

MOTiV
520 IV Analyzer

User's Manual

September 2026 / Rev.A

일반 안전 사항

본 기기의 취급 및 관리 시 부주의에 의한 위험 및 상해 가능성과 안전 수칙을 인지할 수 있는 자격이 부여된 운영자가 사용하여야 합니다. 제품 사용 전에 반드시 아래의 안전 사항과 운영 정보를 숙독하십시오.

본 기기의 사용자는 항상 전기적 충격으로부터 보호되어야 하며 모든 전기적 연결 부위로부터 접촉되지 않거나 절연됨을 확인하여야 합니다. 사용자가 부득이 전기적 접촉에 노출되는 경우에는 전기적 충격의 위험으로부터 보호할 수 있도록 사전 교육이 필요합니다.

기기를 작동하기 전 기기의 전원이 접지와 연결되었는지 확인하십시오. 연결선, 납땜, 점퍼의 마모, 균열, 파열 등을 사용 전에 점검하십시오.

정격 전압/주파수를 벗어난 전원으로 기기를 작동하지 마십시오. 기기가 손상되거나 과전류가 흐를 수 있습니다.

전원이 기기에 연결된 상태에서는 노출된 금속으로 전류가 흐를 수 있는 부분을 유의하십시오. 기기를 취급할 때에는 건조된 손을 유지하고, 인가될 수 있는 전압에 대비하여 절연된 바닥에서 사용하십시오.

기기와 부품은 규정된 정품을 사용하여야 하며 그렇지 않을 경우 장치가 손상될 우려가 있습니다.

안전 기호와 주의 문구에 항상 유의하십시오.



이 표시는 대지 접지 연결 단자를 나타내며, 보호 접지 및 프레임 접지와 같이 명시적으로 요구되지 않는 경우의 접지를 나타냅니다.



이 표시는 기기가 고장 났을 때 감전을 방지하기 위해 외부 전도체에 연결하기 위한 방호 접지를 나타냅니다.



이 표시는 새시 접지 연결 단자를 나타내며, 기기간 등전위 연결을 위한 것으로 구성 장치 중 노이즈 차폐를 위한 금속의 접지가 필요할 경우 이 단자와 연결 하십시오.



이 표시가 있는 곳은 위험한 전압이 흐르고 감전될 위험이 있음을 나타냅니다. 기기가 작동중이면 이 기호가 있는 단자를 맨손으로 만지지 마십시오.



이 표시가 있는 곳은 반드시 사용설명서를 참조하여 지시사항에 언급된 대로 취급해야 합니다.

WARNING 또는 **위험** 표시는 인적 사고의 위험을 나타냅니다. 올바르게 작동 절차 또는 취급 시 위험에 대한 주의를 환기합니다. 표시한 경고 및 취급 설명에 대한 정보를 유의 깊게 읽고 이해한 후 다음 절차를 진행하십시오.

CAUTION 또는 **주의** 표시는 기기에 손상을 줄 수 있는 위험을 나타냅니다. 올바르게 작동 절차 및 취급에서 기기 손상이나 데이터 손실을 초래할 수 있는 작업 절차에 대해 주의를 환기시키는 것입니다. 표시한 조건을 이해하고 다음 절차를 진행하십시오. 주의 표시를 위반한 기기 손상은 품질 보증이 상실됩니다.

- 잠재적인 폭발 위험이 있는 환경에서 기기를 작동하지 마십시오.
- 기기 내부로 액상 물질이 흘러 들어가지 않도록 주의하십시오.
- 케이블, 테스트 단자 등 구성 부품 교체 시 (주)맥사이언스에서 구입한 제품을 사용하십시오.
- 손상 또는 결함으로 추정되면 작동을 즉시 중지하십시오. 맥사이언스에 의뢰하고 기기를 반환하여 서비스 및 수리를 받으십시오.
- 기기를 반환할 때는 전용 포장박스과 포장자재를 사용하십시오.



고전압 감전 위험

기기의 금속 덮개를 제거하지 마십시오. 허가되지 않은 개방은 감전 위험을 유발할 수 있습니다. 또한 기기가 손상될 수 있으며 보증을 무효화 합니다.

MOTiV 520은 FORCE HI, SENSE HI, GUARD, AUX IN 단자에 $\pm 210\text{V}$ 의 감전 위험이 있는 전압이 인가 될 수 있습니다. 위험 표시 사항을 숙지하고 사용하십시오.

감전 위험을 예방하기 위해 다음 안전 수칙을 준수하십시오.

- 기기 전원은 접지가 있는 AC 전원 케이블을 사용하고, 기기가 접지에 연결되었는지 확인하십시오.
- 측정 대상 부하와 전기적 연결의 노출을 막는 차폐 상자를 설치하십시오. 덮개나 문이 열리면 인터록 회로가 작동하도록 제어 신호선을 연결하십시오.
- 인터록 기능의 정상작동을 주기적으로 점검하십시오.
- 부하 또는 소자를 탈착하는 과정에서 FORCE HI, SENSE HI, GUARD, AUX IN +, AUX IN - 신호 라인을 맨손으로 만지지 마십시오.
- FORCE HI, SENSE HI, GUARD, AUX IN +, AUX IN - 단자 및 이와 연결된 신호 선을 만질 때에는 기기 전원을 완전히 끄고 신호 경로에 있는 모든 커패시터 방전을 확인 하십시오.
- 차폐 상자에는 고전압 위험이 있음을 표시하십시오.

목차

제 1 장	Introduction.....	9
1.1	MOTIV 520 IV Analyzer.....	9
제 2 장	장치 구성.....	10
2.1	일반 사양.....	11
제 3 장	Components.....	13
3.1	MOTIV 520.....	13
3.1.1	장치 소개	13
3.1.2	전후면 패널	14
3.1.3	전면 패널 기능	16
3.1.4	Triaxial cable	17
제 4 장	Display 부 조작 및 설명.....	18
4.1	메뉴 트리.....	18
4.2	터치 패널 메뉴	21
4.3	메인 측정 화면	22
4.4	분할 화면.....	23
4.5	멀티 뷰 화면.....	24
4.6	Source 설정.....	25
4.7	Measure 설정	28
4.8	Mode 설정.....	32
4.9	Limit 설정.....	32
4.10	Filter 설정.....	33
4.11	Range 설정.....	35
4.12	Graph/Table 조회	35
4.13	Buffer 설정.....	37
4.14	LAN 설정	38
4.15	시스템 WiFi 설정	오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.
4.16	시스템 시간 설정.....	38

4.17	PopUp – Numpad.....	40
4.18	PopUp - 기타 입력	40
4.19	화면 Border 이동 및 선택 방법	41
제 5 장	System Installation	42
5.1	Hardware Installation	42
5.1.1	장치 설치	42
5.2	HANDLE 사용 및 분리 방법	44
제 6 장	Software Installation	45
6.1	프로그램 설치.....	45
6.1.1	TCP/IP 설정	45
제 7 장	시스템 가동	47
7.1	전원 연결.....	47
7.2	전원 인가.....	47
제 8 장	프로그램 개요.....	48
8.1	DC 측정.....	48
8.1.1	연속 측정 모드	48
8.1.2	실시간 Bias Control.....	48
8.2	Sweep 측정	48
8.2.1	스텝 구동	48
8.2.2	데이터 시각화	49
제 9 장	프로그램 구성.....	50
9.1	Menu 구성.....	51
9.1.1	빠른 연결/ 해제	51
9.1.2	설정 메뉴	51
9.1.3	DC Test.....	51
9.1.4	Sweep Test	51
9.1.5	실행제어.....	52
9.1.6	측정 데이터 저장.....	52
9.2	Setting Menu	53
9.2.1	Wire Mode.....	53
9.2.2	NPLC	53

9.2.3	Digit & Format	53
9.2.4	Average	54
9.2.5	AUX Mode	54
9.2.6	Auto Range Low Limit.....	54
9.2.7	Connection Setting	55
9.2.8	Option Setting	56
9.3	DC Test.....	56
9.3.1	Source 및 Mode 설정	56
9.3.2	측정 조건 설정	57
9.3.3	실행 제어	57
9.3.4	실시간 그래프	58
9.3.5	데이터 테이블	58
9.3.6	DC 측정 수행절차.....	58
9.4	Sweep Test.....	59
9.4.1	Source 및 Step 생성	60
9.4.2	딜레이 제어.....	60
9.4.3	다각도 분석 그래프	61
9.4.4	Sweep 측정 수행 절차	61
9.5	데이터 저장	62
9.5.1	데이터 수동 저장	62
9.5.2	데이터 자동 저장	63
제 10 장 Troubleshooting		64

제 1 장 Introduction

1.1 MOTiV 520 IV Analyzer

MOTiV 520 IV Analyzer 는 측정 소자에 전기적 신호를 인가하여 얻어지는 전류(I), 전압(V)과 보조신호(V or I)를 측정하여 얻어진 데이터를 통해 소자의 전기적, 광학적 특성을 측정 및 분석하기 위해 장치입니다.

MOTiV 520 IV Analyzer 는 부하에 인가한 Source (CC, CV)에 따른 시간 별 부하의 Current (I), Voltage (V), 보조 Voltage/Current (V/I)를 동기화된 시간에서 측정 및 분석할 수 있는 장치입니다. 보조 측정 채널의 Voltage/Current 신호는 발광 소자에 대한 Photodiode 등의 광전변환 센서를 연결하여 광신호 세기 (L)를 측정할 수 있습니다.

측정 소프트웨어는 MOTiV 520 IV Analyzer 의 Current (I), Voltage (V), Light (L), Time (T)등 출력 및 측정 조건을 설정하고 측정 및 결과 수치를 리스트 형식 및 그래프 형식으로 확인할 수 있습니다.

단독 사용 시 전면 터치 디스플레이 및 키버튼, 로터리 스위치로 수동 조작할 할 수 있으며 측정 데이터는 넘버릭 및 그래프로 확인할 수 있습니다.



사진. 520 IV Analyzer

제 2 장 장치 구성

장치를 사용하기 위한 기본 구성은 아래와 같습니다.

- 520 IV Analyzer
- Triax 신호 케이블
- LAN or USB 통신 케이블
- 전원 케이블
- 시료 고정 지그
- 측정 소프트웨어
- 제어용 PC

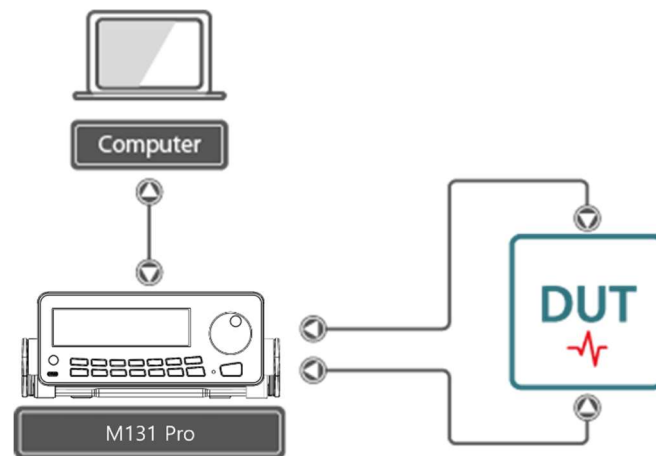


그림. 블록다이어그램

2.1 일반 사양

구분	항목	사양			
일반	Model Name	MOTiV 520 IV Analyzer			
	Configuration	1-ch Source Output, 1-ch AUX Input, 4-Probe 2-In/2-Out digital IO, Interlock, USB memory port 5.2" wide-bar Touch Display, Push & Rotary Switch,			
	Operation	Manual and software control			
	Communication	LAN, USB, Wi-Fi			
	Size / Weight	213mm(W) x 403mm(D) x 88.1mm(H) / < 3.72Kg			
	Operating Temperature	23°C ± 5°C			
	Electricity	100~240VAC, ϕ 1, 50/60Hz, Max. 150VA			
정적특성	Control Mode	Voltage, Current, Sweep			
	Connection	2-Probe or 4-Probe Triaxial			
	Source & Measure Range	Voltage	Range (±)	Resolution	Accuracy ±(% setting + volts)
			200mV	5 μ V	0.02% + 400 μ V
			2V	50 μ V	0.02% + 600 μ V
			20V	500 μ V	0.02% + 5 mV
			200V	5 mV	0.02% + 50 mV
		Current	Range (±)	Resolution	Accuracy ±(% setting + amps)
			2 nA	100 fA	0.3% + 4 pA
			20 nA	1 pA	0.15% + 10 pA
			100 nA	5 pA	0.06% + 50 pA
			1 μ A	50 pA	0.03% + 700 pA
			10 μ A	500 pA	0.03% + 5 nA
			100 μ A	5 nA	0.03% + 60 nA
			1 mA	50 nA	0.03% + 300 nA
			10 mA	500 nA	0.03% + 6 μ A
			100 mA	5 μ A	0.03% + 30 μ A
			1 A	50 μ A	0.05% + 1.5 mA
		Voltage	Range (±)	Resolution	Accuracy ±(% setting + volts)
			10mV	500 nV	0.03% + 100 μ V
			100mV	5 μ V	0.03% + 200 μ V
			1V	50 μ V	0.03% + 500 μ V
		Current	Range (±)	Resolution	Accuracy ±(% setting + amps)
			100 μ A	5 nA	0.03% + 60 nA
			1 mA	50 nA	0.03% + 300 nA
			10 mA	500 nA	0.03% + 6 μ A

Part	Item	Specification
Software Part	Version	MOTiV Measurement Software
	Function	DC Test & Data Measurement IVL Test & Data Measurement Transistor Test & Data Measurement Graph Display & Table View Data Save Automatic Hardware Control
	Measurement Item	Voltage, Current, Current Density, Luminance, Quantum Efficiency
	OS	Window 11

제 3 장 Components

3.1 MOTiV 520

3.1.1 장치 소개

MOTIV 520 는 Source Measure Unit 으로 부하 시료의 전압 / 전류 특성을 측정하기 위한 장치입니다.

전압을 인가하면서 흐르는 전류를 측정하며, 전압-전류 특성 곡선을 얻을 수 있습니다. 원리적으로 전압 인가장치와 전류 측정장치를 이용하여 전기적 특성 측정이 가능하며, OLED 등 단위소자는 보조신호 측정을 통해 가능하며 전압 인가범위 및 전류 측정 수준을 고려하여 적절한 설정값을 사용할 수 있습니다.

MOTIV 520 는 부하 시료의 DC 및 I-V-L 실험을 위해 하드웨어와 소프트웨어를 통합하여 구성된 전용의 측정 시스템입니다.

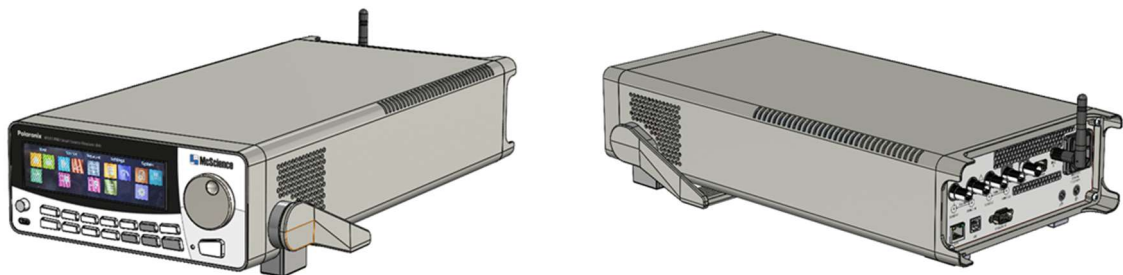


사진. MOTIV 520

3.1.2 전후면 패널



사진 : MOTIV 520 Front Panel

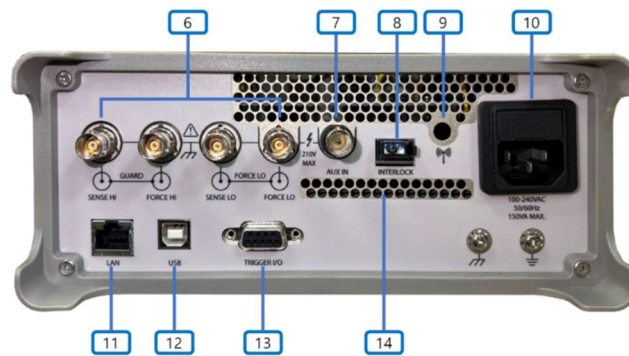
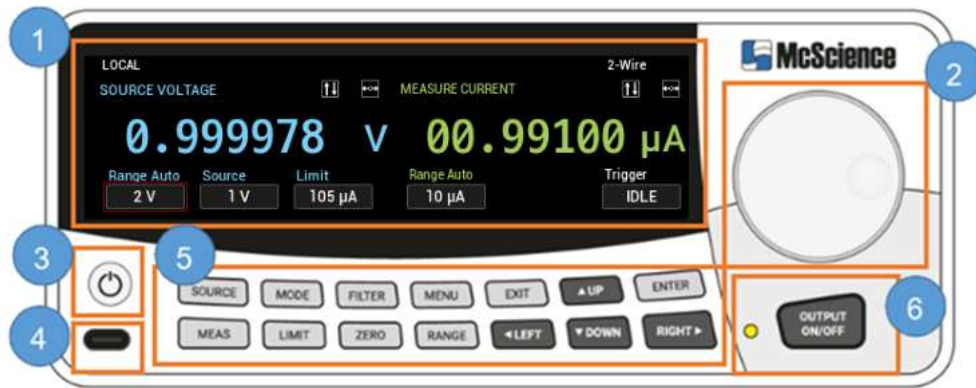


사진 : MOTIV 520 Rear Panel

1. 메인 전원 스위치 : Push ON/OFF
2. USB 단자: USB C type 메모리 연결 (데이터 저장 전용)
3. 선택 버튼 : 메뉴 및 동작 설정
4. Rotray Knob : Focus 이동 및 선택, 수치 증감
5. 출력 스위치 : 소스 출력 ON/OFF
6. Triaxial connector : FORCE HI/LO, SENSE HI/LO
7. BNC connector : AUX IN (Current/Voltage)
8. INTERLOCK connector : 200V 레인지 출력 제한/해제, 2-3 핀 Open/Short or 5V TTL
9. Wi-Fi Antenna : Wireless LAN 통신용
10. AC INLET : AC 100~240V, Fuse 5x20 / 250VAC / 2A
11. LAN : 100Base-T (RJ-45), 통신용

- 12. USB : USB B type, 통신용
- 13. Digital Trigger I/O : 5V TTL level, 2-ch input, 2-ch output
- 14. 냉각 배기구

3.1.3 전면 패널 기능



No	명칭	설명
1	Display	Source 와 Measure 의 실시간 모니터 및 터치 컨트롤 제공. 터치 컨트롤은 선택을 위한 터치, 화면 전환을 위한 스와이프, 줌인/줌아웃 기능.
2	Rotary Knob	Display 에 선택을 위한 border 를 이동하고, 선택을 처리. Knob 를 좌우로 돌리면 화면의 border 가 이동을 하며, 선택 위치에서 Knob 를 누르면 명령이 실행됨.
3	전원 스위치	장치 메인 전원 공급 스위치.
4	USB 단자(C Type)	버퍼에 저장된 데이터 저장을 위한 USB 메모리 연결 단자.
5	선택 버튼	메뉴 이동 및 화면 전환, border 이동과 선택.
6	출력 스위치	설정된 출력 값을 DUT 에 공급하기 위한 버튼.

선택 버튼 상세 설명

SOURCE	SOURCE 화면으로 이동.
MEASURE	MEASURE 화면으로 이동.
MODE	MODE 화면으로 이동.
LIMIT	LIMIT 화면으로 이동.
FILTER	FILTER 화면으로 이동.
ZERO	ZERO 설정을 즉시 적용.
MENU	MENU 화면으로 이동.
RANGE	RANGE 화면으로 이동.
EXIT	이전에 선택된 화면으로 이동. 없는 경우 메인 화면으로 이동.
CURSOR	Display 에 표시되는 border 를 상, 하, 좌, 우로 이동.
ENTER	Border 위치 버튼의 명령을 실행.

3.1.4 Triaxial cable

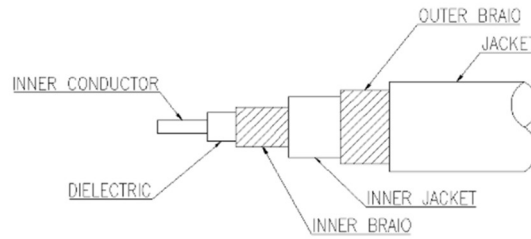


그림. 케이블 구조

시료 연결 케이블은 Triaxial 단자 형태를 사용합니다. 단자 및 케이블의 특성에 따라 영향을 받을 수 있으므로 규격 제품을 사용하여야 합니다.

Impedance	50 ± 2 Ω
Operating Voltage	1000 VRMS / 2000 VDC
Bend Radius	3/4 INCH MIN
Capacitance	29.5pf/FT NOM
Velocity of Propagation	66% NOM
Attenuation	2.80dB/100FT @1MHz 3.10dB/100FT @3MHz 3.30dB/100FT @4MHz 3.40dB/100FT @5MHz 3.70dB/100FT @7MHz 4.10dB/100FT @10MHz 5.50dB/100FT @20MHz 7.00dB/100FT @30MHz 7.50dB/100FT @40MHz 9.10dB/100FT @50MHz 14.00dB/100FT @100MHz 22.00dB/100FT @200MHz 40.00dB/100FT @500MHz 50.00dB/100FT @700MHz 63.00dB/100FT @1000MHz
Inner Conductor DC Resistance	64.9 Ω / 1000 FT
Operating Temperature	-40 °C to +75 °C

제 4 장 Front Panel 설명 및 조작

4.1 버튼키 및 로터리 노브

4.1.1 내용 넣을 것

4.2 디스플레이 및 터치키

4.2.1 메인 화면 전체 구조

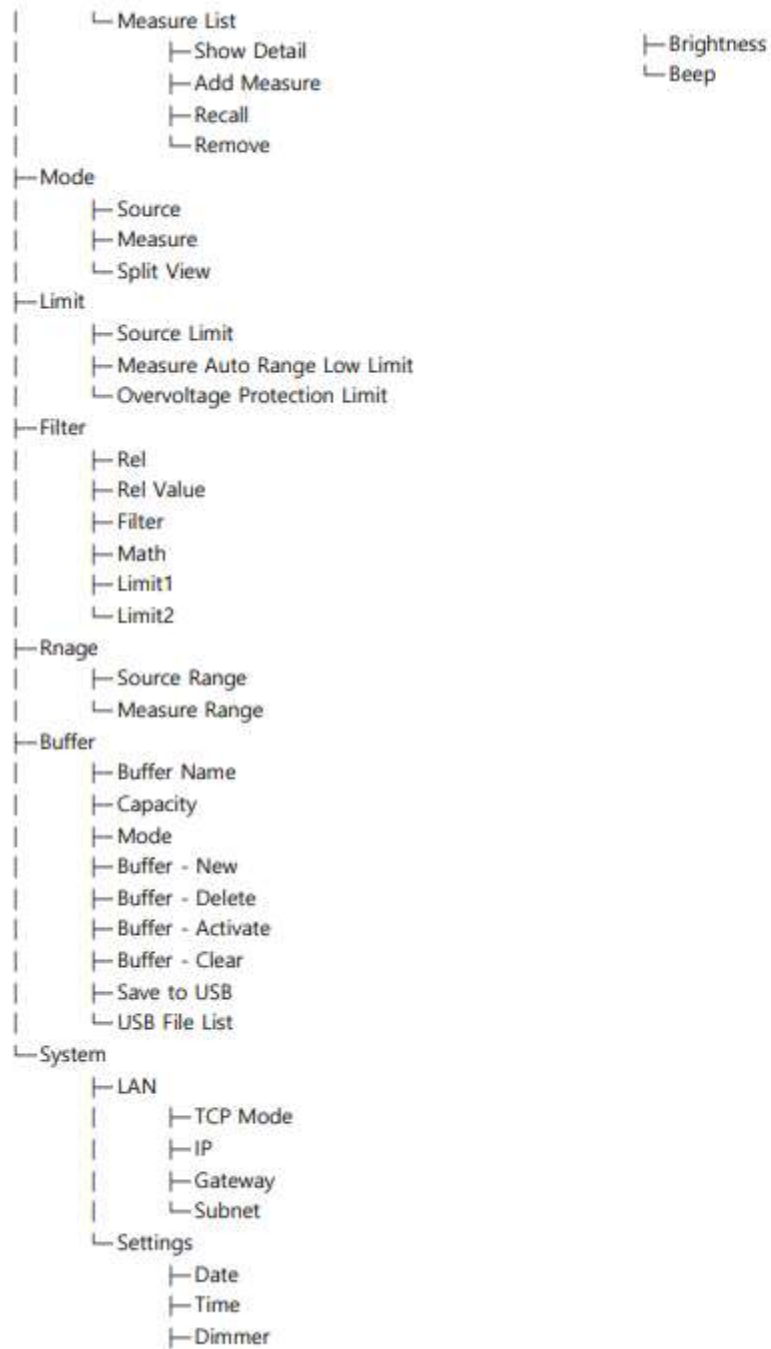
4.2.2 최상단 상태 표시 설명

4.2.3 공통 터치키 입력 설명

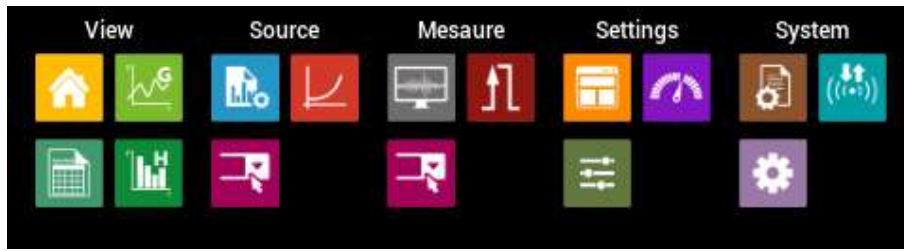
4.3 메뉴 트리

4.3.1 내용 넣을 것

Menu	
├ main 1분할 화면	
│ └ Realtime Value	
│ │ └ Source Range 설정	
│ │ └ Output 설정	
│ │ └ Limit 설정	
│ │ └ Measure Range 설정	
│ │ └ AUX Range 설정	
│ │ └ Trigger 출력 설정	
│ └ Realtime Graph	
│ │ └ Main Grpah로 이동 선택	
├ main 2분할 화면	
│ └ Realtime Value	
│ │ └ Source Range 설정	
│ │ └ Output 설정	
│ │ └ Limit 설정	
│ │ └ Measure Range 설정	
│ │ └ AUX Range 설정	
│ │ └ Trigger 출력 설정	
│ └ Realtime Graph	
│ │ └ Main Grpah로 이동 선택	
├ main 3분할 화면	
│ └ Realtime Value	
│ │ └ Source Range 설정	
│ │ └ Output 설정	
│ │ └ Limit 설정	
│ │ └ Measure Range 설정	
│ │ └ AUX Range 설정	
│ │ └ Trigger 출력 설정	
│ └ Realtime Graph	
│ │ └ Main Grpah로 이동 선택	
├ Main Graph	
│ └ Realtime mode	
│ └ Historical mode	
├ Histogram Graph	
├ Table	
│ └ drag로 조회	
├ Source	
│ └ Source set	
│ │ └ Range	
│ │ └ Interlock	
│ │ └ Overvoltage Protection Limit	
	├ Sweep
	│ └ Sweep Type
	│ └ Definition
	│ └ Start
	│ └ Stop
	│ └ Step
	│ └ Point
	│ └ Count
	│ └ Step Dwel
	│ └ Source Delay
	│ └ Abort on Limit
	│ └ Source ranging
	│ └ Generate
	└ Source List
	│ └ Show Detail
	│ └ Add Source
	│ └ Add Sweep
	│ └ Recall
	│ └ Remove
	├ Measure
	│ └ Measure Set
	│ │ └ Range
	│ │ └ AUX Range
	│ │ └ Auto Range Low Limit
	│ │ └ NPLC
	│ │ └ Count
	│ │ └ Sense
	│ │ └ Display Digits
	│ │ └ Reading Format
	│ │ └ Trigger Mode
	└ Trigger
	│ └ Operation
	│ └ Mode
	│ └ Source
	│ └ Count
	│ └ Timer
	│ └ In Edge
	│ └ Out No
	│ └ Out Operation
	│ └ Output Source
	│ └ Out Delay
	│ └ Out Edge
	│ └ Out Pulse Width



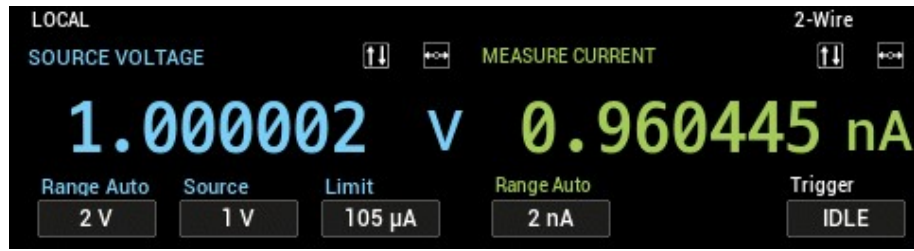
4.4 터치 패널 메뉴



- 장치의 다양한 기능 모드 및 시스템 설정으로 진입하기 위한 네비게이션 화면입니다. 기능별로 5 개의 카테고리로 분류되어 있습니다.
- 기능 아이콘은 터치 또는 방향키를 통해 선택할 수 있습니다.

카테고리	메뉴 아이콘	설명
VIEW (화면 모드)	Home	실시간 측정 화면을 표시하는 메인 측정 화면으로 복귀.
	Graph	측정값을 그래프로 실시간 시각화.
	Histogram	측정값을 히스토그램으로 실시간 시각화.
	Table	측정된 데이터를 표로 나열.
SOURCE (출력 설정)	Source	전압/전류 출력을 위한 기본 파라미터 설정.
	Sweep	I-V 커브 트레이싱을 위한 파형을 생성.
	List	Source 와 Sweep 의 설정을 List 로 관리.
MEASURE (측정 설정)	Measure	전압/전류 측정을 위한 기본 파라미터 설정.
	Trigger	Trigger 동작 설정. Trigger In/Out 설정.
	List	측정 설정을 List 로 관리.
SETTINGS (설정)	Mode	출력과 측정의 종류를 설정.
	Limit	Source 출력을 제한하여 지정값 이상 출력되지 않게 제어. 부하 및 소자 보호를 위해 사용.
	Filter	장치가 측정하는 Raw 데이터를 수학적으로 평균화하는 방법 설정.
SYSTEM (시스템)	Buffer	측정된 전압, 전류, 타임스탬프 데이터를 장치 내부 메모리에 저장 방법 설정.
	LAN/WiFi	PC 원격 제어를 위한 Lan, WiFi 인터페이스 설정.
	Config	날짜/시간 설정. 디밍 기능 및 BEEP 설정.

4.5 메인 측정 화면



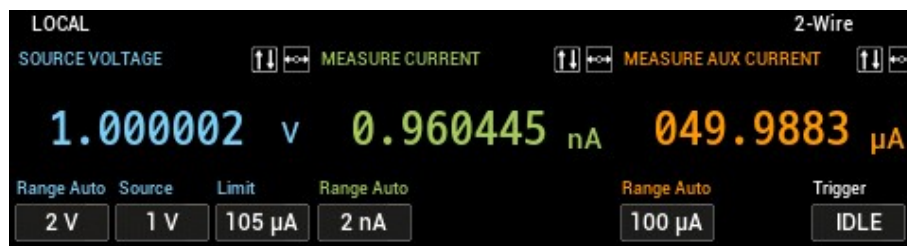
장치 구동 시 가장 기본이 되는 화면으로, 현재 Source 상태와 Measure 값을 실시간으로 모니터링합니다.

구역	항목	설명
상단 상태	LOCAL	장치의 제어 권한이 장치 자체(Local)에 있음을 나타냄. (원격 제어 시 'REMOTE' 표시)
	USB	USB 인터페이스가 호스트(PC)와 정상적으로 연결되어 통신 준비가 되었을 때 점등.
	LAN	LAN 케이블이 연결되어 있고, IP 할당 등 네트워크 통신이 활성화되었을 때 표시.
	WIFI	무선 네트워크(Wi-Fi)에 접속되어 신호가 수신 중일 때 표시.
	INT	고전압 출력 안전을 위한 인터락 회로가 닫혀(정상) 출력 가능한 상태임을 나타냄.
	MATH	측정값에 대한 실시간 연산 기능이 적용되고 있음을 의미.
	FILTER	노이즈 제거를 위한 디지털 필터가 활성화되어, 측정값이 부드럽게 보정되고 있음을 나타냄.
	REL	Relative 모드가 켜져 있음 표시. 현재 측정 값에서 설정된 기준 값을 뺀 차만 화면에 표시.
	2-Wire	현재 센싱 모드가 2 선식(2-Wire) 결선 방식임을 나타냄.
	4-Wire	현재 센싱 모드가 4 선식(4-Wire) 결선 방식임을 나타냄.
메인 디스플레이	SOURCE	MODE의 Source에 인가된 종류와 값을 표시.
	MEASURE	MODE의 Measure의 종류와 값을 표시.
	AUX	MODE의 Aux의 종류와 값을 표시
	OVP	출력 전압이 사용자가 설정한 OVP 보호 레벨을 초과했을 때 발생. 이 상태가 되면 출력이 즉시 차단.
	LIMIT	출력이 설정된 제한 값에 도달하여 클램핑되고 있음을 나타냄.

	Pass/Fail	설정된 상한과 하한을 기준으로 측정값이 범위내에 있는지, 범위를 벗어 났는지를 나타냄.
하단 설정 (Source)	Range	전압 출력 범위를 설정.
	Source	사용자가 설정한 목표 출력 전압 값.
	Limit	과전류 방지를 위한 전류 제한 값(Compliance).
하단 설정 (Measure)	Range	전류 측정 범위를 설정.
	Trigger	측정 트리거의 활성화 상태를 나타냄.

아이콘	명칭	기능 설명
	화면 전환	현재 숫자 상태일때는 그래프 상태로 변경. 현재 그래프 상태일때는 숫자 상태로 변경.
	Mode 전환	Source, Measure, Aux Mode 를 좌우 swipe 로 변경.
	그래프 모드 전환	현재 그래프 상태일 때 표시. 터치 시 메인 그래프 화면으로 이동.

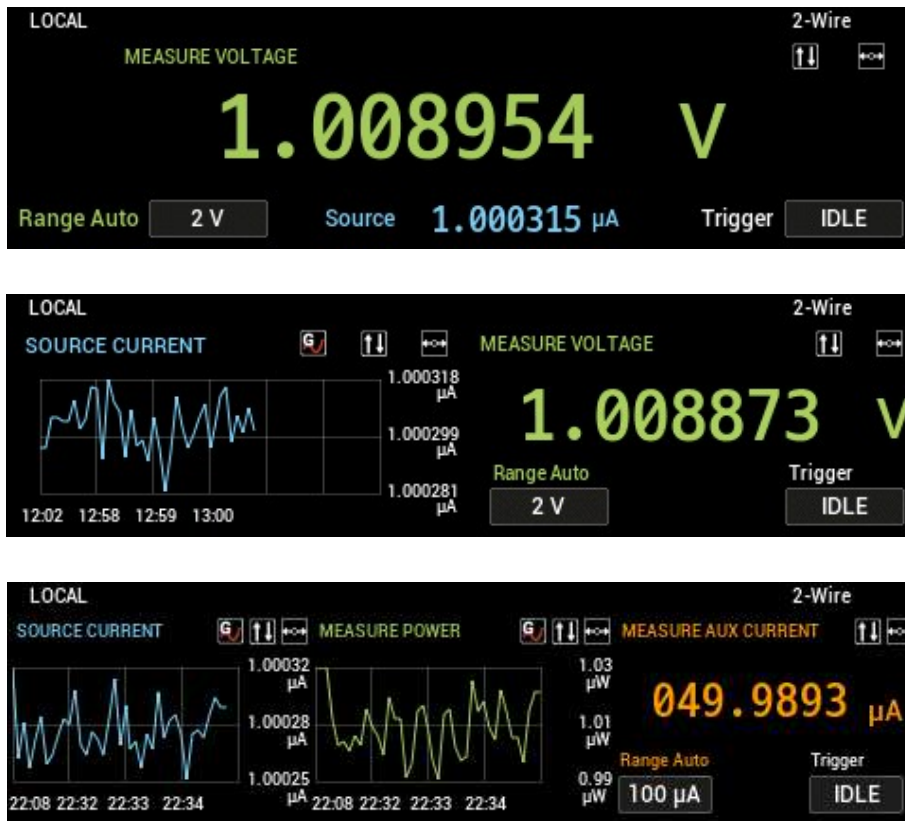
4.6 분할 화면



장치 Source 의 상태와 Measure 값, AUX 측정값을 여러 화면으로 구성하여 모니터링할 수 있습니다. 화면 터치 기능의 스와이프를 이용하여 화면 분할의 구성을 설정할 수 있습니다. 스크린의 Mode 에서도 화면 분할을 구성할 수 있습니다. 화면은 1, 2, 3 개의 화면으로 구성되며, 각 분할된 화면마다 표시되는 항목은 다음과 같습니다.

화면 분할 (Split)	표시 정보 (좌 ↔ 우)
1 개	Source ↔ Measure ↔ Measure Aux
2 개	Source / Measure ↔ Measure Aux
3 개	Source / Measure / Measure Aux

4.7 멀티 뷰 화면



화면 구성 (좌 / 우)	주요 특징 및 활용
숫자 / 숫자	현재 출력과 측정 값을 숫자로 표시.
그래프 / 숫자 (숫자 / 그래프)	현재 출력과 측정 값을 그래프와 숫자로 표시.
그래프 / 그래프	현재 출력과 측정 값을 그래프로 표시.

메인 디스플레이는 좌측의 Source 영역과 우측의 Measure, 영역으로 분할되어 있습니다. 사용자는 각 영역의 표시 방식을 숫자 또는 그래프 모드로 개별 전환하여, 상황에 맞는 최적의 모니터링 환경을 구성할 수 있습니다.

4.8 Source 설정

• Source

DUT 에 인가할 전압 또는 전류를 출력하기 위한 기본 화면입니다. 각 항목을 선택하면 해당 팝업 또는 입력창이 열립니다.

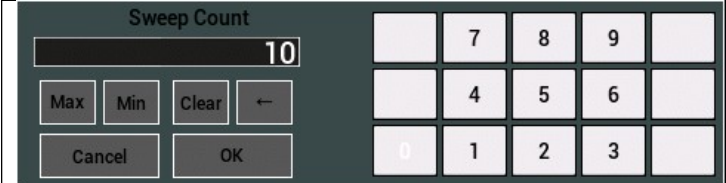
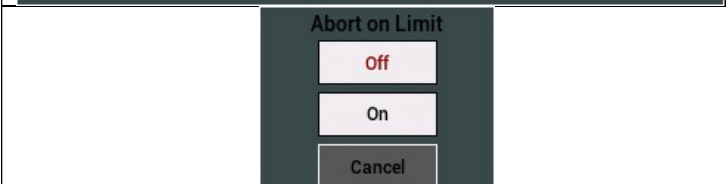
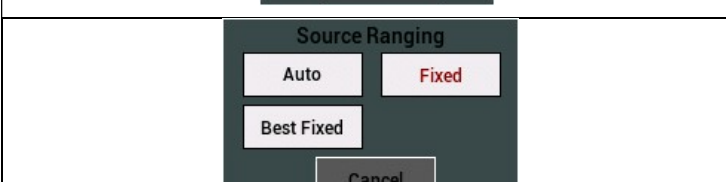


	Range (전압) 전압 소싱 레인지를 선택합니다. Auto / 200mV / 2V / 20V / 200V.
	Range (전류) 전류 소싱 레인지를 선택합니다. Auto / 2nA ~ 1A(10 단계, MOTiV 520).
	Interlock 안전 인터록 사용. Off / On.
	Overvoltage Protection Limit 과전압 보호 상한. None, 2~180V 초과 시 즉시 차단.

• Sweep

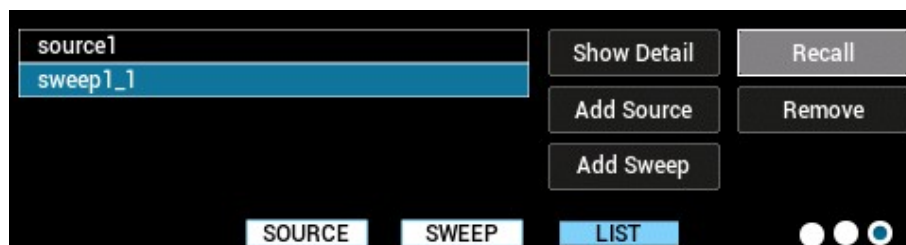
전압/전류를 시작값에서 종료값까지 단계적으로 변화시키며 자동 측정하는 기능입니다.

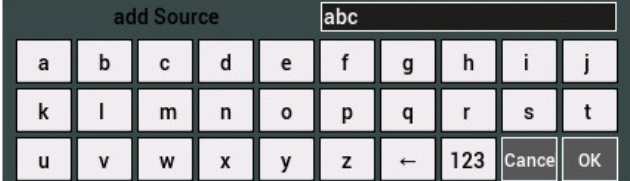
	Sweep Type Linear Logarithmic Linear Dual Log Dual Cancel	Sweep Type 파형 종류. Linear / Logarithmic / Linear Dual / Log Dual.
	Definition Points Step Size Cancel	Sweep Definition 구간 정의. Points / Step Size.
	Sweep Start 1 V Max Min Clear ← Cancel OK +/- 7 8 9 m · 4 5 6 μ 0 1 2 3 n	Sweep Start 스weep 시작값을 입력합니다.
	Sweep Stop 10 V Max Min Clear ← Cancel OK +/- 7 8 9 m · 4 5 6 μ 0 1 2 3 n	Sweep Stop 스weep 종료값을 입력합니다.
	Sweep Step 0.1 V Max Min Clear ← Cancel OK +/- 7 8 9 m · 4 5 6 μ 0 1 2 3 n	Sweep Step 각 단계 증가 크기. Start/Stop로부터 유효범위 자동 계산.
	Sweep Point 0 Max Min Clear ← Cancel OK 7 8 9 4 5 6 0 1 2 3	Sweep Point 총 포인트 수(2~10000).

	Sweep Count 반복 횟수(1~10000).
	Sweep Step Dwell 각 포인트 머무름 시간(1μs~100s).
	Sweep Source Delay 포인트 사이 소스 지연. Auto 또는 직접 입력.
	Sweep Source Limit 스weep 중 소스 컴플라이언스를 입력합니다.
	Sweep Abort on Limit Limit 도달 시 중단(On)/클램핑 후 진행(Off).
	Sweep Source Ranging 스weep 중 레인지 운용. Auto / Fixed / Best Fixed.

• List

여러 Source/Sweep 설정을 저장/관리하고 불러오는 화면입니다.



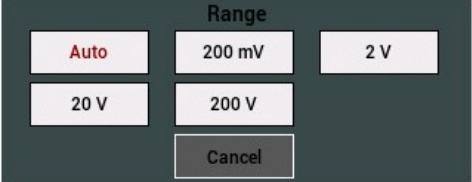
	리스트 박스 / Show Detail 저장된 목록 표시 및 상세 확인.
	Recall 선택 설정을 불러와 적용.
	Add Source / Add Sweep 현재 설정을 이름 붙여 추가(문자 키패드).
—	Remove 선택 삭제.

4.9 Measure 설정

- Measure

측정 대상과 조건(레인지/결선/표시형식)을 설정합니다.



	전압 Range Auto / 200mV / 2V / 20V / 200V.
	전류 Range Auto / 2nA ~ 1A(520).

	AUX Range Auto 10 mV 100 mV 1 V Cancel	AUX 전압 Range Auto / 10mV / 100mV / 1V.
	AUX Range Auto 100 μA 1 mA 10 mA Cancel	AUX 전류 Range Auto / 100μA / 1mA / 10mA.
	Auto Range Low Limit 2 nA 20 nA 100 nA 1 μA 10 μA 100 μA 1 mA 10 mA 100 mA 1 A Cancel	Auto Range Low Limit 오토레인지 하한(전류, 2nA~1A).
	Sense 2-Wire 4-Wire Cancel	Wire (Sense) 결선 방식. 2-wire / 4-wire.
	Display Digits 3.5 Digits 4.5 Digits 5.5 Digits 6.5 Digits Cancel	Display Digits 표시 유효자릿수. 3.5 / 4.5 / 5.5 / 6.5.
	Reading Format Prefix Exponent Cancel	Read Format 표기 형식. Prefix / Exponent.

• Trigger

측정 시작 시점/반복/외부 신호 연동을 정의합니다.

Operation

On

Mode

Continuous

Source

IMM

Count

1

Timer

0

In Edge Polarity

Negative

Out Pin No

0

Out Operation

Off

Out Source

None

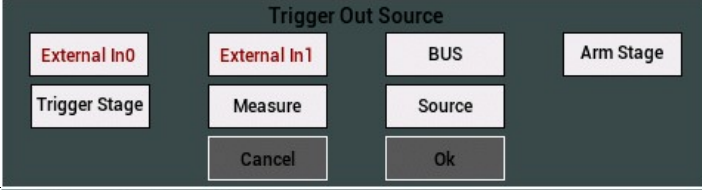
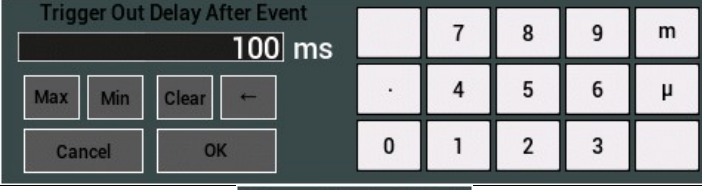
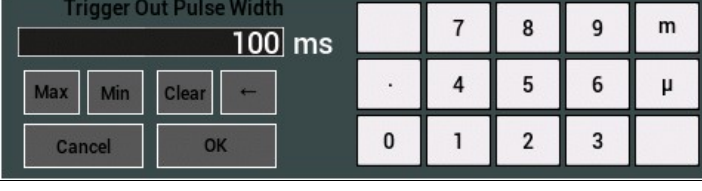
MEASURE

TRIGGER

LIST

Count	1	Timer	0	In Edge Polarity	Negative
Out Pin No	0	Out Operation	Off	Out Source	None
Out Delay After Event	0 s	Out Edge Polarity	Positive	Out Pulse Width	0 s
MEASURE TRIGGER LIST					

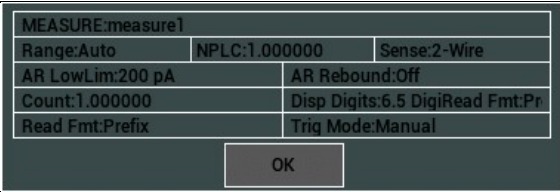
	Trigger Operation Off On Cancel	Operation 트리거 시스템 On/Off.
	Trigger Mode Manual Continuous Cancel	Mode Manual / Continuous.
	Trigger Source Immediate BUS Timer Manual External 0 External 1 Cancel Ok	Source 발생 소스(다중). Imm/BUS/Timer/Manual/Ext In0/In1.
	Trigger Count 10 Max Min Clear ← Cancel OK 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Count 트리거 반복(0~100000).
	Trigger Timer 100 ms Max Min Clear ← Cancel OK 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Timer 트리거 간격(ms, 0~1000000).
	Trigger In Edge Polarity Positive Negative Cancel	In Edge 입력 에지. Positive / Negative.
	—	Out No 출력 핀 선택(0/1).

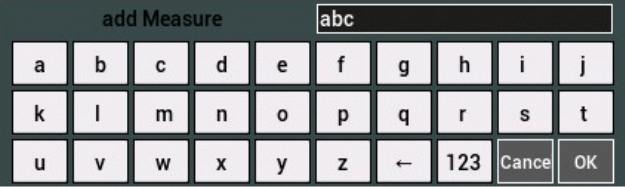
	Out Operation 출력 동작 On/Off.
	Output Source 출력 발생 조건(다중).
	Out Delay 이벤트 후 지연(1 μ s~3600s).
	Out Edge 출력 극성. Positive / Negative.
	Out Pulse Width 출력 펄스 폭(1 μ s~3600s).

• List

여러 측정 설정을 저장/관리하고 불러오는 화면입니다.



	리스트 박스 / Show Detail 저장된 측정 설정 목록 표시 및 상세.
---	--

	Recall 선택 설정을 불러와 적용.
	Add Measure 현재 설정을 이름 붙여 추가(문자 키패드).
—	Remove 선택 삭제.

4.10 Mode 설정

Mode 설정은 소스/측정의 물리량과 화면 분할 구성을 결정하는 화면입니다.



설정 항목	설명
Source	소스 물리량. Voltage / Current.
Measure	측정 물리량. Voltage / Current / Power / Resistance.
AUX	보조 채널 측정 물리량. Voltage / Current.
Split View	화면 분할 수. 1 / 2 / 3 Split.

4.11 Limit 설정

과도한 입출력으로부터 시스템/DUT 를 보호합니다.



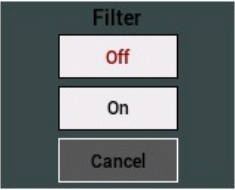
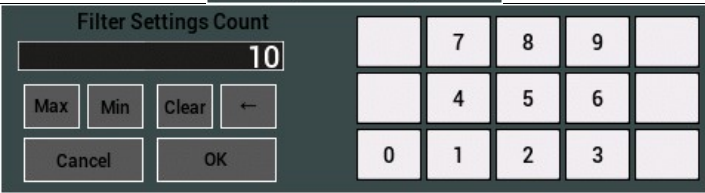
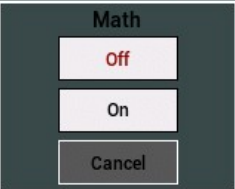
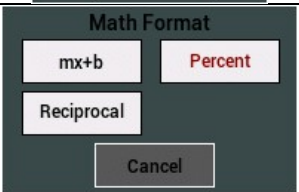
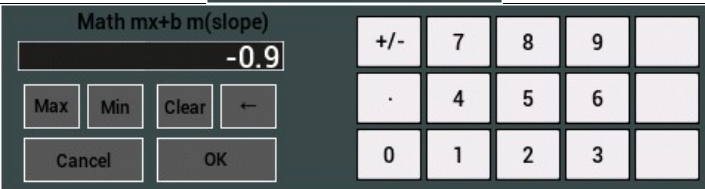
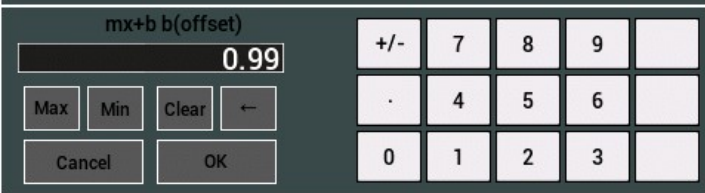
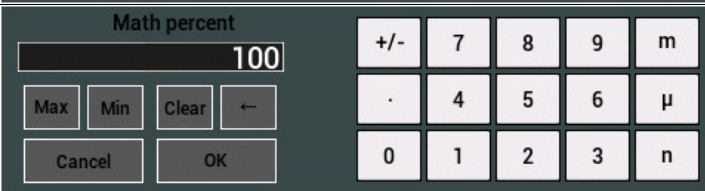
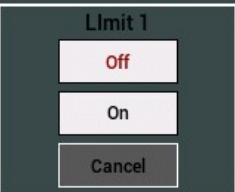
	Source Limit 소스 컴플라이언스(제한값)를 입력합니다.
	Auto Range Low Limit 오토레인지 하한(2nA~1A).
	Abort on Limit Sweep 중 Limit 도달 시 중단 여부. Off/On.
	Overvoltage Protection Limit 과전압 보호 상한. None, 2~180V.

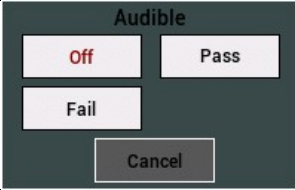
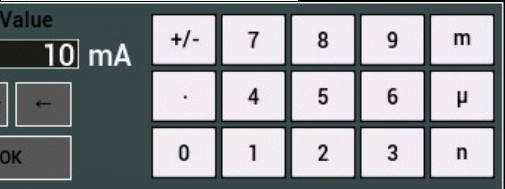
4.12 Filter 설정

원본 데이터에 Rel/평균/Math/판정을 적용합니다.



	Rel 상대측정. Off / On / Acquire.
	Rel Value Rel 기준값을 입력합니다.

		Filter (평균) 이동/반복 평균. Off / On.
		Filter 설정 평균 Type(Moving / Repeat) 및 Count 설정.
		Filter Settings Count 평균 개수(1~100)를 입력합니다.
		Math 수학 연산. Off / On.
		Math Format 설정 연산 형식. mx+b / Percent / Reciprocal.
		Math m (slope) mx+b의 기울기 m을 입력합니다.
		Math b (offset) mx+b의 오프셋 b를 입력합니다.
		Math Percent Percent 연산의 Zero Reference를 입력합니다.
		Limit1 / Limit2 상/하한 판정. Off / On.

		Limit Audible 판정음. Off / Pass.
		Limit High Value 판정 상한 값을 입력합니다.
		Limit Low Value 판정 하한 값을 입력합니다.

4.13 Range 설정

소스/측정 레인지를 수동으로 지정합니다.



		전압 Range Auto / 200mV / 2V / 20V / 200V.
		전류 Range Auto / 2nA ~ 1A(520).

4.14 Graph/Table 조회

- Graph

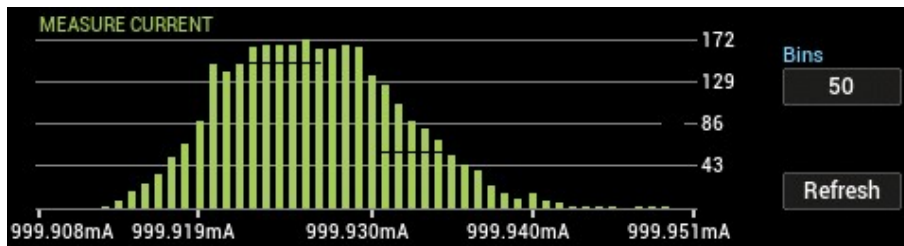
측정값의 미세 변화/노이즈를 시간축으로 관찰합니다. 확대/축소(zoom)와 좌우 이동은 터치/전면 방향키/로터리 노브로 조작하며, 방식별 동작은 다음과 같습니다.

조작 방식	Zoom (확대 / 축소)	이동 (좌우 스크롤)
터치	두 손가락 오므리면 축소, 펼치면 확대 (pinch)	한 손가락으로 좌우 드래그
전면 방향키	▲ 위: 축소 / ▼ 아래: 확대	◀ ▶ 좌/우: 한 화면씩 좌우 이동
로터리 노브	push 로 Zoom 모드 선택 후 회전으로 확대/축소	push 로 이동 모드 선택 후 회전으로 좌우 이동



• Histogram

측정값 분포를 막대그래프로 표시합니다. Bin(구간) 개수를 설정할 수 있습니다.



• Table

측정값을 시간 순서의 표로 조회합니다. 이동은 터치/전면 방향키/로터리 노브로 조작하며, 상/하 키와 좌/우 키의 이동량이 다릅니다.

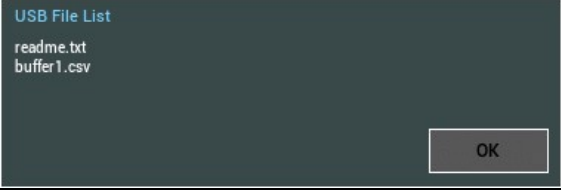
조작 방식	동작	이동량
터치	위/아래 드래그 스크롤	드래그 양에 비례(연속)
전면 방향키	▲ 위로 / ▼ 아래로 이동	10 칸씩
	◀ 좌로 / ▶ 우로 이동	100 칸씩
로터리 노브	회전으로 위/아래 이동 (push 로 단위 변경)	push 마다 1 → 10 → 100 순환

1	09/16 14:08:16.374	245.5170 uV	125.1505 nA
2	09/16 14:08:16.390	246.2985 uV	125.1691 nA
3	09/16 14:08:16.407	246.7300 uV	124.9908 nA
4	09/16 14:08:16.424	246.4956 uV	124.9515 nA
5	09/16 14:08:16.440	246.7984 uV	125.1439 nA
6	09/16 14:08:16.457	246.8808 uV	124.9412 nA
7	09/16 14:08:16.474	246.7871 uV	124.9440 nA

4.15 Buffer 설정

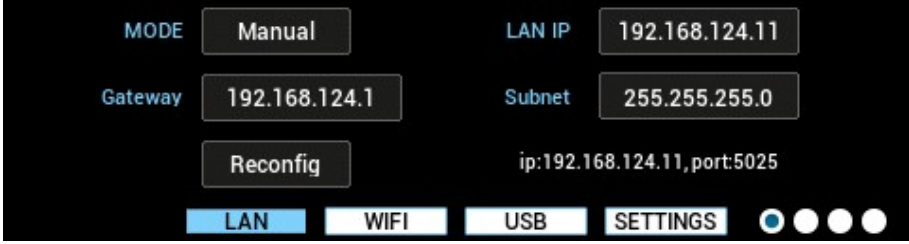
측정 데이터를 내부 버퍼에 저장하고 USB 로 내보냅니다.

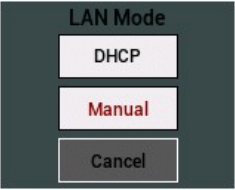
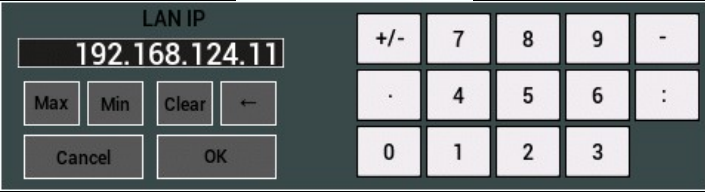
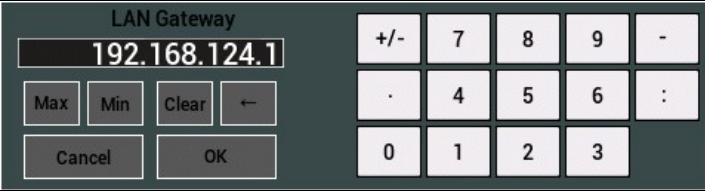
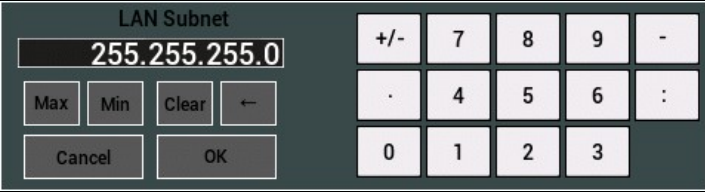
	Buffer 선택 사용할 버퍼(1~10) 선택.
	New / Capacity 새 버퍼 생성 및 용량(1000~가용) 입력.
	Mode 저장 방식. Continuous / Once.
	New / Delete / Activate / Clear 생성 / 삭제 / 활성화 / 내용 비우기.
	Save USB USB 로 저장(파일명 키패드 입력).

	USB File List USB 파일 목록 확인.
---	--

4.16 LAN 설정

유선 LAN 통신 환경을 구성합니다.



	LAN Mode 주소 할당. Auto(DHCP) / Manual.
	IP IP 주소를 세그먼트 이동식 숫자패드로 입력.
	Gateway 게이트웨이 주소를 입력.
	Subnet 서브넷 마스크를 입력.
—	Reconfig 설정 파라미터로 재설정/적용.

4.17 시스템 설정

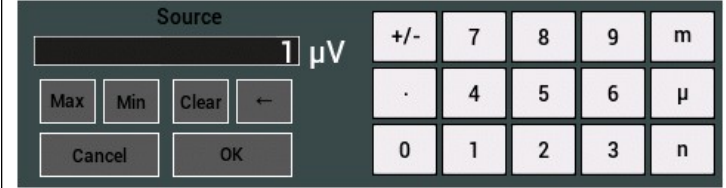
날짜, 시간 디밍, Beep 인터페이스를 설정/확인합니다.



Date 2026-09-01 Max Min Clear ← Cancel OK +/- 7 8 9 - . 4 5 6 : 0 1 2 3	Date 날짜(YYYY-MM-DD)를 세그먼트 입력.
Time 17:10:30 Max Min Clear ← Cancel OK +/- 7 8 9 - . 4 5 6 : 0 1 2 3	Time 시간(HH:MM:SS)을 세그먼트 입력.
Dimmer Off Time 1 min Max Min Clear ← Cancel OK 7 8 9 4 5 6 0 1 2 3	Backlight Dimmer 자동 디밍 대기시간(분)을 입력합니다.
Backlight Brightness OK	Brightness 백라이트 밝기를 0~100 슬라이더로 조절, OK 로 저장.
Beep Off On Cancel	Beep 키 입력 시 buzzer 소리를 켜거나 끕니다. (Off / On)
	전원 주파수 / 인터페이스 전원 주파수 및 원격 제어 인터페이스 확인.

4.18 PopUp – Numpad

값을 직접 입력하는 공용 팝업입니다. 터치/노브/방향키로 조작합니다.

	기본 Numpad 일반 수치 입력. m/μ/n 접두어 버튼 제공.
	Numpad 내비게이션 세그먼트 단위 입력.

4.19 PopUp - 텍스트 입력

문자(이름/파일명) 입력 전용 키패드입니다.

	문자 키패드 (ABC) 버퍼 이름/USB 파일명 등 문자 입력.
	문자 키패드 (123) 숫자/특수문자 레이아웃.

4.20 Quick Setup

Quick Setup 은 1, 2, 3 분할 화면에서만 사용할 수 있는 빠른 입력 기능입니다. 팝업 화면으로 이동하지 않고도 Source, Range, Limit 값을 로터리 노브를 이용하여 빠르게 선택/입력할 수 있습니다. 진입 방법은 로터리 노브로 Source, Range, Limit 로 이동해서 push 로 선택합니다.



조작	기능
----	----

로터리 노브 (회전)	선택한 자리의 값을 증가/감소시켜 값을 설정
커서 좌 / 우 (◀ ▶)	입력 자리(자릿수) 이동
커서 상 / 하 (▲ ▼)	Range 변경

4.21 화면 Border 이동 및 선택 방법

로터리 노브/전면 방향키로 주요 파라미터를 즉시 선택/변경합니다.



조작	설명
로터리 노브	회전으로 항목(Border) 이동, push 로 팝업 열기.
전면 방향키	상하좌우로 항목 이동.

4.22 Remote 모드

통신으로 호스트(PC)가 제어를 시작하면 Remote 모드로 전환되어 좌상단 표시가 "LOCAL"→붉은 "REMOTE"로 바뀝니다. 오조작 방지로 전면 입력 대부분이 잠기지만 다음은 예외입니다.



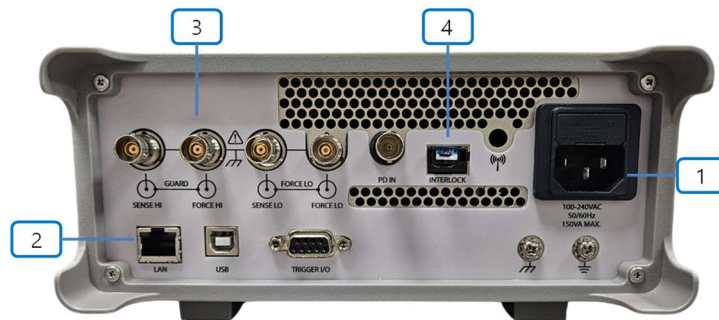
버튼	동작
Output	원격 중에도 출력 ON/OFF 항상 가능(안전상 즉시 차단).
Exit	누르면 즉시 Local 복귀(화면 "LOCAL", 마스터 통지).

제 5 장 System Installation

5.1 Hardware Installation

MOTIV 520 IV Analyzer 은 50Hz 또는 60Hz 의 주파수의 100V ~ 240V 의 라인 전압에서 작동합니다. 해당 지역의 작동 전압이 호환되는지 확인하여야 합니다. MOTIV 520 IV Analyzer 을 제어 PC 와 연결하고 전원을 연결하는 순서로 설치 진행합니다.

5.1.1 장치 설치



그림의 위치를 참고하여 시스템의 장치를 설치합니다.

1. AC 전원 연결

- 전면 전원 스위치 OFF 상태 확인 후 AC 전원을 연결합니다.
- 전압 100 – 240VAC, 주파수 50/60Hz 를 지원합니다.
- 퓨즈는 5x20 250V 2A 사용합니다.

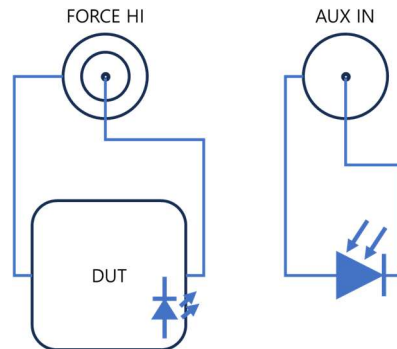
2. 제어 PC LAN 연결

- IP 설정 및 연결 방법 Software installation 참고

3. DUT 연결

- Triaxial cable 사용하여 DUT 와 연결합니다.

부하 전류에 따라 2-단자, 4-단자를 선택하여 사용합니다.



4. 그림. 2 단자와 Aux 측정 연결

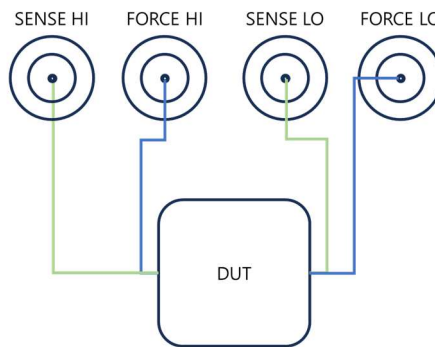
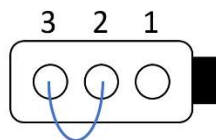


그림. 4 단자 연결

5. Interlock 설정

- 단자 2-3 번이 연결되어 있지 않으면 200V 레인지 출력이 제한됩니다.
- 커넥터 3 번핀 : GND, 2 번핀 : 5V TTL 입력, 1 번핀 : N.C



전원 스위치를 ON 하여 장치를 키고 장치에서 부저음이 발생 후 홈 화면이 표시됩니다.

5.2 HANDLE 사용 및 분리 방법

핸들을 돌릴 때에는 힌지부근을 좌우로 당겨서 돌려 줍니다.

주의) 핸들을 과도하게 벌리면 파손될 수 있습니다.

0 도 : 기본 장착 상태



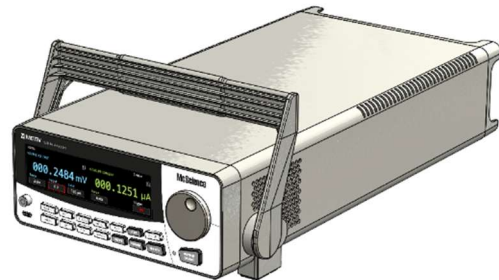
90 도 : 받침대 기능



180 도 : 이동용 손잡이 기능



270 도 : 핸들 탈,부착



핸들 분리



제 6 장 Software Installation

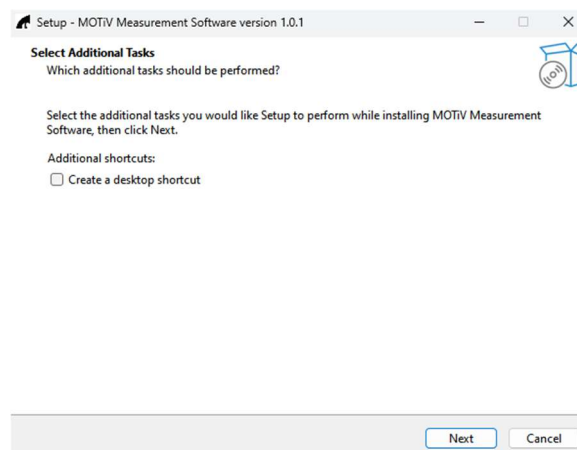
장치를 제어하는 전용의 소프트웨어가 제공되며 설치 방법은 아래와 같습니다.

6.1 프로그램 설치

제공된 설치 파일을 더블 클릭하여 실행합니다.

이름	수정된 날짜	유형	크기
▼ 지난 달			
 MOTIV Measurement Software.exe	2026-03-27 오전 11:01	응용 프로그램	1,642KB

Install 버튼을 눌러 설치를 완료합니다.



6.1.1 TCP/IP 설정

프로그램이 LAN 통신으로 장치를 제어할 경우 장치와 연결된 PC 네트워크 어댑터의 TCP/IP 설정이 필요합니다. 장치가 PC 네트워크 어댑터에 직접 연결된 경우 다음의 설정 방법을 참고해 주십시오.

윈도우 네트워크 및 인터넷 설정에서 이더넷 설정을 편집합니다.

PC IP 는 장치 IP 와 충돌이 되지 않게 설정합니다.

PC IP 주소	192.168.124.1
PC 서브넷 마스크	255.255.255.0

이더넷 2

연결되지 않음

인증 설정

편집

데이터 통신 연결

일부 앱은 이 네트워크에 연결되어 있을 때 데이터 사용량을 줄이기 위해 다르게 작동할 수 있습니다.

이 네트워크의 데이터 사용량 제어를 위해 데이터 제한 설정

IP 할당:

수동

IPv4 주소:

192.168.124.10

IPv4 마스크:

255.255.255.0

1. 편집

DNS 서버 할당:

자동(DHCP)

편집

IP 설정 편집

수동

IPv4

컴

IP 주소

192.168.124.1

서브넷 마스크

255.255.255.0

게이트웨이

기본 설정 DNS

HTTPS를 통한 DNS

공

대체 DNS

저장

취소

제 7 장 시스템 가동

7.1 전원 연결

본 장치는 메인 프레임 후면에 AC Inlet 으로 전원을 연결합니다.
전원 인가 전 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다.



7.2 전원 인가



1. 장치의 주 전원 스위치인 " Power Switch " 눌러 전원을 켭니다.



2. 소프트웨어 제어를 통해 동작이 시작되거나 전면 OUTPUT ON/OFF 버튼으로 동작을 시작하면 "Operation" 램프가 점등합니다.



제 8 장 프로그램 개요

본 프로그램은 장치의 제어와 소싱측정을 할 수 있는 전용 프로그램입니다. 사용자는 이 프로그램을 통해 장치의 전면 패널을 조작하지 않고도 PC 상에서 전압/전류 인가 및 측정을 수행할 수 있으며, 측정된 데이터를 실시간 그래프와 데이터 시트를 통해 분석할 수 있습니다.

8.1 DC 측정

DC 측정은 일정한 전압 또는 전류를 인가하고, 그에 따른 전압, 전류, AUX 를 측정하여 시간 순서대로 데이터를 기록합니다. 설정된 제한값을 초과할 경우 즉시 출력을 제한하여 시료를 보호합니다.

8.1.1 연속 측정 모드

사용자가 설정한 시간 간격에 따라 연속적으로 데이터를 수집합니다. Source Mode 를 통해서 인가할 전압 또는 전류 모드를 선택할 수 있습니다. Bias Value 에서 인가할 값을 입력합니다. 인가된 수치에 따라서 설정한 시간 간격마다 전압, 전류, AUX 를 동기화하여 실시간 측정할 수 있습니다.

8.1.2 실시간 Bias Control

본 프로그램은 연속측정 도중 측정을 중단하지 않고 인가된 Bias 값을 변경할 수 있는 기능을 제공합니다.

8.2 Sweep 측정

Sweep 측정은 사용자가 설정한 시작 값(start)에서 종료 값(Stop)까지 단계적(Step)으로 출력을 가변하며 데이터를 수집하는 모드입니다. 이를 통해 전압-전류 곡선 및 효율 특성을 도출합니다.

8.2.1 스텝 구동

입력된 Start, Stop, Step 파라미터를 기반으로 총 측정 포인트(Point)를 산출하고, 계단파 형태로 출력을 제어합니다. 각 스텝은 전압/전류 인가, 지연시간 만큼 대기, 장치에 측정 요청 및 수신, 순서로 동작합니다.

8.2.2 데이터 시각화

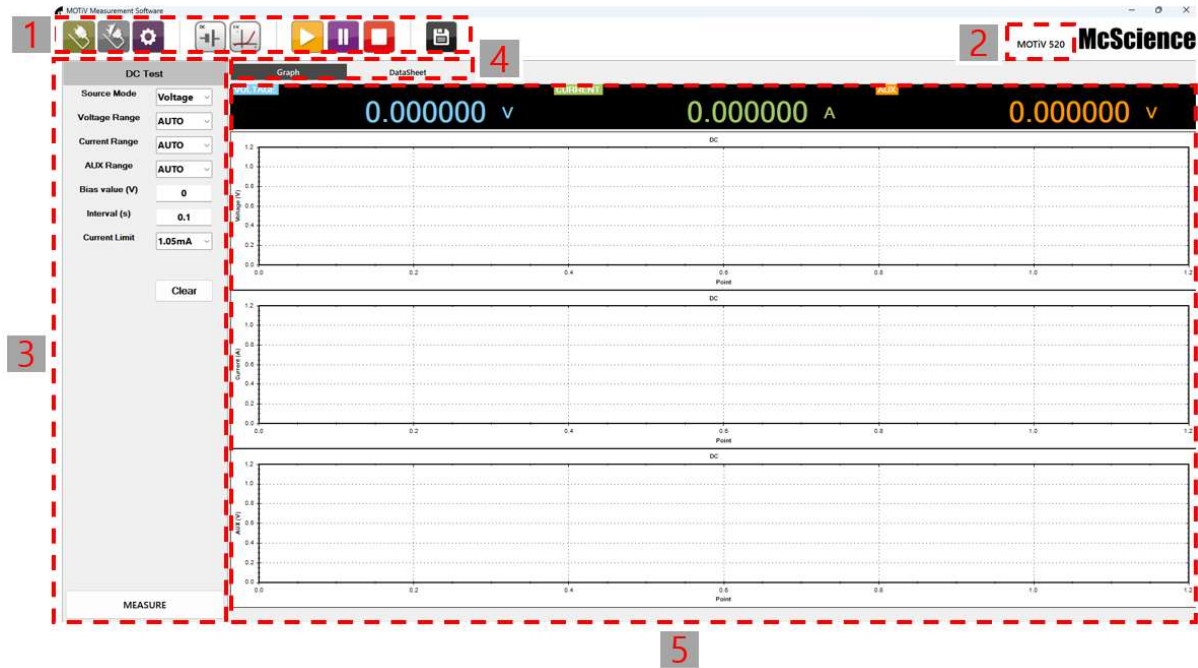
수집된 데이터는 실시간으로 4 개의 독립적인 그래프 탭에 플로팅됩니다. 각 그래프는 다음과 같은 데이터를 표시합니다.

- V-I (Linear) : X 축은 전압, Y 축은 전류를 선형 스케일로 표시하여 기본적인 I-V 특성을 나타냅니다.
- V-L (AUX) : X 축은 전압, Y 축은 AUX 측정값을 표시합니다.
- V-I (Log) : X 축은 전압, Y 축은 ABS current density 값을 표시합니다.
- V-L Efficiency : X 축은 전압, Y 축은 Efficiency 를 표시합니다. Efficiency 는 AUX 값을 전류값으로 나눈 비율입니다.

제 9 장 프로그램 구성

UI는 메인 제어, 상태 표시, 파라미터 설정, 데이터 표시 영역으로 구분되어 있습니다.

각 부분별 세부 구성 설명은 아래와 같습니다.



영역	설명
1. 메인 제어	설정 및 제어 선택 영역.
2. 연결 상태	장치 연결 상태 표시.
3. 시험 조건 설정	선택된 테스트 모드의 파라미터 설정 영역.
4. 데이터 표시 선택	그래프 또는 테이블로 표시된 데이터 선택 탭.
5. 데이터 표시 창	그래프 또는 테이블 데이터 표시 영역.

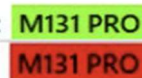
9.1 Menu 구성

다음은 Main Menu 의 기능 및 설정 방법을 설명합니다. 프로그램 최상단에 위치하며 전체적인 동작 모드를 전환 제어합니다.



9.1.1 빠른 연결/ 해제

아이콘을 클릭하여 장치와의 통신을 즉시 연결하거나 해제합니다. (좌) 연결은 설정된 IP/Port 로 접속을 시도합니다. (우) 해제는 장치와의 통신을 종료합니다. 하드웨어 연결을 위해서 각 통신 포트가 미리 설정되어 있어야 합니다.



성공적으로 연결했을 경우 초록색이, 정상 연결이 안되었거나 강제로 연결을 종료하면 빨간색이 표시됩니다.

9.1.2 설정 메뉴

소프트웨어의 세부 설정을 수행하는 아이콘입니다. 아이콘을 클릭하면 장치 옵션, 통신 설정, 기타 옵션을 설정 할 수 있는 팝업창이 열립니다.

(※자세한 내용은 9.2 의 Setting Menu 를 참조하세요.)

9.1.3 DC Test

홈 아이콘은 프로그램의 기본 화면으로 복귀합니다. (기본 화면은 DC 모드로 설정되어 있습니다.) DC 모드는 정전압/ 정전류에 대한 연속 측정 및 단일 측정을 수행할 수 있는 DC Test 패널로 화면을 전환합니다.

(자세한 내용은 9.3 DC Test 를 참조하세요.)

9.1.4 Sweep Test

설정된 Step 에 따라 전압/ 전류를 가변하여 4 가지의 그래프의 형태로 표현하는 Sweep Test 패널로 화면을 전환합니다.

(자세한 내용은 9.4 Sweep Test 를 참조)

9.1.5 실행제어

측정의 시작과 종료를 제어합니다.

- Run : 설정을 장치로 전송하고 측정을 시작합니다.



- Pause : 측정 도중 중간에 정지 할 수 있습니다. 이 때 Bias 는 지속 출력됩니다. Run 또는 Measure 버튼을 다시 클릭하면 이어서 측정할 수 있습니다.



- Stop : 즉시 측정을 중단하고 이어서 측정할 수 없습니다.



9.1.6 측정 데이터 저장

측정 데이터를 직접 경로를 지정해 csv 파일로 저장할 수 있습니다.



9.2 Setting Menu

9.2.1 Wire Mode

장치와 측정 시료 간의 케이블 연결 방식을 설정합니다.

- 2-Wire : Force HI 단자 하나에 TRX 케이블이 연결된 환경에서 사용합니다.
- 4-Wire : 4 개의 TRX 케이블이 모두 연결된 환경에서 사용합니다.

9.2.2 NPLC

측정 적분 시간을 설정합니다. 측정 속도에 영향을 주며 짧은 적분시간은 정밀도가 낮아지고 긴 적분 기간은 높은 정밀도를 얻을 수 있습니다.

- NPLC Mode :
 - o Auto : Digit Resolution 설정에 맞춰 NPLC 값을 자동으로 설정합니다.
 - o Manual : NPLC Value 로 적분 시간을 설정합니다.
- NPLC Value : 0.1 ~ 10 까지 설정 가능합니다.

9.2.3 Digit & Format

측정된 데이터의 표시 방법을 설정합니다.

- Digit Resolution : 측정값의 유효 자릿수를 설정합니다.

설정 범위 : 3.5 ~ 6.5 digit

- Data Format : 화면에 표시될 숫자의 형식을 지정합니다.
Fixed : SI 접두어 사용, Exponential : 지수표기법

9.2.4 *Average*

평균화 필터를 설정합니다. 여러번 측정한 값의 평균을 내어 데이터의 노이즈를 줄이는 기능입니다.

- Average Mode :
 - o Moving : Value 값 만큼 이동 평균하여 하나의 결과 값을 취득합니다.
 - o Repeat : Value 값 만큼 평균하여 하나의 결과 값을 취득합니다.
 - o Off : Moving & Repeat 기능을 비활성화 합니다.
- Number of Samples : 평균할 샘플링 개수를 정합니다. 1 ~ 100 까지 설정 가능합니다.

9.2.5 *AUX Mode*

AUX 측정 채널의 전압 또는 전류 측정 모드를 설정합니다. Auto 또는 Manul 레인지 설정은 각 테스트 모드에서 지정할 수 있습니다.

- Voltage : AUX 가 전압 측정 모드로 설정됩니다. 최대 입력 범위는 -1 ~ +1V 입니다.
- Current : AUX 가 전류 측정 모드로 설정됩니다. 최대 입력 범위는 -10mA ~ +10mA 입니다.

9.2.6 *Auto Range Low Limit*

- 최저 레인지를 설정합니다. 장치가 불필요하게 저전류로 내려가 속도가 느려지는 것을 방지하기 위해 최소 범위 한계선을 설정합니다.

9.2.7 Connection Setting

연결할 장치의 IP 와 Port 를 설정합니다.

IP 는 사용자의 환경에 따라 변경할 수 있습니다.

Port 반드시 7001 이어야 합니다.

통신이 제대로 이루어지고 있지 않다면 PC 의 네트워크 어댑터 IP 와 서브넷 마스크를 성공적으로 설정했는지 확인하시기 바랍니다.

(※ PC 네트워크 어댑터 IP 와 서브넷 마스크 설정은 6.1.1 을 참조)

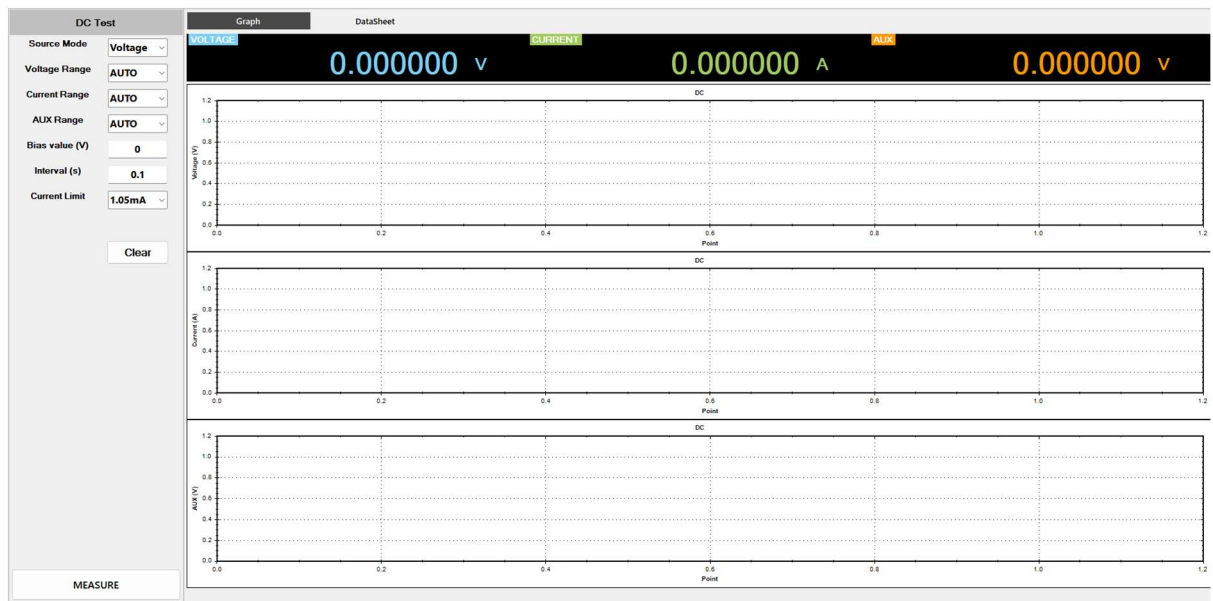
The screenshot shows a 'Setting' dialog box with a title bar containing a minimize icon, the text 'Setting', and a close icon. Below the title bar are four tabs: 'Device', 'Connection' (which is selected and highlighted), 'Option', and 'Info'. The main area of the dialog is titled 'Connection Settings'. It contains two input fields: 'IP' with the value '192.168.124.11' and 'PORT' with the value '7001'. At the bottom right of the dialog are two buttons: 'OK' and 'CANCEL'.

9.2.8 Option Setting

데이터 시트 저장 시, 자동 저장 유무를 설정합니다. 자동 저장을 사용할 경우 저장 경로 및 저장 파일 이름의 형식을 설정합니다.

(※ 데이터 저장 설정은 9.5 를 참고)

9.3 DC Test



DC 측정 패널은 정전압, 정전류를 인가하여 이에 따른 전기적 특성의 변화를 실시간으로 측정 및 분석하는 기능을 수행합니다.

9.3.1 Source 및 Mode 설정

Measure Conditions	
Source Mode	Voltage
Voltage Range	AUTO
Current Range	AUTO
AUX Range	AUTO
Bias value	0 V
Interval (s)	0.1
Current Limit	1.05mA

측정의 기본이 되는 Source 모드와 장치 보호를 위한 제한값을 설정합니다.

- Source Mode : DC 측정의 구동 방식을 선택합니다. Voltage 설정 시, 정전압을 인가하며, Current 설정 시, 정전류를 인가합니다.
- Voltage Range : Source 를 인가하고 측정할 전압 값들의 범위를 설정합니다. Auto 로 설정시 출력 크기에 맞춰 Range 가 자동으로 선택됩니다.
- Voltage Range : Source 인가하고 측정할 전류 값들의 범위를 설정합니다. Auto 로 설정시 출력 크기에 맞춰 Range 가 자동으로 선택됩니다.
- AUX Range : Source 인가하고 측정할 AUX 값들의 범위를 설정합니다. AUX 에는 Photo Diode 등을 사용합니다. Auto 로 설정시 출력 크기에 맞춰 Range 가 자동으로 선택됩니다.
- Limit : 시료 보호를 위한 임계값입니다. Source 가 Voltage 일 경우 전류 제한을, Current 일 경우 전압을 제한합니다.

9.3.2 측정 조건 설정

Bias value (V)	0
Interval (s)	0.1

인가할 Bias 값과 측정 시간 간격을 입력합니다.

- Bias Value : 목표 정전압 또는 정전류 값을 입력합니다.
(※ 측정 중 Bias Value 를 변경하고 Enter 누르면 값이 실시간으로 변경됩니다)
- Interval : 연속 측정에서 데이터 수집 시간 간격을 결정합니다.

9.3.3 실행 제어

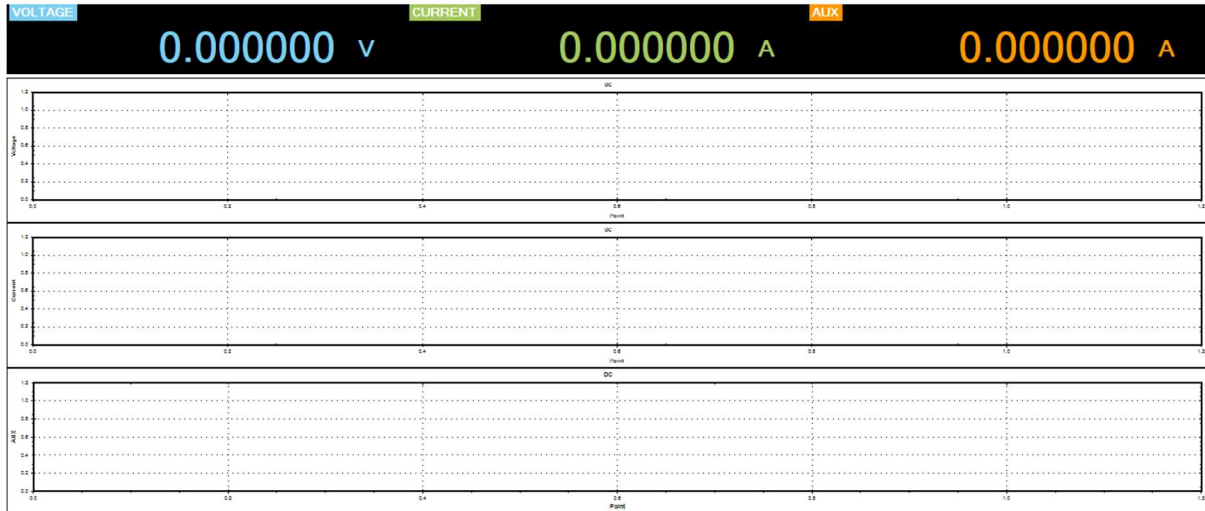
측정의 시작과 종료를 제어합니다.

MEASURE

- Measure : 설정을 장치로 전송하고 측정을 시작합니다. 측정 도중 버튼의 글자가 Measuring 으로 변경됩니다.

9.3.4 실시간 그래프

수집된 데이터를 시계열 그래프로 시각화 합니다. 총 세개의 전압, 전류, AUX 그래프 패널을 제공합니다.



그래프는 Auto Scale 기능으로 자동으로 화면이 조절되지만, 휠 클릭 및 영역 줌으로 확대 가능하고 더블클릭으로 Auto Scale 기능을 다시 활성화할 수 있습니다.

9.3.5 데이터 테이블

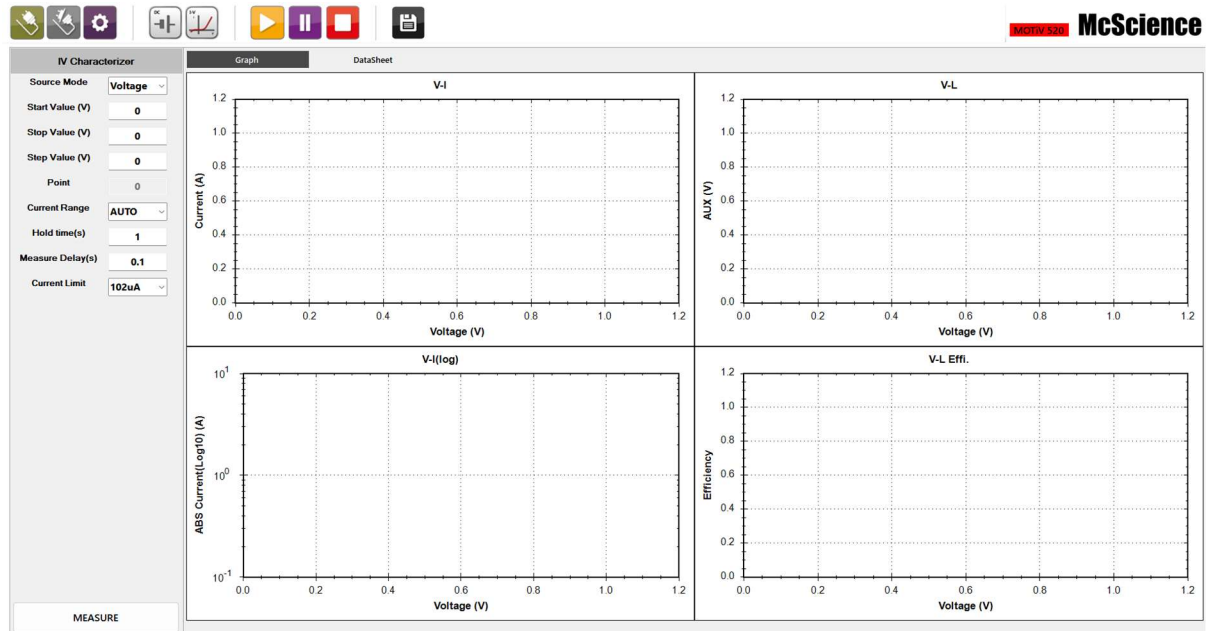
측정값을 테이블 시트 형태로 나열합니다.

No.	Time (HH-MM-SS.fff)	Voltage (V)	Current (A)	AUX (V)

9.3.6 DC 측정 수행절차

1. Source Mode 에서 Voltage 또는 Current 를 선택합니다.
2. 시료가 손상되지 않을 최대 허용치를 Limit 로 설정합니다.
3. Bias Value 에 인가하고자 하는 전압/전류 값을 입력합니다.
4. 측정 목적에 따라 [continuous] 체크 박스를 설정합니다.
5. [Measure] 버튼을 클릭하여 측정을 시작합니다.
6. 연속 측정시 필요에 따라 Bias Value 를 변경하고 [Enter]를 눌러 출력을 실시간으로 조절할 수 있습니다.
7. 측정 일시정지 필요시 Pause 버튼을, 측정 중단 혹은 완료 필요시 Stop 버튼을 누릅니다.
8. 필요시 하단의 [Save] 버튼을 눌러 csv 파일로 저장합니다.

9.4 Sweep Test



Sweep Test 패널은 시작 값부터 종료 값 까지 단계적으로 출력을 변화시키며 특성 곡선 등을 분석하는 기능을 수행합니다.

9.4.1 Source 및 Step 생성

IV Characterizer	
Source Mode	Voltage
Start Value (V)	0
Stop Value (V)	10
Step Value (V)	0.1
Point	101
Current Range	AUTO
Hold time(s)	1
Measure Delay(s)	0.1
Current Limit	102uA

Sweep 파형을 생성하기 위한 기본조건을 설정합니다.

- Source Mode : Sweep 구동 방식을 Voltage/ Current 에서 선택합니다.
- Sweep Pattern : Start 는 스위프 시작값, Stop 은 스위프 종료값, Step 은 증감값, Point 는 입력된 Start, Stop, Step 값을 바탕으로 총 몇번의 측정이 이루어질지 자동으로 계산하여 표시해줍니다. (자동 계산)
- Limit : 소자가 파손되지 않도록 최대 전압/ 전류값을 제한합니다.

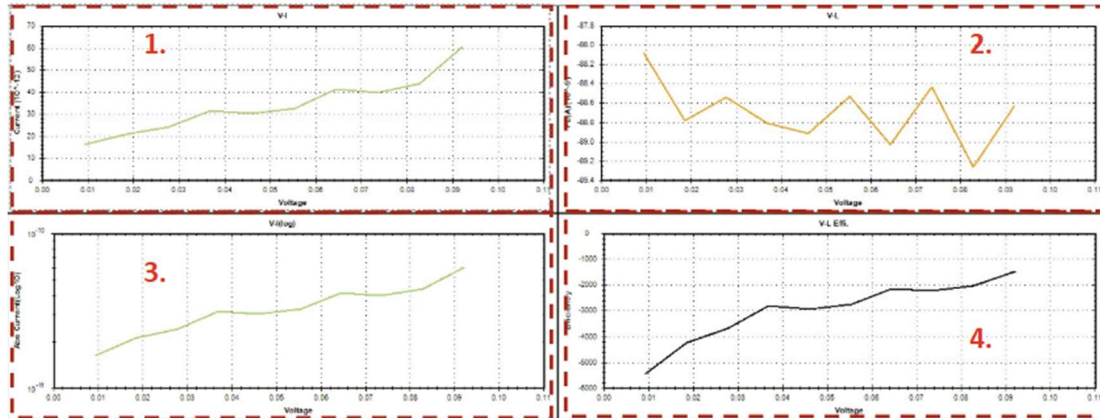
9.4.2 딜레이 제어

Hold time(s)	1
Measure Delay(s)	0.1

정밀한 측정을 위해 인가 후 측정까지의 대기 시간 및 측정 사이의 딜레이를 설정합니다.

- Hold time : 첫번째 스텝 출력 후 안정화될 때 까지 대기시간입니다. 첫 포인트만 해당됩니다.
- Measure Delay : 각 스텝마다 출력 후 유효한 값을 얻기위해 과도 응답이 사라지고 안정화 될때까지 대기 시간입니다.

9.4.3 다각도 분석 그래프



측정된 데이터를 4 가지 관점의 탭으로 나누어 실시간으로 시각화 합니다.

1. V-I (Linear) : 전압 대 전류 선형 그래프
2. V-L (AUX) : 전압 대 AUX 선 그래프
3. V-I (Log) : 전압 대 절대 전류 로그 그래프
4. Efficiency : 전압 대 효율 그래프, 효율값은 AUX/ 전류

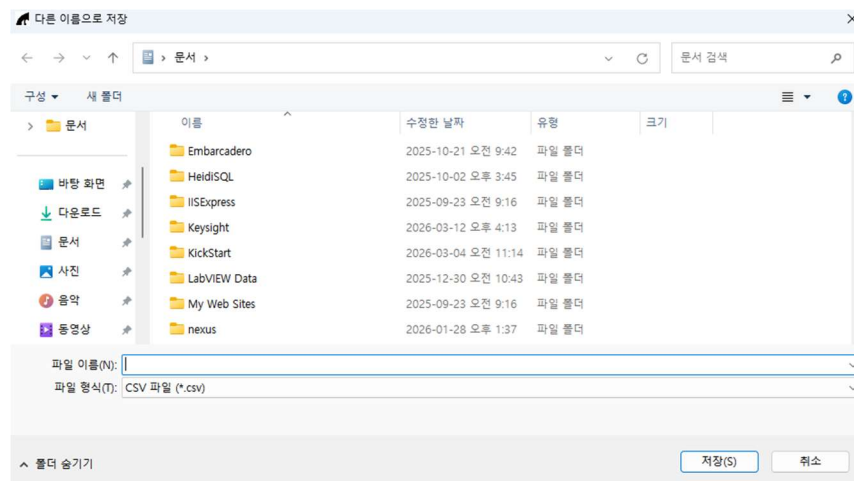
9.4.4 Sweep 측정 수행 절차

1. Source Mode 및 Limit 값을 설정 합니다.
2. Start, Stop, Step 값을 입력하고, 자동 계산된 Points 개 수가 의도한 바와 맞는지 확인 합니다.
3. 필요시 Delay 시간을 조절하여 측정 속도와 안정성을 조절합니다.
4. MEASURE 버튼을 클릭 합니다.
5. 파일 저장 팝업이 뜨면 저장할 파일명과 경로를 지정합니다.
6. 장치 출력이 켜지고 그래프가 실시간으로 그려지는 것을 모니터링합니다.

9.5 데이터 저장

해당 프로그램은 측정된 모든 데이터를 CSV 파일형식으로 저장합니다. 저장 방식은 저장 설정에 따라 변경 가능 합니다.

9.5.1 데이터 수동 저장



DC 측정 중이거나 측정 정지 후 언제라도 측정 데이터 저장 버튼을 통해 사용자가 원할 때 데이터를 CSV 파일로 저장할 수 있습니다.

측정 데이터 저장 버튼을 누르면 나오는 파일 저장 대화 상자에서 파일 이름과 경로를 지정할 수 있습니다.

9.5.2 데이터 자동 저장

Auto Save 를 체크하면 측정 시작과 동시에 해당 경로로 측정 데이터 파일(CSV)을 생성하고 자동 저장합니다.

옵션은 동일 파일명으로 저장하기와 파일명 + 현재시간 둘 중 하나를 선택할 수 있습니다.

Option Settings

☒ Auto Save

Auto Save Option

☐ 아래의 자동저장 경로로 데이터를 저장 (같은 이름의 파일은 삭제)

☒ 자동저장시 파일명을 설정 파일명 + 현재 시간으로 저장

File Name

File Path

Path

☒ 시작시 파일명 및 경로 지정

Auto Save 를 비 활성화 하면 "시작시 파일명 및 경로 지정" 옵션을 선택할 수 있습니다. 이 옵션이 체크되어 있으면 측정 시작 시 파일명 및 경로를 먼저 지정하는 대화 상자가 뜨며 수동으로 파일 이름과 경로를 지정할 수 있습니다.

이 옵션이 체크 되어 있지 않으면 측정 데이터는 버퍼에만 남아 있으며 필요시 저장 버튼을 눌러 파일명을 지정하고 별도로 저장해야 합니다.

☒ 시작시 파일명 및 경로 지정

제 10 장 Troubleshooting

1. 장치가 소프트웨어와 연결이 되지 않습니다.
 - LAN 케이블이 장치와 직결되었는지 인터넷에 연결되었는지 확인하십시오.
 - 장치에 설정된 IP와 PORT를 확인하십시오.
 - (예) 장치 IP : 192.168.124.10 PORT : 5025
 - 소프트웨어의 Setting -> Connection에서 IP와 포트가 같은지 확인하십시오.
 - PC에서 장치와 연결한 LAN 어댑터의 설정을 확인하십시오.
 - (예) PC IP : 192.168.124.1 MASK : 255.255.255.0
 - 장치와 소프트웨어를 재부팅해 보십시오.

2. 측정 속도가 느려지는 듯 합니다.
 - 장치를 켜둔 상태에서 장시간 사용하지 않으면 LAN 커넥션을 잃어버려 통신이 안될 수 있습니다.
 - 소프트웨어 종료 및 장치를 재시작 하십시오.
 - 측정 데이터가 지나치게 많이 누적되면 저장 및 그래프 처리가 느려질 수 있습니다.

3. 측정 시 Plot을 정상적으로 그리지 않습니다.
 - 전압/전류 레인지가 적절한지 확인하십시오.
 - 첫 포인트의 값이 튀다면 Hold time을 늘려주십시오.
 - Measure delay를 늘려 주십시오.

4. 측정 시 데이터가 정상적으로 나오지 않습니다.
 - 측정 시료와 측정 케이블의 연결을 확인해 주십시오.
 - 장치가 출력을 내는지 멀티미터를 이용하여 전압 출력을 확인해 보십시오.
 - 저항 소자를 이용하여 출력 전압에 대한 측정 전류의 근사값을 확인해 보십시오.
 - 이러한 증상이 반복 발생시 점검이 필요하므로 제조사로 문의바랍니다.



B-1102, Digital Empire Bldg. 1556-16 Deogyong Blvd., Yeongtong, Suwon, 16690, Korea
(T) +82-31-303-5789 (F) +82-31-303-5787 (E) sales@mcscience.com (H) www.mcscience.com