User's Manual

DC programmal electronic load

Model IT8813/IT8814/IT8816

IT8813B/IT8814B/IT8816B

IT8813C/IT8814C/IT8816C

Ver1.1 /MAY, 2013/ IT8800-701

DIRECTOTRY

보 증

인 증

본 기기는 게시된 규격에 의해 규정된 대로 공장으로부터 제작되었음을 증명합니다

보증기간

이 기기는 기계적 결함 및 하자에 관련하여 납품된 날짜로부터 1년의 기간을 보증합니다.

보증의 한계

사용자의 부적절한 관리, 사용자의 임의적 개조 및 수정, 부적당한 환경에서의 사용으로 인한 제품의 이상이 발생할 경우 앞서의 보증 및 보증기간 보호받지 못합니다

안전 수칙

다음의 일반적 안전 주의 사항은 이 기기를 사용하는 동안 필히 지켜져야 할 것입니다. 이 설명서에 지적한 대로 안전 주의 사항이나 지적된 경고 사항을 준수하지 않고, 다른 용도로 사용 또는 디자인 등의 변경이 발생된다면 당사는 어떠한 품질 보증에 대한 책임을 질 수 없습니다.

사용 환경

본 기기는 실내에서 사용 되어져야 합니다.
이 기기는 습도 95%와 고도 2000m 이하의 환경에서 작동되도록 설계 되어져 있습니다.
제품의 규격과 AC 전원 및 사용 적정온도에 관한 범위를 참고하시기 바랍니다.

전원을 넣기 전에

모든 사용전 점검 사항을 확인하십시오
장비의 외장 "Safety Symbols"를 참고 하십시오.

Ground the Instrument

이 기기는 Safety Class 1 급입니다. (provided with a protective earth terminal).

충격을 최소화하기 위하여, 장비 샤시와 커버는 필히 접지가 되어 있어야 합니다.

이 기기는 AC 접지가 연결된 파워 코드를 사용해야 하며, 전원 출력부의 전기 접지가 되어 있는 곳에 꼭 연결되어 있어야 합니다.

주 의: 접지가 제대로 되어 있지 않을 경우, 인체에도 영향을 주 수 있습니다.

폭발위험이 있는 곳에서는 사용 금지

폭발을 초래할 수 있는 가스 등이 있는 곳에서 사용하지 마십시오.

전류가 흐르는 곳에선 멀리 하십시오.

설치나 전자부하기 모듈을 분리 시킬 때, 작업자는 설명서에 언급한 상황 외에는 커버를 벗겨내서는 안됩니다.

부품 교환이나 내부 조작등도 충분히 교육을 받은 인원에 의해 실행 되어져야 합니다.

전원 케이블이 연결되어져 있는 상태에서 부품 교환 등의 행위를 하지 마십시오.

어떠한 경우든 전압이 흐르는 환경에서는 전원 케이블을 제거 하십시오.

상해를 피하기 위해 언제나 전원 분리, 방전, 외부의 전원과 연결될 수 있는 어떤 환경과도 접촉하지 않도록 주의 하시기 바랍니다.

가급적 홀로 장비를 수리하거나 만지지 마십시오

기기를 수리하는 경우나 필요에 따라 내부를 만져야 할 경우, 가급적 응급소생술이 가능한 인원과 함께 하십시오.

안전 심볼

⎓ 직류

∼ 교류

≂ Both direct and alternating current

⏚ 접지

⚠ 주의 (관련 문서 참고)

WARNING

경고 사인은 위험을 나타냅니다. 이는 장비를 잘못 사용하거나, 부적절한 곳에서 사용, 또는 사용법을 제대로 준수하고 있지 않음을 의미하며, 이럴 경우 인체에 해를 입힐 수 있습니다. 경고가 발생할 경우, 문제가 완전히 해결될 때까지 사용을 중지하셔야 합니다.

CAUTION

CAUTION 은 위험을 뜻합니다. 경고 사인은 위험을 나타냅니다. 이는 장비를 잘못 사용하거나, 부적절한 곳에서 사용을 금지합니다.

Introduction

IT8800 시리즈 DC 전자부하장비는 단채널 프로그래머블 전자부하기기 입니다..

RS232 /GPIB /USB/ EtherNet와 통신이 가능하며 이 시리즈는 사용자의 계획과 테스트 목적에 따라 사용할 수 있도록 개발되었습니다.

특 징:

•고휘도 VFD display

•다이나믹모드: 25KHZ까지;

•측정 분해능: 0.1mV,0.01mA

•측정속도: up to 50KHZ

• 5개의 동작 모드:CV(Constant Voltage),CC,CR,CW,CZ

•로타리노브 채용

• Remote Sense 기능

• Battery test 기능

•메모리 용량:100 sets

• Short circuit 기능

• With skid-resistant tripod and portable firm chassis

•인공지능형 팬 채용

•알람 부저 내장

• Power off memory 기능

Chapter1 검수 및 설치

1.1 검 수

다음의 구성품이 제대로 포장되어 있는지 확인하여 보십시오,

Item	Part Number	Description
Power cord	IT-E171	지역이 조건에 맞는 코드가 재공됩니다.
	IT-E172	
	IT-E173	
	IT-E174	
사용자설명서		

1.2 청 결

함부로 내부 부품을 닦거나 청소하지 마십시오. 외관 청소시에는 마른 헝겊이나 젖은 헝겊을 사용할 수 있습니다.

클리닝 전에 전원을 꼭 차단하시기 바랍니다.

1.3 부속품

기본 부속품:

파워 코드

사용 설명서

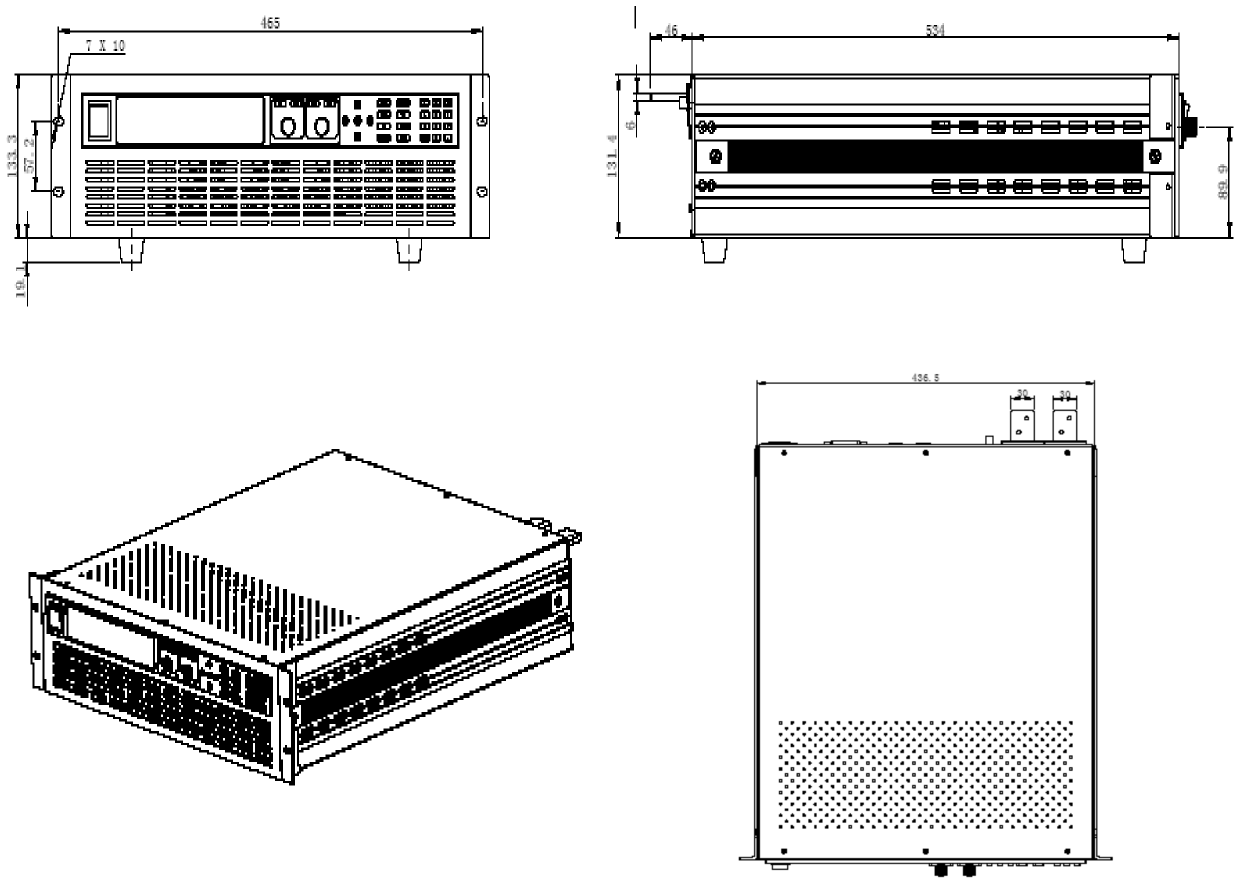
1.4 설 치

다음의 사이즈 정보에 따라 설치할 수 있습니다, 특히 적절한 공기 순환이 이루어 질 수 있도록 설계하시기 바랍니다.

1.4.1 Mounting Dimensions

dimension：439 mmW x 133.3mm H x 580mm D

Refer to the following dimension drawing:



Unit：minimeter(mm)

Chapter 2 Quick Start

2.1 Power-on 자가 진단

2.1.1 소 개

성공적인 테스트는 기기가 공장 출고 시의 규격에 맞게 잘 작동되고 있음을 의미합니다.

2.1.2 자가 진단 과정

전원 케이블이 정확하게 연결되어 있어야 하며 다음의 과정을 실행하시기 바랍니다.

.

Steps	VFD display	Explanations
기기에 전원을 넣었을 때	BOIS Ver 1.10	소프트웨어 버전이 표시됨
약 1S 초 후	System Selftest….	시스템 자가 체크
약 1S 초 후	0.0000V 0.0000A 0.00W CC=0.000A	VFD: 첫번째 라인은 실 전압과 전류값 표시 VFD: 두번째 라인은 설정한 값을 표시
Shift + number 7 을 누르면	Model：IT88XX Ver：1.XX-1.XX SN:XXXXXXXXXXXXXXXXXX	기기의 정보가 표시됩니다

2.1.3 전자부하장치에 전원이 들어 오지 않을 경우

다음은 전원을 넣었을 때 문제가 있는 경우, 해결할 방법을 제시합니다.

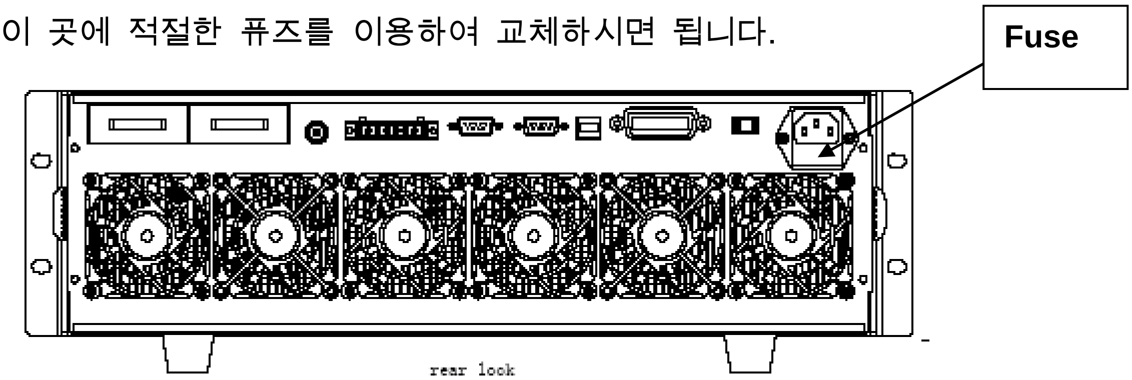
1) AC 전원케이블이 맞는 것인지 확인합니다.
2) Power-line 전압 설정이 맞는지 확인합니다.
   각 나라의 설정에 따라 다르므로 이를 확인합니다. (110VAC or 220VAC)
3) Power-line 퓨즈가 적절한 것으로 설치되어 있는지 확인.
   퓨즈에 문제가 있을 경우, 다음의 사양에 따라 교체하여 주시기 바랍니다.

Model	Fuse specification(110AC)	Fuse specification(220AC)
IT8813	T 3.15A 250VAC	T 1.5A 250VAC
IT8814	T 3.15A 250VAC	T 1.5A 250VAC
IT8816	T 3.15A 250VAC	T 1.5A 250VAC
IT8813B	T 3.15A 250VAC	T 1.5A 250VAC
IT9914B	T 3.15A 250VAC	T 1.5A 250VAC
IT8816B	T 3.15A 250VAC	T 1.5A 250VAC
IT8813C	T 3.15A 250VAC	T 1.5A 250VAC
IT9914C	T 3.15A 250VAC	T 1.5A 250VAC
IT8816C	T 3.15A 250VAC	T 1.5A 250VAC

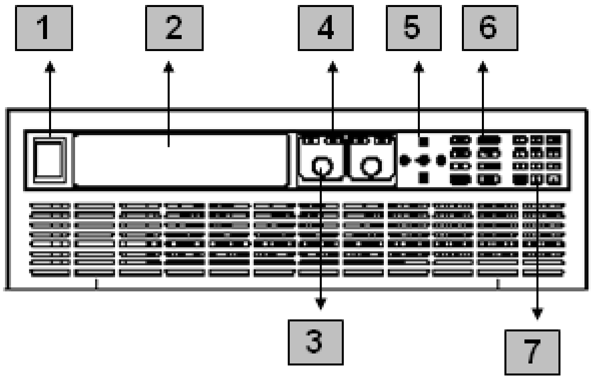
4) 퓨즈 교체 방법

스크류드라이버를 아용하여 기기 뒷면 AC 전원 입력부 하단의 플라스틱커버를 열면 퓨즈가 있는 곳을 확인할 수 있습니다.

이 곳에 적절한 퓨즈를 이용하여 교체하시면 됩니다.



2.2 전면 판넬부 소개



1 Power switch

2 VFD display

3 Rotary knob

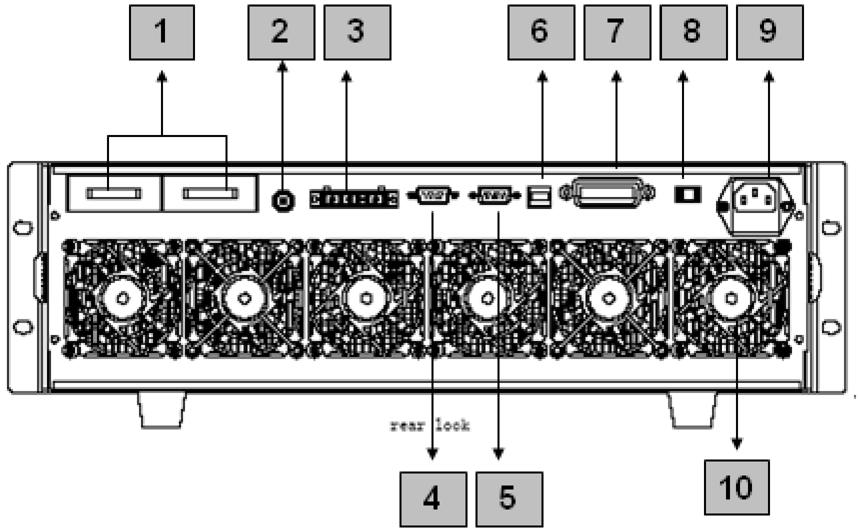
4 Operation mode(CC,CV,CR,CW) keys

5 Direction buttons

6 Function keys

7 Number keys/ Composite function keys

2.3 후면 판넬 소개



1 Imput terminal

2 Current detection terminal

3 Remote sense terminal, external trigger terminals

0-10V anolog control interfaces

4 External signal control interface

5 RS232 communication interface

6 USB communication interface

7 GPIB communication interface

8 AC power switching (110V/220V)

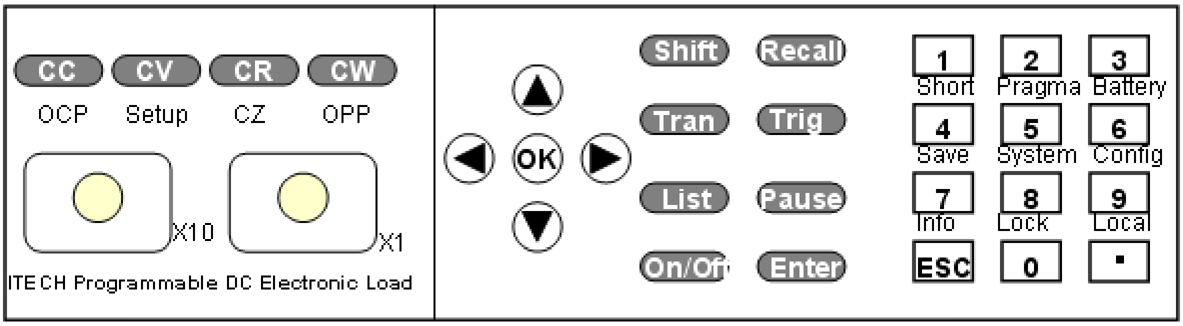
9 AC power input socket （with fuse in it)

10 Fans

2.4 VFD 상황별 안내 및 램프 소개

OFF	기기가 OFF 상태	Error	에러 벌생 시
CC	정전류 (Constant current mode)	Trig	트리거 신호 대기 중
CV	정전압 (Constant voltage mode)	Sense	Remote sense 기능 가능
CR	정저항 모드	Prot	소프트웨어 OCP 상태
CW	정출력모드	Rear	외부 아날로그콘트롤 기능 open
Rmt	Remote control mode	Auto	전압 범위 자동 설정 기능 가능(open)
Addr	Send command in remote control mode	*	키 잠금 기능 open
SRQ	Serial request enquire	shift	Shift 키가 눌려진 상태

2.5 Key board description



Shift	Shift(복합 키)
Recall	저장된 파라미터 값 불러오기, 전류설정 등.
Tran	Ddynamic test 파라미터 설정
Trig	트리거 버튼, trigger 기능 open
List	리스트 테스트 파일의 파라미터 설정
Pause	auto-test 테스트 중 일시정지가 필요할 경우
CC	정전류모드(CC) 선택, 전류 레벨 설정
CV	정전압모드(CV) 선택, 전압 레벨 설정
CR	정저항모드(CR) 선택, 전항 레벨
CW	정출력모드(CW) 선택, 전항 레벨
Enter	확인 버튼

on/off	입력 모드 제어: on/off
△	메뉴/설정 값 증가 이동 시 등에 사용.
▽	메뉴/설정 값 감소 및 이동 시 등에 사용
▷	오른쪽 이동 커서
◁	왼쪽 이동 커서
OK	확인 버튼
0 ~ 9	번호 키
⊙	radix point key
ESC	Exit key , 모든 기능에서 빠져 나올 때 사용
×10	로타리노브를 이용해 10 개 단위 스텝 조절 시 사용
×1	로타리노브를 이용해 1 개 단위 스텝 조절 시 사용

2.6 조합 키

Shift + number1 (Short)	시작/정지 쇼트 테스트 기능
Shift + number 2(pragma)	Auto test 기능
Shift + number 3 (Battery)	Battery test 가능
Shift + number 4 (Save)	현재 설정 값 저장
Shift + number 5 (System)	System menu 설정
Shift + number 6 (Config)	Configure menu 설정
Shift + number 7 (Info)	기기의 Model/SN/Version 정보
Shift + number 8 (Lock)	Key 잠금 기능
Shift + number 9 (Local)	LOCAL key , local과 remote 모드 전환 키
Shift +CC (OCP)	OCP test 기능
Shift +CV(Setup)	CC/CV/CW/CR/CZ 모드 파라미터 설정
Shift +CW (OPP)	OPP test 기능
Shift +CR (CZ)	Constant impedence 모드

Chapter3 기술 사양

3.1 Main technical specification

Model		IT8813		IT8813B	
Rated value (0～40 ℃)	Voltage	0~120V		0~500V	
	Current	0~6A	0~60A	0~3A	0~30A
	power	750W		750W	
	Minmum setting voltage	0.1V/6A	1.0V/60A	0.36V/3A	3.6V/30A
CV mode	range	0~18V	0~120V	0~50V	0~500V
	resolution	1mV	10mV	1mV	10mV
	accuracy	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)
CC mode	range	0~6A	0~60A	0~3A	0~30A
	resolution	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA
	accuracy	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)
CR mode	range	0.02Ω~10Ω	10Ω~7.5KΩ	0.15Ω~10Ω	10Ω~7.5KΩ
	resolution	16bit		16bit	
	accuracy	0.01%+0.08S	0.01%+0.0008S	0.01%+0.08S	0.01%+0.0008S
CW mode	range	750W		750W	
	resolution	10mW		10mW	
	accuracy	0.2%+0.2%FS		0.2%+0.2%FS	
Dynamic mode					
Dynamic mode	CC mode				
	T1 & T2	20uS~3600S /Res:1 uS		20uS~3600S /Res:1 uS	
	Accuracy	5 uS±100ppm		5 uS±100ppm	
	slew rate	0.0001~0.25A/uS	0.001~2.5A/uS	0.0001~0.1A/uS	0.001~1A/uS
	Min. rise time	≒20uS	≒20uS	≒20uS	≒20uS
Measurement range					
Readback voltage	Range	0~18V	0~120V	0~50V	0~500V
	Resolution	1 mV	10 mV	1 mV	10 mV
	Accuracy	±(0.025%+0.025%	±(0.025%+0.025%F	±(0.025%+0.025	±(0.025%+0.025%F

		FS)	S)	%FS)	S)
Readback current	Range	0~6A	0~60A	0~3A	0~30A
	Resolution	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA
	Accuracy	±(0.05%+0.05%FS)		±(0.05%+0.05%FS)	
Readback power	Range	750W		750W	
	Resolution	10mW		10mW	
	Accuracy	±(0.2%+0.2%FS)		±(0.2%+0.2%FS)	
Protection range					
OPP	≒760W			≒760W	
OCP	≒6.6A		≒66A	≒3.3A	≒33A
OVP	≒130V			≒530V	
OTP	≒85℃			≒85℃	
Specification					
Short	current（CC）	≒6.6/6A	66/60A	≒3.3/3A	≒33/30A
	voltage（CV）	0V	0V	0V	0V
	resistance（CR）	≒15mΩ	≒15mΩ	≒120mΩ	≒120mΩ
Input terminal impedence	300KΩ			1MΩ	

Model		IT8814		IT8814B	
Rated value（0～40 ℃)	Voltage	0~120V		0~500V	
	Current	0~12A	0~120A	0~6A	0~60A
	power	1500W		1200W	
	Minmum setting voltage	0.12V/12A	1.2V/120A	0.36V/6A	3.6V/60A
CV mode	range	0~18V	0~120V	0~50V	0~500V
	resolution	1mV	10mV	1mV	10mV
	accuracy	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)
CC mode	range	0~12A	0~120A	0~6A	0~60A
	resolution	1mA	10mA	0.1mA	1mA

	accuracy	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)
CR mode	range	0.01Ω~10Ω	10Ω~7.5KΩ	0.1Ω~10Ω	10Ω~7.5KΩ
	resolution	16bit		16bit	
	accuracy	0.01%+0.08S	0.01%+0.0008S	0.01%+0.08S	0.01%+0.0008S
CW mode	range	1500W		1200W	
	resolution	100mW		100mW	
	accuracy	0.2%+0.2%FS		0.2%+0.2%FS	
Dynamic mode					
Dynamic mode	CC mode				
	T1 & T2	20uS~3600S /Res:1 uS		20uS~3600S /Res:1 uS	
	accuracy	5 uS±100ppm		5 uS±100ppm	
	Slew rate	0.001~0.25A/uS	0.01~2.5A/uS	0.0001~0.1A/uS	0.001~1A/uS
	Min. rise time	≒30uS	≒30uS	≒20uS	≒20uS
Measurement range					
Readback voltage	range	0~18V	0~120V	0~50V	0~500V
	resolution	1 mV	10 mV	1 mV	10 mV
	accuracy	±(0.025%+0.025%FS)	±(0.025%+0.025%FS)	±(0.025%+0.025%FS)	±(0.025%+0.025%FS)
Readback current	range	0~12A	0~120A	0~6A	0~60A
	resolution	1mA	10mA	0.1mA	1mA
	accuracy	±(0.05%+0.05%FS)		±(0.05%+0.05%FS)	
Readback power	range	1500W		1200W	
	resolution	100mW		100mW	
	accuracy	±(0.2%+0.2%FS)		±(0.2%+0.2%FS)	
Protection range					
OPP	≒1550W			≒1250W	
OCP	≒13.2A		≒132A	≒6.6A	≒66A
OVP	≒130V			≒530V	
OTP	≒85℃			≒85℃	
specification					
Short	Current（CC）	≒13.2/12A	132/120A	≒6.6/6A	≒66/60A
	voltage（CV）	0V	0V	0V	0V
	resistance（CR）	≒10mΩ	≒10mΩ	≒60mΩ	≒60mΩ

Input terminal impedence	300KΩ	1MΩ

Model		IT8816		IT8816B	
Rated value (0～40 ℃)	Voltage	0~120V		0~500V	
	Current	0~24A	0~240A	0~10A	0~100A
	power	3000W		2500W	
	Minmum setting voltage	0.12V/24A	1.2V/240A	0.3V/10A	3V/100A
CV mode	range	0~18V	0~120V	0~50V	0~500V
	resolution	1mV	10mV	1mV	10mV
	accuracy	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)
CC mode	range	0~24A	0~240A	0~10A	0~100A
	resolution	1mA	10mA	1mA	10mA
	accuracy	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)
CR mode	range	0.01Ω~10Ω	10Ω~7.5KΩ	0.03Ω~10Ω	10Ω~7.5KΩ
	resolution	16bit		16bit	
	accuracy	0.01%+0.08S	0.01%+0.0008S	0.01%+0.08S	0.01%+0.0008S
CW mode	range	3000W		2500W	
	resolution	100mW		100mW	
	accuracy	0.2%+0.2%FS		0.2%+0.2%FS	
Dynamic mode					
Dynamic mode	CC mode				
	T1＆T2	20uS~3600S /Res:1 uS		20uS~3600S /Res:1 uS	
	accuracy	5 uS±100ppm		5 uS±100ppm	
	Slew rate	0.001~0.6A/uS	0.01~2.5A/uS	0.001~0.1A/uS	0.01~1A/uS
	Min. rise time	≒60uS	≒60uS	≒80uS	≒80uS
Measurement range					
Readback voltage	range	0~18V	0~120V	0~50V	0~500V
	resolution	0.1 mV	1 mV	1 mV	10 mV
	accuracy	±(0.025%+0.025%FS)	±(0.025%+0.025%FS)	±(0.025%+0.025%FS)	±(0.025%+0.025%FS)
Readback current	range	0~24A	0~240A	0~10A	0~100A
	resolution	1mA	10mA	1mA	10mA

	accuracy	±(0.05%+0.05%FS)		±(0.05%+0.05%FS)	
Readback power	range	3000W		2500W	
	resolution	100mW		100mW	
	accuracy	±(0.2%+0.2%FS)		±(0.2%+0.2%FS)	
Protection range					
OPP		≒3050W		≒2550W	
OCP		≒26.4A	≒264A	≒11A	≒110A
OVP		≒130V		≒530V	
OTP		≒85℃		≒85℃	
Specification					
Short	Current (CC)	≒26.4/24A	≒264/240A	≒11/10A	≒110/100A
	Voltage (CV)	0V	0V	0V	0V
	Resistance (CR)	≒5mΩ	≒5mΩ	≒30mΩ	≒30mΩ
Input terminal impedence		300KΩ		1MΩ	

Model		IT8813C		IT8814C	
Rated value (0～40 ℃)	Voltage	0~120V		0~120V	
	Current	0~12A	0~120A	0~24A	0~240A
	power	750W		1500W	
	Minmum setting voltage	0.12V/12A	1.2V/120A	0.15V/24A	1.5V/240A
CV mode	range	0~18V	0~120V	0~18V	0~150V
	resolution	1mV	10mV	1mV	10mV
	accuracy	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)
CC mode	range	0~12A	0~120A	0~24A	0~240A
	resolution	1mA	10mA	1mA	10mA
	accuracy	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.1%FS)
CR mode	range	0.02Ω~10Ω	10Ω~7.5KΩ	0.01Ω~10Ω	10Ω~7.5KΩ
	resolution	16bit		16bit	
	accuracy	0.01%+0.08S	0.01%+0.0008S	0.01%+0.08S	0.01%+0.0008S
CW mode	range	750W		1500W	

	resolution	10mW		100mW	
	accuracy	0.2%+0.2%FS		0.2%+0.2%FS	
Dynamic mode					
Dynamic mode	CC mode				
	T1 & T2	20uS~3600S /Res:1 uS		20uS~3600S /Res:1 uS	
	accuracy	5 uS±100ppm		5 uS±100ppm	
	Slew rate	0.001~0.25A/uS	0.01~2.5A/uS	0.001~0.25A/uS	0.01~2.5A/uS
	Min. rise time	≒30uS	≒30uS	≒60uS	≒60uS
Measurement range					
Readback voltage	range	0~18V	0~120V	0~18V	0~120V
	resolution	1 mV	10mV	0.1 mV	1 mV
	accuracy	±(0.025%+0.025% FS)	±(0.025%+0.025 %FS)	±(0.025%+0.025% FS)	±(0.025%+0.025% FS)
Readback current	range	0~12A	0~120A	0~24A	0~240A
	resolution	1mA	10mA	1mA	10mA
	accuracy	±(0.05%+0.1%FS)		±(0.05%+0.1%FS)	
Readback power	range	750W		1500W	
	resolution	10mW		100mW	
	accuracy	±(0.2%+0.2%FS)		±(0.2%+0.2%FS)	
Protection range					
OPP	≒760W			≒1550W	
OCP	≒13.2A		≒132A	≒26.4A	≒264A
OVP	≒130V			≒130V	
OTP	≒85℃			≒85℃	
Specification					
Short	Current（CC）	≒13.2/12A	≒132/120A	≒26.4/24A	≒264/240A
	Voltage（CV）	0V	0V	0V	0V
	Resistance（CR）	≒10mΩ	≒10mΩ	≒6mΩ	≒6mΩ
Input terminal impedence	300KΩ			300KΩ	

Model		IT8816C	
Rated value（0～40 ℃)	Voltage	0~120V	
	Current	0~48A	0~480A

	power	3000W	
	Minmum setting voltage	0.2V/48A	2V480A
CV mode	range	0~18V	0~120V
	resolution	1mV	10mV
	accuracy	±(0.025%+0.05%FS)	±(0.025%+0.05%FS)
CC mode	range	0~48A	0~480A
	resolution	1mA	10mA
	accuracy	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.1%FS)
CR mode	range	0.01Ω~10Ω	10Ω~7.5KΩ
	resolution	16bit	
	accuracy	0.01%+0.08S	0.01%+0.0008S
CW mode	range	3000W	
	resolution	100mW	
	accuracy	0.2%+0.2%FS	
Dynamic mode			
Dynamic mode	CC mode		
	T1＆T2	20uS~3600S /Res:1 uS	
	accuracy	5 uS±100ppm	
	Slew rate	0.001~0.25A/uS	0.01~2.5A/uS
	Min. rise time	≒100uS	≒100uS
Measurement range			
Readback voltage	range	0~18V	0~120V
	resolution	1 mV	10 mV
	accuracy	±(0.025%+0.025%FS)	±(0.025%+0.025%FS)
Readback current	range	0~48A	0~480A
	resolution	1mA	10mA
	accuracy	±(0.05%+0.1%FS)	
Readback power	range	3000W	
	resolution	100mW	
	accuracy	±(0.2%+0.2%FS)	
Protection range			
OPP	≒3050W		
OCP	≒52.8A		≒528A
OVP	≒130V		
OTP	≒85℃		

Specification			
Short	Current (CC)	≒52.8/48A	≒528/480A
	Voltage (CV)	0V	0V
	Resistance (CR)	≒4mΩ	≒4mΩ
Input terminal impedence	300KΩ		

3.2 부가 기능 특징

Memory 용량 : 100 그룹

희망 교정 주기: 1년 1회

AC 전원 범위(뒷면에서 전환할 수 있음)

Option Opt.1: 220V ±10% 50Hz/60Hz

Option Opt.2: 110V ±10% 50Hz/60Hz

냉각 방식: Fans

Fan-control temperature

Temperature	35°C	50°C	70°C	80°C
Fan state	Scale 1	scale 2	Scale 3	OTP.load off

Operating temperature

0 to 40 °C

Storage temperature

-20 to 70 °C

습도: Indoor use，humidity≤ 95%

Chapter4 기능 및 특성

여기서는 기기의 기능과 특성에 관해 설명하고자 한다.

- Local/remote 작동 모드 전환
- Constant 작동 모드
- Input control
- System menu
- Config menu
- Trigger 기능
- Dynamic 테스트 기능
- List 작동
- Save/Recall 기능
- VON 기능
- OCP 테스트 기능
- OPP 테스트 기능
- Battery 테스트 기능
- Protection 기능
- Key lock 기능
- 뒷면 판넬 터미널

4.1 Local/Remote 동작 기능

이 전자부하장치는 로칼과 리모트의 두가지 콘트롤모드를 제공한다.
이 기능은 전면 판넬의 로칼키 또는 SCPI 명령으로 전환된다.
로칼 동작이란 부하장치가 전면판넬과 메뉴 동작을 통해 제어됨을 의미하며 리모트 작동이란 부하장치가 GPIB、RS232、USB 또는 Ether Net 인터페이스에 의해 컴퓨터로 제어됨을 의미한다.
로칼모드에서 전면 판넬의 모든 버튼을 사용할 수 있으나 리모트 제어 모드에서는 키가 작동하지 않는다.

4.2 작동 모드(Operation modes)

이 전자부하장치는 다음의 5개 모드를 지원한다 :

1: 정전류/constant current mode (CC)

2: 정전압/constant voltage mode(CV)

3: 정저항/constant resistance mode(CR)

4: 정출력/constant power mode(CW)

5: 정임피던스/constant impedance mode(CZ)

4.2.1 정전류/Constant current mode（CC）

이 모드에서 기기는 입력 전압과 관계없이 프로그램된 값에 따라 전류를 고정시킬 것입니다.. figure 4-1 참고.

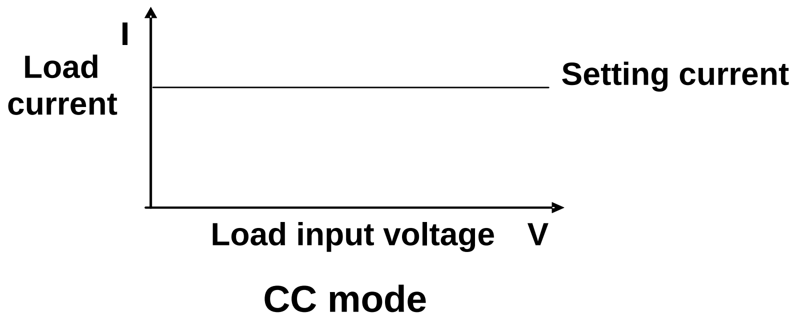


Figure 4-1 CC mode

4.2.2 정전압/Constant voltage mode（CV）

이 모드에서 부하기는 프로그램된 소스전원에 대해 전류를 고정하려 컨트롤할 것입니다.

See figure 4-2.

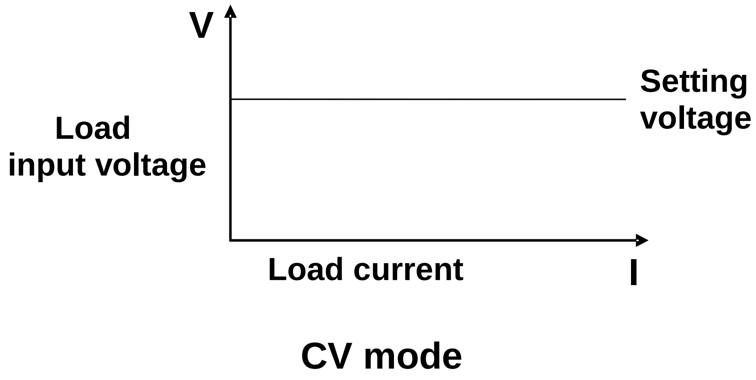


Figure 4-2 CV mode

4.2.3 정저항/Constant resistance mode（CR）

이 모드에서 기기는 정저항과 동등한데, 아래 그림과 같습니다.

부하는 입력 전압에 따른 전류변화와 함께 비례할 것이니다. See figure 4-3 참조.

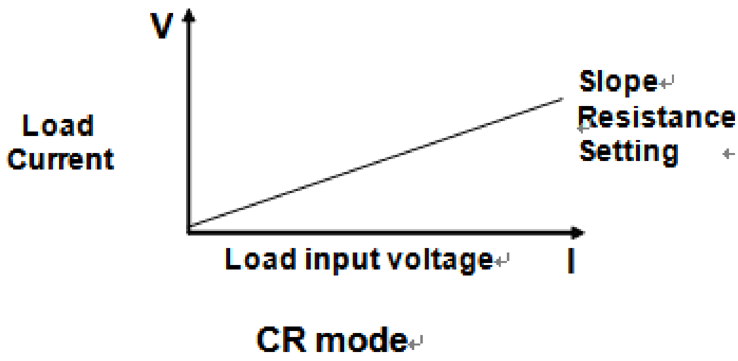


Figure 4-3 CR mode

4.2.4 정출력/Constant power mode (CW)

이 모드에서 부하기는 정출력에 증가할 것이다, 아래 그림과 같이, 전압이 증가함에 따라 전류는 감소하게 된다. See figure 4-4.

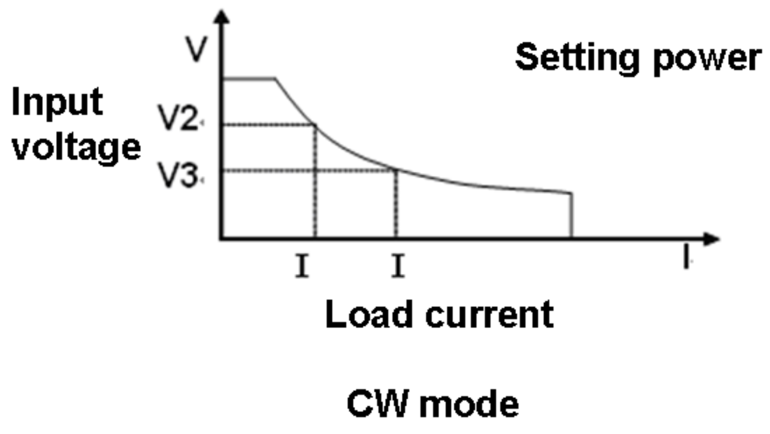


Figure4-4 CW mode

4.2.5 정임피던스/Constant Impedance mode (CZ)

Innovative CZ technology using A/D to sample and then build-in DSP calculation processing, to simulate the transient current wave of the tested components.Its internal calculation equation is as follows:

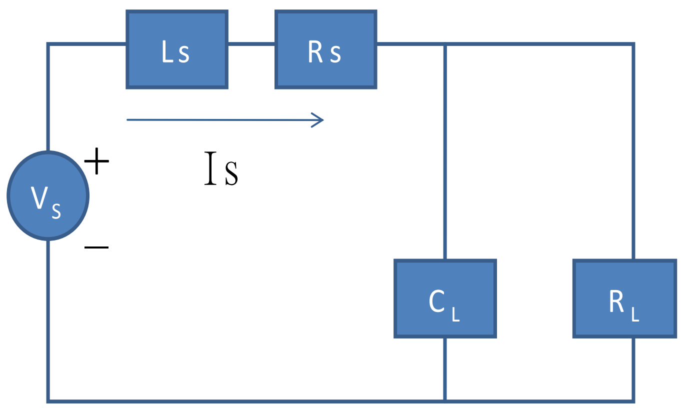
$$I_s(n)=\frac{Y_{L\_CR}*(V_S(n)+Z_{LA}*I_S(n-1))-Y_{CL}*V_O(n-1)}{Y_{L\_CR}*(Z_{LA}+R_S)+1}$$

$Y_{L\text{-}CR}$ represents the shunt conductance of CL and RL

Z_{LA} represents the impedance of LS

Y_{CL} represents the impedance of CL

Circuit principle is as follows:



4.3 입력 조절

4.3.1 입력 전환 방법

on/off 버튼을 눌러 On/Off 상태를 제어할 수 있다, on/off 에 불이 들어와 있으면 입력이 실행중인 상태이며 on/off 버튼이 꺼져 있으면 입력 off 상태이다. 입력이 실행되면 VFD 화면이 어둡게 변한다.

4.3.2 쇼트 동작

이 부하장치는 입력 시 회로를 쇼트시키는 상황을 만들 수 있다. Shift + number 1 을 눌러 로칼 동작 모드(전면판넬)에서 쇼트 상태로 전환할 수 있다.

쇼트 작동은 현재의 설정에 영향을 주지 않는다, 쇼트 상태를 off 시키면 부하장치는 원래의 설정 상태로 돌아 온다.

쇼트 상태에서 실 전류값은 쇼트가 ON 인 상태에서 모드와 범위 실행에 따라 달라진다.

CC,CR 또는 CW 모드에서 최대 쇼트 전류는 전류범위의 120% 이며 CV 모드에서 쇼트는 부하장치의 정전압값이 0V 가 됨을 의미함

4.4 시스템 메뉴(System)

Shift +number 5 를 누르면 시스템 메뉴로 들어 갑니다.

SYSTEM MENU	Initialize	INITIALIZE SYSTEM?	
		NO	Keep the current configure
		YES	Reset all configuration to default
	Power-ON	POWER-ON PARAMENT	
		RST(default)	Set the load's input state to be the default state when power on
		SAV0	Set the load's input state to be that of SAVE 0 set when power on
	Buzzer	BUZZER STATE	Set the buzzer state
		On(default)	Enable the buzzer function
		Off	Disable the buzzer function
	Knob	LOAD ON KNOB MODE	Set the knob function
		Update(default)	Set to real-time update

		Old	No update
	Trigger	TRIGGER SOURCE	Set the trigger source
		Manual（Def）	Manual trigger
		External	Trigger by external signal
		Hold	Trig：IMM available
		Bus	GPIB BUS trigger mode
		Timer	Trigger by timer
	Memory	MEMORY	Operated with Recall button to recall 100 groups memories
		Group=（0-9）	0: represent group 1-10 ;1 :represent group 11-20，and so on
	Displ	DISPLAY ON TIMER	Display the loading time
		On	Enable the function
		Off（default）	Disable the function
	Communication	COMMUNICATION	Select the communication interface when communicate with PC
		RS232	4800 ,8，N (no parity)，1 ，NONE
		Move the direction keys to select the comunication interface	9600 O (odd) CTS/RTS
			19200 E(even) XON/XOFF
			38400
			57600
			115200
		USBTMC	
		GPIB	Address（0-31）
	Protocol	PROTOCOL	
		SCPI（Default）	SCPI protocol
		Extend-Table	Extended SCPI protocol，compatible with other units

4.5 Config 메뉴 (Config)

Press Shift +number 6 key to enter the config menu.

CONFIG MENU	Von	VOLTAGE ON	Set the load's von point
		Living	Von point living state, ON /OFF
		Point= 2V set the Von value	
		Latch	Von point latch state, ON /OFF
		Point= 2V set the Von value	
	Protect	PROTECT MENU	
		Max-P	Setup hardware power protection
		MAX POWER	
		Point=149.99W set hardware OPP value	
		A-Limit	Setup software current protecting state
		CURRENT LIMIT	
		On enable the function	
		Point=30A set the software OCP level	
		Delay=3S set the software OCP delay	
		Off disable the function	
		P- Limit	Set the software power protection level
		POWER LIMIT	
		Point=150W set the soft power protection level	
		Delay= 3S set the soft power protection delay	
		Time	Set LOAD ON timer
		ON-TIMER	
		On enable the function	
		Delay=10S set LOAD ON timer value	
		Off disable the function	
	Measure	MEASURE MENU	
		V-Range	Voltage auto range function
		VOLTAGE AUTO RANGE	
		On voltage auto range function on	
		Off voltage auto range function off	
		TimeV1	Test the voltage rise/fall time

		TIMER VOLTAGE1 set the start voltage level	
		Point=0.000V	
		TimeV2	Test the voltage rise/fall time
		TIMER VOLTAGE2 set the end voltage level	
		Point=120.00V	
		FILTER	Filter function
		Average Count=2^(2~16) the everage number set	
	CR-LED	CR LED MODE	Imitate the LED in CR mode
		On	Enable the function (in CR mode , press Shift +CV to set Vd)
		Off	Disable this function
	Remote-Sense	REMOTE SENSE STATE	Remote sense function
		On	Enable this function
		Off	Disable the function
	Ext-Program	EXTNAL PROGRAM	Extenal analog signal function
		On	Enable external 0-10V analog signal control function
		Off	Disale external 0-10V analog signal control function

4.6 Trigger 기능

4.6.1 Trigger 기능

트리거 작동은 다음의 기능에서 사용할 수 있다: transient pulse output, triggered output 과 list output 에서 이다. 전자부하기의 트리거 기능을 사용하기전에 사용자는 크리거 소스를 먼저 선택하여야 한다.

4.6.2 Trigger source

키패드에 (Trig key) trigger : 트리거 모드를 작동시키고자 할 때, Trig 를 누르면 크리거 동작을 사용할 수 있다.

외부크리거 시그널(External trigger signal (TTL level) : 8 개핀 중 첫번째(1st)핀을 뒷면 판넬에 연결하는데 이것이 트리거 입력단자이다. 낮은 팔스(>10uS) 가 내부로 로드되면 전자부하기는 트리거모드르 사용할 수 있다.

Bus trigger : bus trigger 가 가능할때, 전자부하기는 가능한 빨리 트리거를 받을 수 있다.

GPIB port 에서 (GET or *TRG) 명령을 하면 부하기는 트리거 작동 준비가 된다

Timer trigger : timer trigger 가 가능할 때, 트리거가 주기적으로 일어난다.

Trigger maintenance : trigger maintenance 가 가능할때, 부하기가 트리거 명령 (TRIG:IMM) 을 통신포트에서 받았을 때에만 부하기의 트리거 동작이 가능하다.

4.7 A/B transient operations

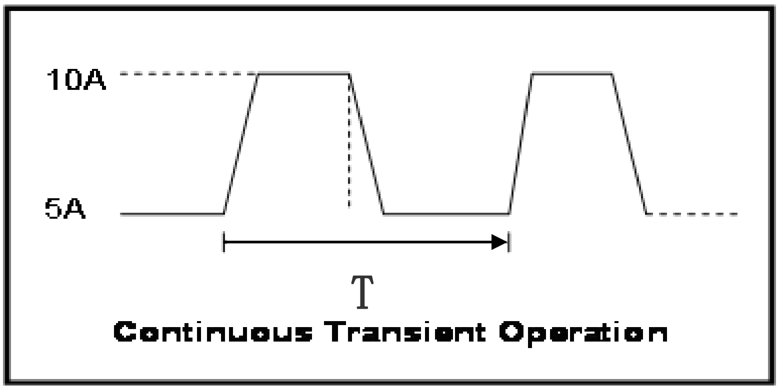
Transient operation 은 기기가 두 개의 부항 레벨을 주기적으로 전환하는 기능을 수행한다.

사용자는 전면 판넬의 (Tran)키를 이용해 메뉴로 들어간다, 이 기능을 수행하기전에 transient operation 과 연관된 파라미터를 설정하여야 한다. 파라미터란: A level, A width, B level, B width, 그리고 transient testing 모드이다.

transient testing 모드는 continuous, pulsed, 또는 toggled 의 세가지 모드가 있다

4.7.1 Continuous mode (Continuous)

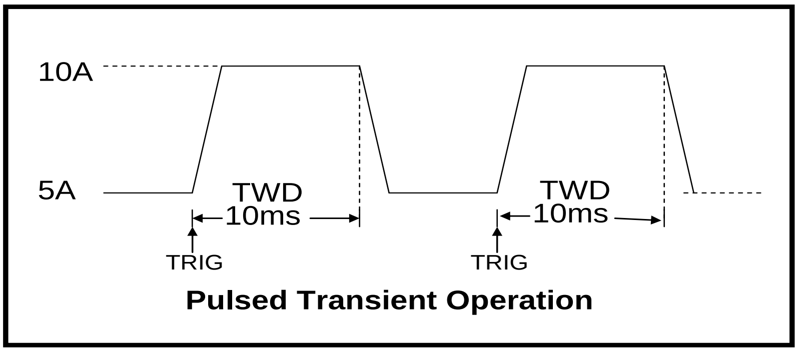
continuous mode 모드에서 transient test 가 on 이 되면, 부하기는 계속적으로 기 설정된 A/B 레벨을 전환하게 된다.



4.7.2 Pulse mode (Pulse)

pulsed mode에서, 사용자는 A/B level, A/B width와 A/B slew rate를 장비의 키판넬에서 설정하여야 한다. 전자부하기는 자동적으로 A 레벨로 전환한 후, A width time을 유지한 후, B 레벨로 전환하고 기기가 펄스시그날을 접수하기 까지 A 레벨로 전환되지 않는다.

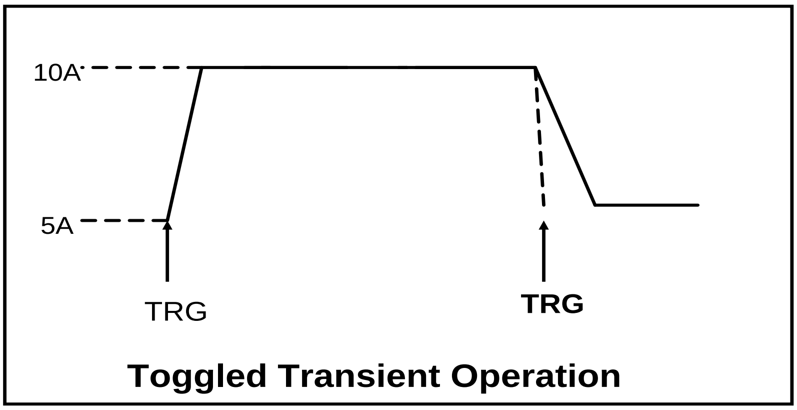
다음 그림은 pulse transient operation의 전류 파형을 보여주고 있다.



4.7.3 Toggled mode (Toggled)

toggle 모드에서, 부하기는 transient operation 이 가능한 상태에서 츠리거 신호를 받을 때 A level/B level 간을 전환한다.

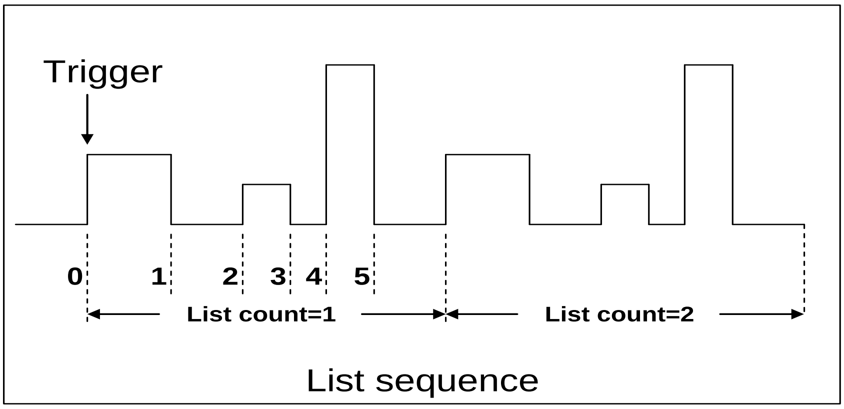
다음의 그림이 toggle transient operation 에서의 파형을 보여 주고 있다.



4.8 List operation (LIST)

List 모드는 빠르고, 정확한 타이밍에 입력 변화의 복잡한 연속적 상황을 만들어 내는 기능으로 내부 또는 외부의 신호에 의해 동기화됩니다.

이 복잡한 시퀀스를 만드는 것은 완벽한 LIST 편집에 의해 가능합니다.
다른 트리거 소스를 선정하고, 스텝값을 편집하며, 각 스텝의 너비시간과 슬루율을 정하는 것입니다.
List operation 의 parameter 는 이름, 스텝넘버(최대 250), 싱글스텝 너비(10us~16382s) 와 각 스텝의 설정값과 슬루율입니다.
이 list file 은 바로 호출 기능에 사용하기 위하여 임시메모리에 저장됩니다.
사용자는 5 개 그룹파일까지 편집할 수 있으며, 부하기는 내장된 사각, 사인, 삼각 또는 유선형의 파형을 가지고 있습니다.
-트리거 시그널을 받으면 기기는 또 다른 신호를 받기전까지 List Operation을 시작하거나 List operation을 마칠 때까지 그대로 진행합니다.



4.9 저장과 호출 기능

사용자는 자주 사용하는 파라미터를 비활성 메모리에 저장할 수 있다, 파라미터는 동작모드, 전압/전류값 등이다, 메모리 용량은 100 개의 그룹이며 사용자는 SAVE 키를 눌러 저장하고 Recall 키를 눌러 호출할 수 있다.

저장과 호출 동작 :

예: 전압 6V 와 전류 CC 1A 설정 시

Operation	VFD display
SAVE(저장)	
1、모든 파라미터를 Shift + number 4 와 9 로 데이터를 file 9 에 저장한다	5.8949V 0.99994A 5.89W SAVE 9
2、Enter 로 확인	5.8949V 0.99994A 5.89W cc=1.000A
RECALL(호출)	
1、Recall 를 누르고 , 번호 9 (recall from 9th file) 를 누르면 메모리에 저장되어 있던 데이터를 호출할 수 있다.	5.8949V 0.99994A 5.89W cc=1.000A

Note : 시스템 메뉴에서 메모리 기능을 호출 기능과 함께 조합시켜야 저장된 파라미터를 호출하는데 도움이 된다.

메모리 기능 :

메모리에 저장된 데이터를 호출하자면 사용자는 먼저 시스템 메뉴에서 메모리 그룹을 설정하여야 한다.

Group0 이란 저장된 0-10 그룹의 데이터를 호출함을 의미하며 Group1 은 11-20, Group2-Group9 은 같은 방식으로 적용된다.

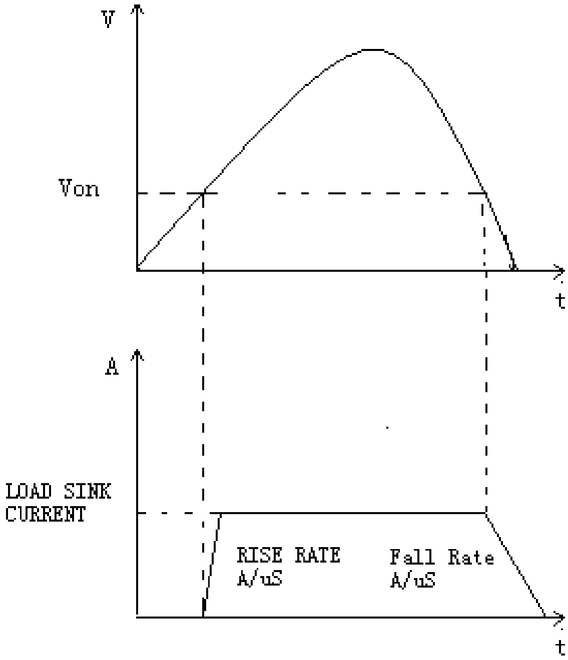
4.10 VON function

Shift +number 9 를 눌러 configure menu 로 들어감, 사용자는 전자부하기의 입력 상태 on/off 를 조절하기 위해 전압값 Von/Voff 를 설정할 수 있다

입력 전원이 Von 값에 이르면 부하기의 입력 상태가 ON 이 되고, 입력 전압값이 Voff 값에 이르면 부하기는 입력 off 상태가 된다.

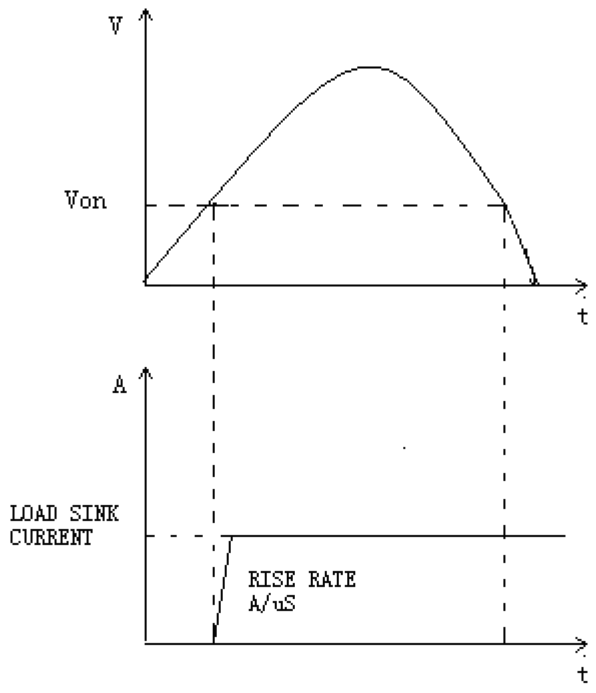
Living 과 Latch 의 두가지 타입 Von 동작 모드가 있다.

Living 을 선택하면 ,living 상태에서 작동함을 의미하며; Latch 를 선택하면 ,전압이 Von 에 도달했을 때, latch 상태로 동작함을 의미한다.



VON LIVING state load working mode

LIVING 모드에서 , 전압이 Von 전압보다 높으면 부하기의 입략이 on 되고. 전원공급기의 전압이 Von 무부하 값보다 낮게 떨어지면 입력은 off 된다.



VON LATCH state load working mode

Von LATCH 가 가능할 때, 전압이 Von 전압보다 높으면 부하기의 입략이 on 되고. 전원공급기의 전압이 Von 무부하 값보다 낮게 떨어지면 입력은 off 된다.

4.11 OCP test function

입력 전압이 도달해야 할 VON 지점을 설정하면 DC load 는 delay time 후 소스로부터 전류를 끌어 오기 시작한다.

전류 값은 일정한 단계 사이즈에 따라 정기적인 간격으로 상승하게 된다.

동시에 DC load 는 귀하가 설정한 OCP 전압보다 입력전압이 낮지 않은지 판정을 할 것이다, 현재의 전류 값이 귀하기 설정한 전류의 범위 안에 있으면 OCP 테스트는 Pass 또는 fail 판정을 할것이다.

이와 반대로 DC load 는 지속적으로 부하 전류를 상승시키면서 전압을 비교하게 될 것이다.

Trig 키를 눌러 OCP 를 시작한다

Shift +CC (OCP) 를 눌러 OCP test 기능 설정으로 들어 간다.

OCP TEST	Run	OCP TEST	
			OCP test 파일 실행
	Recall	OCP TEST	
		Recall OCP File=1	OCP test 파일 불러오기 (1-5)
	Edit	OCP TEST	
		1 : Voltage on level=0.000V	Von 값 설정
		2 : Voltage on Delay=0.00S	전압과 딜레이 시간 설정
		3 : Current Range=0.000A	전류 범위 설정
		4 : Start Current=0.000A	시작 전류값 설정
		5 : Step Current=0.000A	Step 전류 설정
		6 : Step Delay=0.00S	각 step 의 delay time 설정
		7 : End Current=0.000A	cut-off 전류 설정
		8 : OCP Voltage=0.000V	OCP 값 설정
		9 : Max Trip Current=0.000A	OCP 상한 값 설정
		10 : Min Trip Current=0.000A	OCP 하한값 설정
		Save OCP File=1 (1-5)	OCP test 저장

4.12 OPP test function

입력 전원이 VON 점에 이르면 Power 는 delay time 후에 작동을 시작한다.
Power 값은 각 스텝 사이즈에 따라 정기적인 간격으로 상승 될것이다.
동시에 DC load 는 입력 전압이 부하가 필요에 따라 설정한 OPP 전압보다 낮은지를 판정 할것이다.
현재의 전류값이 귀하가 설정한 전류범위 안에 있다면 OPP 테스트는 Pass 또는 Fail 를 판정한다.
이와 반대로 이 cut-off 전류범위 내에서 power 가 지속적으로 상승할 것이다 그리고 입력 전압과 OPP 전압을 비교할 것이다.

Trig 키를 눌러 OPP 를 시작한다.

P Shift +CW（OPP） 를 눌러 OPP test 기능 설정으로 들어 간다.

OPP TEST	Run	OPP TEST	
			Run OPP test 파일 실행
	Recall	OPP TEST	
		Recall OPP File=1	OPP 파일 불러오기 （1-5）
	Edit	OPP TEST	
		1：Voltage on level=0.000V	Von 값 설정
		2：Voltage on Delay=0.00S	전압과 딜레이 시간 설정
		3：Current Range=0.000A	동작 전류범위 설정
		4：Start Power=0.000W	power 시작 값 설정
		5：Step Power=0.000W	각 step 의 power 값 설정
		6：Step Delay=0.00S	각 step 의 delay time 설정
		7：End Power=0.000A	cut-off power 값 설정
		8：OPP Voltage=0.000V	OPP 값 설정
		9：Max Trip Power =0.000W	OPP 상한값 설정
		10：Min Trip Power =0.000W	OPP 하한값 설정
		Save OPP File=1（1-5）	OPP test 파일 저장

4.13 Battery discharging test

용량테스트 (capability test)

전자부하기는 CC 모드에서 용량테스트(capability test)를 할 수 있으며 전압을 OFF 상태로 설정하고 진행한다.

축전지가 너무 낮은 전압을 가지면 로드기는 테스트를 일시 멈추게 되고 축전지가 일정의 범위 또는 불안정한 상태에서 작동되고 있는지를 확인하게 된다.

측정과정 중에서 사용자는 축전지 전압, 방전전류, 방전시간 및 여유 용량을 체크하여야 한다/ PC 와 연결되어 있다면 방전 커브가 윈도우 창에 표시된다.

테스트는 축전지의 신뢰성과 사용시간을 측정하게 된다, 따라서 이 테스트는 다른 새로운 축전지로 교체하기 전에 테스트하는데 주로 사용된다.

Shift +number 3 를 누른다

STOP CONDITION	Voltage	STOP 조건	
		Stop Voltage	cut-off 전압 설정
	Capability	STOP Condition	
		Stop Capability	cut-off 용량(capacity)설정
	Timer	STOP Condition	
		Stop Timer	방전시간 설정

작동법 :

1) on/off 를 눌러 off 상태로 만든다. 테스트할 배터리를 연결한다. Shift +number 3 를 눌러 배터리 방전 기능 메뉴로 들어 가가 위해 CC 모드로 들어 간다. 세가지 메뉴 중 사용자가 원하는 테스트를 선택한다.

2) First 는 Shift + number 3 를 누르고 Capability 선택 , Enter 키 누름 , VFD 에는 display “Stop Capability = Ah”가 표시됨 , cut-off capacity 설정, Enter 눌러 확인, capacity 가 설정값에 이르면 로드기는 자동적으로 input off 상태로 전환되는 것을 의미한다.

3) Second 는 Shift +number 3 를 눌러 전압을 선택, Enter 키 , VFD 는 ”Stop Voltage= V”을 표시하고 , cut-off 전압값 설정, Enter 키 누르고 배터리 테스트 시잗 배터리전압이 cut-off 전압에 이르면 로드기는 자동적으로 입력을 off 시킴.

4) third 란 Shift +number 3 를 눌러 시간을 선택, Enter 키 , VFD 는 ”Stop Timer= S”을 표시하고 , discharging time 설정, Enter 키 누르고 배터리 테스트 시간에 도달하면 자동적으로 off 시킴.

5) Trig 를 눌러 테스트 시작 t

6) “ESC”를누르면 battery test 모드가 중단됨.

4.14 보호 기능

잔자부하장치는 다음과 같은 보호 기능을 갖고 있다, 과전압보호OVP) , 과전류보호(OCP) , 과출력보호(OPP), 과온보호(OTP), 역전압보호reverse voltage protection(LRV/RRV.

주 기기는 어느 하나의 보호기능이라도 발생이 되면 작동하며 사용자는 전면의 아무 키나 눌러 보호 기능을 회복할 수 있다. 예를 들어 전자부하장치가 과온보호 상태로 들어 가면 부저가 울리고 입력은 자동적으로 차단되면 VFD는 OTP를 표시한다.

4.14.1 과전압 보호 Over Voltage Protection (OVP)

OVP 회로가 트리거되면 입력은 차단이 된다, 알람 부저가 울리고 리지스터의 상태가 (OV)와 (VF) bit 로 설정이 된다, 주 기기 스크린은 (OVP)를 표시하고 리셋되기 전까지 그 상태를 유지한다.

일단 OVP 가 걸리면 후면 VF pin 의 8 개 핀이 자동적으로 TTL high voltage level 을 출력하고 사용자는 전원공급기의 출력상태를 이 핀을 통하여 조절할 수 있다.

the condition will remain until they are reset. Once over voltage protection occur, the 8 pins connector's VF pin on the rear panel will output, you can control the output state of the power supply under test via this pin.

OVP 상태 해제 방법

로드기의 정격전압 또는 프로그램된 전압 보호 범위를 체크한다, 만일 이 범위가 벗어나 있으면 테스트 기기의 연결을 끊고 전면 판넬의 아무 키나 누른다(또는 PROTection:CLEar 명령을 보냄),

전면 판넬의 (OVP) 표시가 사라지며 부하기는 OVP 보호 상태에서 빠져 나오게 된다.

4.14.2 과전류 보호 Over Current Protection (OCP)

DC load 의 하드웨어와 소프트웨어 과전류 보호 기능은 다음과 같다.

Hardware OCP: DC load 의 최대 입력 전류는 110%의 전류 범위 내에서 설정될 수 있다, OCP 가 작동이 되면 레지스터의 OC bit 가 설정된다; OC 가 하드웨어에서 제거되면 OC bit 는 리셋된다. 하드웨어의 과전류(OCP)보호기능은 DC load 의 On/Off 상태에 영향을 주지 않는다.

.

Software OCP: 사용자는 DC load 의 software OCP 값을 설정할 수 있다 steps: Shift + number 5 >Protect>Alimit' set ON, "Apoint" OCP 전류값 설정," Adelay" 알람 전 딜레이 시간 설정. 소프트웨어 OCP 기능이 활성화되고, 부하기의 전류가 관전류보호 설정값에 이르면 부하기는 자동적으로 off 된다, VFD 는 OCP 를 표시하고 동시에 OC 와 PS bits 가 status register 설정되며 리셋되기 전까지 유지된다.

OPP 상태 해제

부하기의 정격전류 또는 프로그램된 보호 전류 범위에 입력 전류가 있는지 확인한다.

범위에서 벗어나 있다면 기기를 분리시킨다, 전면 판넬의 아무 키(또는 PROTection:CLEar 명령)를 눌러 OCP 표시를 끄면 OCP 보호 상태로부터 벗어 난다.

4.14.3 과출력 보호 Over Power Protection (OPP)

DC load 의 하드웨어와 소프트웨어 과전력(OPP) 보호 기능은 다음과 같다.

Hardware OPP: 사용자가 설정한 전력보호 범위 내에서 하드웨어로 DC load 에 OPP 가 발생할 경우 보호하도록 설정할 수 있다.

Software OPP: users 사용자는 소프트웨어로 OPP 값을 설정할 수 있다. steps: Shift + number 5 >Protect>Point 에서 OPP 출력값을 설정한다, Plimit 로 알람 delay 설정. DC load 의 전력 값이 OPP 에 도달했을 때에 delay time 후에 DC load 는 자동적으로 꺼지며 판넬은 OPP 를 표시한다. 동시에 OP 와 PS bits 가 status register 설정되며 리셋되기 전까지 유지된다.

OPP 상태 해제

부하기의 정격전류 또는 프로그램된 보호 전류 범위에 입력 출력가 있는지 확인한다.

범위에서 벗어나 있다면 기기를 분리시킨다, 전면 판넬의 아무 키(또는 commandPROTection:CLEar 명령을 보냄)를 눌러 OPP 표시를 끄면 OPP 보호 상태로부터 벗어 난다.

4.14.4 과온보호 Over Temperature Protection (OTP)

각 모듈은 과온보호 회로를 가지고 있다 이는 내부 온도가 안전 한계를 넘어가게 되면 off 시키게 된다. 부하기의 내부 온도가 85℃를 넘게되면 부하기는 OTP 각 작동된고 입력은 자동적으로 중단된다. VFD 는 OTP 를 표시하고 동시에 동시에 OP 와 PS bits 가 status register 설정되며 리셋되기 전까지 유지된다.

OTP 상태 해제

보호 지점 온도에서 온도가 하강하면 전면 판넬의 아무키를 (또는 commandPROTection:CLEar 명령을 보냄) 눌러 OTP 표시를 끄면 OTP 보호 상태로부터 벗어 난다.

4.14.5 역전압보호 Reverse voltage protection (LRV)

아 기능은 부하기 모듈과 DC 전압선의 전극이 잘못 연결되었을 때 보호한다. 일단 역연결된 상태가 되면 입력은 자동적으로 off 되며, 부저가 울리고, status register's (LRV/RRV) 와 (VF) bits 가 설정된다, 메인 프레임에서는 (LRV/RRV) 가 표시되고 리셋되기전까지 유지된다.

이 조건에서는, the 8 pins connector 의 VF pin 이 고레벨의 출력을하며 이 시그널을 통해 사용자는 전원공급기의 연결을 끊을 수 있다.

역전압상태 해제 방법

바꾸어 연결되어 있는지 우선 확인하고 잘 못 연결되어 있으면 바로 연결을 끊는다.

4.15 키 잠금 기능

Shift +number 8 key 를 눌러 잠금 설정으로 들어 간다, VFD 는 "*" 을 표시하고 이 상태에서는 설정값을 변경할 수 없으며 Shift +number 8 를 다시 누르면 기능이 해제된다.

4.16 후면 판넬의 인터페이스

4.16.1 리모트 센싱

CC, CV, CR 그리고 CP 모드에서, 부하기가 큰 전류를 사용하고 있다면 이는 테스트장비와 부하기의 단자 간에 전압을 하강시키는 요인이 될 수있다.

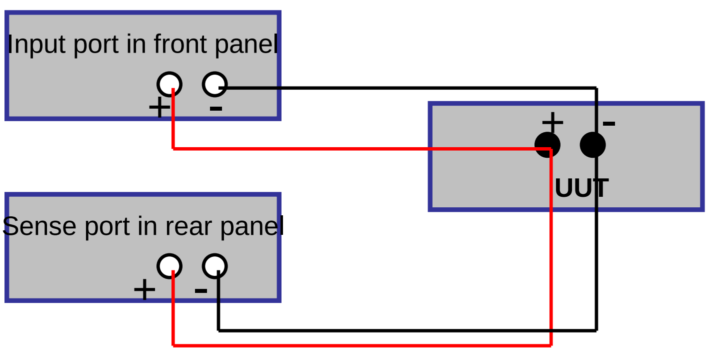
테스트의 정확도를 높이기 위해 부하기는 후면 판넬에 리모트센싱 단자를 제공하고 있으며 사용자는 테스트될 기기의 출력 단자를 연결하여 사용할 수 있다, 사용자는 이 기능을 사용하기 던에 부하기의 REMOTE 모드를 설정하여야 한다.

리모트 센싱 설정 메뉴:

SENSE (+) 와 SENSE (–)는 리모트 센싱 입력이다.

(1) Shift +number 6 를 눌러 메뉴로 들어 간다
(2) VFD 가 >CONFIG, Enter 로 확인
(3) 방향키를 눌러>REMOTE SENSE 선택, Enter 로 확인
(4) 방향키를 눌러>ON 선택, Enter 로 확인. 리모트센싱 기능이 설정됨.

리모트 센싱 Wiring 도표:



4.16.2 외부 트리거링

뒷면 판넬의 트리거 사용 전 우선 트리거 소스를 EXTERNAL 로 설정해야 하며, 트리거 소스가 뒷면 판넬의 TRIG pin 으로부터 입력됨.

외부트리거 모드가 설정이 되면 트리거시그널은 +TRIG 와 ground pins 에 연결되어야 합니다.

4.16.3 외브아날로그 콘트롤(External Analogue Control)

사용자는 부하기의 전압과 전류설정을 아날로그 단자를 이용해 할 수 있다: EXT and PRG

0-10V 조절 가능한 아날로그 실험은 0-최대범위까지 입력 전압과 전류를 생성할 수 있다.(10V 가 최대범위의 부하 전압 또는 전류값을 나타낼 수 있다)

4.16.4 전압 상실 알림(Voltage Failure Indication)

부하기가 OVP 또는 역보호 상태이면 pin 2 VF 가 고레벨 시그널을 출력한다.

4.16.5 전류 모니터링 （I Monitor）

◎ 전류 모니터링단자는 0-10V 아날로그 시그널을 0 부터 전 범위의 입력 전류의 따라 모니터링한다.

사용자는 외부 전압계나 오실로스코프를 연결할 수 있어 입력 전류의 변화를 표시할 수 있다,

Chapter5 작동법 소개

5.1 작동 모드

5.1.1 정전류 Constant current (CC)

0 이상의 상한 전류를 설정할 경우

3 가지 유형의 전류값 설정이 가능하다.

1. CC 모드, 로타리노브로
2. CC 모드, 번호를 눌러 전류값을 직접 설정, Enter 키로 확인
3. CC 모드, Shift +CV (Setup) , 아래의 스텝에 따라 설정

Steps	Operation details	VFD display
1	CV 버튼 누름 , Shift +CV(setup) , parameter 설정으로 들어 감	Constant Current Range=0.000A
2	최대 working current설정, Enter 로 확인	Constant Current Range =1.000A
3	전압상한값 설정, Enter 로 확인	Constant Current High=0.00V
4	전압하한값 설정, Enter 로 확인	Constant Current Low=0.000V
5	고/저 rate 설정 , Enter 로 확인	Constant Current High-Rate Low-Rate
6	전류 상승 슬로프값 설정, Enter 로 확인	Constant Current Rise up=0.000A/uS
7	전류 상승 슬로프값 설정, Enter 로 확인	Constant Current Rise down=0.000A/uS
8	모든 파라미터 설정 OK	10.0000V 0.0000A 0.00W CC=1.000A

5.1.2 Constant voltage CV

상한 전류를 설정할 경우

전압 설정에는 3 가지 방법이 있다.

1. CV 모드, 로타리노브로
2. CV 모드, 번호를 눌러 전류값을 직접 설정, Enter 키로 확인
3. CV 모드, Shift +CV (Setup) , 아래의 스텝에 따라 설정

Steps	Operation details	VFD display
1	CV 버튼 누름 , Shift +CV(setup) , parameter 설정으로 들어 감	Constant Voltage Range=120.00V
2	최대 working current설정, Enter 로 확인	Constant Voltage Range=2.33V
3	전류상한값 설정, Enter 로 확인	Constant Voltage High=66.000A
4	하한 전류값 설정, Enter 로 확인	Constant Voltage Low=0.0000A
5	모든 설정 완료	10.0000V 0.0000A 0.00W CV=2.33V

5.1.3 정출력(Constant power CW)

Power 설정에는 3 가지 방법이 있다. :

1. constant power 모드에서, 로타리노브로
2. contant power 모드에서, 번호를 눌러 전류값을 직접 설정, Enter 키로 확인
3. constant power 모드에서, Shift +CV (Setup) 아래의 스텝에 따라 설정:

Steps	Operation details	VFD display
1	CW 키 누름 , Shift +CV , parameter 설정으로 들어 감	Constant Power Range=400.00W
2	최대 working power 설정, Enter 로 확인	Constant Power Range =1.00W
3	전압상한값 설정, Enter 로 확인	Constant Power High=130.00V
4	전압하한값 설정, Enter 로 확인	Constant Power Low=0.000V
5	All finished	10.0000V 0.0000A 0.00W CW=1.00W

5.1.4 정저항(Constant resistance CR)

허용 설정 범위는기술 규격을 참고하기 바람

Power 설정에는 3 가지 방법이 있다:

1. constant resistance 모드에서, 로타리노브로
2. contant resistance 모드에서, 번호를 눌러 전류값을 직접 설정, Enter 키로 확인
3. constant resistance 모드에서,press Shift +CV (Setup) 아래의 스텝에 따라 설정

Steps	Operation details	VFD display
1	CR 키 누름 , Shift +CV , parameter 설정으로 들어 감	Constant Resistance Range=7500.0Ω
2	최대 working resistance 설정, Enter 로 확인	Constant Resistance Range =2Ω
3	전압상한값 설정, press Enter 로 확인	Constant Resistance High=130.0V
4	전압하한값 설정, Enter 로 확인	Constant Resistance Low=0.000V
5	All finished	10.0000V 0.0000A 0.00W CC=2.000Ω

5.1.5 정임피던스(Constant impedance CZ)

Impedance 변경에설정에는 3 가지 방법이 있다:

1. constant impedance 모드에서, 로타리노브로
2. contant impedance 모드에서, 번호를 눌러 전류값을 직접 설정, Enter 키로 확인
3. constant resistance 모드에서,press Shift +CV (Setup) 아래의 스텝에 따라 설정

Steps	Operation details	VFD display
1	CR 키 누름 , press Shift +CV parameter 설정으로 들어 감	Constant Impedance Range=7500.0Ω
2	최대 working impedance 설정, Enter 로 확인	Constant Impedance Range =11Ω
3	전압상한값 설정, press Enter 로 확인	Constant Impedance High=130.0V
4	전압하한값 설정, Enter 로 확인	Constant Impedance Low=0.000V
5	resistance 값 설정, Enter 로 확인	Constant Impedance Resistance=7500.0Ω
6	capacitance 값 설정 , Enter 로 확인	Constant Impedance Capacitance=10uF
7	inductance 값 설정 , Enter 로 확인	Constant Impedance Inductance=0uH
8	설정 완료	10.0000V 0.0000A 0.00W CZ=11.000Ω

5.2 Transient test operation

Transient operation 은 DC load 가 주기적으로 두 개의 레벨을 스위칭하게 하는 기능이다.

Transient 테스트 파일을 편집하기 위해 관련 파라미터를 설정하는데 다음을 예제로 설정하여 보기로 한다. CC 모드에서, A/B 설정값 1A 과 2A. 전원공급기의 출력전압은 10V/3A 이다.

5.2.1 Continuous 모드에서 transient test mode

transient operation 파라미터를 설정하고 transient test 를 실행한다.

Steps	Operation details	VFD display
1	Tran 을 누름	TRANSITION On Off
2	방향키를 "On"으로 이동, "Continuous"선택, Enter 로 확인 (VFD에 "Trig" 안내점멸등에 불이 들어 옴)	TRANSITION Continuous Pulse Toggle
3	방향키를 이동하여 high/low rate 설정, "High-Rate"로 이동, Enter 로 확인	TRANSITION High-Rate Low-Rate
4	전류 rise slope 설정, Enter로 확인	TRANSITION Rise up=30.000A/uS
5	전류 fall slope 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Rise down=30.000A/uS
6	A leval 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Level A=1A
7	B level 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Level B=2A
8	Frenquency 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Frequnce=50Hz (0.01-25000Hz)
9	dutyfactor 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Duty=98% (%0.1-99.9%)
10	transient test 기능 사용가능, 방향키를 이용하여 "On"으로 이동, Enter 로 확인	TRANSITION On Off
11	VFD에 "TRAN" 표시	10.0000V 0.0000A 0.00W 0 TRAN

<table>
<tr><td>12</td><td>“On/Off” 버튼을 눌러 “On”, Trig 누름</td><td>A/B value will switch continuously,the running time will display at the lower right corner</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="2">“Esc”을 누르면 테스트가 중지됨, 계속 진행하고자 한다면 테스트를 다시 진행하고 1-12까지 과정까지 반복한다.</td></tr>
</table>

5.2.2 Pulse mode 에서 transient test

Tran 버튼을 눌러 파라미터를 설정하고 transient test 를 실행한다.

Steps	Operation details	VFD display
1	Tran 을 누름	TRANSITION On Off
2	방향키를 "Pulse"으로 이동, , Enter 로 확인 (VFD에 "Trig" 안내점멸등에 불이 들어 옴)	TRANSITION Continuous Pulse Toggle
3	방향키를 이동하여 high/low rate 설정, "High-Rate"로 이동, Enter 로 확인	TRANSITION High-Rate Low-Rate
4	rise slope 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Rise up=30.000A/uS
5	fall slope 설정, press Enter 로 확인	TRANSITION Rise down=30.000A/uS
6	A level 설정, press Enter ㅍ 로 확인	TRANSITION Level A=1A
7	B level 설정, press Enter 로 확인	TRANSITION Level B=2A
8	time width 설정, press Enter 로 확인	TRANSITION Pulse Width=5S (0.00002-3600S)
9	transient test 기능 사용 가능, 방향키를 이용하여 "On"으로 이동, Enter 로 확인	TRANSITION On Off
10	VFD에 "TRAN" 표시	10.0000V 0.0000A 0.00W 0 TRAN
11	"On/Off" 버튼을 눌러 "On", Trig 누름	A/B value will switch every time when there is trigger signal received, the running time will display at the lower right corner
12	"Esc"을 누르면 테스트가 중지됨, 계속 진행하고자 한다면 테스트를 다시 진행하고 1-11까지 과정까지 반복한다.	

5.2.3 Toggled 모드에서 transient test

Tran 버튼을 눌러 파라미터를 설정하고 transient test 를 실행한다.

Steps	Operation details	VFD display
1	Tran 누름	TRANSITION On Off
2	방향키를 “Toggle ”으로 이동, , Enter 로 확인 (VFD에 “Trig” 안내점멸등에 불이 들어 옴)	TRANSITION Continuous Pulse Toggle
3	방향키를 이동하여 high/low rate 설정, “High-Rate”로 이동, Enter 로 확인	TRANSITION High-Rate Low-Rate
4	rising slope 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Rise up=30.000A/uS
5	fall slope 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Rise down=30.000A/uS
6	A level 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Level A=1A
7	B level 설정, Enter 로 확인	TRANSITION Level B=2A
8	transient test 기능 사용 가능, 방향키를 이용하여 “On”으로 이동, Enter 로 확인	TRANSITION On Off
9	VFD에 “TRAN” 표시	10.0000V 0.0000A 0.00W 0 TRAN
10	“On/Off” 버튼을 눌러 “On”, Trig 누름	A/B value will switch to B/A every time when there is trigger signal received,the running time will display at the lower right corner
11	“Esc”을 누르면 테스트가 중지됨, 계속 진행하고자 한다면 테스트를 다시 진행하고 1-10까지 과정까지 반복한다	

5.3 List operation

리스트 파일을 실행하기 전에, 사용자는 우선 리스트 파일을 편집하여야 하며 이를 비활성 메모리에 저장한다.
다음의 사례는 귀하가 이 기능을 충분히 이해하는데 도움을 줄것이다.
이 예시는 출력 전압과 전류가 10V 와 3A, DC load 가 CC 모드인 상태임.

The steps：

Steps	Operation details	VFD display
1	List를 누름	LIST On Recall Edit
2	방향키를 “Edit”으로 이동,, Enter 로 확인	EDIT LIST High-Rate Low-Rate
3	방향키를 이동하여 “High-Rate”로 이동, Enter 로 확인	EDIT LIST Current Range=3A
4	번호키를 눌러 list step 설정, 예 2을 원할 경우, ”2”를 누름, Enter 로 확인	EDIT LIST File Step=2（2-84）
5	첫스텝의 전류 편집, Enter 로 확인	EDIT LIST Step 001 Level=1A
6	첫 step의 slope 편집, Enter 로 확인	EDIT LIST Step 001 Rate=0.1A/uS
7	첫 step의 time width 편집, Enter 로 확인	EDIT LIST Step 001 Width=5S
8	두번째 step의 current 편집, Enter 로 확인	EDIT LIST Step 002 Level=2A
9	두번째 step 의 slope 편집, Enter 로 확인	EDIT LIST Step 002 Rate=0.1A/uS
10	두번째 step 의 time width 편집, Enter 로 확인	EDIT LIST Step 002 Width=5S
11	반복횟수 편집, Enter 로 확인	EDIT LIST Reapeat Count=3
12	편집된 파일을 메모리(1-9)에 번호키를 사용 저장, Enter 로 확인	EDIT LIST Save List File=1（1-9）
13	방향키를 이용 “On”으로 이동 , Enter 로	LIST

	확인 （VFD에 “Trig” 안내점멸등에 불이 들어 옴）, “Esc”를 눌러 설정에서 나옴.	On Recall Edit
14	“On/Off”버튼을 “On”, Trig to trigger	List test will run
15	“Esc” 는 테스트에서 빠져나오고자할 때 사용한다.	

Note: 사용자가 저장된 리스트파일을 실행하고자 할 경우 우선 불러내기를 하십시오. 진행 스텝은 List누름, 리스트 메뉴에 들어 간 후, 방향키를 이용 “Recall” 선택. Enter 로 확인.

5.4 Automatic Testing Function

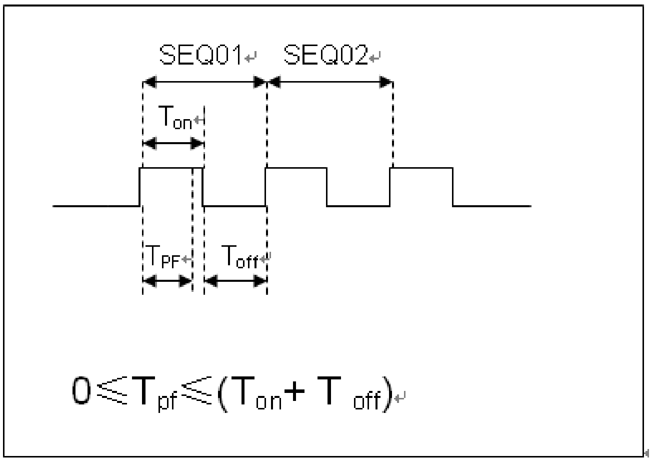
IT8800 시리즈의 Automatic test 기능은 매우 강력하며 다양한 테스트를 실험할 수 있습니다.

10 개의 그룹까지 테스트 파일을 편집할 수 있으며 100 개의 파일까지 EEPROM (address)에 저장할 수 있습니다,

automatical test file 편집

steps	Operations	VFD display
1	Shift + number 2 누름	PROGRAM Run Recall Edit
2	방향키를 움직여 >EDIT PROGRAM 로 이동 테스트 파일 편집	EDIT PROGRAM Active Sequence=0987654321
3	테스트에 필요한 스텝 선택, 4를 원할 경우 1/2/3/4를 누름, 0 은 10번째 스텝을 의미함. 하나의 스탭 취소를 원한다면 원하는 스텝 번호를 다시 누르십시오. Enter 로 확인	EDIT PROGRAM Active Sequence=09876543XX
4	4 개의 스텝이라면, 유예를 원하면, 예를들어 스텝 2라면, 번호키 2를 누름, Enter 로 확인	EDIT PROGRAM Pause Sequence=□□□□□□□□XX
5	2번째 스텝의 첫스텝을 편집하고자할 경우: 예를 들어 쇼트회로를 하기로 하고 예로 든다면, 만일 스텝 3에서 쇼트회로 테스트가 필요할 경우, 번호 2를 누름. Enter 로 확인	EDIT PROGRAM Short Sequence=□□□□□□□□XX
6	with-load time 설정, 2S라면, 번호키 2선택, Enter 로 확인	EDIT PROGRAM SEQ01 On Time=2S
7	unloading time 설정, 2S, 번호키 2선택, Enter 로 확인	EDIT PROGRAM SEQ01 Off Time=2S
8	testing delay time 설정, 1S 라면 번호키 1 선택, Tpf 이 testing delay time 임.	EDIT PROGRAM SEQ01 P/F Delay Time=1S
9	두번째 스텝의 with-load time 설정,	EDIT PROGRAM

	2S라면, 번호키 2선택, Enter 로 확인	SEQ02 On Time=2S
10	두번째 스텝의 unloading time 설정, 2S라면, 번호키 2선택, Enter 로 확인	EDIT PROGRAM SEQ02 Off Time=2S
11	두번쨰 스텝의 testing delay time 설정, 1S 라면, 번호키 1 선택, Enter 로 확인 Tpf 가 testing delay time 임.	EDIT PROGRAM SEQ02 P/F Delay Time=1S



Tpf is test delay time

12	테스트 정지시 조건 설정 COMPLETE는 모든 스텝이 완료됨을 의미하며, FAILURE는 테스트가 실패함을 의미함, Enter 로 확인.	PROGRAM Complete-Stop Failure-Stop
13	사용자는 다음 테스트를 위한 연계가 필요할 수 있음,2그룹으로 연계가 필요할 경우 번호키 2를 누르면됨. 0은 다른 파일로 연계되어 있지 않음을 의미. Enter 로 확인	PROGRAM Chain Program File=0 (0-10)

PROGRAM 1 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PROGRAM 2 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
:										
:										
PROGRAM 10 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

14	편집된 파일을 EEPROM에 저장, 10개의 그룹까지 저장이 가능하며, 예를 들어 번호키 1을 누르면 편집된 파일이 group 1에 저장됨, Enter 로 확인	PROGRAM Save Program File=1（1-10）
15	“ESC” 키로 빠져 나옴.	
16	operation 모드 선택하고 Shift +CV(setup)를 눌러 관련된 파라미터를 설정	10.0000V 0.0000A 0.00W CC=1.000A
17	예를 들어, 첫번째 스텝 기능키 CC모드 였다면, 전류값은 2A, 전압상한값은 10V, 하한값은 2V, 두번째 작업이 CV모드 였다면, 전압값 3V, 상한전류값 5A, 그리고 하한전류값이 0A이다 모든 스텝 설정이 완료되면 “ESC” 를눌러 빠져 나오고 Shift + 번호키 4로 저장한다.	
	사용자는 실행전에 the auto-test 파일을 확인할 필요가 있다.	

테스트 파일 호출하기

다음의 안내는 편집하여 저장된 테스트 파일을 EEPROM 으로부터 빨리 불러내는데 도움이 될 것입니다.

Steps	Operations	VFD display
1	Shift + number 2 누름	PROGRAM Run Recall Edit
2	방향키를 눌러 <RECALL PROGRAM> 로 이동 저장된 테스트 파일을 불러냄. Enter 로 확인	RECALL PROGRAM Recall Program File=1
3	방향키를 이용하여 <RUN PROGRAM>으로 이동 확인.	PROGRAM Run Recall Edit
4	PRG01 표시됨	PRG01 STOP
5	Trig누름 일시 정지가 필요할 경우,Pause. 아래 방향 화살표를 누르면 테스트 파일을 계속 진행할 수 있음.	

Chapter 6 communication interfaces

IT8800 에는 세가지 통신 인터페이스가 지원됩니다: GPIB、USB、RS232.
사용자는 PC 와 이중 하나의 통신방법을 선택할 수 있습니다.

6.1 RS232 interface

two COM interface (DB9) 를 사용합니다.
Shift + number 5 를 눌러 활성합니다.
Note: IT8800 의 뒷면 판넬에 two COM 인터페이스가 있습니다.
위의 9-pin COM interface 가 RS232 통신 Interface 입니다 ;아래의 9-pin COM 은 serial port 연결부입니다. (키보드인터페이스 확장) . 모든 SCPI 명령이 RS-232 프로그래밍으로 가능합니다. EIA RS-232 표준 사양이 data terminal equeipment(DTE) 와 data communications equipment (DCE)간에 정의 되어집니다.
전자부하장치는 DTE 로 설계 되어지며 다른 DTE 로 연결될 수 있습니다. PC 의 COM port 등

Note : 사용자 프로그램 RS-232 설정이 전면판넬의 시스템 메뉴와 필히 일치 하여야 합니다. Shift + number 5 를 눌러 설정을 변경할 수 있습니다.
You can break data transmissions by sending a ^C or ^X character string to the multimeter. This clears any pending operation and discards any pending output.

RS-232 data format

The RS-232 데이터는 10-bit word 와 one start bit 그리고 one stop bit 으로 구성된다. start 와 stop bits 의 번호는 프로그래머블이 아니다. 하지만 다음의 parity options 에 의하여 전면 판넬의 메뉴에서 선택이 가능하다. Shift + number 5.
Parity options 은 비활성 메모리에 저장된다.

Baudrate
전면판넬의 Shift + number 5 로 baud rates 를 선택, 비활성 메모리에 저장된다
4800 9600 19200 38400 57600 115200

RS-232 flow control

The RS-232 interface supports the following flow control options that are selected using the front panel Shift + number 5. For each case, the electronic load will send a maximum of five characters after hold-off is asserted by the controller. The electronic load is capable of receiving as many as fifteen additional characters after it asserts hold-off.

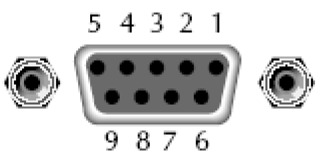
- The electronic load asserts its Request to Send (RTS)line to signal hold-off when its input buffer is almost full,and it interprets its Clear to Send (CTS)line as a hold-off signal from the controller.
- When the input queue of the electronic load becomes more than 3/4full,the instrument issues an X-OFFcommand. The control program should respond to this and stop sending characters until the electronic load issues the X-ON,which it will do once its input buffer has dropped below half-full. The electronic load recognizes X_ON and X_OFF sent from the controller. An X-OFF will cause the electronic load to stop outputting characters until it sees an X-ON.
- NONE There's no flow control.

Flow control options are stored in non-volatile memory.

RS-232 connections

The RS-232 serial port can be connected to the serial port of a controller (i.e., personal computer) using a straight through RS-232 cable terminated with DB-9 connectiors. Do not use a null modem cable. Table 2 - 2 shows the pinout for the connector.

If your computer uses a DB-25connector for the RS-232interface, you will need a cable or adapter with a DB-25 connector on one end and a DB-9 connector on the other, wired straight through(not null modem).



RS-232 connector pinout

pin number	description
1	no connection
2	TXD,transmit data
3	RXD,receive data
4	no connection
5	GND,signal ground
6	no connection
7	CTS, clear to send
8	RTS, ready to send
9	no connection

RS-232 문제 해결 :

RS-232 interface 중 문제가 발생하면 다음을 체크하여 보십시오.

- ◆ 컴퓨터와 PC 간에 baudrate, parity, number of data bits, flow control options 이 같은지. 주의하실것은 전자부하기는 1 start bit 와 1stop bit (these values are fixed)로 설정되어 있습니다.
- ◆ 정확한 케이블과 아답터로 연결되어 있는지, 케이블의 내부 연결선 구성이 틀릴 경우 통신이 이루어질 수 없습니다.
- ◆ 통신 케이블이 PC 의 올바른 시리얼 포트에 연결되어 있어야 합니다. (COM1, COM2, 등.).

Communication setting

통신을 실행하기전에 다음의 조건이 PC 와 일치하는지 필히 확인하십시오.

Baud rate : 9600(4800、9600、19200、38400、57600、115200). You can enter system menu through panel to set communication baud rate.

1． Data bit : 8

2． Stop bit : 1

3． Parity : (none,even,odd)

EVEN eight data bits with even parity

ODD eight data bits with odd parity

NONE eight data bits without parity

4． Local address : （0 ～31，default setting is 0）

Parity=None	Start Bit	8 Data Bits	Stop Bit

6.2 USB interface

USB 인터페이스를 이용하여 PC 와 통신할 수 있으며 모든 전자부하장치의 기능을 USB 를 이용하여 프로그래밍할 수 있습니다.

USB488 을 이용한 전자부하장치의 인터페이스 기능은 아래와 같습니다.

- ◆ The interface is 488.2 USB488 interface
- ◆ The interface accepts REN_CONTROL, GO_TO_LOCAL, and LOCAL_LOCKOUT requests.
- ◆ The interface accepts MsgID = TRIGGER USBTMC command message and forwards TRIGGER requests to the function layer.

The USB488device capabilities of the electronic load are described below：

- ◆ The device understands all mandatory SCPI commands.
- ◆ The device is SR1 capable.
- ◆ The device is RL1 capable.
- ◆ The debice is DT1 capable.

6.3 GPIB interface

전자부하장치의 GPIB port 를 사용자 PC 의 GPIB 카드에 연결하십시오.
다음으로 address 를 설정하는데 address 는 0 에서 31 까지 설정 가능합니다..
Shift +number 5 를 눌러 system menu 에 들어 가고, ▼ 로 “Communication”, GPIB 를 선택하고, GPIB address 를 설정합니다. Enter 로 확인합니다.
전면판넬에서 설정된 GPIB address 는 비활성 메모리에 저장됩니다.

PC 와 통신 시, 소비자는 위 소개된 모든 방법 중 한가지를 선택하여 통신할 수 있습니다.