

East Tester®

ET5410、ET5411 单通道 可编程直流电子负载 用户手册



杭州中创电子有限公司

目录

一、快速入门.....	1
1.1 前面板液晶显示.....	1
1.2 前面板按键.....	1
1.3 按键说明.....	1
二、功能操作.....	2
2.1 远程/本地切换操作.....	2
2.2 系统设置操作.....	2
2.3 负载设置操作.....	2
2.4 基本模式操作.....	3
2.4.1 定电流测量模式.....	3
2.4.2 定电压测量模式.....	3
2.4.3 定电阻测量模式.....	4
2.4.4 定功率测量模式.....	4
2.4.5 定电流转定电压测量模式.....	5
2.4.6 定电阻转定电压测量模式.....	5
2.5 动态测试操作.....	5
2.6 列表测试操作.....	7
2.7 扫描测试操作.....	9
2.8 电池测试操作.....	9
2.9 LED 测试操作.....	10
2.10 短路测试操作.....	11
2.12 保护功能.....	11
2.13 触发功能.....	12
2.14 合格测试操作.....	12
2.15 其他系统设置.....	13
2.15.1 键盘锁功能.....	13
2.15.2 外部接口功能.....	13
四、技术规格.....	13

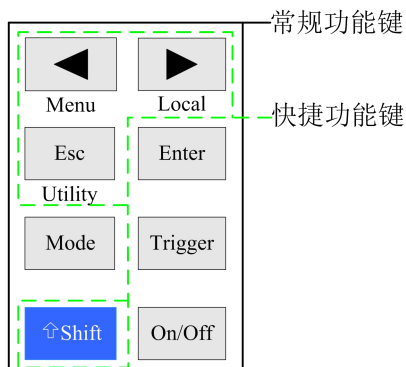
一、快速入门

1.1 前面板液晶显示



1.2 前面板按键

ET5410、5411单通道直流电子负载按键



1.3 按键说明

常规功能键		快捷功能键	
Mode	模式选择键	Shift+Menu	非基本模式的参数设置
On/Off	通道开关键	Shift+Utility	系统通用设置
Esc	返回键	Shift+Local	远程本地切换
Trigger	触发键		
Enter	确认键		
◀ ▶	光标左右移动键		
Shift	Shift 复用键		

二、功能操作

在用负载测试待测源前，为保证负载和待测源能稳定和安全的操作，请务必按红正黑负连接好负载和待测源后，先打开电源输出后，再打开负载。

2.1 远程/本地切换操作

当负载工作在远程操作模式时界面顶栏会有相应图标显示，此时界面锁定，可通过上位机指令控制仪器状态及操作，也可通过面板【Shift】+【▶】(Local)切换回本地操作模式。

2.2 系统设置操作

按【Shift】+【Esc】(Utility)键可进入系统菜单界面如图 2.2.1 所示，可旋转旋钮选择并进入相应的子菜单。在系统设置界面可以完成对语言、恢复出厂设置、开机设置等的操作，设置系统界面如图 2.2.2 所示。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.按【Enter】键进入子菜单界面或者切换操作项内容。3.按【Esc】键返回上一级界面。

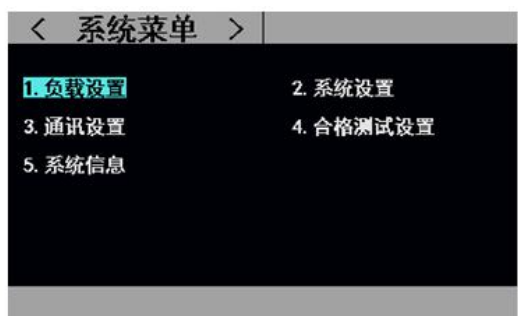


图 2.2.1 系统菜单界面



图 2.2.2 系统设置界面图

2.3 负载设置操作

通过系统菜单可以进入到负载设置界面，如图 2.3 所示。在该界面下可以完成关于负载的量程、极限值、延时关断等相关设置。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.非数字参数按【Enter】键切换设置选项。3.数字参数，按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后旋转旋钮调节数值，【Enter】键确认输入。4.按【Esc】返回上一级界面。



图 2.3 负载设置界面图

2.4 基本模式操作

电子负载可以工作在以下几种基本测量模式：定电流模式(CC)、定电压模式(CV)、定电阻模式(CR)、定功率模式(CP)、定电流转定电压模式(CC+CV)、定电阻转定电压模式(CC+CR)，以上的六种模式参数设置均可在测量界面进行设置。其中，任意模式主界面按【Mode】键可进入模式选择界面，如图 2.4 所示。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.按【Enter】键确认选中的模式。3.按【Esc】键返回上一级界面。



图 2.4 模式选择界面

2.4.1 定电流测量模式

在定电流模式下，不论输入电压是否改变，电子负载都消耗一个恒定的电流。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.设置参数。按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后通过旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑。3.按下相应的【On/Off】启动模式。



图 2.4.1 定电流测量模式

2.4.2 定电压测量模式

在定电压模式下，电子负载将消耗足够的电流来使输入电压维持在设定电压值。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.设置参数。按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后通过旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑。3.按下相应的【On/Off】启动模式。

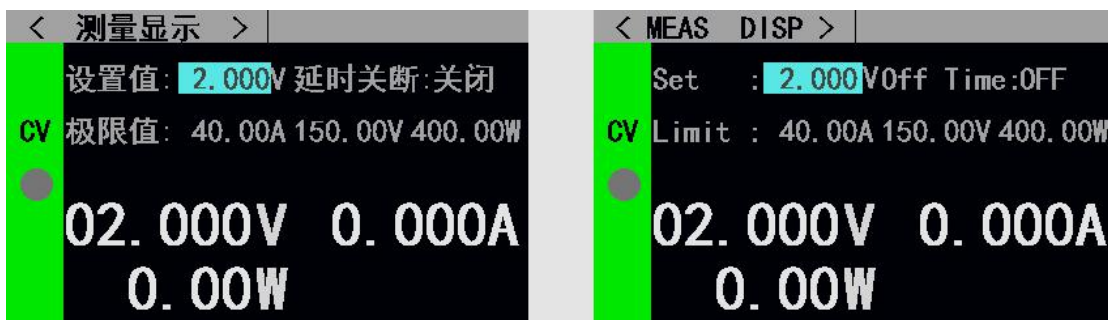


图 2.4.2 定电压测量模式

2.4.3 定电阻测量模式

在定电阻模式下，负载被等效为一个恒定的电阻，负载将消耗随着输入电压的改变而相应改变的电流。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.设置参数。按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后通过旋转旋钮调节数值，【Enter】、【Esc】键退出编辑。3.按下相应的【On/Off】启动模式。

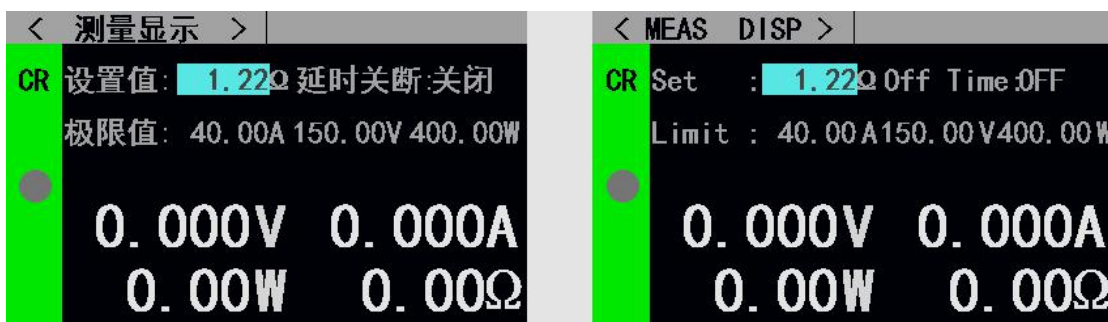


图 2.4.3 定电阻测量模式

2.4.4 定功率测量模式

在定功率模式下，负载消耗一个恒定的功率。当输入电压发生变化时，负载将相应的调节电流使消耗功率维持在设定功率值。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.设置参数。按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后通过旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑。3.按下相应的【On/Off】启动模式。



图 2.4.4 定功率测量模式

2.4.5 定电流转定电压测量模式

定电流转定电压测量模式，是为了防止被测源因过电流放电而造成损坏。在该模式下当待测源无法输出负载设定的电流值时，将自动由定电流模式切换到定电压模式。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.设置参数。按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后通过旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑。3.按下相应的【On/Off】启动模式。

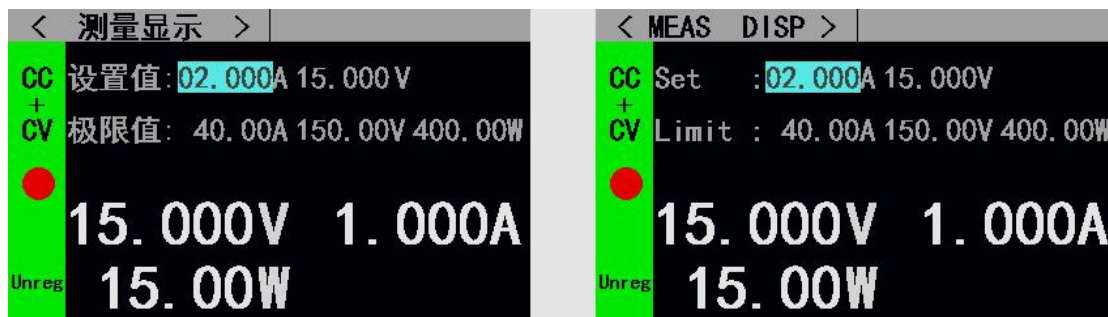


图 2.4.5 定电流转定电压测量模式

2.4.6 定电阻转定电压测量模式

定电阻转定电压测量模式，是为了防止待测源因过电流放电而造成损坏。在该模式下，当待测源无法输出足够电流维持设定电阻时，负载将由定电阻模式转为定电压模式。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.设置参数。按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后通过旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑。3.按下相应的【On/Off】启动模式。

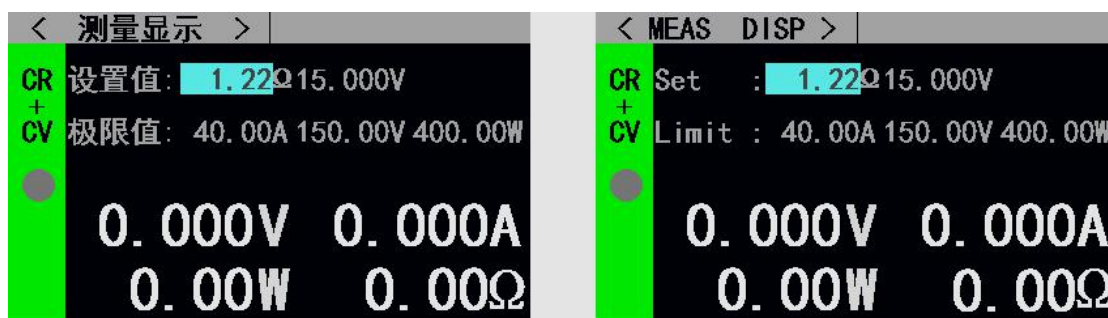


图 2.4.5 定电阻转定电压测量模式

2.5 动态测试操作

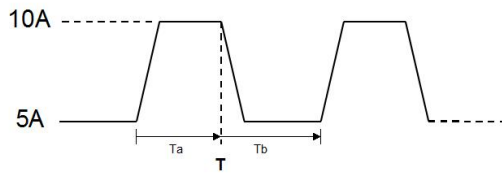
动态测试操作能够在两种负载设定电流或电压间反复切换，此功能可以用来测试电源的动态特性。启动动态测试操作前需要对动态测试相关参数进行设置，具体设置参数包括：动态载态、A 值、A 值脉宽时间、B 值、B 值脉宽时间以及动态测试模式，设置界面和测试界面分别如图 2.5.1 和 2.5.2 所示。

参数设置界面操作说明：1.通过【Mode】键进入动态测试主界面后，按【Shift】+【◀】(Menu)可以进入到动态测试的参数设置界面。2.通过旋转旋钮选中操作项；3.非数字参数按【Enter】键切换设置选项；4.对于数字参数，按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑；5.按【Esc】返回上一级界面。

测试界面操作说明：1.按下【On/Off】启动或关闭模式。

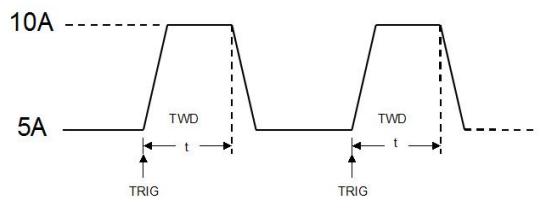
其中，动态测试模式可分为连续模式、脉冲模式、触发模式三种，说明如下：

- ◆ 连续模式：在该模式下，启动测试后，负载能够连续的在 A 值和 B 值之间切换。



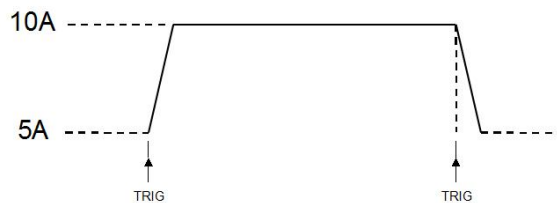
连续操作模式

- ◆ 脉冲模式：在该模式下，启动测试后，负载每接收到一个触发信号就会从 A 值切换到 B 值，在维持 B 值脉宽时间后，重新切换到 A 值。



脉冲操作模式

- ◆ 触发模式：在该模式下，启动测试后，负载每接收到一个触发信号就会在 A 值和 B 值之间切换。该模式下，设置脉宽将不起作用。



触发操作模式

< 动态设置 >		< TRAN SET >	
动态载态 : 恒流	动态模式 : 连续	Tran State: CC	Tran Mode : Auto
值 A : 0.000 A	脉宽 A : 00000 mS	Level A : 0.000 A	Width A : 00000 mS
值 B : 0.000 A	脉宽 B : 00000 mS	Level B : 0.000 A	Width B : 00000 mS

图 2.5.1 动态设置界面

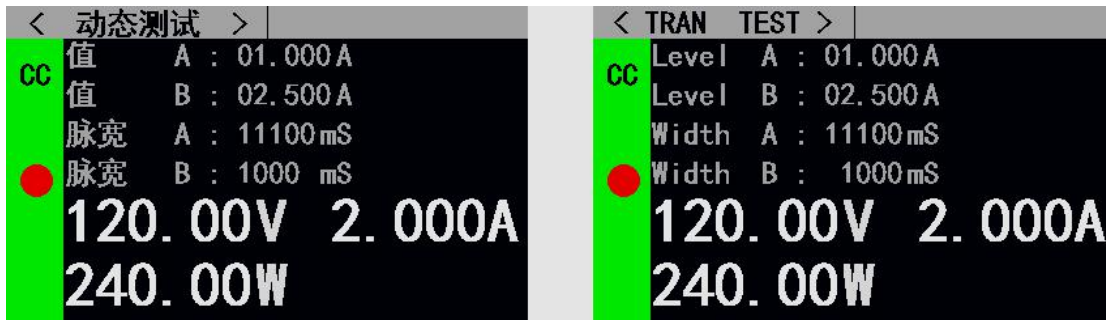


图 2.5.2 动态测试界面

2.6 列表测试操作

列表测试功能可以方便的测试待测源在不同带载状态下的工作情况，有利于生产线自动化测试。通过预先设定列表测试的步骤，可以将待测源的测试步骤及测试参数编辑成列表并按顺序完成一系列测试。具体设置参数包括：设置步数、步进模式、循环开关，每步的负载模式、负载大小、延时时间、比较开关、上限值、下限值。

在列表测试主界面下按【Shift】+【◀】(Menu)键进入列表菜单界面，调节旋钮选中相应的选项，按【Enter】键进入相应的子菜单。



图 2.6 列表菜单界面

设置界面和测试界面分别如图 2.6.1 和 2.6.2 所示，测试结束测试结果界面如 2.6.3 所示。

列表测试设置界面操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项；2.通过方向键切换到编辑状态才可对参数进行编辑，方向键选中上一页或者下一页后按【Enter】键可进行翻页操作，方向键选中保存后按【Enter】键进入列表测试参数保存界面；3.编辑状态下非数字参数按【Enter】键切换设置选项；4.编辑状态下数字参数，按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑；5.按【Esc】返回上一级界面；

测试界面操作说明：按下【On/Off】启动或关闭模式。



图 2.6.1 列表设置界面



图 2.6.2 列表测试界面

序号	模式	大小	比较	上限	下限	结果
01	开路	——	关闭	0.000	0.000	——
02	短路	——	关闭	0.000	0.000	——
03	CC	3.000	打开	3.000	0.000	FAIL
04	CV	5.000	打开	5.000	0.000	PASS
05	CR	7.000	打开	7.000	0.000	FAIL

Num	Mode	Value	Comp	Max	Min	Result
01	Open	——	OFF	0.000	0.000	——
02	Short	——	OFF	0.000	0.000	——
03	CC	0.000	OFF	0.000	0.000	FAIL
04	CV	0.000	OFF	0.000	0.000	PASS
05	CR	0.000	OFF	0.000	0.000	FAIL

图 2.6.3 列表结果界面

列表测试结果保存界面操作说明： 1.通过旋转旋钮选择文件；2.通过方向键切换到编辑状态可对文件进行编辑，方向键选择上一页或者下一页后按【Enter】键可进行翻页操作；3.编辑状态下通过旋转旋钮选存储、读取、删除文件的操作，按【Enter】键进入文件命名界面、调用文件、删除文件；4.按【Esc】返回上一级界面；

图 2.6.4 文件列表设置参数保存界面

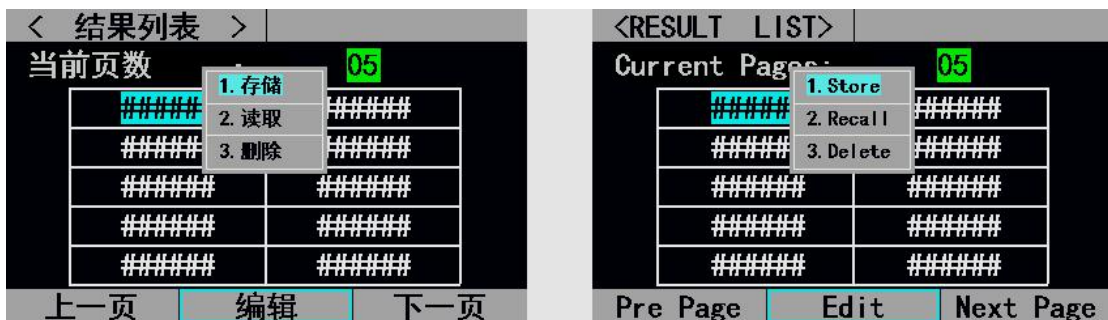


图 2.6.5 文件列表结果保存界面

文件命名界面操作说明： 1.通过方向键切换到编辑状态才可对文件文件进行编辑，切换到保存按【Enter】键保存文件，如果是空字符则报错；2.编辑下通过旋转旋钮选中字符按【Enter】键键入字符；3.按【Esc】返回上一级界面；



图 2.6.7 文件命名界面

2.7 扫描测试操作

扫描测试可以用来检测待测源在一定范围内的连续工作情况，可以方便的捕捉到待测源例如保护电流、转折电压等各种临界参数。用户可以自行设定扫描起点、终点、步进量、步进延时、阈值类型、比较类型等相关参数。扫描测试结束，显示测试结果合格与否。

参数设置界面操作说明：1.在扫描测试主界面下按【Shift】+【◀】(Menu)键进入扫描设置界面；2.通过旋转旋钮选中操作项；3.非数字参数按【Enter】键切换设置选项；4.对于数字参数，按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑；5.按【Esc】返回上一级界面。

测试界面操作说明：1.按【On/Off】启动或关闭模式。



图 2.7.1 扫描测试设置界面

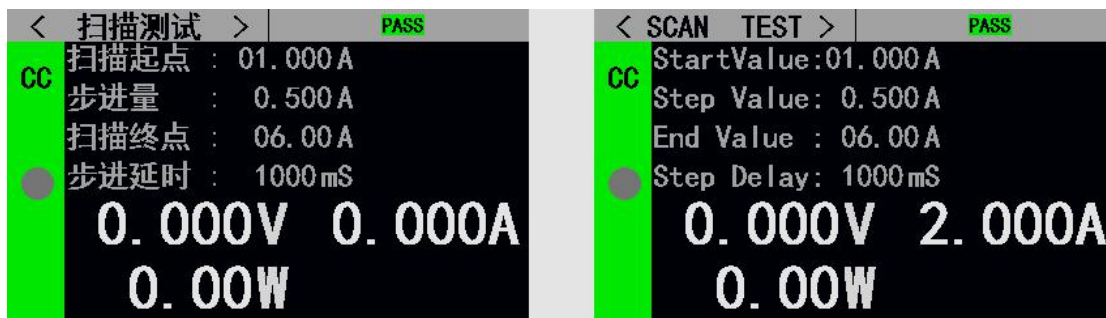


图 2.7.2 扫描测试界面

2.8 电池测试操作

电池测试功能常用来检测电池放电性能，该电子负载可以以定电流或定电阻方式工作，可以方便测定电池的放电容量。

参数设置界面操作说明: 1.在电池测试主界面下按【Shift】+【◀】(Menu)键进入电池设置界面；
2.通过旋转旋钮选中操作项；3.非数字参数按【Enter】键切换设置选项；4.对于数字参数，按下【Enter】
键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后旋转旋钮调节数值，【Enter】、【Esc】键退
出编辑；5.按【Esc】返回上一级界面。

测试界面操作说明: 1.按【On/Off】启动或关闭模式。

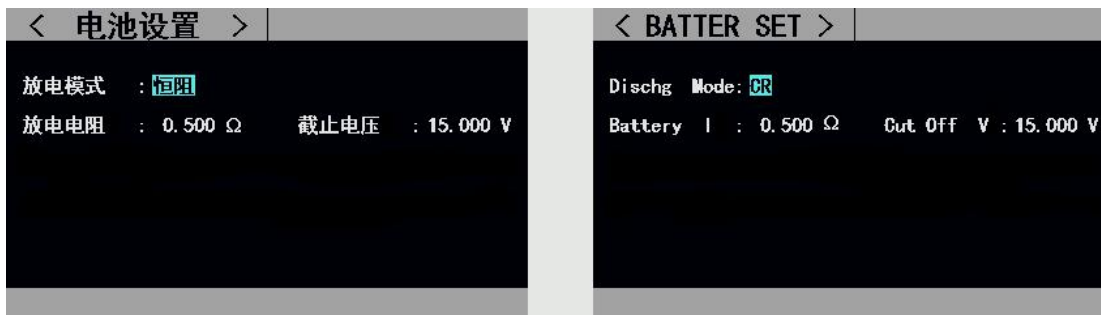


图 2.8.1 电池测试设置界面

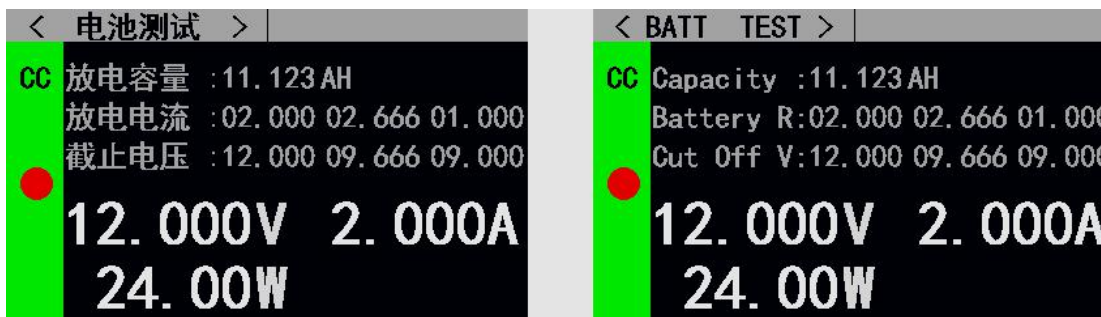


图 2.8.2.1 电池测试 CC 界面

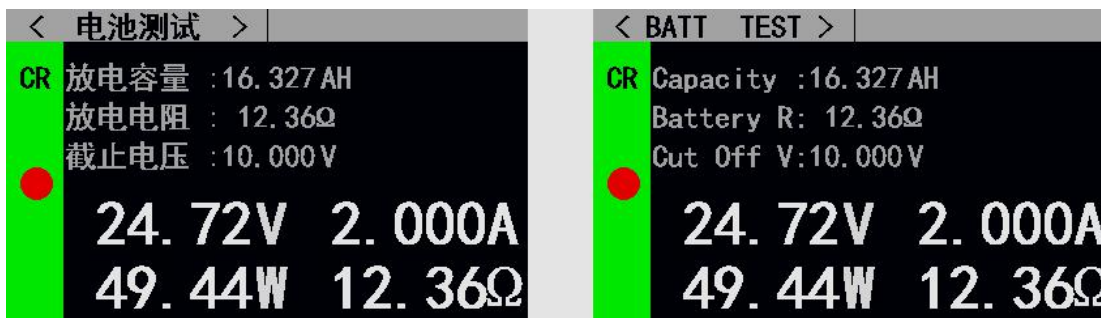


图 2.8.2.2 电池测试 CR 界面

2.9 LED 测试操作

CR-LED 测试可以模拟真实 LED 灯的特性,通过在传统 CR 模式下增加二极管的导通电压设置,使得当负载输入电压超过二极管的导通电压时,负载才开始工作,可以真实反映 LED 驱动电源的带负载能力。

操作说明: 1.通过旋转旋钮选中操作项。2.设置参数。按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后通过旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑。3.按【On/Off】启动或关闭模式。

选项说明:

选项名称	选项内容	选项说明
------	------	------

LED Vo:	0---Vmax	LED 恒流源带载 LED 灯时的稳定工作电压
LED Io:	0---Imax	LED 恒流源输出电流
LED Coeff:	0.01—1	回路中 Rd 上电压占总电压的比例

其中，由上述参数就可根据如下(1)(2)两式获知 LED 的导通电压及 LED 的阻抗，定义 Vf 为二极管导通电压、Rd 为 Led 阻抗值。

$$Rd = (Vo / Io) * Coeff \quad (1)$$

$$Vf = Vo * (1 - Coeff) \quad (2)$$

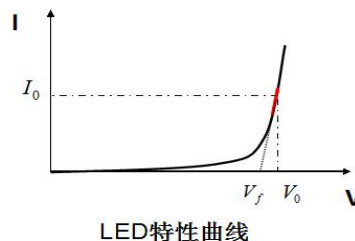


图 2.9 LED 测试界面

2.10 短路测试操作

负载可以在输入端模拟一个短路电路。在短路测试下，负载短路所消耗的实际电流值取决于电源的最大输出。

操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项。2.设置参数。按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后通过旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑。3.按【On/Off】启动或关闭模式。

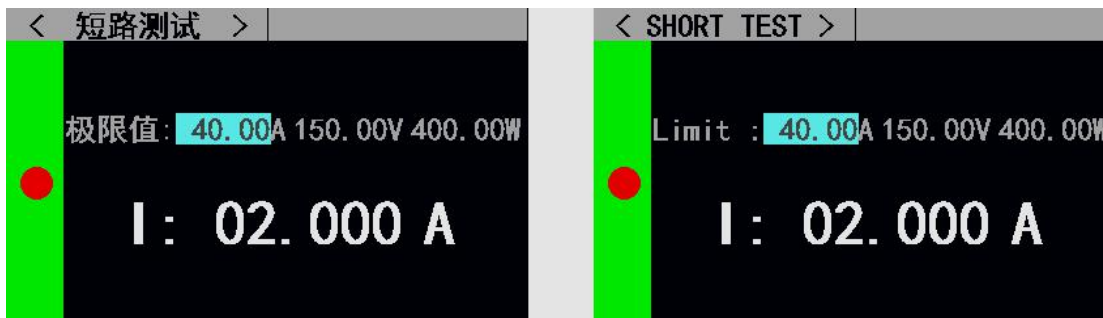


图 2.10 短路测试界面

2.12 保护功能

负载提供了过电流、过电压、过功率、过温度及极性反接提示(提示信息以实物图为准)。



2.13 触发功能

负载具有触发功能，主要应用在动态和列表测试中，用于启动下一步转换。负载支持三种触发方式：1.手动(通过前面板【Trigger】键触发)。2.外部(通过后面板触发端口触发)。3.总线(通过 RS-232 或 485 总线接口的程控指令触发)。

2.14 合格测试操作

合格测试为基本测量模式 CC/CV/CR/CP 的附加功能，开启合格测试功能后在基本测量模式主界面能够实时检测当前测试是否在设定极限范围之内，并显示 Pass/Fail。

参数设置界面操作说明：1.通过旋转旋钮选中操作项；2.非数字参数按【Enter】键切换设置选项；3.对于数字参数，按下【Enter】键进入编辑模式，通过方向键选择相应的位数，然后旋转旋钮调节数值，【Enter】或【Esc】键退出编辑；4.按【Esc】返回上一级界面。



图 2.14.1 合格测试设置界面

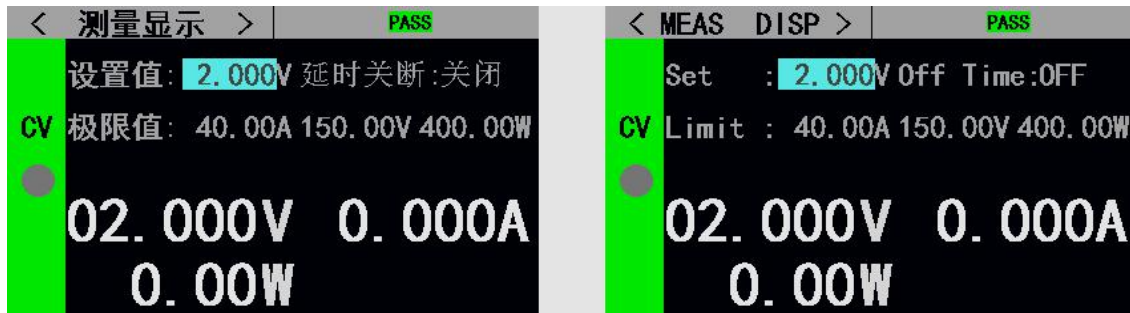


图 2.14.2 开启合格测试后的界面

2.15 其他系统设置

2.15.1 键盘锁功能

为防止用户误操作，负载还增加了锁定功能。标题栏显示锁定标识。在锁定状态下除了【On/Off】、【Enter】、【Shift】+【▶】键，其余按键包括旋钮均被锁定。另外，在锁定状态下，图标栏会出现锁定图标，解锁时图标消失。长按【Enter】键 3s 可以在锁定和解锁状态切换。

2.15.2 外部接口功能

ET54 系列配有 RS232（选配）或 485（选配）以及 USB 两种通讯接口，用户可以选择任意一种接口完成与计算机的通信。

◆ USB 接口：

通过 USB 公对公连接线连接负载和 PC 后，可以在 PC 端用串口软件或上位机与负载进行通讯，配置和通讯方式同 RS232 接口方式。

◆ RS232/485 接口：

接口	引脚	引脚定义	说明
RS232	2	RXD	RS232 接口
	3	TXD	RS232 接口
RS485	1	A	RS485 接口
	2	B	RS485 接口
公共地	5/6	GND	
指示接口	4	PASS	测试结果电平输出
	7	NTRI	外部触发输入
	8	FAIL	测试结果电平输出
	9	RUN	运行状态电平输出

通讯接口说明：RS-232 或 485 接口上支持 SCPI 协议，可以使用 SCPI 命令进行编程。在使用 RS232 或 485 接口进行数据通讯时需要在 PC 端和负载端配置好相关通讯参数，例如负载的通讯参数可在通讯设置界面进行配置，如图 2.15.2 通讯设置界面所示。

指示接口说明：测试结果输出和运行状态指示，低电平输出表示有效，默认输出为高电平 3.3V。对于外部触发输入引脚，下降沿有效，并且两次下降沿间隔应大于 10mS。

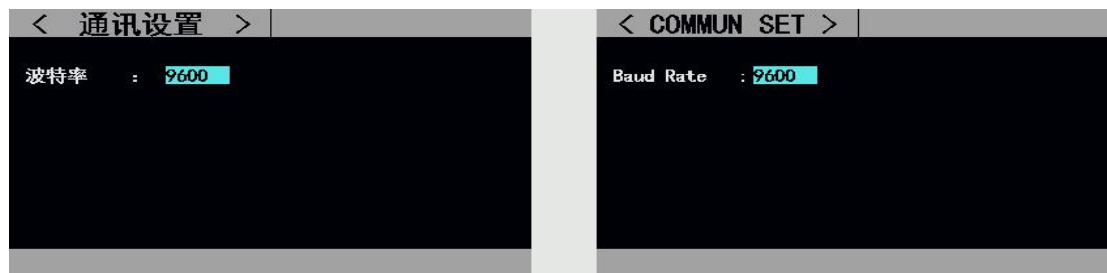


图 2.15.2 通讯设置界面

技术规格

型号		ET5410	ET5411
额定输入	功率	400W	400W
	输入电压	0-150V	0-500V
	输入电流	0-40A	0-15A
定电压模式	量程	0.1~19.999V,0.1~150.00V	
	分辨率	1mV,10mV	
	准确度	±(0.05%+0.02%FS)	
定电流模式	量程	0~3.000A,0~40.00A	0~3.000A,0~15.00A
	分辨率	1mA,10mA	
	准确度	±(0.05%+0.05%FS)(0~30A)	±(0.05%+0.05%FS)
		±(0.08%+0.1%FS)(30~40A)	
定电阻模式	量程	0.05Ω~1kΩ, 1kΩ~4.5kΩ	
	分辨率	10mΩ, 100mΩ	
	准确度	±(0.1%+0.5%FS)	
定功率模式	量程	0~400W	0~400W
	分辨率	10mW	
	准确度	±(0.1%+0.5%FS)	
动态测试功能	模式	CC, CV	
	T1&T2	1ms~60s; 分辨率: 1ms	
	准确度	0.1%+1ms	
电池测试功能	放电模式	CC, CR	
	最大放电容量	9999Ah	
	分辨率	1mA, 10mA, 10mΩ, 100mΩ	
测量范围			
电压回读值	量程	0~19.999V,0~150.00V	0~19.999V,0~500.00V
	分辨率	1mV,10mV	
	准确度	±(0.05%+0.1%FS)	
电流回读值	量程	0~3.000A,0~40.00A	0~3.000A,0~15.00A
	分辨率	1mA,10mA	
	准确度	±(0.05%+0.1%FS)(0~30A)	±(0.05%+0.1%FS)
		±(0.08%+0.1%FS)(30~40A)	
功率回读值	量程	400W	
	分辨率	10mW	
	准确度	±(0.1%+0.5%FS)	
保护范围			
过压保护	大于 155V 过压保护	大于 510V 过压保护	
过流保护	大于 42A 切断输入	大于 16A 切断输入	
过功率保护	420W		
过温保护	85℃		