Programmable DC Electronic Load

LF *Series*

사용설명서

ODA
TECHNOLOGIES

CONTENTS

1. 제품의 개요

1-1. 제품의 특징 ---------- 1
- 일반 기능적 특징
- Remote Interface 특징
- Calibration 특징
- Factory기능 특징

1-2. 액세서리 및 제품 Option ---------- 2
- 액세서리
- 제품 Option

1-3. 제품 검사 ---------- 3
- 기기상 Check
- 전기적 Check

1-4. 사용조건 ---------- 3

1-5. 전원 입력 전 확인 ---------- 4
- 파워코드 확인
- 입력전원 확인

1-6. 전원 입력 후 확인 ---------- 4
- 순서확인
- 초기셋팅값

1-7. 제품 설치 ---------- 5
- Cooling
- Bench Operation
- Rack Mounting

2. Front Panel, Rear Panel 구성 및 기능

2-1. Front Panel 구성 ---------- 6

2-2. Rear Panel 구성 ---------- 10

3. Front-Panel 동작

Overview ---------- 12

3-1.CC MODE ---------- 14
MODE SET
Current 가변
Display 화면 변경

3-2.CV MODE ---------- 17
MODE SET
Voltage 가변
Display 화면 변경

3-3.CR MODE ---------- 20
MODE SET
Resistance 가변
Display 화면 변경

3-4.CP MODE ---------- 23
MODE SET
Watt 가변
Display 화면 변경

3-5.ON/OFF MODE ---------- 26
MODE SET
설정 값 SET(ON Current, ON TIME, OFF TIME, ON/OFF REPEAT)
Display 화면 변경

3-6.FUSE MODE ---------- 29
MODE SET
설정 값 SET(FUSE Current, FUSE TIME)
Display 화면 변경

3-7.BAT MODE(BATTERY) ---------- 32
MODE SET
설정 값 SET(BAT MODE, END VOLT, END CAP)
Display 화면 변경

3-8.CYC MODE(Cycling) ---------- 35
설정 값 SET(FINISH STEP, REPEAT, MODE, STEP VALUE, STEP DELAY)
CYC RUN/STOP
Display 화면 변경

3-9.DYN MODE(Dynamic) ---------- 40
설정 값 SET(MODE, A VALUE, B VALUE, DYN CYC TIME, A DUTY)
DYN RUN/STOP
Display 화면 변경

3-10.CC,CV RANG ---------- 46

3-11.IO/LOCAL ---------- 47
RS-232C
RS-485
TCP/IP

3-12.ESC/ERR/PROT ---------- 54

3-13.SAVE/RECALL, KEY LOCK ---------- 56

3-14.REMOTR Voltage ---------- 58

3-15.SHORT ---------- 59

4. CALIBRATION

4-1. 특징 ---------- 60

4-2. 정밀교정을 위한 준비 ---------- 60

4-3. 정밀교정에 필요한 계측기 성능 ---------- 61

4-4. 측정 테크닉 ---------- 61
기기 연결도
파워 서플라이 (Power Supply)
Current-Monitoring Resistor(shunt)
DVM(Digital Volt Meter)

4-5. Front Panel을 이용한 Calibration ---------- 63
전류 CALIBRATION 작업하기
전압 CALIBRATION 작업하기

4-6. REMOTE INTERFACE를 이용한 Calibration ---------- 69
전류 CALIBRATION 작업하기
전압 CALIBRATION 작업하기

5. FACTORY

5-1. 특징 ---------- 72

5-2. FACTORY KEY 구조 ---------- 72

5-3. USER-MEM CLEAR ---------- 73

5-4. CAL_RESTORE ---------- 74

5-5. CAL_BACKUP ---------- 75

5-6. CAL_DEFAULT ---------- 76

5-7. LOAD_DEFAULT ---------- 77

5-8. DELIMITER_CHAR ---------- 78

5-9. COM_RESPONSE ---------- 79

5-10. AOUT_KEY_LOCK ---------- 80

5-11. ADC_SAMPLING ---------- 81

6. SCPI 명령어

6-1. Commands Syntax ---------- 82

6-2. Commands ---------- 82

7. Error Messages

7-1. 동작 Error ---------- 100

7-2. Hardware Error ---------- 100

7-3. Remote Calibration Error ---------- 100

7-4. Calibration Error ---------- 102

7-5. 불 휘발성 메모리 체크 Error ---------- 103

7-6. Interface Commands Error ---------- 104

8. 취급 주의사항 ---------- 106

1. 제품의 개요

1-1. 제품의 특징

LF Series는 고성능, 고효율의 프로그래머블 일렉트로릭 로드 로써
SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments) 프로토콜에 준하는
RS-232C, RS-485, TCP/IP(Option) 통신이 가능하도록 되어있습니다.

일반 기능적 특징

- 조그셔틀을 이용한 쉬운 셋팅.
- Big size 2Line 16Char LCD Display 채택
- 출력전압, 전류 차단 및 복귀 기능(Input ON/OFF)
- Front panel의 키 잠금 기능
- 각종 이벤트 발생시 알람음 발생
- 뛰어난 정확도 및 고분해능
- Built-in Remote Sensing for Load Voltage(V-Sensing)
- 과전압(O.V.P) / 과전력(O.P.P) / 과온도(O.T.P) / 과전류(O.C.P)보호기능
- 뛰어난 Load Regulation 및 Line Regulation
- Operating 상태를 10개까지 저장(Store) 및 복귀(Recall).
- 에러 발생시 에러 내용저장(10개)
- 2U * 19inch half Rack에 장착가 가능한 Compact Size(300W, 600W)

Remote Interface 특징

- RS232C, RS485, TCP/IP(Option) 다양한 인터페이스 지원
- SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments) 호환
- High speed setting & measument
- 풍부한 Commands 내장
- 전면 제어판의 I/O config를 이용한 쉬운 인터페이스 셋팅
- 제품과의 절연 및 Floating Logic 구현
- SCPI 프로그래밍 문법 오류 체크기능 내장

Calibration 특징

- Software Calibration 채택으로 내부교정이 필요 없음
- 단독 또는 PC Interface를 이용한 쉬운 Calibration operating

Factory기능 특징

- 10개의 사용자 메모리 초기화 기능
- 전원 OFF전 마지막 상태 저장 및 복구
- 작업자 실수를 미연에 방지할 수 있는 Auto Key Lock
- Calibration 복구기능
- Calibration 백업기능

1-2. 액세서리 및 제품 Option

액세서리

- 1.5M 파워코드 1개
- Rack mount 서포트
- User's Manual 1부

제품 Option

- RS232C Cable 1M, 2M, 4M
- RS485 Cable 2/4/8-Channel 1M, 2M, 4M, 10M
- AC Input Cable (Special order type)
- Output Cable (Special order type)

1-3. 제품 검사

전자로드의 포장박스를 개봉 후 아래 사항을 반드시 체크하여 주십시오. 만약 문제가 발생 하였다면 가까운 Service Center나 본사에서 A/S를 받을 수 있으며 반드시 제품 포장박스에 밀봉 후 보내 주셔야 원활한 서비스를 받으실 수 있습니다. 또한 제품에 대한 문의사항 및 기술적 상담은 홈페이지 Q&A란 또는 본사와 전화상담을 하실 수 있습니다.

기기상 Check

- KEY, 인코더 스위치, 전원 스위치가 파손되지 않았는지 확인 합니다.
- 명판에 Scratches가 없는지 확인 합니다.
- 후면 단자대 및 전면 출력 단자대의 손상이 없는지 확인 합니다.
- 제품 Body에 찍힘 및 Scratches가 없는지 확인 합니다.
- LCD 도트 깨짐 및 Scratches가 없는지 확인 합니다.

전기적 Check

- 초기 LCD 는 상호와 모델명을 Display합니다.
- 문제없이 "**I-SET**" 메시지가 Display되면 Specifications을 참조 하시면서 체크합니다.

Note

Service Center : 82-32-623-5454
Home page : www.odacore.com

1-4. 사용조건

본 제품은 다음과 같은 주위환경 조건일 때 성능에 손실이 발생하지 않습니다.

- 주위온도 : 0 ~ 40℃
- 습　도 : 80%이하
- 고　도 : 2000m이하
- 진동이 없는 곳
- 자기장으로부터 영향이 없는 곳

1-5. 전원 입력 전 확인

파워코드 확인

▌제품 출고 시 공급되는 파워 코드는 3-Wire Ground type이며, 별도의 파워 코드를 사용하실 경우 Ground type을 사용 하십시요. 또한 전원 라인의 어스(earth)와 제품의 GND를 연결 후 사용 하십시오.

입력전원 확인

▌본 제품은 단상 AC110/220V(변환스위치)±10% / 50~60Hz로 설계되었으며 3상 또는 수출용 제품은 옵션에서 별도 선택하실 수 있습니다.
※ 전원인가 전 밑면에 있는 AC변환스위치를 반드시 확인해 주십시오(출고 시 AC220V)

1-6. 전원 입력 후 확인

파워 스위치를 ON 하여 전원을 인가하게 되면 본 제품은 이전상태의 설정 값을 셋팅 하게 됩니다.

순서 확인

▌모든 LCD의 아이콘과 세그먼트가 점등 됩니다..

▌1LINE "ODA Technologies" 의 제조사가 Display됩니다.

▌2LINE "LF-SERIES"의 제품명이 Display됩니다.

▌Display하는 동안 불 휘발성 메모리로부터 각종 데이터를 입력 받아 제품에 초기화가 이루어 집니다.

출고 초기 셋팅값

▌Remote Interface RS-232C 9600bps
▌CC,CV,CP MODE VALUE값: 0
▌CR MODE 기본값(LF300-A 10Ω)
▌CC,CV Range: HI Range
▌ KEY LOCK : OFF
▌BAT MODE CC
▌BAT END VOLT 1V, END CAP 6550AH
▌DYN DUTY: 50%
▌DYN-CYCLING TIME: 0.0001s
▌DYN A,B VALUE 0
▌CYC STEP VALEU 0
▌CYC Finish STEP100
▌모든 시간 100mS(ON/OFF TIME, CYC STEP TIME, FUSE TIME)
▌모든 REPEAT: 1(CYC REPEAT, ON/OFF REPEAT)

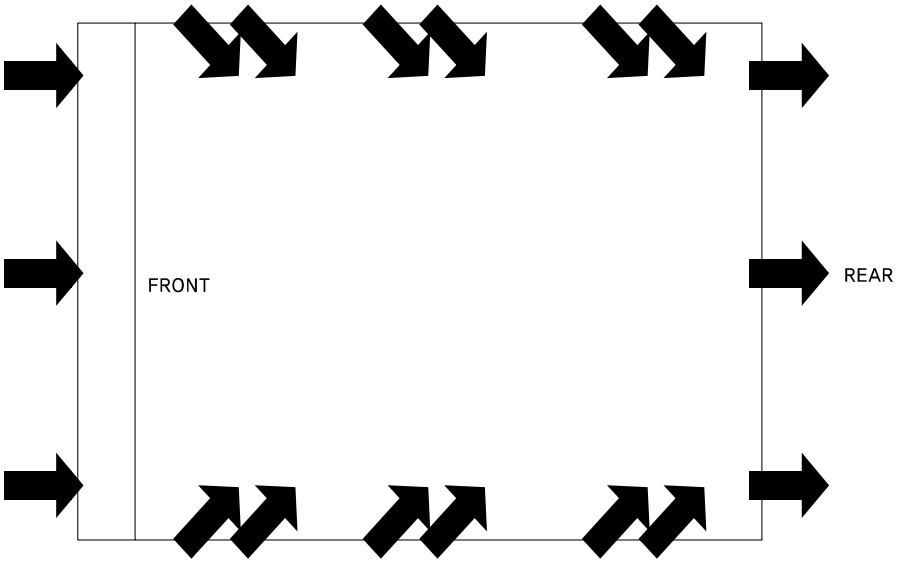
Note1

리부팅시 입력된 세팅값으로 재부팅 됩니다.

1-7. 제품 설치

Cooling

▌본 제품은 0℃ ~ 40℃ 상태에서 제품 성능을 보장할 수 있으므로 사용장소를 고려해야 하며 40℃ ~ 55℃ 상태에서는 출력 전류를 0~70%대로 낮추어 사용하십시오.
Rack Mounting하여 사용하실 경우 환풍에 주의를 기울여야 하며 자사에서 옵션 구매 가능한 Rack Mounting Support를 이용하면 문제없이 사용할 수 있습니다.



<그림 1-1 Bottom view>

Bench Operation

▌본 제품의 전면, 옆면 및 후면의 환풍에 지장이 없도록 충분한 공간확보를 해야 하며 바닥 면은 환기구가 없으므로 바로 사용가능 합니다.

Rack Mounting

▌2U * 19inch-Half에 호환되도록 디자인 되었으며 기본으로 제공하는 전면 Rack Mounting을 제품에 장착합니다.

▌제품에 연결한 Rack Mounting과 Rack을 볼트로 단단히 연결합니다.

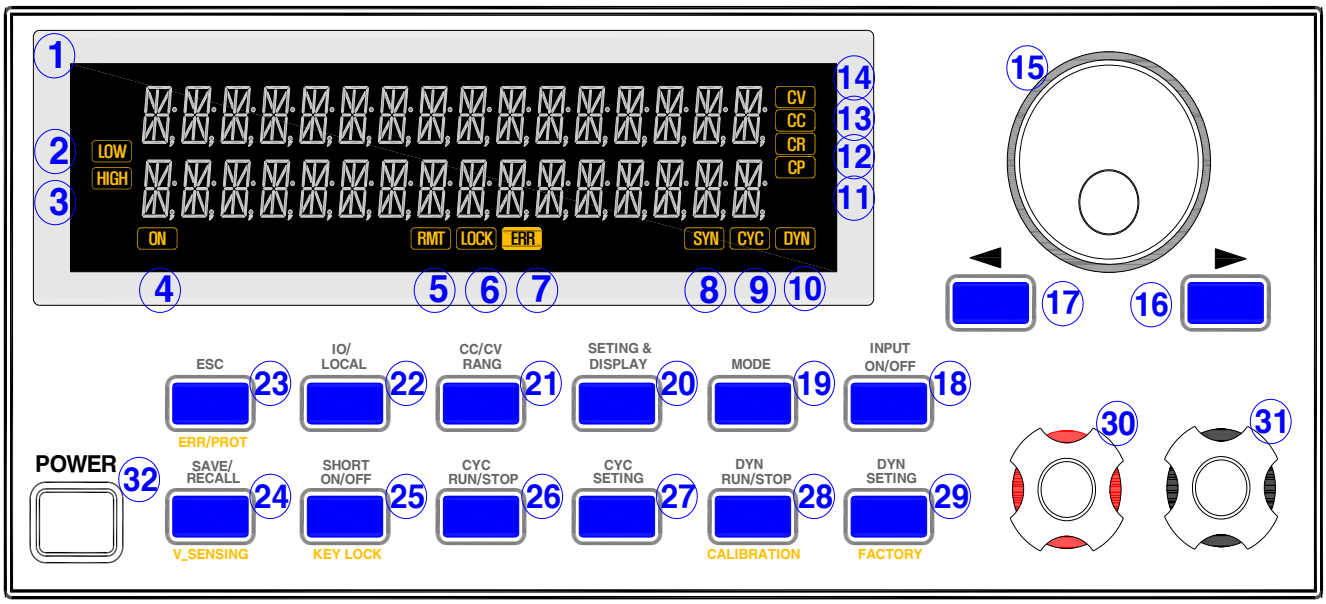
▌내장형 케비넷 및 슬라이더(옵션)를 사용하시면 제품을 쉽게 다룰 수 있습니다.

Note

300W, 600W 의 경우 2U *19inch-Half이며 900W, 1200W는 2U *19inch입니다.

2. Front Panel, Rear Panel 구성 및 기능

2-1. Front Panel 구성



< 그림 2-1 >

1	16Char *2Line 타입 LCD Display	18	INPUT ON/OFF KEY
2	CC/CV LOW RANG LCD ICON	19	MODE KEY
3	CC/CV HI RANG LCD ICON	20	DISPLAY KEY
4	INPUT ON LCD ICON	21	CC/CV RANG KEY
5	Remote Interface LCD ICON	22	IO/LOCAL KEY
6	KEY LOCK LCD ICON	23	ESC, ERROR, PROTECTION KEY
7	ERROR LCD ICON	24	SAVE/RECALL, V_SENSING KEY
8	V_SENSING ON LCD ICON	25	SHORT ON/OFF, KEY LOCK KEY
9	CYCLING MODE LCD ICON	26	CYCLING RUN/STOP KEY
10	DYNAMIC MODE LCD ICON	27	CYCLING SETING KEY
11	CP MODE LCD ICON	28	DYNAMIC RUN/STOP, Calibration KEY
12	CR MODE LCD ICON	29	DYNAMIC SETING, Factory KEY
13	CC MODE LCD ICON	30	INPUT +단자
14	CV MODE LCD ICON	31	INPUT -단자
15	설정 Encoder	32	POWER S/W
16	우측 방향Cursor 또는 메뉴 변경Key	33	
17	좌측 방향Cursor 또는 메뉴 변경Key	34	

1. 16Char * 2Line타입 LCD Display
전압/전류 값, 설정환경, 각종 Menu등 정보를 보여주는 곳입니다.

2. CC/CV LOW RANG LCD ICON
CC/CV MODE RANG가 LOW일 때 점등됩니다.

3. CC/CV HI RANG LCD ICON
CC/CV MODE RANG가 HI일 때 점등됩니다..

4. INPUT ON LCD ICON
INPUT ON상태 일 때 점등됩니다.

5. Remote Interface LCD ICON
원격제어 요청이 수신되면 자동으로 Lamp가 점등되며 이 상태에서는 IO/LOCAL KEY를 제외한 모든KEY를 사용할 수 없습니다.

6. KEY LOCK LCD ICON
AUTO KEY LOCK에 의하여 KEY LOCK상태 시 점등되면 이 상태에서는 KEY LOCK KEY를 제외한 모든KEY를 사용할 수 없습니다.

7. ERROR LCD ICON
각종 Error가 발생하게되면 Lamp가 점등되며 모든 Error를 확인하면 Lamp가 소등됩니다.

8. V_SENSING ON LCD ICON
V_SENSING 상태에 점등됩니다.

9. CYCLING MODE LCD ICON
CYCLING MODE SETING시 및 ON상태 시에 점등됩니다.

10. DYNAMIC MODE LCD ICON
DYNAMIC MODE SETING시 및 ON상태 시에 점등됩니다.

11. CP MODE LCD ICON
CP MODE SETING시 및 ON상태 시에 점등됩니다.

12. CR MODE LCD ICON
CR MODE SETING시 및 ON상태 시에 점등됩니다.

13. CC MODE LCD ICON
CC MODE SETING시 및 ON상태 시에 점등됩니다.

14. CV MODE LCD ICON
CV MODE SETING시 및 ON상태 시에 점등됩니다.

15. 설정 Encoder
모든 VALUE값을 변경하거나 메뉴기능진입 시 수치적 변경을 할 때 사용합니다.

16. 우측 방향Cursor 또는 메뉴 변경Key
누를 때 마다 우측으로 커서가 이동되며 메뉴진입 시 메뉴 이동키로 동작합니다.

17. 좌측 방향Cursor 또는 메뉴 변경Key
누를 때 마다 좌측으로 커서가 이동되며 메뉴진입 시 메뉴 이동키로 동작합니다.

18. INPUT ON/OFFKEY
CC,CV,CR,CP,ON/OFF,FUSE,BAT MODE의 ON/OFF에 사용합니다.

19. MODE KEY
CC,CV,CR,CP,ON/OFF,FUSE,BAT MODE를 변경할수있는 모드 변경 Key입니다.
※CC→CV→CR→CP→ON/OFF→FUSE→BAT→CC 로터리방식

20. SETING & DISPLAY KEY
INPUT OFF시 ON/OFF,FUSE,BAT MODE의 SETING PAGE 및 모든 MODE ON시 DISPLAY PAGE를 변경하는 KEY입니다.

21. CC/CV RANG KEY
CC/CV MODE OFF상태 시 CC/CV의 RANG를 변경하는 KEY입니다.

22. IO/LOCAL KEY
기본 Remote Interface 설정키로서 RS232C, RS485, TCP/IP를 선택 할 수 있습니다.
만약 Remote Interface 제어 상태라면 Local Mode로 변경하는 Key로 동작합니다.

23. ESC, ERROR, PROTECTION KEY
KEY를 짧게 눌러 메뉴 진입시 취소버튼으로 사용하며 Error가 발생하였을 때는 Error Display 확인키로 동작하며 PROTECTION이 걸린 상태라면 KEY를 길게 눌러 PROTECTION 상태를 CLEAR하는 KEY로 사용됩니다.
※ PROTECTION KEY로 사용시 PROTECTION 상태가 제거되어야만 PROTECTION이 CLEAR됩니다.

24. SAVE/RECALL, V_SENSING KEY
KEY를 짧게 눌러 SAVE/RECALL 메뉴로 진입하거나 메뉴 진입 시 SETING에 사용하며
KEY를 길게 눌러 V_SENSING을 활성화 비활성화 시키는 KEY로 사용됩니다.

25. SHORT ON/OFF, KEY LOCK KEY
KEY를 짧게 눌러 CC HI RANG MODE ON 일 때 전자로드가 받아들일 수 있는 최대의 전류 값이 설정되며
KEY를 길게 눌러 KEY LOCK시 LOCK을 풀어주는 KEY로 사용됩니다.

26. CYCLING RUN/STOP KEY
CYCLING MODE를 시작 및 종료 하는 KEY입니다.

27. CYCLING SETING KEY

CYCLING MODE의 SETING메뉴 진입 및 메뉴 진입 시 SETING에 사용되는 KEY입니다.

28. DYNAMIC RUN/STOP, Calibration KEY

제품 부팅완료 후 DYNAMIC MODE를 시작 및 종료하는 KEY로 사용하며
제품 부팅 시 Calibration 메뉴 진입 및 메뉴 진입 시에는 SETING KEY로 사용됩니다.

29. DYNAMIC SETING, Factory KEY

제품 부팅완료 후 DYNAMIC MODE SETING메뉴 진입 및 메뉴 진입 시 SETING에 사용되며
제품 부팅 시 Factory 메뉴 진입 및 메뉴 진입 시에는 SETING KEY로 사용됩니다.

30. INPUT +단자

전자로드 +입력 단자입니다.

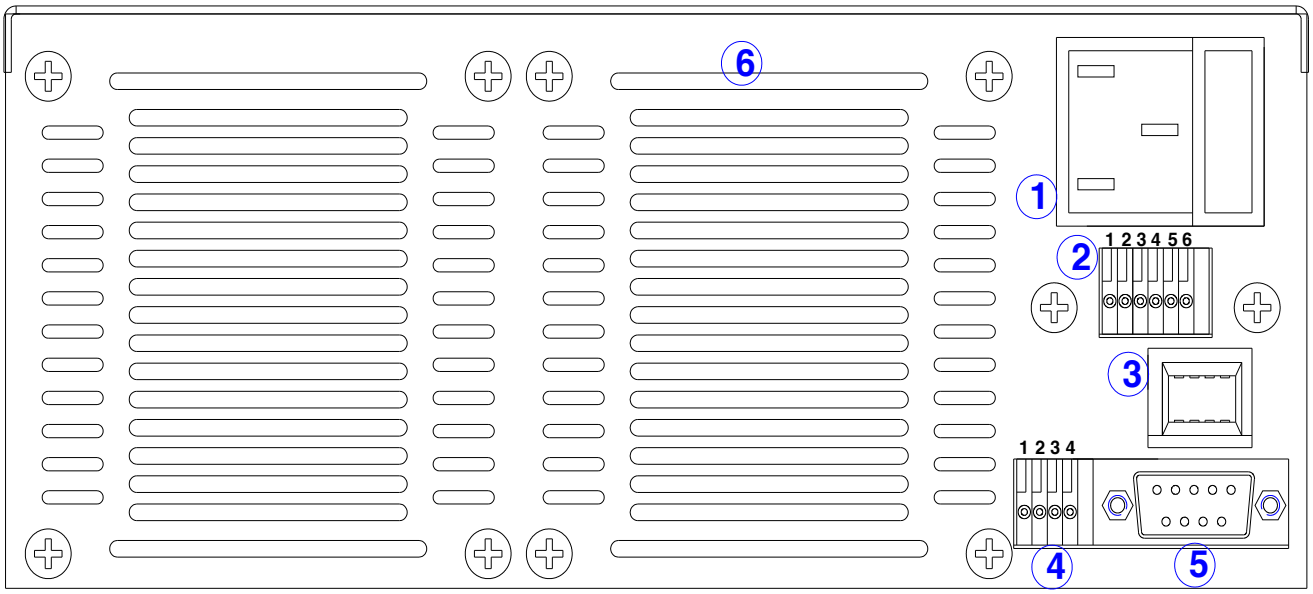
31. INPUT +단자

전자로드 -입력 단자입니다.

32. POWER S/W

장치의 AC전원을 차단 또는 인가 할 수 있는 스위치 입니다.

2-2. Rear Panel 구성



< 그림 2-2 >

1	AC Input	5	RS232C Interface Port
2	외부 입출력 단자	6	환기구
3	TCP/IP Interface Port(Option)		
4	RS485 Interface Port		

1. AC Input

AC전압을 입력하는 곳입니다. 기본 110/220V(변환S/W)/50-60Hz로 설계되어 있으며 옵션으로 변경 가능합니다.

※ 전원인가 전 밑면에 있는 AC변환스위치를 반드시 확인해 주십시오(출고 시 AC220V)

2. 외부 Option 입출력 단자 (번호는 좌측에서부터)

1)V_Sensing +입력
2)V_Sensing -입력
3)전류 아날로그 출력(0~10V)
4)아날로그 그라운드
5)펌웨어 업그레드 모드 SET단자
6)펌웨어 업그레드 모드 SET단자

3. TCP/IP Interface Port(Option)

TCP/IP 통신을 이용하여 전자로드를 제어하게 할 수 있는 Interface Port입니다.

4. RS485 Interface Port

외부 컨트롤러 1대에 여러 대의 Device(파워서플라이.DMM,Scope 등)를 병렬로 연결할 수 있는 통신 방식입니다.

※ 핀 설명

1) +5V(통신 전원) 3) D-(데이터-)

2) D+(데이터+) 4) 0(통신 그라운드)

5. RS232C Interface Port

PC에 기본으로 장착되어 있는 Serial Port입니다.

외부 컨트롤러(PC,PLC..)와 1:1 통신방식을 이용합니다.

6. 환기구

제품은 옆면에서 강제로 공기를 흡입한 후 후면으로 배출시킵니다.

3. Front-Panel 동작

메뉴의 선택 및 확인 키는 메뉴에 진입한 Key가 '확인'Key로 디자인 되어 있으므로 조작상 쉬우며 편리성을 제공 합니다.

Overview

3-1.CC MODE
정전류 입력모드에 관한 동작을 설명 합니다.

3-2. CV MODE
정전압 입력모드에 관한 동작을 설명 합니다.

3-3. CR MODE
정저항 입력모드에 관한 동작을 설명 합니다.

3-4. CP MODE
정전력 입력모드에 관한 동작을 설명 합니다.

3-5. ON/OFF MODE
정전류의 ON/OFF 입력모드에 관한 동작을 설명 합니다.

3-6. FUSE MODE
정전류의 FUSE 입력모드에 관한 동작을 설명 합니다.

3-7. BAT MODE(BATTERY)
BATTERY TEST 입력모드에 관한 동작을 설명 합니다.

3-8. CYC MODE(Cycling)
여러STEP의 패턴 입력모드에 관한 동작을 설명 합니다..

3-9. DYN MODE(Dynamic)
고속 패턴 입력모드에 관한 동작을 설명 합니다.

3-10. CC,CV RANG
CC/CV RANG 변경에 대해 설명합니다.

3-11. IO/LOCAL
Remote Interface 설정/Local mode로 전환에 관한 설명 입니다.

3-12. ESC/ERR/PROT

메뉴진입 시 취소와 에러 확인, Protection 제거에 대한 설명입니다.

3-13. SAVE/RECALL, KEY LOCK

『사용자 메모리』에 전자로드 정보를 저장/저장된 내용을 불러오며 KEY LOCK시 LOCK을 제거하는 방법에 대한 설명입니다.

3-14. REMOTR Voltage

전자로드의 Remote Voltage Sensing에 대한 설명입니다.

3-15. SHORT

전자부하기의 SHORT기능에 대한 설명입니다.

3-1.CC MODE(정전류 모드)

정전류 입력모드이며 동작 순서는 아래와 같습니다.

MODE SET

POWER	▌파워 스위치 ON
MODE	▌MODE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 MODE 메뉴에 진입합니다.. MODE 메뉴에 진입 시 LCD 1LIEN에 ">MODE SET"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌MODE 설정 좌우 key를 이용하여 CC모드로 설정합니다. CC모드일 때 LCD 2LIEN에 "1. CC MODE"가 디스플레이 됩니다. ※MODE변환 순서 CC ↔ CV ↔ CR ↔ CP ↔ ON/OFF ↔ FUSE ↔ BAT
MODE	▌MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 탈출 MODE Key를 한번눌러 MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 빠져나옵니다. LCD 2LIEN에 "SAVE…"가 디스플레이된 후에 LCD 1LIEN에 현재의 전압전류가 디스플레이 되고 LCD 2LIEN에 "I-SET"이 디스플레이 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
MODE:{CC | CV | CR |CP |ONOFF | FUSE | BAT }
MODE? 0:CC, 1:CV, 2:CR, 3:CP, 4:ON/OFF, 5:FUSE, 6:BAT

OFF시 Current 가변

	▌CC MODE상태 확인 LCD 2LIEN에 I-SET이 디스플레가 되어있고 CC아이콘이 점등된 상태.
◀ ▶	▌전류를 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 전류 값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 전류를 설정 합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
CURR {VALUE}
CURR?

CC MODE INPUT ON

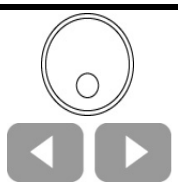
INPUT ON/OFF	▌CC MODE를 ON하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT ON상태가 되면 ON아이콘이 점등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

CC MODE ON시 Display 화면 변경

	▌CC MODE ON상태 확인 CC아이콘과 ON아이콘이 점등된 상태.
DISPLAY	▌DISPLAY KEY를 눌러 CC MODE ON일 때의 여러 가지 정보를 확인 하실 수 있습니다. ※DISPLAY변경 I-SET → WATT → MODE TIME → I-SET

ON시 Current 가변

	▌I-SET상태 확인 LCD 2LIEN에 I-SET이 디스플레가 되어있고 CC& ON아이콘이 점등된 상태.
	▌전류를 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 전류 값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 전류를 설정 합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
CURR {VALUE}
CURR?

CC MODE INPUT OFF

INPUT ON/OFF	▌CC MODE를 OFF하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT OFF상태가 되면 ON아이콘이 소등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

Note

MD.T단위	000.	00.	00.	00
	Day	Hour	Minute	Second

3-2. CV MODE(정전압 모드)

정전압 입력모드이며 동작 순서는 아래와 같습니다.

MODE SET

POWER	▌ 파워 스위치 ON
MODE	▌ MODE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 MODE 메뉴에 진입합니다.. MODE 메뉴에 진입 시 LCD 1LIEN에 ">MODE SET"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌ MODE 설정 좌우 key를 이용하여 CV모드로 설정합니다. CV모드일 때 LCD 2LIEN에 "2. CV MODE"가 디스플레이 됩니다. ※MODE변환 순서 CC ↔ CV ↔ CR ↔ CP ↔ ON/OFF ↔ FUSE ↔ BAT
MODE	▌ MODE을 저장하고 MODE SETING메뉴에서 탈출 MODE Key를 한번눌러 MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 빠져나옵니다. LCD 2LIEN에 "SAVE…"가 디스플레이된 후에 LCD 1LIEN에 현재의 전압전류가 디스플레이 되고 LCD 2LIEN에 "V-SET"이 디스플레이 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
MODE:{CC | CV | CR |CP |ONOFF | FUSE | BAT }
MODE? 0:CC, 1:CV, 2:CR, 3:CP, 4:ON/OFF, 5:FUSE, 6:BAT

OFF시 Voltage가변

	▌ CV MODE상태 확인 LCD 2LIEN에 V-SET이 디스플레가 되어있고 CV아이콘이 점등된 상태.
◀ ▶	▌ 전압을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 전압 값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 전압을 설정 합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
VOLT {VALUE}
VOLT?

CV MODE INPUT ON

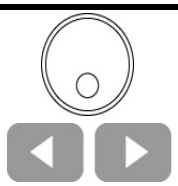
INPUT ON/OFF	▌CV MODE를 ON하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT ON상태가 되면 ON아이콘이 점등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

CV MODE ON시 Display 화면 변경

	▌CV MODE ON상태 확인 CV아이콘과 ON아이콘이 점등된 상태.
DISPLAY	▌DISPLAY KEY를 눌러 CV MODE ON일 때의 여러 가지 정보를 확인 하실 수 있습니다. ※DISPLAY변경 V-SET→ WATT → MODE TIME → V-SET

ON시 Voltage 가변

	▌V-SET상태 확인 LCD 2LIEN에 V-SET이 디스플레가 되어있고 CV& ON아이콘이 점등된 상태.
	▌전압을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 전압 값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 전압을 설정 합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
VOLT {VALUE}
VOLT?

CV MODE INPUT OFF

INPUT ON/OFF	▌CV MODE를 OFF하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT OFF상태가 되면 ON아이콘이 소등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

Note

MD.T단위	000.	00.	00.	00
	Day	Hour	Minute	Second

3-3. CR MODE(정저항 모드)

정저항 입력모드이며 동작 순서는 아래와 같습니다.

MODE SET

POWER	▌파워 스위치 ON
MODE	▌MODE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 MODE 메뉴에 진입합니다.. MODE 메뉴에 진입 시 LCD 1LIEN에 ">MODE SET"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌MODE 설정 좌우 key를 이용하여 CR모드로 설정합니다. CR모드일 때 LCD 2LIEN에 "3. CR MODE"가 디스플레이 됩니다. ※MODE변환 순서 CC ↔ CV ↔ CR ↔ CP ↔ ON/OFF ↔ FUSE ↔ BAT
MODE	▌MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 탈출 MODE Key를 한번눌러 MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 빠져나옵니다. LCD 2LIEN에 "SAVE…"가 디스플레이된 후에 LCD 1LIEN에 현재의 전압전류가 디스플레이 되고 LCD 2LIEN에 "R-SET"이 디스플레이 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
MODE:{CC | CV | CR |CP |ONOFF | FUSE | BAT }
MODE? 0:CC, 1:CV, 2:CR, 3:CP, 4:ON/OFF, 5:FUSE, 6:BAT

OFF시 Resistance 가변

	▌CR MODE상태 확인 LCD 2LIEN에 R-SET이 디스플레가 되어있고 CR아이콘이 점등된 상태.
◀ ▶	▌저항 값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 저항 값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 저항 값을 설정 합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
RES {VALUE}
RES?

CR MODE INPUT ON

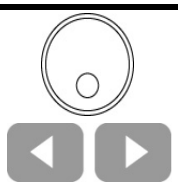
INPUT ON/OFF	▌CR MODE를 ON하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT ON상태가 되면 ON아이콘이 점등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

CR MODE ON시 Display 화면 변경

	▌CR MODE ON상태 확인 CR아이콘과 ON아이콘이 점등된 상태.
DISPLAY	▌DISPLAY KEY를 눌러 CR MODE ON일 때의 여러 가지 정보를 확인 하실 수 있습니다. ※DISPLAY변경 R-SET → WATT → MODE TIME → R-SET

ON시 Resisrance가변

	▌R-SET상태 확인 LCD 2LIEN에 R-SET이 디스플레가 되어있고 CR& ON아이콘이 점등된 상태.
	▌저항 값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 저항 값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 저항 값을 설정 합니다. ※만약 디스플레이상 "R-SET SET-ERR"가 디스플레이 된다면 전자로드에 걸려있는 소스로는 셋팅한 저항 값을 설정할 수 없는 상태입니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
RES {VALUE}
RES?

CR MODE INPUT OFF

INPUT ON/OFF	▌CR MODE를 OFF하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT OFF상태가 되면 ON아이콘이 소등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

Note

MD.TIME단위	000.	00.	00.	00
	Day	Hour	Minute	Second

3-4. CP MODE(정전력 모드)

정전력 입력모드이며 동작 순서는 아래와 같습니다.

MODE SET

POWER	▌파워 스위치 ON
MODE	▌MODE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 MODE 메뉴에 진입합니다.. MODE 메뉴에 진입 시 LCD 1LIEN에 ">MODE SET"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌MODE 설정 좌우 key를 이용하여 CP모드로 설정합니다. CP모드일 때 LCD 2LIEN에 "4. CP MODE"가 디스플레이 됩니다. ※MODE변환 순서 CC ↔ CV ↔ CR ↔ CP ↔ ON/OFF ↔ FUSE ↔ BAT
MODE	▌MODE을 저장하고 MODE SETING메뉴에서 탈출 MODE Key를 한번눌러 MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 빠져나옵니다. LCD 2LIEN에 "SAVE…"가 디스플레이된 후에 LCD 1LIEN에 현재의 전압전류가 디스플레이 되고 LCD 2LIEN에 "P-SET"이 디스플레이 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
MODE:{CC | CV | CR |CP |ONOFF | FUSE | BAT }
MODE? 0:CC, 1:CV, 2:CR, 3:CP, 4:ON/OFF, 5:FUSE, 6:BAT

OFF시 Watt 가변

	▌CP MODE상태 확인 LCD 2LIEN에 P-SET이 디스플레가 되어있고 CP아이콘이 점등된 상태.
◀ ▶	▌전력 값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 전력 값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 전력 값을 설정 합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
WATT {VALUE}
WATT?

CP MODE INPUT ON

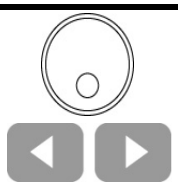
INPUT ON/OFF	▌CP MODE를 ON하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT ON상태가 되면 ON아이콘이 점등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

CP MODE ON시 Display 화면 변경

	▌CP MODE ON상태 확인 CP아이콘과 ON아이콘이 점등된 상태.
DISPLAY	▌DISPLAY KEY를 눌러 CP MODE ON일 때의 여러 가지 정보를 확인 하실 수 있습니다. ※DISPLAY변경 P-SET → MODE TIME → P-SET

ON시 WATT가변

	▌P-SET상태 확인 LCD 2LIEN에 P-SET이 디스플레가 되어있고 CP& ON아이콘이 점등된 상태.
	▌전력 값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 전력 값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 전력 값을 설정 합니다. ※만약 디스플레이상 "P-SET SET-ERR"가 디스플레이 된다면 전자로드에 걸려있는 소스로는 셋팅한 전력 값을 설정할 수 없는 상태입니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
WATT {VALUE}
WATT?

CP MODE INPUT OFF

INPUT ON/OFF	▌CP MODE를 OFF하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT OFF상태가 되면 ON아이콘이 소등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

Note

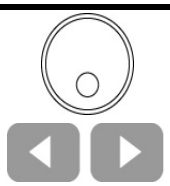
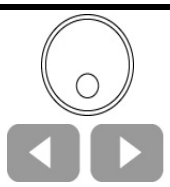
MD.TIME단위	000.	00.	00.	00
	Day	Hour	Minute	Second

3-5. ON/OFF MODE(정전류 ON/OFF모드)

정전력 ON/OFF 입력모드이며 동작 순서는 아래와 같습니다.

MODE SET

POWER	▌파워 스위치 ON
MODE	▌MODE SETING메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 MODE 메뉴에 진입합니다.. MODE SETING메뉴에 진입 시 LCD 1LIEN에 ">MODE SET"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌MODE 설정 좌우 key를 이용하여 ON.OFF모드로 설정합니다. ON.OFF모드일 때 LCD 2LIEN에 "5. ON.OFF MODE"가 디스플레이 됩니다. ※MODE변환 순서 CC ↔ CV ↔ CR ↔ CP ↔ ON/OFF ↔ FUSE ↔ BAT
MODE	▌ON.VALUE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 ON.VALUE 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >ON.OFF"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "ON.VALUE"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌ON_VALUE값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 ON_VALUE값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 ON_VALUE값을 설정 합니다.
MODE	▌ON.TIME 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 ON.TIME 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >ON.OFF"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "ON.T"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌ON.TIME값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 ON.TIME값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 ON.TIME값을 설정 합니다. ※10mS단위(최소100mS)

MODE	▌OFF.TIME메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 OFF.TIME SETING 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >ON.OFF"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "OF.T"이 디스플레이 됩니다.
	▌OFF.TIME값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 OFF.TIME값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 OFF.TIME값을 설정 합니다. ※10mS단위(최소100mS)
MODE	▌ON.OFF REPEAT 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 ON.OFF REPEAT SETING 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >ON.OFF"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "REPEAT"이 디스플레이 됩니다.
	▌ON/OFF_REP값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 ON/OFF_REP값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 ON/OFF_REP값을 설정 합니다.
MODE	▌MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 탈출 MODE Key를 한번눌러 MODE을 저장하고 MODE메뉴에서 빠져나옵니다. LCD 2LIEN에 "SAVE…"가 디스플레이된 후에 LCD 1LIEN에 현재의 전압전류가 디스플레이 되고 LCD 2LIEN에 "ON.OFF MODE OFF"가 디스플레이 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
MODE:{CC | CV | CR |CP |ONOFF | FUSE | BAT }
MODE? 0:CC, 1:CV, 2:CR, 3:CP, 4:ON/OFF, 5:FUSE, 6:BAT

ONOFF:CURR{VALUE}
ONOFF:CURR?

ONOFF:ON:TIME{VALUE}
ONOFF:ON:TIME?

ONOFF:OFF:TIME{VALUE}
ONOFF:OFF:TIME?

ONOFF:REP{VALUE}
ONOFF:REP?

ON/OFF MODE INPUT ON

INPUT ON/OFF	▌ ON/OFF MODE를 ON하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT ON상태가 되면 ON아이콘이 점등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

ON/OFF MODE ON시 Display 화면 변경

	▌ ON/OFF MODE ON상태 확인 ON아이콘이 점등된 상태.
DISPLAY	▌ DISPLAY KEY를 눌러 ON/OFF MODE ON일 때의 여러 가지 정보를 확인 하실 수 있습니다. ※DISPLAY변경 ON_VALUE → WATT → ON/OFF.TIME → MODE TIME → REPEAT → ON_VALUE

ON/OFF MODE INPUT OFF

INPUT ON/OFF	▌ ON/OFF MODE를 OFF하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT OFF상태가 되면 ON아이콘이 소등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

Note

ON/OFF모드 REPEAT종료 시 ON_VALUE 디스플레이 화면 페이지에서 ON_OFF_MODE_END 가 표시되며 ON/OFF.TIME&MODE.TIME REPEPT는 멈추고 전류값 세팅은 0이됩니다.
※ ON/OFF모드의 모든 세팅값은 전자로드 재부팅시에도 저장되어 있습니다.

MD.T단위	000.	00.	00.	00
	Day	Hour	Minute	Second

3-6. FUSE MODE(정전류 FUSE모드)

정전력 FUSE 입력모드이며 동작 순서는 아래와 같습니다.

MODE SET

POWER	▌파워 스위치 ON
MODE	▌MODE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 MODE 메뉴에 진입합니다.. MODE 메뉴에 진입 시 LCD 1LIEN에 ">MODE SET"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌MODE 설정 좌우 key를 이용하여 FUSE모드로 설정합니다. FUSE모드일 때 LCD 2LIEN에 "6. FUSE MODE"가 디스플레이 됩니다. ※MODE변환 순서 CC ↔ CV ↔ CR ↔ CP ↔ ON/OFF ↔ FUSE ↔ BAT
MODE	▌FUSE VALUE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 FUSE VALUE 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >FUSE"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "VALUE"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌FUSE VALUE값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 FUSE VALUE값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 FUSE VALUE값을 설정 합니다.
MODE	▌FUSE TIME 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 FUSE TIME SETING 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >FUSE"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "FU.T"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌FUSE TIME값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 FUSE TIME값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 FUSE TIME값을 설정 합니다. ※10mS단위(최소100mS)

MODE	▌MODE을 저장하고 MODE SETING메뉴에서 탈출 MODE Key를 한번눌러 MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 빠져나옵니다. LCD 2LIEN에 "SAVE…"가 디스플레이된 후에 LCD 1LIEN에 현재의 전압전류가 디스플레이 되고 LCD 2LIEN에 "FUSE MODE OFF"가 디스플레이 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
MODE:{CC | CV | CR |CP |ONOFF | FUSE | BAT }
MODE? 0:CC, 1:CV, 2:CR, 3:CP, 4:ON/OFF, 5:FUSE, 6:BAT

FUSE:CURR{VALUE}
FUSE:CURR?

FUSE:TIME{VALUE}
FUSE:TIME?

FUSE MODE INPUT ON

INPUT ON/OFF	▌FUSE MODE를 ON하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT ON상태가 되면 ON아이콘이 점등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

FUSE MODE ON시 Display 화면 변경

	▌FUSE MODE ON상태 확인 ON아이콘이 점등된 상태.
DISPLAY	▌DISPLAY KEY를 눌러 FUSE MODE ON일 때의 여러 가지 정보를 확인 하실 수 있습니다. ※DISPLAY변경 FUSE_VALUE → WATT → FUSE.TIME → FUSE_VALUE

FUSE MODE INPUT OFF

INPUT ON/OFF	▌FUSE MODE를 OFF하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT OFF상태가 되면 ON아이콘이 소등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

Note

FUSE모드 TIME종료 시 FUSE VALUE 디스플레이 화면 페이지에서 FUSE_MODE_END 가 표시되며 FUSE.TIME는 멈추고 전류값 세팅은 0이됩니다.

FUSE 종단 시 FUSE VALUE 디스플레이 화면 페이지에서 FUSE_CUT_OFF 가 표시되며 FUSE.TIME는 멈추고 전류값 세팅은 0이됩니다.
※ FUSE모드의 모든 세팅값은 전자로드 재부팅시에도 저장되어 있습니다.

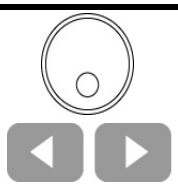
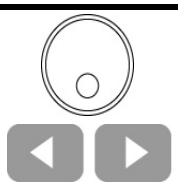
FU.T단위	000.	00.	00.	00
	Hour	Minute	Second	10mS

3-7. BAT MODE(BATTERY TEST모드)

BATTERY TEST 입력모드이며 동작 순서는 아래와 같습니다.

MODE SET

POWER	▌파워 스위치 ON
MODE	▌MODE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 MODE 메뉴에 진입합니다.. MODE 메뉴에 진입 시 LCD 1LIEN에 ">MODE SET"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌MODE 설정 좌우 key를 이용하여 BAT모드로 설정합니다. BAT모드일 때 LCD 2LIEN에 "7. BAT MODE"가 디스플레이 됩니다. ※MODE변환 순서 CC ↔ CV ↔ CR ↔ CP ↔ ON/OFF ↔ FUSE ↔ BAT
MODE	▌BAT MODE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 BAT MODE 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >BAT"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "BAT_MODE"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌BAT_MODE(CC, CR,CCP)를 설정하기 위해 좌우측 커서키를 이용하여 사용하고자 하는 BAT_MODE를 설정합니다. BAT_MODE 1.CC ↔ 2.CR ↔ 3.CP
MODE	▌BATTERY VALUE 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 BATTERY VALUE 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >BAT"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "BT_VAL" OR "B.VAL"이 디스플레이 됩니다.
◀ ▶	▌BATTERY VALUE값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 BATTERY VALUE값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 BATTERY VALUE값을 설정 합니다.

MODE	▌ BATTERY END VOLT(방전 종지 전압 값) 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 BATTERY END VOLT 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >BAT"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "END.VOLT"이 디스플레이 됩니다.
	▌ END VOLT값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 END VOLT값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 END VOLT값을 설정 합니다.
MODE	▌ BATTERY END CAPACITOR(방전 종지 AH값) 메뉴 진입 MODE Key를 한번눌러 BATTERY END CAPACITOR 메뉴에 진입합니다. LCD 1LIEN에 ">MODE >BAT"가 디스플레이되고 LCD 2LIEN에 "EN.CAP"이 디스플레이 됩니다.
	▌ END CAPACITOR값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 END CAPACITOR값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 END CAPACITOR값을 설정 합니다.
MODE	▌ MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 탈출 MODE Key를 한번눌러 MODE을 저장하고 MODE 메뉴에서 빠져나옵니다. LCD 2LIEN에 "SAVE…"가 디스플레이된 후에 LCD 1LIEN에 현재의 전압전류가 디스플레이 되고 LCD 2LIEN에 "BAT MODE OFF"가 디스플레이 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
MODE:{CC | CV | CR |CP |ONOFF | FUSE | BAT }
MODE? 0:CC, 1:CV, 2:CR, 3:CP, 4:ON/OFF, 5:FUSE, 6:BAT

BAT:MODE:{CC,CR,CP}
BAT:MODE? 0:CC, 1:CR, 2:CP

BAT:CURR{VALUE}
BAT:CURR?
BAT:RES{VALUE}
BAT:RES?
BAT:WATT{VALUE}
BAT:WATT?

BAT:END:VOLT{VALUE}
BAT:END:VOLT?

BAT:END:CAP{VALUE}
BAT:END:CAP?

BATTERY MODE INPUT ON

INPUT ON/OFF	▌BATTERY MODE를 ON하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT ON상태가 되면 ON아이콘이 점등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

BATTERY ON시 Display 화면 변경

	▌BATTERY ON상태 확인 ON아이콘이 점등된 상태.
DISPLAY	▌DISPLAY KEY를 눌러 BATTERY MODE ON일 때의 여러 가지 정보를 확인 하실 수 있습니다. ※DISPLAY변경 BAT_VALUE → WATT → BT_CAP → MD.TIME → BAT_VALUE

BATTERY MODE INPUT OFF

INPUT ON/OFF	▌BATTERY MODE를 OFF하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT OFF상태가 되면 ON아이콘이 소등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
INPUT {OFF|ON}
INPUT?

Note

BATTERY모드의 모든 세팅은 INPUT OFF상태에서만 가능 합니다.

BATTERY모드 END_VOLT또는 END_CAP시 BAT_VALUE 디스플레이 화면 페이지에서 BAT_MODE_END 가 표시되며 MODE.TIME은 멈추고 VALUE값 세팅은 0이됩니다.
※ BATTERY모드의 모든 세팅값은 전자로드 재부팅시에도 저장되어 있습니다.

MD.T단위	000.	00.	00.	00
	Day	Hour	Minute	Second

3-8.CYC MODE(Cycling 모드)

Cycling 입력모드이며 동작 순서는 아래와 같습니다.

Cycling 모드 setting 메뉴진입

POWER	▌파워 스위치 ON
CYCLING SETTING	▌Cycling 모드 setting 메뉴진입 Cycling setting key를 한번 누릅니다. Cycling 모드 setting 메뉴진입 시 LCD 1LIEN에 ">CYC SET"이 디스플레이 되고 CYC아이콘이 점등됩니다.

Cycling FINISH STEP 설정

	▌Cycling 모드 setting 메뉴진입 상태 CYC아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Cycling Finish Step메뉴 설정 좌우 키를 Finish Step메뉴가 될 때까지 누릅니다. Finish Step메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 1.FINISH_STEP이 디스플레이됨. ※Cycling setting 메뉴 순서 1.FINISH_STEP ↔ 2.REPEAT_NUM ↔ 3.MODE ↔ 4.VALUE STEP: ↔ 5.DELAY STEP:
CYCLING SETTING	▌Finish Step 메뉴진입 Finish Step 메뉴에 진입하기 위해 Cycling setting key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌Finish Step값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 Finish Step값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 Finish Step값을 설정 합니다.
CYCLING SETTING	▌Finish Step값 저장 Cycling setting key를 한번 누릅니다. Finish Step값 저장하고 Finish Step 메뉴에서 나와 Cycling 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

≫ 관련 Remote Interface Command
CYC:SEQ{VALUE}
CYC:SEQ?

Cycling REPEAT 설정

	▌Cycling 모드 setting 메뉴진입 상태 CYC아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Cycling REPEAT메뉴 설정 좌우 키를 Cycling REPEAT메뉴가 될 때까지 누릅니다. Cycling메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 2.REPEAT_NUM가 디스플레이됨. ※Cycling setting 메뉴 순서 1.FINISH_STEP ↔ 2.REPEAT_NUM ↔ 3.MODE ↔ 4.VALUE STEP: ↔ 5.DELAY STEP:
CYCLING SETTING	▌REPEAT 메뉴진입 REPEAT 메뉴에 진입하기 위해 Cycling setting key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌REPEAT값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 REPEAT값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 REPEAT값을 설정 합니다.
CYCLING SETTING	▌REPEAT값 저장 Cycling setting key를 한번 누릅니다. REPEAT값 저장하고 Cycling REPEAT 메뉴에서 나와 Cycling 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

≫ 관련 Remote Interface Command
CYC:REP {VALUE}
CYC:REP?

Cycling MODE 설정

	▌Cycling 모드 setting 메뉴진입 상태 CYC아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Cycling MODE메뉴 설정 좌우 키를 Cycling MODE메뉴가 될 때까지 누릅니다. Cycling메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 3.MODE가 디스플레이됨. ※Cycling setting 메뉴 순서 1.FINISH_STEP ↔ 2.REPEAT_NUM ↔ 3.MODE ↔ 4.VALUE STEP: ↔ 5.DELAY STEP:
CYCLING SETTING	▌Cycling MODE 메뉴진입 Cycling MODE 메뉴에 진입하기 위해 Cycling setting key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌Cycling MODE를 설정하기위해 좌우키를 눌러 원하는 모드를 설정합니다. ※Cycling MODE 순서 1.CC ↔ 2.CV
CYCLING SETTING	▌CYC MODE 저장 Cycling setting key를 한번 누릅니다. CYC_MODE 저장하고 Cycling MODE 메뉴에서 나와 Cycling 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

≫ 관련 Remote Interface Command
CYC:MODE:{CC | CV }
CYC:MODE?

Cycling STEP VALUE 설정

	▌Cycling 모드 setting 메뉴진입 상태 CYC아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Cycling STEP VALUE메뉴 설정 좌우 키를 Cycling STEP VALUE메뉴가 될 때까지 누릅니다. Cycling메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 4.VALUE STEP:가 디스플레이됨. ※Cycling setting 메뉴 순서 1.FINISH_STEP ↔ 2.REPEAT_NUM ↔ 3.MODE ↔ 4.VALUE STEP: ↔ 5.DELAY STEP:
○	▌VALUE값을 설정할 STEP을 엔코더 스위치를 이용하여 설정합니다.
CYCLING SETTING	▌Cycling STEP VALUE 메뉴진입 Cycling STEP VALUE 메뉴에 진입하기 위해 Cycling setting key를 한번 누릅니다.
○ ◀ ▶	▌Cycling STEP VALUE값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 Cycling STEP VALUE값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 Cycling STEP VALUE값을 설정 합니다.
CYCLING SETTING	▌Cycling STEP VALUE값 저장 Cycling setting key를 한번 누릅니다. Cycling STEP VALUE값 저장하고 Cycling STEP VALUE 메뉴에서 나와 Cycling 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

※각 Step VALUE를 모두 설정할때까지 반복합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
CYC:VAL:{STEP_NUM} {VALUE}
CYC:VAL:{STEP_NUM}?

Cycling STEP DELAY 설정

	▌Cycling 모드 setting 메뉴진입 상태 CYC아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Cycling STEP DELAY메뉴 설정 좌우 키를 Cycling STEP DELAY메뉴가 될 때까지 누릅니다. Cycling메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 5.CYC_DELAY 가 디스플레이됨. ※Cycling setting 메뉴 순서 1.CYC_FINISH_STEP ↔ 2.CYC_REPEAT_NUM ↔ 3.CYC_MODE ↔ 4.CYC_VALUE ↔ 5.CYC_DELAY
○	▌DELAY값을 설정할 STEP을 엔코더 스위치를 이용하여 설정합니다.
CYCLING SETTING	▌Cycling STEP DELAY 메뉴진입 Cycling STEP DELAY 메뉴에 진입하기 위해 Cycling setting key를 한번 누릅니다.
○ ◀ ▶	▌Cycling STEP DELAY값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 Cycling STEP DELAY값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 Cycling STEP DELAY값을 설정 합니다. ※10mS단위(최소100mS)
CYCLING SETTING	▌Cycling STEP DELAY값 저장 Cycling setting key를 한번 누릅니다. Cycling STEP DELAY값 저장하고 Cycling STEP DELAY 메뉴에서 나와 Cycling 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

※각 Step VALUE를 모두 설정할때까지 반복합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
CYC:DELAY:{STEP_NUM} {VALUE}
CYC:DELAY:{STEP_NUM}?

Cycling 모드 setting 메뉴탈출

ESC ERR/PROT	▌Cycling 모드 setting 메뉴에서 탈출 ESC & ERR, PROT KEY를 한번 누릅니다. Cycling 모드 setting 메뉴에서 탈출하여 일반 기능 모드로 복귀합니다.

※Cycling Seting이 모두 끝난후에 실행합니다..

Cycling 모드 RUN

	▌INPUT OFF상태 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
CYC RUN/STPO	▌Cycling 모드 RUN Cycling RUN/STOP KEY를 한번 누릅니다. Cycling 모드가 시작되고 CYC아이콘과 ON아이콘이 점등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
CYC:INPUT:{ON | OFF}
CYC:INPUT?

Cycling ON시 Display 화면 변경

	▌Cycling ON상태 확인 CYC아이콘과 ON아이콘이 점등된 상태.
DISPLAY	▌DISPLAY KEY를 눌러 Cycling MODE ON일 때의 여러 가지 정보를 확인 하실 수 있습니다. ※DISPLAY변경 STEP_VALUE → WATT → STEP.TIME → MD.TIME → REPEAT → STEP_VALUE

Cycling 모드 STOP

	▌Cycling ON상태 확인 CYC아이콘과 ON아이콘이 점등된 상태.
CYC RUN/STPO	▌Cycling 모드 STOP Cycling RUN/STOP KEY를 한번 누릅니다. Cycling 모드가 정지되고 CYC아이콘과 ON아이콘이 소등 되며 일반 기능 모드로 복귀한다.

≫ 관련 Remote Interface Command
CYC:INPUT:{ON | OFF}
CYC:INPUT?

Note

Cycling 모드 setting 메뉴진입은 INPUT OFF상태에서만 가능 합니다.

Cycling 모드의 REPEAT종료 시 STEP_VALUE 디스플레이 화면 페이지에서
CYCLING_END 가 표시되며 STEP.TIME&MODE.TIME은 멈추고 VALUE값 세팅은 0이됩니다.
※ Cycling모드의 모든 세팅값은 전자로드 재부팅시에도 저장되어 있습니다.

MD.TE단위	000.	00.	00.	00
	Day	Hour	Minute	Second

3-9.DYN MODE(Dynamic 모드)

Dynamic 입력모드이며 동작 순서는 아래와 같습니다.

Dynamic 모드 setting 메뉴진입

POWER	▌파워 스위치 ON
Dynamic SETTING	▌Dynamic 모드 setting 메뉴진입 Dynamic setting key를 한번 누릅니다. Dynamic 모드 setting 메뉴진입 시 LCD 1LIEN에 ">DYN SET"이 디스플레이 되고 DYN아이콘이 점등됩니다..

Dynamic MODE 설정

	▌Dynamic 모드 setting 메뉴진입 상태 DYN아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Dynamic MODE메뉴 설정 좌우 키를 Dynamic MODE메뉴가 될 때까지 누릅니다. Dynamic메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 1.MODE가 디스플레이됨. ※Dynamic setting 메뉴 순서 1.MODE ↔ 2.A VALUE ↔ 3.B VALUE ↔ CYC TIME ↔ 5.A DUTY
Dynamic SETTING	▌Dynamic MODE 메뉴진입 Dynamic MODE 메뉴에 진입하기 위해 Dynamic setting key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌Dynamic MODE를 설정하기위해 좌우키를 눌러 원하는 모드를 설정합니다. ※Dynamic MODE 순서 1.CC ↔ 2.CV
CYCLING SETTING	▌DYN MODE 저장 Dynamic setting key를 한번 누릅니다. DYN_MODE 저장하고 Dynamic MODE 메뉴에서 나와 Dynamic 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

≫ 관련 Remote Interface Command
DYN::MODE {CC | CV}
DYN:MODE?

DYN A VALUE 설정

	▌Dynamic 모드 setting 메뉴진입 상태 DYN아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Dynamic A_VALUE메뉴 설정 좌우 키를 Dynamic A_VALUE메뉴가 될 때까지 누릅니다. Dynamic메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 2.A VALUE가 디스플레이됨. ※Dynamic setting 메뉴 순서 1.MODE ↔ 2.A VALUE ↔ 3.B VALUE ↔ CYC TIME ↔ 5.A DUTY
Dynamic SETTING	▌Dynamic A_VALUE 메뉴진입 Dynamic A_VALUE 메뉴에 진입하기 위해 Dynamic setting key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌A VALUE값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 A VALUE값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 A VALUE값을 설정 합니다.
Dynamic SETTING	▌A VALUE값 저장 Dynamic setting key를 한번 누릅니다. A_VALUE값 저장하고 A_VALUE 메뉴에서 나와 Dynamic 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

≫ 관련 Remote Interface Command
DYN:MEM:A {VALUE}
DYN:MEM:A?

DYN B VALUE 설정

	▌Dynamic 모드 setting 메뉴진입 상태 DYN아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Dynamic B VALUE메뉴 설정 좌우 키를 Dynamic B VALUE메뉴가 될 때까지 누릅니다. Dynamic메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 3.B VALUE가 디스플레이됨. ※Dynamic setting 메뉴 순서 1.MODE ↔ 2.A VALUE ↔ 3.B VALUE ↔ CYC TIME ↔ 5.A DUTY
Dynamic SETTING	▌Dynamic B VALUE 메뉴진입 Dynamic B VALUE 메뉴에 진입하기 위해 Dynamic setting key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌B VALUE값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 B VALUE값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 B VALUE값을 설정 합니다. ※B VALUE는 항상 A VALEU보다 크게 셋팅되어야 합니다.
Dynamic SETTING	▌B VALUE값 저장 Dynamic setting key를 한번 누릅니다. B VALUE값 저장하고 B VALUE 메뉴에서 나와 Dynamic 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

≫ 관련 Remote Interface Command
DYN:MEM:B {VALUE}
DYN:MEM:B?

DYN CYC TIME 설정

	▌Dynamic 모드 setting 메뉴진입 상태 DYN아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Dynamic CYC_TIME메뉴 설정 좌우 키를 Dynamic CYC_TIME메뉴가 될 때까지 누릅니다. Dynamic메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 4.CYC_TIME가 디스플레이됨. ※Dynamic setting 메뉴 순서 1.MODE ↔ 2.A VALUE ↔ 3.B VALUE ↔ CYC TIME ↔ 5.A DUTY
Dynamic SETTING	▌Dynamic CYC TIME 메뉴진입 Dynamic CYC TIME 메뉴에 진입하기 위해 Dynamic setting key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌CYC TIME값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 CYC TIME값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 CYC TIME값을 설정 합니다. ※최소 0.1mS단위
Dynamic SETTING	▌CYC TIME값 저장 Dynamic setting key를 한번 누릅니다. CYC TIME값 저장하고 CYC TIME 메뉴에서 나와 Dynamic 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

≫ 관련 Remote Interface Command
DYN:FREQ {VALUE}
DYN:FREQ?

DYN A DUTY 설정

	▌Dynamic 모드 setting 메뉴진입 상태 DYN아이콘이 점등되어 있고 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
◀ ▶	▌Dynamic A DUTY메뉴 설정 좌우 키를 Dynamic A_DUTY메뉴가 될 때까지 누릅니다. Dynamic메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 5.A DUTY가 디스플레이됨. ※Dynamic setting 메뉴 순서 1.MODE ↔ 2.A VALUE ↔ 3.B VALUE ↔ CYC TIME ↔ 5.A DUTY
Dynamic SETTING	▌Dynamic A DUTY 메뉴진입 Dynamic A DUTY 메뉴에 진입하기 위해 Dynamic setting key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌A DUTY값을 설정하기 위해 좌우 측 커서키를 이용하여 변경하고자 하는 A DUTY값에 커서를 이동시킨 후 인코더 스위치를 가변 시켜 A DUTY값을 설정 합니다. ※B DUTY는 100 - A DUTY %
Dynamic SETTING	▌A DUTY값 저장 Dynamic setting key를 한번 누릅니다. A DUTY값 저장하고 A DUTY 메뉴에서 나와 Dynamic 모드 setting 메뉴로 복귀합니다..

≫ 관련 Remote Interface Command
DYN:DUTY {VALUE}
DYN:DUTY?

Dynamic 모드 setting 메뉴탈출

ESC ERR/PROT	▌Dynamic 모드 setting 메뉴에서 탈출 ESC & ERR, PROT KEY를 한번 누릅니다. Dynamic 모드 setting 메뉴에서 탈출하여 일반 기능 모드로 복귀합니다.

※Dynamic Setting이 모두 끝난후에 실행합니다.

Dynamic 모드 RUN

	▌INPUT OFF상태 ON아이콘이 소등되어 있는 상태
Dynamic RUN/STPO	▌Dynamic 모드 RUN Dynamic RUN/STOP KEY를 한번 누릅니다. Dynamic 모드가 시작되고 DYN아이콘과 ON아이콘이 점등 됩니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
DYN:INPUT:{ON | OFF}
DYN:INPUT?

Dynamic ON시 Display 화면 변경

	▌Dynamic ON상태 확인 DYN아이콘과 ON아이콘이 점등된 상태.
DISPLAY	▌DISPLAY KEY를 눌러 Dynamic MODE ON일 때의 여러 가지 정보를 확인 하실 수 있습니다. ※DISPLAY변경 DYN.A.VALUE → DYN.B.VALUE → DYN.CYC.TIME → A.DUTY → MD.TIME → DYN.A.VALUE

Dynamic 모드 STOP

	▌Dynamic ON상태 확인 DYN아이콘과 ON아이콘이 점등된 상태.
Dynamic RUN/STPO	▌Dynamic 모드 STOP Dynamic RUN/STOP KEY를 한번 누릅니다. Dynamic모드가 정지되고 CYC아이콘과 ON아이콘이 소등 되며 일반 기능 모드로 복귀한다.

≫ 관련 Remote Interface Command
DYN:INPUT:{ON | OFF}
DYN:INPUT?

Note

Dynamic 모드 setting 메뉴진입은 INPUT OFF상태에서만 가능 합니다.

※ Dynamic모드의 모든 세팅값은 전자로드 재부팅시에도 저장되어 있습니다.

MD.T단위	000.	00.	00.	00
	Day	Hour	Minute	Second

3-10.CC,CV RANG(정정류, 정전압 RANG변경)

정전류 또는 정전압모드시 RANG 변경동작 순서는 아래와 같습니다.

CC,CV RANG SET

POWER	▌파워 스위치 ON ▌INPUT OFF시
CC/CV RANG	▌CC/CV RANG 변경 메뉴 진입 CC/CV RANG KEY를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌CC/CV RANG 설정 좌우 키를 원하는 CC/CV RANG가 될때까지 누릅니다. ※CC/CV RANG 메뉴 순서 1:CC.H_CV.H ↔ 2:CC.L_CV.H ↔ 3:CC.H_CV.L ↔ 4:CC.L_CV.L
CC/CV RANG	▌CC/CV RANG 저장 CC/CV RANG KEY를 한번 누릅니다. CC/CV RANG 저장하고 CC/CV RANG메뉴에서 나와 일반 기능 모드로 복귀합니다..

Note

CC/CV RANG KEY는 CC/CV모드 INPUT OFF시에만 동작합니다..

CC/CV RANG 설정은 CC/CV모드에만 적용되며 CC/CV모드가 아닌 모드에서는
언제나 HI RANG 상태로 동작합니다.

※VOLT RANG를 변경시에는 소스를 제거해 주십시오.
(RANG변경 시 순간 전압으로 OVER RANG 또는 OVER VOLT가 발생할수 있습니다.)

3-11. IO/LOCAL

제품과 Remote Interface를 하기위해 설정하는 Key로써 RS-232C, RS-485, TCP/IP(Option) 를 셋팅 할 수 있습니다. Remote Interface를 하기 위해서 먼저 제품을 셋팅해 주어야 합니다.
공장 출고 시 RS-232C 프로토콜로 선택되어 있으며 Baud Rate는 9600bps로 설정되어 있습니다.
통신 셋팅은 Front panel에서만 가능합니다.

- IO/Local 에서 셋팅한 내용은 비휘발성 메모리에 변경하기 전까지 영구 보존하기 때문에 전원을 차단하여도 변경되지 않습니다.
- Remote Interface가 이루어지면 Front-panel의 RMT 램프에 점등이 되며 제품의 제어 권은 Remote 장치가 우선이 됩니다.
- 제어 권을 제품으로 돌리기 위해서 먼저 Remote Interface를 종료 시킨 후 IO/LOCAL Key를 누르면 RMT 램프가 소등되며 Front panel에서 제어할 수 있습니다.
  RMT는 소등되었는데 제어가 안된다면 KEY LOCK 상태일 가능성이 큽니다.

RS-232C 설정

RS232C 설정 방법의 순서 입니다.

POWER	▌파워 스위치 ON ▌INPUT OFF시(ON아이콘 소등)
IO/LOCAL	▌IO/LOCAL 메뉴진입 ▌RS-232C를 설정하기 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌ RS-232C 설정 좌우 키를 RS-232C메뉴가 될 때까지 누릅니다. RS-232C메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 1.RS-232C가 디스플레이됨. ※IO/LOCAL 메뉴 순서 1.RS-232C ↔ 2.RS-485 ↔ 3.TCP/IP
IO/LOCAL	▌RS-232C Baud Rate메뉴진입 ▌Baud Rate를 설정하기 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌ RS-232C Baud Rate 설정 좌우 키를 원하는 Baud Rate가 될때까지 누릅니다. ※RS-232C Baud Rate 순서 BR_1: 9600BPS ↔ BR_2: 19200BPS ↔ BR_3: 38400BPS ↔ BR_4: 57600BPS ↔ BR_5: 115200BPS
IO/LOCAL	▌RS-232C 통신설정 저장 IO/LOCAL KEY를 한번 누릅니다. RS-232C 설정을 저장하고 Remote Interface설정메뉴에서 나와 일반 기능 모드로 복귀합니다..

Note

bps란? Bit per Second의 약자로 초당 1bit를 초당 전송할 수 있는 단위로 높을수록 전송 속도는 빠릅니다.

RS-232C 설치 환경 설정

▌RS-232C 는 아래와 같이 Fixed 되어 있습니다.

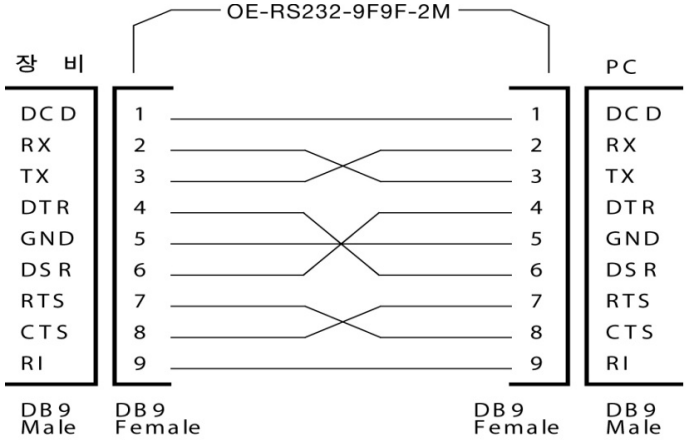
Data Bit : 8
Stop Bit : 1
Parity Bit : None

▌RS-232C Data 프레임 형식

< 그림 3-1 >

▌제품과 Remote 장치를 연결하기 위해서는 Female 타입의 표준 Cross cable이 필요하며 아래는 양쪽 모두 Female 타입의 표준 Cross cable일 경우 배선도에 대한 설명 입니다.

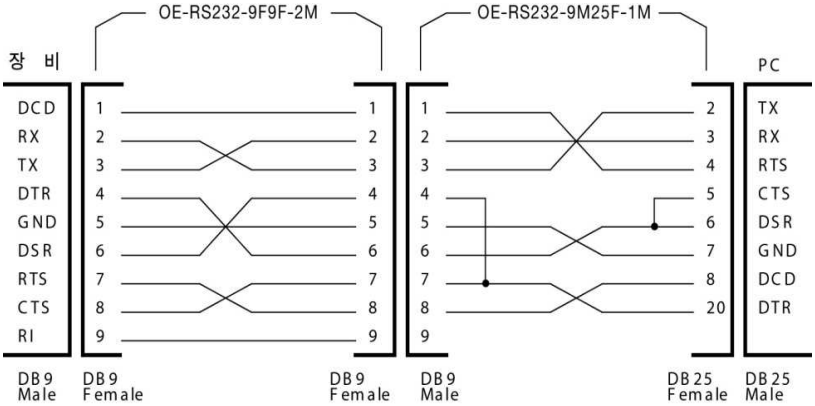
"1-2. 액세서리 및 제품 Option" 란을 참고 하시면 용도별 및 길이 별로 선택할 수 있습니다.



< 그림 3-2 >

▌Remote 장치에서 DB25PIN만 제공하거나 사용을 원할 때에는 별도의 어뎁터 케이블을 이용하시면 편리 합니다.

"1-2. 액세서리 및 제품 Option" 란을 참고 하시면 용도별 및 길이 별로 선택할 수 있습니다.



< 그림 3-3 >

RS-485 설정

Remote 장치를 포함하여 255대 까지 제품을 연결 후 병렬로 제어 할 수 있습니다.
아래는 설정 방법의 순서 입니다.

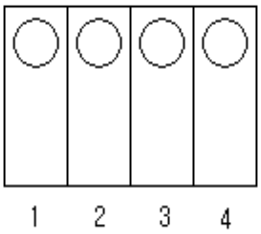
POWER	▌파워 스위치 ON ▌INPUT OFF시(ON아이콘 소등)
IO/LOCAL	▌IO/LOCAL 메뉴진입 ▌RS-485를 설정하기 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌ RS-485 설정 좌우 키를 RS-485C메뉴가 될 때까지 누릅니다. RS-485메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 2.RS-485가 디스플레이됨. ※IO/LOCAL 메뉴 순서 1.RS-232C ↔ 2.RS-485 ↔ 3.TCP/IP
IO/LOCAL	▌RS-485 Baud Rate메뉴진입 ▌Baud Rate를 설정하기 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌ RS-485 Baud Rate 설정 좌우 키를 원하는 Baud Rate가 될때까지 누릅니다. ※RS-232C Baud Rate 순서 BR_1: 9600BPS ↔ BR_2: 19200BPS ↔ BR_3: 38400BPS ↔ BR_4: 57600BPS ↔ BR_5: 115200BPS ↔ BR_6: 230400BPS
IO/LOCAL	▌RS-485 ADDRESS메뉴진입 ▌RS-485 ADDRESS를 설정하기 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
○	▌인코더 스위치를 이용하여 RS-485의 ADDRESS를 설정합니다. ※RS-485통신은 병렬 통신이므로 고유 ADDRESS가 반드시 필요합니다.
IO/LOCAL	▌RS-485 통신설정 저장 IO/LOCAL KEY를 한번 누릅니다. RS-485 설정을 저장하고 Remote Interface설정메뉴에서 나와 일반 기능 모드로 복귀합니다.

Note

자사에서 옵션 판매하는 RS485 to RS232C 컨버터 모듈을 이용하면 발주 시 제품 내장형으로 할 수 있으며 외장형으로 사용 할 경우에 자사 전자로드에서 공급하는 전원을 이용할 수 있어 주변장치가 필요 없습니다.

RS485 배선 사양

▌RS485는 4핀 원터치 단자대로 구성되어 있으며 제품의 후면에서 단자대를 바라본 형상입니다.

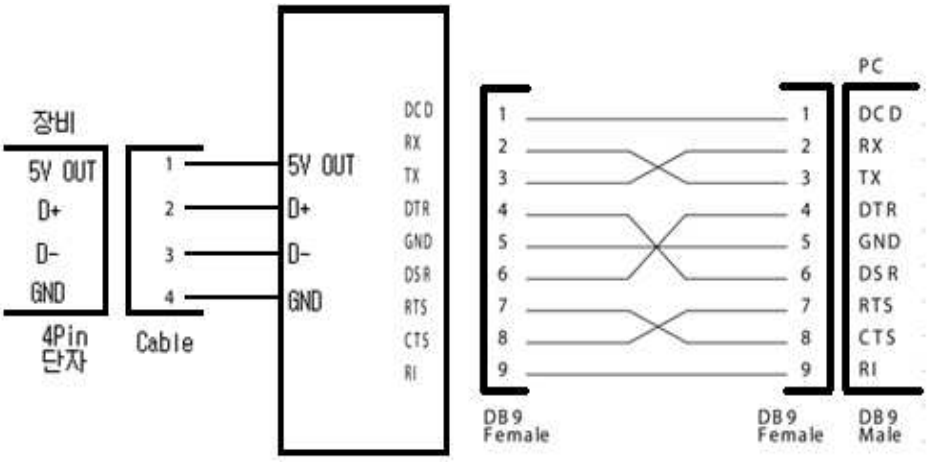


Pin Description	
No	Description
1	DC +5V/0.2A Output
2	Data +
3	Data -
4	GND(Earth Ground)

< 그림 3-4 >

RS485 설치 환경 설정

▌RS485 Line과 Remote 장치를 연결하기 위해서는 별도의 하네스로 배선이 필요하며 아래는 자사 485 to 232 컨버터를 이용하여 Remote(PC) 장치와 연결한 배선도 입니다.



< 그림 3-5 >

▌RS485 PC Interface 설치도

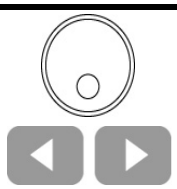
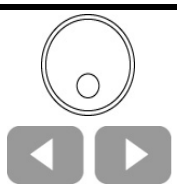
LF-Series의 RS485는 DC5V/0.2A를 출력합니다. OM485-232모듈과 호환되도록 설계되었기 때문에 별도의 전원공급장치를 추가할 필요가 없습니다.
장비와 OM485-232(RS485 to RS232 Converter)간 길이는 전원공급의 loss를 최소화 하기 위해 되도록 짧게 배선하십시오!

TCP/IP 설정(Option)

TCP/IP 통신모듈은 Option으로 판매하고 있으며 외장형이 아니므로 제품 구입시 내장시켜야 합니다.
모듈은 10/100Mbps를 지원하고 사내 네트웍 PC는 기본이며 제품에 고정 IP를 부여한다면 세계 어느 곳에서나 제어 할 수 있는 특징이 있습니다.

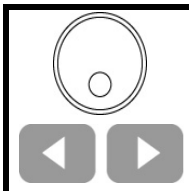
*고정IP 설정방식

POWER	▌파워 스위치 ON ▌INPUT OFF시(ON아이콘 소등)
IO/LOCAL	▌IO/LOCAL 메뉴진입 ▌TCP/IP를 설정하기 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌ TCP/IP 설정 좌우 키를 TCP/IP메뉴가 될 때까지 누릅니다. TCP/IP메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 3.TCP/IP가 디스플레이됨. ※IO/LOCAL 메뉴 순서 1.RS-232C ↔ 2.RS-485 ↔ 3.TCP/IP
IO/LOCAL	▌TCP/IP 메뉴진입 ▌TCP/IP 메뉴진입을 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌ 고정 IP 설정 좌우 키를 고정IP모드가 될 때까지 누릅니다. 고정IP모드 상태 시 LCD 2LIEN에 TCP.MODE_1: ST가 디스플레이됨. ※TCP/IP모드 순서 TCP.MODE_1: ST ↔ TCP.MODE_2: DHCP
IO/LOCAL	▌TCP/IP Port 설정 메뉴진입 ▌TCP/IP Port 설정 메뉴진입을 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
○ ◀ ▶	▌TCP/IP Port 설정 ▌커서키와 인코더 스위치를 이용하여 Port를 설정합니다. ※ PC의 설정값과 동일하게 설정
IO/LOCAL	▌TCP/IP IP 설정 메뉴진입 ▌TCP/IP Port IP 메뉴진입을 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
○ ◀ ▶	▌TCP/IP IP 설정 ▌커서키와 인코더 스위치를 이용하여 IP를 설정합니다. ※ PC의 설정값과 동일하게 설정
IO/LOCAL	▌TCP/IP SUBNET 설정 메뉴진입 ▌TCP/IP SUBNET 설정 메뉴진입을 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.

	▌TCP/IP SUBNET 설정 ▌커서키와 인코더 스위치를 이용하여 SUBNET를 설정합니다. ※ PC의 설정값과 동일하게 설정
IO/LOCAL	▌TCP/IP GATE WAY 설정 메뉴진입 ▌ TCP/IP GATE WAY 설정 메뉴진입을 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
	▌TCP/IP GATE WAY 설정 ▌커서키와 인코더 스위치를 이용하여 GATE WAY를 설정합니다. ※ PC의 설정값과 동일하게 설정
IO/LOCAL	▌TCP/IP 설정 저장 설정 ▌IO/Local Key를 한번 누릅니다. TCP/IP설정을 저장하고 Remote Interface설정 메뉴에서 나와 일반 기능 모드로 복귀합니다.

*DHCP 설정방식

POWER	▌파워 스위치 ON ▌INPUT OFF시(ON아이콘 소등)
IO/LOCAL	▌IO/LOCAL 메뉴진입 ▌TCP/IP를 설정하기 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
	▌ TCP/IP 설정 좌우 키를 TCP/IP메뉴가 될 때까지 누릅니다. TCP/IP메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 3.TCP/IP가 디스플레이됨. ※IO/LOCAL 메뉴 순서 1.RS-232C ↔ 2.RS-485 ↔ 3.TCP/IP
IO/LOCAL	▌TCP/IP 메뉴진입 ▌TCP/IP 메뉴진입을 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
	▌ DHCP 설정 좌우 키를 DHCP모드가 될 때까지 누릅니다. DHCP모드 상태 시 LCD 2LIEN에 TCP.MODE_2: DHCP가 디스플레이됨. ※TCP/IP모드 순서 TCP.MODE_1: ST ↔ TCP.MODE_2: DHCP
IO/LOCAL	▌TCP/IP Port 설정 메뉴진입 ▌TCP/IP Port 설정 메뉴진입을 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.

	▌TCP/IP Port 설정 ▌커서키와 인코더 스위치를 이용하여 Port를 설정합니다. ※ PC의 설정값과 동일하게 설정
IO/LOCAL	▌TCP/IP IP 할당 ▌TCP/IP IP를 할당받기 위해 IO/Local Key를 한번 누릅니다.
	▌"wait..." Message가 Display됩니다. ▌서버로부터 IP를 할당받는 동안 Wait상태로 대기하며 정상적으로 할당 받은 경우 할당 받은 IP를 Display한 후 Menu를 빠져나갑니다. ▌일정시간 안에 IP를 할당받지 못하면 "Time Out Error"가 Display된 후 Menu를 빠져나가게 됩니다.

Note

케이블은 표준 UTP(랜선)을 사용합니다.

3-12. ESC/ERR/PROT

메뉴진입 시 취소와 에러 확인, Protection 제거에 대한 설명입니다.

ESC(취소)

ESC ERR/PROT	▌각종 메뉴진입 시 취소 CYC SETING, DYN SETING, IO/LOCAL, SAVE/RECALL, CALIBRATION, FACTORY 메뉴진입 시에 취소 및 메뉴를 탈출하기 위해 ESC & ERR/PROT KEY를 한번 누릅니다.

ERR(에러)

Error Message Display

자가진단 모드에서 발견된 에러, Calibration과 관련된 에러, SCPI 프로그램 해석에 대한 에러 등 각종 에러가 발생되면 휘발성 메모리에 최대 10개까지 저장됩니다.

발생 에러에 대한 상세 설명은 "7. Error Messages" 부분을 참조 하세요

▌ERROR의 메모리는 Stack구조로써 가장 먼저 발생한 에러가 마지막으로 액세스 됩니다.
▌10개까지 저장되며 11번째 부 터는 가장 처음 발생한 순서대로 Stack에서 버려 집니다.
▌ERROR Key를 눌러 확인하면 마지막 발생한 에러 내용부터 Stack에서 삭제됩니다.
▌ERROR가 발생할 때마다 알람음 및 ERR램프가 점등됩니다.

ERROR 확인

	▌INPUT OFF 일반모드 상태(메뉴모드에 진입하지 않은 상태) ON아이콘이 소등되어있고 LCD 2LINE에 일반모드로 디스플레이 되어있는 상태
ESC ERR/PROT	▌ERROR를 확인하기 위해 ESC & ERR/PROT KEY를 한번 누릅니다. Error가 없다면 Display 내용은 "NO ERROR" Display 된 후 이전 상태로 복귀합니다. Error가 있다면 해당 에러번호가 Display 됩니다. LCD Display 내용은 "ERROR NO, -125"로 표기됩니다.
ESC ERR/PROT	▌다음 ERROR를 확인하기 위해 ESC & ERR/PROT KEY를 누릅니다. Error가 있다면 해당 에러번호가 Display 됩니다. LCD Display 내용은 "ERROR NO, -124"로 표기됩니다.
ESC ERR/PROT	▌다음 ERROR를 확인하기 위해 계속 ESC & ERR/PROT KEY를 누르면 확인할 수 있습니다.

Protection

전자로드를 보호하는 기능으로 OVP, OCP, OPP, OTP가 있습니다.
다음은 각각의 Protection에 대한 설명입니다.

OVP ESC ERR/PROT	OVP는 " Over Voltage Protection" 으로써 전자로드가 운용할수 있는 전압의 허용치를 넘었을 때 나타나는 Protection으로써 LCD창에 "OVER VOLT PORT" 로 표기됩니다. OVP를 제거하는 방법으로는 파워서플라이의 전압을 전자로드 스펙에 맞게 수정 후 ESC & ERR/PROT KEY를 길게(2~3초)눌러 Protection을 제거합니다.
OCP ESC ERR/PROT	OCP는 " Over Current Protection" 으로써 전자로드가 운용할수 있는 전류의 허용치를 넘었을 때 나타나는 Protection으로써 LCD창에 "OVER CURR PORT" 로 표기됩니다. ESC & ERR/PROT KEY를 길게(2~3초)눌러 Protection을 제거합니다.
OPP ESC ERR/PROT	OPP는 " Over Watt Protection" 으로써 전자로드가 운용할수 있는 전력의 허용치를 넘었을 때 나타나는 Protection으로써 LCD창에 "OVER WATT PORT" 로 표기됩니다. OPP를 제거하는 방법으로는 전자로드의 전력 값을 전자로드 스펙에 맞게 재설정 후 ESC & ERR/PROT KEY를 길게(2~3초)눌러 Protection을 제거합니다.
OTP ESC ERR/PROT	OTP는 " Over Temperature Protection" 으로써 전자로드의 방열판온도가 섭씨 100℃의 허용치를 넘었을 때 나타나는 Protection으로써 LCD창에"OVER TEMP PORT" 로 표기됩니다. OTP를 제거하는 방법으로는 전자로드의 운용을 중지하고 전자로드의 방열판 온도가 100℃ 미만으로 내려왔을 때 ESC & ERR/PROT KEY를 길게(2~3초)눌러 Protection을 제거합니다.
OVR ESC ERR/PROT	OVR는 " Over Voltage Rang" 으로써 전자로드 CV LOW Rang에서 운용할수 있는 전압의 허용치를 넘었을 때 나타나는 Rang Over로써 LCD창에 "VOLT RNG OVER" 로 표기됩니다. OVR를 제거하는 방법으로는 파워서플라이의 전압을 전자로드 전압 LOW Rang 스펙에 맞게 수정하거나 전자로드 전압 Rang를 HI로 설정한뒤에 ESC & ERR/PROT KEY를 길게(2~3초)눌러 Protection을 제거합니다.
OCR ESC ERR/PROT	OVR는 " Over Current Rang" 으로써 전자로드 CV LOW Rang에서 운용할수 있는 전압의 허용치를 넘었을 때 나타나는 Rang Over로써 LCD창에 "CURR RNG OVER" 로 표기됩니다. OCR를 제거하는 방법으로는 전자로드 전류 Rang를 HI로 설정한뒤에 ESC & ERR/PROT KEY를 길게(2~3초)눌러 Protection을 제거합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command
PROT?
PROT:CLE
응용: Protection 확인
PROT? Return value: "Over Voltage"
PROT:CLE Protection 제거

3-13.SAVE/RECALL

SAVE

현재 전자로드의 상태를 『사용자 메모리』에 저장할 수 있습니다. 『사용자 메모리』는 10개로 나누어져 있으며 모드상태, Range, 전압, 전류, 저항,전력의 설정 값이 저장됩니다.
아래는 『사용자 메모리』에 저장하는 과정입니다.

SAVE(저장)

POWER	▌파워 스위치 ON ▌INPUT OFF시(ON아이콘 소등)
SAVE/RECALL	▌『사용자 메모리』에 현재의 파워 서플라이 상태를 저장하기 위해 SAVE/RECALL, V_SENSING KEY를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌SAVE 메뉴설정 좌우 키를 SAVE메뉴가 될 때까지 누릅니다. SAVE메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 1.SAVE MODE가 디스플레이됨. ※SAVE/RECALL 메뉴 순서 1.SAVE MODE ↔ 2.RECAL MODE
SAVE/RECALL	▌SAVE 모드메뉴진입 SAVE 모드메뉴에 진입하기 위하여 SAVE/RECALL, V_SENSING KEY를 한번 누릅니다.
○	▌SAVE 번지설정 ▌인코더 스위치를 이용하여 01~10중 저장할 번지를 설정합니다.
SAVE/RECALL	▌선택한 위치에 저장하기 위해 SAVE/RECALL, V_SENSING KEY를 한번 누릅니다. ▌LCD에 "SAVE. . ."메시지가 Display된 후 이전 상태로 복귀 합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command

**SAV {1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10}*
*응용1: *SAV 4 『사용자 메모리』의 4번째 위치에 현재상태를 저장함.*

Note

『사용자 메모리』를 초기화 할 수 있습니다. "5-3. USER-MEM CLEAR" 부분을 참조 하세요

RECALL

Save 기능을 이용하여 『사용자 메모리』에 저장한 내용을 현재 전자로드에 적용하는 기능입니다. 영역은 01 ~ 10 번 메모리 까지 있으며 현재의 모드상태, Range, 전압, 전류, 저항, 전력의 설정 값이 적용됩니다.

RECALL(불러오기)

POWER	▌파워 스위치 ON ▌INPUT OFF시(ON아이콘 소등)
SAVE/RECALL V_SENSING	▌『사용자 메모리』에 저장된 전자로드 상태를 불러오기 위해 SAVE/RECALL, V_SENSING KEY를 한번 누릅니다.
◀ ▶	▌ RECALL 메뉴설정 좌우 키를 RECALL메뉴가 될 때까지 누릅니다. RECALL메뉴 상태 시 LCD 2LIEN에 2.RECAL MODE가 디스플레이됨. ※SAVE/RECALL 메뉴 순서 1.SAVE MODE ↔ 2.RECAL MODE
SAVE/RECALL V_SENSING	▌RECALL 모드메뉴진입 RECALL 모드메뉴에 진입하기 위하여 SAVE/RECALL, V_SENSING KEY를 한번 누릅니다.
○	▌RECALL 번지설정 ▌인코더 스위치를 이용하여 01~10중 불러오기를 할 번지를 설정합니다.
SAVE/RECALL V_SENSING	▌선택한 위치에 있는 설정을 불러오기 위해 SAVE/RECALL, V_SENSING KEY를 한번 누릅니다. ▌LCD에 "RECALL. . ."메시지가 Display된 후 이전 상태로 복귀 합니다.

≫ 관련 Remote Interface Command

**RCL {1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10}*
*응용1: *RCL 4*

Note

SAVE/RECALL은 INPUT OFF 상태에서만 설정이 가능합니다.

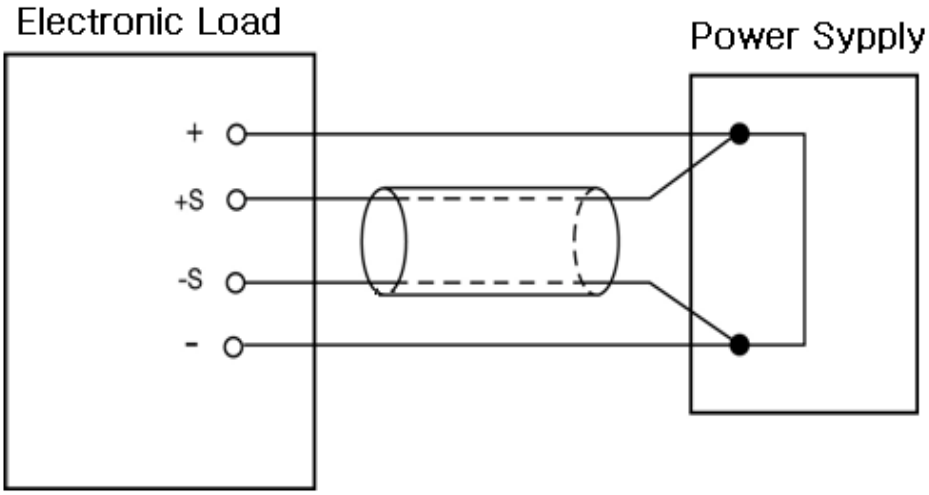
SAVE/RECALL은 CC, CV, CR, CP모드만 적용 됩니다.

3-14.REMOTR Voltage

전자로드의 입력단자로부터 파워서플라이를 연결할 경우 부하 연결 리드 선에
전압 Regulation이 발생 합니다. 따라서 부하원에 정확한 전자로드운용 을 위해서
Remote Voltage Sensing (이하 V-Sensing)을 사용할 수 있습니다. V-Sensing을 사용함에 있어
아래 사항을 숙지 하시기 바랍니다.

Remote Voltage Sensing 연결

제품을 Remote Voltage Sensing모드로 세팅하고 소스출력단자부터 전자부하까지 연결,
그리고 센싱단자에서 소스출력 단까지 극성에 유의해서 연결을 합니다.



< 그림 3-6 >

Remote Voltage모드 설정

POWER	▌파워 스위치 ON, V_SENSING OFF ▌INPUT OFF시(ON & SYN아이콘 소등)
SAVE/RECALL V_SENSING	▌V_SENSING을 ON하기 위하여 SAVE/RECALL, V_SERNSING KEY를 길게(2~3초)누릅니다. SYN 아이콘 점등
SAVE/RECALL V_SENSING	▌V_SENSING을 OFF하기 위하여 SAVE/RECALL, V_SERNSING KEY를 길게(2~3초)누릅니다. SYN 아이콘 소등

Note

V_SENSING 설정은 POWER ON/OFF시에도 저장됩니다.

V_SENSING ON시에 전자로드 DC 입력단자로 입력이 들어와도 센싱배선이 안되어 있다면 전압 디스플레이가 0값으로 디스플레이 됩니다.

3-15.SHORT, KEY LOCK

파워 서플라이를 Short시키듯 전자로드에서 풀 전류를 사용하게 운용됩니다.
아래는 SHORT 운용 과정 입니다.

POWER	▌파워 스위치 ON
MODE	▌MODE 변환 MODE Key를 CC MODE가 될때까지 누릅니다. CC MODE는 LCD 2LIEN에 I-SET이 디스플레이되고 CC아이콘이 점등됩니다. ※MODE변환 순서 CC→CV→CR→CP→ON/OFF→FUSE→BAT→CC MODE KEY는 INPUT OFF시에만 동작 합니다.
INPUT ON/OFF	▌CC MODE를 ON하기 위해 INPUT ON/OFF KEY를 누릅니다. INPUT ON상태가 되면 ON아이콘이 점등 됩니다.
SHORT KEY LOCK	▌SHORT MODE를 ON하기 위해 INPUT SHORT, KEY LOCK KEY를 한번 누릅니다. SHORT ON상태가 되면 LCD 2LINE에 "***SHORT ON***"이 디스풀레이 됩니다.
SHORT KEY LOCK	▌SHORT MODE를 OFF하기 위해 INPUT SHORT, KEY LOCK KEY를 한번 누릅니다. CC MODE ON상태로 복귀합니다.

KEY LOCK(KEY LOCK 풀기)

	▌KEY LOCK 상태(AUTO KEY LOCK 5-8참조) ▌LOCK 아이콘이 점등된 상태
SHORT KEY LOCK	▌KEY LOCK을 풀기위하여 SHORT, KEY LOCK KEY를 길게(2~3초)누릅니다. ▌LOCK 아이콘이 소등되고 FRONT KEY가 활성화 된니다.

Note

CC MODE INPUT ON상태만 동작합니다.

4. CALIBRATION

Warning

사전 지식이 있는 관리자 또는 외부 교정허용기관 외에는 절대 Calibrate기능을 사용하지 마십시오.
교정은 주기적으로 해야 합니다. > 정밀사용 : 180일마다 시행
> 정상사용 : 365일마다 시행

장비의 노후 및 외부적인 온도 습도 상태 등 매우 다양한 환경 속에서 약간씩의 성능 오차가 발생할 수 있습니다. 따라서 환경에 맞춰 교정을 하여 최적의 상태가 유지될 수 있도록 정비하는 개념입니다

4-1. 특징

- 제품 케이스를 열지 않고 교정
- Front panel Key를 통한 교정
- 불 휘발성 영구적 메모리에 저장
- Calibration 데이터 Backup 및 교정 값 복구 지원
- 교정 계측기의 Meter 수치를 1:1 입력하는 방식으로 매우 쉬운 조작

4-2. 정밀교정을 위한 준비

- 전자로드의 Spec 이상을 측정할 수 있는 계측기와 파워서플라이를 사용합니다.
- 교정할 전자로드와 측정에 사용될 계측기는 상온 20℃ ~ 30℃에서 1시간 이상 Warning up을 실시합니다.
- 습도는 80% 이하로 합니다.
- 전자로드의 입력단자와 파워서플라이, 측정 계측기 연결상에 접촉저항이 발생하지 않도록 연결합니다.
- 전자로드의 GND 및 측정 계측기의 Earth단자는 AC입력 전원의 GND와 연결하여야 합니다.
- 자기장을 발생시키는 기기 및 교정에 필요 없는 기기의 전원은 모두 차단 합니다.

4-3. 정밀교정에 필요한 계측기 성능

전자로드 Spec에 성능을 내기 위해서 아래와 같은 계측기 이상을 사용 하십시요

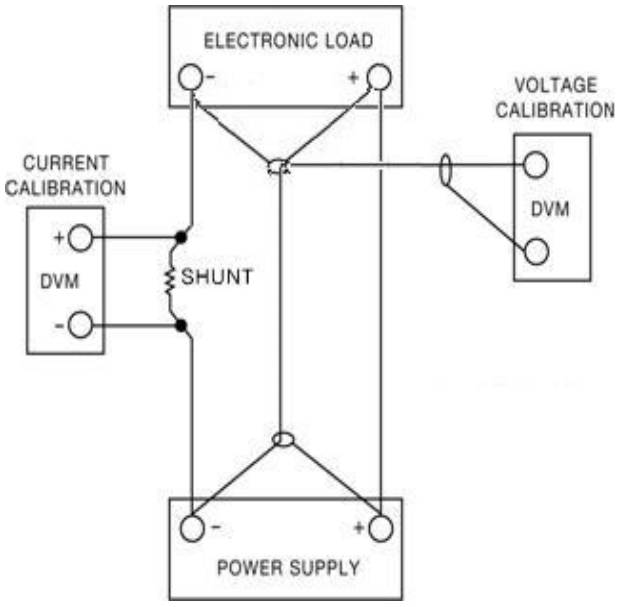
계측기	요구성능	추천장비	사용처
Digital Voltmeter	Resolution: 0.1 mV Accuracy: 0.01%	Agilent 34401A	전압 Calibration용
Power supply	Voltage Range: 200 Vdc Current Range: 60 Adc (LF-300A기준 용량에 따라 선정)	ODA Technologies Ex-Series	LOAD 전원 공급용
Current monitoring Resistor (Shunt)	0.001Ω , 0.01%		전류 Calibration시 전압 Monitoring용
Oscilloscope	100 MHz with 20MHz bandwidth	Tektronix TDS3014	ripple & noise 측정용

4-4. 측정 테크닉

아래는 Calibration에 관한 기술적 내용입니다.

기기 연결도

▌아래 그림과 같이 전자로드의 입력단자와 측정에 필요한 기기를 연결 합니다.



< 그림 4-1 >

WWW.POWERTM.CO.KR

파워 서플라이 (Power Supply)

▌ 전자로드의 Calibration 작업에 필요한 소스원으로써 파워 서플라이를 사용합니다.
▌ Current calibration 작업을 하실 때에는 Power supply의 플러스(+)출력 단자와 Electronic load의 플러스(+) 단자와 연결하고 Electronic load의 마이너스(-) 출력단자와 Current monitoring用 shunt의 한쪽 lead에 연결한 후 반대쪽 lead는 Power supply의 마이너스(-) 출력단자와 연결 합니다

Current-Monitoring Resistor(shunt)

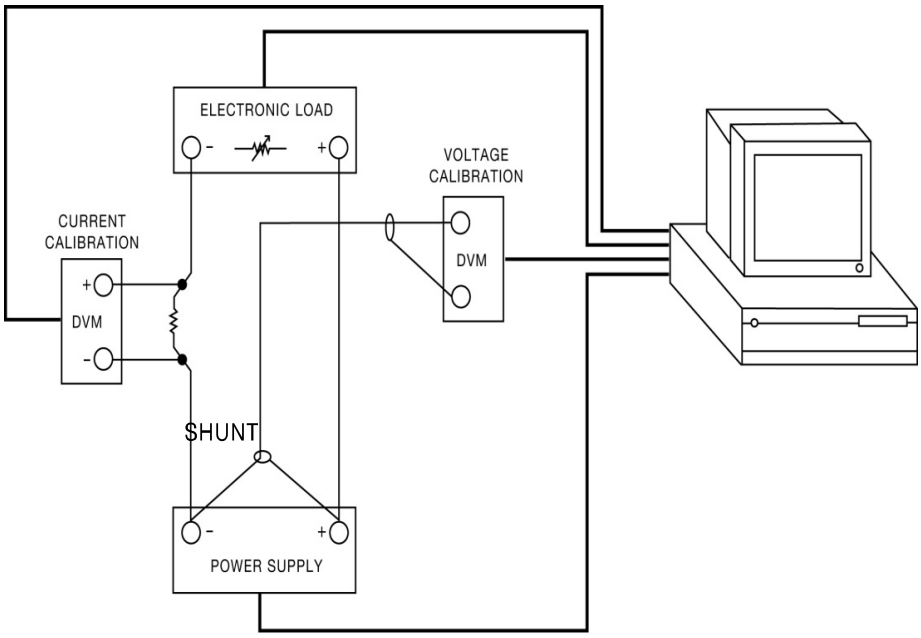
▌ 일반 전류 측정용 계측기는 높은 전류 용량에 부적합 한 관계로 Current monitoring resistor을 사용합니다.
▌ TCR 10ppm 이하로 선정 합니다.
▌ 0.01%대의 고정밀 Standard 저항을 사용합니다.

DVM(Digital Volt Meter)

▌ 전압 Calibration 및 Current monitoring 센싱 전압측정에 사용됩니다.
▌ Resolution: 0.1 mV , Accuracy: 0.01% 이상의 성능을 보장하는 계측기를 사용합니다.

Programming

본 제품은 PC Interface기반 Calibration을 지원합니다.
통신을 이용하여 파워 서플라이, DVM, Ammeter, 전자부하를 연결하여 교정하면 측정오차가 발생하지 않으며 정확한 Calibration 데이터를 측정할 수 있습니다.
아래는 PC 통신 연결도 입니다.

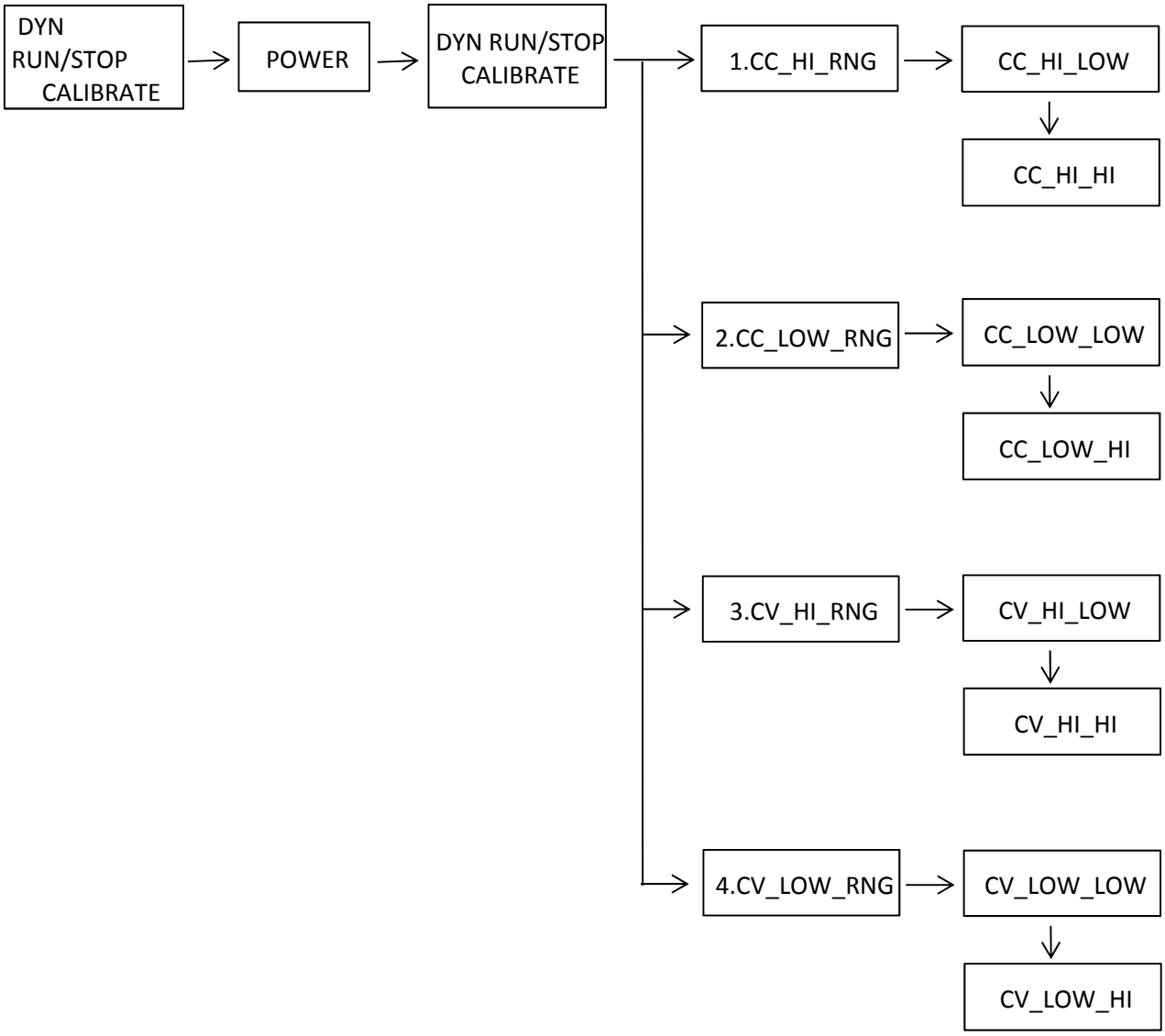


< 그림 4-2 >

4-5. Front Panel을 이용한 Calibration

Front panel의 CALIBRATE Key를 이용하여 교정 하는 절차를 설명 합니다.

CALIBRATION KEY구조



전류 CALIBRATE 작업하기

	▌교정하기 전 계측기와 파워서플라이 연결을 먼저 합니다. >파워 서플라이의 플러스(+) 출력단자는 전자로드의 입력단자(+)로 연결 하고 전자로드의 입력단자 마이너스(-)는 Current Monitoring 저항과 연결 하고, 반대편 저항 lead 에서 파워 서플라이의 >DVM의 입력단자(+)는 Current Monitoring 저항의 전자부하 쪽에 연결하고, 입력단자(-)는 Current Monitoring 저항의 반대편에
누르고 있음 DYN RUN/STOP Calibration	▌DYN RUN/STOP, Calibration 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN RUN/STOP Calibration	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "- CALIBRATION -*" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 "1.CC_HI_RNG" 를 맞추고 DYNRUN/STOP, Calibration KEY을 누릅니다. LCD Display 내용은 "CC_HI.LOW" 로 표기됩니다. CALIBRATION 메뉴순서 1.CC_HI_RNG ↔ 2.CC_LOW_RNG ↔ 3.CV_HI_RNG ↔ 4.CV_LOW_RNG
최소 3분 대기	▌DVM의 메터에 보이는 전압이 안정될때까지 대기합니다.
	▌안정화가 되었다면 전류 값을 계산합니다. 만약 사용된 저항 값이 0.001Ω이고 측정된 전압이0.6mV면 전류값은 0.6A가 됩니다.
◀ ▶	▌계산된 전류 값을 전자로드에 커서키와 인코더 스위치를 이용하여 입력합니다.

DYN RUN/STOP Calibration	▌입력이 끝났다면 DYNRUN/STOP,Calibration키를 눌러 입력 값을 저장합니다. LCD Display 내용에 "HAX DAT: "가 표기된후 CC_HI_HI CAL모드로 변환됩니다. LCD Display 내용에 "CC_HI.HI"가 표기됩니다.
최소 3분 대기	▌DVM의 메터에 보이는 전압이 안정될때까지 대기합니다.
	▌안정화가 되었다면 전류 값을 계산합니다. 만약 사용된 저항 값이 0.001Ω이고 측정된 전압이63.2mV면 전류값은 63.2A가 됩니다.
	▌계산된 전류 값을 전자로드에 커서키와 인코더 스위치를 이용하여 입력합니다.
DYN RUN/STOP Calibration	▌입력이 끝났다면 DYNRUN/STOP,Calibration키를 눌러 입력 값을 저장합니다. LCD Display 내용에 "HAX DAT: "가 표기된후 CALIBRATION 메뉴로 복귀 합니다.
	▌커서 키를 이용하여 "2.CC_LOW_RNG" 를 맞추고 DYNRUN/STOP, Calibration KEY을 누릅니다. LCD Display 내용은 "CC_LOW.LOW" 로 표기됩니다. CALIBRATION 메뉴순서 1.CC_HI_RNG ↔ 2.CC_LOW_RNG ↔ 3.CV_HI_RNG ↔ 4.CV_LOW_RNG
최소 3분 대기	▌DVM의 메터에 보이는 전압이 안정될때까지 대기합니다.
	▌안정화가 되었다면 전류 값을 계산합니다. 만약 사용된 저항 값이 0.001Ω이고 측정된 전압이0.06mV면 전류값은 0.06A가 됩니다.
	▌계산된 전류 값을 전자로드에 커서키와 인코더 스위치를 이용하여 입력합니다.

DYN RUN/STOP Calibration	▌입력이 끝났다면 DYNRUN/STOP,Calibration키를 눌러 입력 값을 저장합니다. LCD Display 내용에 "HAX DAT: "가 표기된후 CC_LOW_HI CAL모드로 변환됩니다. LCD Display 내용에 "CC_LOW.HI"가 표기됩니다.
최소 3분 대기	▌DVM의 메터에 보이는 전압이 안정될때까지 대기합니다.
◀ ▶	▌안정화가 되었다면 전류 값을 계산합니다. 만약 사용된 저항 값이 0.001Ω이고 측정된 전압이6.12mV면 전류값은 6.12A가 됩니다.
○ ◀ ▶	▌계산된 전류 값을 전자로드에 커서키와 인코더 스위치를 이용하여 입력합니다.
DYN RUN/STOP Calibration	▌입력이 끝났다면 DYNRUN/STOP,Calibration키를 눌러 입력 값을 저장합니다. LCD Display 내용에 "HAX DAT: "가 표기된후 CALIBRATION 메뉴로 복귀 합니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

Note

전류 CALIBRATION시 소스의 전압을 낮게(5V정도) 낮추어주십시오.
(필히 CV제어가 되는 파워를 사용해야 합니다.)

전압 CALIBRATION 작업하기

	▌교정하기 전 계측기 와 파워서플라이를 연결을 먼저 합니다. >전자로드의 플러스(+)와 파워 서플라이의 플러스(+) 출력단자는 DVM의 입력단자(+)로 연결하고 전자로드의 플러스(+) 와 파워 서플라이의 마이너스(-) 출력단자는 DVM의 입력단자(-)로 연결합니다.
누르고 있음 DYN RUN/STOP Calibration	▌DYNRUN/STOP, Calibration 키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN RUN/STOP Calibration	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "- CALIBRATION -*" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 "3.CV_HI_RNG" 를 맞추고 DYNRUN/STOP, Calibration KEY을 누릅니다. LCD Display 내용은 "CV_HI.LOW" 로 표기됩니다. CALIBRATION 메뉴순서 1.CC_HI_RNG ↔ 2.CC_LOW_RNG ↔ 3.CV_HI_RNG ↔ 4.CV_LOW_RNG
최소 3분 대기	▌DVM의 메터에 보이는 전압이 안정될때까지 대기합니다.
○ ◀ ▶	▌DVM 메타에 보이는 전압 값을 전자로드에 커서키와 인코더 스위치를 이용하여 입력합니다.
DYN RUN/STOP Calibration	▌입력이 끝났다면 DYNRUN/STOP,Calibration키를 눌러 입력 값을 저장합니다. LCD Display 내용에 "HAX DAT: "가 표기된후 CV_HI_HI CAL모드로 변환됩니다. LCD Display 내용에 "CV_HI.HI"가 표기됩니다.
최소 3분 대기	▌DVM의 메터에 보이는 전압이 안정될때까지 대기합니다.
○ ◀ ▶	▌DVM 메타에 보이는 전압 값을 전자로드에 커서키와 인코더 스위치를 이용하여 입력합니다.

DYN RUN/STOP Calibration	▌입력이 끝났다면 DYNRUN/STOP,Calibration키를 눌러 입력 값을 저장합니다. LCD Display 내용에 "HAX DAT: "가 표기된후 CALIBRATION 메뉴로 복귀 합니다.
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 "4.CV_LOW_RNG" 를 맞추고 DYNRUN/STOP, Calibration KEY을 누릅니다. LCD Display 내용은 "CV_LOW.LOW" 로 표기됩니다. CALIBRATION 메뉴순서 1.CC_HI_RNG ↔ 2.CC_LOW_RNG ↔ 3.CV_HI_RNG ↔ 4.CV_LOW_RNG
최소 3분 대기	▌DVM의 메터에 보이는 전압이 안정될때까지 대기합니다.
◀ ▶	▌DVM 메타에 보이는 전압 값을 전자로드에 커서키와 인코더 스위치를 이용하여 입력합니다.
DYN RUN/STOP Calibration	▌입력이 끝났다면 DYNRUN/STOP,Calibration키를 눌러 입력 값을 저장합니다. LCD Display 내용에 "HAX DAT: "가 표기된후 CV_LOW_HI CAL모드로 변환됩니다. LCD Display 내용에 "CV_LOW.HI"가 표기됩니다.
최소 3분 대기	▌DVM의 메터에 보이는 전압이 안정될때까지 대기합니다.
◀ ▶	▌DVM 메타에 보이는 전압 값을 전자로드에 커서키와 인코더 스위치를 이용하여 입력합니다.
DYN RUN/STOP Calibration	▌입력이 끝났다면 DYNRUN/STOP,Calibration키를 눌러 입력 값을 저장합니다. LCD Display 내용에 "HAX DAT: "가 표기된후 CALIBRATION 메뉴로 복귀 합니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

Note

전압 CALIBRATION 소스의 전류를 낮게(수십mA) 낮추어주십시오.
(필히 CC제어가 되는 파워를 사용해야 합니다.)

4-6. REMOTE INTERFACE를 이용한 Calibration

Remote Interface를 이용하여 원격 Calibration을 하는 방법에 대한 설명입니다.
Remote Calibration중에 다른 명령어는 사용할 수 없습니다.

계측기 연결

▌ 교정하기 전 <그림 4-2>처럼 계측기 연결을 구성합니다.
▌ 각 계측기에 통신설정을 합니다.
▌ 파워 서플라이를 포함하여 필요 계측기 모두 Warmin-up을 실시 합니다.

Remote Calibration 명령어 순서

▌ "6-6. Calibration 명령" 부분의 SCPI Commands를 참조 하세요.
▌ 다음과 같은 순서대로 명령어를 전송해야 하며 오류가 발생할 경우 에러가 발생되면서 Remote Calibration이 취소됩니다.
▌ 만약 에러가 발생되었다면 Remote Calibration을 새로 시작하여야 합니다.

전류 CALIBRATE 작업하기

▌ 파워서플라이 스위치 ON 명령을 전송한 후 전자로드에 맞는 전압 전류 값을 셋팅합니다.

CC_HI_RANG CALIBRATE

▌ 전자로드의 CC_HI_RANG Calibration 명령을 전송합니다.
전송명령 "CAL:CURR:H"

▌ 파워서플라이는 전자로드의 최대전류 값보다 크게 셋팅하고 전압은5V로 세팅합니다..
전자로드의 Calibration 영역보다 전류가 작게 되면 CC상태가 잘못된 결과값이 측정될 수 있으니 항상 Calibration 영역보가 큰 전류 값을 셋팅하여야 합니다.

▌ 일정 시간 대기 후 Current Monitoring 저항과 연결된 DVM 전압을 측정 합니다.

▌ 준비된 전류 값 계산 프로그램으로부터 출력된 전류 결과값을 전자로드의 Value값으로 전송합니다.
예를 들어 측정 계산 값이 0.623라면 아래와 같이 전송 합니다.
전송명령 "CAL:CURR:MIN 0.623" *자릿수가 Over해도 무방 합니다.*
MIN값이 저장되고 HI CAL로 바로 넣어갑니다.(통신 delay 최소 500mS이상)

▌ 일정 시간 대기 후 Current Monitoring 저항과 연결된 DVM 전압을 측정 합니다.

▌ 측정 계산 값을 전자로드 전압 Value값으로 전송합니다.
예를 들어 측정 계산 값이 62.325 이라면 아래와 같이 전송합니다.
전송명령 "CAL:CURR:MAX 62.325" *자릿수가 Over해도 무방 합니다.*
MAX값이 저장 값이 저장됩니다.(통신 delay 최소 500mS이상)

CC_LOW_RANG CALIBRATE

▌전자로드의 CC_LOW Calibration 명령을 전송합니다.
전송명령 "CAL:CURR:L"

▌파워서플라이는 전자로드의 최대전류값보다 크게 셋팅하고 전압은5V로 세팅합니다.
전자로드의 Calibration 영역보다 전류가 작게 되면 CC상태가 잘못된 결과값이
측정될 수 있으니 항상 Calibration 영역보가 큰 전류 값을 셋팅하여야 합니다.

▌일정 시간 대기 후 Current Monitoring 저항과 연결된 DVM 전압을 측정 합니다.

▌준비된 전류 값 계산 프로그램으로부터 출력된 전류 결과값을 전자로드의
Value값으로 전송합니다.
예를 들어 측정 계산 값이 0.0632라면 아래와 같이 전송 합니다.
전송명령 "CAL:VOLT:MIN 0.0632" *자릿수가 Over해도 무방 합니다.*
MIN값이 저장되고 HI CAL로 바로 넣어갑니다.(통신 delay 최소 500mS이상)

▌일정 시간 대기 후 Current Monitoring 저항과 연결된 DVM 전압을 측정 합니다.

▌측정 계산 값을 파워 서플라이 전압 Value값으로 전송합니다.
예를 들어 측정 계산 값이 6.3213 이라면 아래와 같이 전송합니다.
전송명령 "CAL:CURR:MAX 6.3213" *자릿수가 Over해도 무방 합니다.*
MAX값이 저장 값이 저장됩니다.(통신 delay 최소 500mS이상)

▌전자로드를 초기화해 줍니다.
전송명령 "*RST"
(통신 delay 최소 3S이상)

전압 CALIBRATION 작업하기

▌파워서플라이 스위치 ON 명령을 전송한 후 전자로드에 맞는 전압 전류 값을 셋팅합니다.

CC_HI_RANG CALIBRATE

▌전자로드의 CV_HI_RANG Calibration 명령을 전송합니다.
전송명령 "CAL:VOLT:H"

▌파워서플라이는 전자로드의 최대전압 값 3V가량 크게 셋팅하고 전류는 수십mA로 세팅합니다.
전자로드의 Calibration 영역보다 전압이 작거나 너무 크면 CV상태가 잘못된 결과값이
측정될 수 있으니 항상 Calibration 영역 맞는 전압 값을 셋팅하여야 합니다.
예제) LF300-A CALIBRATION시 전압 155~160V, 전류 20-~100mA

▌일정 시간 대기 후 DVM에 의해 측정된 전압을 전자로드의 Value값으로 전송합니다.
예를 들어 측정 계산 값이 1.35라면 아래와 같이 전송 합니다.
전송명령 "CAL:VOLT:MIN 1.35" *자릿수가 Over해도 무방 합니다.*
MIN값이 저장되고 HI CAL로 바로 넣어갑니다.(통신 delay 최소 500mS이상)

▌일정 시간 대기 후 DVM에 의해 측정된 전압을 전자로드의 Value값으로 전송합니다.
예를 들어 측정 계산 값이 157.23 이라면 아래와 같이 전송합니다.
전송명령 "CAL:VOLT:MAX 157.23" *자릿수가 Over해도 무방 합니다.*
MAX값이 저장 값이 저장됩니다.(통신 delay 최소 500mS이상)

CC_LOW_RANG CALIBRATE

▌전자로드의 CV_LOW Calibration 명령을 전송합니다.
전송명령 "CAL:VOLT:L"

▌파워서플라이는 전자로드의 최대전압 값 3V가량 크게 셋팅하고 전류는 수십mA로 세팅합니다.
전자로드의 Calibration 영역보다 전압이 작거나 너무 크면 CV상태가 잘못된 결과값이
측정될 수 있으니 항상 Calibration 영역 맞는 전압 값을 셋팅하여야 합니다.
예제) LF300-A CALIBRATION시 전압 155~160V, 전류 20-~100mA

▌일정 시간 대기 후 DVM에 의해 측정된 전압을 전자로드의 Value값으로 전송합니다.
예를 들어 측정 계산 값이 0.231라면 아래와 같이 전송 합니다.
전송명령 "CAL:VOLT:MIN 0.231" *자릿수가 Over해도 무방 합니다.*
MIN값이 저장되고 HI CAL로 바로 넣어갑니다.(통신 delay 최소 500mS이상)

▌일정 시간 대기 후 DVM에 의해 측정된 전압을 전자로드의 Value값으로 전송합니다.
예를 들어 측정 계산 값이 20.753 이라면 아래와 같이 전송합니다.
전송명령 "CAL:VOLT:MAX 20.753" *자릿수가 Over해도 무방 합니다.*
MAX값이 저장 값이 저장됩니다.(통신 delay 최소 500mS이상)

▌전자로드를 초기화해 줍니다.
전송명령 "*RST"
(통신 delay 최소 3S이상)

Note

필히 CC,CV제어가 되는 파워를 사용해야 합니다.

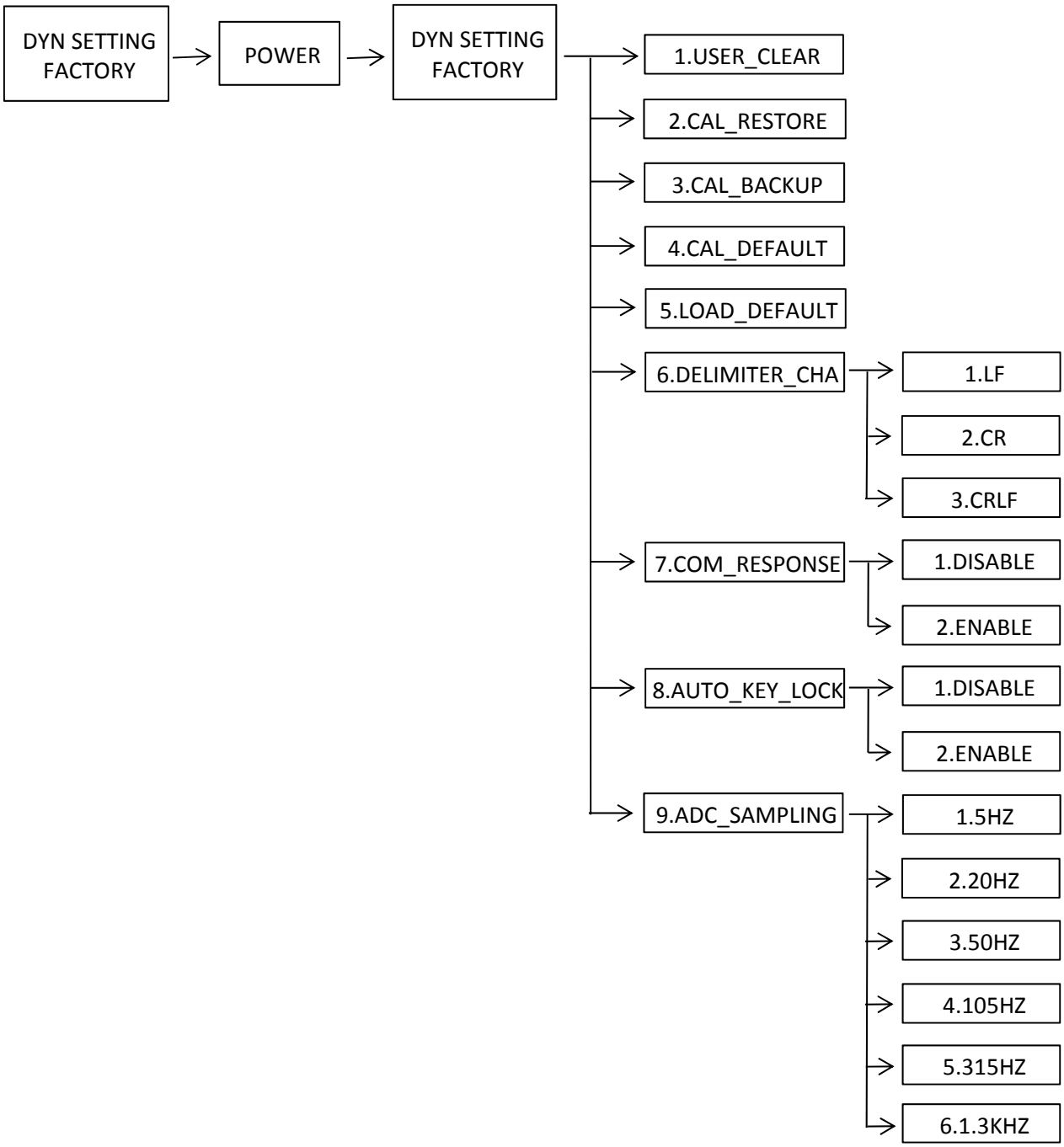
Calibration 전에 LOAD 스펙을 반드시 확인하시고 파워의 전력인가에 주의해 주셔야 합니다.

5. FACTORY

5-1. 특징

- 『사용자 메모리』 10개의 데이터를 초기화합니다.
- 장시간 사용을 안 할 경우 Front-panel을 Auto Lock을 할 수 있습니다.
- Calibration 백업 및 복구 및 공장 설정 값으로 복구 할 수 있습니다.

5-2. FACTORY KEY 구조



5-3. USER_CLEAR

▌『사용자 메모리』영역 1 ~ 10까지 한번에 초기화하는 명령입니다.
▌한번 초기화가 실행 되면 더 이상 이전 데이터는 복구되지 않습니다.
▌공장 초기화 값으로 『사용자 메모리』를 초기화합니다.

USER_CLEAR 실행

누르고 있음 DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN SETTING FACTORY	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "--- FACTORY ---" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 USER_CLEAR 메뉴로 설정합니다. LCD Display 내용은 "1.USER_CLEAR" 로 표기됩니다. FACTORY 메뉴순서 1.USER_CLEAR ↔ 2.CAL_RESTORE ↔ 3.CAL_BACKUP ↔ 4.CAL_DEFAULT ↔ 5.LOAD_DEFAULT ↔ 6.DELIMITER_CHAR ↔ 7.COM_RESPONSE ↔ 8.AUTO_KEY_LOCK ↔ 9.ADC_SAMPLING
DYN SETTING	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. LCD Display 내용은 "USER_CLEAR. . ." 로 표기되고 『사용자 메모리』를 초기화합니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

5-4. CAL_RESTORE

▌백업 기능으로 저장된 Calibration 데이터를 현재 시스템에 복구하는 기능입니다.
▌Calibration에 지식이 없는 상태에서 행해 졌거나 사용자의 실수 또는 테스트 환경에 따라 임의적 Calibration을 한 후 다시 원상태로 복구하는데 사용할 수 있습니다.

CAL_RESTORE 실행

누르고 있음 DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN SETTING FACTORY	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "--- FACTORY ---" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 CAL_RESTORE 메뉴로 설정합니다. LCD Display 내용은 "2.CAL_RESTORE" 로 표기됩니다. FACTORY 메뉴순서 1.USER_CLEAR ↔ 2.CAL_RESTORE ↔ 3.CAL_BACKUP ↔ 4.CAL_DEFAULT ↔ 5.LOAD_DEFAULT ↔ 6.DELIMITER_CHAR ↔ 7.COM_RESPONSE ↔ 8.AUTO_KEY_LOCK ↔ 9.ADC_SAMPLING
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. LCD Display 내용은 "CAL.RESTORE_DONE" 로 표기되고 저장되어있는 Calibration값을 불러옵니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

5-5. CAL_BACKUP

▌정밀도를 보장받기 위해서는 6개월마다 공인인증 교정센터에서 교정 받아야 하며 사용상 문제 없이 사용하려면 1년마다 교정 받아야 합니다. 이때 최악의 상황으로부터 보호받기 위해서 공인인증 교정센터의 Calibration 데이터를 백업해 둘 수 있습니다.
▌백업을 실행하게 되면 이전 백업내용은 복구할 수 없습니다.

CAL_BACKUP 실행

누르고 있음 DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN SETTING FACTORY	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "--- FACTORY ---" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 CAL_BACKUP 메뉴로 설정합니다. LCD Display 내용은 "3.CAL_BACKUP" 로 표기됩니다. FACTORY 메뉴순서 1.USER_CLEAR ↔ 2.CAL_RESTORE ↔ 3.CAL_BACKUP ↔ 4.CAL_DEFAULT ↔ 5.LOAD_DEFAULT ↔ 6.DELIMITER_CHAR ↔ 7.COM_RESPONSE ↔ 8.AUTO_KEY_LOCK ↔ 9.ADC_SAMPLING
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. LCD Display 내용은 "CAL.BACKUP_DONE" 로 표기되고 Calibration값을 저장합니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

5-6. CAL_DEFAULT

▌공장에서 교정한 데이터로 현재 시스템에 복구하는 기능입니다.
▌Calibration에 지식이 없는 상태에서 행해 졌거나 『5-4. CAL-RESTORE』로 복구가 되지 않을 경우 임시적으로 공장 초기값으로 복구해서 사용할 수 있습니다.
이 경우 교정기관에서 교정을 실시해야 출력전압 및 전류의 정확도를 보장받으실 수 있습니다.

CAL_DEFAULT 실행

누르고 있음 DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN SETTING FACTORY	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "--- FACTORY ---" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 CAL_DEFAULT 메뉴로 설정합니다. LCD Display 내용은 "4.CAL_DEFAULT" 로 표기됩니다. FACTORY 메뉴순서 1.USER_CLEAR ↔ 2.CAL_RESTORE ↔ 3.CAL_BACKUP ↔ 4.CAL_DEFAULT ↔ 5.LOAD_DEFAULT ↔ 6.DELIMITER_CHAR ↔ 7.COM_RESPONSE ↔ 8.AUTO_KEY_LOCK ↔ 9.ADC_SAMPLING
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. LCD Display 내용은 "CAL.DEFAULT_DONE" 로 표기되고 저장되어있는 Calibration값을 불러옵니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

5-7. LOAD_DEFAULT

▌Factory Mode에서 변경된 값을 기본설정 값으로 되돌리는 기능입니다.

LOAD_DEFAULT 실행

누르고 있음 DYN SETTING	▌DYN SETTING,FACTORY키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN SETTING FACTORY	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "--- FACTORY ---" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 LOAD_DEFAULT 메뉴로 설정합니다. LCD Display 내용은 "5.LOAD_DEFAULT" 로 표기됩니다. FACTORY 메뉴순서 1.USER_CLEAR ↔ 2.CAL_RESTORE ↔ 3.CAL_BACKUP ↔ 4.CAL_DEFAULT ↔ 5.LOAD_DEFAULT ↔ 6.DELIMITER_CHAR ↔ 7.COM_RESPONSE ↔ 8.AUTO_KEY_LOCK ↔ 9.ADC_SAMPLING
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. LCD Display 내용은 "LOAD_DEFAULT_DONE" 로 표기되고 저장되어있는 기본값을 불러옵니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

5-8. DELIMITER_CHAR(통신 종결어)

▌LF는 다양한 통신 종결어를 지원합니다.(LF,CR,CRLF)

DELIMITER_CHAR 설정

누르고 있음 DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN SETTING FACTORY	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "--- FACTORY ---" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 DELIMITER_CHAR메뉴로 설정합니다. LCD Display 내용은 "6.DELIMITER_CHAR" 로 표기됩니다. FACTORY 메뉴순서 1.USER_CLEAR ↔ 2.CAL_RESTORE ↔ 3.CAL_BACKUP ↔ 4.CAL_DEFAULT ↔ 5.LOAD_DEFAULT ↔ 6.DELIMITER_CHAR ↔ 7.COM_RESPONSE ↔ 8.AUTO_KEY_LOCK ↔ 9.ADC_SAMPLING
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. DELIMITER_CHAR메뉴에 진입합니다. LCD 2LINE창에 D.CHAR가 표기됩니다.
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 DELIMITER_CHAR를 설정합니다. DELIMITER_CHAR 메뉴순서 1.LF ↔ 2.CR ↔ 3.CRLF
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. DELIMITER_CHAR 설정을 저장하고 FACTORY메뉴로 복귀합니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

5-9. COM_RESPONSE(통신 응답)

▌LF의 세팅명령어를 받았을때 응답에 대한 세팅입니다.

COM_RESPONSE 설정

누르고 있음 DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN SETTING FACTORY	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "--- FACTORY ---" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 COM_RESPONSE메뉴로 설정합니다. LCD Display 내용은 " 7.COM_RESPONSE" 로 표기됩니다. FACTORY 메뉴순서 1.USER_CLEAR ↔ 2.CAL_RESTORE ↔ 3.CAL_BACKUP ↔ 4.CAL_DEFAULT ↔ 5.LOAD_DEFAULT ↔ 6.DELIMITER_CHAR ↔ 7.COM_RESPONSE ↔ 8.AUTO_KEY_LOCK ↔ 9.ADC_SAMPLING
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. COM_RESPONSE메뉴에 진입합니다. LCD 2LINE창에 "RESP"가 표기됩니다.
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 COM_RESPONSE를 설정합니다. COM_RESPONSE 메뉴순서 1.DISABLE ↔ 2.ENABLE ※ 1.DISABLE(응답 없음) 2.ENABLE("OK"응답)
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. COM_RESPONSE 설정을 저장하고 FACTORY메뉴로 복귀합니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

5-10. AUTO_KEY_LOCK

▌장시간 사용자가 KEY를 사용하지않을시 안정장치로 KEY LOCK이 걸리게 할수있습니다.

AUTO_KEY_LOCK 설정

누르고 있음 DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN SETTING FACTORY	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "--- FACTORY ---" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 AUTO_KEY_LOCK메뉴로 설정합니다. LCD Display 내용은 " 8.AUTO_KEY_LOCK" 로 표기됩니다. FACTORY 메뉴순서 1.USER_CLEAR ↔ 2.CAL_RESTORE ↔ 3.CAL_BACKUP ↔ 4.CAL_DEFAULT ↔ 5.LOAD_DEFAULT ↔ 6.DELIMITER_CHAR ↔ 7.COM_RESPONSE ↔ 8.AUTO_KEY_LOCK ↔ 9.ADC_SAMPLING
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. AOUT_KEY_LOCK메뉴에 진입합니다. LCD 2LINE창에 "A.LOCK"가 표기됩니다.
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 AUTO_KEY_LOCK를 설정합니다. AUTO_KEY_LOCK 메뉴순서 1.DISABLE ↔ 2.ENABLE ※ 1.DISABLE(KEY LOCK사용안함) 2.ENABLE(KEY LOCK사용)
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. AUTO_KEY_LOCK 설정을 저장하고 FACTORY메뉴로 복귀합니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

Note

AUTO KEY LOCK 사용시 KEY동작이 수십초동안 없을 경우 자동으로 KEY를 사용하지 못하도록 합니다.

5-11. ADC_SAMPLING

▌사용자의 용도에 따라 전압,전류 피트백 속도를 변경합니다..

ADC_SAMPLING 설정

누르고 있음 DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 누른 상태에서 파워 스위치를 ON합니다.
POWER	▌파워 스위치 ON
놓습니다 DYN SETTING FACTORY	▌LF의 모델명이 LCD에 표기후 "--- FACTORY ---" 모드에 집입하게 되면 키를 놓아도 괜찮습니다
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 ADC_SAMPLING메뉴로 설정합니다. LCD Display 내용은 " 9.ADC_SAMPLING" 로 표기됩니다. FACTORY 메뉴순서 1.USER_CLEAR ↔ 2.CAL_RESTORE ↔ 3.CAL_BACKUP ↔ 4.CAL_DEFAULT ↔ 5.LOAD_DEFAULT ↔ 6.DELIMITER_CHAR ↔ 7.COM_RESPONSE ↔ 8.AUTO_KEY_LOCK ↔ 9.ADC_SAMPLING
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. ADC_SAMPLING메뉴에 진입합니다. LCD 2LINE창에 "ADC_SAM"가 표기됩니다.
◀ ▶	▌커서 키를 이용하여 ADC_SAMPLING를 설정합니다. ADC_SAMPLING 메뉴순서 1.5HZ ↔ 2.20HZ ↔ 3.50HZ ↔ 4.105HZ ↔ 5.315HZ ↔ 6.1.3KHZ
DYN SETTING FACTORY	▌DYN SETTING,FACTORY키를 한번 누릅니다. ADC_SAMPLING 설정을 저장하고 FACTORY메뉴로 복귀합니다.
POWER	▌파워 스위치 OFF

Note

ADC_SAMPLING이 빠르면 전압,전류 디스플레이가 떨릴수 있습니다.

6. SCPI 명령어

SCPI(Standard Command for Programmable Instruments)명령어를 이용하여 전자로드를 원격으로 제어할 수 있습니다. RS-485를 이용하면 다수의 전자로드 및 계측기를 연동하여 사용할 수 있기 때문에 F.A(공장 자동화) 및 연구소의 제품 데이터 수집 등 다재 다능한 기능을 응용하시면 귀하의 솔루션에 최적일 것 입니다.

6-1. Commands Svntax

- 입력은 영문 대/소문자 구분 없이 사용할 수 있습니다.
- 공백(20H) 또는 탭(09H)의 갯수는 제한이 없으며 최소 1개 이상만 주면 됩니다.
- 명령어는 한번에 한 명령어만 주어질 수 있습니다
- 사각 브라켓([ ]) 은 옵션 또는 parameters이며 생략 가능 합니다
- Braces({ })안의 parameters는 생략 불가능 합니다
- 삼각 브라켓(< >)은 변경 가능한 값이나 CODE(예:MIN,MAX)로 대치할 수 있습니다.
- 분할 바(|)는 2개 또는 그 이상의 parameter에서 택일 하는 것을 의미합니다.
- 명령의 종결 LF,CR,CRLF로 설정 가능합니다.(5-8참조)
- 최대 한번에 전송할 수 있는 문자열은 30 Byte입니다.
- RS485통신일 경우 "ODA" + 1byte address(01H ~ FFH) + SCPI Protocol로 이루어 집니다.
- RS485통신의 Query(질의)문에서 Return문자열은 RS232C방식과 같습니다.(address포함 안됨)

6-2. Commands

INPUT Setting Commands

INPUT { ON | OFF}
INPUT ON?

MODE:{CC | CV | CR |CP |ONOFF | FUSE | BAT }
MODE?

CURR {VALUE}
CURR?

VOLT {VALUE}
VOLT?

RES {VALUE}
RES?

WATT {VALUE}
WATT?

ONOFF:CURR {VALUE}
ONOFF:CURR?
ONOFF:ON:TIME {VALUE}
ONOFF:ON:TIME?
ONOFF:OFF:TIME {VALUE}
ONOFF:OFF:TIME?
ONOFF:REP {VALUE}
ONOFF:REP?
ONOFF:END?

FUSE:CURR {VALUE}
FUSE:CURR?
FUSE:TIME {VALUE}
FUSE:TIME?
FUSE:END?
FUSE:CUT?

BAT:MODE:{CC,CR,CP}
BAT:MODE?
BAT:CURR {VALUE}
BAT:CURR?
BAT:RES {VALUE}
BAT:RES?
BAT:WATT {VALUE}
BAT:WATT?
BAT:END:VOLT {VALUE}
BAT:END:VOLT?
BAT:END:CAP {VALUE}
BAT:END:CAP?
BAT:END?

Measurement Commands

MEAS:CURR?
MEAS:VOLT?
MEAS:WATT?

WWWW.POWERTM.CO.KR

Dynamic Commands

DYN:INPUT {ON | OFF}
DYN:INPUT ON?

DYN::MODE {CC | CV}
DYN:MODE?

DYN:MEM:A {VALUE}
DYN:MEM:A?

DYN:MEM:B {VALUE}
DYN:MEM:B?

DYN:FREQ {VALUE}
DYN:FREQ?

DYN:DUTY {VALUE}
DYN:DUTY?

Cycling Commands

CYC:INPUT { ON | OFF }
CYC:INPUT ON?

CYC:MODE:{CC | CV }
CYC:MODE?

CYC:VAL:{STEP_NUM} {VALUE}
CYC:VAL:{STEP_NUM}?

CYC:DELAY:{STEP_NUM} {VALUE}
CYC:DELAY:{STEP_NUM}?

CYC:REP {VALUE}
CYC:REP?

CYC:SEQ{VALUE}
CYC:SEQ?

CYC:FIN?

Calibration Commands

CAL:CURR:{H|L}
CAL:CURR:MIN {VALUE}
CAL:CURR:MAX {VALUE}

CAL:VOLT:{H|L}
CAL:VOLT:MIN {VALUE}
CAL:VOLT:MAX {VALUE}

System Commands

PROT?
PROT:CLE

SYST:ERR?

*IDN?
*RST
*RCL {VALUE}
*SAV {VALUE}
*SN?

INPUT Setting Commands

PC 원격 Interface를 이용하여 전자로드의 기본적인 기능을 사용할수 있는 명령입니다.

INPUT {ON | OFF}

전자로드의 DC입력을 허용 또는 차단 상태로 제어하는 명령입니다.

>ON	입력 허용
>OFF	입력 차단

ex1) input on	*입력 허용*
ex2) input off	*입력 차단*

INPUT ON?

전자로드의 입력상태를 확인 하는 명령입니다.

Return value	"0"	입력 차단 상태
	"1"	입력 허용 상태

MODE:{CC | CV | CR |CP |ONOFF | FUSE | BAT }

전자로드의 모드를 지정하는 명령입니다.

>MODE:CC	CC 모드(정전류모드)
>MODE:CV	CV 모드(정전압모드)
>MODE:CR	CR 모드(정저항모드)
>MODE:CP	CP 모드(정전력모드)
>MODE:ON/OFF	ON/OFF 모드(정전류ON/OFF 테스트모드)
>MODE:FUSE	FUSE 모드(정전류 FUSE 테스트모드)
>MODE:BAT	BAT 모드(BATTERY 테스트모드)

MODE?

전자로드의 모드상태를 확인 하는 명령입니다.

Return value	"CC"	CC 모드상태	Return valu	"CP"	CP 모드상태
	"CV"	CV 모드상태		"ON/OFF"	ON/OFF 모드상태
	"CR"	CR 모드상태		"FUSE"	FUSE 모드상태
				"BAT"	BAT 모드상태

CURR {value}

CC모드의 입력 값을 지정하는 명령입니다.(CC모드에서만 허용)

>value	전류값 입력

ex) curr 10	*전류 10A셋팅*

CURR?

CC 모드의 셋팅전류값을 확인하는 명령입니다.

Return value "current"

ex) curr?	*Return value "60.0"*

VOLT {value}
CV모드의 입력 값을 지정하는 명령입니다.(CV모드에서만 허용)
>value 전압값 입력

ex) VOLT 10 전압 10V 셋팅

VOLT?
CV 모드의 셋팅 전압 값을 확인하는 명령입니다.
Return value "voltage"

ex) VOLT? Return value "10.000"

RES {value}
CR모드의 입력 값을 지정하는 명령입니다.(CR모드에서만 허용)
>value 저항값 입력

ex) RES 10 저항 10 OHM셋팅

RES?
CR 모드의 셋팅 저항값을 확인하는 명령입니다.
Return value "res"

ex) RES? Return value "10.000"

WATT {value}
CP모드의 입력 값을 지정하는 명령입니다.(CP모드에서만 허용)
>value 전력값 입력

ex) WATT 10 전력 10W셋팅

WATT?
CP 모드의 셋팅 전력값을 확인하는 명령입니다.
Return value "watt"

ex) WATT? Return value "10.000"

ONOFF:CURR {VALUE}

ON/OFF 모드의 ON 전류 값을 지정하는 명령입니다.(ON/OFF모드에서만 허용)

>value 전류값 입력

ex) ONOFF:CURR 10 ON 전류 10A셋팅

ONOFF:CURR?

ON/OFF 모드의 셋팅 전류 값을 확인하는 명령입니다.

Return value "current"

ex) ONOFF:CURR? Return value "10.000"

ONOFF:ON:TIME {VALUE}

ON/OFF 모드의 ON Time을 지정하는 명령입니다.(ON/OFF모드에서만 허용)

>value ON TIME 입력

ex) ONOFF:ON:TIME 000000100 ON TIME 1S셋팅

TIME단위	000	00	00	00
	Hour	Minute	Second	10mS

ONOFF:ON:TIME문자뒤에 한칸공백을하시고

앞에 3자리 시 뒤에 두자리 분 뒤에 두자리 초 뒤 두자리 10mS단위로 공백없이 사용합니다.

ONOFF:ON:TIME?

ON/OFF 모드의 셋팅 ON Time을 확인하는 명령입니다.

Return value "time"

ex) ONOFF:ON:TIME? Return value "000:00:01:00"

ONOFF:OFF:TIME {VALUE}

ON/OFF 모드의 OFF Time을 지정하는 명령입니다.(ON/OFF모드에서만 허용)

>value OFF TIME 입력

ex) ONOFF:OFF:TIME 000000100 OFF TIME 1S셋팅

TIME단위	000	00	00	00
	Hour	Minute	Second	10mS

ONOFF:OFF:TIME문자뒤에 한칸공백을하시고

앞에 3자리 시 뒤에 두자리 분 뒤에 두자리 초 뒤 두자리 10mS단위로 공백없이 사용합니다.

ONOFF:OFF:TIME?
ON/OFF 모드의 셋팅 OFF Time을 확인하는 명령입니다.
Return value "time"

ex) ONOFF:ON:TIME? *Return value "000:00:01:00"*

ONOFF:REP {VALUE}
ON/OFF 모드의 REPEAT값을 지정하는 명령입니다.(ON/OFF모드에서만 허용)
>value REPEAT값 입력

ex) ONOFF:REP 00100 *ON/OFF 100회셋팅*

ONOFF:REP?
ON/OFF 모드의 셋팅 REPEAT값을 확인하는 명령입니다.
Return value "repeat"

ex) ONOFF:REP? *Return value "00100"*

ONOFF:END?
ON/OFF 모드의 REPEAT END상태를 확인하는 명령입니다.
Return value "0" END전 상태(동작중)
"1" END상태(정지상태)

FUSE:CURR {VALUE}
FUSE 모드의 전류 값을 지정하는 명령입니다.(FUSE모드에서만 허용)
>value 전류값 입력

ex) FUSE:CURR 10 *전류 10A셋팅*

FUSE:CURR?
FUSE 모드의 셋팅 전류 값을 확인하는 명령입니다.
Return value "current"

ex) FUSE:CURR? *Return value "10.000"*

FUSE:TIME {VALUE}
FUSE 모드의 OFF Time을 지정하는 명령입니다.(FUSE모드에서만 허용)
>value FUSE TIME 입력

ex) FUSE:TIME 000000100 *FUSE TIME 1S셋팅*

TIME단위	000	00	00	00
	Hour	Minute	Second	10mS

FUSE:TIME문자뒤에 한칸공백을하시고
앞에 3자리 시 뒤에 두자리 분 뒤에 두자리 초 뒤 두자리 10mS단위로 공백없이 사용합니다.

FUSE:TIME?
FUSE 모드의 셋팅 OFF Time을 확인하는 명령입니다.
Return value "time"

ex) FUSE:TIME?? *Return value "000:00:01:00"*

FUSE:END?
FUSE 모드의 TIME END상태를 확인하는 명령입니다.
Return value "0" END전 상태(동작중)
"1" END상태(정지상태)

FUSE:CUT?
FUSE 모드의 FUSE상태를 확인하는 명령입니다.
Return value "0" FUSE 전류인가상태(동작중)
"1" FUSE 단절상태(정지상태)

BAT:MODE:{CC,CR,CP}
BAT 모드의 모드를 지정하는 명령입니다.(BAT모드만 허용)
>BAT:MODE:CC CC 모드(정전류모드)
>BAT:MODE:CR CR 모드(정저항모드)
>BAT:MODE:CP CP 모드(정전력모드)

BAT:MODE?
BAT 모드의 모드상태를 확인 하는 명령입니다.
Return value "0" CC 모드상태
"1" CR 모드상태
"2" CP 모드상태

BAT:CURR {VALUE}
BAT CC모드의 전류값을 지정하는 명령입니다.(BAT CC모드에서만 허용)
>value 전류값 입력

ex) BAT:CURR 10 *BAT 테스트모드 전류 10A셋팅*

BAT:CURR?
BAT CC모드의 셋팅 전류값을 확인하는 명령입니다.
Return value "current"

ex) BAT:CURR? *Return value "10.000"*

BAT:RES {VALUE}
BAT CR모드의 저항값을 지정하는 명령입니다.(BAT CR모드에서만 허용)
>value 저항값 입력

ex) BAT:RES 10 *BAT 테스트모드 저항 10OHM셋팅*

BAT:RES?
BAT CR모드의 셋팅 저항값을 확인하는 명령입니다.
Return value "res"

ex) BAT:RES? *Return value "10.000"*

BAT:WATT {VALUE}
BAT CP모드의 전력값을 지정하는 명령입니다.(BAT CP모드에서만 허용)
>value 전력값 입력

ex) BAT:WATT 10 *BAT 테스트모드 전력 10W셋팅*

BAT:WATT?
BAT CR모드의 셋팅 저항값을 확인하는 명령입니다.
Return value "watt"

ex) BAT:WATT? *Return value "10.000"*

BAT:END:VOLT {VALUE}
BAT 모드의 종지전압값을 지정하는 명령입니다.(BAT모드에서만 허용)
>value 전압값 입력

ex) BAT:END:VOLT 10 *BAT 테스트모드 종지전압 10V셋팅*

BAT:END:VOLT?
BAT 모드의 셋팅 종지전압값을 확인하는 명령입니다.
Return value "voltage"

ex) BAT:END:VOLT? *Return value "10.000"*

BAT:END:CAP {VALUE}
BAT 모드의 종지용량값을 지정하는 명령입니다.(BAT모드에서만 허용)
>value 용량값 입력

ex) BAT:END:CAP 10 *BAT 테스트모드 종지용량 10AH셋팅*

BAT:END:CAP?
BAT 모드의 셋팅 종지용량값을 확인하는 명령입니다.
Return value "capacity"

ex) BAT:END:CAP? *Return value "10.000"*

BAT:END?
BAT 모드에서 종지 조건에의해 정지상태를 확인하는 명령입니다.
Return value "0" END전 상태(동작중)
"1" END상태(정지상태)

Measurement Commands

전자로드의 Read Back 전압 및 전류 또는 전력를 측정하는 명령입니다. DVM(Digital Volt Meter) 및 Ammeter가 별도로 필요없이 전자로드 단독 측정이 가능합니다.

MEAS:VOLT?

전자로드의 출력 전압을 측정하는 명령 입니다.
Return value "voltage"

ex) MEAS:VOLT? return value "11.0000"

MEAS:CURR?

전자로드의 출력 전류를 측정하는 명령 입니다.
Return value "current"

ex) MEAS:CURR? return value "1.0000"

MEAS:WATT?

전자로드의 출력 전력를 측정하는 명령 입니다.
Return value "watt"

ex) MEAS:WATT? return value "1.0000"

Dynamic Commands

전자로드의 다이나믹 기능에 대한 명령어입니다

DYN:INPUT {ON | OFF}

다이나믹 기능을 허용 또는 차단하는 명령입니다.

> ON	다이나믹 모드 허용
> OFF	다이나믹 모드 차단

ex1) DYN:INPUT ON
ex2) DYN:INPUT OFF

DYN:INPUT?

다이나믹 모드가 실행되고 있는지 확인 하는 명령입니다.

Return value	"1"	다이나믹 모드 허용상태
	"0"	다이나믹 모드 차단상태

DYN:MODE {CC | CV}

다이나믹 모드를 설정하는 명령입니다.

> CC	CC모드 설정
> CV	CV모드 설정

ex1) DYN:MODE CC CC모드 설정
ex2) DYN:MODE CV CV모드 설정

DYN:MODE?

다이나믹모드의 모드상태를 확인 하는 명령입니다.

Return value "0" CC 모드상태

"1" CV 모드상태

DYN:MEM:A {VALUE}

다이나믹 Ach(LOW) 값을 입력하는 명령입니다.

>value 다이나믹 Ach 값입력

ex) DYN:MEM:A 10 다이나믹 10A 또는 10V 입력

선택되어 있는 다이나믹모드(CC,CV)에따라서 전압 또는 전류로 입력 됩니다.

DYN:MEM:A?

다이나믹 Ach(LOW) 세팅값을 확인하는 명령입니다.

Return value "VALUE"

ex) DYN:MEM:A? return value "10.000"

DYN:MEM:B {VALUE}

다이나믹 Bch(HI) 값을 입력하는 명령입니다.

>value 다이나믹 Bch 값입력

ex) DYN:MEM:B 10 다이나믹 10A 또는 10V 입력

선택되어 있는 다이나믹모드(CC,CV)에따라서 전압 또는 전류로 입력 됩니다.

DYN:MEM:B?

다이나믹 Bch(HI) 세팅값을 확인하는 명령입니다.

Return value "VALUE"

ex) DYN:MEM:B? return value "10.000"

DYN:FREQ {VALUE}

다이나믹 모드의 속도를 설정하는 명령입니다.

> VALUE 다이나믹 속도 설정

ex)DYN:FREQ 0.05 다이나믹 속도 0.05s 설정

DYN:FREQ?

다이나믹 모드의 속도 설정값을 확인하는 명령입니다.

Return value "freq"

ex) DYN:FREQ? return value "0.05"

DYN:DUTY {VALUE}

다이나믹 모드의 듀티비(Ach기준)를 설정하는 명령입니다.

> VALUE 듀티비 설정

ex)DYN:DUTY 90 듀티비 90% 설정

DYN:DUTY?

다이나믹 모드의 듀티비(Ach기준) 설정값을 확인하는 명령입니다.

Return value "duty"

ex) DYN:DUTY? return value "90"

Cycling Commands

전자로드의 싸이클 기능에 대한 명령어입니다

CYC:INPUT:{ON | OFF}

싸이클링 기능을 허용 또는 차단하는 명령입니다.

> ON 싸이클링 모드 허용

> OFF 싸이클링 모드 차단

ex1) CYC:INPUT ON

ex2) CYC:INPUT OFF

CYC:INPUT?

싸이클링 모드가 실행되고 있는지 확인 하는 명령입니다.

Return value "1" 싸이클링 모드 허용상태

"0" 싸이클링 모드 차단상태

CYC:MODE:{CC | CV }

싸이클링모드의 모드를 설정하는 명령입니다.

> CC CC모드 설정

> CV CV모드 설정

ex1) CYC:MODE:CC

ex2) CYC:MODE:CV

CYC:MODE?

싸이클링모드의 모드를 확인하는 명령입니다.

Return value "0" CC모드상태

Return value "1" CV모드상태

ex) CYC:MODE? return value "0"

CYC:VAL:{STEP_NUM} {VALUE}

싸이클링모드의 정보를 저장할 스텝을 지정하고 입력값을 설정하는 명령입니다.

> VALUE 싸이클링 입력값

ex) CYC:VAL:001 10 *싸이클링모드 스텝1에 입력값 10을 저장*

선택되어 있는 싸이클모드(CC,CV)에따라서 전압 또는 전류로 입력 됩니다.

CYC:VAL:{STEP_NUM}?

싸이클링모드의 스텝에 저장되어있는 입력값을 확인 하는 명령입니다.

Return value "VALUE"

ex) CYC:STEP:VAL:001? *return value "10.0"*

CYC:DELAY:{STEP_NUM} {VALUE}

싸이클링모드의 정보를 저장할 스텝을 지정하고 DELAY TIME를 설정하는 명령입니다.

> VALUE 싸이클링 DELAY TIME

ex) CYC:STEP:DELAY:001 000000100 *싸이클링 스텝1에 DELAY TIME 1s 저장*

TIME단위	000	00	00	00
	Hour	Minute	Second	10mS

CYC:DELAY:문자뒤에 스텝(001~100)을 지정하고 한칸공백준후

앞에 3자리 시 뒤에 두자리 분 뒤에 두자리 초 뒤 두자리 10mS단위로 공백없이 사용합니다.

CYC:DELAY:{STEP_NUM}?

싸이클링모드의 스텝에 저장되어있는 DELAY TIME를 확인하는 명령입니다.

Return value "delay"

ex) CYC:DELAY:001? *return value "000:00:01:00"*

CYC:REP {VALUE}

싸이클링의 반복횟수를 설정하는 명령입니다.

> VALUE 싸이클링 REPEAT

ex) CYC:REP 00100 *싸이클링 반복횟수 100번*

CYC:REP?

싸이클링의 반복횟수를 확인 하는 명령입니다.

Return value "repeat"

ex) CYC:REP? *return value "00100"*

CYC:SEQ {VALUE}

싸이클링 모드 실행시 마지막 스텝을 설정하는 명령입니다.

> VALUE

ex) CYC:SEQ 10 1~10스탭사용지정

CYC:SEQ?

싸이클링 모드 마지막 STEP을 확인하는 명령입니다.

Return value "final step"

ex) CYC:SEQ? *return value "10"*

CYC:FIN?

싸이클링 모드 반복횟수가 끝났는지를 확인 하는 명령입니다.

Return value	"0"	싸이클링 반복회수 남은상태(동작중)
	"1"	싸이클링 모드 반복회수 끝난상태(정지중)

Calibration Commands

Calibration 순서에 유의하면서 작업해야 합니다.
"4-6 REMOTE INTERFACE를 이용한 Calibration" 부분을 참조 하세요

CAL:CURR:{H | L}

전류 Calibration에 진입하는 명령어 입니다.

> H HIGH RANGE의 전류 Calibration을 작업할 수 있습니다.
> L LOW RANGE의 전류 Calibration을 작업할 수 있습니다.

CAL:CURR:MIN {VALUE}

전류 High,LOW Range Calibration에 진입후 LOW(MIN)영역 전류값을 설정합니다.
> VALUE

ex) CAL:CURR:MIN 0.523

CAL:CURR:MAX {VALUE}

전류 High,LOW Range Calibration에 진입후HI영역 전류값을 설정합니다.
> VALUE

ex) CAL:CURR:MAX 60.123

CAL:VOLT:{H | L}

전압 Calibration에 진입하는 명령어 입니다.

> H HIGH RANGE의 전압 Calibration을 작업할 수 있습니다.
> L LOW RANGE의 전압 Calibration을 작업할 수 있습니다.

CAL:VOLT:MIN {VALUE}

전압 High,LOW Range Calibration에 진입후 LOW(MIN)영역 전류값을 설정합니다.
> VALUE

ex) CAL:VOLT:MIN 1.52

CAL:VOLT:MAX {VALUE}

전압 High,LOW Range Calibration에 진입후HI영역 전류값을 설정합니다.
> VALUE

ex) CAL:VOLT:MAX 153.23

Note

Calibration은 필히 Calibration 순서를 지켜 행해져야하며 잘못된 Calibration은 데이터를 손실하실수 있습니다.

System Commands

PROT?

PROTECTION에 진입했는지 확인하는 명령입니다.

Return value "1" PROTECTION에 진입상태
"0" PROTECTION에 진입하지 않은상태

PROT:CLE

PROTECTION에 진입했을경우 빠져나오는 명령입니다.

SYST:ERR?

전자로드의 에러 유무를 확인하는 명령입니다.

Return value "1" 에러가 발생한 상태
"0" 에러가 발생하지 않은상태

*SN?

전자로드 고유 Serial Number를 확인 할 수 있습니다. 이는 Windows application 개발시 배포용 serial number로 응용할 수 있습니다.

Return value "LP-00-0000-00000"

*ex) *SN? return value "LF-03-0923-00185"*

*IDN?

전자로드의 속성을 확인할 수 있는 명령입니다.

이는 3개의 버전 정보를 콤마 ' , '로 나누어 정보를 전송해 줍니다.

Return value "ODA Technologies,OPC-3010,1.0-1.0-1.0"

첫번째 제조사명
두번째 제품 모델명
세번째 제품 내부 상세 버전으로 3가지로 나뉩니다.
첫번째 System controller Version
두번째 Front panel Version
세번째 SCPI protocol Version

*ex) *idn? return value "ODA Technologies,LP-Series,1.0-1.0-1.0"*

*SAV {1|2|3|4|5|6|7|8|10}
불휘발성 『사용자 메모리』에 현재 전자로드의 Range, 전압, 전류, Slew Level,
다이나믹 A and B값,DUTY, FREQ 값을 1 ~ 10개의 메모리에 선택 저장 하는 명령입니다.
> 1 ~ 10 메모리 저장 영역

*ex) *sav 2 2번 메모리에 저장*

*RCL {1|2|3|4|5|6|7|8|10}
불휘발성 『사용자 메모리』에 저장된 내용을 현재 파워 서플라이에 적용하는 명령입니다.
1 ~ 10개의 메모리중 선택할 수 있습니다.
> 1 ~ 10 메모리 영역

*ex) *rcl 2 2번 메모리에 저장된 내용을 파워 서플라이에 적용*

*RST
전자로드를 초기화 명령입니다.

7. Error Messages

제품 에러에 대한 내용이며 Front-panel의 ERROR Key를 눌러 확인 할 수 있습니다.

+0,"No error"
발생된 에러가 없습니다.

7-1. 동작 Error

-10, "Invalid the DAC parameter"
DAC로 표현 가능한 구간을 벗어난 경우로써 셋팅값과 실제 출력값은 서로 다르며 부하를 바로 제거하여야 합니다.
이는 Calibration을 잘못 했을경우 발생될 수 있습니다.
"4. CALIBRATION" 부분을 참조 하세요

7-2. Hardware Error

-200, "System interface error"
SCPI Module이 작동하지 않을때 발생합니다.

-201, "ADC operating failed"
ADC Part의 회로가 작동되지 않습니다.

-202, "Front panel operating failed"
Front panel이 응답하지 않습니다.

-255, "Error not define"
에러가 발생하였으나 정의되지 않은 에러일때 발생합니다.

7-3. Remote Calibration Error

"4-6. REMOTE INTERFACE를 이용한 Calibration(for GPIB)" 부분을 함께 참조하세요

-20, "Ignored min run under volt"
전압 Min값이 실행되지 않은 상태에서 MAX나, VALUE를 실행했을때 발생합니다.
순서 : Min → VALUE → MAX → VALUE

-21, "Ignored min save under volt"
전압 Min값의 Value를 실행하지 않고 MAX를 실행했습니다.
순서 : Min → VALUE → MAX → VALUE

-22, "Invalid min value use under volt"
전압 Min값의 value를 실행한 다음 max를 실행하지 않고 Value를 또 전송했을 경우 발생됩니다.
순서 : Min → VALUE → MAX → VALUE

-23, "En route to cal the curr"
전류 Calibration중에 전압관련 Calibration명령을 전송했을 경우 발생됩니다.

-24, "Over volt min parameter"
전압 Min의 value값 영역을 벗어난 경우입니다.
"4-5. CALIBRATE 설정 영역" 부분을 참조 하세요

-25, "Under volt max parameter"
전압 Max의 value값 영역 중 하한값을 벗어났을 경우 발생됩니다.
"4-5. CALIBRATE 설정 영역" 부분을 참조 하세요

-26, "Over volt max parameter"
전압 Max의 value값 영역 중 상한값을 벗어났을 경우 발생됩니다.
"4-5. CALIBRATE 설정 영역" 부분을 참조 하세요

-27, "Ignored min run under curr"
전류 Min값이 실행되지 않은 상태에서 MAX나, VALUE를 실행했을때 발생합니다.
순서 : Min → VALUE → MAX → VALUE

-28, "Ignored min save under curr"
전류 Min값의 Value를 실행하지 않고 MAX를 실행했습니다.
순서 : Min → VALUE → MAX → VALUE

-29, "Invalid min value use under curr"
전류 Min값의 value를 실행한다음 max를 실행하지 않고 Value를 또 전송했을 경우 발생됩니다.
순서 : Min → VALUE → MAX → VALUE

-30, "En route to cal the curr"
전압 Calibration중에 전류관련 Calibration명령을 전송했을 경우 발생됩니다.

-31, "Over curr min parameter"
전류 Min의 value값 영역을 벗어난 경우입니다.
"4-5. CALIBRATE 설정 영역" 부분을 참조 하세요

-32, "Under curr max parameter"
전류 Max의 value값 영역 중 하한값을 벗어났을 경우 발생됩니다.
"4-5. CALIBRATE 설정 영역" 부분을 참조 하세요

-33, "Over curr max parameter"
전류 Max의 value값 영역 중 상한값을 벗어났을 경우 발생됩니다.
"4-5. CALIBRATE 설정 영역" 부분을 참조 하세요

-34, "Not allowed command under cal"
Remote Calibration중에 다른 명령은 사용할 수 없습니다.

7-4. Calibration Error

Calibration을 하게 되면 내부적으로 ReadBack Calibration도 이루어 집니다.
정상적으로 Calibration이 이루어 졌는지 Check하여 에러가 발생했다면 알려 줍니다.

-60, "DAC-V high Rang high limit over"
전압 DAC high Rang high 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-61, "DAC-V high Rang low limit over"
전압 DAC high Rang low 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-62, "ADC-V high Rang high limit over"
전압 ADC high Rang high 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-63, "ADC-V high Rang low limit over"
전압 ADC high Rang low 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-64, "DAC-V low Rang high limit over"
전압 DAC low Rang high 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-65, "DAC-V low Rang low limit over"
전압 DAC low Rang low 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-66, "ADC-V low Rang high limit over"
전압 ADC low Rang high 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-67, "ADC-V low Rang low limit over"
전압 ADC low Rang low 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-68, "DAC-A high Rang high limit over"
전류 DAC high Rang high 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-69, "DAC-A high Rang low limit over"
전류 DAC high Rang low 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-70, "ADC-A high Rang high limit over"
전류 ADC high Rang high 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-71, "ADC-A high Rang low limit over"
전류 ADC high Rang low 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-72, "DAC-A low Rang high limit over"
전류 DAC low Rang high 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-73, "DAC-A low Rang low limit over"
전류 DAC low Rang low 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-74, "ADC-A low Rang high limit over"
전압 ADC low Rang high 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

-75, "ADC-A low Rang low limit over"
전류 ADC low Rang low 영역을 벗어났을 경우 발생합니다.

7-5. 불휘발성 메모리 체크 Error

공장 출하전 제품마다 불휘발성 메모리에 고유값을 기록하게 됩니다.
데이터를 Check하여 에러가 발생했다면 알려줍니다.

-80, "Memory limit volt error"
제품의 설정 가능한 전압값에 오류가 있습니다.

-81, "Memory limit curr error"
제품의 설정 가능한 전류값에 오류가 있습니다.

-82, "Memory max volt error"
제품의 최대 전압값에 오류가 있습니다.

-83, "Memory max curr error"
제품의 최대 전류값에 오류가 있습니다.

-84, "Memory volt decimal error"
전압의 소수점 표현에 오류가 있습니다.

-85, "Memory curr decimal error"
전류의 소수점 표현에 오류가 있습니다.

-86, "Memory volt length error"
전압의 Digit길이에 오류가 있습니다.

-87, "Memory curr length error"
전류의 Digit길이에 오류가 있습니다.

-88, "Not match volt length and limit"
제품의 설정 가능한 전압값과 Digit길이가 서로 상의합니다.

-89, "Not match curr length and limit"
제품의 설정 가능한 전류값과 Digit길이가 서로 상의합니다.

7-6. Interface Commands Error

PC 통신을 이용하여 제어할때 문법 및 각종 해석에 대한 에러를 알려 줍니다.

-120, "Suffix too long"
최대 한번에 전송할 수 있는 메모리 buffer는 50byte 입니다. 이를 over했을 경우 발생합니다.

-121, "Invalid data"
숫자 자리에 문자가 있거나 올바르지 않은 데이터가 입력되었을때 발생 합니다.
ex) volt 10V 'V'가 추가 되었습니다.
수정) volt 10

-122, "Syntax error"
문법오류가 있을때 발생합니다.
ex)volt 뒤에 value가 빠져 있습니다.
수정) volt 10

-123, "Invalid suffix"
수신된 데이터의 마지막 부분에 오류가 있을때 발생합니다.
ex)volt 10 마지막에 '*' 가 추가 되었습니다.*
수정) volt 10

-124, "Undefined header"
정의 되지 않은 Command를 전송했을 경우 발생 합니다.
ex)volta 10 volt 또는 voltage 둘중 하나만 인식합니다.
수정) voltage 10 또는 volt 10

-125, "In the mode not work"
현재의 모드에서는 사용할수없는 Command를 전송했을 경우 발생합니다.
ex) INPUT ON모드에서 MODE:RES를 전송했을 경우 발생합니다.
수정) INPUT OFF후 MODE:RES

-221, "Setting conflict"
SCPI 명령어는 존재하나 현 제품에는 사용하지 않는 명령어입니다.
ex)POL N 극성 변환하는 명령이나 Single 채널 파워 서플라이에는 사용할 수 없는 명령입니다.

-222, "Out of data"

설정값 영역을 벗어났을 경우 발생됩니다.

ex)volt 1000 값이 너무 큽니다.

수정) volt 10

-223, "Incorret error"

Buffer내용을 처리하지 않고 새로운 작업을 시도할 경우 발생됩니다.

*ex)*idn? 질의 명령을 발송 한뒤 데이터를 획득하지 않고*

volt? 새로운 명령을 전송

b = data

*수정)*idn?*

a = data 문자배열 변수 a에 idn의 데이터를 저장함

volt?

b = data 전압에 대한 변수 b에 전압값 저장

WWWW.POWERTM.CO.KR

8. 취급사항

장비를 안전하고 오래 사용하기 위해 다음사항을 준수해 주십시요.

▌ 매우 차갑고 더운 곳에 장비설치를 피하십시오.

▌ 차가운 곳에서 가져온 후 바로 사용하지 마십시오.
액화현상으로 인하여 작동에 해를 끼칠 수 있기 때문입니다.
약 20~30분 정도 기다린 후 장비를 사용하십시오

▌ 장비 위에 액체용기를 놓지 마십시오.
액체가 장비 위에 떨어지면 장비에 치명적인 피해를 끼칩니다.

▌ 진동이나 심한 충격을 가하지 마십시오.

▌ 방열구 주위에 충분한 공간확보를 하십시요

▌ 장비 위에 무거운 물체를 올려놓지 마십시오.

▌ 모터와 같은 강한 자기장에서 장비를 사용하지 마십시오.

▌ 방열구에 철사나 기구를 넣지 마십시오.

▌ 장비 근처에 뜨거운 인두를 놓지 마십시오.

▌ 장비의 전면부분을 바닥에 놓지 마십시오.
Knob 및 출력단자의 파손을 초래합니다.