

2450 SourceMeter® SMU 계측기

Datasheet



KEITHLEY
A Tektronix Company

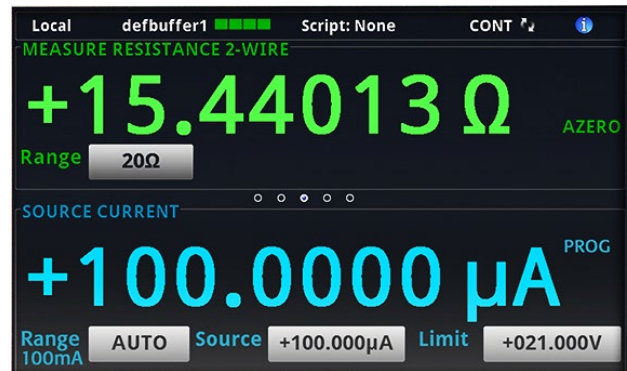
2450은 옴의 법칙(전류, 전압, 저항) 시험을 진정으로 손끝에 바로 가져다 주는 키슬리의 차세대 소스미터 소스 측정 장치 (SMU)입니다. 혁신적인 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)와 고급 용량성 터치스크린 기술은 직관적인 사용을 가능하게 하고, 학습 곡선을 최소화 하여 엔지니어와 과학자가 더 빨리 배우고, 더 스마트하게 일하고, 더 쉽게 과제를 완수할 수 있게 해드리도록 디자인 되었습니다.

2450은 모두를 위한 SMU입니다. 다용도 기기, 특히 현대적인 크기의 반도체, 나노 규모의 소자와 재료, 유기 반도체, 인쇄된 전자장치, 그리고 기타 작은 기하학 및 저전력 소자를 특징 짓기에 적합합니다.

이 모든 것이 키슬리 SMU의 정밀도와 정확도와 결합되어 사용자들은 앞으로 수년 동안 연구실에서 가장 좋아하는 새로운 도구로 터치, 테스트, 개발을 할 수 있습니다.

주요 특징

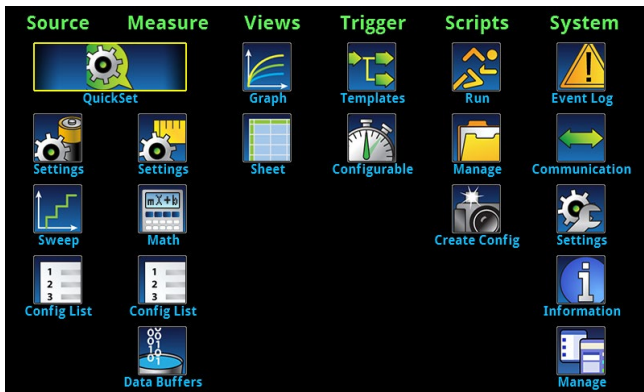
- C소량의 비용으로 분석기, 곡선 추적기 및 I-V 시스템의 기능
- 5인치 고해상도 용량성 터치스크린 GUI
- 6인치 분해능으로 0.012%의 기본 측정 정확도
- 새로운 20mV 및 10nA source/measurement 범위로 감도 향상
- 소스 및 싱크(4사분원) 작동
- 빠른 설정 및 측정을 위한 4가지 "Quickset"모드
- 상황에 맞는 내장 전면 패널 도움말
- 전면 패널 입력 바나나 잭, 후면 패널 입력 4축 연결부
- 2450 SCPI 및 TSP® 스크립팅 프로그래밍 모드
- 2400 SCPI 호환 프로그래밍 모드
- 데이터 저장, 프로그래밍, 기기 구성 및 장치 업그레이드를 위한 전면판 USB 메모리 포트



2450 메인 홈 스크린

더 빨리 배우고, 더 스마트하게 일하고, 더 쉽게 개발하기

2450은 전용 푸시버튼 기술과 작고 불분명한 한정 문자로 된 디스플레이를 탑재한 기존 기기와 달리 5인치 풀 컬러 터치스크린으로 사용 편의성을 높이고 학습을 용이하게 하며 전체적인 속도와 생산성을 최적화하도록 설계된 것이 특징입니다. 간단한 아이콘 기반 메뉴 구조는 구성 단계를 50%까지 줄이고 소프트웨어에 일반적으로 사용되는 번거로운 다층 메뉴 구조를 없앴습니다. 상황에 맞는 내장형 도움말을 통해 직관적인 조작이 가능하며 별도의 메뉴얼 검토 필요성을 최소화했습니다. 이러한 기능과 응용 프로그램의 다기능성을 결합하여 2450SMU 계측기는 SMU 계측기의 경험 수준과 관계없이 기본 및 고급 측정 애플리케이션에 기본적으로 쉽게 사용할 수 있습니다.

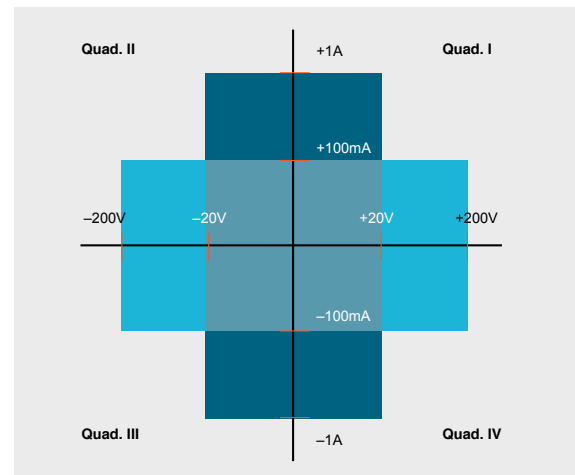


2450 아이콘 기반 메뉴

4세대 올인원 SMU기기

모델 2450은 키슬리가 수상 경력이 있는 SMU 계측기 SourceMeter 제품군의 4세대 멤버로 2400 SourceMeter SMU Instrument의 검증된 기능을 활용합니다. 매우 유연한 4사 분원 전압 및 전류 소스/부하와 정밀 전압 및 전류 미터를 제공합니다. 일체형으로 된 이 계측기는 다음의 기능을 제공합니다.

- V 및 I Readback을 사용한 정밀 정원 공급
- 실제 전류 소스
- 디지털 멀티미터(DCV, DCI, 옴 및 6 μ m 자릿수 분해능의 전원)
- 정밀 전자 부하
- 트리거 컨트롤러



2450 전원 인벨로프 (envelope)

모델 2400과 모델 2450의 비교표

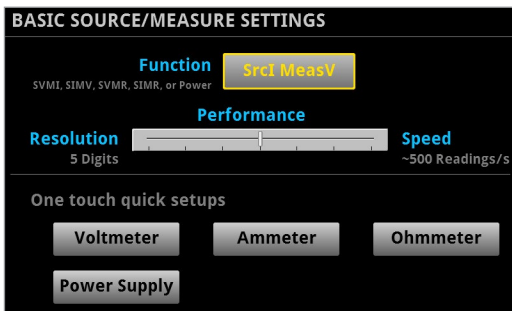
Model 2400	Model 2450
V-Ranges: 200 mV – 200 V	V-Ranges: 20 mV – 200 V
I-Ranges: 1 μ A – 1 A	I-Ranges: 10 nA – 1 A
0.012% Basic Accuracy	0.012% Basic Accuracy
Wideband Noise: 4 mV _{rms} Typ.	Wideband Noise: 2 mV _{rms} Typ.
Sweep Types: Linear, Log, Custom, Source-Memory	Sweep Types: Linear, Log, Dual Linear, Dual Log, Custom, Source-Memory (SCPI 2400 Mode)
5000 Point Reading Buffer	>250,000 Point Reading Buffer
>2000 Readings/Second	>3000 Readings/Second
SCPI Programming	SCPI (2400 + 2450) + TSP Programming
GPIB	GPIB, USB, Ethernet (LXI)
Front/Rear Banana Jacks	Front: Banana Jacks, Rear: Triax

터치스크린 이상의 사용 편의성

2450 전면 패널은 5인치 컬러 터치스크린 외에도 USB 2.0 메모리 I/O포트, HELP 키, 회전식 내비게이션/제어 노브, 전면/후면 입력 선택 버튼, 기본 벤치 응용용 바나나 잭 등 속도, 사용자 친화성, 학습성을 보완하는 기능이 많이 있습니다. USB 2.0 메모리 포트는 간편한 데이터 저장, 기기 구성 저장, 테스트 스크립트 로드 및 시스템 업그레이드를 지원합니다. 또한 모든 전면 패널 버튼은 조도가 낮은 환경에서 가시성을 향상시키기 위해 백라이트 되어 있습니다.



2450 전면 패널 (고해상도, 용량성 터치스크린 포함)

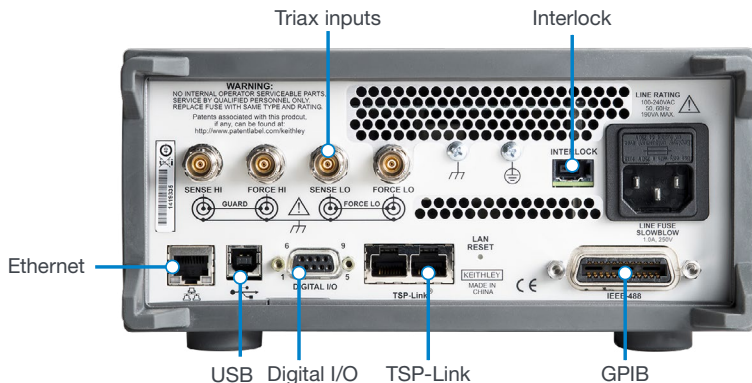


4개의 "Quickset" 모드는 사용자 설정을 단순화 합니다. 원터치로 이 작동을 위해 계측기를 간접적으로 구성할 필요 없이 다양한 작동 모드에 맞게 계측기를 신속하게 구성할 수 있습니다.

Quickset 모드
빠른 설정과 측정까지의 시간이 가능합니다.

포괄적인 내장 연결

후면 패널의 후면 입력 트리아스 커넥터, 원격 제어 인터페이스(GPIB, USB 2.0, and LXI/Ethernet), D-sub 9pin 디지털 I/O 포트(내부/외부 트리거 신호 및 핸들러 제어용), 계측기 인터록 제어 및 TSP-Link® 잭에 액세스하면 여러 계측기 테스트 솔루션을 쉽게 구성할 수 있으며 추가 어댑터 액세서리들을 구입할 필요가 없습니다.

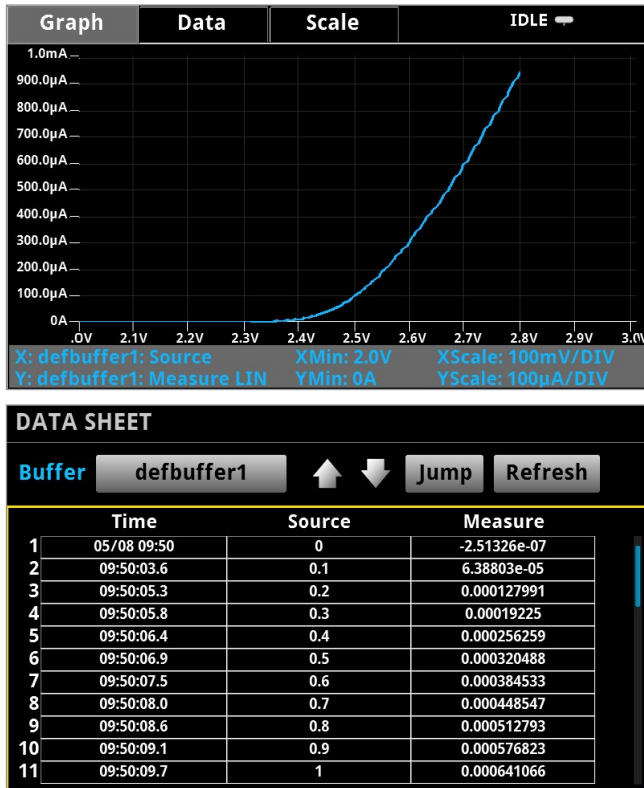


후면 패널 연결부는 신호 무결성에 최적화되어 있습니다.

원시 데이터를 정보로 변환

2450은 전체 플로팅 및 시트보기를 제공하여 화면에 스윙, 측정 데이터 및 차트를 바로 표시합니다. 스프레드 시트로 내보내기도 지원합니다.

추가 분석을 위해 연구, 벤치 탑 테스트, 장치 검증 및 디버깅의 생산성을 획기적으로 향상시킵니다.

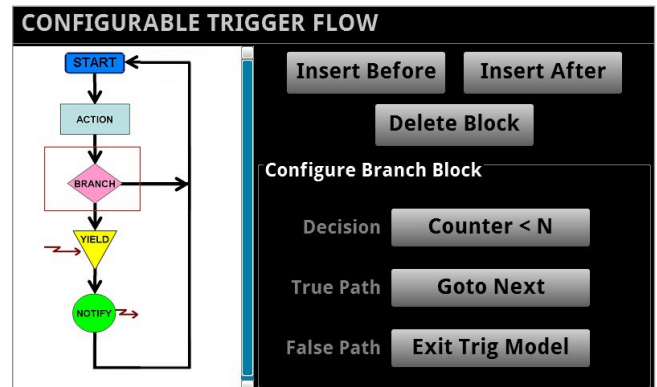


전체 데이터 표시, 차트 작성 및 스프레드시트로 내보내기를 통해 원시 데이터를 유용한 정보로 변환할 수 있습니다.

계측기 제어 및 실행을 위한 TriggerFlow® 빌딩 블록

2450은 사용자가 계측기 실행을 제어할 수 있는 흐름 트리거링 시스템인 키슬리의 새로운 트리거를 통합한 모델입니다. 흐름도를 개발하는 것과 유사하게 트리거 흐름도는 다음 네 가지 기본 구성 요소를 사용하여 생성됩니다.

- 대기 - 흐름이 계속되기 전에 이벤트가 발생할 때까지 대기
- 분기 - 조건이 충족되었을 때 분기
- 조치 - 계측기에서 조치, 소스, 지연, 설정 디지털 I/O 등과 같은 조치 개시
- 통지 - 다른 장비에 이벤트가 발생했음을 통지.



TriggerFlow 구성 블록을 사용하면 매우 단순하고 매우 복잡한 트리거 모델을 만들 수 있습니다.

이러한 빌딩 블록의 조합을 사용한 TriggerFlow 모델은 전면 패널에서 또는 원격 명령을 전송하여 만들 수 있습니다. TriggerFlow 시스템을 통해 사용자는 최대 255개의 블록 레벨로 트리거링 모델을 매우 간단하고 복잡하게 구축할 수 있습니다. 2450에는 즉시, 타이머 및 수동 트리거를 포함한 기본 트리거 기능도 포함되어 있습니다.

탁우려한 시스템 통합 및 프로그래밍 유연성

2450이 다채널 I-V 테스트 시스템의 일부로 통합되면 테스트 스크립트 프로세서(TSP®) 내장 스크립팅 기능을 통해 계측기에서 테스트 스크립트를 실행할 수 있어 개발 시간이 크게 단축된 강력한 측정 애플리케이션을 만들 수 있습니다. TSP기술은 또한 메인프레임 없이 채널 확장을 제공해 드립니다. 100 Base T 이더넷 케이블을 사용하는 Keithley의 TSP-Link® 채널 확장버스는 복수의 2450 계측기와 Keithley의 Series 2600B SourceMeter SMU 계측기, Series 3700A Switch/Multimeter 시스템 등 다른 TSP 계측기를 하나의 통합 시스템으로 동작하는 마스터슬레이브 구성으로 연결합니다.

TSP-Link 확장버스는 GPIB나 IP주소당 최대 32대까지 지원하므로 애플리케이션의 특정 요구사항에 맞게 시스템을 쉽게 확장할 수 있습니다. 또한 2450에는 계측기의 새로운 기능을 최적화하는 SCPI 프로그래밍 모드와 기존 2400 모드도 포함되어 있습니다. 이는 2400에 대한 투자를 보존할 뿐만 아니라 새로운 기능을 갖춘 새로운 금융상품으로 업그레이드하는 것과 관련된 일반적인 재작업을 없애 드리는 것입니다.

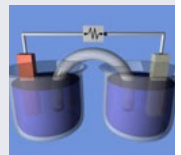
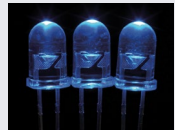
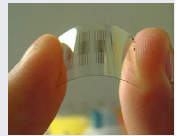
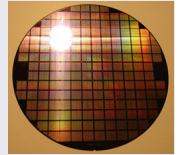
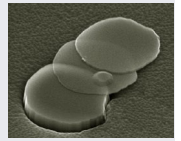
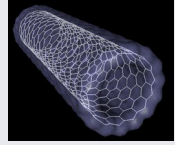
병렬 테스트 기능

2450의 TSP 기술로 여러 장치를 병렬로 테스트하여 기기 연구, 첨단 반도체 실험실 애플리케이션, 심지어 높은 처리량 생산량 테스트의 요구를 충족시킬 수 있습니다. 이 병렬 테스트 기능은 시스템의 각 계측기가 자체 전체 테스트 시퀀스를 실행하여 완전히 다중 스레드테스트 환경을 만들 수 있도록 합니다. 2450에서 병렬로 실행할 수 있는 테스트의 수는 시스템의 계측기 수만큼 높을 수 있습니다.

일반적인 적용 분야

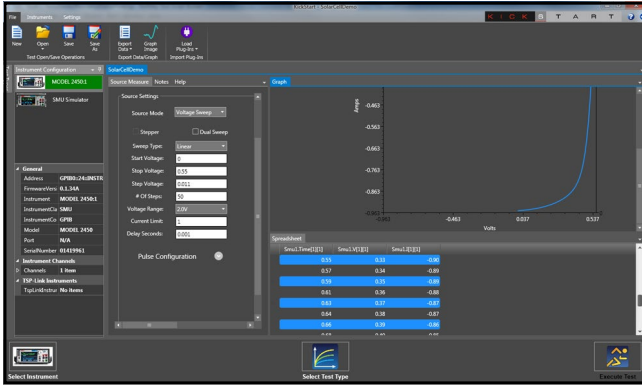
다음에 포함한 오늘날의 다양한 최신 전자 장치 및 장치의 전류/전압 특성 및 기능 테스트에 이상적으로 사용할 수 있습니다.

- Nanomaterials and Devices
 - Graphene
 - Carbon nanotubes
 - Nanowires
 - Low power nanostructures
- Semiconductor Structures
 - Wafers
 - Thin films
- Organic Materials and Devices
 - E-inks
 - Printable electronics
- Energy Efficiency and Lighting
 - LEDs/AMOLEDs
 - Photovoltaics/Solar cells
 - Batteries
- Discrete and Passive Components
 - Two-leaded: Resistors, diodes, zener diodes, LEDs, disk drive heads, sensors
 - Three-leaded: Small signal bipolar junction transistors (BJTs), field effect transistors (FETs), and more
- Material Characterization
 - Resistivity
 - Hall Effect
 - High ohmic resistance (using triax connectors)
- Electrochemistry
 - Cyclic voltammetry
 - Battery charge/discharge cycling
 - Electro-deposition



무료 계측기 제어 시동 소프트웨어 및 웹 인터페이스

Keithley의 새로운 계측기 제어 비 프로그래밍 시작 소프트웨어인 KickStart를 사용하면 몇 분 안에 측정을 시작할 수 있습니다. 대부분의 경우 사용자는 Excel과 같은 소프트웨어 환경에서 분석을 수행하기 위해 빠른 측정을 수행하고 데이터를 그래프로 표시하며 데이터를 디스크에 저장하기만 하면 됩니다.



KickStar 시동 소프트웨어로 사용자들은 몇 분 안에 측정 결과를 얻을 수 있습니다.

KickStart 는 다음과 같은 기능이 있습니다.

- I-V 특성화를 수행하기 위한 계측기 구성 제어
- 네이티브 X-Y 그래프 작성, 상하좌우 이동 및 확대/축소
- 스프레드 시트/ 테이블 데이터 보기
- 추가 분석을 위한 데이터 저장 및 내보내기
- 테스트 설정 저장
- 그래프의 스크린샷 캡처
- 시험 주석
- 데이터 송수신을 위한 명령줄 대화 상자
- HTML 도움말
- GPIB, USB 2.0, 이더넷 호환

즉시 사용할 수 있는 계측기 트라이버를 통한 단순화된 프로그래밍

자신만의 맞춤형 애플리케이션 소프트웨어를 만들고자 하는 사용자를 위해 National Instrument LabVIEW® 드라이버, IVI-C 및 IVI-COM 드라이버는 www.keithley.com 에서 이용할 수 있습니다.

Specifications

Voltage Specifications ^{1, 2}

Range	Source			Measure ³		
	Resolution	Accuracy (23° ± 5°C) 1 Year ±(% setting + volts)	Noise (RMS) (<10 Hz)	Resolution	Input Resistance	Accuracy (23° ± 5°C) 1 Year ±(% rdg. + volts)
20.00000 mV	500 nV	0.100% + 200 µV	1 µV	10 nV	>10 GΩ	0.100% + 150 µV
200.0000 mV	5 µV	0.015% + 200 µV	1 µV	100 nV	>10 GΩ	0.012% + 200 µV
2.000000 V	50 µV	0.020% + 300 µV	10 µV	1 µV	>10 GΩ	0.012% + 300 µV
20.00000 V	500 µV	0.015% + 2.4 mV	100 µV	10 µV	>10 GΩ	0.015% + 1 mV
200.0000 V	5 mV	0.015% + 24 mV	1 mV	100 µV	>10 GΩ	0.015% + 10 mV

Current Specifications ^{1, 2}

Range	Source			Measure ³		
	Resolution	Accuracy (23° ± 5°C) ⁴ 1 Year ±(% setting + amps)	Noise (RMS) (<10 Hz)	Resolution	Voltage Burden	Accuracy (23° ± 5°C) 1 Year ±(% rdg. + amps)
10.00000 nA ⁵	500 fA	0.100% + 100 pA	500 fA	10 fA	<100 µV	0.100% + 50 pA
100.0000 nA ⁵	5 pA	0.060% + 150 pA	500 fA	100 fA	<100 µV	0.060% + 100 pA
1.000000 µA	50 pA	0.025% + 400 pA	5 pA	1 pA	<100 µV	0.025% + 300 pA
10.00000 µA	500 pA	0.025% + 1.5 nA	40 pA	10 pA	<100 µV	0.025% + 700 pA
100.0000 µA	5 nA	0.020% + 15 nA	400 pA	100 pA	<100 µV	0.020% + 6 nA
1.000000 mA	50 nA	0.020% + 150 nA	5 nA	1 nA	<100 µV	0.020% + 60 nA
10.00000 mA	500 nA	0.020% + 1.5 µA	40 nA	10 nA	<100 µV	0.020% + 600 nA
100.0000 mA	5 µA	0.025% + 15 µA	100 nA	100 nA	<100 µV	0.025% + 6 µA
1.000000 A	50 µA	0.067% + 900 µA	3 µA	1 µA	<100 µV	0.030% + 500 µA

Temperature Coefficient (0°–18°C and 28°–50°C)

±(0.15 × accuracy specification)/°C.

Notes

- Speed = 1 PLC.
- All specifications are guaranteed with output ON.
- Accuracies apply to 2- and 4-wire mode when properly zeroed.
- For sink mode, 1 µA to 100 mA range accuracy is ±(0.15% + offset × 4). For 1A range, accuracy is ±(1.5% + offset × 8).
- Rear panel triax connections only.

Resistance Measurement Accuracy (Local or Remote Sense) ^{1, 2}

Range	Default Resolution ³	Default Test Current	Normal Accuracy (23°C ±5°C) 1 Year, ±(% rdg. + ohms)	Enhanced Accuracy ⁴ (23°C ±5°C) 1 Year, ±(% rdg. + ohms)
<2.000000 Ω ⁵	1 μΩ	User defined	Source I _{ACC} + Meas. V _{ACC}	Meas. I _{ACC} + Meas. V _{ACC}
20.00000 Ω	10 μΩ	100 mA	0.098% + 0.003 Ω	0.073% + 0.001 Ω
200.0000 Ω	100 μΩ	10 mA	0.077% + 0.03 Ω	0.053% + 0.01 Ω
2.000000 kΩ	1 mΩ	1 mA	0.066% + 0.3 Ω	0.045% + 0.1 Ω
20.00000 kΩ	10 mΩ	100 μA	0.063% + 3 Ω	0.043% + 1 Ω
200.0000 kΩ	100 mΩ	10 μA	0.065% + 30 Ω	0.046% + 10 Ω
2.000000 MΩ	1 Ω	1 μA	0.110% + 300 Ω	0.049% + 100 Ω
20.00000 MΩ	10 Ω	1 μA	0.110% + 1 kΩ	0.052% + 500 Ω
200.0000 MΩ	100 Ω	100 nA	0.655% + 10 kΩ	0.349% + 5k Ω
>200.0000 MΩ ⁵	—	User defined	Source I _{ACC} + Meas. V _{ACC}	Meas. I _{ACC} + Meas. V _{ACC}

Temperature Coefficient (0°–18°C and 28°–50°C)

±(0.15 × accuracy specification)/°C.

Source Current,

Measure Resistance Mode

Total uncertainty = I_{source} accuracy + V_{measure} accuracy (4-wire remote sense).

Source Voltage,

Measure Resistance Mode

Total uncertainty = V_{source} accuracy + I_{measure} accuracy (4-wire remote sense).

Guard Output Impedance

0.5 Ω (DC) in ohms mode.

Notes

1. All specifications are guaranteed with output ON.
2. Accuracies apply to 2- and 4-wire mode when properly zeroed.
3. 6.5 digit measure resolution
4. Source readback enabled. Offset compensation ON.
5. Source Current, Measure Resistance or Source Voltage, Measure Resistance only. For best measurements, use rear panel triax connectors.

Operating Characteristics

Max. Output Power

20 W, four-quadrant source or sink operation.

Source Limits

Vsource: ±21 V (≤ 1 A range), ±210 V (≤ 100 mA range)
Isource: ±1.05 A (≤ 20 V range), ±105 mA (≤ 200 V range).

Overrange

105% of range, source and measure.

Regulation

Voltage: Line: 0.01% of range. **Load:** 0.01% of range + 100 μV.
Current: Line: 0.01% of range. **Load:** 0.01% of range + 100 pA.

Source Limits

Voltage Source Current Limit: Bipolar current limit set with single value. Min. 10% of range.
Current Source Voltage Limit: Bipolar voltage limit set with single value. Min. 10% of range.

V-Limit / I-Limit Accuracy

Add 0.3% of setting and ±0.02% of reading to base specification.

Overshoot

Voltage Source: <0.1% typical (full scale step, resistive load, 20 V range, 10 mA I-Limit).
Current Source: <0.1% typical (1 mA step, R_{Load} = 10 kΩ, 20 V range).

Range Change Overshoot

Overshoot into a fully resistive 100 kΩ load, 10 Hz to 20 MHz BW, adjacent ranges: 250 mV typical

Output Settling Time

Time required to reach 0.1% of final value, 20 V range, 100 mA I-Limit: <200 μs typical.

Maximum Slew Rate

0.2 V/μs, 200 V range, 100 mA limit into a 2 kΩ load (typical).

Over Voltage Protection

User selectable values, 5% tolerance. Factory default = none.

Voltage Source Noise

10 Hz–1 MHz (RMS): 2 mV typical into a resistive load.

Common Mode Voltage

250 V DC.

Common Mode Isolation >1 G Ω , <1000 pF.

Noise Rejection (typical)

NPLC	NMRR	CMRR
0.01	—	60 dB
0.1	—	60 dB
1	60 dB	100 dB*

* Except lowest two current ranges -90dB.

Load Impedance 20 nF typical (standard). Stable into 50 μ F typical (High-C mode).
High-C mode valid for $\geq 100 \mu$ A ranges, ≥ 200 mV ranges.

Max. Voltage Drop Between Force and Sense Terminals 5 V.

Max. Sense Lead Resistance 1 M Ω for rated accuracy.

Sense Input Impedance >10 G Ω .

Guard Offset Voltage <300 μ V, typical

System Measurement Speeds ¹

Reading Rates (readings/second) typical for 60 Hz (50 Hz):

Script (TSP) Programmed

NPLC/Trigger Origin	Measure				Source-Measure Sweep			
	To Mem.	To GPIB	To USB	To LAN	To Mem.	To GPIB	To USB	To LAN
0.01 / Internal	3130 (2800)	2830 (2570)	2825 (2600)	2790 (2530)	1710 (1620)	1620 (1540)	1630 (1540)	1620 (1540)
0.01 / External	2170 (2050)	2150 (2030)	2170 (2040)	2160 (1990)	1670 (1590)	1580 (1500)	1590 (1510)	1580 (1510)
0.1 / Internal	540 (460)	530 (450)	530 (450)	530 (450)	470 (410)	460 (400)	470 (400)	470 (400)
0.1 / External	500 (430)	490 (420)	500 (430)	500 (420)	470 (400)	460 (390)	460 (400)	460 (400)
1.00 / Internal	59 (49)	58 (49)	59 (49)	59 (49)	58 (48)	58 (48)	58 (48)	58 (48)
1.00 / External	58 (48)	57 (48)	58 (48)	58 (48)	57 (48)	57 (47)	57 (48)	57 (48)

SCPI Programmed ²

NPLC/Trigger Origin	Measure				Source-Measure Sweep			
	To Mem.	To GPIB	To USB	To LAN	To Mem.	To GPIB	To USB	To LAN
0.01 / Internal	3130 (2800)	3060 (2760)	3000 (2790)	3010 (2710)	1710 (1630)	1610 (1600)	1440 (1380)	1690 (1590)
0.01 / External	2350 (2200)	2320 (2170)	2340 (2190)	2320 (2130)	1680 (1590)	1560 (1570)	1410 (1360)	1660 (1560)
0.1 / Internal	540 (460)	540 (450)	540 (460)	540 (450)	470 (410)	470 (410)	450 (390)	470 (410)
0.1 / External	510 (440)	510 (430)	510 (440)	510 (430)	470 (400)	470 (400)	450 (390)	470 (400)
1.00 / Internal	59 (49)	59 (49)	59 (49)	59 (49)	58 (48)	58 (48)	57 (48)	58 (48)
1.00 / External	58 (49)	58 (49)	58 (49)	58 (49)	58 (48)	58 (48)	57 (47)	58 (48)

Notes

1. Reading rates applicable for voltage or current measurements, autozero off, autorange off, filter off, binary reading format, and source readback off.
2. SCPI programming mode. Speeds do not apply to SCPI 2400 mode.

Supplied Accessories

8608	High Performance Test Leads
USB-B-1	USB Cable, Type A to Type B, 1m (3.3 ft)
CS-1616-3	Safety Interlock Mating Connector
CA-180-3A	TSP-Link/Ethernet Cable
	Documentation CD
	2450 QuickStart Guide
	Test Script Builder Software (supplied on CD)
	KickStart Startup Software (supplied on CD)
	LabVIEW and IVI Drivers available at www.keithley.com

Available Accessories

Test Leads and Probes

1754	2-wire Universal 10-Piece Test Lead Kit
5804	Kelvin (4-Wire) Universal 10-Piece Test Lead Kit
5805	Kelvin (4-Wire) Spring-Loaded Probes
5806	Kelvin Clip Lead Set
5808	Low Cost Single-pin Kelvin Probe Set
5809	Low Cost Kelvin Clip Lead Set
8605	High Performance Modular Test Leads
8606	High Performance Modular Probe Kit
8608	High Performance Clip Lead Set

Cables, Connectors, Adapters

237-ALG-2	3-slot Male Triax Connector to 3 Alligator Clips
237-BAN-3A	Triax to Banana Plug
2450-TRX-BAN	Triax to Banana Adapter. Converts the 4 Triax adapters on the rear panel to 5 banana jacks
7078-TRX-*	3-slot, Low Noise Triax Cable
7078-TRX-GND	3-slot Male Triax To BNC Adapter (guard removed)
8607	2-wire, 1000V Banana Cables, 1 m (3.3 ft)
CA-18-1	Shielded Dual Banana Cable, 1.2 m (4 ft)
CAP-31	Protective Shield/Cap for 3-lug Triax Connectors
CS-1546	Triax 3-lug Special Shorting Plug. Shorts center pin to outer shield
CS-1616-3	Safety Interlock Mating Connector

Communication Interfaces and Cables

7007-1	Shielded GPIB Cable, 1 m (3.3 ft)
7007-2	Shielded GPIB Cable, 1 m (6.6 ft)
CA-180-3A	CAT5 Crossover Cable for TSP-Link/Ethernet
KPCI-488LPA	IEEE-488 Interface for PCI Bus
KUSB-488B	IEEE-488 USB-to-GPIB Interface Adapter
USB-B-1	USB Cable, Type A to Type B, 1 m (3.3 ft)

Triggering and Control

2450-TLINK	DB-9 to Trigger Link Connector Adapter.
8501-1	Trigger Link Cable, DIN-to-DIN, 1 m (3.3 ft)
8501-2	Trigger Link Cable, DIN-to-DIN, 2 m (6.6 ft)

Rack Mount Kits

2450-BenchKit	Ears and Handle for 2450-NFP-RACK and 2450-RACK models
4299-8	Single Fixed Rack Mount Kit
4299-9	Dual Fixed Rack Mount Kit
4299-10	Dual Fixed Rack Mount Kit. Mount one 2450 and one Series 26xxB
4299-11	Dual Fixed Rack Mount Kit. Mount one 2450 and one Series 2400, Series 2000, etc.

Test Fixtures

8101-PIV	DC Test Fixture
----------	-----------------

Software Options

2450-ECHEM	Electrochemical Test Suite (must be ordered with 2450)
------------	--

Available Services

2450-3Y-EW	1 Year Factory Warranty extended to 3 years from date of shipment
2450-5Y-EW	1 Year Factory Warranty extended to 5 years from date of shipment
C/2450-3Y-17025	KeithleyCare® 3 Year ISO 17025 Calibration Plan
C/2450-3Y-DATA	KeithleyCare 3 Year Calibration w/Data Plan
C/2450-3Y-STD	KeithleyCare 3 Year Std. Calibration Plan
C/2450-5Y-17025	KeithleyCare 5 Year ISO 17025 Calibration Plan
C/2450-5Y-DATA	KeithleyCare 5 Year Calibration w/Data Plan
C/2450-5Y-STD	KeithleyCare 5 Year Std. Calibration Plan

General Characteristics (default mode unless specified)

Factory Default Standard Power-Up	SCPI Mode.
Source Output Modes	Fixed DC Level, Memory/Configuration List (mixed function), Stair (linear and log).
Source Memory List	100 points max. (SCPI 2400 Mode only).
Memory Buffer	>250,000 readings. Includes selected measured value(s) and time stamp.
Real-Time Clock	Lithium battery backup (3 yr. + battery life).
Remote Interfaces	
 GPIB	IEEE-488.1 compliant. Supports IEEE-488.2 common commands and status model topology.
 USB Device (rear panel, type B)	2.0 Full Speed USBTMC.
 USB Host (front panel, type A)	USB 2.0, support for flash drives, FAT32.
 Ethernet	RJ-45 (10/100BT).
Digital I/O Interface:	
 Lines	6 Input/Output user defined for digital I/O or triggering.
 Connector	9-pin female D.
 Input Signal Levels	0.7 V (maximum logic low), 3.7 V (minimum logic high).
 Input Voltage Limits	-0.25 V (Abs. minimum), +5.25 V (Abs. maximum).
 Maximum Source Current	+2.0 mA @ >2.7 V (per pin).
 Maximum Sink Current	-50 mA @ 0.7 V (per pin, solid-state fuse protected).
 5V Power Supply Pin	Limited to 500 mA @ >4 V (solid-state fuse protected).
 Handler	User definable Start of Test, End of Test, 4 category bits.
Programmability	SCPI or TSP command sets.
TSP Mode	Embedded Test Script Processor (TSP) accessible from any host interface.
IP Configuration	Static or DHCP.
Expansion Interface	The TSP-Link expansion interface allows TSP enabled instruments to trigger and communicate with each other.
LXI Compliance	1.4 LXI Core 2011.
Display	5 inch capacitive touch, color TFT WVGA (800×480) with LED backlight.
Input Signal Connections	Front: Banana. Rear: Triaxial (3-lug).
Interlock	Active High Input.
Cooling	Forced air, variable speed.
Over Temperature Protection	Internally sensed temperature overload puts unit in standby mode.
Power Supply	100 V to 240 V RMS, 50–60 Hz (automatically detected at power up).
VA Rating	190 volt-amps max.
Altitude	Maximum 2000 meters above sea level.
EMC	Conforms to European Union EMC Directive.
Safety	NRTL listed to UL61010-1 and UL61010-2-30. Conforms with European Union Low Voltage Directive.
Vibration	MIL-PRF-28800F Class 3 Random.

Warm-Up	1 hour to rated accuracies.
Dimensions	With bumpers and handle: 106 mm high × 255 mm wide × 425 mm deep (4.18 in × 10.05 in × 16.75 in). Without bumpers and handle: 88 mm high × 213 mm wide × 403 mm deep (3.46 in × 8.39 in × 15.87 in.)
Weight	With bumpers and handle: 4.04 kg (8.9 lbs.). Without bumpers and handle: 3.58 kg (7.9 lbs.).
Environment	Operating: 0°–50°C, 70% R.H. up to 35°C. Derate 3% R.H./°C, 35°–50°C. Storage: –25°C to 65°C.
Accessories Supplied	Test Leads, USB Cable, Ethernet/TSP Cable, Interlock Adapter, Power Cord, Quick Start Guide, CD User's Manual.

Ordering Information

2450	200 V, 1 A, 20 W SourceMeter Instrument
2450-NFP	200 V, 1 A, 20 W SourceMeter Instrument, with No Front Panel
2450-RACK	200 V, 1 A, 20 W SourceMeter Instrument, without Handle
2450-NFP-RACK	200 V, 1 A, 20 W SourceMeter Instrument, with No Front Panel and No Handle

Warranty Information

Warranty Summary	This section summarizes the warranties of the 2450. For complete warranty information, refer to the 2450 Reference Manual. Any portion of the product that is not manufactured by Keithley is not covered by this warranty and Keithley will have no duty to enforce any other manufacturer's warranties.
Hardware Warranty	Keithley Instruments, Inc. warrants the Keithley manufactured portion of the hardware for a period of one year from defects in materials or workmanship; provided that such defect has not been caused by use of the Keithley hardware which is not in accordance with the hardware instructions. The warranty does not apply upon any modification of Keithley hardware made by the customer or operation of the hardware outside the environmental specifications.
Software Warranty	Keithley warrants for the Keithley produced portion of the software or firmware will conform in all material respects with the published specifications for a period of ninety (90) days; provided the software is used on the product for which it is intended in accordance with the software instructions. Keithley does not warrant that operation of the software will be uninterrupted or error-free, or that the software will be adequate for the customer's intended application. The warranty does not apply upon any modification of the software made by the customer.

Contact Information:

Australia* 1 800 709 465
Austria 00800 2255 4835
Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777
Belgium* 00800 2255 4835
Brazil +55 (11) 3759 7627
Canada 1 800 833 9200
Central East Europe / Baltics +41 52 675 3777
Central Europe / Greece +41 52 675 3777
Denmark +45 80 88 1401
Finland +41 52 675 3777
France* 00800 2255 4835
Germany* 00800 2255 4835
Hong Kong 400 820 5835
India 000 800 650 1835
Indonesia 007 803 601 5249
Italy 00800 2255 4835
Japan 81 (3) 6714 3010
Luxembourg +41 52 675 3777
Malaysia 1 800 22 55835
Mexico, Central/South America and Caribbean 52 (55) 56 04 50 90
Middle East, Asia, and North Africa +41 52 675 3777
The Netherlands* 00800 2255 4835
New Zealand 0800 800 238
Norway 800 16098
People's Republic of China 400 820 5835
Philippines 1 800 1601 0077
Poland +41 52 675 3777
Portugal 80 08 12370
Republic of Korea +82 2 6917 5000
Russia / CIS +7 (495) 6647564
Singapore 800 6011 473
South Africa +41 52 675 3777
Spain* 00800 2255 4835
Sweden* 00800 2255 4835
Switzerland* 00800 2255 4835
Taiwan 886 (2) 2656 6688
Thailand 1 800 011 931
United Kingdom / Ireland* 00800 2255 4835
USA 1 800 833 9200
Vietnam 12060128

* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

www.nubicom.co.kr



NUBICOM
(주)누비콤

서울본사	서울특별시 영등포구 경인로 775(문래동 3가, 에이스하이테크시티 3동 2층 201호) TEL: 070-7872-0701 FAX: 02-2167-3801 E-mail: sales@nubicom.co.kr
대전지사	대전광역시 유성구 덕명동로 22번길 10 TEL: 070-7872-0712 FAX: 02-2167-3801 E-mail: jbkim@nubicom.co.kr