

배터리 미터

GBM-3080/3300

사용 설명서



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

본 사용 설명서에는 저작권법에 의해 보호되는 정보를 담고 있습니다. 이에 모든 권한은 굿월
인스트루먼트에 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 계속적
으로 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

안전 지침	4
개요	7
GBM-3080/3300 개요	8
외관	11
사용 준비	14
설정	17
측정 항목 설정	18
비교기(Comparator) 설정	30
USB 디스크 설정	32
측정	38
[MEAS DISPLAY] 페이지 진입 방법	39
측정 기능 설정	41
측정 범위 설정	42
측정 속도 설정	45
데이터 로깅 및 통계	46
데이터 로깅 기능	47
통계 기능	56
시스템 구성	63
시스템 구성 페이지	64
시스템 정보 페이지	72
기타 기능	73
단락 회로 테스트 전에 오프셋	74
단락 회로 테스트	78
Handler 개요	80
원격 제어	86
인터페이스 구성	87
명령 개요	97
명령 구문	98
명령 목록	101
부록	145
공장 기본 설정	146
제품 사양	147
제품 치수	150

안전 지침

이번 장에서는 장비를 조작하거나 보관할 때 지켜야 하는 중요한 안전수칙들을 설명합니다. 작업자의 안전과 장비의 원활한 유지보수를 위해 반드시 다음의 내용들을 숙지하시기 바랍니다.

안전 기호

다음의 안전 기호들이 본 사용 설명서와 실제 장비에 사용됩니다.



경고

경고: 작업자의 부상이나 신체 손상이 발생할 수 있는 조건이나 상태를 식별합니다.



주의

주의: 장비 또는 기타 제품에 손상을 입힐 수 있는 조건이나 상태를 식별합니다.



고전압 위험을 알립니다.



참고

설명서를 참고합니다.



보호 도체 단자를 의미합니다.



대지 (접지) 단자를 의미합니다.



본 제품은 생활 쓰레기나 폐기물로 취급할 수 없습니다. 반드시 별도의 수거 시설을 이용하거나 제품 공급업체에 문의하여 처리해야 합니다.

안전 가이드라인

일반 가이드라인



주의

- 전압 입력 레벨은 DC330V, 1A (GBM-3300), DC80V, 1A (GBM-3080)를 초과해서는 안됩니다.
 - AC 전압 입력은 엄격히 금지됩니다.
 - 장비 위에 무거운 물건을 올려놓지 않습니다.
 - 장비에 손상을 입힐 수 있는 강한 충격을 주거나 장비를 거칠게 다루는 것을 금합니다.
 - 장비에 정전기 방전을 하지 않습니다.
 - 제품 단자에는 정해진 규격의 커넥터만을 사용합니다. 피복이 벗겨진 선을 사용하지 않습니다.
 - 건물 설비 또는 저전압 설비 전원에서 측정을 수행하지 않습니다 (아래 참고).
 - 제품에 대한 수리 및 유지보수에 대한 자격이 없는 경우 장비를 임의대로 분해하지 않습니다.
 - 제조업체가 명시하지 않은 방법으로 장비를 사용하는 경우 장비 보호 기능이 손상 될 수 있습니다.
 - 연결된 플러그가 쉽게 분리 될 수 있는 곳에 설치 해야 합니다.
- (측정 카테고리) EN61010-1:2010은 다음과 같이 측정 카테고리들과 각 카테고리 별로 요구 조건을 지정합니다. GBM-3080/3300는 측정 카테고리 I에 해당합니다.
- 측정 카테고리 IV 는 저전압 설비의 전원에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.
 - 측정 카테고리 III 은 건물 설비 내에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.
 - 측정 카테고리 II 은 저전압 설비에 직접 연결된 회로 위에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.
 - 측정 카테고리 I 은 주전원에 직접 연결되지 않은 회로 위에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.

공급 전원



경고

- AC 입력 전압 범위 : 100~240V AC, 50~60Hz
- 입력 전압은 10% 이상 변동되어서는 안됩니다.
- 감전 사고 예방을 위해 AC 전원 코드의 보호 접지 단자를 대지 접지에 반드시 연결합니다.

세척 방법

- 장비 세척 전에 전원 코드를 분리합니다.
- 순한 세제와 물을 섞어 부드러운 헝겊에 묻힌 후 세척에 사용합니다. 액체 세제를 직접 장비에 뿌리지 않습니다.
- 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 아세톤과 같은 강한 화학 물질을 포함한 세제를 사용하지 않습니다.

장비 사용 환경

- 장소 : 실내, 직사광선 없음, 먼지 없음, 거의 비전도성 오염 (아래 설명 참조)
- 온도 : 0°C~40°C
- 습도 :
 - <30 °C : <80% RH (비응축);
 - 30 °C~ 40°C: <70% RH (비응축);
 - >40 °C: <50% RH (비응축)
- 고도 : < 2000m

(오염 등급) EN 61010-1:2010은 다음과 같이 오염 등급과 각 등급 별 요구 조건을 지정하고 있습니다. GBM-3000 시리즈는 오염 등급 2 에 해당합니다.

여기서 ‘오염’이란 절연 강도 또는 표면 저항 감소를 일으킬 수 있는 고체, 액체, 기체(이온화 가스) 등의 이물질을 의미합니다.

- 오염 등급 1 : 오염이 전혀 없는 또는 비전도성 오염만 발생하는 건조한 환경. 오염이 어떤 영향도 주지 않습니다.
- 오염 등급 2 : 보통은 비전도성 오염만 발생하나 때때로 응축 현상에 의해 일시적인 도전이 예상되는 환경.
- 오염등급 3 : 전도성 오염이 발생하는 환경 또는 응축 현상에 의해 도전이 되는 비전도성 오염이 발생하는 건조한 환경. 이런 환경에서는 장비는 일반적으로 직사광선, 강수, 풍압 등의 노출로부터는 보호되지만 온도와 습기는 제어되지 않습니다.

장비 보관 환경

- 장소 : 실내
- 온도 : -10°C~70°C
- 습도: <80% RH (비응축)

폐기



본 장비는 생활 쓰레기나 폐기물로 취급할 수 없습니다. 반드시 별도의 수거 시설을 이용하거나 제품 공급업체에 문의하여 처리해야 합니다. 환경 오염을 줄이기 위해 반드시 폐기물이 제대로 재활용되는지를 확인하시기 바랍니다.

개요

이번 장에서는 GBM-3080/3300의 주요 특징과 전면 패널 및 후면 패널의 외관에 대해 간략하게 설명합니다.



GBM-3080/3300 개요	8
라인업	8
주요 특징	8
액세서리	9
패키지 구성품	10
외관	11
전면 패널	11
후면 패널	13
사용 준비	14
장비 세우기	14
전원 켜기	15
테스트 단자 연결	15

GBM-3080/3300 개요

시리즈 라인업

모델명	기본 정확도	측정 속도	인터페이스
GBM-3080 GBM-3300	저항: 0.5% 전압: 0.01%	65 times/s	RS-232/USB/ Handler
모델명	측정 범위		
GBM-3080	저항: 0.001mΩ~3.2kΩ, 전압: 0.00001V~80.000V		
GBM-3300	저항: 0.001mΩ~3.2kΩ, 전압: 0.00001V~300.000V		

주요 특징

GBM-3000 시리즈는 32비트 ARM 마이크로프로세서 제어 및 4.3인치 컬러 LCD 디스플레이를 사용합니다.

0.0001mΩ~3.2kΩ 범위의 배터리 내부 저항 측정과 0.00001V~300.000V 범위의 배터리 DC 전압 측정이 가능합니다. 또한 0.5% 저항 측정 정확도/0.01% 전압 측정 정확도 및 초당 65회 측정 속도를 제공합니다.

비교기 기능과 Handler(PLC) 인터페이스를 사용하여 전압/저항 측정에 대한 HIGH/IN/LOW 비교 테스트 결과를 출력할 수 있습니다. 자동화 계통의 조립 라인 테스트를 완료하는 자동 분류 시스템의 요구 사항을 충족시키며 IO 신호를 통해 전력 릴레이 및 신호 릴레이를 직접 구동할 수 있습니다.

RS-232C 인터페이스 및 USB 인터페이스는 원격 제어 및 데이터 수집 및 분석을 위해 사용될 수 있습니다.

AC 저항 테스트 원리를 적용한 GBM 시리즈는 리튬 배터리, 납축 배터리, 버튼 배터리를 포함한 거의 모든 배터리 내부 저항 측정에 사용할 수 있습니다.

성능

- 1kHz 테스트 주파수
- 저항 기본 측정 정확도: 0.5%
- 전압 기본 측정 정확도: 0.01%

특징

- 7개의 저항 측정 범위: 3mΩ~3kΩ(Auto/Manual/Nominal 모드)
Nominal 범위 모드: 공칭 값에 기초하여 가장 적합한 측정 범위가 자동으로 선택됩니다.
- 4개의 측정 속도: Slow/Medium/Fast/Exfast
모든 채널이 개방/Manual 모드 측정 시,
Slow 측정 모드: 초당 3번 측정
Medium 측정 모드: 초당 14번 측정
Fast 측정 모드: 초당 25번 측정,
Exfast 측정 모드: 초당 65번 측정

- 2개의 트리거 모드: Internal/External
- 교정(Calibration) 기능:
전체 범위를 위한 Short circuit clearing: 리드 저항의 영향을 제거합니다.
- 시스템 구성:
데이터 보존 기능, 경고음 설정, 키보드 잠금 기능, 관리자 및 사용자 계정 관리(비밀번호 설정).
- 비교기(Comparator) 기능(분류 기능):
RHI/RNG/RLO 출력, VHI/VNG/VLO 출력, 전체 NG/OK 출력.
- 비교 방법:
절대 허용오차 ± TOL 분류: 공칭 값과 측정 값의 절대 차이를 각 범위의 제한 값과 비교합니다.
퍼센트 허용오차 %TOL 분류: 공칭 값과 측정 값의 백분율 차이를 각 범위의 제한 값과 비교합니다.
순차 분류: 측정 값을 설정된 하한 값과 상한 값과 직접 비교합니다.

인터페이스

- RS-232/USB 원격 제어:
최대 115200bps 직렬 전송 속도, SCPI 협정 호환, ASCII 전송
- Handler IO 인터페이스:
커플러로 모두 절연. 저항 풀-업을 위한 내장 입력 및 출력 포트 내장.
입력: 트리거 신호.
출력: 분류 비교 후의 모든 결과 신호, 측정 동기 신호(EOC), 릴레이 구동을 위한 고전류 구동 출력

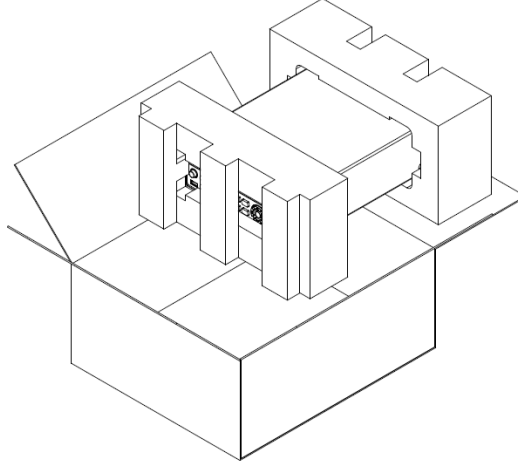
액세서리

기본 액세서리	부품 번호	설명
	82BM-01000E01	사용 설명서 CD
	82BM-01000M01	안전 지침서
	지역에 따라 다름	전원 코드
	GBM-01	테스트 픽스처 (켈빈 클립)
기본 App	어플리케이션 이름	설명
	GBM-02	테스트 픽스처 (싱글 핀)
	GBM-03	테스트 픽스처 (트윈 핀)
	GBM-S1	쇼트 보드
	GTL-232	RS-232C 케이블
	GTL-246	USB 케이블
	GRA-422	랙 어댑터 패널 (19", 2U)

패키지 구성품

장비 사용 전에 다음의 구성품들이 동봉되어 있는지 확인합니다.

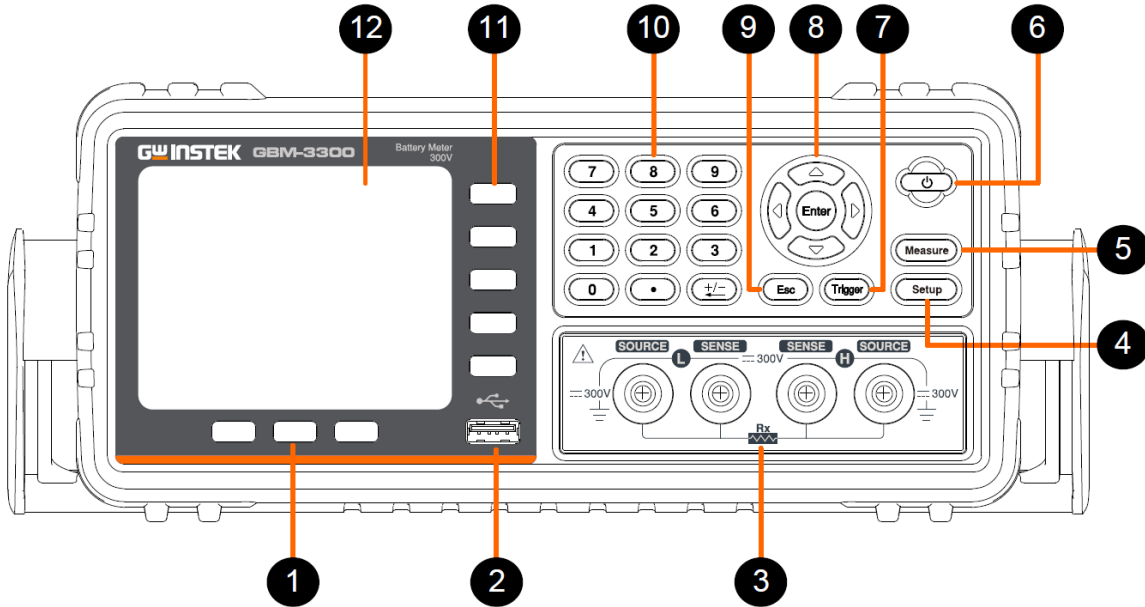
상자 개봉



구성품

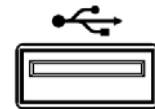
- 장비 본체
- 전원 코드 x 1
- 테스트 픽스처 (켈빈 클립)
- 사용 설명서 CD
- 안전 지침서

외관
전면 패널



1. Function 키 3개의 키는 시스템 구성 페이지 진입, 확대 모드 활성화 및 키 잠금 기능에 사용됩니다.

2. USB 포트 USB A타입 포트: 데이터 로깅/USB 메모리 연결
USB 디스크 유형 : 플래시 드라이브
형식: FAT/FAT32/exFAT
최대 메모리 크기: 128GB

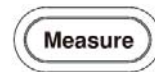


3. 테스트 단자 테스트 픽스처를 연결합니다.

4. Setup 키 측정 설정 페이지에 진입합니다.




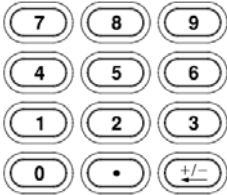


5. Measure 키 측정 디스플레이 페이지에 진입합니다.

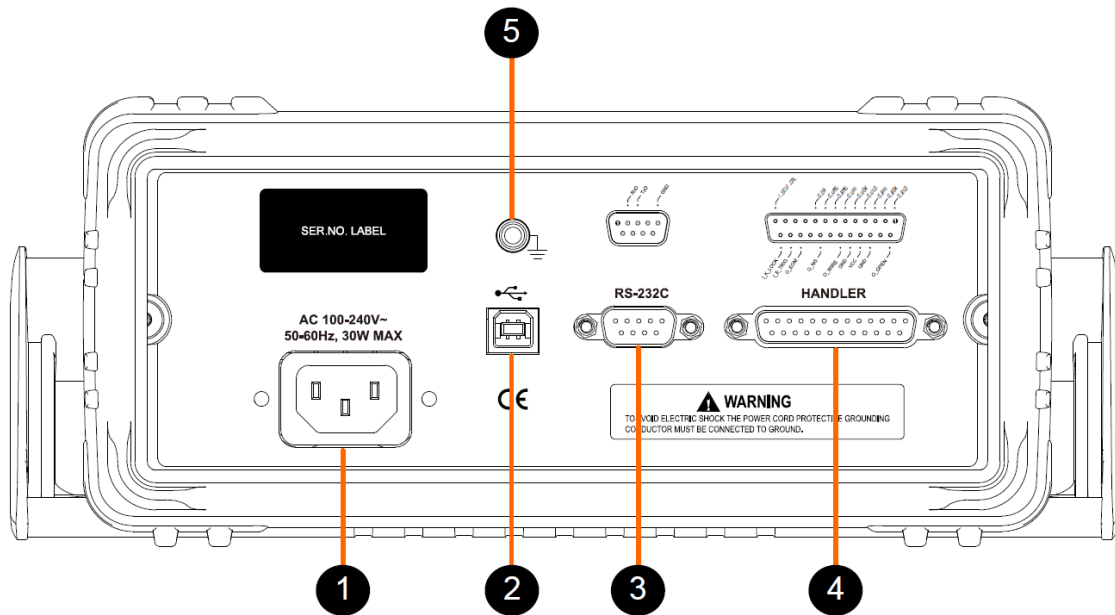


6. 전원 스위치 장비 전원을 켜고 끕니다.
On = 녹색, Off = 적색



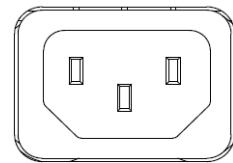
- | | | |
|--------------|--|--|
| 7. Trigger 키 | 트리거 모드를 External로 설정하고 외부 트리거 신호로 측정할 수 있습니다. (22p 참조) |  |
| 8. 방향 키 | <p>방향 키는 화면 커서를 탐색하는데 사용합니다.</p> <p>Enter 키는 숫자 키패드로 입력한 값을 확정하는데 사용합니다.</p> <p>전면 패널의 USB 포트에 USB 메모리 장치가 삽입 되면 LCD 화면 하단에 “USB disk ready Press <Enter> to save screen” 이라는 메시지가 나타 납니다. 이 때 Enter 키를 누르면 스크린샷을 저장 할 수 있습니다.</p> |  |
| 9. ESC 키 | 현재 표시된 페이지의 상단 좌측 쪽으로 커서를 이동시키거나 현재 설정을 취소할 때 사용합니다. |  |
| 10. 숫자 키패드 | 설정 값을 입력할 때 사용합니다. |  |
| 11. Option 키 | LCD 화면의 우측에 위치한 해당 옵션들을 선택할 때 사용합니다. | |
| 12. LCD | 4.3인치 TFT LCD 디스플레이 | |

후면 패널

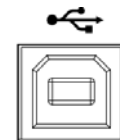


1. 전원 코드 소켓 전원 소켓: 100~240V, 50/60Hz, 10W

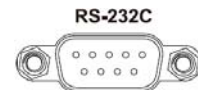
AC 100-240V~
50-60Hz, 30W MAX



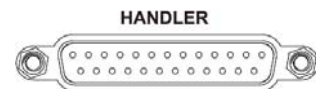
2. USB Device 포트 USB B타입 포트: 원격 제어에 사용됩니다.



3. RS232 인터페이스 RS232 포트



4. Handler 인터페이스 Handler I/O 포트

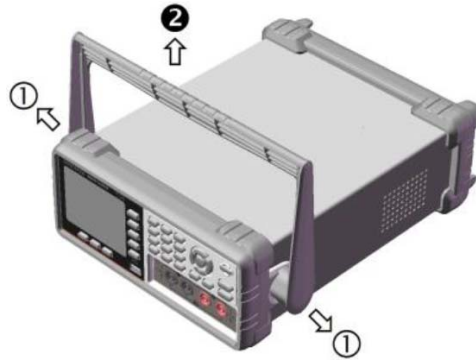


5. 프레임 단자 접지를 위해 사용됩니다.



사용 준비
장비 세우기

핸들의 베이스에서 부드럽게 핸들을 옆으로 당겨 다음 위치 중 하나로 돌리십시오.



받침대가 접힌 상태



기울여 세우기



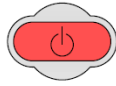
장비 운반 시



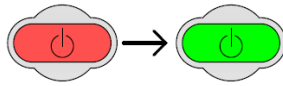
전원 켜기

절차

1. 전원 코드를 전원 소켓에 연결합니다.
2. 전원 버튼에 대기 모드를 나타내는 적색 불이 들어옵니다.



3. 전원 버튼을 누릅니다.
4. 전원 버튼이 적색 불에서 녹색 불로 바뀌며 전원이 켜집니다.



테스트 단자 연결

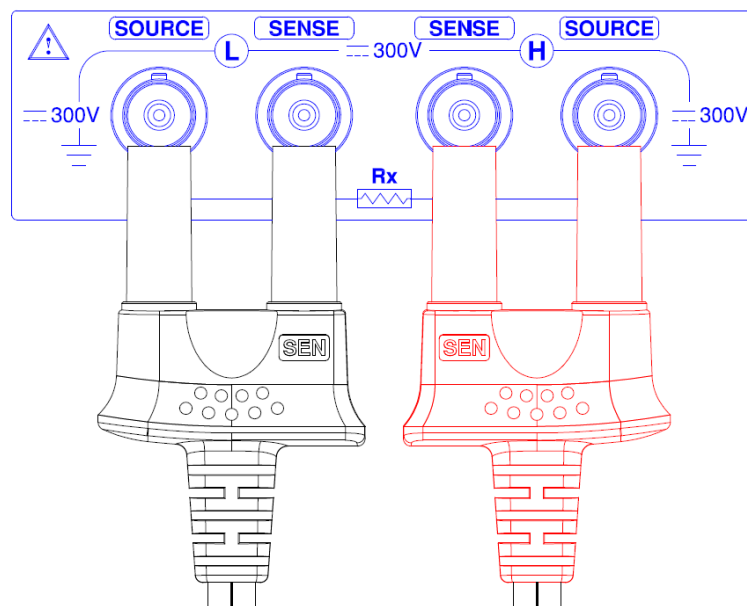
설명

제품과 함께 동봉된 GBM-01 테스트 케이블을 사용합니다. 연결을 위해 다음 절차를 따릅니다.

절차

테스트 케이블을 장치의 "Sense" 및 "Source" 단자에 올바르게 삽입합니다. 아래 그림과 같이 적색 케이블은 H(양극)로 표시된 단자에 삽입하고 흑색 케이블은 L(음극)로 표시된 단자에 연결합니다.

연결도





참고

연결이 잘못되면 잘못된 값이 측정될 수 있습니다.

장비의 정확성을 보장하려면 GBM-3000 옵션 액세서리 테스트 케이블을 사용해야 합니다.



경고

AC 전류 소스 및 전압 소스를 테스트 단자에 직접 연결하지 마십시오.



경고

테스트 리드를 연결하기 전에 인체 손상이나 장비 손상을 방지하기 위해 테스트 리드가 배터리에 연결되어 있지 않은 지를 반드시 확인하십시오.

설정

이번 장에서는 GBM-3080/3300의 측정과 관련된 설정에 대해 설명합니다.
모든 측정 설정 항목들은 [MEAS SETUP] 페이지에서 찾을 수 있습니다.

측정 항목 설정	18
측정 기능 및 범위 설정	18
측정 속도 설정	21
트리거 모드 설정	22
평균 측정 주파수(AVG) 설정	23
딜레이 타이머 설정	24
자가 교정 기능 설정	25
출력 전류 모드 설정	26
모니터 파라미터 및 공칭(Nominal) 값 설정	27
EDGE 설정	29
비교기(Comparator) 설정	30
USB 디스크 설정	32

측정 항목 설정

[MEAS SETUP] 페이지에서 다음 측정 항목들을 설정할 수 있습니다. [MEAS SETUP] 페이지 상태에서는 장치가 테스트 결과를 표시하지 않지만 장치는 여전히 테스트 중임을 참고하시기 바랍니다.

- 측정 기능 및 범위 설정 → 18p 참조
- 측정 속도 설정 → 21p 참조
- 트리거 모드 설정 → 22p 참조
- 평균 측정 주파수(AVG) 설정 → 23p 참조
- 딜레이 타이머 설정 → 24p 참조
- 자가 교정 기능 설정 → 25p 참조
- 출력 전류 모드 설정 → 26p 참조
- 모니터 파라미터 및 공칭(Nominal) 값 설정 → 27p 참조
- EDGE 설정 → 29p 참조

측정 기능 및 범위 설정

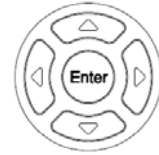
절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.

Setup



2. 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [FUNC] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 이 측정 항목에 대한 파라미터를 선택합니다.

파라미터	R-V	테스트 중인 배터리의 저항과 전압을 측정하고 표시합니다.
	R	테스트 중인 배터리의 저항을 측정하고 표시합니다.
	V	테스트 중인 배터리의 전압을 측정하고 표시합니다.

측정 범위 설정

4. 방향 키를 사용하여 커서를 해당 측정 범위로 이동시킵니다.



5. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 원하는 측정 범위를 선택합니다.

측정 범위	AUTO RANGE	장비가 테스트를 위한 최적의 측정 범위를 자동으로 설정합니다.
	HOLD RANGE	장비는 항상 사용자 정의 범위에서 테스트를 수행합니다.
	NOM RANGE	장비가 공칭 값에 기초하여 최적의 측정 범위를 자동으로 설정합니다.
	INCR+	범위 숫자를 증가시키고 HOLD RANGE로 설정합니다.
	DECL-	범위 숫자를 감소시키고 HOLD RANGE로 설정합니다.



참고

그 밖에도 [MEAS SETUP] 페이지에서 [FUNC], [RANGE] 및 [SPEED] 항목을 측정할 수 있습니다. 각 설정에 대한 자세한 내용은 41p를 참조하시기 바랍니다

측정 속도 설정

GBM-3300/3080은 4개의 테스트 속도를 제공합니다: Slow, Medium, Fast, Exfast. 테스트 속도가 느릴 수록 더 정확하고 안정적인 테스트 결과를 얻을 수 있습니다.

R-V 기능 및 수동 범위 모드에서 비교기를 활성화하기 위한 샘플링 시간은 다음과 같습니다:
테스트 속도

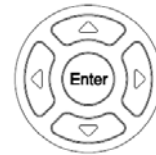
- Slow 3 times/sec (350ms)
- Medium 14 times/sec (71ms)
- Fast 25 times/sec (40ms)
- Exfast 65 times/sec (15ms)

절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.



2. 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [SPEED] 항목으로 이동시킵니다.



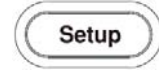
3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 이 측정 항목에 대한 테스트 속도를 선택합니다.

- Slow 3 times/sec (350ms)
- Medium 14 times/sec (71ms)
- Fast 25 times/sec (40ms)
- Exfast 65 times/sec (15ms)

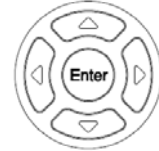
트리거 모드 설정

절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.



2. 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [TRIGGER] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 이 측정 항목에 대한 트리거 모드를 선택합니다.

트리거 모드

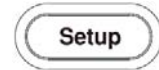
- | | |
|-----|--|
| INT | 내부 트리거 모드는 연속 테스트 라고도 합니다. 트리거 신호는 장비의 원래 주기에 따라 연속적으로 테스트를 수행합니다. |
| EXT | <p>외부 트리거 모드는 다음과 같이 3종류의 모드를 제공합니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 수동(Manual) 트리거 모드: [Trigger] 키를 누르면 측정을 실행합니다. ▪ Handler 트리거 모드: 후면 패널의 Handler 인터페이스에서 상승/하강 에지 펄스가 수신되면 측정을 실행합니다. (80p 참조) ▪ 원격 제어 모드: RS-232 또는 USB 인터페이스를 통해 측정 명령이 수신되면 장비는 측정을 실행하고 측정 값을 반환합니다. |

평균 측정 주파수(AVG) 설정

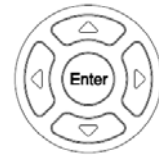
이 기능은 여러 번의 측정을 수행하고 결과 값들을 평균 내어 최종 측정 값을 얻는 것입니다. 이 기능을 활용하면 측정 결과의 안정성과 신뢰성을 향상시킬 수 있습니다. 측정 주파수는 1에서 256까지 설정할 수 있습니다.

절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.



2. 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [AVG] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 평균 측정 주파수를 증가 또는 감소시킵니다.

파라미터

INCR+ 측정 주파수를 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 및 256으로 증가시킵니다.

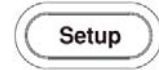
DECL- 측정 주파수를 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 및 256으로 감소시킵니다.

딜레이 타이머 설정

장비는 트리거 딜레이 타이머를 설정하여 각 테스트 전에 지연 시간을 설정할 수 있습니다. 최대 지연 시간은 10 초이고 최소 지연 시간은 1ms입니다.

절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.



2. 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [DELAY] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 딜레이 타이머 기능을 켭니다.
4. 숫자 키패드를 사용하여 딜레이 타이머 값을 입력하고 LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 단위를 선택합니다.

파라미터

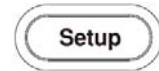
- | | |
|-----|--|
| ON | 딜레이 타이머 기능 활성화. 최대 지연 시간 10s, 최소 지연 시간 1ms |
| OFF | 딜레이 타이머 기능 해제. |

자가 교정 기능 설정

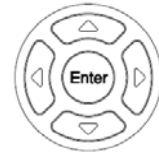
자가 교정 기능은 바이어스 전압을 제거하고 계측기의 내부 회로의 게인 드리프트를 제거하여 측정 정확도를 향상시킬 수 있습니다. Slow 모드에서는 장비는 자가 교정 기능의 활성화 또는 비 활성화에 관계없이 항상 자가 교정을 수행합니다. Medium 모드 이상에서는 자가 교정이 활성화 되면 장비는 30 분마다 자동으로 교정을 수행합니다. 외부 트리거를 사용하면 자가 교정이 수행 되지 않습니다. 측정 프로세스의 영향을 피하려면 Handler의 외부 교정 기능 만 사용하십시오.

절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.



2. 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [SELF-CAL] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 자가 교정 기능을 ON 또는 OFF 시킵니다.

파라미터

- | | |
|-----|---|
| ON | 자가 교정 기능 활성화. 장비는 30분마다 자가 교정을 실행합니다. 자가 교정이 완료되면 "Self-Calibration was successful"가 LCD 하단 메시지 열에 표시됩니다. |
| OFF | 자가 교정 기능 해제. |



참고

자가 교정이 실행되면 측정이 잠시 멈춥니다.

자체 교정에는 40ms가 걸립니다. 고속 측정을 할 때는 자가 교정 기능을 해제하고 자가 교정을 위해서는 외부 I/O 제어 코드를 사용해야 합니다.

정확도를 보장하기 위해 장비는 전원이 켜질 때마다 자가 교정을 수행합니다.

정기적인 자가 교정과 더불어 다음을 사용하여 자가 교정을 수행 할 수 있습니다:

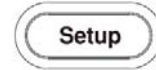
1. Handler의 SELF.CAL 신호
2. 통신 명령 [SYST:CALibration]

출력 전류 모드 설정

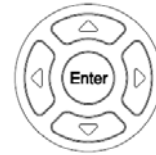
여러 개의 동일한 장치가 병렬로 측정 할 때 측정 된 신호가 서로 간섭하여 측정 된 값이 갑자기 변합니다. 여러 장치의 간섭을 최소화하여 측정 오류를 방지할 수 있도록 전류 출력 모드를 PAUSE로 변경하여 테스트가 완료된 후 전류 소스가 꺼지게 합니다.

절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.



2. 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [CURRENT] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 원하는 파라미터를 선택합니다.

파라미터

CONTINUOUS 전류가 연속적으로 출력됩니다.

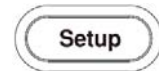
OFF 측정 동안만 전류가 출력되고 측정이 완료되면 신호 소스가 꺼집니다.

모니터 파라미터 및 공칭(Nominal) 값 설정

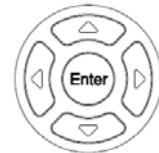
장비는 1 차 및 2 차 파라미터를 측정하는 동안 추가로 다른 하나의 파라미터를 모니터링 할 수 있습니다.

절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.

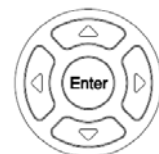


2. 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [MONITOR] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 OFF 버튼을 눌러 모니터 기능을 끄거나 또는 모니터링 할 파라미터를 선택합니다.

4. 모니터링 파라미터를 선택했으면 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [NOMINAL] 항목으로 이동시킵니다.



5. 키패드를 사용하여 공칭 값과 단위를 입력합니다.

파라미터	OFF	모니터링 파라미터 기능 해제.
	RΔ	저항 절대 편차 값 ($R\Delta = R_x - R_{nom}$)
	R%	저항 상대 편차 값 ($R\% = (R_x - R_{nom}) / R_{nom} \times 100$)
	VΔ	전압 절대 편차 값 ($V\Delta = V_x - V_{nom}$)
	V%	전압 상대 편차 값 ($V\% = (V_x - V_{nom}) / V_{nom} \times 100$)



참고

모니터링 파라미터를 추가하는 것은 장비의 처리 시간을 증가시키지 않습니다. 기본 설정은 OFF입니다.

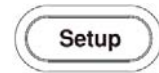
모니터링 파라미터가 공칭 값과 관련되어 있으므로 모니터링 파라미터가 활성화되면 [COMP SETUP] 페이지의 것과 같은 NOMINAL 필드가 화면에 표시됩니다. (30p 참조)

EDGE 설정

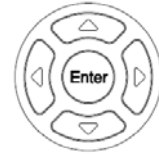
이 설정은 데이터 전송을 위해 Handler 인터페이스를 사용할 때 TRIG 핀의 트리거 신호 방식을 설정하는 데 사용됩니다. 이 설정은 TRIGGER 모드가 EXT로 설정된 경우에만 유효합니다.

절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.



2. 방향 키를 사용하여 커서를 [MEAS SETUP] 페이지의 [EDGE] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 OFF 버튼을 눌러 Rising 또는 Falling Edge를 선택합니다.

파라미터

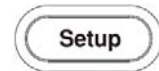
Rising Edge	TRIG 핀의 입력 신호가 상승 에지 일 때, 트리거 측정이 실행됩니다.
Falling Edge	TRIG 핀의 입력 신호가 하강 에지 일 때, 트리거 측정이 실행됩니다.

비교기(Comparator) 설정

이 절에서는 비교기(Comparator) 설정 방법을 설명합니다. 장비는 저항 및 전압에 대한 비교기 기능을 동시 또는 개별적으로 수행할 수 있습니다.

절차

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.



2. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 [COMP SETUP]을 선택합니다.



경고음 설정

3. 방향 키를 사용하여 커서를 [COMP SETUP] 페이지의 [BEEP] 항목으로 이동시킵니다.

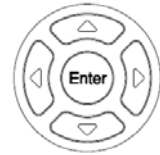


파라미터

- OFF 경고음 해제.
- PASS 분류 결과가 통과했을 때 경고음을 울립니다.
- FAIL 분류 결과가 실패했을 때 경고음을 울립니다.

비교기(Comparator) 설정

4. 방향 키를 사용하여 커서를 [COMP SETUP] 페이지의 [R-COMP] 또는 [V-COMP] 항목으로 이동시킵니다.

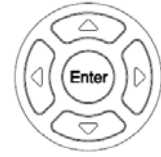


파라미터

- OFF R-COM/V-COM 기능 해제.
- ON R-COM/V-COM 기능 활성화.

비교기 모드 설정

5. 방향 키를 사용하여 커서를 [COMP SETUP] 페이지의 [R-MODE] 또는 [V-MODE] 항목으로 이동시킵니다.



파라미터

- | | |
|-----|---|
| SEQ | SEQ 비교 모드는 전압 및 저항에 대한 설정 범위의 상한 및 하한을 측정 값과 비교하기 위해 사용되므로 공칭 값은 계산에 필요하지 않습니다. |
| PER | $(\text{측정 값} - \text{공칭 값}) / \text{공칭 값} \times 100\%$ |
| ABS | 측정 값 - 공칭 값 |

공칭 값 입력

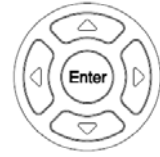
6. 방향 키를 사용하여 커서를 [COMP SETUP] 페이지의 [R-NOM] 또는 [V-NOM] 항목으로 이동시킵니다.



7. 숫자 패드를 사용하여 공칭 값을 입력하고 LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 저항 또는 전압의 단위를 선택합니다.

상한/하한 범위 입력

5. 방향 키를 사용하여 커서를 [COMP SETUP] 페이지의 [R-LOWER], [V-LOWER], [R-UPPER] 또는 [V-UPPER] 항목으로 이동시킵니다.



9. 숫자 패드를 사용하여 상한 및 하한 값을 입력하고 LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 저항 또는 전압의 단위를 선택합니다.

USB 디스크 설정

이 절에서는 측정 데이터 저장을 위해 USB 플래시 드라이브를 설정하는 방법에 대해 설명합니다. USB 플래시 드라이브에 저장된 측정 데이터의 양이 기기의 데이터 버퍼에 저장된 측정 데이터의 양보다 많기 때문에 이 방법을 사용하여 공장 생산 라인에서 배터리 테스트의 측정 데이터를 저장할 수 있습니다.

절차

1. 데이터 기록 용으로 USB 플래시 드라이브를 삽입합니다. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.

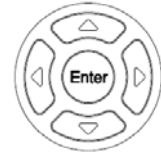


3. LCD 화면 우측의 [USBDISK SETUP] 옵션 키를 누릅니다.



새 파일 생성

4. 방향 키를 사용하여 [USBDISK SETUP] 페이지에서 커서를 [FILE] 항목으로 이동시킵니다.



5. LCD 화면 우측의 [CREATE FILE] 옵션 키를 누릅니다.

6. "INPUT FILE NAME" 팝업 창이 나타납니다. 원하는 파일 이름을 입력 한 다음 [Enter] 키를 눌러 새 파일을 만듭니다. 새로 생성 된 파일은 "FILE NAME" 아래에 나열됩니다. 원하는 만큼 파일을 만들 수 있습니다.



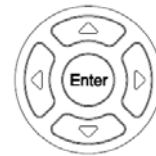
7. 방향 키를 사용하여 파일을 선택하고 LCD 화면 우측의 [OPEN] 옵션 키를 눌러서 파일을 열 수 있습니다. 파일이 열리면 파일 이름 앞에 체크 표시가 있는 적색 점이 나타납니다.



8. 방향 키를 사용하여 열려 있는 파일을 선택하고 LCD 화면 우측의 [CLOSE] 옵션 키를 누르면 파일이 닫힙니다. 파일 이름 앞의 적색 점이 사라지고 "file closed" 라는 메시지가 화면 좌측 하단에 나타납니다.
9. LCD 화면 우측의 [DELETE] 옵션 키를 누르면 선택된 파일이 삭제됩니다.

타이머 설정

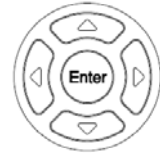
10. 방향 키를 사용하여 [USBDISK SETUP] 페이지에서 커서를 [TIMER] 항목으로 이동시킵니다.



11. 키 패드를 사용하여 숫자를 입력하고 LCD 화면 우측의 [s] 옵션 키를 눌러 측정 데이터 기록을 위한 시간 간격을 설정합니다.

AUTO OPEN 설정

12. 방향 키를 사용하여 [USBDISK SETUP] 페이지에서 커서를 [AUTO OPEN] 항목으로 이동시킵니다.



파라미터

- ON AUTO OPEN 기능 활성화. USB 플래시 드라이브가 장치에 다시 삽입되면 측정 데이터가 원래 열린 파일에 저장됩니다.
- OFF AUTO OPEN 기능 해제.

측정

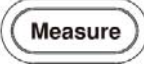
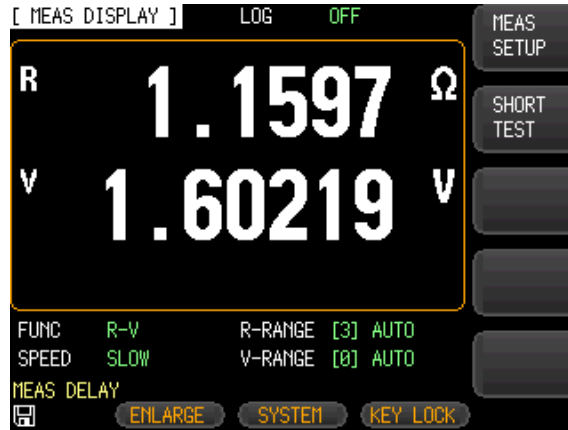
이번 장에서는 [MEAS DISPLAY] 페이지의 모든 정보들에 대해 설명합니다.

[MEAS DISPLAY] 페이지 진입	39
측정 기능 설정	41
측정 범위 설정	42
저항 측정 범위	43
전압 측정 범위	43
비정상 측정 표시	43
판정 결과 표시	44
측정 속도 설정	45

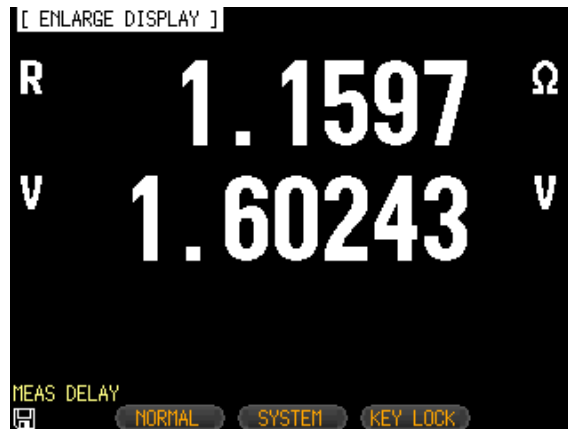
[MEAS DISPLAY] 페이지 진입

절차

1. [Measure] 키를 눌러 [MEAS DISPLAY] 페이지에 진입합니다.


 Measure


2. 화면의 저항 및 전압 측정 값을 확대하려면 LCD 화면 하단의 [ENLARGE] 키를 누릅니다.

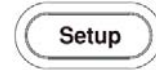




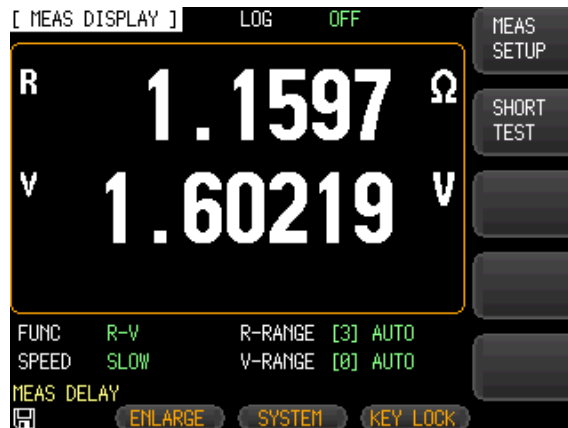
참고

[MEAS DISPLAY] 페이지에 진입하는 다른 방법은 다음과 같습니다:

1. [Setup] 키를 눌러 [MEAS SETUP] 페이지에 진입합니다.



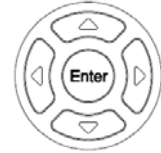
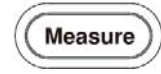
2. LCD 화면 우측의 [MEAS DISPLAY] 옵션 키를 누릅니다. 화면에 [MEAS DISPLAY] 페이지가 나타납니다.



측정 기능 설정

절차

1. [Measure] 키를 눌러 [MEAS DISPLAY] 페이지에 진입합니다.
2. 방향 키를 사용하여 [MEAS DISPLAY] 페이지에서 커서를 [FUNC] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 이 측정 항목에 대한 파라미터를 선택합니다.

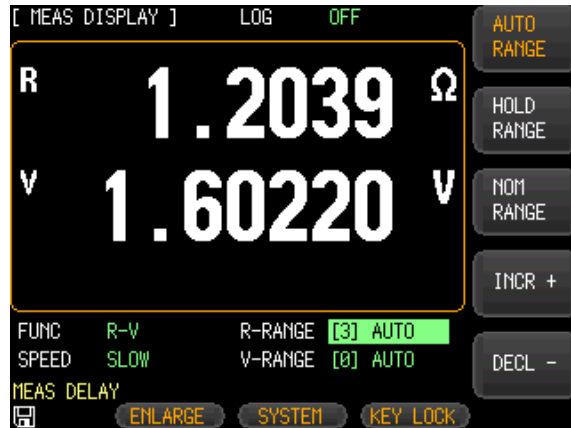
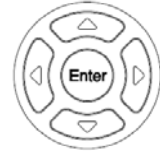
파라미터

- | | |
|-----|---------------------------------|
| R-V | 테스트 중인 배터리의 저항과 전압을 측정하고 표시합니다. |
| R | 테스트 중인 배터리의 저항을 측정하고 표시합니다. |
| V | 테스트 중인 배터리의 전압을 측정하고 표시합니다. |

측정 범위 설정

절차

1. 측정 기능을 설정한 후에 해당 측정 기능에 대한 측정 범위를 설정합니다.
2. 방향 키를 사용하여 [MEAS DISPLAY] 페이지에서 커서를 [R-RANGE] 또는 [V-RANGE] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 이 측정 항목에 대한 파라미터를 선택합니다.

측정 범위

AUTO RANGE	장비가 테스트를 위한 최적의 측정 범위를 자동으로 설정합니다.
HOLD RANGE	장비는 항상 사용자 정의 범위에서 테스트를 수행합니다.
NOM RANGE	장비가 공칭 값에 기초하여 최적의 측정 범위를 자동으로 설정합니다.
INCR+	범위 숫자를 증가시키고 HOLD RANGE로 설정합니다.
DECL-	범위 숫자를 감소시키고 HOLD RANGE로 설정합니다.

저항 측정 범위

GBM-3000 시리즈는 다음과 같이 저항 측정을 위한 7개의 범위를 가지고 있습니다.


Range No.	Range Name	Range
0	3mΩ	0.0000mΩ~3.1000mΩ
1	30mΩ	0.000mΩ~31.000mΩ
2	300mΩ	0.00mΩ~310.00mΩ
3	3Ω	0.0000Ω~3.1000Ω
4	30Ω	0.000Ω~31.000Ω
5	300Ω	0.00Ω~310.00Ω
6	3kΩ	0.0Ω~3200.0Ω

전압 측정 범위

GBM-3000 시리즈는 다음과 같이 전압 측정을 위한 3개의 범위를 가지고 있습니다.

Range No.	Range Name	Range
0	8V	0.00000V~8.08000V
1	80V	0.0000V~80.8000V
2	300V	0.000V~303.000V (GBM-3300 전용)





비정상 측정 표시

화면 표시	설명
	결정할 수 없음
OF	측정 값이 측정 범위 보다 큼
-OF	측정 값이 측정 범위 보다 작음

판정 결과 표시



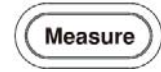
LCD 화면에 다음과 같이 4종류의 판정 결과가 표시될 수 있습니다.

화면 표시	설명
	R:----- V:----- H-SENSE 또는 L-SENSE가 배터리에 연결되지 않음. H-SOURCE 또는 L-SOURCE가 배터리에 연결되지 않음.
	R:----- V:x.xxxxxx H-SOURCE 또는 L-SOURCE가 배터리에 연결되지 않음.
	비교 후에 모든 테스트 결과가 합격
	비교 후에 몇몇 테스트 결과가 HI 또는 LO 불합격

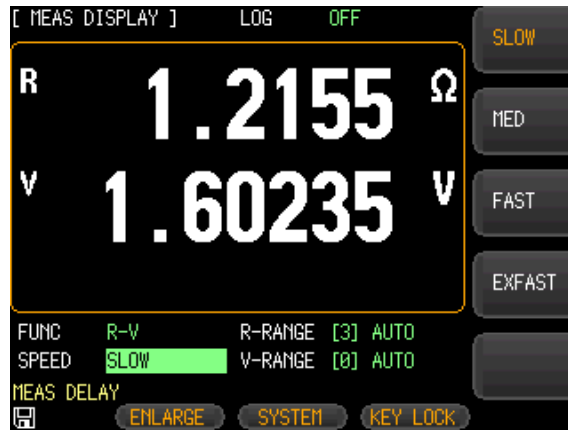
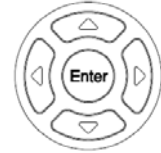
측정 속도 설정

절차

1. [Measure] 키를 눌러 [MEAS DISPLAY] 페이지에 진입합니다.



2. 방향 키를 사용하여 [MEAS DISPLAY] 페이지에서 커서를 [SPEED] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 이 측정 항목에 대한 테스트 속도를 선택합니다.

Slow	3 times/sec (350ms)
Medium	14 times/sec (71ms)
Fast	25 times/sec (40ms)
Exfast	65 times/sec (15ms)

데이터 로깅 및 통계

이번 장에서는 데이터 로깅 기능 활성화 및 통계 기능 실행에 대해 설명합니다.

데이터 로깅 기능	47
데이터 로깅 기능 설정	47
데이터 버퍼 설정	49
연속 데이터 로깅 기능 활성화	50
단일 데이터 로깅 기능 활성화	51
데이터 로깅 기능 정지	53
USB 플래시 드라이브로 데이터 저장	54
통계 기능	56
통계 기능 설정	56
데이터 버퍼 설정	57
통계 기능 활성화	58
통계 기능 정지	59
USB 플래시 드라이브로 데이터 저장	59
공정 능력 지수 (Process Capability Index)	60
통계 파라미터 설정	62

데이터 로깅 기능

측정 된 데이터를 기록하고 기록된 데이터에서 통계 분석을 수행할 수 있습니다. 데이터 로깅 기능은 [MEAS DISPLAY] 페이지에서만 조작 할 수 있습니다.

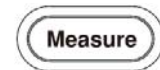
데이터 로깅 기능이 활성화 된 후에 [DATA DISPLAY] 페이지 상단에 데이터 [DATA LOG] 필드가 표시됩니다.

측정 된 데이터는 데이터 로깅 기능을 통해 장비의 버퍼에 즉시 저장 될 수 있습니다. 이 데이터는 통신 인터페이스를 통해 컴퓨터로 전송되거나 CSV 형식으로 USB 플래시 드라이브에 직접 저장 될 수 있습니다.

데이터 로깅 기능 설정

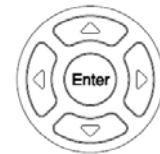
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



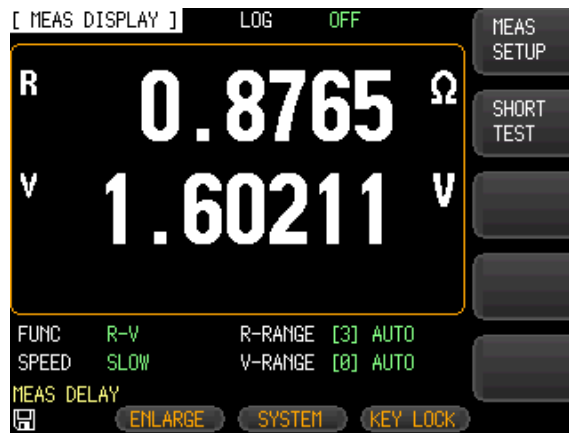
2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [LOGGER] 항목으로 이동시킵니다.



4. LCD 화면 우측의 [LOG] 옵션 키를 누릅니다.

5. 데이터 로깅 기능이 활성화 되면 아래 그림처럼 [MEAS DISPLAY] 페이지의 우측 상단에 [LOG] 필드가 나타납니다.

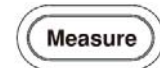


데이터 버퍼 설정

데이터 버퍼 설정은 내부 버퍼가 저장할 수 있는 최대 레코드 수를 설정합니다. 설정 범위는 1~10000 입니다.

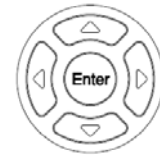
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.

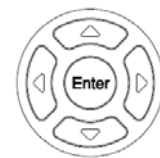


2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [BUFFER] 항목으로 이동시킵니다.



4. 숫자 패드를 사용하여 값을 입력하고 [Enter] 키를 누르거나 또는 LCD 화면 우측의 [MAX] 옵션 키를 눌러서 로깅을 위한 데이터의 개수를 설정합니다.

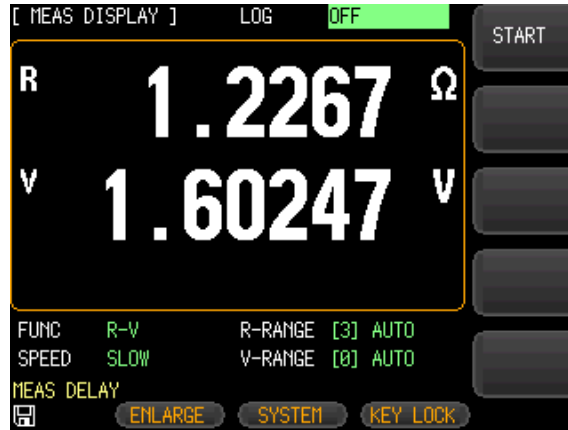
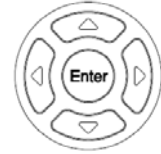


MAX 데이터 개수를 최대 10000 세트로 설정

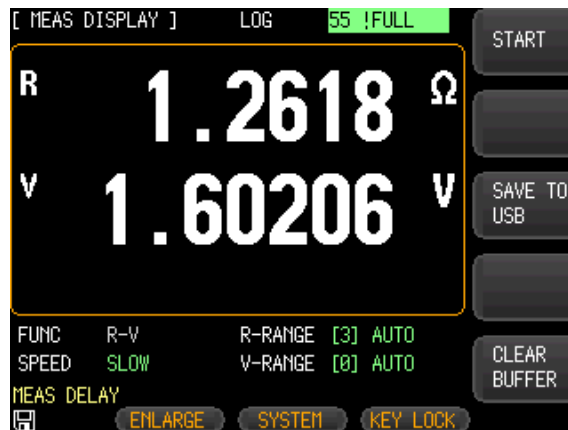
연속 데이터 로깅 기능 활성화

절차

1. 방향 키를 사용하여 LCD 화면 우측 상단의 [LOG] 필드로 이동합니다.



2. LCD 화면 우측의 [START] 옵션 키를 누르면 연속 데이터 로깅 기능이 시작됩니다. 설정 버퍼 수만큼 데이터 로깅이 계속됩니다.
3. 설정 버퍼 수만큼 데이터 로깅이 실행되면 아래 그림과 같이 LCD 화면 상단에 느낌표와 FULL 표시가 나타납니다.



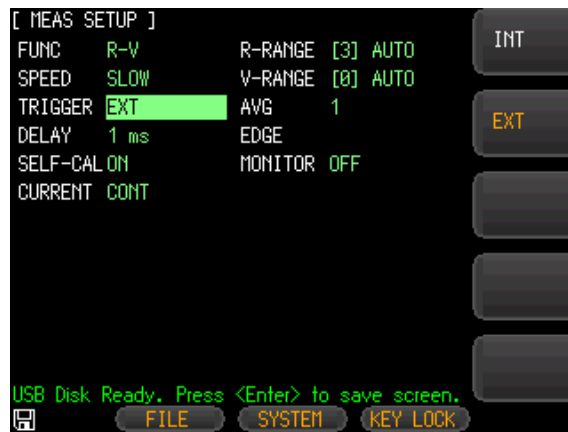
참고

- SCPI 명령: “:LOG:START ON” 명령을 연속 데이터 로깅을 시작 하는데 사용할 수 있습니다.
- 연속 데이터 로깅을 시작하기 전에 트리거 모드가 INT로 설정되어 있는지 확인합니다.
- 일단 데이터 로깅이 활성화 되면, 측정 페이지가 잠기고 다른 페이지로 전환할 수 없습니다. 다른 페이지로 전환하려면 먼저 데이터 로깅 기능을 정지해야 합니다.

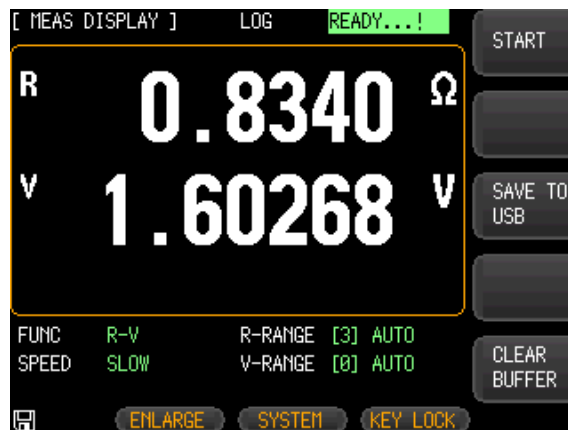
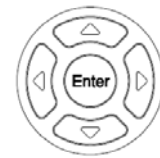
단일 데이터 로깅 기능 활성화

절차

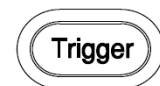
1. 트리거 모드를 EXT로 설정합니다.



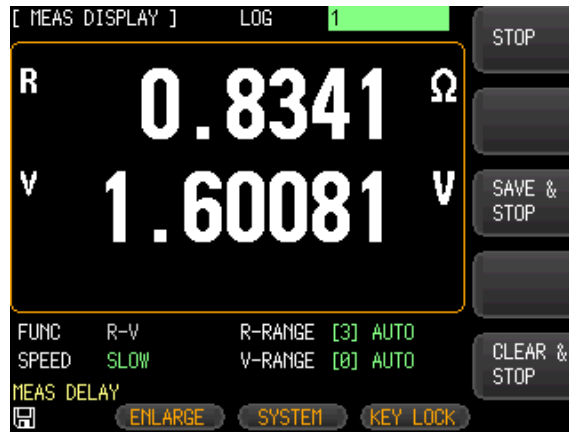
2. 방향 키를 사용하여 LCD 화면 우측 상단의 [LOG] 필드로 이동합니다. LCD 화면 우측의 [START] 옵션 키를 누릅니다.



3. 전면 패널의 [Trigger] 키를 누르면 데이터 로깅이 한 번 진행됩니다.



4. [TRIGGER] 키를 한 번 누를 때마다 [LOG] 필드의 숫자가 하나씩 증가하는 것을 확인할 수 있습니다.



참고

- 외부 트리거 모드에서 다른 페이지로 전환하기 전에 반드시 데이터 로깅 기능이 비활성화 되어야 합니다.
- SCPI 명령: “:TRIGGER” 또는 Handler 외부 트리거 포트를 단일 데이터 로깅을 활성화하기 위해 사용할 수 있습니다.

데이터 로깅 기능 정지

절차

1. 데이터 로깅 중에 LCD 화면 우측의 [STOP] 옵션 키를 눌러 언제든지 데이터 로깅 기능을 정지할 수 있습니다. LCD 화면 우측 상단에 느낌표가 표시되고 데이터 로깅 기능이 정지되었음을 알립니다.



2. LCD 화면 우측의 [START] 옵션 키를 누르면 데이터 로깅 기능이 재개됩니다.
3. LCD 화면 우측의 [CLEAR BUFFER] 옵션 키를 누르면 버퍼의 데이터가 지워집니다.



참고

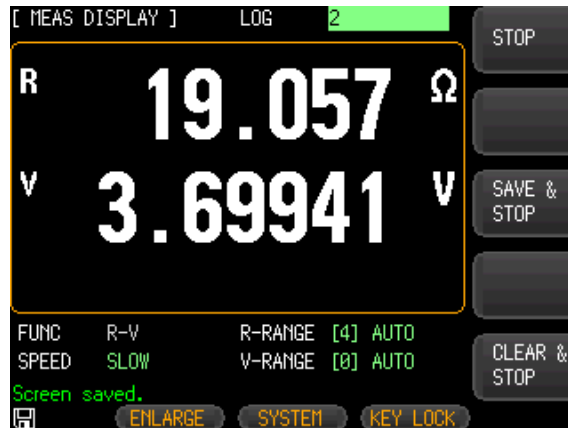
- SCPI 명령: “:LOG:START OFF” 명령으로도 데이터 로깅 기능을 정지할 수 있습니다.
- 다른 페이지에서 [MEAS DISPLAY] 페이지로 전환하면 데이터 로깅이 자동으로 시작됩니다.

USB 플래시 드라이브로 데이터 저장

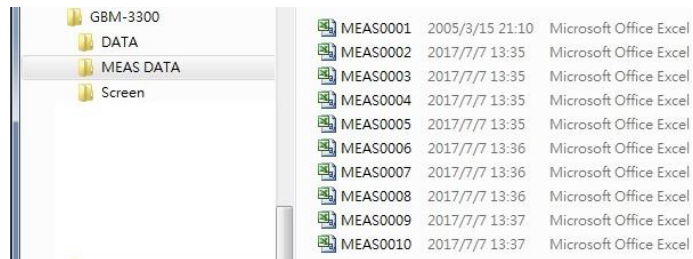
데이터 로깅 기능 활성화 후에 언제든지 기록된 데이터를 USB 플래시 드라이브에 저장할 수 있습니다.

절차

1. 데이터 로깅 중에 LCD 화면 우측의 [SAVE TO USB] 옵션 키를 눌러 언제든지 데이터를 USB 플래시 드라이브에 저장할 수 있습니다. CSV 형식으로 파일이 저장됩니다.



2. USB 플래시 드라이브에 저장된 파일의 편집을 위해 Notepad 또는 Excel 프로그램에서 파일을 열 수 있습니다.



Notepad에서 열기

```
"MEAS DATA"
"File name", "MEAS0034.CSV"
"Model", "GBM-3300", "REV B1.21"
"Log Time", "2018-06-06 16:36:01"
"FUNC", "R-V"
"R-COMP MODE", "PER"
"R-NOMINAL", "4.3000mOHM"
"R-LOWER", "-5.000 %", "R-UPPER", "5.000 %"
"V-COMP MODE", "PER"
"V-NOMINAL", "3.3000 V"
"V-LOWER", "-10.0000 %", "V-UPPER", "10.0000 %"

RESISTANCE:
,HI, 4.515 mOHM,LO, 4.085 mOHM
,Mean, 4.223 mOHM
,MAX, 4.304 mOHM
,MIN, 4.091 mOHM
,Population, 0.0001
,Sample, 0.0001
,Cp, 0.9052
,CpK, 0.5823

VOLTAGE:
,HI, 3.63000 V,LO, 2.97000 V
,Mean, 3.29298 V
```

Excel에서 열기

MEAS DATA				
File name	MEAS0034.CSV			
Model	GBM-3300	REV B1.21		
Log Time	2018/6/6 16:36			
FUNC	R-V			
R-COMP MODE	PER			
R-NOMINAL	4.3000mOHM			
R-LOWER	-5.00%	R-UPPER	5.00%	
V-COMP MODE	PER			
V-NOMINAL	3.3000 V			
V-LOWER	-10.00%	V-UPPER	10.00%	
RESISTANCE:				
HI	4.515 mOHM	LO	4.085 mOHM	
Mean	4.223 mOHM			
MAX	4.304 mOHM			
MIN	4.091 mOHM			
Population	0.0001			
Sample	0.0001			
Cp	0.9052			
CpK	0.5823			
VOLTAGE:				
HI	3.63000 V	LO	2.97000 V	
Mean	3.29298 V			
MAX	3.29299 V			
MIN	3.29296 V			
Population	0			
Sample	0			
Cp	99.99			
CpK	99.99			
No	R(OHM)	V(V)	STATUS	
1	4.30E-03	3.29E+00	PASS	
2	4.30E-03	3.29E+00	PASS	
3	4.24E-03	3.29E+00	PASS	
4	4.09E-03	3.29E+00	PASS	
5	4.09E-03	3.29E+00	PASS	
6	4.19E-03	3.29E+00	PASS	
7	4.30E-03	3.29E+00	PASS	
8	4.25E-03	3.29E+00	PASS	
9	4.21E-03	3.29E+00	PASS	
10	4.26E-03	3.29E+00	PASS	



참고

SCPI 명령을 통해 버퍼에 저장된 데이터를 PC로 전체 또는 파일 하나로 보낼 수 있습니다. 자세한 내용은 “Logger” 관련 명령 부분을 참조하시기 바랍니다. (132p 참조)

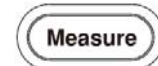
통계 기능

GBM-3000 시리즈는 품질 관리를 보다 쉽게 수행할 수 있도록 기록된 데이터에 대한 실시간 통계 기능을 제공합니다.

통계 기능 설정

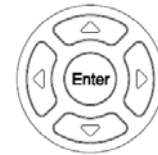
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



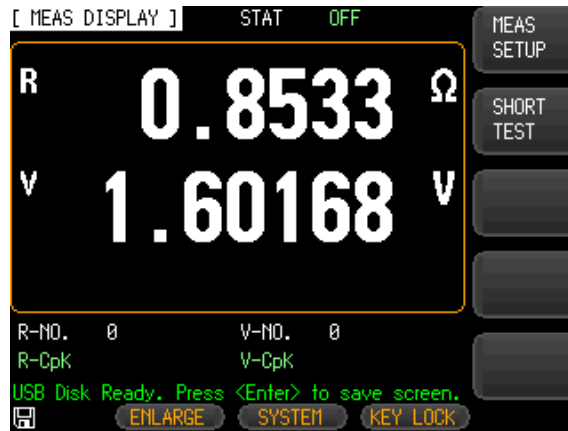
2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [DATA LOGGER] 항목으로 이동시킵니다.



4. LCD 화면 우측의 [STAT] 옵션 키를 누릅니다.

5. 데이터 로깅 기능이 활성화 되면 아래 그림처럼 [MEAS DISPLAY] 페이지의 우측 상단에 [STAT] 필드가 나타납니다.



데이터 버퍼 설정

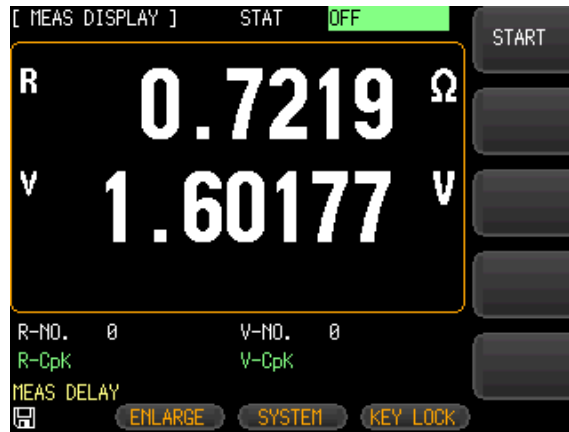
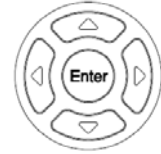
데이터 버퍼 설정을 통해 내부 버퍼에 저장될 수 있는 최대 카운트 수를 설정합니다. 설정 범위는 1~10000 입니다.

설정 절차는 49p의 데이터 버퍼 설정을 참조하시기 바랍니다.

통계 기능 활성화

절차

1. 방향 키를 사용하여 LCD 화면 우측 상단의 [STAT] 필드로 이동합니다.



2. LCD 화면 우측의 [START] 옵션 키를 누르면 통계 기능이 시작됩니다. 설정 버퍼 수만큼 데이터 통계가 계속됩니다.
3. 설정 버퍼 수만큼 데이터 통계가 실행되면 아래 그림과 같이 LCD 화면 상단에 느낌표와 FULL 표시가 나타납니다.



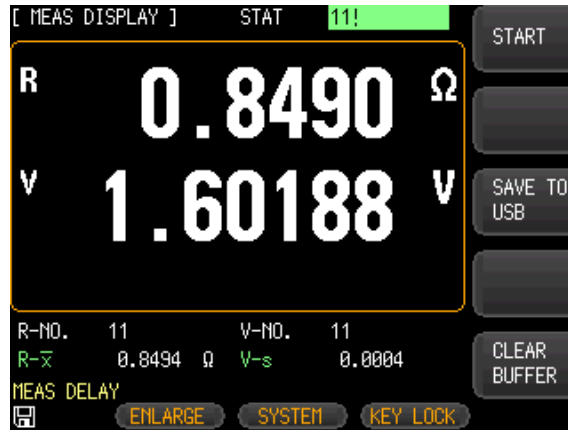
참고

- 데이터 통계 기능이 활성화 된 후에 장비는 여러 파라미터들로 복잡한 계산을 수행해야 하므로 측정 속도가 약간 줄어 듭니다.

통계 기능 정지

절차

1. 데이터 통계 중에 LCD 화면 우측의 [STOP] 옵션 키를 눌러 언제든지 데이터 통계 기능을 정지할 수 있습니다. LCD 화면 우측 상단에 느낌표가 표시되고 데이터 통계 기능이 정지되었음을 알립니다.



2. LCD 화면 우측의 [START] 옵션 키를 누르면 데이터 통계 기능이 재개됩니다.
3. LCD 화면 우측의 [CLEAR BUFFER] 옵션 키를 누르면 버퍼의 데이터가 지워집니다.

USB 플래시 드라이버로 데이터 저장

데이터 통계 기능 활성화 후에 언제든지 기록된 데이터를 USB 플래시 드라이버에 저장할 수 있습니다.

설정 절차는 54p의 USB 플래시 드라이버로 데이터 저장을 참조하시기 바랍니다.

공정 능력 지수 (Process Capability Index)

공정 능력(Process Capability)은 품질 관리에서 고객의 요구를 얼마나 만족시키고 있는지에 대한 통계적 해석 방법입니다. 공정의 안정 상태인 내부 일관성의 최소 변동을 측정하는 것입니다. 공정 능력의 통계적 해석에는 정규 분포의 확률이 이용되는데, 이는 공정이 표준화되어 운영되고 있다면 정규 분포를 나타낼 것이라고 가정하는 것입니다. 공정이 정상 상태에 있을 때, 제품은 $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$ 간격으로 산란된 품질 특성 값의 99.73%를 갖는다 (μ : 제품 특성 값의 전체 평균, σ : 제품 특성 값의 전체 표준 편차). 거의 모든 제품 특성 값은 6σ 범위 내에 속하므로 공정 능력은 일반적으로 6σ 로 표시됩니다. 값이 작을수록 좋습니다.

$C_p, C_{pK} > 1.33$ 은 공정 용량이 가득 찼음을 의미합니다.

$1.00 < C_p, C_{pK} \leq 1.33$ 은 공정 용량이 적절 함을 의미합니다.

$C_p, C_{pK} \leq 1.00$ 은 공정 용량이 충분하지 않다는 것을 의미합니다.

공정 능력 지수 및 관련 수식:

- 평균 (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{n=1}^n x}{n}$$

- 표준 편차 모집단, σ_n (Standard Deviation Population, σ_n)

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n}}$$

- 표준 편차 표본, $s = \sigma_{n-1}$ (Standard Deviation Sample, $s = \sigma_{n-1}$)

$$s = \sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n - 1}}$$

- 공정 능력 지수(편차) C_p

$$C_p = \frac{|Hi - Lo|}{6\sigma_{n-1}}$$

- 공정 능력 지수(오프셋) C_{pK}

$$C_{pK} = \frac{|Hi - Lo| - |Hi + Lo - 2\bar{x}|}{6\sigma_{n-1}}$$



참고

- N은 유효 데이터를 나타내며, 이는 Overflow 및 Open 값이 제외됨을 의미합니다. 디지털 데이터가 화면에 표시 될 수 있는 한 유효 값으로 간주됩니다.
- Cp 및 Cpk 공식의 Hi 및 Lo 변수는 비교기의 실제 상한 및 하한 값입니다. PER 및 ABS 비교 모드에서 실제 값은 공칭 값에서 변환됩니다. 이 값은 비교기가 활성화되었는지 여부에 관계없이 작동합니다.
- 표준 편차 표본이 $\sigma_{n-1} = 0$, Cp = 99.99, Cpk = 99.99 일 때
- Cpk < 0, Cpk = 0 일 때

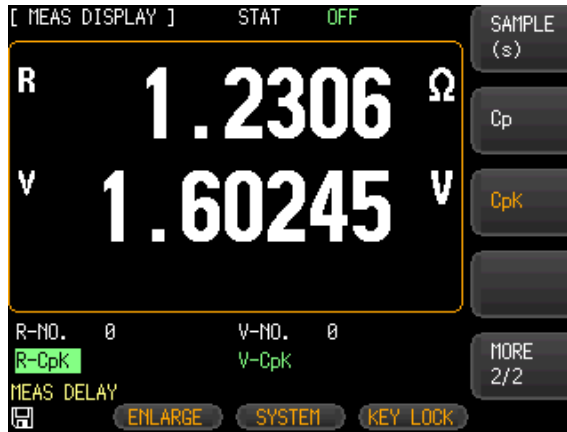
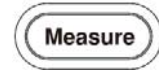
다음 SCPI 쿼리 명령들을 관련된 정보를 얻는데 사용합니다.

통계 개수 (126p & 129p 참조)	CALCulate:STATistic:RESistance:NUMBer? CALCulate:STATistic:VOLTage:NUMBer?
통계 평균 (126p & 129p 참조)	CALCulate:STATistic:RESistance:MEAN? CALCulate:STATistic:VOLTage:MEAN?
통계 최대 값 (127p & 130p 참조)	CALCulate:STATistic:RESistance:MAXimum? CALCulate:STATistic:VOLTage:MAXimum?
통계 최소 값 (127p & 130p 참조)	CALCulate:STATistic:RESistance:MINimum? CALCulate:STATistic:VOLTage:MINimum?
통계 결과 카운트 (127p & 130p 참조)	CALCulate:STATistic:RESistance:LiMit? CALCulate:STATistic:VOLTage:LiMit?
표준 편차 값 (128p & 131p 참조)	CALCulate:STATistic:RESistance:DEVIation? CALCulate:STATistic:VOLTage:DEVIation?
공정 능력 지수 (128p & 131p 참조)	CALCulate:STATistic:RESistance:CP? CALCulate:STATistic:VOLTage:CP?

통계 파라미터 설정

절차

1. [Measure] 키를 누르면 [MEAS DISPLAY] 페이지가 나타납니다.
2. 방향 키를 사용하여 [R-CpK] 및 [V-CpK] 필드를 선택합니다.



3. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 원하는 통계 파라미터들을 선택합니다.

파라미터	MEAN(\bar{x})	통계 평균
	MAX	통계 최대 값
	MIN	통계 최소 값
	σ	표준 편차 모집단
	s	표준 편차 표본
	Cp	공정 능력 지수(편차)
	Cpk	공정 능력 지수(오프셋)

참고

- R-NO 및 V-NO 항목은 효과적인 통계량입니다.
- R-CpK 및 V-CpK는 통계 파라미터들입니다.

시스템 구성

이번 장에서는 [SYSTEM CONFIG] 페이지의 파라미터 설정 방법에 대해 설명합니다. [SYSTEM CONFIG] 페이지의 모든 설정들은 자동으로 시스템에 저장되고 부팅 후에 로드 됩니다.

시스템 구성 페이지	64
날짜 및 시간 구성	64
계정 및 암호 구성	65
키 패드 음 설정	66
원격 제어 모드 구성	67
필터 설정	68
에러 코드 반환	69
공장 기본 설정 복원	70
시스템 정보 페이지	72

시스템 구성 페이지

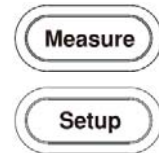
시스템 구성에 관한 다음 항목들을 설정할 수 있습니다.

- 날짜 및 시간 구성 → 64p
- 계정 및 암호 구성 → 65p
- 키 패드 음 설정 → 66p
- 원격 제어 모드 구성 → 67p
- 필터 설정 → 68p
- 에러 코드 반환 → 69p

날짜 및 시간 구성

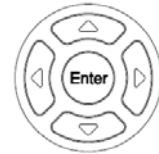
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [DATE/TIME] 항목으로 이동시킵니다.



4. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 설정을 변경합니다.

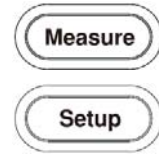
파라미터

- | | |
|----|--|
| 날짜 | YEAR INCR+, YEAR DECR- MONTH +, DAY INCR+, DAY DECR |
| 시간 | HOUR INCR+, HOUR DECR- MINUTE INCR+, MINUTE DECR-, SECOND INCR+, SECOND DECR |

계정 및 암호 구성

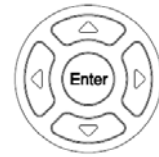
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [ACCOUNT] 항목으로 이동시킵니다.



4. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 설정을 변경합니다.

파라미터

계정 ADMIN, USER

암호 CHANGE PASSWORD, DELETE PASSWORD



참고

- ADMIN 옵션을 선택하면 [SYSTEM SERVICE] 페이지를 제외한 모든 기능을 관리자가 사용할 수 있습니다. 다음 부팅 시 로드 되도록 ADMIN에 의해 설정된 파라미터들은 5초의 지연 후 시스템 메모리에 저장됩니다.
- 사용자가 USER 옵션을 선택하면 [SYSTEM SERVICE] 및 [File] 페이지를 제외한 모든 기능을 사용할 수 있습니다. USER가 수정한 파라미터들은 저장되지 않고 다음 부팅 시 복원되지 않습니다.



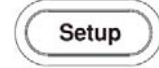
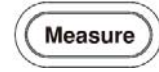
참고

- 방향 키를 사용하여 이 페이지에서 PASSWORD를 선택하면 선택한 항목이 강조 표시됩니다.
- CHANGE PWD.를 선택하면 최대 9 자리 숫자와 기호가 결합된 암호를 입력할 수 있습니다. DELETE PWD.를 선택하면 ADMIN이 암호로 보호되지 않습니다.

키 패드 음 설정

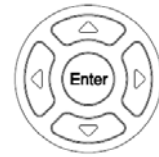
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [KEY BEEP] 항목으로 이동시킵니다.



4. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 설정을 변경합니다.

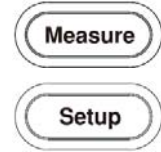
파라미터

- | | |
|-----|------------|
| ON | 키 패드 음 활성화 |
| OFF | 키 패드 음 해제 |

원격 제어 모드 구성

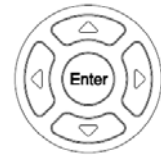
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [REMOTE] 항목으로 이동시킵니다.



4. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 설정을 변경합니다.

파라미터

- | | |
|-------|-------------------------|
| RS232 | 원격 제어 모드로 RS-232 포트를 선택 |
| USB | 원격 제어 모드로 USB 포트를 선택 |



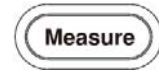
참고

- 하나의 모드 만 지원됩니다. 원격 제어 모드를 선택하기 전에 해당 케이블을 장비의 후면 패널에 있는 해당 포트에 연결하십시오. 원격 제어 모드에 대한 다른 설정 항목들은 “원격 제어” 부분을 참조하시기 바랍니다(86p).
- 장비가 RS-232 또는 USB 인터페이스에서 신호 변경을 감지하면 장비는 즉시 설정된 직렬 전송 속도로 호스트와 통신하고 키 패드 잠금 상태가 됩니다.
- 설정 직렬 전송 속도와 정지 비트가 정확하게 설정되어 있지 않으면 호스트 컴퓨터와의 통신이 원활하지 않을 수 있습니다.

필터 구성

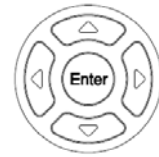
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [FILTER] 항목으로 이동시킵니다.



4. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 설정을 변경합니다.

파라미터

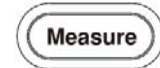
Auto	AC 전원 주파수에 따라 자동으로 50 또는 60Hz 선택
50Hz	AC 전원 주파수가 50Hz 일 때 적합
60Hz	AC 전원 주파수가 60Hz 일 때 적합

에러 코드 반환

에러 코드 반환 기능을 활성화 하면 장비는 잘못된 명령을 수신하면 에러 코드를 반환합니다. 이 기능은 제어 프로그래밍 디버깅에 활용할 수 있습니다.

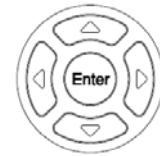
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [ERROR CODE] 항목으로 이동시킵니다.



4. LCD 화면 우측의 옵션 키를 사용하여 설정을 변경합니다.

파라미터

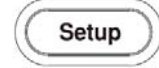
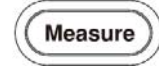
- | | |
|-----|--------------|
| ON | 에러 코드 반환 활성화 |
| OFF | 에러 코드 반환 해제 |

공장 기본 설정 복원

이 기능을 실행하면 장비의 모든 설정들이 공장 기본 설정으로 복원됩니다.

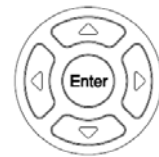
절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.

3. 방향 키를 사용하여 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 커서를 [DEFAULT SET] 항목으로 이동시킵니다.



4. LCD 화면 우측의 [ON] 옵션 키를 누르고 [YES] 옵션 키를 누르면 설정이 변경됩니다.

파라미터

- | | |
|-----|-------------------------|
| ON | 모든 파라미터들이 공장 기본 설정으로 복원 |
| OFF | 현재 설정 유지 및 파라미터 변경 없음 |

공장 기본 설정 복원 후에 [SYSTEM CONFIG] 및 {MEAS SETUP} 페이지가 원래 상태로 변경된 것을 확인 할 수 있습니다.

GBM-3000 시리즈의 공장 기본 설정 값에 대한 자세한 내용은 146p를 참조하시기 바랍니다.

SYSTEM CONFIG



MEAS SETUP

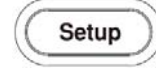
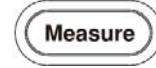


시스템 정보 페이지

시스템 정보를 확인하려면 다음의 절차를 따릅니다.

절차

1. 전면 패널에서 [Measure] 또는 [Setup] 키를 누릅니다.



2. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 설정 페이지에 진입합니다.



3. LCD 화면 우측의 [SYSTEM INFO] 옵션 키를 눌러 [SYSTEM INFORMATION] 페이지에 진입합니다.



참고

시스템 정보 페이지에는 사용자가 구성할 수 있는 옵션이 없습니다.

기타 기능

단락 회로 테스트 전 오프셋	74
테스트 리드 오프셋	75
단락 회로 테스트	78
Handler 개요	80
단자 및 신호	80
출력 단자	80
입력 단자	81
전원 단자	81
연결	81
내부 전원 사용	81
전기 파라미터	82
회로도	82
입력 회로 연결 방법	83
출력 회로 연결 방법	84

단락-회로 테스트 전 오프셋

단락 테스트를 수행하기 전에 단락 테스트를 위한 오프셋을 수행하여 테스트 리드 및 외부 환경 조건으로 인한 부유 저항 및 바이어스를 제거합니다.

장비의 사양을 충족하려면 단락 회로 테스트를 위한 오프셋을 반드시 수행해야 합니다.



참고

[SHORT TEST] 페이지를 통해 사용자 교정을 수행하는 방법 외에도 다른 방법을 통해 사용자 교정을 수행 할 수 있습니다.

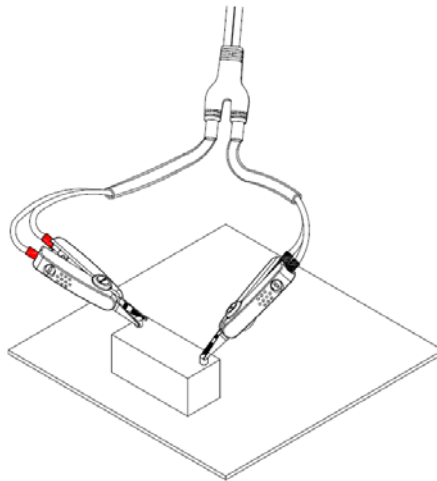
1. HANDLER의 nSHORT 신호 사용
2. [:ADJust] 통신 명령 사용

매우 작은 측정 저항(3mΩ 및 30mΩ 범위) 조건에서 테스트 전류가 저항을 통해 흐른 후 생성된 전압 신호가 매우 작을 것이기 때문에 (최대 수 mV), 테스트 리드의 위치, 길이 및 모양이 측정에 영향을 줄 수 있습니다.

일반적으로 측정이 수행되는 위치는 단락 회로 재설정이 수행되는 위치이기도 합니다.

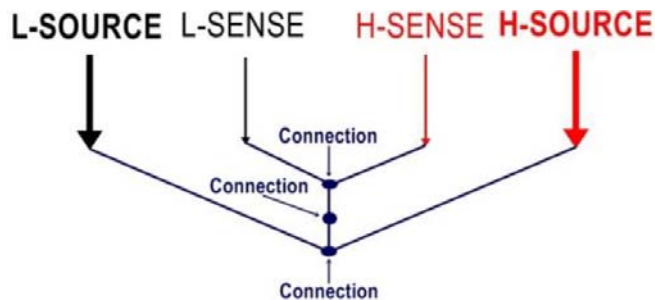
예

단락 오프셋을 수행 할 때, 특히 측정 범위가 30mΩ 이하인 경우 위치의 일관성을 유지하십시오.



오프셋 연결 방법
(3점 연결)

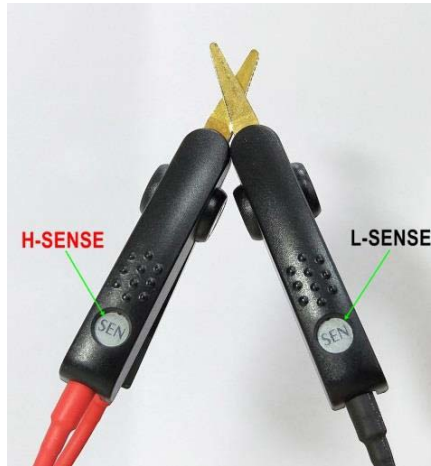
1. H-SENSE 및 L-SENSE를 연결합니다.
2. H-SOURCE 및 L-SOURCE를 연결합니다.
3. SENSE 및 SOURCE를 연결하여 3점 연결을 완료합니다.



테스트 리드 오프셋

GBM-01
테스트 리드
(Kelvin)

1. 오프셋을 할 때 SENSE 단자는 같은 면끼리 물려야 합니다. (동일한 SENSE 단자에서 오프셋이 실행되지 않으면 측정 오류가 발생할 수 있습니다)

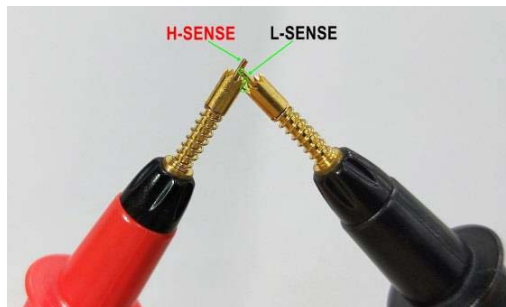


2. 3점 연결을 완료하기 위해 SENSE 단자는 동일한 면끼리 물려야 합니다.

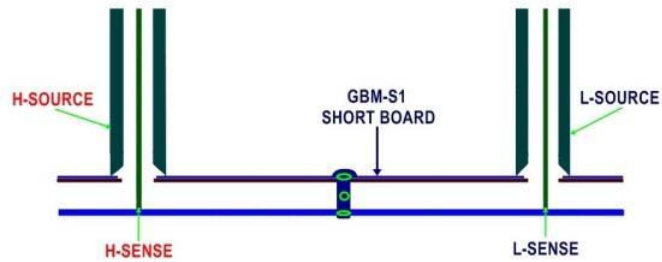
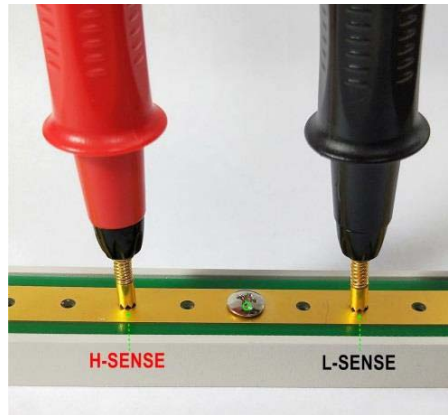


GBM-02
테스트 리드
(Single)

1. 3 점 연결을 완료하려면 74p의 오프셋 연결 방법을 참조하시기 바랍니다.

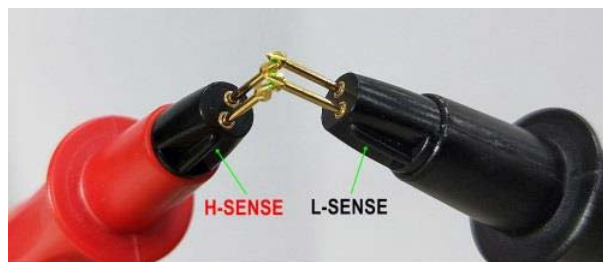


2. 단락 회로 보드(GBM-S1) 중간의 나사를 중심으로 측정하려는 배터리 핀들 사이와 동일한 거리에 있는 나사 왼쪽과 오른쪽의 구멍을 찾습니다. 그런 다음 SENSE 핀들을 구멍에 삽입하고 프로브를 눌러 SOURCE 핀들이 PCB 보드의 구리 박에 닿아 3 점 연결이 완료되도록 합니다. 오프셋을 수행 할 때 흔들림을 피하고 측정 결과에 영향이 없도록 프로브와 단락 회로 보드의 접촉을 안정된 상태로 유지해야 합니다.

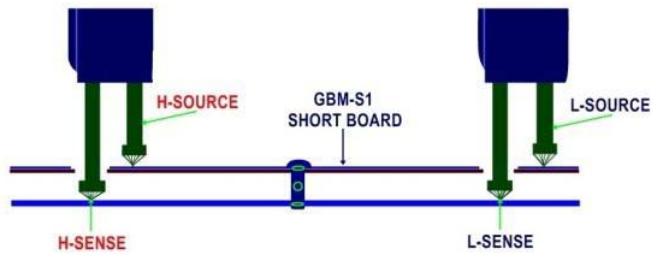
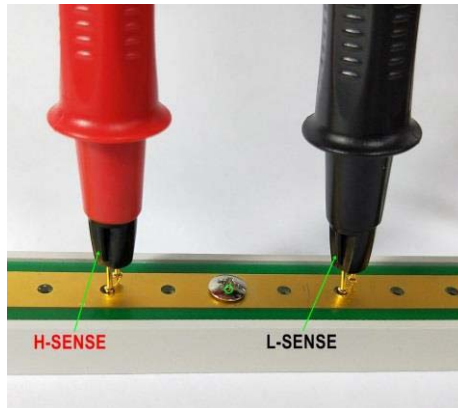


GBM-03
테스트 리드
(Twin)

1. 3 점 연결을 완료하려면 74p의 오프셋 연결 방법을 참조하시기 바랍니다.



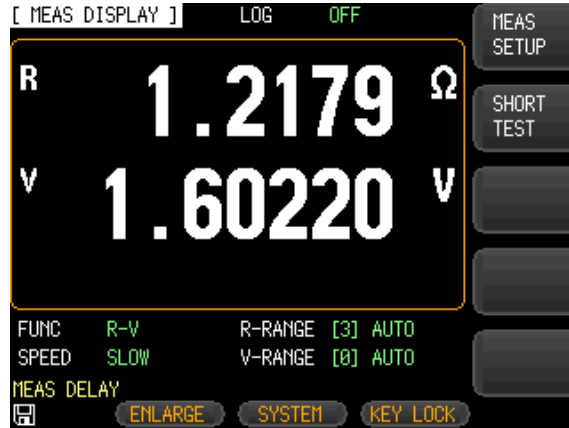
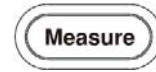
2. 단락 회로 보드(GBM-S1) 중간의 나사를 중심으로 측정하려는 배터리 핀들 사이와 동일한 거리에 있는 나사 왼쪽과 오른쪽의 구멍을 찾습니다. 그런 다음 SENSE 핀들을 구멍에 삽입하고 프로브를 눌러 SOURCE 핀들이 PCB 보드의 구리 박에 닿아 3점 연결이 완료되도록 합니다. 오프셋을 수행 할 때 흔들림을 피하고 측정 결과에 영향이 없도록 프로브와 단락 회로 보드의 접촉을 안정된 상태로 유지해야 합니다.



단락 회로 테스트

절차

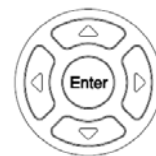
1. 전면 패널에서 [Measure] 키를 누릅니다.



2. LCD 화면 우측의 [SHORT TEST] 옵션 키를 누릅니다.



3. 방향 키를 사용하여 [SHORT TEST] 페이지에서 커서를 [SHORT TEST] 항목으로 이동시킵니다.

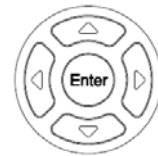


4. 단락 테스트를 수행하기 위해 LCD 화면 우측의 [MEAS SHORT] 옵션 키를 누르고 [OK] 옵션 키를 누릅니다. 사용자는 단락 테스트가 진행 중임을 화면에서 확인할 수 있습니다. 테스트가 완료되면 LCD 화면의 하단에 "correction finished" 라는 메시지가 표시됩니다.
5. [SHORT TEST] 항목이 [OFF] 상태라면 먼저 LCD 화면 우측의 [ON] 옵션 키를 누르고 위의 절차를 따라 단락 테스트를 수행합니다.

파라미터	OFF	단락 테스트 기능 해제.
	MEAS SHORT	단락 테스트 실행. 단락 테스트를 수행하기 전에 테스트 클립을 연결합니다.

딜레이 시간 선택

1. 방향 키를 사용하여 [SHORT TEST] 페이지에서 커서를 [DELAY] 항목으로 이동시킵니다.



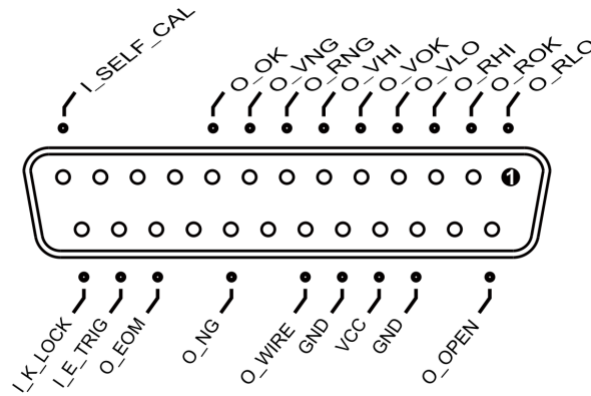
파라미터	OFF	지연 시간 없이 단락 테스트 수행.
	3s	3초 지연 후에 단락 테스트 수행.
	5s	5초 지연 후에 단락 테스트 수행.
	10s	10초 지연 후에 단락 테스트 수행.
	MEAS SHORT	단락 테스트 수행.

Handler 개요

GBM-3000 시리즈는 전압 및 저항을 위한 HI/OK/LO 및 EOM(테스트 종료) 출력 신호와 TRIG (외부 트리거에 의해 활성화) 입력 신호를 포함하는 완전한 기능을 갖춘 Handler 인터페이스를 제공합니다.

단자 및 신호

단자



출력 단자

핀 번호	핀 이름	설명
1	O_RLO	0: RLO
2	O_ROK	0: ROK
3	O_RHI	0: RHI
4	O_VLO	0: VLO
5	O_VOK	0: VOK
6	O_VHI	0: VHI
7	O_RNG	0: RNG
8	O_VNG	0: VNG
9	O_OK	0: RVOK
14	O_OPEN	0: OPEN
19	O_WIRE	0: WIRE
21	O_NG	0: RVNG
23	O_EOM	1: ON MEASING 0: READY

입력 단자	핀 번호	핀 이름	설명
	13	SELF_CAL	0: Self-calibration
	24	TRIG	트리거 입력 단자, 상승 에지 유효
	25	KEYLOCK	0: KEYLOCK 1: UNLOCK

전원 단자	핀 번호	핀 이름	설명
	16, 18	GND	외부 전원의 GND 극
	17	VCC	내부 VCC 전원의 + 극 (5V, 1A)

연결

외부 전원 공급 장치를 다음 핀들에 연결합니다:

핀16 및 핀18: 외부 전원 단자의 GND

핀17: floating



참고

이 장비는 완전히 절연 된 전원 공급 장치가 내장되어 있으므로 외부 전원 공급 장치가 + 극을 제공 할 필요가 없습니다.

내부 전원 사용

내부 전원을 입력 전원으로 사용하려면, 핀17에 VCC(5V)를 연결하고 핀16과 핀18에 GND 를 연결합니다.

내부 전원은 최대 5V 및 1A입니다.



참고

- 알 수 없거나 불확실한 전원의 경우 내부 전원을 사용할 수 없습니다. 이런 경우 장치가 정상적으로 작동하지 않습니다.
- 저전력 어플리케이션의 경우, 내부 전원 공급 장치를 사용하여 작동시킬 수 있지만 장비의 간섭 방지 기능이 나빠질 수 있습니다.

전기 파라미터

- 전원 요구: +3.3V~30VDC
- 출력 신호: 풀-업 달링턴 페어 콜렉터 저항 내장. Opt 커플러로 절연되어 있으며 저전압 레벨에서 효과적입니다.
- 최대 전압: 30VDC (30V 클램핑 회로 내장)
- 입력 신호: Opt 커플러로 절연되어 있으며 저전압 레벨에서 효과적입니다.
- 최대 전류: 50mA

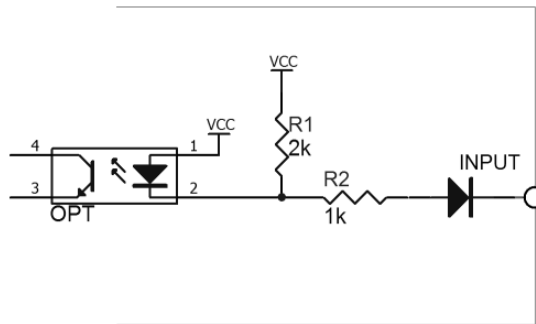


참고

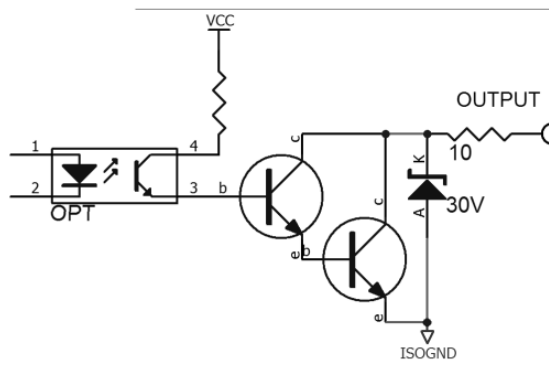
- 인터페이스의 손상을 피하기 위해 전원 전압은 전력 요구 사항을 초과 할 수 없습니다.
- 인터페이스의 손상을 피하기 위해 장비의 전원이 꺼진 상태에서 케이블을 연결합니다.
- 이 장비는 Darlington 회로에서 파생 된 출력 단자를 사용합니다. 소형 전원 릴레이 및 신호 릴레이를 구동 할 수 있습니다. 장비의 내부는 역다이오드로 통합됩니다.

회로도

입력 단자

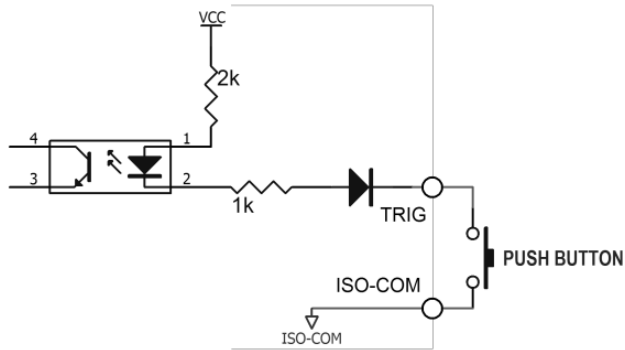


출력 단자

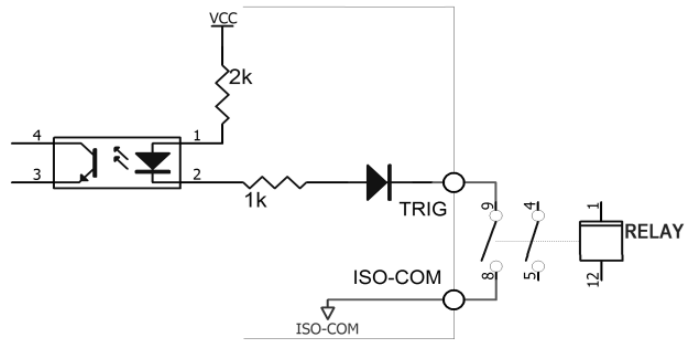


입력 회로 연결 방법

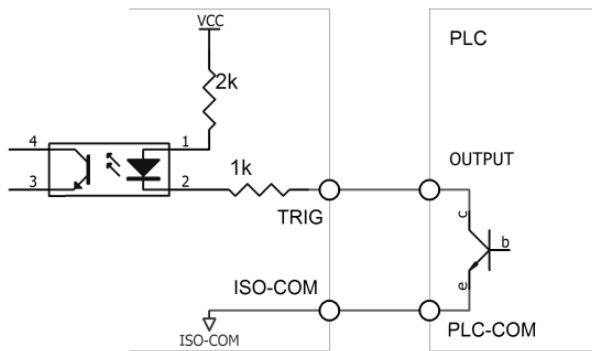
스위치와 연결



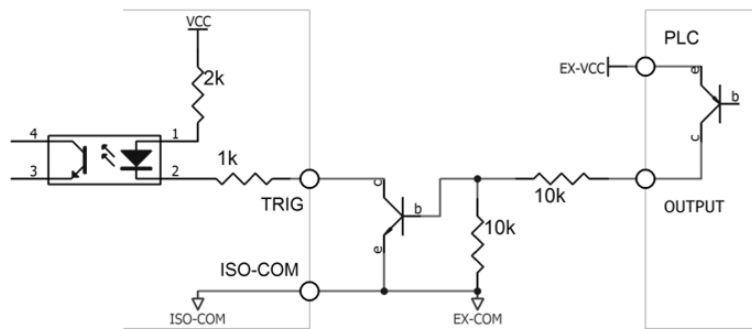
제어를 위해 릴레이를 사용하여 연결



PLC 네거티브 공통 단자를 사용하여 연결

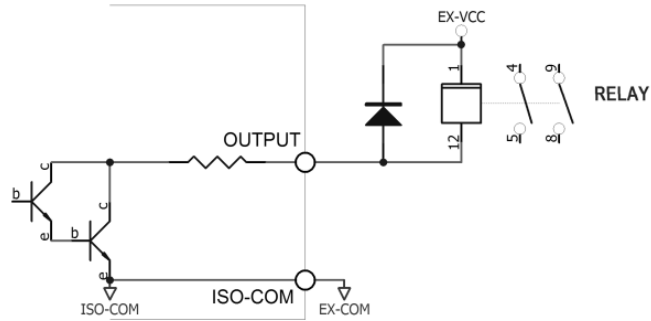


PLC 포지티브 공통 단자를 사용하여 연결

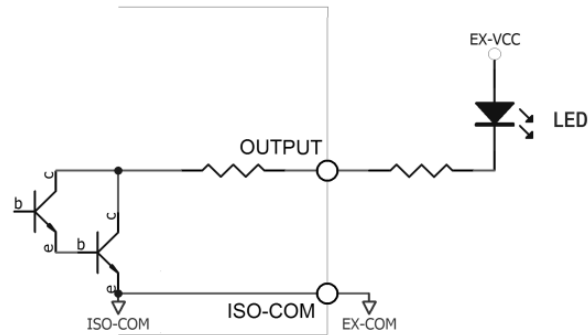


출력 회로 연결 방법

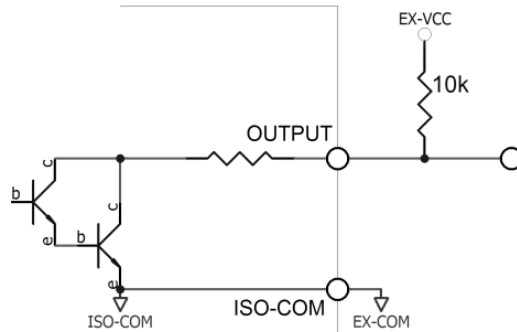
제어 릴레이



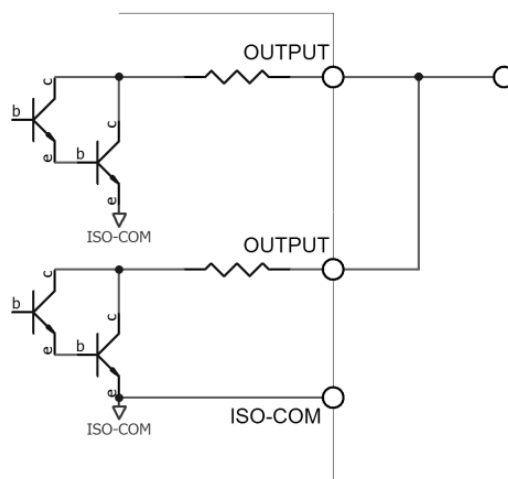
LED 또는 옵토 커플러 제어



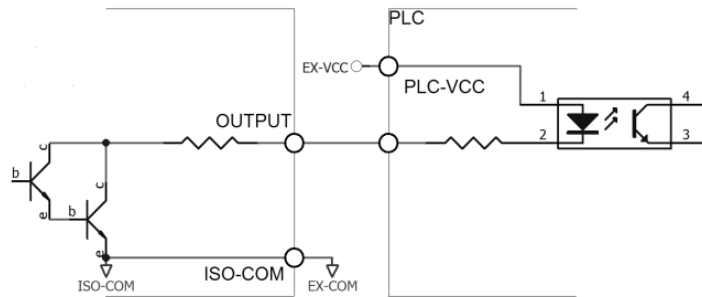
네거티브 로직 출력



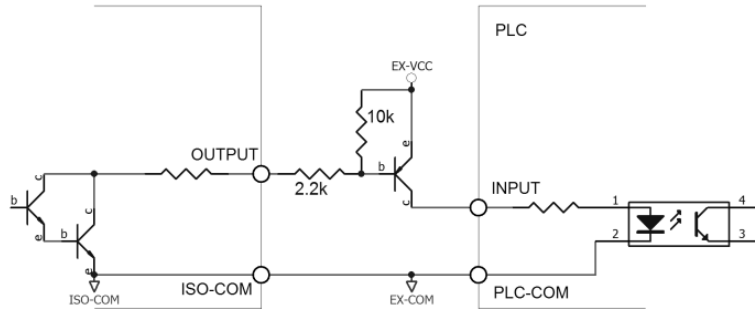
2포트 출력 및 로직 또는 회로 형성



PLC 네거티브 공통 단
자로 출력



PLC 포지티브 공통 단
자로 출력



원격 제어

이 장에서는 IEEE488.2에 기반한 원격 제어의 기본 구성에 대해 설명합니다.

인터페이스 구성	87
RS-232 인터페이스 구성	87
USB 인터페이스 구성	88
USB 드라이버 설치	88
원격 제어 모드 관련 설정 구성	90
정지 비트 설정	90
전송 속도 설정	91
프로토콜 설정	92
결과 전송 형식 설정	93
종단(Terminator) 설정	94
Hand shake 기능 설정	95

인터페이스 구성

개요 PC와의 통신을 위해 GBM-3000 시리즈는 RS-232 인터페이스 또는 USB 인터페이스를 제공합니다. 표준 SCPI 명령을 통해 사용자는 자신에게 적합한 다양한 수집 시스템을 만들 수 있습니다.

원격 제어 프로그래밍에 대한 자세한 내용은 97p의 "명령 개요" 장을 참조하시기 바랍니다.

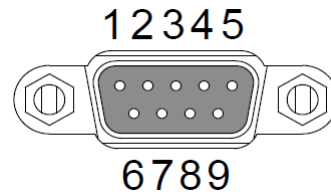
인터페이스	USB	USB 장치
	RS-232	DB-9(수) 포트

RS-232 인터페이스 구성

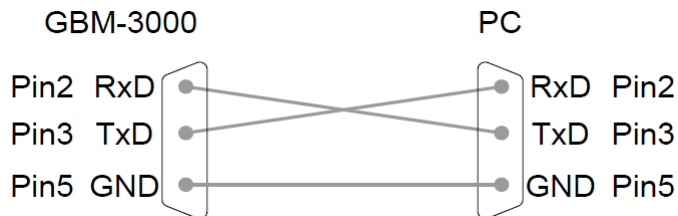
기본 전송 구성	전송 방법	시작 비트 및 정지 비트를 사용하는 전이중 비동기 통신
	패리티	None
	하드웨어 흐름 제어	Off
	데이터 비트	8
	정지 비트	1

RS-232 핀 배열

Pin2: RxD
 Pin3: TxD
 Pin5: GND
 Pin1, 4, 6~9: NC




PC 연결 아래 그림처럼 널 모델 연결을 사용합니다.



USB 인터페이스 구성

설명 후면 패널의 USB B타입 포트가 원격 제어를 위해 사용됩니다. 이 인터페이스는 PC와 연결되면 가상 COM 포트를 생성합니다.

 **참고** USB 인터페이스를 사용하려면 USB 드라이버가 설치되어야 합니다.

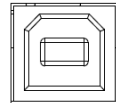
USB 구성	PC 커넥터	A타입, Host
	GBM-3000 커넥터	후면 패널 B타입, Slave
	속도	1.1/2.0 (Full speed/high speed)
	USB 클래스	CDC (Communication Device Class)
	하드웨어 제어 흐름	Off
	데이터 비트	8
	정지 비트	1

USB 드라이버 설치

설명 원격 제어를 위해 USB 포트를 사용할 때 USB 드라이버가 설치되어야 합니다.

USB 드라이버 선택 System>Utility>Interface 메뉴에서 인터페이스를 USB로 구성합니다.

GBM-3000 시리즈의 후면 패널 USB B 포트에 USB A-B 케이블을 연결합니다. 케이블 반대 쪽을 PC의 USB A 포트에 연결합니다.

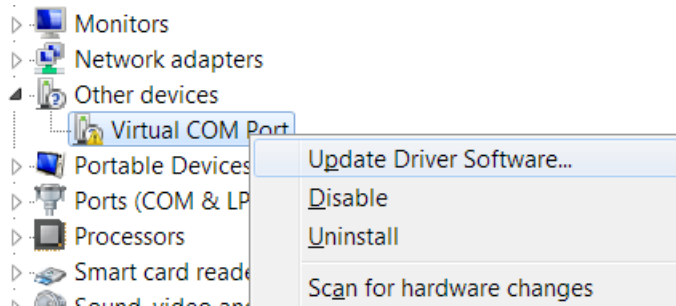


PC의 Windows Device Manager(장치 관리자)로 이동합니다.

Win7의 경우:

Start Menu(시작 메뉴)>Control Panel(제어판)>Hardware and Sound(하드웨어 및 소리)>Device Manager(장치 관리자)

GBM-3080/3300이 “Other devices(기타 장치)” 밑에 알려지지 않은 가상 Com 포트로 나타납니다.



“Other devices”에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 “Update Driver Software(드라이버 소프트웨어 업데이트)”를 선택합니다.

“Browse my computer for driver software(드라이버 소프트웨어를 내 컴퓨터에서 찾기)”를 선택하고 유저 매뉴얼 CD의 드라이버를 선택합니다.

Ports(COM&LPT) 노드 밑에 GBM-3080/3300 과 COM 포트 번호가 나타납니다.



참고

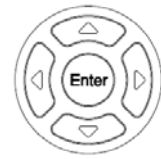
- 드라이버를 자동으로 설치할 수 없는 경우 장비와 함께 제공된 CD를 사용하십시오. USB Drive라는 디렉토리를 클릭합니다.
- 감전을 피하려면 DB9 케이블을 꽂거나 뽑을 때 전원을 끄십시오.
- 드라이버 설치가 성공적으로 완료되면 USB 직렬 포트 번호가 표시됩니다. 프로그래밍을 할 때 포트 번호를 사용할 수 있으므로 이 번호를 기억해야 합니다.
- SCPI 명령과 Modbus 명령들을 RS-232 또는 USB 포트를 통해 사용할 수 있습니다.

원격 제어 모드 관련 설정 구성

정지 비트 설정

절차

1. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 페이지에 진입합니다.
2. 방향 키를 사용하여 커서를 [SYSTEM CONFIG] 페이지의 [STOP BITS] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 우측의 옵션 키를 눌러 설정을 변경합니다.

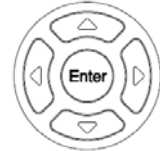
파라미터

- | | |
|--------|----------------|
| 1-BIT | 정지 비트를 1비트로 설정 |
| 2-BITS | 정지 비트를 2비트로 설정 |

전송 속도 설정

절차

1. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 페이지에 진입합니다.
2. 방향 키를 사용하여 커서를 [SYSTEM CONFIG] 페이지의 [BAUD] 항목으로 이동시킵니다.



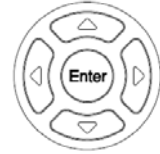
3. LCD 우측의 옵션 키를 눌러 설정을 변경합니다.

파라미터	1200	1200bps (옵토 커플러 절연 기능이 있는 통신 컨버터를 사용하는 경우이 이 전송 속도를 사용하십시오.)
	9600	9600bps
	38400	38400bps
	57600	57600bps
	115200	115200bps

프로토콜 설정

절차

1. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 페이지에 진입합니다.
2. 방향 키를 사용하여 커서를 [SYSTEM CONFIG] 페이지의 [PROTOCOL] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 우측의 옵션 키를 눌러 설정을 변경합니다.

파라미터

SCPI

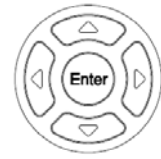
SCPI 프로토콜

결과 전송 형식 설정

결과 설정이 Auto 로 설정된 경우, 장비는 테스트가 끝날 때마다 측정 결과를 자동으로 전송합니다. 이러한 종류의 설정은 특히 장비가 분류 장치와 함께 동작할 때 편리합니다. 장비는 트리거 신호를 받은 후 테스트를 시작한 다음 분류 장치 또는 제어 PC에서 "fetch?" 명령을 받을 필요없이 테스트 결과를 분류 장치로 반환합니다.

절차

1. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 페이지에 진입합니다.
2. 방향 키를 사용하여 커서를 [SYSTEM CONFIG] 페이지의 [RESULT] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 우측의 옵션 키를 눌러 설정을 변경합니다.

파라미터

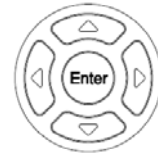
- | | |
|-------|-------------------------------|
| FETCH | 테스트가 끝난 후에 테스트 결과를 전송하지 않습니다. |
| AUTO | 테스트가 끝난 후에 테스트 결과를 전송합니다. |

종단(Terminator) 설정

명령의 끝을 상호 인식하기 쉽도록 장비와 호스트 사이의 통신 명령에 종단(Terminator)이 있어야 합니다. 이 장비는 4 종의 종단 문자를 지원합니다.

절차

1. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 페이지에 진입합니다.
2. 방향 키를 사용하여 커서를 [SYSTEM CONFIG] 페이지의 [TERMINATOR] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 우측의 옵션 키를 눌러 설정을 변경합니다.

파라미터

- LF(0x0A) 줄 바꿈을 위한 1바이트 종단
- CR(0x0D) 캐리지 리턴을 위한 1바이트 종단
- CR+LF 2바이트 종단. 첫 번째 바이트는 0x0D이고 두 번째 바이트는 0x0A입니다.
- NUL(0x00)

기본 설정 값

CR+LF

Hand shake 기능 설정

장비가 RS-232 표준의 가장 작은 하위 집합을 사용하고 하드웨어에 Hand shake 신호를 사용하지 않기 때문에 장비는 소프트웨어를 위해 Hand shake 를 활성화하여 통신 중에 발생할 수 있는 데이터 손실이나 데이터 에러를 줄일 수 있습니다. 높은 수준의 언어를 사용하는 소프트웨어 엔지니어는 컴퓨터 통신 소프트웨어를 컴파일하기 위해 다음과 같은 Hand shake 규정을 엄격히 준수해야 합니다.

- Hand shake 규정
- 장비의 명령 행 파서(Parser)는 ASCII 형식 만 허용하고 명령에 대한 응답도 ASCII 코드로 반환됩니다.
 - 호스트가 보낸 명령 문자열은 종단(Terminator)으로 끝나야 합니다. 장비의 명령 행 파서(Parser)는 종결자를 수신 한 후에 만 명령 문자열의 실행을 시작합니다.
 - Handshake 기능이 활성화 되면 장비는 각 문자가 수신 된 직후 문자를 호스트로 다시 보냅니다. 호스트는 반환 된 문자를 받은 후에 만 다음 문자를 보낼 수 있습니다.



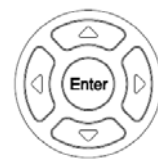
참고

호스트가 장비에서 반환 한 데이터를 받지 못하는 경우 다음을 확인하시기 바랍니다.

- Handshake 기능이 비활성화 되어 있습니다. Handshake 기능을 활성화하십시오. Handshake 설정은 아래 텍스트를 참조하십시오.
- 직렬 연결 실패. 케이블 연결을 확인하십시오.
- 고급 언어 프로그램 오류에 대한 통신 형식. 직렬 포트 번호, 통신 형식이 올바른지, 직렬 전송 속도가 장비 설정과 같은 지를 확인합니다.
- 장비가 마지막 명령을 확인하는 경우 호스트는 장비의 응답을 받을 수 없습니다. 나중에 다시 시도하십시오.

절차

1. LCD 화면 하단의 [SYSTEM] 키를 눌러 [SYSTEM CONFIG] 페이지에 진입합니다.
2. 방향 키를 사용하여 커서를 [SYSTEM CONFIG] 페이지의 [HAND SHAKE] 항목으로 이동시킵니다.



3. LCD 우측의 옵션 키를 눌러 설정을 변경합니다.

파라미터	OFF	SHAKhand 명령 사용이 필요하지 않습니다. 특별한 요구가 없는 경우 OFF를 선택합니다.
	ON	



참고

Handshake 기능이 켜지면 호스트에서 계측기로 보낸 모든 명령이 데이터를 반환하기 전에 동일하게 호스트 컴퓨터로 반환됩니다.

Handshake 기능이 꺼지면 호스트에서 계측기로 보낸 명령이 즉시 처리됩니다.

명령 개요

이 장에서는 모든 프로그래밍 명령을 기능 순서와 알파벳 순으로 나열합니다.
명령 구문 절에서는 명령을 사용할 때 적용해야 하는 기본 구문 규칙을 설명합니다.

명령 구문	98
명령 목록	101

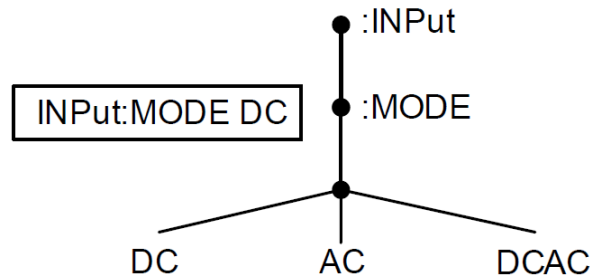
명령 구문

호환 표준	IEEE488.2	부분 호환성
	SCPI, 1994	부분 호환성

명령 구조

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments, 프로그래머블 장비를 위한 표준 명령) 명령은 노드와 같은 트리 구조를 따릅니다. 명령 트리의 각 레벨은 노드입니다. SCPI 명령의 각 키워드는 명령 트리의 각 노드를 나타냅니다. SCPI 명령의 각 키워드(노드)는 콜론(:)으로 구분됩니다.

예를 들어 아래 다이어그램은 SCPI 하위 구조와 명령 예제를 보여줍니다.



명령 유형

다양한 계측기 명령 및 쿼리가 있습니다. 명령은 지시 또는 데이터를 장비로 보내고 쿼리는 장비에서 데이터 또는 상태 정보를 수신합니다.

명령 유형

Simple	단일 명령 (파라미터 포함/미포함)
예	:INPut:MODE DC

Query	쿼리는 물음표(?)를 갖는 단일 또는 복합 명령입니다. 파라미터가 반환됩니다.
예	:INPut:CFACTOR?

명령 형식

명령과 쿼리는 짧은 형식과 긴 형식 두가지가 있습니다. 명령 구문은 대문자로 된 명령의 짧은 형식과 소문자로 된 나머지(긴 형식)로 작성됩니다.

명령은 짧은 형식 또는 긴 형식이 완료되는 한, 대문자 또는 소문자로 작성할 수 있습니다. 불완전한 명령은 인식되지 않습니다.

아래는 올바르게 작성된 명령의 예입니다.

긴 형식 :INPut:SYNChronize VOLTage
 :COMMunicate:HEADer ON

짧은 형식 :INP:SYNC VOLT
 :COMM:HEAD ON

대괄호[]

대괄호가 포함 된 명령은 내용이 선택 사항임을 나타냅니다. 명령의 기능은 다음과 같이 대괄호로 묶은 항목의 유무와 동일합니다.

예) 쿼리:
[:INPut]:FILTer?
:INPut:FILTer? 및 :FILTer? 모두 유효한 형식입니다.

명령 형태

1 2 3

1. 명령 헤더
2. 한 칸 띄움
3. 파라미터 1

공통 입력 파라미터	유형	설명	예
	<Boolean>	불 논리	0, 1
	<NR1>	정수	0, 1, 2, 3
	<NR2>	10진수	0.1, 3.14, 8.5
	<NR3>	부동점 지수	4.5e-1, 8.25e+1
	<NRf>	NR1/2/3 중 임의의 것	1, 1.5, 4.5e-1
	[MIN] 옵션 파라미터	명령의 경우 설정이 가장 낮은 값으로 설정됩니다. 표시된 경우 숫자 파라미터 대신 사용할 수 있습니다. 쿼리의 경우 특정 설정에 허용되는 최소값을 반환합니다.	
	[MAX] 옵션 파라미터	명령의 경우 설정이 가장 높은 값으로 설정됩니다. 표시된 경우 숫자 파라미터 대신 사용할 수 있습니다. 쿼리의 경우 특정 설정에 허용되는 최대값을 반환합니다.	

메시지 종단	명령 행의 끝을 표시합니다. IEEE488.2 표준을 따릅니다.
EOL 문자	CR+LF 가장 일반적인 EOL 문자는 CR + LF입니다.

메시지 분리	EOL 문자 또는 세미콜론(;)
--------	-------------------

명령 목록

DISPlay 명령	104
:DISPlay:PAGE	104
:DISPlay:LINE	104
FUNcTion 명령	105
:FUNcTion	105
:FUNcTion:MONitor	105
RESistance 명령	106
:RESistance:RANGe	106
:RESistance:RANGe:NO	106
:RESistance:RANGe:MODE	107
:RESistance:LiMiT	107
:RESistance:LiMiT:STATe	108
:RESistance:LiMiT:MODE	108
:RESistance:LiMiT:NOMinal	109
:RESistance:LiMiT:SEQ	109
:RESistance:LiMiT:ABS	110
:RESistance:LiMiT:PER	110
VOLTage 명령	111
:VOLTage:RANGe	111
:VOLTage:RANGe:NO	111
:VOLTage:RANGe:MODE	112
:VOLTage:LiMiT	112
:VOLTage:LiMiT:STATe	113
:VOLTage:LiMiT:MODE	113
:VOLTage:LiMiT:NOMinal	114
:VOLTage:LiMiT:SEQ	114
:VOLTage:LiMiT:ABS	115
:VOLTage:LiMiT:PER	115
AUTorange 명령	116
:AUTorange	116
ADJust 명령	116
:ADJust:CLEAr	116
:ADJust:.....	116

SAMPlE 명령	117
:SAMPlE:RATE	117
:SAMPlE:AVERAge	117
CALCulate 명령	118
:CALCulate:AVERAge:STATe	118
:CALCulate:AVERAge	118
:CALCulate:LIMit:STATe	119
:CALCulate:LIMit:BEEPPer	119
:CALCulate:LIMit:RESistance:MODE	120
:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer	120
:CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer	121
:CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence	121
:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent	122
:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE	122
:CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer	123
:CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer	123
:CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence	124
:CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent	124
:CALCulate:LIMit:ABS	125
:CALCulate:STATistics[:STATe]	125
:CALCulate:STATistics:RESistance:NUMBer?	126
:CALCulate:STATistics:RESistance:MEAN?	126
:CALCulate:STATistics:RESistance:MAXimum?	127
:CALCulate:STATistics:RESistance:MINimum?	127
:CALCulate:STATistics:RESistance:LiMit?	127
:CALCulate:STATistics:RESistance:DEVIation?	128
:CALCulate:STATistics:RESistance:CP?	128
:CALCulate:STATistics:VOLTage:NUMBer?	129
:CALCulate:STATistics:VOLTage:MEAN?	129
:CALCulate:STATistics:VOLTage:MAXimum?	130
:CALCulate:STATistics:VOLTage:MINimum?	130
:CALCulate:STATistics:VOLTage:LiMit?	130
:CALCulate:STATistics:VOLTage:DEVIation?	131
:CALCulate:STATistics:VOLTage:CP?	131

LOGger 명령	132
:LOGger[:STATe]	132
:LOGger:START	132
:LOGger:SIZE	133
:LOGger:COUNT	133
:LOGger:DATA?	133
SYSTem 명령	134
:SYSTem:TIME	134
:SYSTem:KEYLock	134
:SYSTem:CODE	135
:SYSTem:BEEPPer	136
:SYSTem:CURRent	136
:SYSTem:CALibration	136
:SYSTem:CALibration:AUTO	137
:SYSTem:RESult	137
:SYSTem:DATAout	138
:SYSTem:BACKup	138
TRIGger 명령	139
:TRIGger:SOURce	139
:TRIGger:DELay	139
:TRIGger:DELay:STATe	140
:TRG	140
FETCh(READ) 명령	141
:FETCh?	141
:FETCh:FULL	142
CORRection 명령	142
:CORRection:SHORT	142
FILE(MMEM) 명령	143
:FILE:SAVE	143
:FILE:LOAD	143
:FILE:DElete	143
SCPI 명령	144
*IDN?	144
*ERRor?	144
*SAV	144

DISPlay 명령

:DISPlay:PAGE

설정/쿼리 명령

설명	지정된 페이지로 설정 또는 반환.	
설정 구문	:DISPlay:PAGE <Page name>	
쿼리 구문	:DISP:PAGE?	
파라미터	<Page name>	{MEAS DISPLSY[MEAS], ENLARGE[ENLA], SETUP[MSET], COMP SETUP[BSET], SHORT TEST[CSET], FILE[CATA], SYSTEM CONFIG[SYST], SYSTEM INFORMATION[SINF]}
반환 파라미터	<Page name> 약어	Meas enla mset bset cset cata syst sinf
예	→ :DISP:PAGE MSET → :DISP:PAGE? → mset	

:DISPlay:LINE

설정/쿼리 명령

설명	페이지의 프롬프트 필드에 텍스트 문자열을 설정하거나 반환합니다. 텍스트는 최대 30 자까지 표시 할 수 있으며 텍스트는 10 초 동안 화면에 유지됩니다.	
설정 구문	:DISPlay:LINE <string>	
쿼리 구문	:DISP:LINE?	
파라미터	<string>	최대 30 자
예	→ :DISP:LINE "This is a comment." → :DISP:LINE? → This is a comment.	
참고	프롬프트 필드가 비어 있으면 NULL이 반환됩니다.	

FUNCTION 명령

:FUNCTION

설정/쿼리 명령

설명	측정 파라미터를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:FUNCTION {RV, RESistance(R), VOLTage(V)}	
쿼리 구문	:FUNCTION?	
설정 파라미터	RV RESistance or R VOLTage or V	측정 파라미터로 저항 및 전압 선택. 측정 파라미터로 저항 선택. 측정 파라미터로 전압 선택.
반환 파라미터	RV RESistance or R VOLTage or V	선택된 측정 파라미터는 저항 및 전압. 선택된 측정 파라미터는 저항. 선택된 측정 파라미터는 전압.
예	→ :FUNC RES → :FUNC? → RESISTANCE	

:FUNCTION:MONitor

설정/쿼리 명령

설명	모니터 파라미터를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:FUNCTION {OFF, RABS, RPER, VABS, VPER}	
쿼리 구문	:FUNCTION?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	OFF RABS RPER VABS VPER	모니터 기능을 사용 안함. 저항 절대 편차 값($R\Delta$)을 모니터. 저항 상대 편차 값($R\%$)을 모니터. 전압 절대 편차 값($R\Delta$)을 모니터. 전압 상대 편차 값($R\%$)을 모니터.
예	→ :FUNC:MON RPER → :FUNC:MON? → RPER	

:RESistance:RANGe:MODE**설정/쿼리 명령**

설명	저항에 대한 범위 모드를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:RESistance:RANGe:MODE {AUTO, HOLD, NOMinal}	
쿼리 구문	:RESistance:RANGe:MODE?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	AUTO HOLD NOM	자동으로 최적의 범위를 선택. 사용자 지정 범위. 공칭 값의 범위
예	→ :RES:RANG:MODE AUTO → :RES:RANG:MODE? → AUTO	
참고	범위 모드를 NOM으로 설정하면 장비는 비교기 모드에 따라 범위를 설정합니다. 비교기 모드가 SEQ 일 때, 범위는 비교기의 상한 값에 따라 설정됩니다. 비교기 모드가 ABS 및 PER 일 때, 범위는 공칭 값에 따라 설정됩니다.	

:RESistance:LiMiT**설정/쿼리 명령**

설명	현재 비교 모드에 대한 저항의 상한/하한 값을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:RESistance:LiMiT <lower, upper>	
쿼리 구문	:RESistance:LiMiT	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	lower upper	지수를 갖는 부동 소수점의 상한 값 지수를 갖는 부동 소수점의 하한 값
참고	데이터 값은 현재 비교 모드에 대응합니다. 비교 모드가 SEQ 및 ABS 일 때의 데이터 값은 저항(Ω)입니다. 비교 모드가 PER 일 때의 데이터 값은 백분율 값(%)입니다.	
예	→ :RES:LMT 10m, 100m → :RES:LMT? → +10.000E-3, +100.000E-3	

:RESistance:LiMiT:STATe**설정/쿼리 명령**

설명	저항 비교기 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:RESistance:LiMiT:STATe {ON/1, OFF/0}	
쿼리 구문	:RESistance:LiMiT:STATe?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	ON OFF	저항 비교기를 활성화합니다. 저항 비교기를 해제합니다.
예	→ :RES:LMT:STAT OFF → :RES:LMT:STAT? → OFF	

:RESistance:LiMiT:MODE**설정/쿼리 명령**

설명	저항에 대한 비교 모드를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:RESistance:LiMiT:MODE {SEQ, PER, ABS}	
쿼리 구문	:RESistance:LiMiT:MODE?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	SEQ PER ABS	상한 및 하한 값과 현재 측정 값과의 비교. 백분을 비교 (상대 편차 비교) 절대 편차 비교 (Δ)
예	→ :RES:LMT:MODE PER → :RES:LMT:MODE? → PER	

:RESistance:LiMiT:NOMinal**설정/쿼리 명령**

설명	저항에 대한 공칭 값을 설정하거나 반환합니다. 공칭 값은 ABS 및 PER 모드에서만 적용됩니다.	
설정 구문	:RESistance:LiMiT:NOMinal <float>0~3200	
쿼리 구문	:RESistance:LiMiT:NOMinal?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	부동 소수점	부동 소수점의 공칭 값. 단위는 Ω.
예	→ :RES:LMT:NOM 12.345m → :RES:LMT:NOM? → +12.345E-3	
참고	현재 저항 범위가 NOM 으로 설정되고 저항에 대한 비교 모드가 PER 또는 ABS 이면 저항 범위는 공칭 값을 기초하여 최적의 범위로 옮겨집니다. 그러나 저항에 대한 비교 모드가 SEQ 이면 공칭 값에 따라 옮겨지지 않습니다. (SEQ 모드의 상한 값에 따라 범위가 선택됩니다.)	

:RESistance:LiMiT:SEQ**설정/쿼리 명령**

설명	현재 측정 비교 모드의 저항에 대한 상한 및 하한 값을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:RESistance:LiMiT:SEQ <lower, upper>0~3200	
쿼리 구문	:RESistance:LiMiT:SEQ?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	lower upper	부동 소수점의 상한 값. 부동 소수점의 하한 값.
예	→ :RES:LMT:SEQ 1m, 10m → :RES:LMT:SEQ? → +1.0000E-3, +10.000E-3	
참고	:RES:LMT:SEQ 명령은 저항에 대한 비교 모드를 SEQ 모드로 전환시킵니다. 그러나 RES:LMT:SEQ? 명령은 비교 모드를 전환시키지 않습니다.	

:RESistance:LiMiT:ABS**설정/쿼리 명령**

설명	현재 절대 비교 모드의 저항에 대한 상한 및 하한 값을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:RESistance:LiMiT:ABS <lower, upper>-3200~3200	
쿼리 구문	:RESistance:LiMiT:ABS?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	lower upper	부동 소수점의 상한 값. 부동 소수점의 하한 값.
예	→ :RES:LMT:ABS -1.23m, 1.23m → :RES:LMT:ABS? → -1.2300E-3, +1.2300E-3	
참고	:RES:LMT:ABS 명령은 저항에 대한 비교 모드를 ABS 모드로 전환시킵니다. 그러나 RES:LMT:ABS? 명령은 비교 모드를 전환시키지 않습니다.	

:RESistance:LiMiT:PER**설정/쿼리 명령**

설명	현재 백분을 비교 모드의 저항에 대한 상한 및 하한 값을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:RESistance:LiMiT:PER <lower, upper>-100~100	
쿼리 구문	:RESistance:LiMiT:PER?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	lower upper	부동 소수점의 상한 값. 부동 소수점의 하한 값.
예	→ :RES:LMT:PER -10, 10 → :RES:LMT:PER? → +10.000E+0, +10.000E+0	
참고	:RES:LMT:PER 명령은 저항에 대한 비교 모드를 PER 모드로 전환시킵니다. 그러나 RES:LMT:PER? 명령은 비교 모드를 전환시키지 않습니다.	

VOLTage 명령

:VOLTage:RANGe

설정/쿼리 명령

설명	전압 값에 따라 전압 범위를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:VOLTage:RANGe <0~300>	
쿼리 구문	:VOLTage :RANGe?	
설정 파라미터	<0~300>	지수가 있는 부동 소수점은 전압 값을 나타냅니다.
반환 파라미터		8.00000E+0, 80.0000E+0, 300.000E+0
예	→ :VOLT:RANG 10 → :VOLT:RANG? → 10.0000E+0	

:VOLTage:RANGe:NO

설정/쿼리 명령

설명	전압에 대한 범위 번호를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:VOLTage:RANGe:NO {<Range no.>, min, max}	
쿼리 구문	:VOLTage:RANGe:NO?	
설정 파라미터	<0~2> min max	범위 번호 최소 범위. 범위 번호는 0 (8V) 최대 범위. 범위 번호는 2 (300V)
반환 파라미터	<0~2>	
예	→ :VOLT:RANG:NO 1 → :VOLT:RANG:NO? → 1	

:VOLTage:RANGe:MODE

설정/쿼리 명령

설명	전압에 대한 범위 모드를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:VOLTage:RANGe:MODE {AUTO, HOLD, NOMinal}	
쿼리 구문	:VOLTage:RANGe:MODE?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	AUTO HOLD NOM	자동으로 최적의 범위를 선택. 사용자 지정 범위. 공칭 값의 범위
예	→ :VOLT:RANG:MODE AUTO → :VOLT:RANG:MODE? → AUTO	

참고 범위 모드를 NOM으로 설정하면 장비는 비교기 모드에 따라 범위를 설정합니다.
 비교기 모드가 SEQ 일 때, 범위는 비교기의 상한 값에 따라 설정됩니다.
 비교기 모드가 ABS 및 PER 일 때, 범위는 공칭 값에 따라 설정됩니다.

:VOLTage:LiMiT

설정/쿼리 명령

설명	현재 비교 모드에 대한 전압의 상한/하한 값을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:VOLTage:LiMiT <lower, upper>0~303	
쿼리 구문	:VOLTage:LiMiT	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	lower upper	지수를 갖는 부동 소수점의 상한 값 지수를 갖는 부동 소수점의 하한 값
예	→ :VOLT:LMT 10, 20 → :VOLT:LMT? → +10.0000E+0, +20.0000E+0	

:VOLTage:LiMiT:STATe**설정/쿼리 명령**

설명	전압 비교기 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:VOLTage:LiMiT:STATe {ON/1, OFF/0}	
쿼리 구문	:VOLTage:LiMiT:STATe?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	ON OFF	전압 비교기를 활성화합니다. 전압 비교기를 해제합니다.
예	→ :VOLT:LMT:STAT OFF → :VOLT:LMT:STAT? → OFF	

:VOLTage:LiMiT:MODE**설정/쿼리 명령**

설명	전압에 대한 비교 모드를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:VOLTage:LiMiT:MODE {SEQ, PER, ABS}	
쿼리 구문	:VOLTage:LiMiT:MODE?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	SEQ PER ABS	상한 및 하한 값과 현재 측정 값과의 비교. 백분을 비교 (상대 편차 비교) 절대 편차 비교 (△)
예	→ :VOLT:LMT:MODE PER → :VOLT:LMT:MODE? → PER	

:VOLTage:LiMiT:NOMinal**설정/쿼리 명령**

설명	전압에 대한 공칭 값을 설정하거나 반환합니다. 공칭 값은 ABS 및 PER 모드에서만 적용됩니다.	
설정 구문	:VOLTage:LiMiT:NOMinal <float>-303~303	
쿼리 구문	:VOLTage:LiMiT:NOMinal?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	부동 소수점	부동 소수점의 공칭 값. 단위는 V.
예	→ :VOLT:LMT:NOM 12.345m → :VOLT:LMT:NOM? → +12.3450E-3	
참고	현재 전압 범위가 NOM 으로 설정되고 전압에 대한 비교 모드가 PER 또는 ABS 이면 전압 범위는 공칭 값을 기초하여 최적의 범위로 옮겨집니다. 그러나 전압에 대한 비교 모드가 SEQ 이면 공칭 값에 따라 옮겨지지 않습니다. (SEQ 모드의 상한 값에 따라 범위가 선택됩니다.)	

:VOLTage:LiMiT:SEQ**설정/쿼리 명령**

설명	현재 측정 비교 모드의 전압에 대한 상한 및 하한 값을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:VOLTage:LiMiT:SEQ <lower, upper>-303~303	
쿼리 구문	:VOLTage:LiMiT:SEQ?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	lower upper	부동 소수점의 상한 값. 부동 소수점의 하한 값.
예	→ :VOLT:LMT:SEQ 1.23456, 3.45678 → :VOLT:LMT:SEQ? → +1.23456E+0, +3.45678E+0	
참고	:RES:LMT:SEQ 명령은 전압에 대한 비교 모드를 SEQ 모드로 전환시킵니다. 그러나 RES:LMT:SEQ? 명령은 비교 모드를 전환시키지 않습니다.	

:VOLTage:LiMiT:ABS**설정/쿼리 명령**

설명	현재 절대 비교 모드의 전압에 대한 상한 및 하한 값을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:VOLTage:LiMiT:ABS <lower, upper>-303~303	
쿼리 구문	:VOLTage:LiMiT:ABS?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	lower upper	부동 소수점의 상한 값. 부동 소수점의 하한 값.
예	→ :VOLT:LMT:ABS -1.2, 1.2 → :VOLT:LMT:ABS? → -1.20000E+0, +1.20000E+0	
참고	:VOLT:LMT:ABS 명령은 전압에 대한 비교 모드를 ABS 모드로 전환시킵니다. 그러나 VOLT:LMT:ABS? 명령은 비교 모드를 전환시키지 않습니다.	

:VOLTage:LiMiT:PER**설정/쿼리 명령**

설명	현재 백분을 비교 모드의 전압에 대한 상한 및 하한 값을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:VOLTage:LiMiT:PER <lower, upper>-100~100	
쿼리 구문	:VOLTage:LiMiT:PER?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	lower upper	부동 소수점의 상한 값. 부동 소수점의 하한 값.
예	→ :VOLT:LMT:PER -1, 1 → :VOLT:LMT:PER? → -1.00000E+0, +1.00000E+0	

AUTorange 명령

:AUTorange

설정/쿼리 명령

설명	전압, 저하 범위 모드를 동시에 설정합니다. 개별적인 범위 모드 설정은 RES:RANG:MODE 및 VOLT:RANG:MODE 명령을 참고하시기 바랍니다.	
설정 구문	:AUTorange <ON/1, OFF/0}	
쿼리 구문	:AUTorange?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	ON OFF	자동 범위 기능을 활성화합니다. 자동 범위 기능을 해제합니다.
예	→ :AUT ON → :AUT? → ON	

ADJust 명령

:ADJust:CLEAr

설정 명령

설명	Zero clear 기능을 해제합니다.	
설정 구문	:ADJust:CLEAr	
예	→ :ADJ:CLEA	

:ADJust

설정/쿼리 명령

설명	Zero clear 기능을 활성화 합니다. Zero clear 수행 전에 테스트 클립을 단락 시켜야 합니다.	
설정 구문	:ADJust	
쿼리 구문	:ADJust?	
반환 파라미터	0 1	Zero clear 성공 Zero clear 실패
예	→ :ADJ → :ADJ? → 1	

SAMPle 명령

:SAMPle:RATE

설정/쿼리 명령

설명	샘플링 속도를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:SAMPle:RATE {SLOW, MEDium, FAST, EXFast}	
쿼리 구문	:SAMPle:RATE?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	SLOW MEDium FAST EXFast	샘플링 속도 Slow 샘플링 속도 Medium 샘플링 속도 Fast 샘플링 속도 Exfast
예	→ :SAMP:RATE MED → :SAMP:RATE? → MEDIUM	

:SAMPle:AVERage

설정/쿼리 명령

설명	평균 회수를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:SAMPle:AVERage <integer 0~256>	
쿼리 구문	:SAMPle:AVERage?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0, 1 2~256	평균 기능 해제. 평균 회수 설정.
예	→ :SAMP:AVER 5 → :SAMP:AVER? → 5	

CALCulate 명령

:CALCulate:AVERage:STATe

설정/쿼리 명령

설명	평균 기능 해제합니다. 평균 카운트를 1로 설정합니다.	
설정 구문	:CALCulate:AVERage:STATe {OFF}	
쿼리 구문	:CALCulate:AVERage:STATe?	
설정 파라미터	OFF	장비의 평균 카운트를 0으로 설정합니다.
반환 파라미터	OFF	장비의 평균 카운트가 1.
	ON	장비의 평균 카운트가 1이상.
예	→ :CALC:AVER:STAT OFF → :CALC:AVER:STAT> → OFF	
참고	이를 대체하기 위해 SAMPlE:AVERage 0 명령을 사용하는 것이 좋습니다. 이 명령은 기능을 활성화하지 않습니다. 즉 CALC:AVER:STAT ON 명령은 유효하지 않습니다. 평균 기능을 활성화하려면 대신 SAMP:AVER <2~256> 명령을 사용합니다.	

:CALCulate:AVERage

설정/쿼리 명령

설명	평균 기능을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:CALCulate:AVERage <0~256>	
쿼리 구문	:CALCulate:AVERage?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0, 1 2~256	평균 기능 해제. 평균 회수 설정.
예	→ :CALC:AVER 10 → :CALC:AVER? → 10	

:CALCulate:LIMit:STATe**설정/쿼리 명령**

설명	전압 및 저항 비교기의 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:CALCulate:LIMit:STATe {OFF/0, ON/1}	
쿼리 구문	:CALCulate:LIMit:STATe?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	ON OFF	전압 및 저항 비교기 모두를 활성화시킵니다. 전압 및 저항 비교기 모두를 해제시킵니다.
예	→ :CALC:LIM:STAT OFF → :CALC:LIM:STAT? → OFF	
참고	:CALC:LIM:STAT 명령은 전압 및 저항 비교기를 동시에 활성화 또는 해제 시킵니다. 저항 또는 전압 비교기를 개별적으로 활성화 또는 해제 시키려면 :RES:LMT:STAT 및 VOLT:LMT:STAT 명령을 사용합니다.	

:CALCulate:LIMit:BEEPer**설정/쿼리 명령**

설명	비교기 버저를 설정합니다.	
설정 구문	:CALCulate:LIMit:BEEPer {0/OFF, HL/NG/FAIL, IN/OK/PASS}	
쿼리 구문	:CALCulate:LIMit:BEEPer?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	OFF HL IN	비교기 버저 해제. 테스트 실패 시에 버저 울림. 테스트 성공 시에 버저 울림.
예	→ :CALC:LIM:BEEP HL → :CALC:LIM:BEEP? → HL	

:CALCulate:LIMit:RESistance:MODE

설정/쿼리 명령

설명 저항에 대한 비교기 모드를 설정하거나 반환합니다.

설정 구문 :CALCulate:LIMit:RESistance:MODE {HL, REF, ABS}

쿼리 구문 :CALCulate:LIMit:RESistance:MODE?

설정 파라미터/ 반환 파라미터	HL	상한/하한과 측정 값 직접 비교 (SEQ).
	REF	백분을 비교 (% 상대 비교) (PER)
	ABS	절대 편차 비교 (Δ)

예
 → :CALC:LIM:RES:MODE HL
 → :CALC:LIM:RES:MODE?
 → HL

:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer

설정/쿼리 명령

설명 저항 비교기에 대한 상한 값을 설정하거나 반환합니다.

설정 구문 :CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer <0~99999>

쿼리 구문 :CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer?

설정 파라미터/ 반환 파라미터	0~99999	양의 정수. 파라미터가 99999 이상이면 자동으로 99999로 설정됩니다.
---------------------	---------	--

예
 → :CALC:LIM:RES:UPP 12345
 → :CALC:LIM:RES:UPP?
 → 12345

참고 소수점 이하 자릿수와 단위는 현재 설정된 범위 번호에 따라 다릅니다. 다음 표를 참고하시기 바랍니다.

범위 번호	소수점 이하 자릿수	단위	설명
0(3mΩ)	4	mΩ	12345=1.2345mΩ
1(30mΩ)	3	mΩ	12345=12.345mΩ
2(300mΩ)	2	mΩ	12345=123.45mΩ
3(3Ω)	4	Ω	12345=1.2345Ω
4(30Ω)	3	Ω	12345=12.345Ω
5(300Ω)	2	Ω	12345=123.45Ω
6(3kΩ)	4	kΩ	12345=1.2345kΩ

:CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer

설정/쿼리 명령

설명	저항 비교기에 대한 하한 값을 설정하거나 반환합니다.		
설정 구문 쿼리 구문	:CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer <0~99999> :CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer?		
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0~99999	양의 정수. 파라미터가 99999 이상이면 자동으로 99999로 설정됩니다.	
예	→ :CALC:LIM:RES:LOW 1000 → :CALC:LIM:RES:LOW? → 1000		

참고 소수점 이하 자릿수와 단위는 현재 설정된 범위 번호에 따라 다릅니다. 다음 표를 참고하시기 바랍니다.

범위 번호	소수점 이하 자릿수	단위	설명
0(3mΩ)	4	mΩ	1000=0.1000mΩ
1(30mΩ)	3	mΩ	1000=1.000mΩ
2(300mΩ)	2	mΩ	1000=10.00mΩ
3(3Ω)	4	Ω	1000=0.1000Ω
4(30Ω)	3	Ω	1000=1.000Ω
5(300Ω)	2	Ω	1000=10.00Ω
6(3kΩ)	4	kΩ	1000=0.1000kΩ

:CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence

설정/쿼리 명령

설명	저항 비교기에 대한 공칭 값을 설정하거나 반환합니다.		
설정 구문 쿼리 구문	:CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence <0~99999> :CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence?		
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0~99999	양의 정수. 파라미터가 99999 이상이면 자동으로 99999로 설정됩니다.	
예	→ :CALC:LIM:RES:REF 10000 → :CALC:LIM:RES:REF? → 10000		

범위 번호	소수점 이하 자릿수	단위	설명
0(3mΩ)	4	mΩ	10000=1.0000mΩ
1(30mΩ)	3	mΩ	10000=10.000mΩ
2(300mΩ)	2	mΩ	10000=100.00mΩ
3(3Ω)	4	Ω	10000=1.0000Ω
4(30Ω)	3	Ω	10000=10.000Ω
5(300Ω)	2	Ω	10000=100.00Ω
6(3kΩ)	4	kΩ	10000=1.0000kΩ

:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent

설정/쿼리 명령

설명	저항 비교기에 대한 제한 값을 백분율로 설정하거나 설정 값을 반환합니다.	
설정 구문	:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent <float> (0.00~100.0)	
쿼리 구문	:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	(0.00~100.00)	+/- 기호가 없는 부동 소수점 숫자.
예	→ :CALC:LIM:RES:PERC 1.100 → :CALC:LIM:RES:PERC? → 1.100	

:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE

설정/쿼리 명령

설명	전압에 대한 비교기 모드를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE {HL, REF, ABS}	
쿼리 구문	:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	HL REF ABS	상한/하한과 측정 값 직접 비교 (SEQ). 백분율 비교 (% 상대 비교) (PER) 절대 편차 비교 (Δ)
예	→ :CALC:LIM:VOLT:MODE HL → :CALC:LIM:VOLT:MODE? → HL	

:CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer

설정/쿼리 명령

설명	전압 비교기에 대한 상한 값을 설정하거나 반환합니다.		
설정 구문 쿼리 구문	:CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer <0~999999> :CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer?		
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0~999999	양의 정수. 파라미터가 999999 이상이면 자동으로 999999로 설정됩니다.	
예	→ :CALC:LIM:VOLT:UPP 123456 → :CALC:LIM:VOLT:UPP? → 123456		
참고	소수점 이하 자릿수와 단위는 현재 설정된 범위 번호에 따라 다릅니다. 다음 표를 참고하시기 바랍니다.		

범위 번호	소수점 이하 자릿수	단위	설명
0(8V)	5	V	123456=1.23456V
1(80V)	4	V	123456=12.3456V
2(300V)	3	V	123456=123.456V

:CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer

설정/쿼리 명령

설명	전압 비교기에 대한 하한 값을 설정하거나 반환합니다.		
설정 구문 쿼리 구문	:CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer <0~999999> :CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer?		
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0~999999	양의 정수. 파라미터가 999999 이상이면 자동으로 999999로 설정됩니다.	
예	→ :CALC:LIM:VOLT:LOW 100000 → :CALC:LIM:VOLT:LOW? → → 100000		
참고	소수점 이하 자릿수와 단위는 현재 설정된 범위 번호에 따라 다릅니다. 다음 표를 참고하시기 바랍니다.		

범위 번호	소수점 이하 자릿수	단위	설명
0(8V)	5	V	100000=1.00000V
1(80V)	4	V	100000=10.0000V
2(300V)	3	V	100000=100.000V

:CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence

설정/쿼리 명령

설명 전압 비교기에 대한 공칭 값을 설정하거나 반환합니다.

설정 구문 :CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence <0~999999>
 쿼리 구문 :CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence?

설정 파라미터/
 반환 파라미터 0~99999 양의 정수. 파라미터가 999999 이상이면 자동으로 999999로 설정됩니다.

예 → :CALC:LIM:VOLT:REF 100000
 → :CALC:LIM:VOLT:REF?
 → → 100000

참고 소수점 이하 자릿수와 단위는 현재 설정된 범위 번호에 따라 다릅니다. 다음 표를 참고하시기 바랍니다.

범위 번호	소수점 이하 자릿수	단위	설명
0(8V)	5	V	100000=1.00000V
1(80V)	4	V	100000=10.0000V
2(300V)	3	V	100000=100.000V

:CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent

설정/쿼리 명령

설명 전압 비교기에 대한 제한 값을 백분율로 설정하거나 설정 값을 반환합니다.

설정 구문 :CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent <float> (0.00~100.0)
 쿼리 구문 :CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent?

설정 파라미터/
 반환 파라미터 (0.00~100.00) +/- 기호가 없는 부동 소수점 숫자.

예 → :CALC:LIM:VOLT:PERC 1.1
 → :CALC:LIM:VOLT:PERC?
 → 1.100

:CALCulate:LIMit:ABS**설정/쿼리 명령**

설명	전압에 대한 절대 편차를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:CALCulate:LIMit:ABS {ON/1, OFF/0}	
쿼리 구문	:CALCulate:LIMit:ABS?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	ON OFF	전압 비교기를 절대 편차 비교로 설정. 전압 비교기를 상대 편차(백분율) 비교로 설정.
예	→ :CALC:LIM:ABS ON → :CALC:LIM:ABS? → ON	
참고	이 명령은 VOLT:LMT:MODE ABS 와 동일한 기능을 수행합니다. 이 명령은 전압 설정에만 유효합니다.	

:CALCulate:STATistics[:STATe]**설정/쿼리 명령**

설명	데이터 처리 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:CALCulate:STATistics[:STATe] {LOG, STAT}	
쿼리 구문	:CALCulate:STATistics[:STATe]?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	LOG STAT	데이터 로깅 기능 활성화. 통계 기능 활성화.
예	→ :CALC:STAT LOG → :CALC:STAT? → LOG	
참고	트리거 모드가 INT로 설정된 경우 데이터 로깅 및 통계 기능을 사용하려면 "LOG:START ON"명령을 사용하십시오. 트리거 모드가 EXT로 설정된 경우 트리거 키를 사용하여 데이터 로깅 및 통계 기능을 활성화 하십시오.	

:CALCulate:STATistics:RESistance:NUMBer?**Query 명령**

설명	저항에 대한 통계 개수를 반환합니다.	
쿼리 구문	:CALCulate:STATistics:RESistance:NUMBer?	
반환 파라미터	<총 개수>, <유효 개수>	반환되는 값은 모두 정수.
예	→ :CALC:STAT:RES:NUMB? → 10, 8	
참고	유효 개수에는 오버플로(OF) 또는 오류(FAULT) 개수가 포함되지 않습니다. 이 값은 화면에 표시 될 수 있는 한 유효한 것으로 간주됩니다.	

:CALCulate:STATistics:RESistance:MEAN?**Query 명령**

설명	저항에 대한 통계의 평균 값을 반환합니다.	
쿼리 구문	:CALCulate:STATistics:RESistance:MEAN?	
반환 파라미터	<부동 소수점>	
예	→ :CALC:STAT:RES:MEAN? → +1.2568E-3	
참고	통계 평균 값, $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	

:CALCulate:STATistics:RESistance:DEViation?

Query 명령

설명	저항에 대한 통계의 표준 편차 값을 반환합니다.
쿼리 구문	:CALCulate:STATistics:RESistance:DEViation?
반환 파라미터	<모집단 σ_n 의 표준 편차 값>, <샘플 σ_{n-1} 의 표준 편차 값>
예	→ :CALC:STAT:RES:DEV? → 0.0016, 0.0017

참고

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n}}$$

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$$

:CALCulate:STATistics:RESistance:CP?

Query 명령

설명	저항에 대한 통계의 공정 능력 지수를 반환합니다.
쿼리 구문	:CALCulate:STATistics:RESistance:CP?
반환 파라미터	<Cp (편차)>, <Cpk (오프셋)>
예	→ :CALC:STAT:RES:CP? → 99.85, 75.56

참고

$$Cp = \frac{|Hi-Lo|}{6\sigma_{n-1}}$$

$$CpK = \frac{|Hi-Lo|-|Hi+Lo-2\bar{x}|}{6\sigma_{n-1}}$$

:CALCulate:STATistics:VOLTage:NUMBer?**Query 명령**

설명	전압에 대한 통계 개수를 반환합니다.	
쿼리 구문	:CALCulate:STATistics:VOLTage:NUMBer?	
반환 파라미터	<총 개수>, <유효 개수>	반환되는 값은 모두 정수.
예	→ :CALC:STAT:VOLT:NUMB? → 10, 10	
참고	유효 개수에는 오버플로(OF) 또는 오류(FAULT) 개수가 포함되지 않습니다. 이 값은 화면에 표시 될 수 있는 한 유효한 것으로 간주됩니다.	

:CALCulate:STATistics:VOLTage:MEAN?**Query 명령**

설명	전압에 대한 통계의 평균 값을 반환합니다.	
쿼리 구문	:CALCulate:STATistics:VOLTage:MEAN?	
반환 파라미터	<부동 소수점>	
예	→ :CALC:STAT:VOLT:MEAN? → +3.70601E+0	
참고	통계 평균 값, $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	

:CALCulate:STATistics:VOLTage:MAXimum?

Query 명령

설명 전압에 대한 통계의 최대 값을 반환합니다.

쿼리 구문 :CALCulate:STATistics:VOLTage:MAXimum?

반환 파라미터 <부동 소수점> <N-th data> N은 N 번째 데이터가 측정 된 데이터의 최대 값을 의미합니다.

예 → :CALC:STAT:VOLT:MAX?
→ +3.70890E0, 4

:CALCulate:STATistics:VOLTage:MINimum?

Query 명령

설명 전압에 대한 통계의 최소 값을 반환합니다.

쿼리 구문 :CALCulate:STATistics:VOLTage:MINimum?

반환 파라미터 <부동 소수점> <N-th data> N은 N 번째 데이터가 측정 된 데이터의 최소 값을 의미합니다.

예 → :CALC:STAT:VOLT:MIN?
→ +3.70566E0, 5

:CALCulate:STATistics:VOLTage:LiMit?

Query 명령

설명 저항에 대한 통계의 결과 카운트를 반환합니다.

쿼리 구문 :CALCulate:STATistics:VOLTage:LiMit?

반환 파라미터 <HI count>, <OK count>, <LO count>, <FAULT count>

예 → :CALC:STAT:VOLT:LIM?
→ 0, 10, 0, 0

참고 비교기의 파일 수를 조회 할 때 비교기 기능이 활성화 되어 있어야 합니다. 그렇지 않으면 데이터는 0, 0, 0, 0 으로 반환됩니다.

:CALCulate:STATistics:VOLTage:DEVIation?

Query 명령

설명	전압에 대한 통계의 표준 편차 값을 반환합니다.
쿼리 구문	:CALCulate:STATistics:VOLTage:DEVIation?
반환 파라미터	<모집단 σ_n 의 표준 편차 값>, <샘플 σ_{n-1} 의 표준 편차 값>
예	→ :CALC:STAT:VOLT:DEV? → 0.0002, 0.0002

참고

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n}}$$

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$$

:CALCulate:STATistics:VOLTage:CP?

Query 명령

설명	전압에 대한 통계의 공정 능력 지수를 반환합니다.
쿼리 구문	:CALCulate:STATistics:VOLTage:CP?
반환 파라미터	<Cp (편차)>, <Cpk (오프셋)>
예	→ :CALC:STAT:VOLT:CP? → 72.110, 8.6692

참고

$$Cp = \frac{|Hi-Lo|}{6\sigma_{n-1}}$$

$$CpK = \frac{|Hi-Lo| - |Hi+Lo-2\bar{x}|}{6\sigma_{n-1}}$$

LOGger(MEMORY) 명령

:LOGger[:STATe]

설정/쿼리 명령

설명	데이터 처리 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:LOGger[:STATe] {LOG, STAT}	
쿼리 구문	:LOGger[:STATe]?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	LOG STAT	데이터 로깅 기능 활성화. 통계 기능 활성화.
예	→ :LOG:STAT LOG → :LOG? → LOG	

:LOGger:START

설정/쿼리 명령

설명	데이터 로깅 처리의 시작 또는 정지.	
설정 구문	:LOGger:START {ON(1), OFF(0)}	
쿼리 구문	:LOGger:START?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0 1	데이터 로깅 정지. 데이터 로깅 시작.
예	→ :LOG:START ON → :LOG:START? → ON	
참고	이 명령은 데이터 로깅 기능이 사용 가능한 경우에만 유효합니다. [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 [DATA logging]의 상태를 확인하십시오. 현재 페이지가 [MEAS DISPLAY] 페이지에 없으면, 이 명령은 [MEAS DISPLAY] 페이지로 자동으로 전환합니다.	

:LOGger:SIZE**설정/쿼리 명령**

설명	데이터 기록을 위한 버퍼 크기를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:LOGger:SIZE {<1~10000>, max}	
쿼리 구문	:LOGger:SIZE?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	<1~10000> Max	정수. 1미만 이면, 자동으로 1로 설정. 버퍼 크기를 10000으로 설정.
예	→ :LOG:SIZE 100 → :LOG:SIZE? → 100	

:LOGger:COUNt**Query 명령**

설명	버퍼에 기록된 데이터의 개수를 반환합니다.	
쿼리 구문	:LOGger:COUNt?	
반환 파라미터	0~10000	반환 값이 0 이면, 버퍼가 비어 있음을 의미.
예	→ :LOG:COUN? → 10	

:LOGger:DATA?**Query 명령**

설명	버퍼의 데이터 값을 반환합니다.	
쿼리 구문	:LOGger:DATA?	
반환 파라미터	<총 개수>; <Index 값>, <RES>, <VOLT>;	지정된 Index가 데이터의 총 개수보다 크거나 1미만이면, 0이 반환됩니다.
예	→ :LOG:DATA? → 3; 1, +12.345E+0, +8.7654E+0; 2, +12.345E+0, +8.7654E+0; 3, +12.345E+0, +8.7654E+0;	

SYSTem 명령

:SYSTem:TIME

설정/쿼리 명령

설명	시스템 시간을 설정하거나 반환합니다.
설정 구문	:SYSTem:TIME <연>-<월>-<일> <시>:<분>:<초>
쿼리 구문	:SYSTem:TIME?
예	→ :SYST:TIME 2016,12,30,11,18,31 → :SYST:TIME? → 2016-12-30 11:18:31

:SYSTem:KEYLock

설정/쿼리 명령

설명	키 잠금 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:SYSTem:KEYLock {OFF/0, ON/1}	
쿼리 구문	:SYSTem:KEYLock?	
설정 파라미터	0	키 잠금 기능 해제.
반환 파라미터	1	키 잠금 기능 활성화.
예	→ :SYST:KEYL OFF → :SYST:KEYL? → OFF	

:SYSTem:CODE**설정/쿼리 명령**

설명	에러 코드 기능의 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:SYSTem:CODE {OFF/0, ON/1}	
쿼리 구문	:SYSTem:CODE?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0 1	에러 코드 기능 해제. 에러 코드 기능 활성화.
예	→ :SYST:CODE ON → :SYST:CODE? → ON	
참고	:SYST:CODE 명령이 활성화되면 계측기는 명령을 수신 할 때마다 에러 코드를 반환합니다. :SYST:CODE 명령이 비활성화 된 경우 사용자는 ERR? 명령을 통해 에러 코드를 얻을 수 있습니다. E00: No error. E01: Bad command. E02: Parameter error. E03: Missing parameter. E04: Buffer overruns. E05: Syntax error. E06: Invalid separator. E07: Invalid multiplier. E08: Numeric data error. E09: Value too long. E10: Invalid command. E11: Unknown error.	

:SYSTem:BEEPer**설정/쿼리 명령**

설명	키 클릭 신호음 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:SYSTem:BEEPer {OFF/0, ON/1}	
쿼리 구문	:SYSTem:BEEPer?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0 1	키 클릭 신호음 기능 해제. 키 클릭 신호음 기능 활성화.
예	→ :SYST:BEEP OFF → :SYST:BEEP? → OFF	

:SYSTem:CURRent**설정/쿼리 명령**

설명	전류 출력 모드를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:SYSTem:CURRent {CONTInuous, PULSe}	
쿼리 구문	:SYSTem:CURRent?	
파라미터/ 반환 파라미터	CONTINUOUS PULSE	전류가 연속적으로 출력. 측정하는 동안만 전류가 출력.
예	→ :SYST:CURR PULS → :SYST:CURR? → CONTINUOUS	

:SYSTem:CALibration**설정/쿼리 명령**

설명	자가-교정을 한 번 설정합니다.
설정 구문	:SYSTem:CALibration
참고	자가-교정은 약 40ms 정도의 시간이 걸립니다. 명령이 보내지면 다음 명령을 처리하기 전에 40ms 이상 지연됩니다.

:SYSTem:CALibration:AUTO**설정/쿼리 명령**

설명	자가-교정 기능의 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:SYSTem:CALibration:AUTO {OFF/0 BEEP Per {OFF/0, ON/1}}	
쿼리 구문	:SYSTem:CALibration:AUTO?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0 1	자가-교정 기능 해제. 자가-교정 기능 활성화. 장비는 30분에 한 번 씩 자가 교정을 합니다.
예	→ :SYST:CAL:AUTO OFF → :SYST:CAL:AUTO? → OFF	

:SYSTem:RESult**설정/쿼리 명령**

설명	데이터를 전송하는 수단을 설정하거나 반환합니다. 자동 또는 FETCH 명령어 사용.	
설정 구문	:SYSTem:RESult {FETCH, AUTO}	
쿼리 구문	:SYSTem:RESult?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	FETCH AUTO	데이터가 FETCH 명령어를 통해서만 반환됩니다. 장비는 수동으로 데이터를 보냅니다. 테스트가 완료되면 장비는 테스트 결과를 자동으로 보냅니다.
예	→ :SYST:RES:AUTO → :SYST:RES? → AUTO	

:SYSTem:DATAout**설정/쿼리 명령**

설명	데이터를 전송하는 수단을 설정하거나 반환합니다. 자동 또는 FETCH 명령어 사용.	
설정 구문	:SYSTem:DATAout {OFF/0, ON/1}	
쿼리 구문	:SYSTem:DATAout?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0	데이터가 FETCH 명령을 통해서만 반환됩니다. 장비는 수동으로 데이터를 보냅니다.
	1	테스트가 완료되면 장비는 테스트 결과를 자동으로 보냅니다.
예	→ :SYST:DATA ON → :SYST:DATA? → ON	
참고	:SYST:RES 및 :SYST:DATA 명령 모두 데이터를 전송하는 수단을 자동 또는 FETCH로 설정할 수 있습니다. 유일한 차이점은 파라미터와 반환 파라미터 값입니다.	

:SYSTem:BACKup**설정 명령**

설명	현재 파일에 측정 파라미터를 저장하도록 설정합니다.
설정 구문	:SYSTem:BACKup
예	→ :SYST:BACK

TRIGger 명령

:TRIGger:SOURce

설정/쿼리 명령

설명	트리거 소스를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:TRIGger:SOURce {IMMediate, EXTErnal}	
쿼리 구문	:TRIGger:SOURce?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	IMMEDIATE EXTERNAL	트리거 소스를 INT 모드로 설정. 트리거 소스를 EXT 모드로 설정.
예	→ :TRIG:SOUR:EXT → :TRIG:SOUR? → EXTERNAL	

:TRIGger:DELAy

설정/쿼리 명령

설명	트리거 지연 시간을 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:SYSTem:DELAy <0.001~10.000>	
쿼리 구문	:SYSTem:DELAy?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	<0.001~10.000>	단위: 초
예	→ :TRIG:DEL 0.001 → :TRIG:DEL? → 0.001	

참고 트리거 지연 기능이 활성화되어 있지 않으면, 이 명령은 트리거 지연 기능을 먼저 활성화 시킵니다.

:TRIGger:DELAy:STATe**설정/쿼리 명령**

설명	트리거 지연 기능의 상태를 설정하거나 반환합니다.	
설정 구문	:TRIGger:DELAy:STATe {OFF/0, ON/1}	
쿼리 구문	:TRIGger:DELAy:STATe?	
설정 파라미터/ 반환 파라미터	0 1	트리거 지연 기능 활성화. 트리거 지연 기능 해제.
예	→ :TRIG:DEL:STAT OFF → :TRIG:DEL:STAT? → OFF	

:TRG**설정/쿼리 명령**

설명	트리거 소스가 EXT로 설정되어 있을 때 트리거를 발생시킵니다. 트리거 후에 데이터가 반환됩니다.
구문	:TRG
예	→ :TRG

FETCh(READ) 명령

FETCh 및 READ 명령은 유사합니다. FETCh 명령은 마지막 측정 데이터를 반환하는 데 사용되고 READ 명령은 최신 측정 데이터를 반환하는 데 사용됩니다. 따라서 READ 명령을 통해 전체 측정 주기 후에 데이터가 반환되고 Slow 측정에서 구현 효율성이 약간 저하됩니다.

FETCh 명령은 테스트 데이터를 얻는 데 사용됩니다. 이 명령을 사용하기 전에 [SYSTEM CONFIG] 페이지에서 [Result] 옵션을 FETCh로 설정해야 합니다.

:FETCh?

쿼리 명령

설명	주 테스트 데이터를 반환합니다.	
쿼리 구문	:FETCh?	
반환 파라미터	<R>, <V> <R> <V>	저항 및 전압 값 반환. 저항 값. 전압 값.
예	→ :FETCh? → 22.005E+0, 3.69943E+0	
참고	이 명령을 사용할 때 현재 페이지가 [MEAS DISPLAY] 또는 [ENLARGE DISPLAY] 페이지가 아니면 측정 데이터를 반환하기 전에 LCD 화면이 [MEAS DISPLAY] 페이지로 전환됩니다.	

:FETCh:FULL**쿼리 명령**

설명	측정 데이터, 비교기 결과 및 모니터링 데이터를 포함한 전체 테스트 데이터를 반환합니다.	
쿼리 구문	:FETCh:FULL?	
반환 파라미터	<부동 소수점> <부동 소수점> <HI/OK/LO> <HI/OK/LO> <PASS/FAIL/WIRE/OPEN> 모니터 유형 및 값	첫 번째 반환: 저항 값. 두 번째 반환: 전압 값. 저항에 대한 비교 측정 결과. 전압에 대한 비교 측정 결과. 전체 결과. 모니터 유형 및 값 표시.
예	→ :FETCh:FULL? → 21.993E+0, 3.70088E+0, OK, HI, FAIL, RPER:+2.18930E+04	
참고	이 명령을 사용할 때 현재 페이지가 [MEAS DISPLAY] 또는 [ENLARGE DISPLAY] 페이지가 아니면 측정 데이터를 반환하기 전에 LCD 화면이 [MEAS DISPLAY] 페이지로 전환됩니다.	

CORRection 명령**:CORRection:SHORT****설정/쿼리 명령**

설명	단락 회로 영점 교정을 수행하고 교정 결과를 반환합니다.	
구문	:CORRection:SHORT	
예	→ :CORR:SHOR → Short Clear Zero Start → Pass	
참고	명령을 보내기 전에 단락 회로 테스트 단자를 연결해야 합니다.	

FILE(MMEM) 명령

:FILE:SAVE

설정 명령

설명	현재 설정들을 현재 파일 또는 지정된 파일에 저장합니다.	
구문	:FILE:SAVE {None <File No. 0~9>}	
파라미터	None	현재 파일에 저장.
	<File No. 0~9>	지정된 파일에 저장.
예	→ :FILE:SAVE → :FILE:SAVE 1	

:FILE:LOAD

설정 명령

설명	현재 파일 또는 지정된 파일의 설정들을 시스템으로 불러옵니다.	
구문	:FILE:LOAD {None <File No. 0~9>}	
파라미터	None	현재 파일에서 불러옴.
	<File No. 0~9>	지정된 파일에서 불러옴.
예	→ :FILE:LOAD → :FILE:LOAD 1	

:FILE:DELeTe

설정 명령

설명	현재 파일 또는 지정된 파일의 설정들을 삭제합니다.	
구문	:FILE:DELeTe {None <File No. 0~9>}	
파라미터	None	현재 파일의 설정 삭제.
	<File No. 0~9>	지정된 파일의 설정 삭제.
예	→ :FILE:DEL → :FILE:DEL 1	

SCPI 명령

*IDN?

쿼리 명령

설명	장비의 제조사, 모델 이름, 일련 번호 및 펌웨어 버전을 반환합니다.	
구문	:*IDN? 또는 :IDN?	
파라미터	<문자 데이터> 4.13	아래와 같은 형식의 문자 열로 장비 ID를 반환합니다. GBM-3300, REV B1.21, GES110T4A, Good Will Instrument Co, Ltd. 모델 이름: GBM-3300 펌웨어 버전: V1.X.X.X 일련 번호: XXXXXXXX 제조사: Good Will Instrument Co, Ltd.
예	→ :IDN? → GBM-3300, REV B1.21, GES110T4A, Good Will Instrument Co, Ltd.	
참고	"IDN?" 명령을 실행하면 장비는 정보 수신을 알리는 신호음이 울리고 결과를 반환합니다. 이 명령은 통신 디버깅시 온라인 테스트에 일반적으로 사용됩니다.	

*ERRor?

쿼리 명령

설명	가장 최근의 에러 정보를 반환합니다. 에러 코드에 대한 자세한 내용은 135p를 참조하시기 바랍니다.	
구문	:*ERRor? 또는 :ERRor?	
예	→ :ERR? → *E00 (에러 없음)	

*SAV

설정 명령

설명	수정된 모든 설정들을 장비 내부 메모리에 저장합니다.	
구문	:*SAV 또는 :SAV?	
예	→ :SAV	

부록

공장 기본 설정	146
제품 사양	147
일반 사양	147
AC 저항	148
DC 전압	148
제품 치수	150

공장 기본 설정

다음은 GBM-3300 시리즈의 공장 기본 설정 값들입니다. 공장 기본 설정으로 돌리는 방법은 70p를 참조하시기 바랍니다.

File	기본 설정 값
File No.	0
File Media	Internal
File Recall	File 0
File Auto Save	0
System	기본 설정 값
Baud	115200
Terminator	CR+LF
Stop Bit	1
Hand Shake	OFF
Error Code	OFF
Send Mode	Fetch
Protocol	SCPI
Key Lock	OFF
Key Beep	ON
Data Logger	LOG
Log Size	10,000
Filter	AUTO
USB File	기본 설정 값
USB File	OFF
Short Test	기본 설정 값
Short	ON
Short Delay	0
Setup	기본 설정 값
FUNC	R-V
SPEED	SLOW
AVG	1
SELF-CAL	ON
CURRENT	CONTINUOUS
RANGE MODE	AUTO
DELAY	0
MONITOR	OFF
TRIGGER	INT
TRIG EDGE	RISING EDGE
BIN Setup	기본 설정 값
R-COMP	OFF
V-COMP	OFF
R-COMP Mode	SEQ
V-COMP Mode	SEQ
BEEP	OFF
NOMINAL	0
LOWER/UPPER	0

제품 사양

다음은 GBM-3300 시리즈가 사양 내에서 동작하는데 요구되는 기본 조건들입니다.

- 교정: 매년
- 프로브 재설정: 테스트 전에 단락 회로 영점 교정 실행
- 아래 사양은 적어도 60분 이상의 장비 예열 후에 적용됩니다.
- 테스트 전류 정확도: 10%
- 테스트 전류 주파수 정확도: 1kHz ($\pm 0.5\text{Hz}$)

일반 사양

사양 조건

온도: 18°C~28°C

습도: $\leq 70\%RH$ (비응축)

동작 환경

온도: 0°C~40°C

상대 습도: $\leq 70\%RH$ (비응축)

저장 조건

온도: -10°C~70°C

상대 습도: $\leq 80\%RH$ (비응축)

일반

입력 전원 및 소모 전력: AC 100V~240V, 50/60Hz, 최대 10W

퓨즈: 250V 1A 슬로우 멜팅

치수: 260mm(W) x 107mm(H) x 350mm(D)

무게: 약 2.8kg

디스플레이	TFT LCD	3.5인치 TFT LCD 컬러 디스플레이
테스트 속도	Slow	3 times/second
	Medium	14 times/second
	Fast	25 times/second
	Extreme Fast	65 times/second
범위	Auto range, Hold range, Nom range	
비교기	ABS, PER, SEQ	
Handler	저항 HI/IN/LO, 전압 HI/IN/LO	
신호음	OFF, Pass, Fail	
트리거	INT, EXT	

인터페이스	RS-232C USB 포트 Handler
프로그래밍 언어	SCPI
Accessibility	Keypad lock

AC 저항

범위 번호	범위	최대 표시 값	분해능	측정 전류
0	3mΩ	3.1000m	0.1uΩ	100mA
1	30mΩ	31.000m	1uΩ	100mA
2	300mΩ	310.00m	10uΩ	10mA
3	3Ω	3.1000	100uΩ	1mA
4	30Ω	31.000	1mΩ	100uA
5	300Ω	310.00	10mΩ	10uA
6	3kΩ	3200.0	100mΩ	10uA

범위 번호	정확도				온도 계수
	Slow	Medium	Fast	Ex. Fast	
0	±0.5% rdg ±10 dgt	±0.5% rdg ±15 dgt	±0.5% rdg ±20 dgt	±0.5% rdg ±40 dgt	(±0.05% rdg ±1 dgt) / °C
1~6	±0.5% rdg ±5 dgt	±0.5% rdg ±7 dgt	±0.5% rdg ±7 dgt	±1% rdg ±8 dgt	(±0.05% rdg ±0.5 dgt) / °C

DC 전압

범위 번호	범위	최대 표시 값	분해능
0	8V	±8.08000	10uV
1	80V	±80.8000	100uV
2	300V (GBM-3300)	±303.000	1mV

범위 번호	정확도				온도 계수
	Slow	Medium	Fast	Ex. Fast	
0~2	±0.01% rdg ±3 dgt	±0.01% rdg ±5 dgt	±0.05% rdg ±5 dgt	±0.1% rdg ±6 dgt	(±0.001% rdg ±0.3 dgt) / °C

계측기가 전자기 간섭이 있는 곳에서 사용되는 경우 측정 정확도가 영향을 받을 수 있습니다. 이 경우 차폐 된 메쉬 테스트 라인을 사용하여 측정에 미치는 영향을 줄일 수 있습니다. GBM-G1 접지 리드와 함께 GTL-308 테스트 리드를 사용하여 장비 후면의 프레임 터미널에 연결할 것을 권장합니다.

방사성 고주파 전자기장의 영향 (10V / m)	저항: $\pm 10\%$ rdg ± 8000 dgt
	전압: $\pm 0.01\%$ rdg ± 50 dgt
전도성 고주파 전자기장의 영향 (3V)	저항: $\pm 0.5\%$ rdg ± 1000 dgt

제품 치수

