특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저잡음 온도 조절 팬</li> <li>• 경량의 컴팩트 사이즈 설계</li> <li>• 3.5인치 TFT 디스플레이</li> </ul>
동작	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CC(정전압)/CC(전전류) 동작 모드</li> <li>• 출력 ON/OFF 제어</li> <li>• 전면/후면 출력 제어 키</li> <li>• 디지털 패널 제어</li> <li>• 5개의 설정 저장/호출 및 10개의 자동 생성 파워-온 설정</li> <li>• 디지털 전압 및 전류 설정</li> <li>• 소프트웨어 캘리브레이션</li> <li>• 알람 신호음 기능</li> <li>• 키 잠금 기능</li> </ul>
보호 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 역극(Reverse polarity) 보호 기능</li> <li>• 과전압 및 과전류 보호 기능 (OVP/Trip)</li> <li>• 과온도 보호 기능 (OTP)</li> </ul>
인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB 원격 제어</li> <li>• GPIB 원격 제어</li> <li>• LAN 원격 제어</li> </ul>

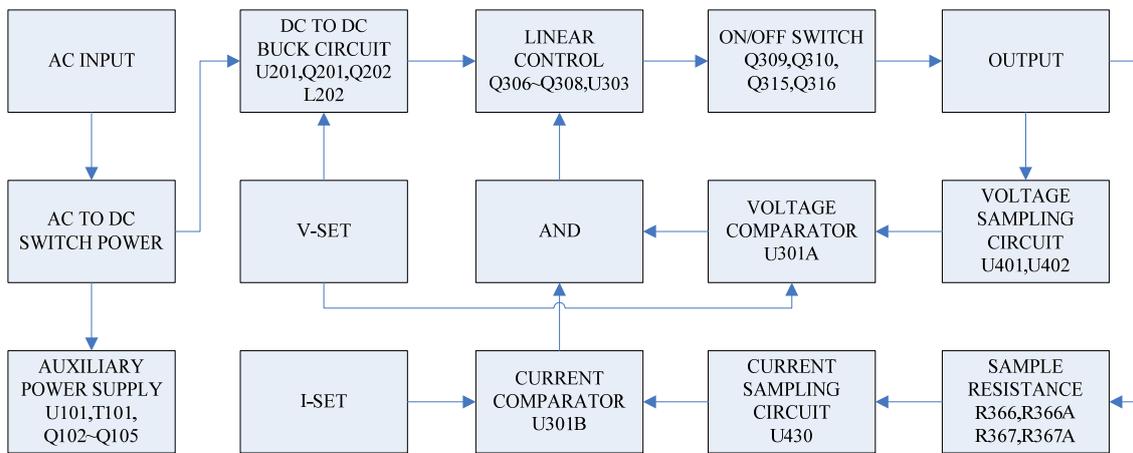
## 동작 원리

개요 PPH-1503은 다음 회로단으로 구성되어 있습니다:

- AC to DC Switching power supply
- DC to DC Buck converter circuit
- Precision output control circuit

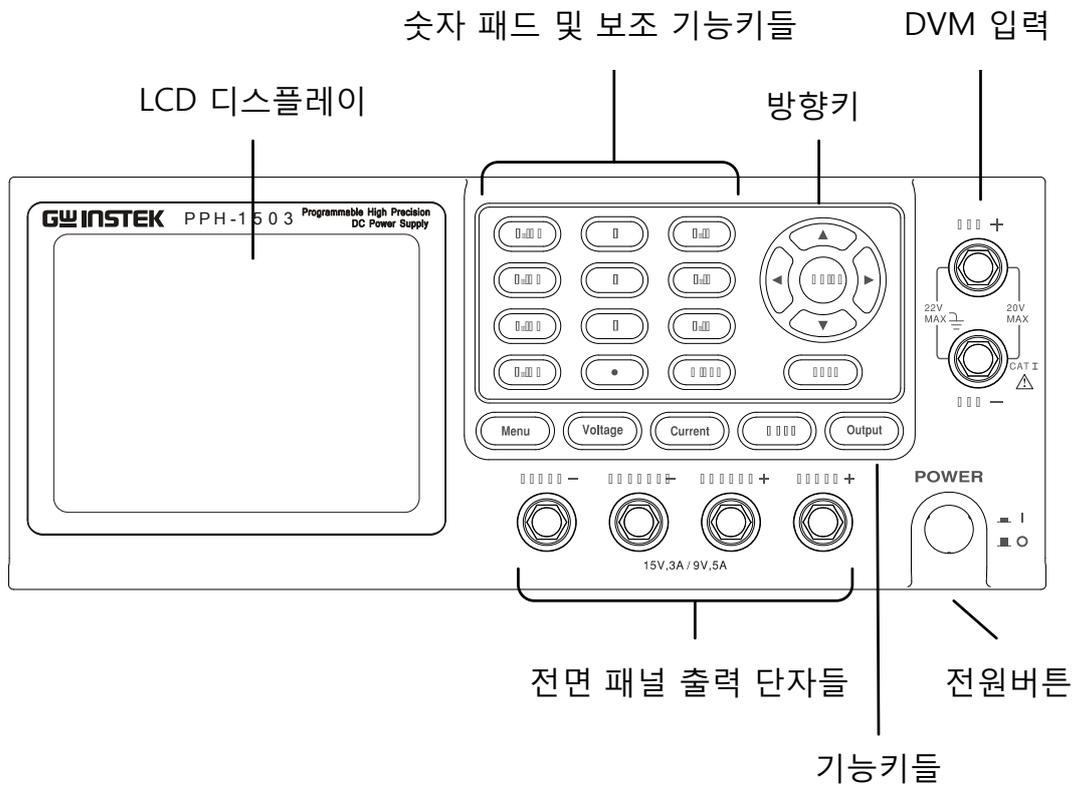
아래의 블록 다이어그램은 각 회로단의 기능을 설명합니다.

블록 다이어그램



Switching Power Supply	스위칭 모드 전원 공급 모듈에 의해 AC 입력 전원이 DC 24V 로 변환됩니다.
DC Down Conversion	Buck IC(U201), 2개의 Power MOSFET(Q201/Q202) 과 인덕터(L202)를 통해 입력전압이 설정 가능한 전압보다 약간 높은 DC 24V로 변환됩니다.
Linear Output Circuit (Linear Regulator)	Q306, Q307 분배기가 구성 요소 하나의 발열을 줄입니다. U303, U301, U403, U401 및 U402가 정확한 출력을 위한 제어 회로를 구성합니다.
Auxiliary Power Supply	U101, T101, Q102~Q105가 독립적인 보조 DC 전원 공급 회로를 구성합니다.

전면 패널



디스플레이

전압 미터 표시      출력 전압을 최대 5 디지털로 표시합니다. 기본 단위는 볼트(V)입니다.

**15.000 v**

전류 미터 표시      출력 전류를 전류 레인지(5A/5mA)에 따라 최대 5 디지털로 표시합니다. 전류 범위는 A와 mA 중 선택이 가능합니다.

**5.0000 A**    또는    **5.0000 mA**

설정 표시                      전압과 전류 설정을 표시합니다.

```
V-Set
15.000 V
I-Set
5.0000 A
```

파라미터  
설정 표시                      파라미터 설정을 표시합니다. 아래 그림은 F1 (V AND I) 파라미터  
설정 화면입니다.

```
IntRate: 1.00 PLC    AverRead[1][2]: 1
CurrRange: 5 A      LimMode: Limit
PowOnSetup: RST    OutputRelay: One
O.V.P:              Off      RecallSetup: ---
```

상태 표시                      장비의 현재 상태를 표시합니다.

상태	출력 모드	
	CV 모드 : <b>CV</b>	CC 모드 : <b>CC</b>
	과전압 보호 기능	
	기능활성 : <b>O.V.P</b>	기능해제 : <b>O.V.P</b>
	알람 신호음 기능	
	기능활성 : <b>BEEP</b>	기능해제 : <b>BEEP</b>
	키 잠금 기능	
	키 잠금 : <b>LOCK</b>	잠금해제 : <b>LOCK</b>
	장비원격제어	
	로컬모드 : <b>RMT</b>	원격모드 : <b>GPB</b>
		<b>LAN</b>
		<b>USB</b>

출력	출력 단자 전환	
	전면 : <b>FRONT</b>	후면 : <b>REAR</b>
	출력 ON/OFF	
	ON : <b>ON</b>	OFF : <b>OFF</b>

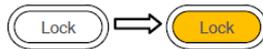


잠금 키

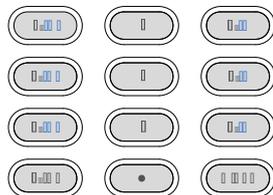


출력 ON/OFF 키를 제외한 모든 키들에 대한 잠금 기능이 활성화됩니다. 키를 2초 이상 누르면 잠금 기능이 ON 또는 OFF 됩니다. 잠금 키는 또한 원격 제어 모드를 빠져나올 때도 사용합니다. 잠금 기능이 활성화되면 키에 불이 들어옵니다.

잠금 기능 ON :



숫자 패드



a. 파라미터 값을 입력할 때 사용합니다. 입력된 값을 지우려면 Clear 키를 사용합니다.

b. **F1/F2/F3/F4** 키들은 메인 메뉴에서 해당 기능 인터페이스로 바로 진입하도록 하는 단축키입니다.

F1 : 기본 전원공급기 기능

F2 : 디지털 전압 미터 기능

F3 : 펄스 전류 측정 기능

F4 : 룡 인테그레이션 전류 측정 기능

c. **H/L/A** 키는 펄스 전류 측정 단축키입니다. 이 단축키들은 펄스 전류 측정 메인 메뉴에서만 동작합니다.

H : High 값 측정 모드

L : Low 값 측정 모드

A : Average 값 측정 모드

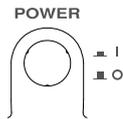
방향키



전류/전압 설정의 미세 조정과 파라미터와 메뉴 선택 시에 사용합니다.

방향키 중앙의 Enter 키는 항목을 선택하거나 파라미터 입력을 종료할 때 사용합니다.

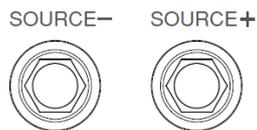
전원버튼



장비 전원을 ON 또는 OFF 시킵니다.

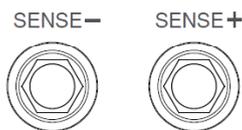
단자

출력 단자  
(SOURCE)



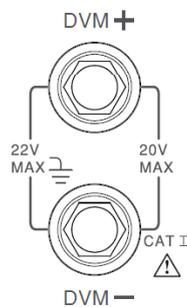
출력 소스 단자들

전압 피드백  
단자  
(SENSE)



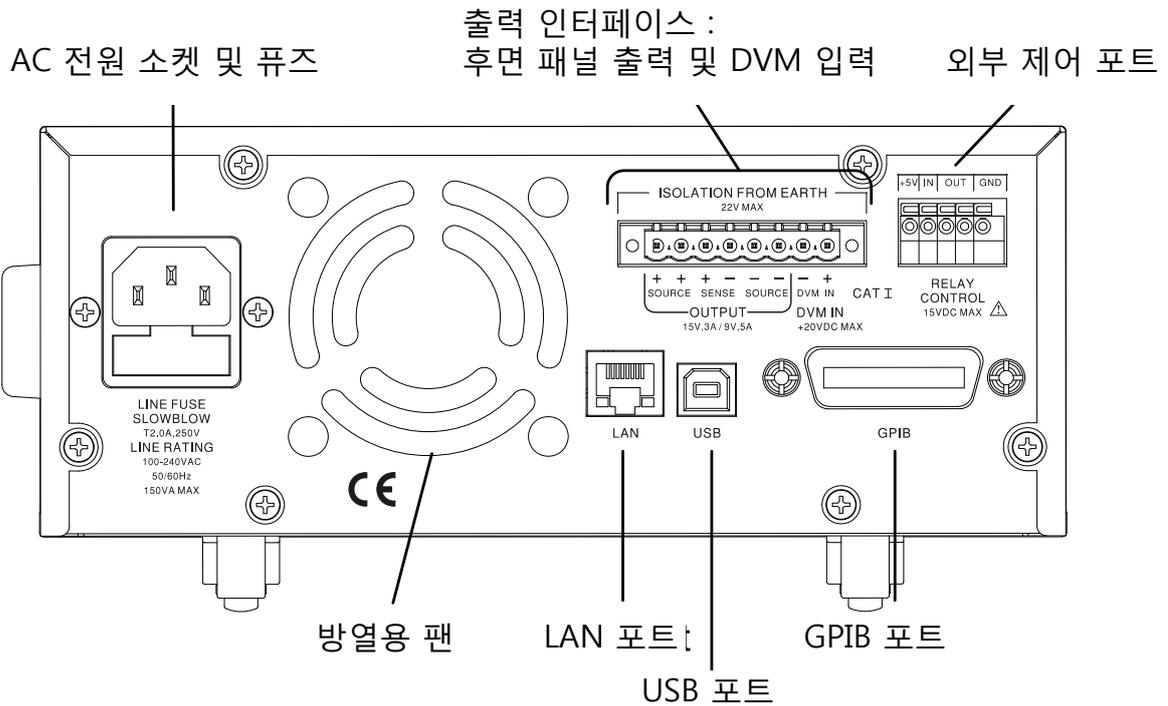
센스 단자들

전압 미터  
입력 단자  
(DVM)



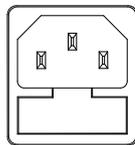
디지털 전압 미터 입력 단자들.

## 후면 패널



### 단자

AC 전원 소켓  
및 퓨즈



AC 입력 전원 :  
90~260VAC, 50Hz/60Hz  
퓨즈 : 2A slow-blow 타입

USB 포트



원격 제어용 USB 디바이스 포트

GPIB 포트



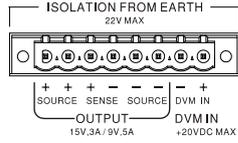
원격 제어용 GPIB 슬레이브 포트  
IEEE488.1 (SCPI) 프로토콜을 준수합니다.

LAN 포트



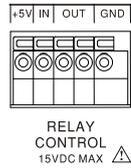
원격 제어용 LAN 포트

출력  
인터페이스



총 8개 포트 구성 : +출력 단자 2개, -출력 단자 2개, +센스 단자, -센스 단자, DVM +입력 단자, DVM -입력 단자. 단자의 위치는 단자 밑에 인쇄된 라벨을 참조하시기 바랍니다.

릴레이 제어  
인터페이스



총 5개 포트 구성 : +5V 입력 단자, 접지(GND) 단자, 릴레이 제어 단자 2개

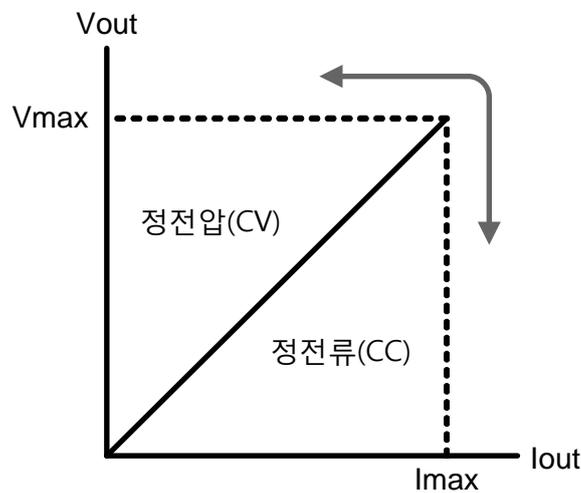
## 정전압(CV)/정전류(CC) 교차 특성

**설명** PPH-1503은 부하 변동에 따라 자동으로 정전압과 정전류 모드가 전환됩니다.

**CV 모드** 출력 전류가 설정 전류 보다 낮을 때, PPH-1503은 정전압 모드에서 동작합니다. 이때는 출력 전류가 설정 전류에 도달하기 전까지 설정된 전압을 유지하게 되고 부하 크기에 따라 전류 크기가 변경됩니다. CV 모드에서는 LCD 화면의 상태 표시 부분에 CV가 표시됩니다.

**CC 모드** 출력 전류가 설정 전류값에 도달하면 PPH-1503은 자동으로 정전류 모드로 전환됩니다. 이 모드에서는 출력 전류 레벨이 설정 전류 레벨로 유지되고 과부하 출력이 되지 않도록 설정 전압 밑으로 출력 전압 크기가 제한됩니다. 출력 전류가 다시 설정 전류 밑으로 떨어지면 자동으로 CV 모드로 되돌아갑니다. CC 모드에서는 LCD 화면의 상태 표시 부분에 CC가 표시됩니다.

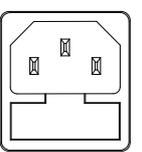
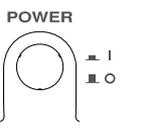
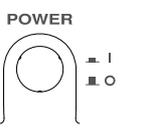
**다이아그램**



# 장비 사용 전 확인 사항

이 챕터에서는 PPH-1503 사용 전에 필요한 장비 시동 절차와 준비 사항 등을 설명합니다.

## 장비 시동 절차

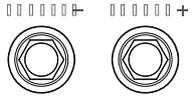
AC 전압 확인	장비를 켜기 전에 입력 전원이 다음 조건에 맞는지 반드시 확인합니다: AC 90~264V, 50Hz/60Hz	<p>LINE FUSE SLOWBLOW T2.0A,250V LINE RATING 100-240VAC 50/60Hz 150VA MAX</p>
전원 코드 연결	전원 코드를 연결하기 전에 퓨즈의 유형과 정격 전류(2A slow-blow)를 반드시 확인합니다.	
장비 전원 ON	전원 버튼을 누릅니다. LCD 화면에 AC 입력 전원의 라인 주파수가 표시됩니다.	<p>POWER</p> 
장비 전원 OFF	장비가 켜져 있는 상태에서 전원 버튼을 누릅니다.	<p>POWER</p> 

## DVM 및 부하 연결

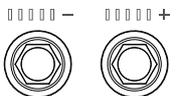
추천 케이블	모델명	사양	연결 단자
	GTL-117	10A	정면 패널 DVM 입력 단자
	GTL-204A	10A	정면 패널 Source 단자
	GTL-203A	3A	정면 패널 Sense 단자

정면 패널 선 연결

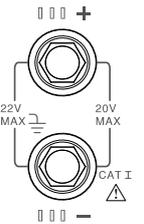
정면 패널의 Source 단자 연결을 위해 GTL-204A 케이블을 사용합니다.



Sense 단자 연결을 위해 GTL-203A 케이블을 사용합니다.

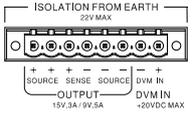


DVM 입력 단자 연결을 위해 GTL-117 케이블을 사용합니다.



후면 패널 연결

선이 들어갈 수 있도록 나사를 반시계 방향으로 돌려 느슨하게 만듭니다. 단자 밑에 인쇄된 라벨을 확인하고 연결하려는 단자에 정확히 선을 집어 넣습니다. 나사를 시계방향으로 돌려 선을 단단히 고정시킵니다.



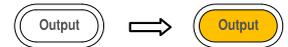
**!** 참고 사용자 안전 고려 사항 : 전면 패널 단자와 후면 패널 단자가 물리적으로 서로 연결되어 있다는 것을 반드시 유의하시기 바랍니다.

와이어 게이지      부하 연결 선은 반드시 케이블 손실과 부하 라인 임피던스를 최소화하는 충분한 전류 용량을 갖춰야 합니다. 와이어에 걸리는 전압 강하가 0.5V를 초과해서는 안됩니다. 다음 목록은 450A/cm<sup>2</sup>에서의 와이어 전류 정격을 보여줍니다.

와이어 크기 (AWG)	최대 전류 (A)
20	2.5
18	4
16	6
14	10
12	16

## 출력 ON/OFF

패널 조작법      Output 키를 눌러 출력을 ON 시킵니다. 출력이 ON 되면 Output 키에 불이 들어옵니다.



LCD 화면의 상태 표시 부분 또한 ON으로 변경됩니다.



출력이 켜진 상태에서 Output 키를 한 번 더 누르면 출력이 OFF 되고 동시에 Output 키의 불이 꺼집니다. LCD 화면의 상태 표시 부분도 OFF 상태로 다시 변경됩니다.

출력 자동  
셋다운      아래와 같은 상황에서는 출력이 자동으로 꺼지게 됩니다.

- 저장된 설정을 호출 할 때
- OVP/OTP 보호 동작에 트립 되었을 때
- OCP 보호 동작에 트립 되었을 때

# 장비 기본 동작

이 챕터에서는 PPH-1503 기능 설정 방법에 대해 설명합니다.

## 전원공급기 기능

**설명** PPH-1503은 전류 레인지 표시가 가능한 일반적인 전원공급 장치로 작동합니다. Rear 키를 사용하여 출력 위치를 전면 패널 출력과 후면 패널 출력 사이에서 선택할 수 있습니다. Rear 키에 불이 켜져 있으면 후면 패널 출력이 활성화되어 있고 전면 패널 출력이 꺼져 있음을 나타냅니다.

파라미터 설명	IntRate	입력 전원의 사이클(PLC=Power Line Cycle) 개수를 PLC로 정의하고 그 개수로 데이터 샘플링 주기를 설정합니다.
		설정 범위 : 0.1PLC~10.00PLC
		* 입력 라인 주파수가 60Hz 인 경우
		1PLC = 16.7ms = 1/60Hz
		* 입력 라인 주파수가 50Hz 인 경우
		1PLC = 20ms = 1/50Hz

AverRead[1][2]	<p>리드백 리프레시 레이트(Readback refresh rate). 평균을 계산하기 위한 샘플 개수를 의미합니다. 파라미터[1][2]에서 설정이 공유되며 파라미터[3][4]는 해당 메뉴에서 설정됩니다.</p> <p>[1] 전원공급기 기능          [2] DVM 기능          [3] 펄스 전류 측정 기능          [4] 룬 인테그레이션 전류 측정 기능</p>
CurrRange	<p>전류 레인지 선택 항목 : 5A, 5mA, Auto.</p> <p>5mA 레인지에서 전류 설정은 1A 이하만 가능합니다. 5mA 레인지를 선택하고 1A 이상으로 전류를 설정하면 전류 설정값은 자동으로 1A로 맞춰지게 됩니다.</p>
LimMode	<p>전류 제한 모드 설정 항목 : Limit, Trip, LimitRelay, Trip Relay.</p> <p>Limit 설정은 출력 전류를 제한합니다. 전류가 설정값에 도달하면 전류가 CC 모드로 일정하게 유지됩니다.</p> <p>Trip 설정에서는 전류가 제한값에 도달하면 출력을 OFF 시킵니다.</p>
PowOnSetup	<p>설정 항목 : RST, SAV0~SAV9</p>
RelayControl	<p>구성 항목 : Zero, One</p>
O.V.P	<p>과전압 보호 설정 : 0.05V~15.20V, OFF</p>
RecallSetup	<p>저장된 설정을 호출합니다. 총 6개의 설정을 불러올 수 있습니다.</p> <p>선택 항목 : RST, SAV0~SAV4</p>

출력 범위	전압	0.000V~15.000V
	전류	0.0000A~3.0000A (0V~15V)
		0.0000A~5.0000A (0V~9V)

**파라미터 설정**      **V-Set**      Voltage 키를 누르면 LCD 화면 위의 전압 설정이 활성화되고 노란색 점이 현재 변경 가능한 디지털 밑에 나타납니다.



(a) 숫자 패드(0~9, Clear)를 사용하여 전압 값을 설정 한 후에 Enter 키를 누릅니다.

예) 12.345V 입력



LCD 화면에 다음과 같이 입력 대화 창이 나타납니다.



(b) 좌/우 방향키를 눌러 변경하려는 디지털로 노란색 점의 위치를 옮깁니다. 상/하 방향키를 눌러 원하는 값을 선택합니다. Voltage 키를 다시 눌러 전압 설정을 완료합니다.



I-Set

Current 키를 누르면 LCD 화면 위의 전류 설정이 활성화되고 노란색 점이 현재 변경 가능한 디지털 밑에 나타납니다.

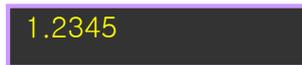


(a) 숫자 패드(0~9, Clear)를 사용하여 전류 값을 설정 한 후에 Enter 키를 누릅니다.

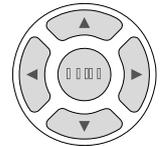
예) 1.2345A 입력



LCD 화면에 다음과 같이 입력 대화 창이 나타납니다.



(b) 좌/우 방향키를 눌러 변경하려는 디지털로 노란색 점의 위치를 옮깁니다. 상/하 방향키를 눌러 원하는 값을 선택합니다. Current 키를 다시 눌러 전류 설정을 완료합니다.



IntRate

방향키를 사용하여 **IntRate** 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 파라미터를 입력하고 Enter 키를 눌러 저장합니다.  
설정 범위 : 0.1~10.00

AverRead[1][2]

방향키를 사용하여 **AverRead[1][2]** 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 파라미터를 입력하고 Enter 키를 눌러 저장합니다.  
설정 범위 : 1~10

CurrRange	방향키를 사용하여 <b>CurrRange</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 눌러 전류 범위 구성 메뉴에 들어갑니다. 상/하 방향키로 전류 레인을 선택하고 Enter 키를 눌러 저장합니다.
LimMode	방향키를 사용하여 <b>LimMode</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 눌러 전류 제한 구성 메뉴에 들어갑니다. 상/하 방향키로 전류 제한 모드를 선택하고 Enter 키를 눌러 저장합니다.
PowOnSetup	방향키를 사용하여 <b>PwrOnSetup</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 눌러 설정 메뉴에 들어갑니다. 좌/우 방향키로 Power on setup (시동 설정)을 선택하고 Enter 키를 눌러 저장합니다.
RelayControl	방향키를 사용하여 <b>RelayControl</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 상/하 방향키로 릴레이 제어 유형을 선택하고 Enter 키를 눌러 저장합니다.
O.V.P	방향키를 사용하여 <b>O.V.P</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. OVP(과전압보호) 설정값을 입력하고 Enter 키를 눌러 저장합니다.
RecallSetup	방향키를 사용하여 <b>RecallSetup</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 좌/우 방향키로 저장된 설정을 선택하고 Enter 키를 눌러 설정 호출을 완료합니다.

 참고

1. Clear 키를 사용하여 입력된 숫자를 지울 수 있습니다.
2. 전압과 전류 설정값 입력은 방향키와 숫자패드를 모두 사용할 수 있습니다. 그 외 다른 숫자값 입력은 숫자 패드만을 사용합니다.

기능 동작

출력단자 선택  
(전면/후면 출력)

모든 파라미터의 설정이 끝난 후에 Rear 키를 눌러 출력을 위한 단자를 선택합니다. (전면 출력 단자 또는 후면 출력 단자)

Rear 키를 누르면 전면 및 후면 출력 단자가 전환됩니다.

후면 단자 출력이 설정되면 Rear 키에 불이 들어오고 LCD 화면의 상태 표시 부분에 REAR 라고 표시됩니다.

전면 단자 출력이 설정되면 Rear 키에 불이 꺼지고 LCD 화면의 상태 표시 부분에 FRONT 라고 표시됩니다.



출력 ON/OFF

Output 키를 누르면 출력이 켜집니다. 출력이 켜지면 Output 키에 불이 들어오고 LCD 화면에 ON(녹색 표시)이라고 표시됩니다.

출력이 꺼지면 Output 키에 불이 꺼지고 LCD 화면에 OFF(적색 표시)라고 표시됩니다.



Status (상태 표시) 아이콘 설명	CV/CC	다음 두 개의 아이콘은 전원공급 기의 출력 상태를 나타냅니다.	 
		전원공급기가 정전압 모드에서 동작 중일 때 상태 표시 부분의 CV가 노란색으로 표시됩니다.	
		전원공급기가 정전류 모드에서 동작 중일 때 상태 표시 부분의 CC가 빨간색으로 표시됩니다.	
	O.V.P	과전압 보호 기능이 동작하지 않 을 때는 OVP는 노란색으로 표시 됩니다.	
		과전압 보호 기능이 동작될 때는 OVP는 붉은색으로 표시됩니다.	
		과전압 보호 기능이 활성화되지 않은 경우에는 OVP는 회색으로 표시됩니다.	
	BEEP	신호음 설정이 활성화되면 BEEP 아이콘이 노란색으로 표시됩니다.	
		신호음 설정이 꺼져 있으면 BEEP 아이콘은 회색으로 표시됩니다.	
	BEEP	신호음 설정이 활성화되면 BEEP 아이콘이 노란색으로 표시됩니다.	
		신호음 설정이 꺼져 있으면 BEEP 아이콘은 회색으로 표시됩니다.	

LOCK	키 잠금 기능이 활성화되면 LOCK 아이콘이 붉은색으로 표시됩니다.	
	키 잠금 기능이 꺼져 있으면 LOCK 아이콘이 회색으로 표시됩니다.	
RMT	장비 원격 제어가 비활성화되면 RMT 아이콘은 회색으로 표시됩니다.	
	GPIB 통신이 활성화되면 GPIB 아이콘이 붉은색으로 표시됩니다.	
	LAN 통신이 활성화되면 LAN 아이콘이 붉은색으로 표시됩니다.	
	USB 통신이 활성화되면 USB 아이콘이 붉은색으로 표시됩니다.	
REAR/FRONT	출력이 후면 패널 단자로 설정되면 REAR 아이콘이 노란색으로 표시됩니다.	
	출력이 전면 패널 단자로 설정되면 FRONT 아이콘이 노란색으로 표시됩니다.	
ON/OFF	출력이 꺼져 있으면 OFF 가 표시됩니다.	
	출력이 켜져 있으면 ON 이 표시됩니다.	

## DVM (디지털 전압 미터)

**설명** PPH-1503은 0~+20V 범위의 DC 전압을 측정할 수 있는 독립적인 디지털 전압 미터 기능을 제공합니다. 전압 미터를 사용하는 경우 전원공급장치는 반드시 올바르게 접지되어 있어야 합니다.

<b>파라미터 설명</b>	IntRate	<p>PLC의 개수로 DVM 측정의 읽기 속도 (Reading rate)를 설정합니다.</p> <p>설정 범위 : 0.1PLC~10.00PLC</p> <p>* 입력 라인 주파수가 60Hz 인 경우 1PLC = 16.7ms = 1/60Hz</p> <p>* 입력 라인 주파수가 50Hz 인 경우 1PLC = 20ms = 1/50Hz</p>
	AverRead[1][2]	<p>평균을 계산하기 위한 샘플 개수를 의미합니다. 파라미터[1][2]에서 설정이 공유되며 파라미터[3][4]는 해당 메뉴에서 설정됩니다.</p> <p>[1] 전원공급기 기능 [2] DVM 기능 [3] 펄스 전류 측정 기능 [4] 룬 인테그레이션 전류 측정 기능</p>
	RecallSetup	<p>저장된 설정을 호출합니다. 총 6개의 설정을 불러올 수 있습니다.</p> <p>선택 항목 : RST, SAV0~SAV4</p>

파라미터 설정	IntRate	방향키를 사용하여 <b>IntRate</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 파라미터를 입력하고 Enter 키를 눌러 저장합니다. 설정 범위 : 0.1~10.00
	AverRead[1][2]	방향키를 사용하여 <b>AverRead[1][2]</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 파라미터를 입력하고 Enter 키를 눌러 저장합니다. 설정 범위 : 1~10
	RecallSetup	방향키를 사용하여 <b>RecallSetup</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 좌/우 방향키로 저장된 설정을 선택하고 Enter 키를 눌러 설정 호출을 완료합니다.
기능 동작	장치는 DVM 입력을 사용할 때 자동으로 DVM 모드로 전환됩니다. DVM 미터 기능 사용은 전원공급기 동작에 어떤 영향도 주지 않습니다. 출력 ON/OFF와 상관없이 DVM 기능의 사용이 가능합니다.	
연결	전면 및 후면 출력 단자 연결에 대한 자세한 내용은 18 페이지를 참고하시기 바랍니다.	



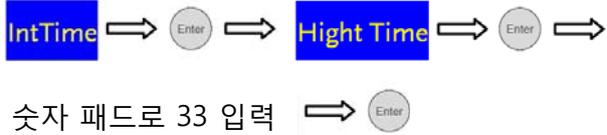
자동(Auto) 모드에서는 80us부터 833ms 범위 내에서 자동으로 펄스를 감지 할 수 있습니다.

- 수동 모드의 시간 설정 범위는 33us부터 833333us 까지 입니다. 시간 설정의 기본 단위는 마이크로 초(us) 입니다. 이때 입력된 값의 마지막 두 자리는 자동으로 00, 33 또는 66us으로 내림(round down) 조정됩니다. 예를들어 65.999는 33으로 내림 되고 66.01은 66이 됩니다.

- TrigDelay
- 트리거 딜레이
  - 펄스가 감지될 때 25us의 코드 실행 지연 시간이 있습니다. 지정한 트리거 딜레이 시간이 지난 다음 펄스 전류 측정이 시작되므로 전류 오버슈트를 필터링 할 수 있습니다. 트리거 딜레이 설정은 0.00001s 분해능으로 0부터 0.10000s까지 설정할 수 있으며 설정 단위는 초(s) 입니다.

- AverRead[3]
- 화면에 표시되는 값의 평균 개수 설정
  - 이 설정은 펄스 전류 측정 시에만 적용되며 설정 범위는 1부터 100 까지 입니다.

- TrigLevel[3]
- 트리거 레벨
  - 잘못된 펄스 측정을 방지하기 위해 전류 진폭에 가깝게 트리거 레벨을 설정할 수 있습니다. 트리거 레벨보다 낮은 모든 잡음과 과도 전류가 무시됩니다. 트리거 레벨은 5mA 분해능으로 0부터 5A 까지 설정할 수 있으며 설정 단위는 암페어(A) 입니다. 이 설정은 펄스 전류 측정 시에만 적용됩니다.

	RecallSetup	저장된 설정을 호출합니다. 총 6개의 설정을 불러올 수 있습니다. 선택 항목 : RST, SAV0~SAV4
파라미터 설정	IntTime	<p>방향키를 사용하여 <b>IntTime</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 방향키를 사용하여 측정 시간 유형(High Time, Low Time, Aver Time)을 선택합니다. Enter 키를 누르고 숫자 패드로 값을 입력한 후 다시 Enter 키를 눌러 펄스 전류 측정 메뉴로 되돌아옵니다. 이 때 <b>Auto Time</b> 을 선택하고 Enter 키를 누르면 바로 펄스 전류 측정 메뉴로 복귀합니다.</p> <p>예 : High Time 33us 설정</p>  <p>설정 범위 : 33us~833333us 설정 단위 : 마이크로 초(us)</p>
	TrigDelay	<p>방향키를 사용하여 <b>TrigDelay</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 숫자 패드로 값을 입력하고 Enter 키를 설정을 완료합니다.</p> <p>설정 범위 : 0~0.10000s 설정 단위 : 초(s)</p>
	AverRead[3]	<p>방향키를 사용하여 <b>AverRead[3]</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 숫자 패드로 값을 입력하고 Enter 키를 설정을 완료합니다.</p> <p>설정 범위 : 1~100</p>

TrigLevel[3]      방향키를 사용하여 **TrigLevel[3]** 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 숫자 패드로 값을 입력하고 Enter 키를 눌러 설정을 완료합니다. 설정 단위는 암페어(A) 입니다.  
 설정 범위 : 0~5.000A

RecallSetup      방향키를 사용하여 **RecallSetup** 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 좌/우 방향키로 저장된 설정을 선택하고 Enter 키를 눌러 설정 호출을 완료합니다.

**기능 동작**

**출력**

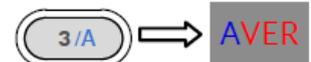
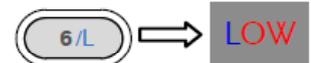
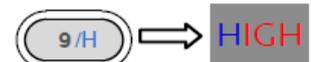
Output 키를 누릅니다. Output 키에 불이 들어오고 펄스 전류 측정이 활성화 됩니다.



펄스 전류가 감지되지 않으면 LCD 화면에 붉은색으로 NO PULSE 라고 표시됩니다. 장치는 펄스가 감지될 때까지 기다리게 됩니다.

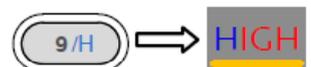


키패드의 H, L, A 키로 측정 중에 빠르게 측정 모드(HIGH, LOW, AVER)를 전환할 수 있습니다.



**! 참고**

현재 선택된 측정 모드(HIGH, LOW, AVER)의 아이콘 밑에 오렌지 색 밑줄이 표시됩니다.



## 롱 인테그레이션 전류 측정 (Long Integration)

**설명** 이 기능을 통해 하나 이상의 전류 펄스들의 평균 전류 측정이 가능합니다. 롱 인테그레이션 전류 측정을 위한 시간 설정은 측정된 펄스 전류의 완벽한 하나의 주기이거나 또는 그 주기의 정수 배여야 합니다. 롱 인테그레이션 전류 측정은 통합 사이클의 개수로 전체 측정 통합 시간을 계산합니다. 통합 사이클은 입력 전원 사이클 주기에 데이터 처리 시간을 더한 것입니다. 예를 들어 입력 전원 주파수가 60Hz라면 하나의 통합 사이클은 16.7ms이고 입력 전원 주파수가 50Hz라면 하나의 통합 사이클은 20ms이 됩니다. 롱 인테그레이션 전류 측정은 A/D 변환 회로의 최대 측정 통합 시간을 확장하는 방법 중 하나입니다. A/D 변환 회로들은 최대 833ms의 펄스를 측정할 수 있는데 반해 롱 인테그레이션 기능은 A/D 변환 회로의 측정 통합 시간을 최대 60s까지 확장시켜 더 긴 시간동안 펄스 전류를 측정할 수 있도록 합니다.

 **참고** 전류 측정은 최대 5A까지만 유효합니다.

<b>파라미터 설명</b>	IntTime	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 측정 통합 시간 (Integration Time)</li> <li>• 측정 통합 시간은 자동(Auto) 또는 수동으로 설정할 수 있습니다. 수동 설정의 경우 최대 60s까지 설정할 수 있습니다. 입력 전원 주파수가 60Hz인 경우에는 16.7ms 분해능으로 최소 850ms의 통합 시간을 갖습니다. 반면에 입력 전원 주파수가 50Hz인 경우에는 20ms 분해능으로 최소 840ms의 통합 시간을 갖습니다.</li> <li>• 측정 통합 시간이 자동(Auto)으로 설정되면 시스템은 자동으로 인접한 두 개의 상승 에지 사이의 시간을 측정하여 최고점과 최저점을 위한 적절한 측정 통합 시간을 설정하게 됩니다. 두 개 이상의 펄스가 있는 경우에는 측정 통합 시간을 수동으로 설정해야 합니다.</li> </ul>
----------------	---------	---

TrigEdge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 트리거 에지</li> <li>• 펄스 에지가 룡 인테그레이션 전류 측정을 트리거하기 위해 사용됩니다. Trig On Rising(상승 에지) 또는 Trig On Falling(하강 에지)가 트리거로 사용되면 측정을 시작하기 전에 반드시 펄스가 먼저 감지되어야 합니다. 반면에 Trig On Neither 가 선택되면 출력이 켜지자마자 에지 트리거와 상관없이 측정을 시작하게 됩니다.</li> </ul>
Timeout	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 펄스 타임아웃</li> <li>• 룡 인테그레이션 전류 측정이 선택되고 장치가 일정 시간(펄스 타임아웃 설정 시간)동안 펄스를 감지하지 못하면 LCD 화면에 "No Pulse" 메시지가 표시됩니다. 이 기능은 오직 TrigEdge에서 상승 에지 또는 하강 에지가 선택되었을 때만 적용됩니다. Trig On Neither 설정에서는 동작하지 않습니다. 설정 범위 : 1~63s</li> </ul>
TrigLevel[4]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 트리거 레벨</li> <li>• TrigEdge가 상승 또는 하강 에지로 선택되면 반드시 먼저 펄스가 감지되어야 합니다. 트리거 레벨은 감지되는 펄스의 최소 레벨을 의미합니다. 예를 들어 트리거 레벨이 2A로 설정되면 2A 이상의 펄스들만 감지되고 2A 미만의 펄스 들은 무시됩니다. 이 설정은 오직 룡 인테그레이션 전류 측정에만 적용됩니다. 설정 범위 : 0~5A</li> </ul>
RecallSetup	<p>저장된 설정을 호출합니다. 총 6개의 설정을 불러올 수 있습니다. 선택 항목 : RST, SAV0~SAV4</p>

파라미터 설정	IntTime	<p>방향키를 사용하여 <b>IntTime</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 방향키를 사용하여 시간 설정 유형(SetTime, 또는 AutoTime)을 선택합니다.</p> <p><b>SetTime</b> 을 선택했다면 Enter 키를 누르고 숫자 패드로 값을 입력합니다. 다시 Enter 키를 눌러 설정을 저장하고 롱 인테그레이션 전류 측정 메뉴로 되돌아 옵니다.</p> <p><b>AutoTime</b> 을 선택했다면 Enter 키를 눌러 설정을 확정하고 바로 롱 인테그레이션 전류 측정 메뉴로 되돌아 옵니다.</p> <p>수동으로 측정 통합 시간을 설정하는 경우 설정 시간이 통합 사이클 시간의 정수 배가 아닌 경우 시스템은 입력값을 자동으로 설정 가능한 가장 가까운 최대 정수 배로 내림(round down) 합니다. 기본 설정 단위는 초(s) 입니다.</p> <p>설정 범위 : 850ms~60s (60Hz), 840ms~60s(50Hz)</p>
	TrigEdge	<p>방향키를 사용하여 <b>TrigEdge</b> 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 방향키를 사용하여 트리거 유형을 선택하고 Enter 키를 눌러 설정을 확정하고 롱 인테그레이션 전류 측정 메뉴로 되돌아 옵니다.</p> <p>선택 항목 : Trig On Rising, Trig On Neither, Trig On Falling</p>

Timeout                      방향키를 사용하여 **Timeout** 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 숫자 패드로 값을 입력하고 Enter 키를 눌러 설정을 저장하고 롱 인테그레이션 전류 측정 메뉴로 되돌아 옵니다. 기본 단위는 초(s) 입니다.  
 설정 범위 : 1~63s

TrigLevel[4]                방향키를 사용하여 **TrigLevel[4]** 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 숫자 패드로 값을 입력하고 Enter 키를 눌러 설정을 완료합니다. 설정 단위는 암페어(A) 입니다.  
 설정 범위 : 0~5.000A

RecallSetup                방향키를 사용하여 **RecallSetup** 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 좌/우 방향키로 저장된 설정을 선택하고 Enter 키를 눌러 설정 호출을 완료합니다.

기능 동작

출력

Output 키를 누릅니다. Output 키에 불이 들어오고 롱 인테그레이션 전류 측정이 활성화 됩니다.



펄스 전류가 감지되지 않으면 LCD 화면에 붉은색으로 NO PULSE 라고 표시됩니다. 장치는 펄스가 감지될 때까지 기다리게 됩니다.



## 전류 싱크 기능 (Current Sink)

**설명**                      테스트 회로가 능동회로이며 테스트 회로의 명시 전압이 전원 공급기의 출력 전압보다 크면 PPH-1503은 자동으로 외부 전원 장치로부터 전류가 흘러들어오는 전자부하처럼 작동합니다.

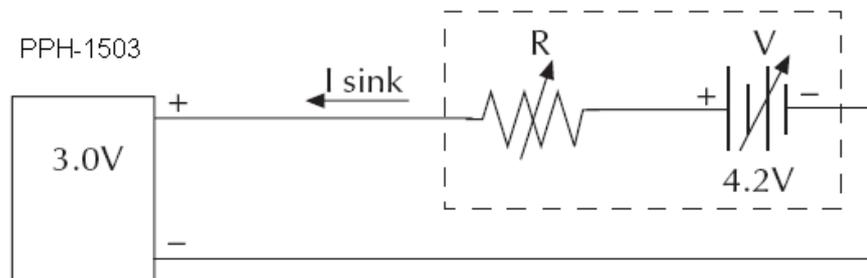
이때 PPH-1503은 정전류 부하라기 보다는 정전압 부하처럼 일정한 설정 전압을 출력하며 싱크 전류를 받게 됩니다.

전원공급기 쪽으로 흐르는 전류는 +단자로 들어가 -단자로 나오게 됩니다.

이때 싱크 전류의 양은 전원공급기에서 제어되지는 않습니다.

**연결**                      외부 전원 장치의 +단자를 PPH-1503의 +출력 단자에 연결하고 -단자를 PPH-1503의 -출력 단자에 연결합니다.

예 : 4.2V 배터리



## 동작 조건

전류 싱크 동작을 할 때 장비(PPH-1503)를 보호하기 위해 다음과 같이 두 개의 조건이 충족되어야 합니다:

1. 외부 전원 장치의 전압이 PPH-1503의 출력 전압보다 0.3V에서 2.5V 정도까지 높은 지를 확인해야 합니다. 전압 차이는 PPH-1503의 출력과 부하 조건에 따라 달라집니다.
2. PPH-1503의 출력 전압이 0~5V 사이에 있다면 싱크 전류는 2A를 초과할 수 없습니다. 출력 전압이 5V~15V 사이에 있는 경우 싱크 전류는 5V에서 1V 증가 시 마다 0.1A씩 줄어 듭니다. 다음 표의 공식을 참조하시기 바랍니다.

PPH-1503 출력 전압	최대 소모 전류
0~5V	2A
5V~15V	$2A - ((0.1A/V) \times (\text{출력전압} - 5V))$

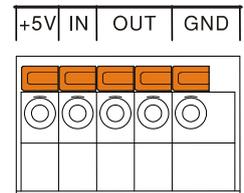
## 외부 릴레이 제어

**설명** 릴레이 제어 기능은 전원공급기의 전류 제한값과 동기화되어 동작됩니다. 외부 릴레이 제어 기능은 리미트 릴레이(Limit relay)와 트립 릴레이(Trip relay)로 나뉩니다.

리미트 릴레이는 CC 모드와 함께 사용됩니다. 출력 전류가 정전류 설정값에 도달하면 릴레이 제어 신호가 하이(High) 레벨로 올라가고 출력 전류가 정전류 설정값 밑으로 떨어질 때 로우(Low) 레벨로 떨어집니다.

트리거 릴레이도 CC 모드와 함께 사용됩니다. 출력 전류가 정전류 설정값에 도달하면 릴레이 제어 신호가 하이(High) 레벨로 올라가고 전원공급기 출력이 꺼집니다. 출력이 다시 켜지고 출력 전류가 정전류 설정값보다 작을 때 릴레이 제어 신호가 다시 로우(Low) 레벨로 떨어집니다.

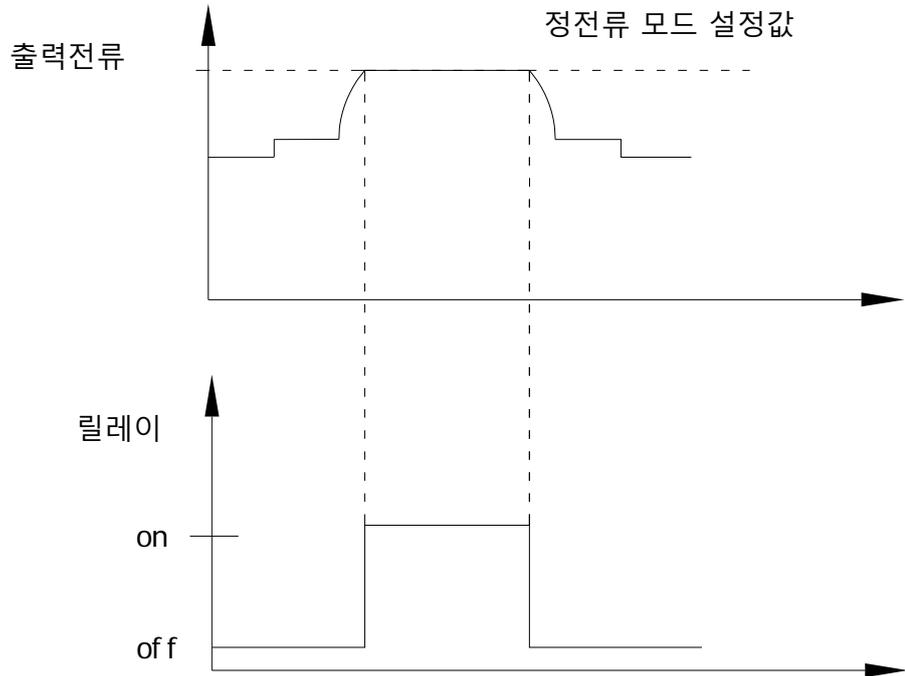
**후면 패널 제어 인터페이스** 후면 패널 제어 인터페이스는 5개의 단자로 구성됩니다: +5V, IN(소프트웨어 업그레이드), OUT(제어 신호 출력) x 2, GND (샤시 접지 또는 대지 접지)



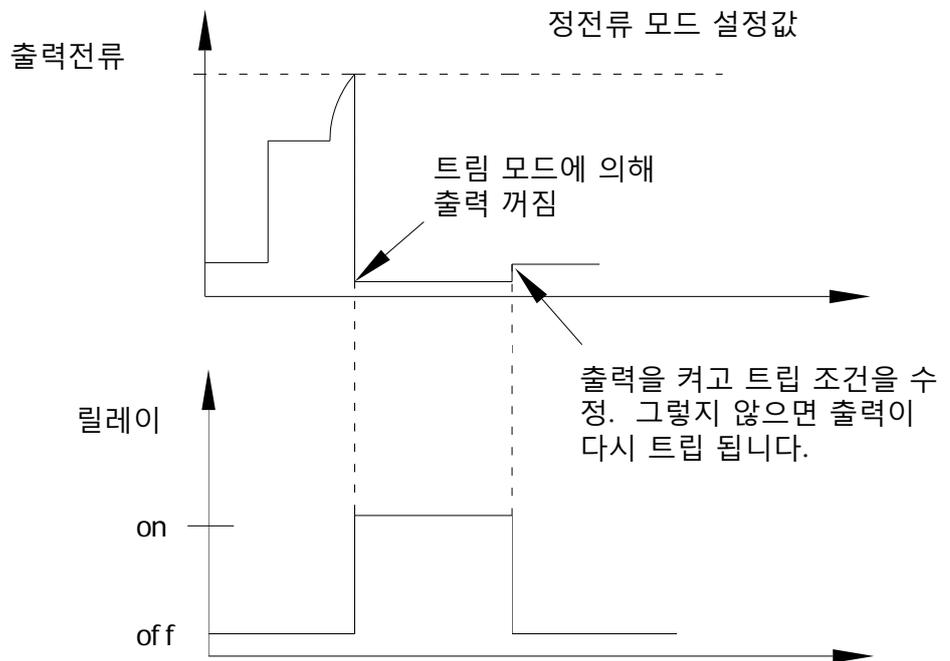
**와이어 연결** 얇은 드라이버로 단자 윗 부분(오렌지 색 부분)을 눌러주면서 와이어를 삽입합니다.

릴레이 제어  
다이어그램

리미트 릴레이

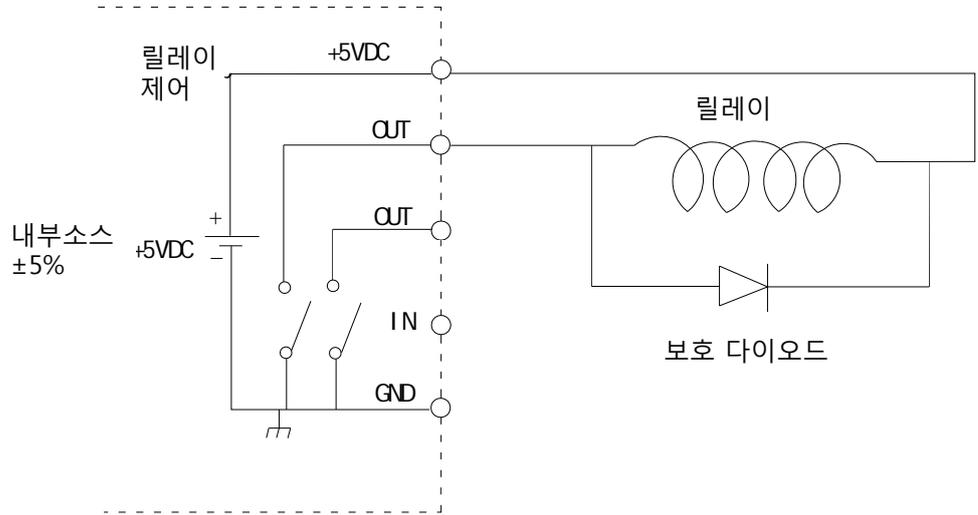


트립 릴레이



외부 릴레이 연결 장비에 외부 릴레이를 연결하는 두 가지 방법이 있습니다:

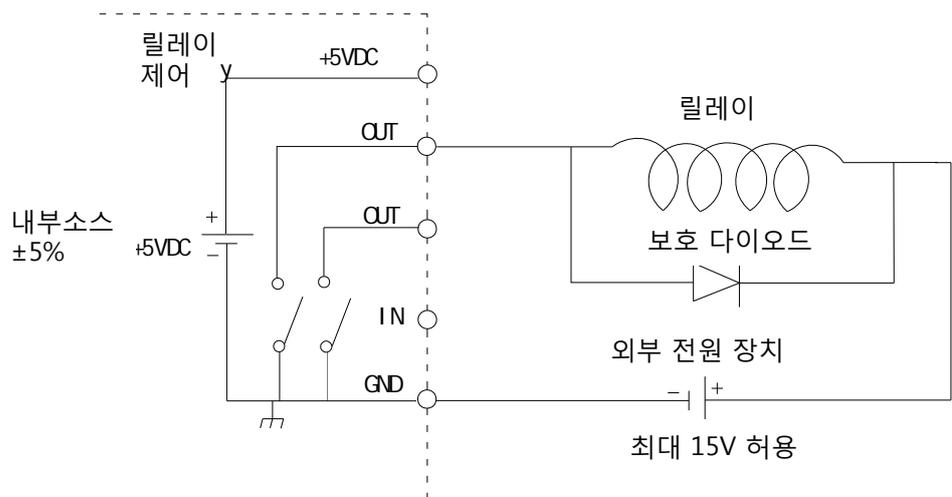
1. 외부 릴레이를 구동하기 위해 DC +5V 릴레이 출력을 사용하는 방법. 전류가 150mA를 초과하지 않도록 주의하시기 바랍니다.



**경고**

5V 단자를 새시, 접지 또는 GND 단자에 연결해서는 안됩니다. 장비가 손상될 수 있습니다.

2. 외부 릴레이를 구동하기 위해 외부 전원 장치를 사용하는 방법. 이 때 외부 전원 장치의 전압은 15V를 초과할 수 없고 전류는 150mA를 초과할 수 없습니다.



# 설정 저장/호출

## 설정 저장

설명 5개 그룹의 설정 저장이 가능합니다.

저장 항목 각 그룹에 사용할 수 있는 설정이 아래에 나열되어 있습니다 (RST를 예로서 표시합니다).

Voltage:	00.500V	CurrRange:	
Current:		IntRate:	1.00PLC
OutputState:	Off	AverRead[1][2]:	1
DispType:	Actual V and I	O.V.P:	Off
GPIBAddr:	16	LimMode:	Limit
GPIBFormat:	Exponential	RelayControl:	Zero
HighTime:	33us	AverRead[3]:	1
LowTime:	33us	TrigDelay:	0.10000
AverTime:	33us	TrigLevel[3]:	0.000A
IntTime:	1.000s	TrigEdge:	Rising
Timeout:	16s	TrigLevel[4]:	0.000A

패널조작법 Menu 키를 눌러 메인 메뉴 인터페이스에 진입합니다.



상/하 방향키를 사용하여 Save Setup 옵션을 선택합니다.



Enter 키를 눌러 저장 설정 메뉴에 진입합니다.



좌/우 방향키를 사용하여 원하는 메모리 번호를  
선택합니다.



선택 항목 : SAV0, SAV1, SAV2, SAV3, SAV4

Enter 키를 눌러 설정을 저장하고 메인 인터페이스  
화면으로 되돌아 옵니다.



저장 결과

장치의 현재 설정이 5개의 메모리 번호 중 하나에 저장됩니다  
(SAV0~SAV4).

## 설정 호출

설명

다음과 같이 호출 가능한 총 6개의 메모리 설정이 있습니다:  
Rst, SAV0, SAV1, SAV2, SAV3, SAV4, SAV5.

패널조작법

저장된 설정을 호출하는 두 가지 방법이 있습니다.

방법 1 :

F1, F2, F3, F4 기능 인터페이스 화면에서 방향키  
를 사용하여 **RecallSetup** 을 선택합니다.



Enter 키를 눌러 설정 호출 메뉴에 진입합니다.



좌/우 방향키를 사용하여 호출하려는 메모리 번호  
를 선택합니다.



선택 항목 : Rst, SAV0, SAV1, SAV2, SAV3, SAV4

Enter 키를 눌러 호출을 완료하고 메인 인터페이스  
화면으로 되돌아 옵니다.



방법 2 :

Menu 키를 눌러 메인 메뉴 인터페이스에 진입합니다.



상/하 방향키를 사용하여 Recall Setup 옵션을 선택합니다.



Enter 키를 눌러 호출 설정 메뉴에 진입합니다.



좌/우 방향키를 사용하여 호출하려는 메모리 번호를 선택합니다.



선택 항목 : Rst, SAV0, SAV1, SAV2, SAV3, SAV4

Enter 키를 눌러 호출을 완료하고 메인 인터페이스 화면으로 되돌아 옵니다.



## 파워 온 설정

메인 메뉴에서 인터페이스 파라미터 설정 영역은 **PowOnSetup** 설정을 나타냅니다. **PowOnSetup** 은 Rst, SAV0~SAV4 와 SAV5~SAV9 에서 모두 11개의 설정이 가능합니다.

여기서 SAV0~SAV4와 SAV5~SAV9의 가장 큰 차이점은 SAV0~SAV4는 파워 온/오프 상태(**Output Sate** 는 항상 OFF)를 포함하지 않지만 SAV5~ SAV9는 파워 온/오프 상태를 포함하고 있다는 것입니다. SAV5~SAV9 은 파워 온/오프 설정을 제외한 나머지 설정은 SAV0~SAV4와 동일합니다. 여기서 파워 온/오프 설정이란 단순히 **Output Sate** 켜져 있는지 꺼져 있는지를 나타내는 것입니다.

SAV0~SAV4와 SAV5~SAV9 사이의 관계는 다음과 같습니다.

SAV0 → SAV5

SAV1 → SAV6

SAV2 → SAV7

SAV3 → SAV8

SAV4 → SAV9

## 공장 출하 기본 설정 복원

---

**설명** Rst 설정을 로드하여 공장 출하 기본 설정으로 복원이 가능합니다. Rst 설정은 수정할 수 없습니다.

---

**패널조작법** Rst 설정을 호출하는 두 가지 방법이 있습니다.  
[설정 호출] 섹션을 참조하시기 바랍니다. (44 페이지)

# 시스템 설정

## 시스템 정보

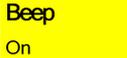
**설명** 시스템 정보 메뉴에서 시스템 정보를 확인하거나 신호음 기능 설정, 화면 밝기 조정 또는 팩토리 리셋(공장에서만 사용)과 같은 시스템 작업을 수행할 수 있습니다.

시스템 정보 항목	System Version	시스템 소프트웨어 버전을 보여줍니다.
	Serial Number	장비 일련 번호를 보여줍니다.
	Calibration Unit	교정 메뉴에 진입합니다. 사용자가 사용할 수 없습니다(공장에서만 사용 가능).
	Utility	시스템 설정 메뉴에 진입합니다: 신호음 설정, 화면 밝기, 팩토리 리셋

\* 팩토리 리셋 기능은 공장에서만 사용 가능합니다.

**패널조작법** Menu 키를 누르고 상/하 방향키로 System Information 옵션을 선택합니다. Enter 키를 다시 눌러 시스템 정보 메뉴에 진입합니다.

## 유틸리티 설정

설명	다음과 같이 두 가지 유틸리티 설정이 있습니다: 신호음(Beep) 설정, 화면 밝기 설정	
설정 정보	Beep	신호음 ON/OFF를 선택합니다.
	Backlight	LCD 화면 밝기를 선택합니다.
신호음 설정 패널조작법	유틸리티(Utility) 메뉴에서 상/하 방향키를 사용하여 Beep 항목을 선택합니다.	 
	Enter 키를 눌러 신호음 상태를 ON 또는 OFF로 선택합니다. 신호음이 ON으로 설정되면 화면에 Beep On 이라 표시됩니다.	 
	Menu 키를 누르면 메인 인터페이스 화면으로 되돌아 옵니다. 신호음 설정 상태가 화면에 노란색의 BEEP 아이콘으로 표시됩니다.	 
화면 밝기 설정 패널조작법	유틸리티(Utility) 메뉴에서 상/하 방향키를 사용하여 BackLight 항목을 선택합니다.	 
	Enter 키를 누르면 화면 밝기 레벨이 전환됩니다. 밝기 레벨이 화면의 BackLight 아이콘 아래에 표시됩니다. 화면 밝기는 다음과 같이 세 개의 레벨로 설정이 가능합니다: High, Middle, Low.	 
	Menu 키를 누르면 메인 인터페이스 화면으로 되돌아 옵니다.	
팩토리 리셋	유틸리티(Utility) 메뉴에서 상/하 방향키를 사용하여 In factory reset 항목을 선택하고 Enter 키를 누릅니다. 이 기능은 사용자가 사용할 수 없습니다. 공장에서만 사용 가능한 기능입니다.	

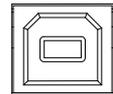
# 장비 원격 제어

## 원격 제어

### USB 인터페이스

**설명** PPH-1503은 USB 통신 장치 CDC 클래스를 사용하는 USB 인터페이스를 통해 연결할 수 있습니다.

**인터페이스** 후면 패널 USB 슬레이브 포트를 사용합니다.



**드라이버 설치** PC의 USB 포트에 장비를 연결하기 전에 적합한 USB 드라이버가 설치되어야 합니다. 드라이버는 굿월 인스텍 웹사이트([www.gwinstek.com](http://www.gwinstek.com) 또는 [www.gwinstek.co.kr](http://www.gwinstek.co.kr))에서 다운로드 받을 수 있습니다. 장비가 PC와 USB를 통해 성공적으로 연결되면 장비 화면 상태 표시 바에 USB 아이콘이 붉은색으로 표시됩니다.



장비가 원격 제어 모드에 들어가면 전면 패널 키는 자동으로 잠금 모드가 됩니다.



COM 포트 설정      설정 항목을 다음과 같이 설정합니다:

- Baud rate : 115200 이하
- Parity : None
- Date bits : 8
- Stop bits : 1
- Data overflow control : None

연결 확인      다음과 같은 쿼리 명령을 실행합니다.

\*IDN?

정상적인 연결 상태에서 장비는 다음과 같이 제조사명, 모델명, 장비 일련번호 및 소프트웨어 버전 정보를 반환합니다.

GW INSTEK, PPH-1503, SN: xxxxxxxx, Vx.xx

원격 제어  
모드 종료

- PC에서 해제 명령어를 보내거나 장비의 전면 패널의 Lock 키를 수초간 누르고 있으면 원격 제어 모드를 종료할 수 있습니다. 원격 제어 모드가 종료되면 장비 화면의 상태 바의 RMT 아이콘이 회색으로 표시됩니다.



- 이때 상태 바의 LOCK 아이콘 역시 회색으로 표시됩니다.



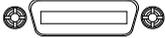
- 후면 패널의 USB 케이블을 분리합니다.

 참고

USB 장치는 핫-플러그 장치입니다. 직접 케이블을 뽑아 원격 제어 모드를 종료할 수 있습니다.

## GPIB 인터페이스

**설명** GPIB 원격 제어 모드를 인터페이스 메뉴에서 설정할 수 있습니다. GPIB 원격 제어를 사용하기 전에 통신 데이터 형식, 호환성 설정 및 GPIB 주소를 반드시 구성해야 합니다.

**인터페이스** 후면 패널 GPIB 포트를 사용합니다. 

**연결** 장비가 GPIB를 통한 연결이 성공적으로 완료되면 화면의 상태 바에 GPIB 아이콘이 붉은색으로 표시되고 패널키가 자동으로 잠금 모드가 됩니다.  

**통신 데이터 형식 선택** 다음과 같이 네 가지 데이터 형식을 선택할 수 있습니다 : Exponential, 2DPS, 3DPS, 4DPS

1. Menu 키를 눌러 메인 메뉴에 진입합니다. 
2. 상/하 방향키를 사용하여 Interface 를 선택합니다.   

3. Enter 키를 눌러 인터페이스 메뉴에 진입합니다. 
4. 상/하 방향키를 사용하여 GPIB 옵션을 선택합니다.   

5. Enter 키를 눌러 GPIB 메뉴에 진입합니다. 
6. 상/하 방향키를 사용하여 Output Format 항목을 선택합니다.   

7. Enter 키를 눌러 데이터 출력 형식을 선택합니다. 
8. Menu 키를 눌러 설정을 완료하고 메인 메뉴로 되돌아 옵니다. 

## 출력 형식 선택

다음과 두 개의 출력 형식을 선택할 수 있습니다:  
KEITHLEY 2303, FLUKE PM2811.

이전 섹션의 4단계에 이어서 다음 단계를 진행합니다.

5. 상/하 방향키를 사용하여 Output Type 항목을 선택합니다.



6. Enter 키를 눌러 출력 형식을 선택합니다.



7. Menu 키를 눌러 설정을 완료하고 메인 메뉴로 되돌아 옵니다.



## GPIB 주소 설정

PC에 연결하기 위해 GPIB 주소를 구성합니다.

통신 데이터 형식 선택 섹션의 4단계에 이어서 다음 단계를 진행합니다.

5. 상/하 방향키를 사용하여 Primary Address 항목을 선택합니다.



6. Enter 키를 누르고 숫자 패드로 GPIB 주소를 설정합니다. 설정 범위 : 1~30



7. Enter 키를 설정을 완료하고 Menu 키를 눌러 메인 메뉴로 되돌아 옵니다.



원격 제어  
모드 종료

- PC에서 해제 명령어를 보내거나 장비의 전면 패널의 Lock 키를 수초간 누르고 있으면 원격 제어 모드를 종료할 수 있습니다. 원격 제어 모드가 종료되면 장비 화면의 상태 바의 RMT 아이콘이 회색으로 표시됩니다.

A blue rounded rectangular button with the white text "RMT".

- 이때 상태 바의 LOCK 아이콘 역시 회색으로 표시됩니다.

A blue rounded rectangular button with the white text "LOCK".

- 후면 패널의 GPIB 케이블을 분리합니다.

## LAN 인터페이스

**설명** LAN 인터페이스를 사용할 때 다수의 설정이 켜져 있어야 합니다.

**IP 모드** IP 주소를 DHCP, 자동 IP 또는 수동 IP를 사용하여 구성할 수 있습니다. DHCP를 사용하면 자동으로 할당된 IP 주소를 얻습니다. 시스템은 IP 주소 충돌을 방지하기 위해 자동으로 생성된 IP 주소를 얻는 자동 IP를 사용합니다.

**수동 IP**

1. Menu 키를 눌러 메인 메뉴에 진입합니다.



2. 상/하 방향키를 사용하여 Interface 를 선택합니다.



3. Enter 키를 눌러 인터페이스 메뉴에 진입합니다.



4. 상/하 방향키를 사용하여 LAN 옵션을 선택합니다.



5. Enter 키를 눌러 LAN 메뉴에 진입합니다.



6. 상/하 방향키를 사용하여 IP Mode를 선택합니다.



7. Enter 키를 눌러 Manu IP를 선택합니다.



8. 상/하 방향키를 사용하여 적절한 파라미터를 선택합니다.



선택 항목 : IP Address, Subnet Mask, Gateway  
DNS Servers

9. Enter 키를 누르고 숫자 패드로 각각의 파라미터에 대한 값을 입력합니다.



10. Enter 키를 눌러 각각의 구성을 완료합니다.



11. Menu 키를 눌러 설정을 완료하고 메인 메뉴로 되돌아 옵니다.



파라미터 설정 범위

IP Address : 1.0.0.0~223.255.255.255 (단, 127.nnn.nnn.nnn 제외)

Subnet Mask : 1.0.0.0~255.255.255.255

Gateway : 1.0.0.0~223.255.255.255 (단, 127.nnn.nnn.nnn 제외)

DNS Servers : 1.0.0.0~223.255.255.255 (단, 127.nnn.nnn.nnn 제외)

DHCP

수동 IP 섹션의 6단계에 이어서 다음 단계를 진행합니다.

7. Enter 키를 눌러 DHCP를 선택합니다. 장비는 DHCP 서버에서 IP 주소, 서브넷 마스크, 기본 게이트웨이 및 기타 네트워크 파라미터를 할당 받습니다. 할당된 파라미터들이 해당 파라미터 영역에 표시됩니다. 방향키를 사용하여 각 설정값들을 확인할 수 있습니다. (DHCP 서버에서 설정값을 할당 받을 때, 화면에 스캔 아이콘이 나타납니다.)



8. Menu 키를 눌러 설정을 완료하고 메인 메뉴로 되돌아 옵니다.



AUTO IP

수동 IP 섹션의 6단계에 이어서 다음 단계를 진행합니다.

7. Enter 키를 눌러 Auto IP를 선택합니다. 장비는 자동으로 현재 네트워크 구성에 맞게 IP 주소, 서브넷 마스크 주소를 얻게 됩니다. 장비는 서브넷 255.255.0.0을 갖고 169.254.0.1 부터 169.254.255.254 까지 범위 내에서 IP 주소를 설정합니다. 설정된 파라미터들이 해당 파라미터 영역에 표시됩니다. 방향키를 사용하여 각 설정값들을 확인할 수 있습니다.



8. Menu 키를 눌러 설정을 완료하고 메인 메뉴로 되돌아 옵니다.

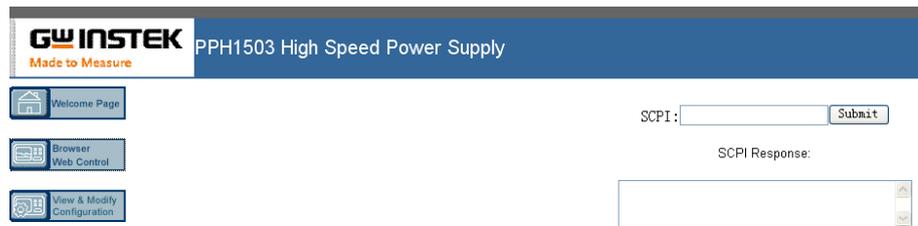


PC 조작

1. 웹 브라우저(마이크로소프트 익스플로러)에 IP 주소를 입력합니다. IP 주소를 입력한 후 연결이 정상적으로 진행된다면 아래와 같이 장비 정보가 포함된 시작 화면이 웹 브라우저에 표시됩니다. 시작 화면에 다음과 같이 세 개의 링크 페이지를 제공합니다: Welcome Page, Browser Web Control, View & Modify Configuration (네트워크 설정)



2. 아래와 같이 브라우저를 통해 명령을 실행하려면 "Browser Web Control"을 클릭합니다.



3. 아래와 같이 구성 수정 메뉴에 진입하려면 "View & Modify Configuration"을 클릭합니다.



- 아래와 같이 네트워크 구성 설정 메뉴에 진입하려면 "Modify Config"를 클릭합니다. PPH-1503 원격 제어 설정을 변경하려면 "Save and Restart"를 클릭합니다.



참고

- 입력된 모든 설정을 취소하려면 "Undo Edits"를 클릭합니다.
- 공장 출하 기본 설정으로 복원하려면 "Factory Defaults"를 클릭합니다.

원격 제어  
모드 종료

- PC에서 해제 명령어를 보내거나 장비의 전면 패널의 Lock 키를 수초간 누르고 있으면 원격 제어 모드를 종료할 수 있습니다. 원격 제어 모드가 종료되면 장비 화면의 상태 바의 RMT 아이콘이 회색으로 표시됩니다.



- 이때 상태 바의 LOCK 아이콘 역시 회색으로 표시됩니다.
- 후면 패널의 LAN 케이블을 분리합니다.



참고

핫-스왑(Hot-swappable) LAN 장치는 케이블을 분리하여 바로 연결을 끊을 수 있습니다.

## 커맨드(명령) 구조

PPH-1503에 사용되는 커맨드들은 IEEE488.2와 SCPI 규격을 충족합니다.

SCPI 커맨드 개요

### 커맨드 포맷(형식)

SCPI는 장비 테스트와 측정을 위해 설계된 ASCII 기반의 명령 언어입니다. SCPI 커맨드는 트리(Tree) 시스템과 같은 계층 구조를 사용하고 여러 서브(하위) 시스템들로 나누어져 있습니다. 각 서브 시스템은 여러 루트(root) 키워드로 정의됩니다. 각각의 커맨드는 하나의 루트 키워드 또는 콜론 ":" 으로 구분하는 계층 키워드들로 구성됩니다. 또한 키워드들과 파라미터값 사이는 항상 한 칸을 띄어야 합니다. 물음표 "?" 가 붙은 커맨드들은 쿼리(query)를 나타냅니다.

커맨드 포맷 예 :

```
:SYSTem:BEEPer:STATe {0|1|OFF|ON}
```

```
:SYSTem:BEEPer:STATe?
```

위의 예에서 SYSTem은 루트 레벨 키워드이고 BEEPer와 STATe는 각각 2차, 3차 레벨 계층 키워드들입니다. 계층 키워드들은 "."에 의해 분리됩니다. 또한 파라미터값들은 중괄호 "{" }안에 묶여 있습니다. 즉, SYSTem:BEEPer:STATe 커맨드의 파라미터값은 {0|1|OFF|ON }가 됩니다. 이때 커맨드와 파라미터값 사이는 한 칸 띄어져 있음을 유의하시기 바랍니다. SYSTem:BEEPer:STATe? 은 커맨드가 쿼리(query)임을 나타냅니다.

또한 일부 커맨드들은 쉼표 ","로 구분되는 여러 개의 파라미터값을 갖습니다. 예를 들면 다음과 같습니다:

```
:STATus:QUEue:ENABLE (-110:-222, -220)
```

### 심볼(기호) 설명

SCPI 커맨드들은 다음과 같은 심볼들을 갖습니다. 이 심볼들은 커맨드는 아니지만 커맨드 파라미터를 설명하는데 사용됩니다.

#### 1. 중괄호 { }

중괄호는 다음과 같이 문자열 파라미터를 포함합니다: { OFF|ON }

## 2. 수직바 |

수직바는 하나 이상의 옵션 파라미터값들을 구분하는데 사용됩니다. 이때 오직 하나의 커맨드만이 선택될 수 있습니다. 예를 들어 다음 두 개의 파라미터 중 {ON|OFF} 오직 ON 또는 OFF 만이 선택될 수 있습니다.

## 3. 대괄호 [ ]

대괄호 내의 내용은 커맨드가 실행될 때 생략될 수 있는 키워드 또는 파라미터들을 나타냅니다. 예를 들어 :OUTPut[:STATe] {ON|OFF} 커맨드에서 [STATe]는 생략될 수 있습니다.

## 4. 꺾쇠 괄호 &lt; &gt;

꺾쇠 괄호 내의 파라미터들은 다른 유효한 값들로 대체되어야 합니다. 예를 들어 :DISPlay: CONTrast <brightness> 커맨드에서 <brightness>는 :DISPlay:CONTrast 1에서와 같이 다른 숫자값으로 대체되어야 합니다.

**파라미터 유형**

커맨드는 다양한 범주의 파라미터들을 갖습니다. 파라미터 설정 방법은 각 범주에 따라 달라집니다.

## 1. 부울(Boolean)

예를 들어 "ON"과 "OFF" 커맨드 파라미터를 갖는 :DISPlay:FOCUs {ON|OFF} 의 경우 "ON" 은 포커스 디스플레이 기능을 켜게 되고 반면에 "OFF"는 기능을 끄게 됩니다.

## 2. 연속적인 정수값

예를 들어 :DISPlay:CONTrast <brightness> 커맨드의 경우 <brightness> 는 1부터 3까지 범위 내의 정수값입니다.

## 3. 연속적인 실수값

파라미터값이 실수값이어야 하는 경우 유효 범위와 정확도 내의 어떤 값도 가질 수 있습니다. 예를 들어 현재 동작하는 채널에 대한 전류값을 설정하는 :CURRent {<current>|MINimum|MAXimum} 커맨드의 경우 <current> 파라미터값은 전류 채널의 설정 범위 내의 어떤 값이라도 설정할 수 있습니다.

#### 4. 불연속 값

불연속 파라미터값의 경우 오직 리스트에 있는 값들만을 사용할 수 있습니다. 예를 들어 \*RCL{0|1|2|3|4|5} 커맨드의 경우 오직 0, 1, 2, 3, 4, 5 만을 사용할 수 있습니다.

#### 5. ASCII 문자열

ASCII 문자열 파라미터의 경우 문자열에 ASCII 문자 조합을 사용해야 합니다. 예를 들어 :MODE <name> 커맨드의 경우 여기서 <name> 부분은 ASCII 문자열이어야 합니다.

### **커맨드 축약어**

SCPI 커맨드를 위한 구문은 대문자와 소문자의 조합을 포함합니다. 커맨드 내의 대문자는 그 커맨드의 축약형을 나타냅니다. 커맨드의 대소 문자를 구분하지 않고 대문자와 소문자 모두를 사용할 수 있습니다. 그러나 커맨드의 약어를 사용할 때 오직 그 커맨드의 대문자 부분만을 사용할 수 있음을 유의하시기 바랍니다.

예를 들어 :MEASure:CURRent? 커맨드의 경우 :MEAS:CURR? 로만 축약할 수 있습니다.

### **커맨드 종료**

장비에 커맨드를 보낼 때 커맨드는 반드시 <new line> 문자로 종료되어야 합니다.

IEEE-4888 EOI 역시 <new line> 문자로 사용될 수 있습니다. 커맨드는 또한 캐리지 리턴(carriage return) + <new line> 문자를 사용하여 종료할 수 있습니다. 커맨드가 종료된 후 커맨드 경로는 항상 루트 레벨로 재설정 됩니다.

반환값은 0x0A 로 종료됩니다.

## 커맨드 리스트

### 측정 관련 커맨드

:FETCh?	66 페이지
:FETCh:ARRay?	66 페이지
:READ?	66 페이지
:READ:ARRay?	67 페이지
:MEASure[:<function>]?	67 페이지
:MEASure:ARRay[:<function>]?	67 페이지

### 디스플레이 관련 커맨드

:DISPlay:ENABle <b>	67 페이지
:DISPlay:ENABle?	67 페이지
:DISPlay[:WINDow[1]]:TEXT:STATe <b>	67 페이지
:DISPlay[:WINDow[1]]:TEXT:STATe?	68 페이지
:DISPlay[:WINDow[1]]:TEXT:DATA <a>	68 페이지
:DISPlay[:WINDow[1]]:TEXT:DATA?	68 페이지
:DISPlay:CONTRast<NRf>	68 페이지

### 데이터 형식 관련 커맨드

:FORMat[:DATA] <type>	68 페이지
:FORMat[:DATA]?	69 페이지
:FORMat:BORDer <name>	69 페이지
:FORMat:BORDer?	69 페이지

### 출력 관련 커맨드

:OUTPut[:STATe] <b>	69 페이지
:OUTPut[:STATe]?	69 페이지
:OUTPut:RELay <name>	69 페이지
:OUTPut:RELay?	70 페이지
:OUTPut:OVP:STATe <b>	70 페이지

:OUTPut:OVP:STATe?	70 페이지
:OUTPut:OVP <value>	70 페이지
:OUTPut:OVP?	70 페이지

### 소스 관련 커맨드

:[SOURce]:CURRent[:LIMit][:VALue] <NRf>	70 페이지
:[SOURce]:CURRent[:LIMit][:VALue]?	71 페이지
:[SOURce]:CURRent[:LIMit]:TYPE <name>	71 페이지
:[SOURce]:CURRent[:LIMit]:TYPE?	71 페이지
:[SOURce]:CURRent[:LIMit]:STATe?	71 페이지
:[SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <n>	71 페이지
:[SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?	72 페이지

### 리드백 관련 커맨드

:SENSe[1]:FUNCTion <name>	72 페이지
:SENSe[1]:FUNCTion?	72 페이지
:SENSe[1]:NPLCycles <n>	72 페이지
:SENSe[1]:NPLCycles?	72 페이지
:SENSe[1]:AVERAge <NRf>	73 페이지
:SENSe[1]:AVERAge?	73 페이지
:SENSe[1]:CURRent[:DC]:RANGe[:UPPer] <n>	73 페이지
:SENSe[1]:CURRent[:DC]:RANGe[:UPPer]?	73 페이지
:SENSe[1]:CURRent[:DC]:RANGe:AUTO <b>	73 페이지
:SENSe[1]:CURRent[:DC]:RANGe:AUTO?	73 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:AVERAge <NRf>	74 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:AVERAge?	74 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:MODE <name>	74 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:MODE?	74 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:TIME:AUTO	74 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:TIME:HIGH <NRf>	74 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:TIME:HIGH?	75 페이지

:SENSe[1]:PCURrent:TIME:LOW <NRf>	75 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:TIME:LOW?	75 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:TIME:AVERAge <NRf>	75 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:TIME:AVERAge?	75 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize[:STATe] <b>	75 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize[:STATe]?	76 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize:DELay <NRf>	76 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize:DELay?	76 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize:TLEVel<NRf>	76 페이지
:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize:TLEVel?	76 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:TIME <NRf>	76 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:TIME ?	77 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:TIME:AUTO	77 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:TLEVel <NRf>	77 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:TLEVel ?	77 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:TEDGE <name>	77 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:TEDGE ?	77 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:TimeOUT <NRf>	78 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:TimeOUT ?	78 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:SEARCh <b>	78 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:SEARCh?	78 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:FAST <b>	78 페이지
:SENSe[1]:LINTegration:FAST?	78 페이지

### 상태 관련 커맨드

:STATus:PRESet	79 페이지
:STATus:OPERation[:EVENT]?	79 페이지
:STATus:OPERation:CONDition?	79 페이지
:STATus:OPERation:ENABle <NRf>	79 페이지
:STATus:OPERation:ENABle?	79 페이지
:STATus:MEASurement[:EVENT]?	79 페이지
:STATus:MEASurement:ENABle <NRf>	80 페이지

:STATus:MEASurement:ENABLE?	80 페이지
:STATus:MEASurement:CONDition?	80 페이지
:STATus:QUEStionable[:EVENT]?	80 페이지
:STATus:QUEStionable:CONDition?	80 페이지
:STATus:QUEStionable:ENABLE <Nrf>	80 페이지
:STATus:QUEStionable:ENABLE?	81 페이지
:STATus:QUEue[:NEXT]?	81 페이지
:STATus:QUEue:ENABLE <list>	81 페이지
:STATus:QUEue:ENABLE?	81 페이지
:STATus:QUEue:DISable <list>	81 페이지
:STATus:QUEue:DISable?	82 페이지
:STATus:QUEue:CLEar	82 페이지

### 시스템 관련 커맨드

:SYSTem:LOCal	87 페이지
:SYSTem:REMote	86 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP[:STATe] <b>	82 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP[:STATe]?	82 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress <IP address>	84 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress?	84 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:AUTOip[:STATe] <b>	84 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:AUTOip[:STATe]?	84 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk <Mask>	85 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?	85 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATEway <IP address>	85 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATEway?	85 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS <Address>	86 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS?	86 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:MANualip[:STATe] <b>	86 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:MANualip[:STATe]?	86 페이지
:SYSTem:COMMunicate:LAN:APPLY	86 페이지
:SYSTem:VERSion?	82 페이지

:SYSTem:ERRor?	82 페이지
:SYSTem:CLEar	82 페이지
:SYSTem:LFRequency?	82 페이지
:SYSTem:POSetup <name>	83 페이지
:SYSTem:POSetup?	83 페이지
:SYSTem:BEEPer:STATe {0 1 OFF ON}	87 페이지
:SYSTem:BEEPer:STATe?	87 페이지
*IDN?	87 페이지
*RST	87 페이지
*TST?	88 페이지
*WAI	88 페이지

**IEEE488.2 일반 커맨드**

*CLS	96 페이지
*ESE<Enable Value>	95 페이지
*ESE?	95 페이지
*ESR?	95 페이지
*OPC	96 페이지
*OPC?	96 페이지
*SRE <Enable Values>	94 페이지
*SRE?	94 페이지
*STB?	94 페이지
*TRG	88 페이지
*SAV <NRf>	88 페이지
*RCL <NRf>	88 페이지

## 커맨드 상세 설명

---

### 측정 관련 커맨드

커맨드	:FETCH?
기능	마지막 리드백(readback) 값을 반환합니다.
반응 시간	최대 16ms
예문	:FETCH? 마지막 리드백 값을 반환합니다.

---

커맨드	:FETCh:ARRay?
기능	마지막 어레이 리드백 값들을 반환합니다.
반응 시간	최대 16ms
예문	:FETCh:ARRay? 마지막 어레이 리드백 값들을 반환합니다.

---

커맨드	:READ?
기능	리드(read) 작업을 트리거하고 리드(read) 값을 반환합니다.
반응 시간	최대 32ms
예문	:READ? 리드(read) 값을 반환합니다.

---

커맨드	:READ:ARRay?
기능	새로운 어레이를 트리거하고 리드(read) 어레이 값들을 반환합니다.
반응 시간	최대 32ms
예문	:READ:ARRay? 새로운 어레이를 트리거하고 리드(read) 어레이 값들을 반환합니다.

커맨드	:MEASure[:<function>]?
기능	지정된 측정 기능에 대한 "READ?" 쿼리를 수행합니다.
설명	<function>    CURRent[:DC]: 전류 측정.
예문	VOLTage[:DC] : 전압 측정. PCURrent : 펄스 전류 측정. DVMeter : DVM 입력 측정. LINTegration : 룡 인테그레이션 전류 측정. 펄스 전류와 룡 인테그레이션 전류 측정에서 펄스 전류가 없다면 타임아웃(timeout) 시간 동안만 테스트 진행.
반응 시간	최대 32ms
예문	:MEASure:ARRay:PCURrent? 측정 유형을 펄스 전류 어레이 측정으로 설정하고 리드백 어레이 값을 반환합니다.

**디스플레이 관련 커맨드**

커맨드	:DISPlay:ENABle <b>
기능	LCD 화면을 온/오프 시킵니다.
설명	<b>                0/OFF: 디스플레이 오프. 1/ON: 디스플레이 온.
예문	:DISPlay:ENABle ON LCD 화면을 온(ON) 시킵니다.

커맨드	:DISPlay:ENABle?
기능	디스플레이 상태를 반환합니다
예문	:DISPlay:ENABle? 디스플레이 상태를 반환합니다.

커맨드	:DISPlay[:WINDow[1]]:TEXT:STATe <b>
기능	텍스트 메시지 모드를 온/오프 시킵니다.
설명	<b>                0/OFF: 텍스트 메시지 모드 오프. 1/ON: 텍스트 메시지 모드 온.
예문	:DISPlay: TEXT:STATe ON    텍스트 메시지 모드를 켭니다.

커맨드	:DISPlay[:WINDow[1]]:TEXT:STATE?
기능	텍스트 메시지 모드 상태를 반환합니다.
예문	:DISPlay:TEXT:STATE? 텍스트 메시지 모드 상태를 반환합니다.
커맨드	:DISPlay[:WINDow[1]]:TEXT:DATA <a>
기능	디스플레이 정보 "a"를 위한 ASCII 텍스트를 정의합니다.
설명	<a>            최대 32자로 구성된 ASCII 문자열 블록. 대소 문자 상관없이 32자 이상의 문자는 잘립니다. ":DISPlay:TEXT:STATE ON" 커맨드가 실행될 때 사용됩니다.
예문	:DISPlay:TEXT:DATA "txt" ASCII 텍스트는 "txt"로 설정됩니다.
커맨드	:DISPlay[:WINDow[1]]:TEXT:DATA?
기능	설정된 텍스트 메시지를 반환합니다.
예문	:DISPlay:TEXT:DATA?            설정된 텍스트 메시지를 반환합니다.
커맨드	DISPlay:CONTRast < NRf >
기능	화면 밝기를 설정합니다.
설명	<NRf>            1 : Weak 2 : Medium 3 : Strong
예문	DISPlay:CONTRast 3            화면 밝기를 가장 밝게(3) 설정합니다.

### 데이터 형식 관련 커맨드

커맨드	:FORMat[:DATA] <type>
기능	데이터 형식을 설정합니다.
설명	<type>            ASCii : ASCII format. SREal : IEEE754 single precision format. DREal : IEEE754 double precision format.
예문	:FORMat:DATA SREal 데이터 형식을 IEEE754 double precision format으로 설정합니다.

커맨드	:FORMat[:DATA]?
기능	데이터 형식을 반환합니다.
예문	:FORMat:DATA? 데이터 형식을 반환합니다.
커맨드	:FORMat:BORDER <name>
기능	바이트(Byte) 순서를 설정합니다.
설명	name            NORMal: normal binary byte order. SWAPped: reverse binary byte order.
예문	:FORMat:BORDER NORMal 데이터 형식을 "Normal" binary byte order 로 설정합니다.
커맨드	:FORMat:BORDER?
기능	2진 바이트 순서(binary byte order)를 반환합니다.
예문	:FORMat:BORDER ? 2진 바이트 순서를 반환합니다.

### **출력 관련 커맨드**

커맨드	:OUTPut[:STATe] <b>
기능	출력을 온/오프 시킵니다.
설명	<b>            0/OFF: 출력 오프. 1/ON: 출력 온.
예문	:OUTPut:STATe ON            출력을 온 시킵니다.
커맨드	:OUTPut[:STATe]?
기능	출력 상태를 반환합니다.
예문	:OUTPut:STATe?            출력 상태를 반환합니다.
커맨드	:OUTPut:RELAy <name>
기능	외부 릴레이 제어 신호를 온/오프 시킵니다.
설명	<name>        ZERO : 오프. ONE : 온.
예문	:OUTPut:RELAy ONE            릴레이 신호를 온 시킵니다.

---

커맨드	:OUTPut:RELAy?
기능	출력 릴레이 상태를 반환합니다.
예문	:OUTPut:RELAy? 출력 릴레이 상태를 반환합니다.

---

커맨드	:OUTPut:OVP:STATe <b>
기능	OVP(과전압 보호) 기능을 온/오프 시킵니다.
설명	<b>            0/OFF : OVP 오프. 1/ON : OVP 온.
예문	:OUTPut:OVP:STATe ON OVP 기능을 온 시킵니다.

---

커맨드	:OUTPut:OVP:STATe?
기능	OVP 기능 상태를 반환합니다.
예문	:OUTPut:OVP:STATe? OVP 기능 상태를 반환합니다.

---

커맨드	:OUTPut:OVP <value>
기능	OVP 레벨을 설정합니다.
설명	<value>        0.00-15.00
예문	:OUTPut:OVP 10.05 OVP 전압 레벨을 10.05V로 설정합니다.

---

커맨드	:OUTPut:OVP?
기능	OVP 전압 레벨을 반환합니다.
예문	:OUTPut:OVP? OVP 전압 레벨을 반환합니다.

---

### 소스 관련 커맨드

커맨드	:[SOURce]:CURRent[:LIMit][:VALue] <NRf>
기능	전류 레벨을 설정합니다.
설명	NRf            0.0000-5.0000
예문	:SOURce:CURRent 1.0005 전류 레벨을 1.0005A로 설정합니다.

커맨드	: <b>[SOURce]:CURRent[:LIMit][:VALue]?</b>
기능	전류 제한 레벨을 반환합니다.
예문	: <b>SOURce:CURRent?</b> 전류 제한 레벨을 반환합니다.
커맨드	: <b>[SOURce]:CURRent[:LIMit]:TYPE &lt;name&gt;</b>
기능	전류 제한 모드를 설정합니다.
설명	<name>        LIMit: 일반 제한 모드. TRIP: 출력 셧다운 모드. LIMRELAY LIMITRELAY : 일반 제한 모드와 외부 릴레이 출력 제어 모드. TRIPRELAY: 출력 셧다운 모드와 외부 릴레이 출력 제어 모드.
예문	: <b>SOURce:CURRent:TYPE LIMITRELAY</b> 전류 제한 모드를 LIMITRELAY로 설정합니다.
커맨드	: <b>[SOURce]:CURRent[:LIMit]:TYPE?</b>
기능	전류 제한 모드를 반환합니다.
예문	: <b>SOURce:CURRent:TYPE ?</b> 전류 제한 모드를 반환합니다.
커맨드	: <b>[SOURce]:CURRent[:LIMit]:STATe?</b>
기능	전류 제한 상태를 반환합니다. 전류 제한값에 도달하지 않는 경우 "0"이 반환되고 도달한 경우에는 "1"이 반환됩니다.
예문	: <b>SOURce:CURRent:STATe?</b> 전류 제한 상태를 반환합니다.
커맨드	: <b>[SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] &lt; NRf &gt;</b>
기능	출력 전압 진폭을 설정합니다.
설명	<NRf>        0.000-15.000
예문	: <b>SOURce:VOLTage 5.321</b> 출력 전압을 5.321V로 설정합니다.

---

커맨드	:SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate] [:AMPLitude]?
기능	출력 전압 설정값을 반환합니다.
예문	:SOURce:VOLTage? 출력 전압 설정값을 반환합니다.

---

### **리드백(Readback) 관련 커맨드**

커맨드	:SENSe[1]:FUNCtion <name>
기능	측정 기능 유형을 선택합니다: 전압, 전류, 펄스, 룡 인테그레이션, DVM 측정.
설명	name            "VOLTage": 전압 측정. "CURRent": 전류 측정. "PCURrent": 펄스 전류 측정. "LINTegration": 룡 인테그레이션 측정. "DVMeter": DVM 입력 측정.
예문	:SENSe:FUNcTION "VOLTage" 측정 유형을 "전압 측정"으로 설정합니다.

---

커맨드	:SENSe[1]:FUNcTION?
기능	측정 기능 유형을 반환합니다.
반응 시간	최대 16ms
예문	:SENSe:FUNcTION? 측정 기능 유형을 반환합니다.

---

커맨드	:SENSe[1]:NPLCycles <n>
기능	전압, 전류, DVM 측정 시의 통합 속도(Integration Rate)를 위한 PLC 개수를 설정합니다.
설명	<n>            0.01-10.00
예문	:SENSe:NPLCycles 0.10 PLC 개수를 0.1로 설정합니다.

---

커맨드	:SENSe[1]:NPLCycles?
기능	통합 속도를 위한 PLC(Power Line Cycle) 개수를 반환합니다.
예문	:SENSe:NPLCycles? PLC 개수를 반환합니다.

**커맨드** :SENSe[1]:AVERage <NRf>  
**기능** 전압, 전류, DVM 측정을 위한 평균 개수를 설정합니다.  
**설명** <NRf> 1-10  
**예문** :SENSe:AVERage 3  
 평균 개수를 3으로 설정합니다.

**커맨드** :SENSe[1]:AVERage?  
**기능** 평균 개수를 반환합니다.  
**예문** :SENSe[1]:AVERage?  
 평균 개수를 반환합니다.

**커맨드** :SENSe[1]:CURRent[:DC]:RANGe[:UPPer] <n>  
**기능** 전류 측정 범위를 설정합니다.  
**설명** <n> MIN : 로우(Low) 레인지.  
 MAX : 하이(High) 레인지.  
**예문** :SENSe:CURRent:RANGe MIN  
 전류 범위를 로우(Low)로 선택합니다.

**커맨드** :SENSe[1]:CURRent[:DC]:RANGe[:UPPer]?  
**기능** 전류 측정 범위를 반환합니다.  
**예문** :SENSe:CURRent:RANGe?  
 전류 측정 범위를 반환합니다.

**커맨드** :SENSe[1]:CURRent[:DC]:RANGe:AUTO <b>  
**기능** 오토(자동) 레인지 기능을 켭니다.  
**설명** <b> 0/OFF : 오프.  
 1/ON : 온.  
**예문** :SENSe:CURRent:RANGe:AUTO ON  
 오토 레인지 기능을 켭니다.

**커맨드** :SENSe[1]:CURRent[:DC]:RANGe:AUTO?  
**기능** 오토 레인지 기능 상태를 반환합니다.  
**예문** :SENSe:CURRent:RANGe:AUTO?  
 오토 레인지 기능 상태를 반환합니다.

커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:AVERage <NRf>
기능	펄스 전류 측정을 위한 평균 개수를 설정합니다.
설명	NRf            1-100 또는 1-5000(pulse current digitization)
예문	:SENSe:PCURrent:AVERage 5 평균 개수를 5로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:AVERage?
기능	펄스 전류 측정을 위한 평균 개수를 반환합니다.
예문	:SENSe:PCURrent:AVERage? 평균 개수를 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:MODE <name>
기능	펄스 전류 측정 모드를 설정합니다.
설명	Name            HIGH: High 펄스 모드 (상승 에지 트리거) LOW: Low 펄스 모드 (하강 에지 트리거) AVERage: Average 펄스 측정
예문	:SENSe:PCURrent:MODE HIGH 펄스 전류 측정 모드를 하이(HIGH) 모드로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:MODE?
기능	펄스 전류 측정 모드를 반환합니다.
예문	:SENSe:PCURrent:MODE? 펄스 전류 측정 모드를 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:TIME:AUTO
기능	펄스 전류 측정 통합(Integration) 시간을 자동 모드로 설정합니다.
예문	:SENSe:PCURrent:TIME:AUTO 펄스 전류 측정 통합(Integration) 시간을 자동 모드로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:TIME:HIGH <NRf>
기능	High 펄스 측정을 위한 측정 통합(Integration) 시간을 설정합니다.
설명	<NRf>            33.3~ 833333 , 스텝 분해능 33.3.
예문	:SENSe:PCURrent:TIME:HIGH 0.000233 High 펄스 측정을 위한 측정 통합 시간을 233us으로 설정합니다.

커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:TIME:HIGH?
기능	High 펄스 측정을 위한 측정 통합 시간을 반환합니다.
예문	:SENSe:PCURrent:TIME:HIGH? High 펄스 측정을 위한 측정 통합 시간을 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:TIME:LOW <NRf>
기능	Low 펄스 측정을 위한 측정 통합 시간을 설정합니다.
설명	<NRf> 33.3-833333 , 스텝 분해능 33.3
예문	:SENSe:PCURrent:TIME:LOW 0.000233 Low 펄스 측정을 위한 측정 통합 시간을 233us로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:TIME:LOW?
기능	Low 펄스 측정을 위한 측정 통합 시간을 반환합니다.
예문	:SENSe:PCURrent:TIME:LOW? Low 펄스 측정을 위한 측정 통합 시간을 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:TIME:AVERAge <NRf>
기능	Average(평균) 펄스 측정을 위한 측정 통합 시간을 설정합니다.
설명	NRf 33-833333, 스텝 분해능 33.3
예문	:SENSe:PCURrent:TIME:AVERAge 0.000233 Average 펄스 측정을 위한 측정 통합 시간을 233us로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:TIME:AVERAge?
기능	Average 측정을 위한 측정 통합 시간을 반환합니다.
예문	:SENSe:PCURrent:TIME:AVERAge? Average 측정을 위한 측정 통합 시간을 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize[:STATe] <b>
기능	펄스 전류 측정을 위한 트리거 옵션을 설정합니다.
설명	<b> 0/OFF: 디지털 트리거 모드 1/ON: 펄스 레벨 트리거 모드
예문	:SENSe:PCURrent:SYNChronize ON 트리거 모드를 펄스 레벨 트리거 모드로 설정합니다.

커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize[:STATe]?
기능	펄스 전류 측정 트리거 옵션을 반환합니다.
예문	:SENSe:PCURrent:SYNChronize? 펄스 전류 측정 트리거 옵션을 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize:DElay <NRf>
기능	트리거 딜레이 타임을 설정합니다.
설명	<NRf> 0~0.1 또는 0~5 (Pulse current digitization)
예문	:SENSe:PCURrent:SYNChronize:DElay 0.05 트리거 딜레이 타임을 0.05s로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize:DElay?
기능	트리거 딜레이 타임을 반환합니다.
예문	:SENSe:PCURrent:SYNChronize:DElay ? 트리거 딜레이 타임을 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize:TLEvel<NRf>
기능	트리거 레벨을 설정합니다.
설명	<NRf> 0.000-5.000
예문	:SENSe:PCURrent:SYNChronize:TLEvel 1 트리거 레벨을 1.000A로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:PCURrent:SYNChronize:TLEvel?
기능	트리거 레벨을 반환합니다.
예문	:SENSe:PCURrent:SYNChronize:TLEvel ? 트리거 레벨을 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:TIME <NRf>
기능	롱 인테그레이션 측정 통합 시간을 설정합니다.
설명	<NRf> X(입력 전원 주파수 50Hz에서 X=0.840, 60Hz에서 X=0.850)
예문	:SENSe:LINTegration:TIME 1.2 롱 인테그레이션 측정 통합 시간을 1.2s로 설정합니다.

커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:TIME ?
기능	롱 인테그레이션 측정 통합 시간을 반환합니다.
예문	:SENSe:LINTegration:TIME? 롱 인테그레이션 측정 통합 시간을 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:TIME:AUTO
기능	롱 인테그레이션 측정 통합 시간을 자동으로 설정합니다.
예문	:SENSe:LINTegration:TIME:AUTO 롱 인테그레이션 측정 통합 시간을 자동으로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:TLEVel <NRf>
기능	롱 인테그리에션 측정을 위한 트리거 레벨을 설정합니다.
설명	<NRf>            0.000-5.000
예문	:SENSe:LINTegration:TLEVel 1.2 롱 인테그리에션 측정을 위한 트리거 레벨을 1.2A로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:TLEVel?
기능	롱 인테그레이션 측정을 위한 트리거 레벨 설정을 반환합니다.
예문	:SENSe:LINTegration:TLEVel? 롱 인테그레이션 측정을 위한 트리거 레벨 설정을 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:TEDGe <name>
기능	롱 인테그레이션 측정을 위한 트리거링 에지를 설정합니다.
설명	<name>            RISING: 상승 에지 트리거. FALLING: 하강 에지 트리거. NEITHER: 에지 상관없음.
예문	:SENSe:LINTegration:TEDGe RISING 롱 인테그레이션 측정을 위한 트리거링 에지를 상승 에지로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:TEDGe ?
기능	롱 인테그레이션 측정을 위한 트리거링 에지를 반환합니다.
예문	:SENSe:LINTegration:TEDGe? 롱 인테그레이션 측정을 위한 트리거링 에지를 반환합니다.

커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:TimeOUT <NRf>
기능	롱 인테그레이션 측정을 위한 타임아웃 시간을 설정합니다.
설명	<NRf>        1-63
예문	:SENSe:LINTegration:TimeOUT 2 타임아웃 시간을 2s로 설정합니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:TimeOUT ?
기능	타임아웃 시간을 반환합니다.
예문	:SENSe:LINTegration:TimeOUT? 타임아웃 시간을 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:SEARCh <b>
기능	롱 인테그레이션 펄스 측정 검색 기능을 온/오프 시킵니다.
설명	<b>            0/OFF: 오프. 1/ON: 온.
예문	:SENSe:LINTegration:SEARCh ON 검색 기능을 켭니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:SEARCh?
기능	롱 인테그레이션 검색 기능 상태를 반환합니다.
예문	:SENSe:LINTegration:SEARCh? 롱 인테그레이션 검색 기능 상태를 반환합니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:FAST <b>
기능	롱 인테그레이션 Fast 측정 모드를 온/오프 시킵니다.
설명	<b>            0/OFF: 오프. 1/ON: 온.
예문	:SENSe:LINTegration:FAST ON 롱 인테그레이션 Fast 측정 모드를 온 시킵니다.
커맨드	:SENSe[1]:LINTegration:FAST?
기능	롱 인테그레이션 Fast 측정 모드 상태를 반환합니다.
예문	:SENSe:LINTegration:FAST ? 롱 인테그레이션 Fast 측정 모드 상태를 반환합니다.

**상태 관련 커맨드**

커맨드	:STATus:PRESet
기능	장비를 기본 설정으로 리셋 합니다.
예문	:STATus:PRESet 장비를 기본 설정으로 리셋 합니다.
커맨드	:STATus:OPERation[:EVENT]?
기능	Operation event register 값을 반환합니다.
예문	:STATus:OPERation? Operation event register 값을 반환합니다.
커맨드	:STATus:OPERation:CONDition?
기능	Operation condition status register를 반환합니다.
예문	:STATus:OPERation:CONDition? Operation condition status register를 반환합니다.
커맨드	:STATus:OPERation:ENABLE <NRf>
기능	Operation enable status register를 프로그램 합니다.
설명	<NRf>        8: CL (Current enable bit). 16: CLT (Current limit tripped enable bit). 64: PSS (Power supply shutdown enable bit).
예문	:STATus:OPERation:ENABLE 64 Operation enable status register를 프로그램 합니다.
커맨드	:STATus:OPERation:ENABLE?
기능	Operation enable status register 값을 반환합니다.
예문	:STATus:OPERation:ENABLE? Operation enable status register 값을 반환합니다.
커맨드	:STATus:MEASurement[:EVENT]?
기능	Measurement event status register 값을 반환합니다.
예문	:STATus:MEASurement? Measurement event status register 값을 반환합니다.

**커맨드** :STATus:MEASurement:ENABLE <NRf>  
**기능** Measurement enable status register를 프로그램 합니다.  
**설명** <NRf> 8: ROF (reading overflow enable bit).  
 16: PTT (pulse trigger timeout enable bit).  
 32: RAV (Reading available enable bit).  
 512: Buffer full enable bit.  
**예문** :STATus:MEASurement:ENABLE 8  
 ROF 비트를 활성화 합니다.

**커맨드** :STATus:MEASurement:ENABLE?  
**기능** Measurement enable status register 값을 반환합니다.  
**예문** :STATus:MEASurement:ENABLE?  
 Measurement enable status register 값을 반환합니다.

**커맨드** :STATus:MEASurement:CONDition?  
**기능** Measurement condition status register 값을 반환합니다.  
**예문** :STATus:MEASurement:CONDition?  
 Measurement condition status register 값을 반환합니다.

**커맨드** :STATus:QUEStionable[:EVENT]?  
**기능** Questionable event status register 값을 반환합니다.  
**예문** :STATus:QUEStionable?  
 Questionable event status register 값을 반환합니다.

**커맨드** :STATus:QUEStionable:CONDition?  
**기능** Questionable condition status register 값을 반환합니다.  
**예문** :STATus:QUEStionable:CONDition?  
 Questionable condition status register 값을 반환합니다.

**커맨드** :STATus:QUEStionable:ENABLE <NRf>  
**기능** Questionable enable status register를 프로그램 합니다.  
**설명** <NRf> 256: CAL (Calibration summary enable bit).  
**예문** :STATus:QUEStionable:ENABLE 256  
 CAL 비트를 설정합니다.

커맨드 :STATus:QUEStionable:ENABle?  
 기능 Questionable enable status register 값을 반환합니다.  
 예문 :STATus:QUEStionable:ENABle?  
 Questionable enable status register 값을 반환합니다.

커맨드 :STATus:QUEue[:NEXT]?  
 기능 에러 대기 목록(Error queue)에 있는 다음 번 메시지를 반환합니다.  
 예문 :STATus:QUEue?  
 다음 번에러 메시지를 반환합니다.

커맨드 :STATus:QUEue:ENABle <list>  
 기능 에러 대기 목록에 사용 가능한 에러와 상태 메시지를 지정합니다.  
 설명 <list> (-440:+900): 전 범위 오류 메시지.  
 (-110): 단일 오류 메시지.  
 (-110:-222): 특정 범위의 오류 메시지.  
 (-110:-222, -220): 특정 범위의 오류 메시지와 단일  
 오류 메시지(쉼표로 구분).  
 예문 :STATus:QUEue:ENABle (-110:-222)  
 -110부터 -222까지의 에러 메시지를 활성화 합니다.

커맨드 :STATus:QUEue:ENABle?  
 기능 활성화된 에러와 상태 메시지를 반환합니다.  
 예문 :STATus:QUEue:ENABle?  
 활성화된 에러와 상태 메시지를 반환합니다.

커맨드 :STATus:QUEue:DISABle <list>  
 기능 에러 대기 목록에 사용되지 않는 메시지를 지정합니다.  
 설명 <list> (-440:+900): 전 범위 오류 메시지.  
 (-110): 단일 오류 메시지.  
 (-110:-222): 특정 범위의 오류 메시지.  
 (-110:-222, -220): 특정 범위의 오류 메시지와 단일  
 오류 메시지 (쉼표로 구분)  
 예문 :STATus:QUEue:DISABle (-110:-222)  
 -110부터 -222까지의 에러 메시지가 에러 대기 목록에 나타나지  
 않습니다.

---

커맨드	:STATus:QUEue:DISable?
기능	비활성화된 메시지를 반환합니다.
예문	:STATus:QUEue:DISable? 비활성화된 메시지를 반환합니다.

---

커맨드	:STATus:QUEue:CLEar
기능	에러 대기 목록의 모든 메시지들을 비웁니다.
예문	:STATus:QUEue:CLEar 에러 대기 목록의 모든 메시지들을 비웁니다.

---

### 시스템 관련 커맨드

커맨드	:SYSTem:VERSion?
기능	SCPI 버전을 반환합니다.
예문	:SYSTem:VERSion? SCPI 버전을 반환합니다.

---

커맨드	:SYSTem:ERRor?
기능	에러 대기 목록(Error queue)에서 마지막 에러를 반환하고 지웁니다.
예문	:SYSTem:ERRor? 에러 대기 목록(Error queue)에서 마지막 에러를 반환하고 지웁니다.

---

커맨드	:SYSTem:CLEar
기능	에러 대기 목록(Error queue)에서 에러 메시지를 지웁니다.
예문	:SYSTem:CLEar 에러 메시지를 지웁니다.

---

커맨드	:SYSTem:LFRequency?
기능	입력 전원 주파수를 반환합니다.
예문	:SYSTem:LFRequency? 입력 전원 주파수를 반환합니다.

**커맨드** :SYSTem:POSetup <name>  
**기능** 파워 온 구성을 설정합니다.  
**설명** <name> RST: 장비 기본 설정  
 SAV0: 메모리 0에 저장된 사용자 설정 (출력 오프).  
 SAV1: 메모리 1에 저장된 사용자 설정 (출력 오프).  
 SAV2: 메모리 2에 저장된 사용자 설정 (출력 오프).  
 SAV3: 메모리 3에 저장된 사용자 설정 (출력 오프).  
 SAV4: 메모리 4에 저장된 사용자 설정 (출력 오프).  
 SAV5: 메모리 5에 저장된 사용자 설정.  
 SAV6: 메모리 6에 저장된 사용자 설정.  
 SAV7: 메모리 7에 저장된 사용자 설정.  
 SAV8: 메모리 8에 저장된 사용자 설정.  
 SAV9: 메모리 9에 저장된 사용자 설정.

**예문** :SYSTem:POSetup SAV0  
 파워-온 구성을 SAV0으로 설정합니다.

**커맨드** :SYSTem:POSetup?  
**기능** 파워-온 구성을 반환합니다.  
**예문** :SYSTem:POSetup?  
 파워-온 구성을 반환합니다.

**커맨드** :SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP[:STATe] <b>  
**기능** DHCP를 온/오프 시킵니다.  
**설명** <b> 0/OFF: DHCP 오프.  
 1/ON : DHCP 온.  
 참고 : DHCP 설정을 적용하기 전에  
 :SYSTem:COMMunicate:LAN:APPLy 커맨드가  
 먼저 실행되어야 합니다.

**예문** :SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP ON  
 DHCP를 켭니다.

커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP[:STATe]?
기능	DHCP 상태를 반환합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP? DHCP 상태를 반환합니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress <IPaddress>
기능	IP 주소를 설정합니다.
설명	<IP address> ASCII 문자열, 설정 범위 : 1.0.0.0~223.255.255.255 (127.nnn.nnn.nnn 제외). 참고 : 이 커맨드는 오직 수동 IP 설정 모드에만 적용됩니다. IP 주소 설정 전에 :SYSTem:COMMunicate: LAN:APPLy 커맨드가 실행되어야 합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress 172.131.161.152 IP 주소를 172.131.161.152로 설정합니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress?
기능	IP 주소를 반환합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress? IP 주소를 반환합니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:AUTOip[:STATe] <b>
기능	자동 IP 기능을 온/오프 시킵니다.
설명	<b> 0/OFF: 자동 IP 오프. 1/ON: 자동 IP 온. 참고 : 자동 IP 기능 설정이 적용되기 전에 :SYSTem:COMMunicate:LAN:APPLy 커맨드가 실행되어야 합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:AUTOip ON 자동 IP 기능을 온 시킵니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:AUTOip[:STATe]?
기능	자동 IP 기능 상태를 반환합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:AUTOip? 자동 IP 기능 상태를 반환합니다.

커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk <mask>
기능	서브넷 마스크를 설정합니다.
설명	<mask> ASCII 문자열, 설정 범위 : 1.0.0.0~255.255.255.255. 참고 : 서브넷 마스크 설정이 적용되기 전에 :SYSTem:COMMunicate:LAN:APPLY 커맨드가 실행되어야 합니다.
예문	:SYSTem:COMM:LAN:SMAS 255.255.255.0 서브넷 마스크를 255.255.255.0로 설정합니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?
기능	서브넷 마스크를 반환합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk? 서브넷 마스크를 반환합니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATEway <IPaddress>
기능	게이트웨이 IP 주소를 설정합니다.
설명	<IP address> ASCII 문자열, 설정 범위 : 1.0.0.0~223.255.255.255 (127.nnn.nnn.nnn 제외). 참고 : 게이트웨이 IP 주소 설정이 적용되기 전에 :SYSTem:COMMunicate:LAN:APPLY 커맨드가 실행되어야 합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATEway 172.16.3.1 게이트웨이 IP 주소를 172.16.3.1로 설정합니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATEway?
기능	게이트웨이 IP 주소를 반환합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATEway? 게이트웨이 IP 주소를 반환합니다.

커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS <IPaddress>
기능	DNS IP 주소를 설정합니다.
설명	<IP address> ASCII 문자열, 설정 범위 : 1.0.0.0~223.255.255.255 (127.nnn.nnn.nnn 제외). 참고 : DNS IP 주소 설정이 적용되기 전에 :SYSTem:COMMunicate:LAN:APPLy 커맨드가 실행되어야 합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS 172.16.2.3 DNS IP 주소를 172.16.2.3으로 설정합니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS?
기능	DNS IP 주소를 반환합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS? DNS IP 주소를 반환합니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:MANualip[:STATe] <b>
기능	IP 주소를 수동으로 설정합니다.
설명	<b>            0/OFF: 수동 IP 주소 설정 오프. 1/ON: 수동 IP 주소 설정 온.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:MANualip ON 수동 IP 주소 설정을 온 시킵니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:MANualip[:STATe]?
기능	수동 IP 주소 설정이 온 또는 오프 되어있는지 반환합니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:MANualip ? 수동 IP 주소 설정 상태를 반환합니다.
커맨드	:SYSTem:COMMunicate:LAN:APPLy
기능	이 명령이 실행될 때 모든 LAN 설정이 적용됩니다.
예문	:SYSTem:COMMunicate:LAN:APPLy 모든 LAN 설정을 적용합니다..
커맨드	:SYSTem:REMote
기능	장비를 원격 제어 모드로 설정합니다.
예문	:SYSTem:REMote 장비를 원격 제어 모드로 설정합니다.

커맨드	:SYSTem:BEEPer:STATe <b>
기능	신호음 설정을 온/오프 시킵니다.
설명	<b> 0/OFF: 신호음 오프. 1/ON: 신호음 오프.
예문	:SYSTem:BEEPer:STATe OFF 신호음을 오프 시킵니다.
커맨드	:SYSTem:BEEPer:STATe?
기능	신호음 상태를 반환합니다.
예문	:SYSTem:BEEPer:STATe? 신호음 상태를 반환합니다.
커맨드	:SYSTem:LOCal
기능	원격 제어 모드를 해제하고 로컬 제어 모드로 되돌아 갑니다.
예문	:SYSTem:LOCal 원격 제어 모드를 해제합니다..
커맨드	*IDN?
기능	장비 식별 정보를 문자열로 반환합니다.
설명	<string> 반환되는 문자열은 쉼표로 구분되는 네 개의 필드를 포함합니다: 제조사명, 모델명, 장비 일련번호, 버전 정보.
예문	*IDN? 반환값: GW,PPH-1503,XXXXXXXX,V0.62 GW: 제조사명. PPH-1503: 모델명. XXXXXXXX: 장비 일련번호. V0.62: 버전 정보.
커맨드	*RST
기능	장비를 RST 기본 설정으로 리셋합니다.
예문	*RST 장비를 RST 기본 설정으로 리셋합니다.

커맨드	*TST?
기능	RAM의 체크섬(checksum) 테스트를 실행합니다.
설명	반환값            0: 에러 없음. 1: RAM 에러가 있음을 나타냅니다.
예문	*TST? 에러가 없는 경우 "0"을 에러가 있으면 "1"을 반환합니다.
커맨드	*WAI
기능	다른 작업이 실행되기 전에 모든 보류중인 작업이 완료되기를 기다립니다.
예문	*WAI
커맨드	*TRG
기능	버스 트리거를 보냅니다.
예문	*TRG 버스 트리거를 보냅니다.
커맨드	*SAV <NRf>
기능	현재 설정값을 선택된 메모리 위치에 저장합니다.
설명	<NRf>            0: 메모리 위치 SAV0에 저장. 1: 메모리 위치 SAV1에 저장. 2: 메모리 위치 SAV2에 저장. 3: 메모리 위치 SAV3에 저장. 4: 메모리 위치 SAV4에 저장.
예문	*SAV 3 현재 설정값을 SAV3에 저장합니다.
커맨드	*RCL <NRf>
기능	선택된 메모리 위치의 저장된 설정값을 불러옵니다.
설명	<NRf>            0: 메모리 위치 SAV0을 호출. 1: 메모리 위치 SAV1을 호출. 2: 메모리 위치 SAV2를 호출. 3: 메모리 위치 SAV3을 호출. 4: 메모리 위치 SAV4를 호출.
예문	*RCL 2 SAV2의 설정값을 불러옵니다.

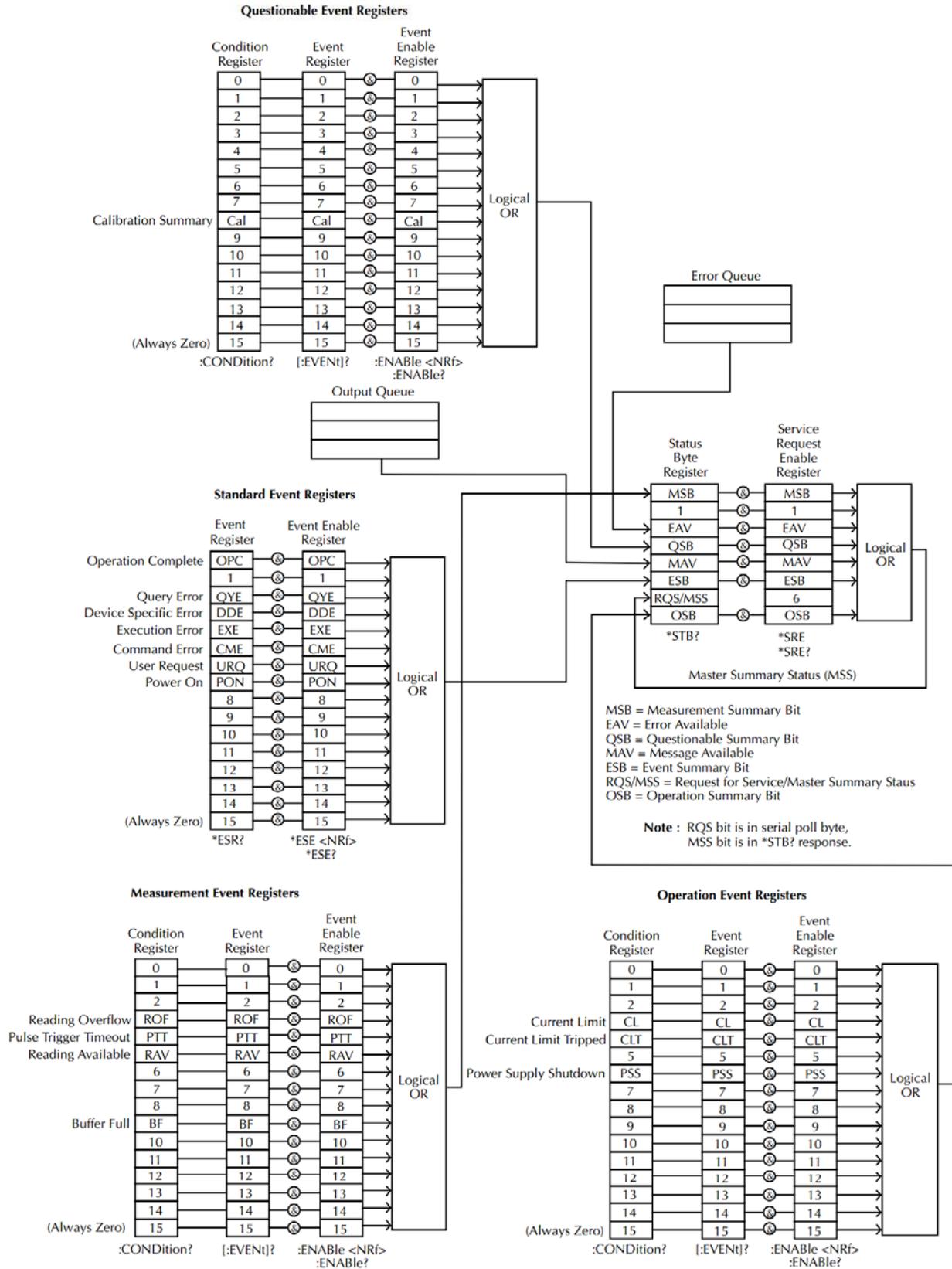
## SCPI 상태 레지스터

---

SCPI 장비 구성은 상태 레지스터(status registers)에 의해 제어됩니다. 상태(status) 시스템은 다양한 장비 조건을 다음과 같이 세 개의 주요 레지스터 그룹에 기록합니다:

Status byte register, Standard event register, Questionable data register.

그 중 Status byte register는 다른 레지스터 그룹들의 높은 레벨의 요약(high-level summary)을 기록합니다. 다음 페이지의 그림은 SCPI 상태 시스템 다이어그램입니다.



### **이벤트 레지스터 (Event Registers)**

Operation status register, Measurement status register, Questionable status register 그룹 모두가 이벤트 레지스터(Event register)를 갖고 있습니다. 이벤트 레지스터는 오직 장비의 상태를 반영하는 레지스터만을 읽을 수 있습니다. 이벤트 레지스터의 개별 비트들은 해당 이벤트가 발생할 때 래치(set)되고 해당 이벤트가 변경되더라도 이벤트 비트가 여전히 set 되어 있으면 래치(latch) 상태를 유지합니다. \*ESR 레지스터 쿼리 또는 \*CLS 커맨드는 자동으로 이벤트 레지스터 내의 어떤 설정 비트들을 지웁니다. \*RST 리셋 커맨드는 이벤트 레지스터의 비트들을 지우지 않습니다. 이벤트 레지스터를 위한 쿼리는 이벤트 레지스터의 모든 비트들의 상태를 나타내는 이진-가중치 진수(binary-weighted decimal value)을 반환합니다.

### **인에이블 레지스터 (Enable Register)**

인에이블 레지스터는 해당 이벤트 레지스터의 어떤 비트들이 래치(set) 될 수 있는지를 정의합니다. 인에이블 레지스터는 읽고 쓸 수 있습니다. 인에이블 레지스터를 위한 쿼리는 레지스터의 값을 지울 수 없습니다. \*CLS 커맨드는 인에이블 레지스터를 지우지 않지만 이벤트 레지스터의 이벤트들을 지웁니다. 이벤트 레지스터의 개별 비트들을 설정(set)하려면 각 비트들이 이진수(binary)로 표현되는 인에이블 레지스터의 해당 비트들이 반드시 설정(set) 되어야 합니다.

### **상태 바이트 레지스터 (Status Byte Register)**

상태 바이트 레지스터는 다른 상태 레지스터들의 상태를 보고합니다. 상태 바이트 레지스터의 비트4(Message available bit)는 출력 버퍼에 메시지가 있음을 나타냅니다. 이벤트 레지스터를 지우면 상태 바이트 조건 레지스터(Status byte condition register)의 해당 비트가 지워집니다. 출력 버퍼의 모든 데이터를 읽으면 비트4(Message available bit)가 지워집니다. 상태 바이트 레지스터를 위한 인에이블 레지스터 마스크를 설정하고 SRQ(Service Request)를 생성하기 위해서는 \*SRE 커맨드를 사용하여 적절한 십진수 값을 레지스터에 써줘야 합니다.

상태 바이트 레지스터 비트 정의

비트 번호	십진값	정의
0 Not used	1	사용 안 함, "0" 을 반환합니다.
1 Not used	2	사용 안 함, "0" 을 반환합니다.
2 Error Queue	4	하나 이상의 에러가 에러 대기 목록에 저장되어 있음을 나타냅니다.
3 Questionable Summary bit	8	활성화된 이벤트들을 위해 Questionable data register에 하나 이상의 비트들이 set 되었음을 나타냅니다.
4 Message Available Bit	16	출력 대기 목록(output queue)에서 메시지를 사용할 수 있음을 나타냅니다.
5 Standard Event Summary bit	32	활성화된 이벤트들을 위해 Standard event register에 하나 이상의 비트들이 set 되었음을 나타냅니다.
6 Master Summary bit	64	활성화된 Summary 비트들을 위해 Status byte register에 summary 비트가 set 되었음을 나타냅니다.
7 Not used	128	사용 안 함, "0" 을 반환합니다.

상태 바이트 조건 레지스터(status byte condition register)는 다음 중 하나가 발생되면 지워집니다:

- 상태 바이트 레지스터를 지우기 위해 \*CLS 커맨드가 사용될 때
- 이벤트 레지스터가 읽어질 때

상태 바이트 인에이블 레지스터(status byte enable register)는 다음과 같은 상황에서 지워집니다:

- \*SRE 0 커맨드가 실행될 때

상태 바이트 레지스터를 읽기 위해 \*STB? 쿼리를 사용합니다.

\*STB? 쿼리는 비트6(MSS, Master Summary bit)가 지워진 상태에서는 상태 바이트 레지스터의 값을 반환합니다.

출력 버퍼에 신호를 저장하기 위해 \*OPC? 쿼리를 사용합니다.

일반적으로 동작(operation)/커맨드가 완료되었는지를 확인하기 위해 스탠다드 이벤트 레지스터(Standard event register)의 비트0(Operation Complete Bit)를 사용하는 것이 가장 좋은 방법입니다. \*OPC 커맨드를 실행 한 후에 OPC 비트는 1로 설정됩니다. \*OPC 커맨드가 보내지기 직전에 출력 버퍼 내에 커맨드 또는 쿼리가 저장되어 있는 경우, 비트0(Operation Complete Bit)을 정보를 사용할 수 있는 시기를 결정하는데 사용할 수 있습니다. 그러나 너무 많은 커맨드/쿼리들이 \*OPC 커맨드 실행 전에 실행되면 출력 버퍼가 포화될 수 있으며 장비는 값을 읽는 것을 멈추게 됩니다.

**스탠다드 이벤트 레지스터 (Standard Event Register)**

스탠다드 이벤트 레지스터는 다음 유형의 이벤트들을 보고 합니다: 파워-온 (Power on) 감지, 커맨드 구문 에러 (command syntax errors), 커맨드 실행 에러 (command execution errors), 셀프 테스트 및 실행 에러, 쿼리 에러 또는 \*OPC 커맨드 실행. 이런 이벤트들 중 하나 이상이 상태 바이트 레지스터의 비트5(standard event summary bit) 를 set 합니다. 인에이블 레지스터의 마스크를 설정하기 위해 \*ESE 커맨드를 사용하여 이진-가중치 진수(binary-weighted decimal number)가 써져야 합니다.

스탠다드 이벤트 레지스터 비트 정의

비트 번호	십진값	정의
0 Operation Complete Bit	1	*OPC 커맨드는 *OPC 커맨드를 포함한 모든 중복된 작업이 완료될 때 이 비트를 set 합니다.
1 Not used	2	사용 안 함, "0" 을 반환합니다.
2 Query Error	4	에러 대기 목록이 비어 있을 때 에러를 읽으려 하거나 새로운 커맨드가 주어지기 전에 대기 목록이 읽혔거나 또는 입출력 버퍼가 꽉 차있을 때
3 Device Error	8	셀프 테스트, 캘리브레이션 또는 기타 장비 에러
4 Execution Error	16	실행 에러
5 Command Error	32	커맨드 구문 에러
6 Not used	64	사용 안 함, "0" 을 반환합니다.
7 Power On	128	이벤트 레지스터를 읽고 난 후에 전원 공급 장치가 리셋 된 경우 set

스탠다드 이벤트 레지스터는 다음 상황에서 지워집니다:

- \*CLS 커맨드가 실행될 때
- 이벤트 레지스터를 읽기 위해 \*ERR? 쿼리가 사용될 때

스탠다드 이벤트 인에이블 레지스터는 다음 상황에서 지워집니다:

- 스탠다드 이벤트 인에이블 레지스터에 \*ESE 0 이 쓰여질 때

**상태 바이트 레지스터 (Status Byte Register) 커맨드**

커맨드	*SRE <Allowed values>
기능	상태 바이트 레지스터의 어떤 이벤트를 활성화 할지를 결정하는 이진-가중 진수(binary weighed value)를 쓰는 SRER(Service request enable register) 커맨드.
설명	허용값 0~255
예문	*SRE 7 0000 0111 SRER 설정 (0000 0111)을 반환합니다.
커맨드	*SRE ?
기능	상태 바이트 인에이블 레지스터(Status byte enable register) 쿼리. 이 커맨드는 상태 바이트 레지스터의 어떤 비트들이 set 되어 있는 지를 나타내는 이진-가중 진수(binary-weighted decimal number)를 반환합니다.
설명	반환값 0~255.
예문	*SRE? 0000 0111 "7"을 반환합니다. 이것은 Service request enable register의 내용입니다.
커맨드	*STB?
기능	상태 바이트 레지스터 쿼리. 이것은 serial poll 을 실행하는 것과 같습니다. 그러나 비트6(MSS, Master summary bit)는 *STB 커맨드에 의해 지워지지 않습니다.
설명	반환값 0~255.
예문	*STB? 81 상태 바이트 레지스터가 0101 0001로 set 되어 있는 경우 81을 반환합니다.

**스탠다드 이벤트 레지스터 (Standard Event Register) 커맨드**

커맨드	*ESE<Allowed Values>
기능	스탠다드 이벤트 인에이블 레지스터를 설정합니다.
설명	허용값 0~255.
예문	*ESE 65 ESER를 0100 0001로 설정합니다.
커맨드	*ESE?
기능	스탠다드 이벤트 인에이블 레지스터 쿼리. 스탠다드 이벤트 레지스터의 모든 활성화 된 비트들을 나타내는 이진-가중 진수 (binary-weighted decimal value)를 반환합니다.
예문	*ESE? 65 ESER이 0100 0001 로 설정(set) 되었음을 나타냅니다.
커맨드	*ESR?
기능	스탠다드 이벤트 레지스터 쿼리. 0부터 255까지 범위의 이진-가중 진수(binary-weighted decimal value)를 반환합니다.
예문	*ESR? 198 스탠다드 이벤트 레지스터가 1100 0110 의 2진값을 가짐을 나타냅니다.

**기타 상태 레지스터 (Other Status Register) 커맨드**

커맨드	*CLS
기능	Status byte summary register들과 모든 event register를 지웁니다.
예문	*CLS 모든 이벤트 레지스터들을 지웁니다.
커맨드	*OPC
기능	모든 보류중인 작업이 완료되면 스탠다드 이벤트 상태 레지스터 (standard event status register)의 operation complete bit 를 set 합니다.
예문	*OPC
커맨드	*OPC?
기능	모든 보류중인 작업이 완료되면 출력 대기 목록에 "1"을 반환합니다.
예문	*OPC? 마지막 커맨드가 실행된 후에 출력 대기 목록에 "1"을 반환합니다.

## 에러(오류)

### 에러 메시지

에러가 선입선처리(FIFO, First in-first) 순서로 저장됩니다. 반환되는 첫 번째 에러 메시지가 저장된 첫 번째 에러 메시지입니다. 에러가 읽힐 때 대기 목록에서 지워집니다.

- 생성된 에러가 10개 이상이면 대기 목록의 마지막 에러는 "Que overflow"로 교체됩니다. 이때 에러 대기 목록을 지우지 않으면 더이상 에러를 대기 목록에 기록할 수 없습니다. 에러 대기 목록에 에러가 없다면 장비는 "No error"를 반환합니다.
- 에러 대기 목록을 지우기 위해 :SYSTem:CLear 커맨드 사용하거나 장비 전원을 껐다 켭니다. 에러 대기 목록의 메시지를 읽으면 해당 메시지는 대기 목록에서 지워집니다. 장비를 리셋 시키는 \*RST 커맨드를 사용해도 에러 대기 목록은 지워지지 않습니다.
- 원격 제어 커맨드들을 에러 대기 목록을 비우기 위해 사용할 수 있습니다. 커맨드에 대한 자세한 내용은 이전 섹션의 커맨드 목록을 참조하시기 바랍니다.

### 커맨드 에러 목록

-440	Query unterminated after indefinite
-430	Response
-420	Query deadlocked
-410	Query unterminated
-363	Query interrupted
-350	Input buffer overrun
-330	Queue overflow
-314	Self-test failed
-315	Save/recall memory lost
-260	Configuration memory lost
-241	Expression error

---

-230	Hardware missing
-225	Data corrupt or stale
-224	Out of memory
-223	Illegal parameter value
-222	Too much data
-221	Parameter data out of range
-220	Settings conflict
-200	Parameter error
-178	Execution error
-171	Expression data not allowed
-170	Invalid expression
-161	Expression error
-160	Invalid block data
-158	Block data error
-154	String data not allowed
-151	String too long
-150	Invalid string data String data error
-148	Character data not allowed
-144	Character data too long
-141	Invalid character data
-140	Character data error
-124	Too many digits
-123	Exponent too large
-121	Invalid character in number
-120	Numeric data error
-114	Header suffix out of range
-113	Undefined header
-112	Program mnemonic too long
-111	Header separator error
-110	Command header error
-109	Missing parameter
-108	Parameter not allowed

---

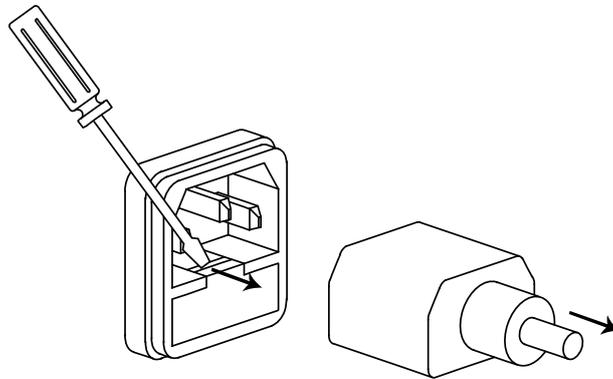
-105	GET not allowed
-104	Data type error
-103	Invalid separator
-102	Syntax error
-101	Invalid character
-100	Command error
+000	No error
+101	Operation complete
+301	Reading overflow
+302	Pulse trigger detection timeout
+306	Reading available
+310	Buffer full
+320	Current limit event
+321	Current limit tripped event
+409	OTP Error
+410	OVP Error
+438	Date of calibration not set
+440	Gain-aperture correction error
+500	Calibration data invalid
+510	Reading buffer data lost
+511	GPIB address lost
+512	Power-on state lost
+514	DC Calibration data lost
+515	Calibration dates lost
+522	GPIB communication data lost
+610	Questionable calibration
+900	Internal system error

# 부록

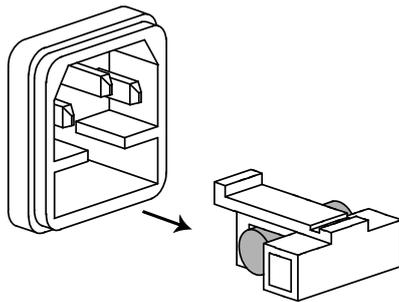
## 퓨즈 교체

---

단계 전원 코드를 제거하고 작은 드라이버를 사용하여 박스를 꺼냅니다.



퓨즈는 하우징 내부에 들어있습니다.



---

퓨즈 정격

- T2.0A/250V

## 장비 사양

다음의 장비 사양을 충족하기 위해서 PPH-1503은 +18°C~+28°C 온도에서 적어도 30 분간의 예열이 필요합니다.

DC 일반	측정 시간	0.01~10PLC <sup>1</sup> , 분해능 0.01PLC
	측정값(Reading) 평균 개수	1~10
	측정값(Reading) 처리 시간 <sup>2,3</sup>	Typ. 31ms
DC 전압 출력 (23°C±5°C)	출력 전압	0~15V
	출력 정확도	± (0.05%+10mV)
	프로그래밍 분해능	2.5mV
	리드백 정확도 <sup>3</sup>	± (0.05%+3mV)
	리드백 분해능	1mV
	출력 전압 상승 시간	0.15ms (10% ~ 90%)
	출력 전압 하강 시간	0.65ms (90% ~ 10%)
	부하 레귤레이션	0.01%+2mV
	라인 레귤레이션	0.5mV
	안정도 <sup>4</sup>	0.01%+0.5mV
	회복(Recovery) 시간 (1000% 부하 변동)	<40us (<100mV) <80us (<20mV)
	리플 및 노이즈 <sup>5</sup>	1mV rms(0~1MHz) 8mVpp(20Hz~ 20MHz)
	DC 전류 (23°C±5°C)	출력 전류
출력 정확도		±(0.16%+5mA)
프로그래밍 분해능		1.25mA
리드백 정확도 <sup>3</sup>		5A 레인지 : ±(0.2%+400uA) 5mA 레인지 : ±(0.2%+1uA)
리드백 분해능		5A 레인지 : 100uA 5mA 레인지 : 0.1uA
전류 싱크 용량		0 ~ 5V : 2A 5 ~ 15V : 2A-((0.1A/V)x(출력전압-5V))
부하 레귤레이션		0.01%+1mA
라인 레귤레이션		0.5mA
안정도 <sup>4</sup>		0.01%+50uA

DVM	입력 전압 범위	0~20V DC
	입력 임피던스	10Ω <sup>11</sup>
	최대 입력 전압	-3V, +22V
	측정값(Reading) 정확도 <sup>3</sup>	± (0.05%+3mV)
	측정값(Reading) 분해능	1mV
펄스 전류 측정	트리거 레벨	5mA ~ 5A, 분해능 5mA
	HIGH/LOW/AVERAGE 시간	33.3us~833ms, 33-66-00 스텝
	트리거 딜레이	0~100ms, 분해능 10us
	측정값 평균 개수	1~100
	롱 인테그레이션 펄스 타임아웃	1~63s
	롱 인테그레이션 측정 시간	수동 : 850ms(60Hz)/840ms(50Hz)~60s 자동 : 16.7ms/스텝(60Hz), 20ms/스텝(50Hz)
롱 인테그레이션 트리거 모드	Rising, Falling, Neither	
OVP	OVP 범위	OFF, ON (0~15.2V)
	분해능	10mV
	정확도	50mV
기타	프로그래밍	IEEE-488.2(SCPI)
	사용자 정의 파워-업 상태	5 세트
	후면 패널 커넥터	8핀 : 출력 x 4, 센스 x 2, DVM x 2
	온도 계수	0.1 x specification/°C
	전력 소모	150VA
	통신 인터페이스	USB/GPIB/LAN
	릴레이 제어 커넥터	150mA/15V 5V 출력, 100mA
절연 성능	새시와 단자 사이	20MΩ 이상 (DC 500V)
	새시와 전원 코드 사이	30MΩ 이상 (DC 500V)
동작 환경	실내 사용, 고도	≤ 2000m
	주변 온도	0 ~ 40°C
	상대 습도	≤ 80%
	설치 카테고리	II
	오염 등급	2
보관 환경	온도	-20°C ~ 70°C
	습도	≤ 80%
입력 전원	90-264VAC, 50/60Hz <sup>6</sup>	

기본 액세서리	CD(사용자 매뉴얼) x 1, 퀵 스타트 매뉴얼 x 1 GTL-117 x 1, GTL-203A x 1, GTL-204A x 1
옵션 액세서리	GTL-246 : USB 2.0, A-B 타입 케이블
크기 및 무게	222 (W) x 86 (H) x 363 (D) mm, 약 4.2kg
주석	<ol style="list-style-type: none"> <li><sup>1</sup> PLC=Power Line Cycle, 60Hz 전원 : 1PLC=16.7ms, 50Hz 전원 : 1PLC=20ms</li> <li><sup>2</sup> 디스플레이 오프, 측정시간과 GPIB 바이너리 데이터 전송 시간 포함.</li> <li><sup>3</sup> PLC=1</li> <li><sup>4</sup> 안정도 : 15분간 장비 예열 후에 0~40°C 온도 내에서 일정한 부하와 입력전원을 갖고 8시간 동안 출력의 변동을 측정.</li> <li><sup>5</sup> 측정 장치의 프로브 접지 링은 전원공급기의 출력 접지에 직접 연결하고 신호 측정 팁은 출력 전압 핀과 연결 후 측정.</li> <li><sup>6</sup> 전원이 켜질 때 자동 감지.</li> </ol>