

8961F2 发电机专用测试仪 使用说明书

版本

• 2024年2月第1.4版



青岛青智仪器有限公司

地址：青岛市高新区宝源路 780 号联东 U 谷 A-8 号楼东

电话：0532-81920028 (多线)

网址：Http: //www.qingzhi.com

更多详细资料，例如通讯协议，上位机软件，请扫描下方二维码至公司网站技术资料中下载



感谢： 欢迎选择青智仪器有限公司的产品，在本产品使用前请仔细阅读本手册，以便于正确使用。

请注意以下事项

- 本手册的版权归青智仪器有限公司所有。在未经本公司书面许可的情况下，严禁以任何形式复制、传递、分发和存储本手册的任何内容。
- 青智仪器有限公司遵循持续发展的策略。因此，青智仪器有限公司保留在不预先通知的情况下，对本手册中描述的任何产品进行修改和改进的权力。
- 本手册的内容可能因为修改和改进而产生未经预告的变更。如有不详之处，请参照本手册提供的信息联系。
- 青智仪器有限公司严格实施 ISO9001 质量管理体系。本公司产品虽然在严格的品质管理过程控制下制造、出厂，但如果出现不正常事项或意外之处，请通知本公司代理商、或参照本手册提供的信息联系。
- 在产品使用过程中出现任何不正常事项或意外之处，请参照本手册提供的信息联系。
- “青智 QINGZHI” 为青岛青智仪器有限公司注册商标。

有限保证及责任限定

1. 青智仪器有限公司保证每一个产品在正常使用和维修期间都没有材料缺陷和制造工艺问题。测试仪的保证期限为 1.5 年；其附件的保证期限为 90 天。保证期从发货之日算起。零件、产品修理和服务的保证期为 90 天。

本保证仅适用于授权零售商的原始买方或最终用户，本保证不适用于保险丝，或者任何被公司确认为由于误用、改造、疏忽、意外、非正常操作和使用所造成的产品损坏。

公司保证软件能够在符合性能指标的条件下正常操作。公司并不保证软件没有错误或不会操作中斷。

2. 青智仪器有限公司仅授权零售商为最终客户提供产品的保证。但并未授权他们代表青智仪器有限公司提供更大的或不同的保证。凡是从通过青智仪器有限公司授权的直销商处购买的产品，本公司都可提供保证支持。

3. 青智仪器有限公司的保证责任是有限的。本公司可以选择是否将依购买价退款、免费维修或更换在保证期内退回到本公司授权服务中心的有缺陷产品。

4. 为了获得保证服务，请联系青智仪器有限公司或授权零售商。

5. 本保证包括买方仅有的全部维修内容，并且已取代以其他方式明示或暗示的所有其他保证内容，包括但不限于为满足特殊适销性或要求所引起的任何暗示的保证内容。青智仪器有限公司不对任何特殊的、间接的、偶然的或后续的损坏或损失及数据丢失承担责任， 无论是否由于违背担保合约或基于合同、民事侵权、信念或任何其它理由而导致这些损失。

产品合格声明

本声明仅适用于 8961F2 发电机专用测试仪。

测试仪产品由青智仪器有限公司设计、制造、并按照相关国家标准进行检验合格。

测试仪的所有知识产权归青智仪器有限公司所有。

测试仪的检验在施加标准信号条件下完成。如果使用互感器扩展量程进行测试时，请考虑因为使用 VT（电压互感器）、CT（电流互感器）等而引入的误差。

产品符合《DB37/T557-2005 数字式电参数测量(试)仪》。

安全须知：请先阅读

只能依照本手册的规定使用测试仪及其附件。否则，测试仪及其附件提供的保护可能会失效。警告一词代表对使用者构成危险的情况或行为。小心一词代表对测试仪可能造成损坏的情况或行为。

警告

为避免触电或引起火灾：

- 使用测试仪及其附件之前，请先完整阅读用户手册。
- 不要单独工作。
- 切勿在爆炸性的气体或蒸汽附近使用本测试仪。
- 只能使用测试仪所附带或经指示适用于测试仪的绝缘的测试导线。
- 使用前，检查测试仪、测试导线和附件的机体是否有损坏的情况。如有损坏，应立即更换。查看是否有缺损、裂缝或缺少塑胶件，特别留意连接器附近的绝缘。
- 拆下所有不正在使用的测试导线和附件。
- 不要施加超出测试仪额定值的输入电压、输入电流。
- 不要使用裸露的金属接头或香蕉插头。
- 不要将金属物件插入接头。

小心

- 如果安全保护功能失效，使用测试仪可能存在危险。
- 使用前，请先检查测试导线是否有机械损坏并更换损坏的测试导线！
- 请勿使用失效或不能正常工作的测试仪或其附件。应将设备送修。

仪器使用注意事项

- 仪器使用前，请注意检查所使用的附件是否适宜。
- 仪器应在推荐的工作条件下使用。
- 不要超过仪器的测量极限使用。
- 在接入测试接线时请确保用电安全。

⚠ 注意

仪器检定时：

1. 电压倍率、电流倍率及功率倍率必须均设为 1.0。
2. 线制为三相四线，仪器接线请参照三相四线接线图。

目录

第1章 仪器简介

1.1 概述.....	3
1.2 主要性能及技术指标.....	4
1.3 仪器外观及外形尺寸.....	6
1.4 本手册使用的符号及输入介绍.....	7

第2章 仪器使用指南

2.1 前面板按键及指示灯说明.....	8
2.2 显示操作说明.....	11
2.2.1 仪器开机画面.....	11
2.2.2 稳态测试.....	11
2.2.3 电能累计.....	16
2.2.4 谐波分析.....	17
2.2.5 突加测试.....	19
2.2.6 突卸测试.....	19
2.2.7 整定测试.....	20
2.2.8 波动测试.....	21
2.2.9 录波测试.....	21
2.2.10 关于显示操作的其他说明.....	22
2.3 设置操作说明.....	22
2.3.1 调用显示菜单文件及数据锁定设置.....	23
2.3.2 工作参数设置.....	23
2.3.3 电能累计最大时间设置.....	27
2.3.4 键盘保护设置.....	27
2.3.5 显示菜单文件保存设置.....	27

第3章 仪器接线说明

3.1 电压/电流接线图 1.....	28
3.2 电压/电流接线图 2.....	28
3.3 通讯接口说明.....	29
3.4 继电器接口说明.....	29

附录

附录1 测量功能的符号和求法.....	30
附录2 注意事项及故障排除方法.....	31
附录3 发货清单.....	31

第 1 章 仪器简介

1.1 概述

8961F2 发电机专用测试仪是一种利用单片机技术对信号进行分析处理的智能型仪器，测量信号为（45~65）Hz 工频。主要用于单相、三相工频发电机的测量。提供四种线制方式供用户选择使用。本仪器适合于 GB/T 2820-2009 标准，同时也兼顾 GB/T 2820-1997 标准。

与传统指针式仪器相比，发电机专用测试仪具有以下优点：

1. 所测信号数值为真有效值。
2. 直接数字显示，7 窗口同时显示，可以减小读数误差。
3. 对于波形失真的信号同样适用。
4. 3 路电压、3 路电流信号同时采样，每秒 8000 点采样率，24 位 AD 精度更高。
4. 用一台仪器可以测量多个参数。
5. 易于实现智能化，通过 RS232 或 RS485 串口可以与计算机连接等。

8961F2 发电机专用测试仪不仅具有测量发电机稳态三相电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、频率、运行时间等基本功能，还具有谐波分析功能，能同时分析电压、电流 2~50 次谐波含量及总谐波含量；电能累计功能；发电机整定测试、波动测试、瞬态测试（负载突加、负载突卸）功能，能自动测试负载突变时电压最大、最小值，电流最大、最小值，频率最大、最小值，以及恢复时间；还具有强大的电压录波功能，再配有光电隔离 RS485/RS232 串口通讯功能，一台计算机可以与 32 台仪器同时通讯，串口功能强大，不仅可以召测所有稳态参数，还能召测突加、突卸试验的电压、电流、频率曲线，及电压、电流谐波曲线及谐波含量。与上位计算机配合使用，一台 8961F2 发电机专用测试仪基本上可以将发电机所有的电参数测量完成。

8961F2 发电机专用测试仪功能表：

测试功能	测试参数说明
稳态测量	三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、频率、电能运行时间、电压不平衡度
谐波分析	电压电流：2-50 次谐波，及其总谐波
整定测试	100 秒整定时间：可捕捉电压、频率整定最大值、最小值，可计算出相对的电压、频率整定上升、下降范围及调整率
波动测试	60 秒波动时间：可捕捉电压、频率波动最大值、最小值，可计算出稳态频率带、稳态电压偏差、电压调制、波动率、频率
突加测试	12 秒突加时间：可捕捉瞬态电压、频率最小值、电流最大值及恢复时间，可计算出突加瞬态电压偏差、瞬态频率差
突卸测试	12 秒突卸时间：可捕捉瞬态电压、频率最大值、电流最小值及恢复时间，可计算出突卸瞬态电压偏差、瞬态频率差
录波	5 种模式记录电压实时波形，记录时间 5 秒至 5 分钟

本仪器为 8961F1 发电机专用测试仪的升级版，兼容 8961F1 的所有功能。从测量原理、数据准确度、仪器外观、操作体验，均有升级。

1.2 主要性能及技术指标

8961F2发电机专用测试仪不但可以测量每个输入单元的单相测量功能，也可以测量由多个输入单元组成的接线组的测量功能(Σ功能)。

测量功能

电压

测量功能(符号)	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量	按线制测量Σ
U	V	电压的交流值	√	√

电流

测量功能(符号)	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量	按线制测量Σ
I	A	电流的交流值	√	√

功率

测量功能(符号)	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量	按线制测量Σ
P	W	有功功率	√	√
S	VA	视在功率	√	√
Q	Var	无功功率	√	√
λ	PF	功率因数	√	√

频率

测量功能(符号)	面板指示器亮灯	含义	仅测量单元1电压频率、电流频率
fU	VHz	电压频率	√
fI	AHz	电流功率	√

电能(瓦时)

测量功能(符号)	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量	按线制测量Σ
Time	Time	积分时间	√	×
WP	Wh	正负瓦时总和	√	√

谐波

测量功能(符号)	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量
Uhdv(K)	V	第K次电压谐波含量	√
Ihda(K)	A	第K次电流谐波含量	√
Uhd(K)	V%	第K次电压谐波含有率	√
Ihd(K)	A%	第K次电流谐波含有率	√
Uthd(K)	VΣ%	总电压谐波含有率	√
Ithd(K)	AΣ%	总电流谐波含有率	√

专用测试试验

测量功能(符号)	面板指示器亮灯	含义	按基准相测量
Umin	V MIN	电压最小值	√
Fmin	HzMIN	频率最小值	√
Imax	A MAX	电流最大值	√
Time_U	V TIME	电压恢复时间	√
Time_F	A TIME	频率恢复时间	√
Umax	V MIN	电压最大值	√
Fmax	HzMIN	频率最大值	√
Imin	A MAX	电流最小值	√

备注：√：测量；×：不测量。

仪器量程

	常规量程	其他特制量程
电压量程 UR	9.0V~600.0V (45~65Hz 交流电压信号) 过载 1.2 倍	以产品上的量程标识为准
电流量程 IR	0.005A~5.000A (45~65Hz 交流电流信号) 过载 1.2 倍	

测量精度 (仅测量 AC 45~65Hz 工频范围信号)

参数	测量范围	误差
电压 U	9.0V~600.0V	被测信号 < (量程*10%) 时, 误差: $\pm(0.40\% \text{读数} + 0.10\% \text{量程})$ 被测信号 \geq (量程*10%) 时, 误差: $\pm(0.16\% \text{读数} + 0.04\% \text{量程})$
电流 I	0.005A~5.000A	
有功功率 P	UR * IR	被测信号: 45 Hz \leq f \leq 65 Hz 时, 额定电压 380V 时, 当功率因数 PF=1.0 时, 误差: $\pm(0.16\% \text{读数} + 0.04\% \text{量程})$ 当功率因数 PF=0.5 时, 误差: $\pm(0.80\% \text{读数} + 0.20\% \text{量程})$
功率因数 PF	0.05~1.000	误差: ± 0.01
电压频率 UF	45.00~65.00Hz	当 U(或 I) \geq (UR(或 IR)*10%) 时, 误差: $\pm(0.1\% * \text{读数})$ 当 U(或 I) \geq (UR(或 IR)*5%) 并且 U(或 I) < (UR(或 IR)*10%) 时, 误差: $\pm(0.2\% * \text{读数})$ 当 U(或 I) < (UR(或 IR)*5%) 时, 由于信号过小, 频率数据仅作参考。
电流频率 IF	45.00~65.00Hz	
电能 EP	0~999999 MWh	\pm (功率误差 + 计时误差)
积分时间 T	99999h	读数的 $\pm 0.05\%$
运行时间 T	9999 小时 59 分	误差: ± 2 秒/小时
谐波分析	1-50 次及总谐波	精度等级: B 级 当 U(或 I) < (UR(或 IR)*10%) 时, 由于信号过小, 谐波数据仅作参考。

满足误差要求的条件

- 温度: $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, 湿度: $(30 \sim 75) \% \text{RH}$, 预热 30 分钟后。
- 输入波形: 正弦波, 共模电压: 0V; 波形的频率为 AC 45~65Hz 范围内。
- 倍率设置: 电压倍率、电流倍率为 1.000。

技术指标

- 信号输入阻抗: 电压电流均为浮置输入, 电压输入阻抗约 1 M Ω 、电流输入阻抗约 4m Ω 。
- 测量信号最大峰值: 电压电流均为最大量程的 1.6 倍。
- 采样速率: 8000 次/s, 采样周期约 125 μs , 24 位 AD, 3 路电压、3 路电流同时采样。
- 校零方式: 开机自动校零; 线路滤波: 固定为 2kHz; 显示方式: 7 个窗口 LED 显示。
- 数据更新: 稳态时计算周期为 0.5s, 即每秒 2 次数据刷新。
- 整机功耗: <10VA; 仪器重量: 约 3.5 kg。
- 仪器外形最大尺寸: 宽 \times 高 \times 深 (223.5mm \times 151.5mm \times 384mm)
- 仪器开孔尺寸: 宽 \times 高 (209mm \times 128mm)。

安全要求

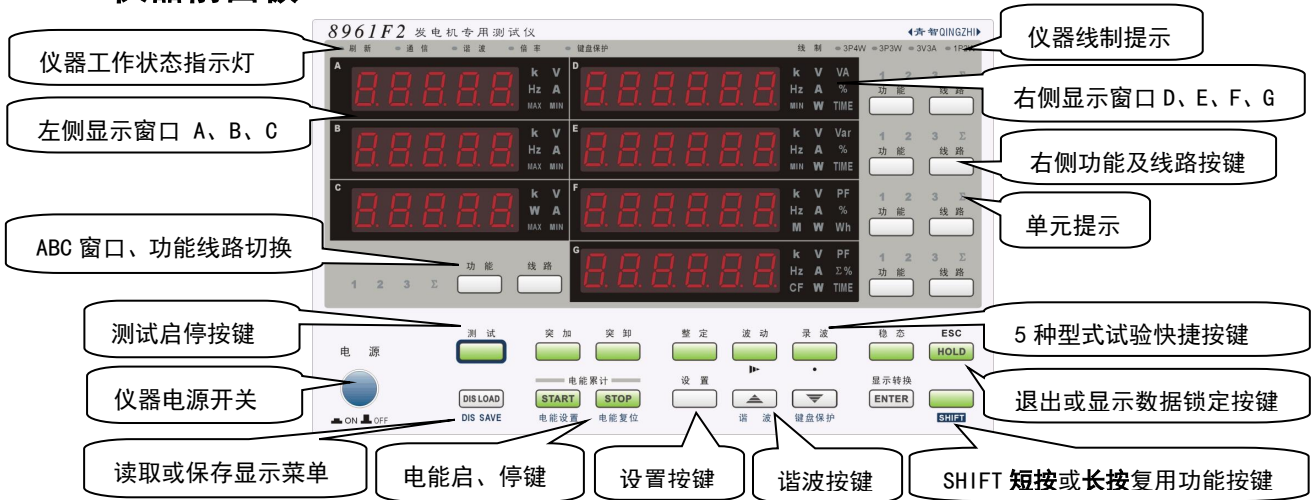
- 绝缘电阻: 测量端子与仪器外壳之间绝缘电阻不低于 5M Ω 。
- 耐电压: 测量端子与仪器外壳之间能承受 2000V 50Hz 正弦波电压。

工作环境

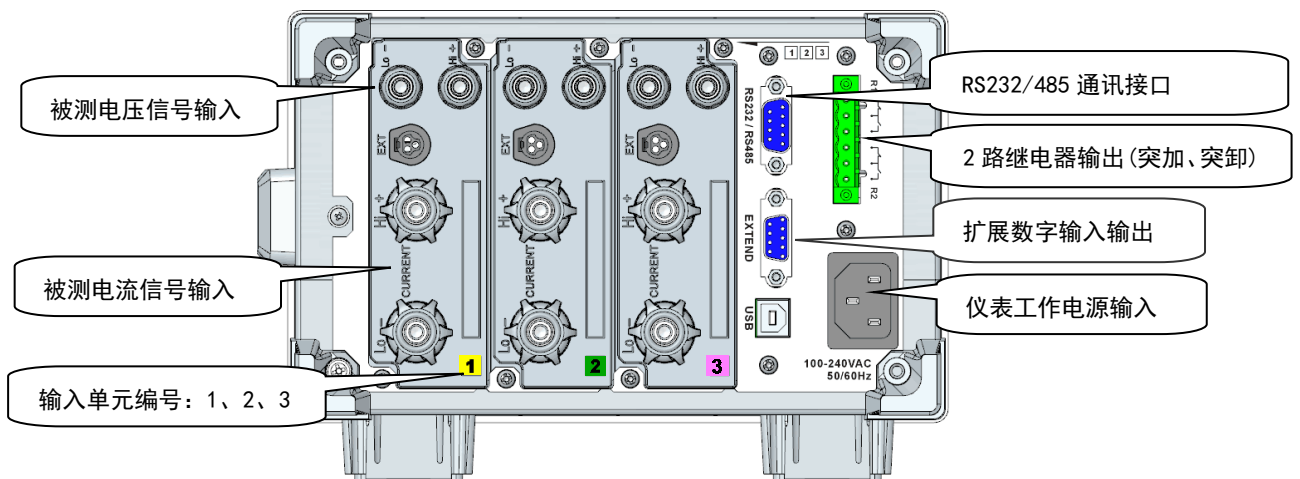
- 温度: $(0 \sim 40) ^\circ\text{C}$; 湿度: $(20 \sim 75) \% \text{RH}$; 大气压力: $(86 \sim 106) \text{kpa}$ 。
- 仪器工作电源: AC100V~240V (50/60Hz) 无较重的振动及电磁干扰。
- 以上技术参数中所用到的术语定义请参见 GB/T13978-2008<<数字多用表通用技术条件>>。

1.3 仪器外观及外形尺寸

仪器前面板



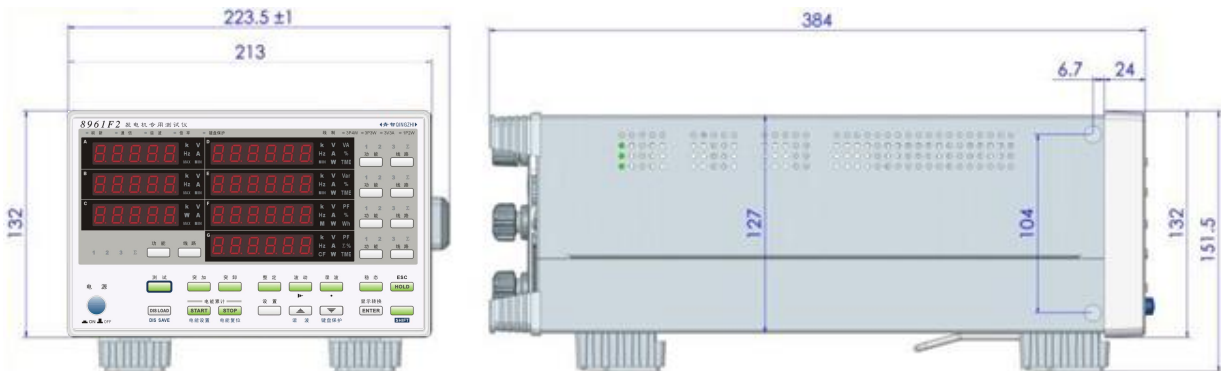
仪器后表尾



仪器外形及开孔尺寸

- 仪器外形最大尺寸：宽×高×深 (223.5 mm×151.5 mm×384 mm)。
- 仪器开孔尺寸： 宽×高 (209 mm×128 mm)。

仪器外形尺寸图：



1.4 本手册使用的符号及输入介绍

7段LED中的字符

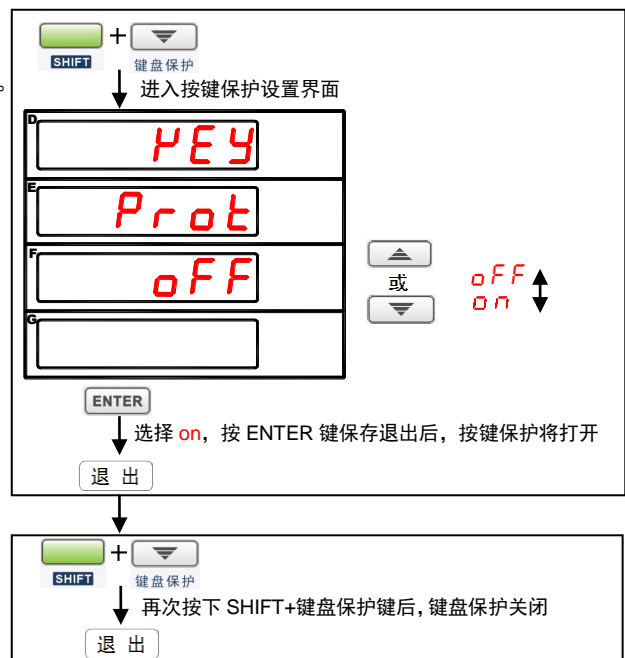
由于本仪器采用了7段LED显示屏，数字、字母将用特殊字符显示。在以下显示的字符中，有些不被本仪器采用。

0 → 0	A → A	K → K	U → U	^ (指数) → ^
1 → 1	B → b	L → L	V → V	
2 → 2	C → C 小写c → c	M → M	W → W	
3 → 3	D → d	N → n	X → X	
4 → 4	E → E	O → o	Y → Y	
5 → 5	F → F	P → P	Z → Z	
6 → 6	G → G	Q → q	+ → +	
7 → 7	H → H 小写h → h	R → r	- → -	
8 → 8	I → i	S → S	x → x	
9 → 9	J → j	T → t	+ → +	

举例：打开键盘保护步骤

具体操作作用右图来说明。下面说明各操作的含义。
假定：操作前，键盘保护已关闭。

- 1、按"SHIFT+键盘保护"组合键后，DEFG窗口内显示一个菜单。
- 2、按"▲或▼"选择ON。
- 3、按"ENTER"键后退出并保存。
- 4、若操作途中需要退出菜单，按ESC退出。
- 5、按ENTER键确定的所有内容将自动保存。
- 6、此时除SHIFT按键外，其他按键提示保护。
- 7、若要退出键盘保护，再次按"SHIFT+键盘保护"组合键将关闭键盘保护。



举例：输入数值

- 1、输入数值
 - 设置闪烁位的数值。
 - 用“增加键▲”或“减小键▼”选择输入数值。
- 2、移动设置位
 - 按“移位键▶”，向右移动设置闪烁位。
 - 设置位在最右边时，如果按“移位键▶”，设置位将移到可设置范围的最左边。
- 3、移动小数点
 - 按“小数点键●”，向右移动小数点位置。
 - 若小数点在最右边时，如果按“小数点键●”，小数点将移到可设置范围的最左边。

例：改变电压倍率值

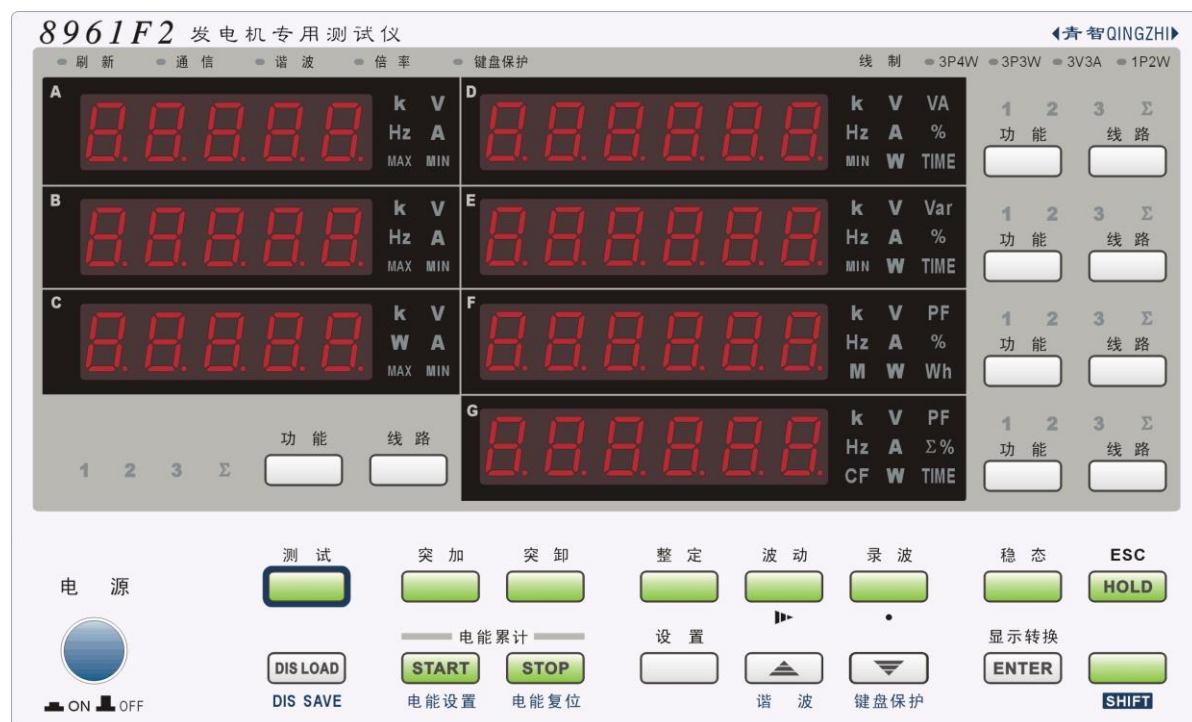


- ▲ 增大数值
- ▼ 减小数值
- ▶ 改变闪烁位
- 改变小数点位置




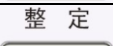



第 2 章 仪器使用指南










2.1 前面板按键及指示灯说明

前面板：



按键说明：

按键	说明
	若仪器当前为突加、突卸、整定、波动、录波待测界面，用于启动或停止测试。
仪表 7 种测试状态快捷键	
	若突加、突卸、整定、波动、录波测试没有启动运行时，按动这 5 个按键中任何一个，都可以一键切换到所按快捷键对应的工作状态，再次按下此快捷键，将自动退出并切换到稳态； 若突加、突卸、整定、波动、录波测试正在启动运行且没有停止时，快捷键无效不响应。 例如：当前为稳态，按下“突加”后，对应窗口 G 显示 F1. 表示当前为突加试验界面，若再次按下“突加”后，将退回到稳态； 若按下“突卸”后，对应窗口 G 显示 F2. 表示当前为突加试验界面，此时按下“测试”，将启动突卸试验，“测试”闪烁，12S 后自动结束试验。
	
	
	
	
	若突加、突卸、整定、波动、录波测试没有启动运行时，按下“稳态键”后切换到稳态，仪表开机默认为稳态计算状态。

 谐波	谐波键为复用增加键，按“SHIFT+谐波键”进入谐波模式后，无需按测试启停，谐波自动计算并显示，直到退出谐波状态。
电能启停键	
 电能设置	电能启动按键，在稳态下，按此键后面板显示电能相关数据屏； 复用功能： 打开电能设置菜单。
 电能复位	电能停止按键，在稳态下，按此键后面板显示电能相关数据屏； 复用功能： 电能复位清零功能。
窗口菜单切换键	
功能 	窗口 ABC/D/E/F/G 对应的功能键，切换窗口的显示参数。
线路 	窗口 ABC/D/E/F/G 对应的线路键，切换窗口参数的线路。
设置仪表参数键	
设置 	设置按键，无论仪器处于任何模式，只要不为试验正在启动运行时，按此键打开仪器设置菜单； 正确输入密码 1234，可以对各项参数更改(自动保存)，若密码错误，仅可查看。
 谐波	增加键，设置时，切换参数及改变数值大小；谐波模式时，切换各次谐波； 复用功能： 打开或关闭谐波计算状态。
 键盘保护	减小键，设置时，切换参数及改变数值大小；谐波模式时，切换各次谐波； 复用功能： 键盘保护菜单。
	移位键，设置时，切换数值的闪烁位；
	小数点键，设置时，切换数值的小数点位置；
显示转换 	稳态时，切换显示屏内容(共 5 屏默认菜单)； 整定时，切换电压整定、频率整定； 谐波时，切换显示电压谐波、电流谐波； 设置时，为 ENTER 功能，打开下一级菜单或返回上一级菜单并保存此参数更改。
 DIS SAVE	DIS LOAD：读取显示菜单文件 FILE1/FILE2/FILE3/FILE4； 复用功能 DIS SAVE：保存当前显示菜单到 FILE1/FILE2/FILE3/FILE4 文件。
ESC 	退出 ESC 或数据锁定 HOLD 功能键；若当前为稳态模式，按下此键为 HOLD 数据锁定功能。若为其他 6 种工作状态或设置模式时，按下此键为 ESC 退出到稳态模式。
复用功能键	
 SHIFT	SHIFT 键，分短按、长按；用于打开其他按键的复用功能； 其中，短按 SHIFT，再按其他复用键，执行一次复用功能后自动取消； 长按 SHIFT，再按其他复用键，执行后不取消，直到再次短按此键后取消。

单位指示灯说明

k(千)、M(兆)灯为数量级指示灯：1M = 1000k、1k = 1000

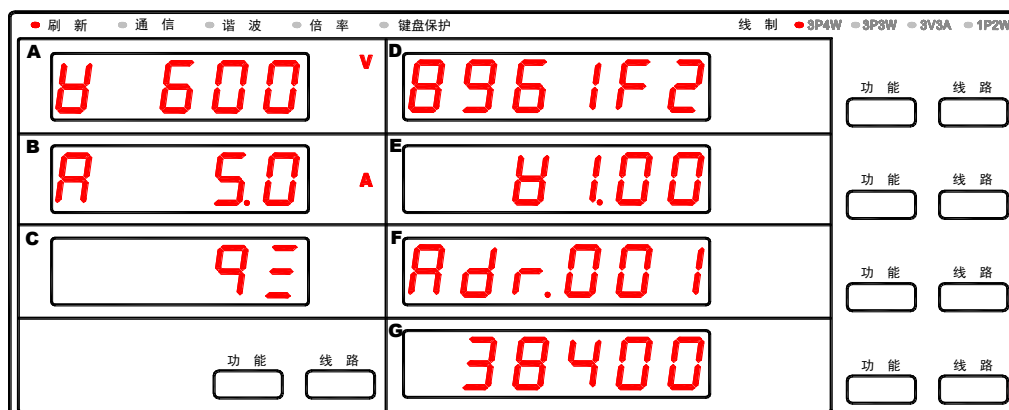
指示灯	参数	单位
V	电压	伏特
A	电流	安培
W	有功功率	瓦
VA	视在功率	伏安
Var	无功功率	乏
V Hz	电压频率	赫兹
A Hz	电流频率	赫兹
PF	功率因数	
Wh	有功电能	瓦时
TIME(稳态:窗口G)	有功电能累计时间(仪器掉电保存)	时:分:秒
TIME(稳态:窗口D)	发电机运行累计时间(仪器掉电不保存)	时:分
TIME(试验:窗口G)	当前试验已启动时间	秒
V TIME	突加(或突卸)试验电压恢复时间	秒
Hz TIME	突加(或突卸)试验频率恢复时间	秒
VMAX	最大电压	伏特
VMIN	最小电压	伏特
Hz MAX	最大电压频率	赫兹
Hz MIN	最小电压频率	赫兹
AMAX	最大电流	安培
AMIN	最小电流	安培
V%(谐波:窗口E)	当前次数(例:U-02)电压谐波含有率	%
A%(谐波:窗口E)	当前次数(例:A-02)电流谐波含有率	%
V Σ %(稳态或谐波:窗口G)	电压谐波总含有率	%
A Σ %(稳态或谐波:窗口G)	电流谐波总含有率	%
1、2、3及 Σ (稳态下)	第一、二、三单元及综合单元	单元指示灯
1、2、3(试验下)	基准相为第一、二、三单元	基准相指示灯

状态指示灯说明

指示灯	说明	备注
"刷新"	数据更新状态指示灯	内部数据更新一次,"亮"与"灭"切换一次
"通信"	串口通信状态指示灯	当接收到正确的一帧命令时,点亮一次
"谐波"	谐波显示状态指示灯	当SHIFT+谐波组合键按下,打开或关闭谐波显示
"倍率"	倍率设置状态指示灯	当电压或电流的倍率不为1时,点亮指示灯
"键盘保护"	键盘保护状态指示灯	当SHIFT+键盘保护组合键按下,打开或关闭键盘保护
"3P4W、3P3W、3V3A、1P2W"	当前线制状态指示灯:3相4线、3相3线、3元件3相3线、单相2线	
"测试"	型式试验启停指示灯	有规律闪烁时,表示试验正在进行;试验停止为"灭"
"突加"	突加试验状态指示灯	"亮":表示当前型式试验为突加试验状态
"突卸"	突卸试验状态指示灯	"亮":表示当前型式试验为突卸试验状态
"整定"	整定试验状态指示灯	"亮":表示当前型式试验为突加试验状态
"波动"	波动试验状态指示灯	"亮":表示当前型式试验为波动试验状态
"录波"	录波试验状态指示灯	"亮":表示当前型式试验为录波试验状态
"稳态"	稳态状态指示灯	"亮":表示当前为稳态状态
"HOLD"	显示保持状态指示灯	稳态下,将当前测量值锁定,仅用于显示及通讯值
"START"	电能启动状态指示灯	当正常积分累计时,发光指示
"STOP"	电能停止状态指示灯	当停止积分累计时,发光指示
"SHIFT"	第二功能切换指示灯	第二功能有效(打开复用功能)时,发光指示

2.2 显示操作说明

2.2.1 仪器开机画面



说明：

- A、窗口A显示电压量程：600V；窗口B显示电流量程：5.0A；窗口C显示通讯规约：QINGZHI；
- B、窗口D显示仪器型号：8961F2；窗口E显示软件版本：V1.00；窗口F显示通讯地址：001；
- C、窗口G显示通讯波特率：38400bps。

2.2.2 稳态测试

按“稳态”按键进入稳态测试，稳态状态指示灯点亮。通过“显示转换”按键，可以选择切换5屏默认画面；通过“DIS LOAD”按键，可以调用4个显示画面菜单文件。在任何画面下，通过对应窗口的“功能”或“线路”键，可以更改对应窗口的显示内容，并且当前画面对应窗口显示内容掉电保存，同时通过“DIS SAVE”按键，可以将改动的内容存储在4个显示画面菜单文件中。

2.2.2.1 “显示转换”按键切换稳态画面

在“稳态测试”时，操作“显示转换”按键，可以控制7个窗口同时翻页，共5种选择，循环转换，说明如下：

默认屏	窗口A	窗口B	窗口C	窗口D	窗口E	窗口F	窗口G
第1屏	U1	U2	U3	总视在功率	总无功功率	总有功功率	总功率因数
第2屏	I1	I2	I3	总视在功率	总无功功率	总有功功率	总功率因数
第3屏	U1	U2	U3	运行时间	频率	基准相电流	基准相电流总谐波含有率
第4屏	I1	I2	I3	总有功功率	频率	基准相电压	基准相电压总谐波含有率
第5屏	平均电压	频率	平均电流	En 电能标志	总有功功率	总有功电能	电能累计时间

说明：通过对应窗口的“功能”或“线路”键，可以更改对应窗口的显示内容，每窗口的可显示内容详见2.2.2.3

2.2.2.2 “DIS LOAD”按键切换稳态画面

在“稳态测试”时，操作“DIS LOAD”按键，可选择调用已存储的显示画面菜单文件 FILE1 或 FILE2 或 FILE3 或 FILE4，根据菜单文件内容可以控制7个窗口更新对应内容，出厂时，FILE1/FILE2/FILE3/FILE4 菜单文件已初始化内容如下：

FILE	窗口A	窗口B	窗口C	窗口D	窗口E	窗口F	窗口G
FILE1	U1	I1	P1	S1	Q1	PF1	频率
FILE2	U2	I2	P2	S2	Q2	PF2	频率
FILE3	U3	I3	P3	S3	Q3	PF3	频率
FILE4	平均电压	平均电流	ΣP	ΣS	ΣQ	ΣPF	频率
注释	电压	电流	有功功率	视在功率	无功功率	功率因数	频率

说明：通过对应窗口的“功能”或“线路”键，可以更改对应窗口的显示内容，每窗口的可显示内容详见2.2.2.3

2.2.2.3 稳态时ABC/D/E/F/G窗口显示内容

在“稳态测试”时，操作“功能”或“线路”按键，可以切换对应窗口的显示内容。

ABC窗口区的“功能”或“线路”按键，同时控制ABC 3个窗口，每窗口的可显示内容见下表：

“功能”键	窗口 A	窗口 B	窗口 C	“线路”键	窗口 A	窗口 B	窗口 C
内容 1	U1	U2	U3	内容 4	U1	I1	P1
内容 2	I1	I2	I3	内容 5	U2	I2	P2
内容 3	P1	P2	P3	内容 6	U3	I3	P3
				内容 7	平均电压	平均电流	总有功率

D窗口区的“功能”或“线路”按键，控制D窗口，可显示内容见下表：

“功能”键	窗口 D	“线路”键	内容 1	内容 2	内容 3	内容 4
内容 1	U1/2/3/Σ	窗口 D	U1	U2	U3	平均电压
内容 2	I1/2/3/Σ	窗口 D	I1	I2	I3	平均电流
内容 3	P1/2/3/Σ	窗口 D	P1	P2	P3	总有功率
内容 4	S1/2/3/Σ	窗口 D	S1	S2	S3	总视在功率
内容 5	电压频率 FU1	窗口 D	FU1	FU2	FU3	Σ FU
内容 6	电流频率 FI1	窗口 D	FI1	FI2	FI3	Σ FI
内容 7	发电机运行时间	窗口 D	-	-	-	-

E窗口区的“功能”或“线路”按键，控制E窗口，可显示内容见下表：

“功能”键	窗口 E	“线路”键	内容 1	内容 2	内容 3	内容 4
内容 1	U1/2/3/Σ	窗口 E	U1	U2	U3	平均电压
内容 2	I1/2/3/Σ	窗口 E	I1	I2	I3	平均电流
内容 3	P1/2/3/Σ	窗口 E	P1	P2	P3	总有功率
内容 4	Q1/2/3/Σ	窗口 E	Q1	Q2	Q3	总无功功率
内容 5	电压频率 FU1	窗口 E	FU1	FU2	FU3	Σ FU
内容 6	电流频率 FI1	窗口 E	FI1	FI2	FI3	Σ FI

F窗口区的“功能”或“线路”按键，控制F窗口，可显示内容见下表：

“功能”键	窗口 F	“线路”键	内容 1	内容 2	内容 3	内容 4
内容 1	U1/2/3/Σ	窗口 F	U1	U2	U3	平均电压
内容 2	I1/2/3/Σ	窗口 F	I1	I2	I3	平均电流
内容 3	P1/2/3/Σ	窗口 F	P1	P2	P3	总有功率
内容 4	PF1/2/3/Σ	窗口 F	PF1	PF2	PF3	总功率因数
内容 5	电压频率 FU1	窗口 F	FU1	FU2	FU3	Σ FU
内容 6	电流频率 FI1	窗口 F	FI1	FI2	FI3	Σ FI
内容 7	EP1/2/3/Σ	窗口 F	EP1	EP2	EP3	总有功电能 EP Σ
内容 8	UTHD1/2/3/Σ	窗口 F	UTHD1	UTHD2	UTHD3	UTHD Σ
内容 9	ITHD1/2/3/Σ	窗口 F	ITHD1	ITHD2	ITHD3	ITHD Σ

G窗口区的“功能”或“线路”按键，控制G窗口，可显示内容见下表：

“功能”键	窗口 G	“线路”键	内容 1	内容 2	内容 3	内容 4
内容 1	U1/2/3/Σ	窗口 G	U1	U2	U3	平均电压
内容 2	I1/2/3/Σ	窗口 G	I1	I2	I3	平均电流
内容 3	P1/2/3/Σ	窗口 G	P1	P2	P3	总有功率
内容 4	PF1/2/3/Σ	窗口 G	PF1	PF2	PF3	总功率因数
内容 5	电压频率 FU1	窗口 G	FU1	FU2	FU3	Σ FU
内容 6	电流频率 F11	窗口 G	F11	F12	F13	Σ FI
内容 7	电能累计时间	窗口 G	-	-	-	-
内容 8	UTHD1/2/3/Σ	窗口 G	UTHD1	UTHD2	UTHD3	UTHD Σ
内容 9	ITHD1/2/3/Σ	窗口 G	ITHD1	ITHD2	ITHD3	ITHD Σ

2.2.2.4 “显示转换”切换稳态画面举例

共5屏画面切换，出厂时已固定，不可更改这5屏画面显示内容。

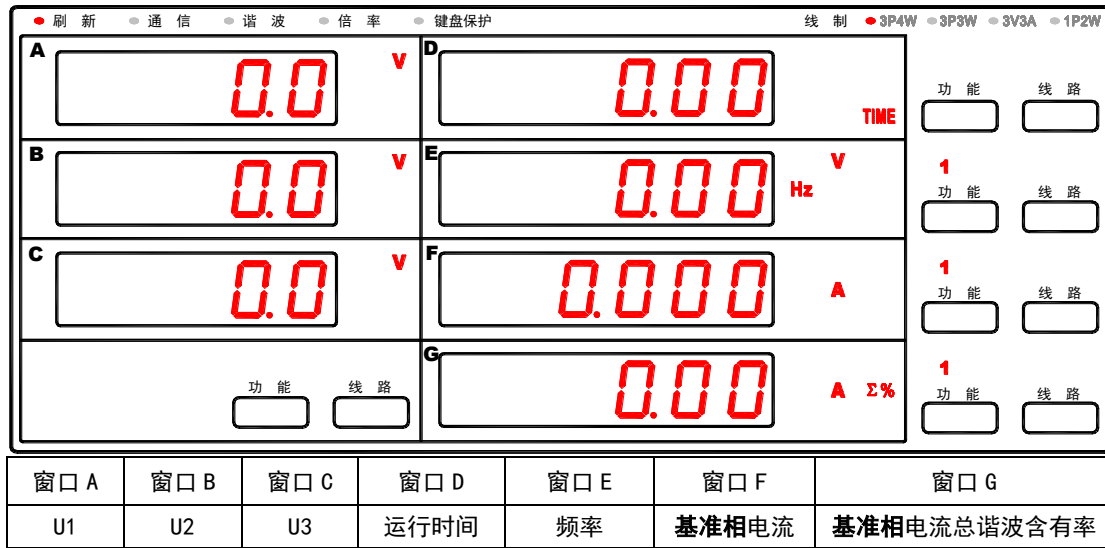
第1屏：

窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
U1	U2	U3	总视在功率	总无功功率	总有功率	总功率因数

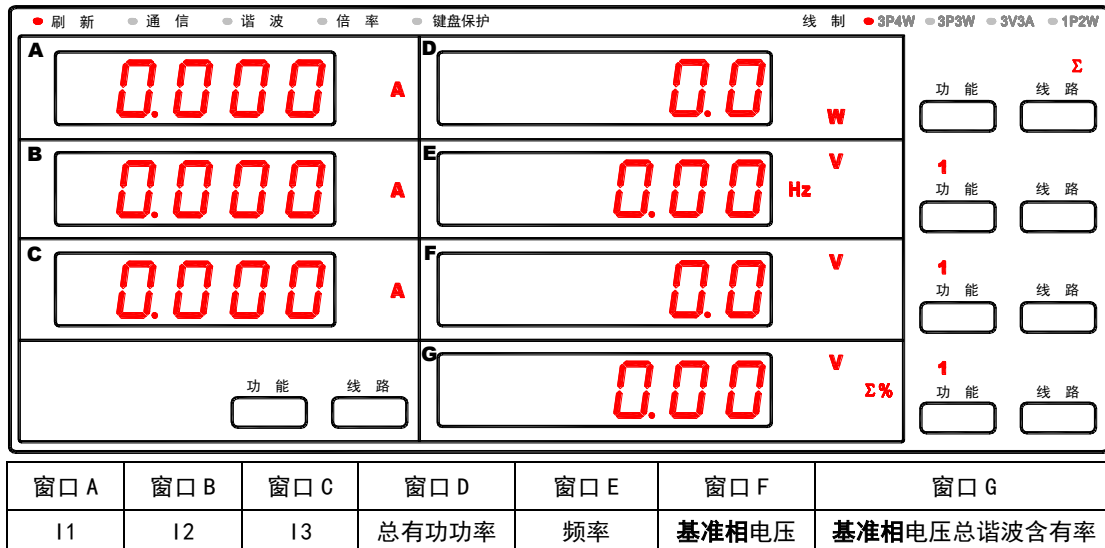
第2屏：

窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
I1	I2	I3	总视在功率	总无功功率	总有功率	总功率因数

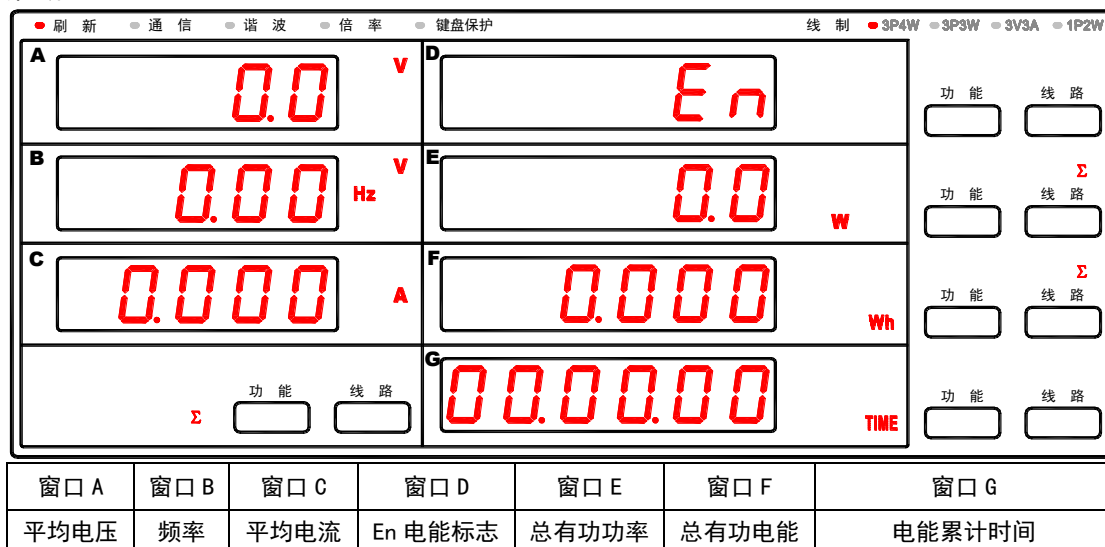
第3屏:



第4屏:



第5屏:



2.2.2.5 “DIS LOAD” 切换稳态画面举例

共4屏画面切换，出厂时已初始化FILE1、FILE2、FILE3、FILE4，用户可以配置个性化显示内容，通过“DIS SAVE”按键，可将配置的显示菜单存储在FILE1/FILE2/FILE3/FILE4中。

出厂时FILE1菜单文件：

窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
U1	I1	P1	S1	Q1	PF1	频率

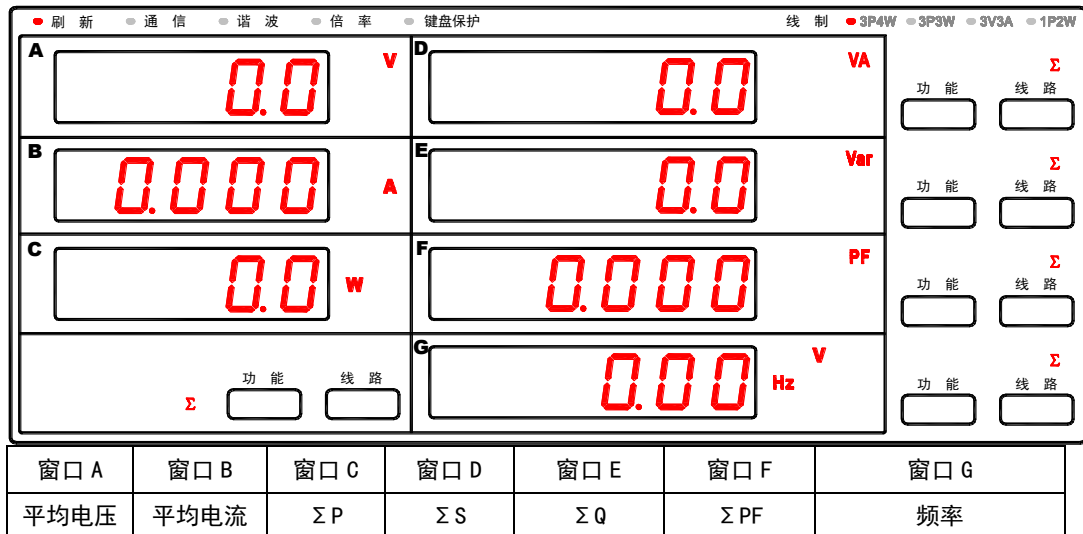
出厂时FILE2菜单文件：

窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
U2	I2	P2	S2	Q2	PF2	频率

出厂时FILE3菜单文件：

窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
U3	I3	P3	S3	Q3	PF3	频率

出厂时FILE4菜单文件:



2.2.2.6 其他说明

仪器运行在稳态测试状态时,若使用中操作存在疑问,请仔细阅读本“2.2.2 稳态测试画面”节。其中,通过“显示转换”按键切换的5屏内容,兼容8961F2仪器显示内容;通过“DIS LOAD”按键调用的4中FILE菜单文件,出厂初始化为:FILE1/FILE2/FILE3/FILE4分别对应线路1、线路2、线路3、线路 Σ 的各项数据。

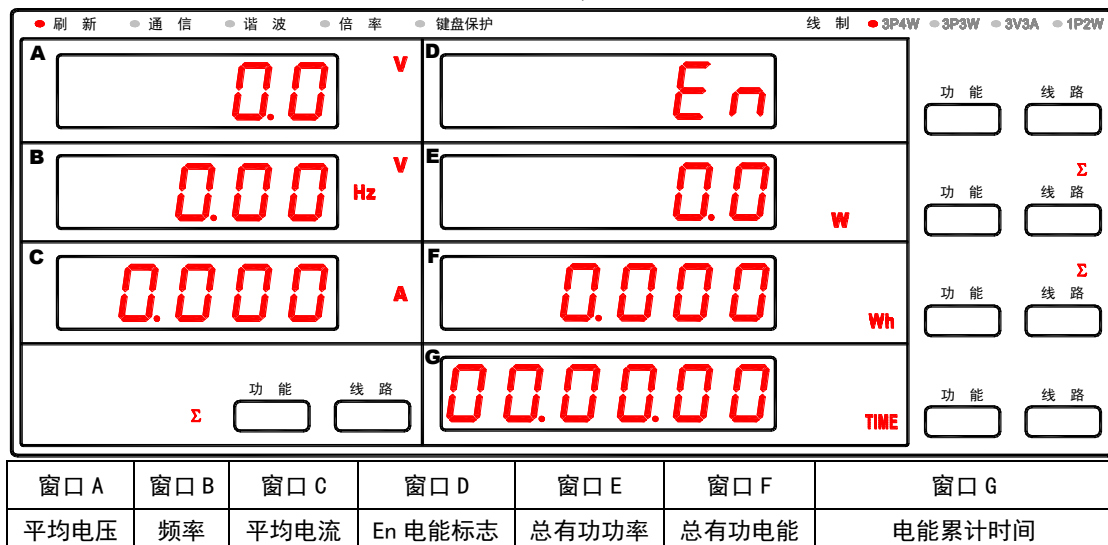
若以上显示画面内容不能满足实际需要,可以自定义每窗口的显示内容,选择好后,通过“DIS SAVE”按键,将当前屏显示菜单存储到FILE1或FILE2或FILE3或FILE4文件(通过“增加键”或“减小键”选择),按“ENTER”键确定保存,更改的FILE菜单文件掉电保存。

2.2.3 电能累计

若仪器运行在稳态测试状态时,操作电能“启动”或电能“停止”或电能“复位”按键后,响应对应功能,并且仪器面板显示内容更改为“显示转换”切换画面中的第5屏,见下图。

若仪器运行在其他测试状态,比如:谐波测试、突加试验测试、突卸试验测试、整定试验测试、波动试验测试、录波试验测试、SET设置参数状态等时,操作电能“启动”或电能“停止”或电能“复位”按键后,响应对应功能,但是仪器面板显示内容无变化。

电能累计画面:“显示转换”切换稳态画面第5屏,如下图:



2.2.4 谐波分析

按“SHIFT”+“谐波”按键进入谐波分析显示界面，谐波状态指示灯点亮。重复操作“SHIFT”+“谐波”按键，退出谐波分析显示界面，返回到稳态测试状态第1屏，并且谐波状态指示灯关闭。

通过“显示转换”按键，可以选择切换当前显示为电压谐波或电流谐波画面；通过对应窗口的“功能”或“线路”键，仍可更改对应窗口的显示内容，并且当前画面对应窗口显示内容掉电保存，同时通过“DIS SAVE”按键，可以将改动的内容存储在4个显示画面菜单文件中。

通过“HOLD”锁定键可锁定谐波数据；按“▲”增加键可以使显示的谐波次数+1，“▼”减小键可以使显示的谐波次数-1；最高可分析至50次。

2.2.4.1 “显示转换”按键切换谐波画面

在“谐波分析”时，操作“显示转换”按键，可以控制7个窗口同时翻页，共2种选择，循环转换，每窗口数据均为基准相REF线路的数据，内容见下表：

默认屏	窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
第1屏	UREF	FUREF	HAR	U-XX 当前谐波次数	分次谐波含有率	分次谐波含量	电压总谐波含有率
第2屏	IREF	FIREF	HAR	A-XX 当前谐波次数	分次谐波含有率	分次谐波含量	电流总谐波含有率

说明：通过对应窗口的“功能”或“线路”键，可以更改对应窗口的显示内容，每窗口的可显示内容详见2.2.4.2

2.2.4.2 谐波时ABC/D/E/F/G窗口显示内容

ABC窗口区的“功能”或“线路”按键，同时控制ABC 3个窗口，每窗口的可显示内容见下表：

“功能”键	窗口 A	窗口 B	窗口 C	“线路”键	窗口 A	窗口 B	窗口 C
内容 1	U1	U2	U3	内容 4	U1	I1	P1
内容 2	I1	I2	I3	内容 5	U2	I2	P2
内容 3	P1	P2	P3	内容 6	U3	I3	P3
				内容 7	平均电压	平均电流	总有功功率

D窗口区的“功能”按键作用同“显示转换”按键，每窗口均为基准相REF线路的数据，内容见下表：

默认屏	窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
第1屏	UREF	FUREF	HAR	U-XX 当前谐波次数	分次谐波含有率	分次谐波含量	电压总谐波含有率
第2屏	IREF	FIREF	HAR	A-XX 当前谐波次数	分次谐波含有率	分次谐波含量	电流总谐波含有率

说明：此时D窗口的“线路”按键无效；

E窗口区的“功能”或“线路”按键，控制E窗口，可显示内容见下表：

“功能”键	窗口 E	“线路”键	内容 1	内容 2	内容 3
内容 1	基准相的分次电压谐波含有率	窗口 E	线路 1	线路 2	线路 3
内容 2	基准相的分次电流谐波含有率	窗口 E	线路 1	线路 2	线路 3
内容 3	基准相的分次电压谐波含量	窗口 E	线路 1	线路 2	线路 3
内容 4	基准相的分次电流谐波含量	窗口 E	线路 1	线路 2	线路 3

F窗口区的“功能”或“线路”按键，控制F窗口，可显示内容见下表：

“功能”键	窗口 F	“线路”键	内容 1	内容 2	内容 3
内容 1	基准相的分次电压谐波含量	窗口 F	线路 1	线路 2	线路 3
内容 2	基准相的分次电流谐波含量	窗口 F	线路 1	线路 2	线路 3

G窗口区的“功能”或“线路”按键，控制G窗口，可显示内容见下表：

“功能”键	窗口 G	“线路”键	内容 1	内容 2	内容 3
内容 1	基准相的电压总谐波含有率	窗口 G	线路 1	线路 2	线路 3
内容 2	基准相的电流总谐波含有率	窗口 G	线路 1	线路 2	线路 3
内容 3	基准相的电压总谐波含量	窗口 G	线路 1	线路 2	线路 3
内容 4	基准相的电流总谐波含量	窗口 G	线路 1	线路 2	线路 3
内容 5	基准相电压频率	窗口 G	线路 1	线路 2	线路 3
内容 6	基准相电流频率	窗口 G	线路 1	线路 2	线路 3

2.2.4.3 “显示转换”切换谐波画面举例

共2屏画面切换，出厂时已固定，不可更改这2屏画面显示内容。

第1屏：

窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
UREF	FUREF	HAR	U-XX 当前谐波次数	分次谐波含有率	分次谐波含量	电压总谐波含有率

第2屏：

窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
IREF	FIREF	HAR	A-XX 当前谐波次数	分次谐波含有率	分次谐波含量	电流总谐波含有率

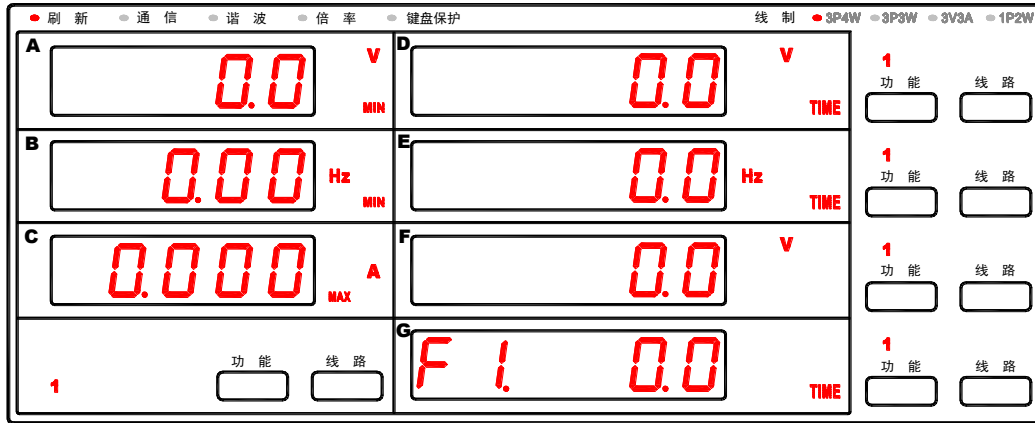
2.2.4.4 其他说明

若谐波分析显示功能打开，仪器面板显示的谐波数据实时更新，对应的通讯缓存区也实时更新。若谐波分析显示功能关闭，仪器将退出谐波分析状态，此时的通讯缓存区不再实时更新。

2.2.5 突加测试

按“突加”键进入突加界面，显示上次测试值，突加状态指示灯亮，仪器处于待测状态，按左下角“测试”键，测试指示灯闪烁，开始进行突加测试，突加继电器吸和，仪器高速采集 12 秒电压、电流、频率曲线，然后计算出电压最小值 U_{min} 、频率最小值 F_{min} 、电流最大值 I_{max} ，电压恢复时间，频率恢复时间，采样完毕，突加继电器断开。“测试”指示灯灭；再按突加键，退回稳态测试状态，“突加”指示灯灭。

突加测试画面举例：



窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
电压最小值 U_{min}	频率最小值 F_{min}	电流最大值 I_{max}	突加负载 电压恢复时间	突加负载 频率恢复时间	当前 基准相电压	突加标志 F1 及运行时间

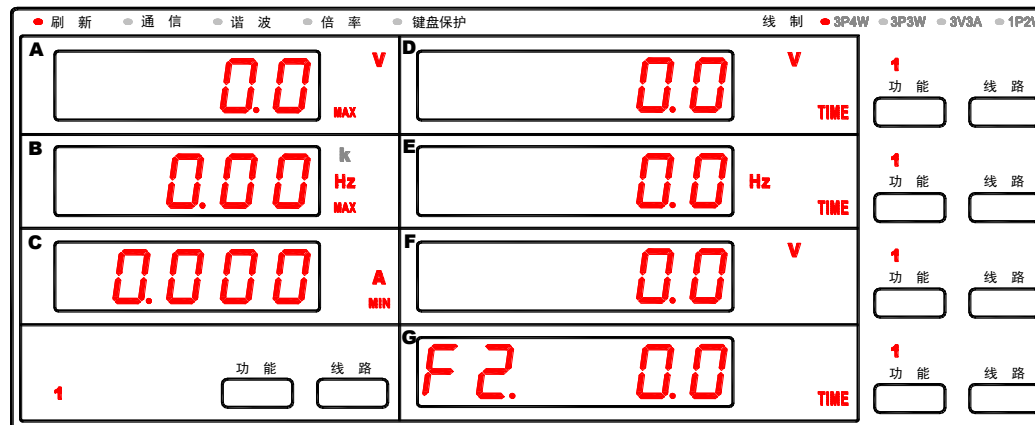
注意：(1) 在其他功能正在测试时，不能进入突加测试；在突加测试未完成，不能退出。

(2) 当发电机电压小于额定电压的 20% 时，不能进行突加测试。

2.2.6 突卸测试

按“突卸”键进入突卸界面，显示上次测试值，突卸状态指示灯亮，仪器处于待测状态，按左下角“测试”键，测试指示灯闪烁，开始进行突卸测试，突卸继电器吸和，仪器高速采集 12 秒电压、电流、频率曲线，然后计算出电压最大值 U_{max} 、频率最大值 F_{max} 、电流最小值 I_{min} ，电压恢复时间，频率恢复时间，采样完毕，突卸继电器断开。“测试”指示灯灭；再按突卸键，退回稳态测试状态，“突卸”指示灯灭。

突卸测试画面举例：



窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
电压最大值 U_{max}	频率最大值 F_{max}	电流最小值 I_{min}	突卸负载 电压恢复时间	突卸负载 频率恢复时间	当前 基准相电压	突卸标志 F2 及运行时间

注意：(1) 在其他功能正在测试时，不能进入突卸测试；在突卸测试未完成，不能退出。

(2) 当发电机电压小于额定电压的 20% 时，不能进行突卸测试。

2.2.7 整定测试

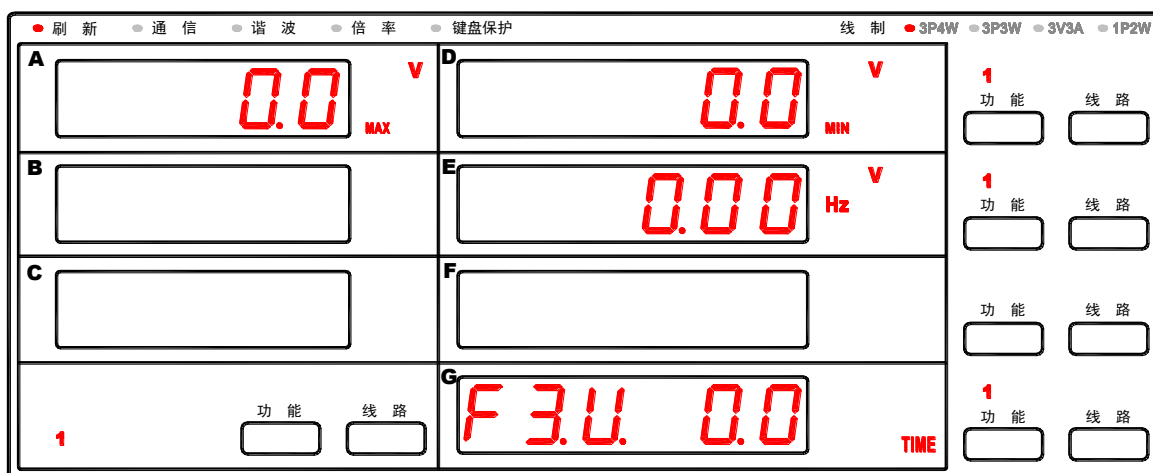
按下此键进入整定界面，“整定”灯亮，显示值为上次测试值，仪器处于待测状态，按显示转换键可选择对电压、频率进行测试，按左下角测试键，测试指示灯闪烁，开始进入整定测试，整定时间开始计时，100 秒后整定测试结束，“测试”灯灭；如果要提前结束整定测试，按测试键即可停止测试。

若当前为“电压整定”，再按整定键，当前界面切换为“频率整定”，等测试结束后，再按整定键，退回稳态测试，“整定”灯灭。

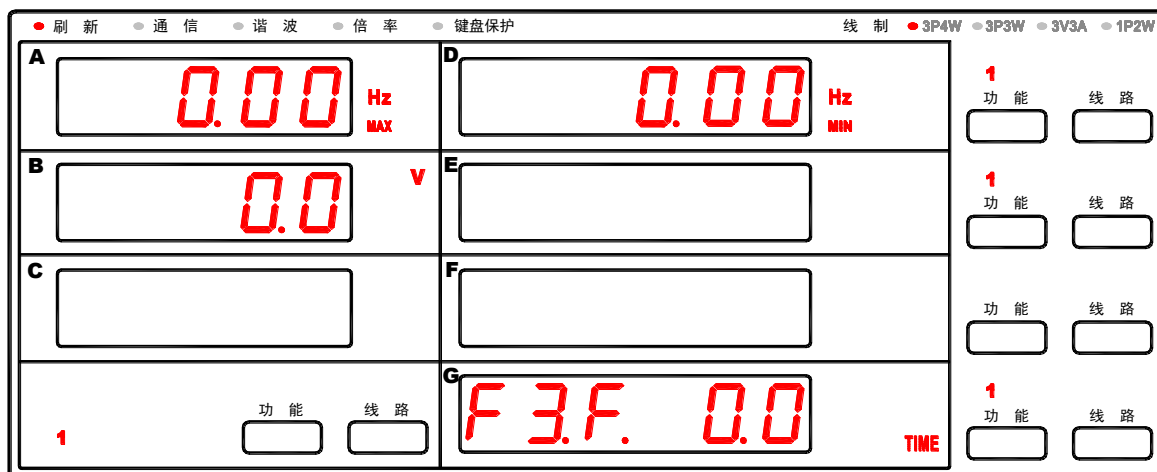
“显示转换”按键切换电压或频率整定画面

在“整定测试”时，操作“显示转换”按键，可以控制 7 个窗口同时翻屏，共 2 种选择，循环转换，

电压整定测试画面举例：



频率整定测试画面举例：



每窗口数据均为基准相 REF 线路的数据，内容见下表：

显示转换	窗口 A	窗口 B	窗口 C	窗口 D	窗口 E	窗口 F	窗口 G
第 1 屏	电压最大值 U _{max}	-	-	电压最小值 U _{min}	当前 基准相频率	-	电压整定标志 F3.U 及运行时间
第 2 屏	频率最大值 F _{max}	当前 基准相电压	-	频率最小值 F _{min}	-	-	频率整定标志 F3.F 及运行时间

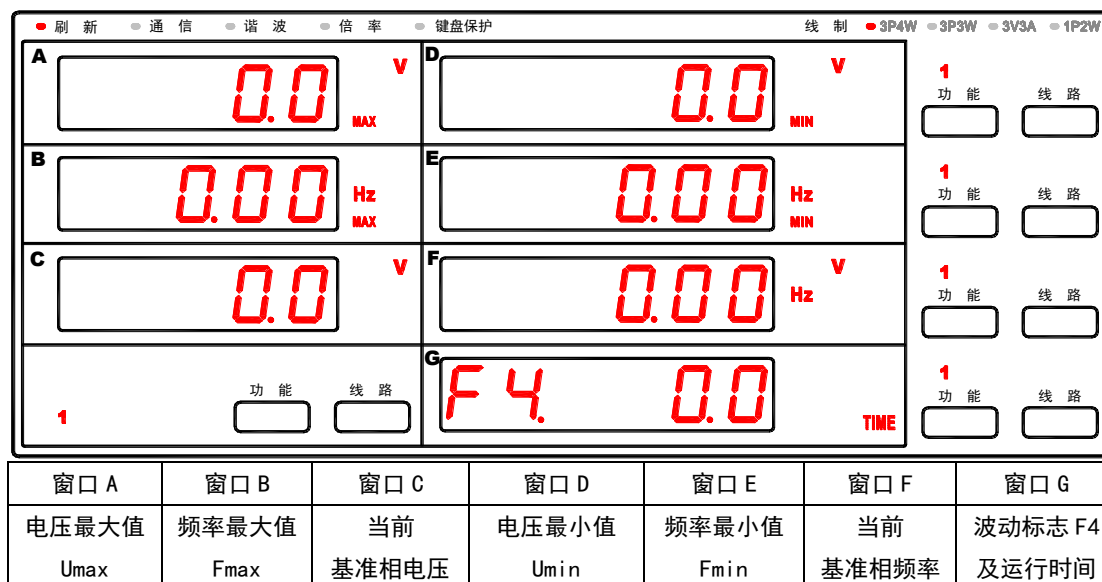
注意：(1) 在其他功能正在测试时，不能进入整定测试。

(2) 整定时间，单位为秒，最大计时 100 秒。

2.2.8 波动测试

按下此键进入波动界面，“波动”灯亮，显示值为上次测试值，仪器处于待测状态，按左下角测试键，测试指示灯闪烁，开始进入波动测试，波动时间开始计时，60 秒后波动测试结束，“测试”灯灭；如果要提前结束波动测试，按测试键即可停止测试。测试结束后，再按波动键，退回稳态测试，“波动”灯灭。

波动测试画面举例：



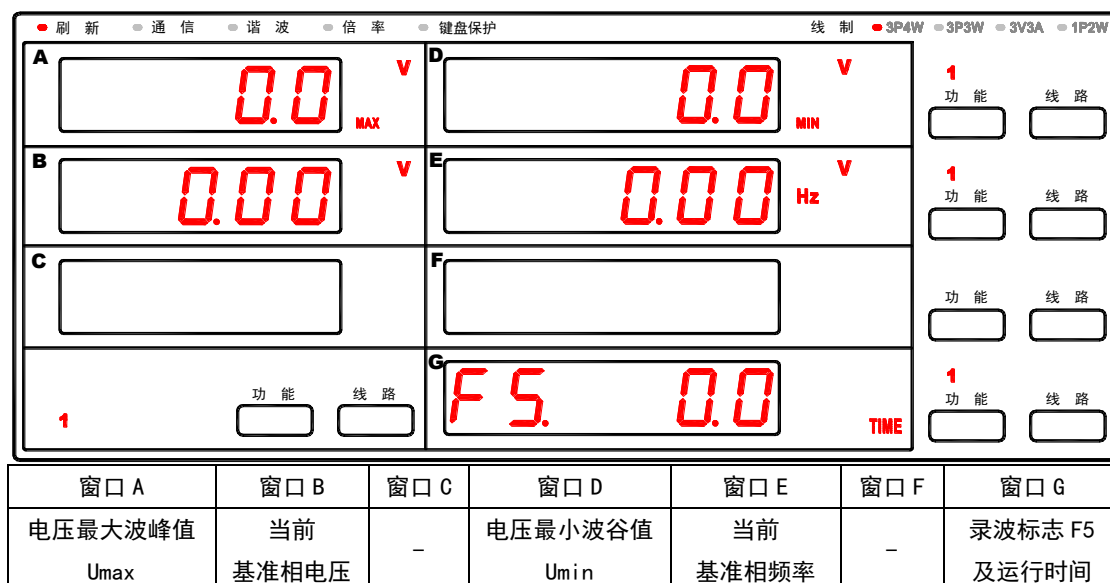
注意：（1）在其他功能正在测试时，不能进入波动测试。

（2）波动时间，单位为秒，最大计时 60 秒。

2.2.9 录波测试

按下此键进入录波界面，“录波”灯亮，显示值为上次测试值，仪器处于待测状态，设置录波模式后，按左下角测试键，测试指示灯闪烁，开始进入录波测试，录波时间开始计时，录波时间到，“测试”灯灭；如果要提前结束录波测试，按测试键可停止测试。测试结束后，再按录波键，退回稳态测试，“录波”灯灭。

录波测试画面举例：



注意：（1）在其他功能正在测试时，不能进入波动测试。

（2）录波时间，单位为秒，最大计时 300 秒。录波时间与录波方式有关，具体见参数设置。

2.2.10 关于显示操作的其他说明


仪器上电工作后，默认工作在稳态测试状态，其中，突加、突卸、整定(电压、频率)、波动、录波测试需要配合“测试”键进行启动或停止。电能累计功能，通过电能“启动”、“停止”及“复位”键控制。仪器进入或退出谐波分析测试状态，通过“谐波”键控制，不需要“测试”键进行启动或停止。

注意：若仪器正在进行突加、突卸、整定(电压、频率)、波动、录波测试时，除“测试”键有效外，其他功能按键不响应，并且，不能切换仪器的工作状态。

2.3 设置操作说明

设置的内容包括：调用显示菜单文件及数据锁定设置、工作参数设置、电能累计最大时间设置、键盘保护设置、显示菜单文件保存设置。

设置中使用到的按键，见下表：

按键图标	按键名称	按键说明
	设置键	按“设置”键进入工作参数设置菜单页面，第一项为输入密码 CODE 提示；在设置过程中，若要退出，再按“设置”键即可退出工作参数设置，回到稳态。
	增加键	进入设置状态后，按“增加”键可对闪烁位值+1，或对闪烁参数切换+1。
	减小键	进入设置状态后，按“减小”键可对闪烁位值-1，或对闪烁参数切换-1。
	移位键	进入设置状态后，按“移位”键可对闪烁位向右移一位，可循环移位。
	小数点键	进入设置状态后，按“小数点”键可对闪烁参数值的小数点向右移一位。
	确定键	进入设置状态后，按“确定”键可切换到当前参数的下一次菜单，或对当前参数值更改保存并且回到上一级菜单。
	取消键	进入设置状态后，按“取消”键将退出设置，回到稳态测试。
	电能设置	为复用键，按“SHIFT+电能设置”即可打开电能设置菜单，设置内容为电能累计最大时间 TIME H00000 M00 S00(即时 分 秒)，最大 99999H 59M 59S
	键盘保护设置	为复用键，按“SHIFT+键盘保护”即可打开键盘保护设置菜单，通过增加键或减小键更改设置，按确定键保存退出；若已保护，再按此复用键，撤销保护。
	显示菜单保存设置	为复用键，按“SHIFT+DIS SAVE”即可打开显示菜单文件保存选择菜单，通过增加键或减小键更改保存文件位置，按确定键保存退出；
	数据锁定	若仪器处于稳态测试状态，按“HOLD”键后，各项显示数据被锁定，通讯数据也锁定。再次按下此键，锁定取消，显示正常刷新。

2.3.1 调用显示菜单文件及数据锁定设置

按“DIS LOAD”键读取已经保存的显示界面，可以读取保存的显示界面，按照已读取的显示界面对仪器进行显示。读取显示界面后，仪器开始显示。

按“HOLD”键，HOLD 键亮灯，锁定测量值的显示。可以使用锁定操作停止测量和显示每个数据更新周期的测量数据，锁定所有测量功能数据的显示，通讯数据也锁定。

2.3.2 工作参数设置

按“设置”键进入工作参数设置菜单页面，正确输入密码后，可以查看及更改各参数值，若更改参数后即时保存，请慎重更改。密码输入错误，仅可查看各参数值，不可更改。

2.3.2.1 工作参数设置介绍

具体设置的参数如下：

序列号	窗口 E	窗口 F	设置范围
0	CODE	1234	密码固定为 1234 用户不能修改
1	UUUU	电压互感器变比 KV	0~9999 默认 1.000
2	AAAA	电流互感器变比 KA	0~9999 默认 1.000
3	Ur	额定电压	0~500 默认 380.0
4	Fr	额定频率	45~65Hz 默认 50.00
5	Fir	额定空载频率	45~65Hz 默认 50.00
6	U_ST	相对的电压容差带	00.00~99.99% 默认 5%
7	F_ST	相对的频率容差带	00.00~99.99% 默认 5%
8	PHS	基准相	A、B、C 默认 A
9	REC	录波模式	可选：P-P、1000、2000、4000、HAR 默认 2000
10	LINE	发电机工作线制	可选：3P4L（3相4线），3P3L（3相3线2元件），3U3A（3相3线3元件），1P2L（单相），默认 3P4L
11	BPS	通讯波特率	可选：4800、9600、19200、38400、57600 默认 38400
12	ADDR	通讯地址	000~199 默认 001
13	ST. FREQ	瞬态试验时频率选择	UF:硬件过零频率；AD:软件过零频率；默认 UF
14	ALM	报警功能是否打开	ON:打开；OFF:关闭；默认：OFF
14.1	UALM	电压报警功能是否打开	ON:打开；OFF:关闭；默认：OFF
14.1.1	UALM 限值	电压报警上限及下限值	设置范围：000.0 V -- 9999 V 默认：000.0 V
14.2	I ALM	电流报警功能是否打开	ON:打开；OFF:关闭；默认：OFF
14.2.1	I ALM 限值	电流报警上限及下限值	设置范围：0.000 A -- 40.00 A 默认：0.000 A
14.3	PALM	功率报警功能是否打开	ON:打开；OFF:关闭；默认：OFF
14.3.1	PALM 限值	功率报警上限及下限值	设置范围：0000 W -- 9999 W 默认：0000 W
14.4	DELY	报警延时判断时间	设置范围：0000 -- 9999；默认：0002
14.5	OUT0	零点值是否参与报警	ON:是；OFF:否；默认：OFF
14.6	RELY	继电器报警动作方式	H--L:上下限方式；GONG:合格不合格方式；默认 H--L
14.7	LEDF	报警时数码管是否闪烁	ON:是；OFF:否；默认：ON
14.8	BEEP	报警时蜂鸣器声音时长	设置范围：0000 -- 9999；默认：0100
其它	注意 1：报警参数的上限及下限设置值不含电压及电流倍率，与实际输入仪表的信号大小对应。 注意 2：进入设置后，若再次按“设置”键或“ESC”键将退出设置状态，回到稳态测试状态。		

备注：

- (1) 要对设置数据进行修改，必须输入正确的密码(1234)，然后按设置键，否则不能修改；
- (2) 串口通讯波特率的设置可按“▲”或“▼”键选择：4800、9600、19200、38400、57600。
- (3) 仪器的地址应在 0~199 范围内选择。多台仪器一起通讯时地址不能重复。
- (4) 使用外接电压、电流互感器时应将电压、电流变比（初级与次级比值）准确设置。

显示窗口显示的数值为加在仪器测量端子的参数的实际数值与变比的乘积。公式如下：

$$U_o=U_i*KV; \quad I_o=I_i*KA; \quad P_o=P*KV*KA; \quad Q_o = Q*KV*KA; \quad S_o = S*KV*KA$$

U_o ：显示的电压值。 I_o ：显示的电流值。 P_o ：显示的有功功率值。

S_o ：显示的视在功率值。 Q_o ：显示的无功功率值。

U_i ：加在仪器测量端子上的电压值。 I_i ：加在仪器测量端子上的电流值。

P ：有功功率值。 S ：视在功率值。 Q ：无功功率值。

KV ：电压互感器变比。 KA ：电流互感器变比。

(5) 基准相设置：

仪器在做突加、突卸、整定、波动、录波、谐波测试时首先应设置好基准相，表示所有测试的数据、曲线是以该相为基准来测试的。窗口 ABC/D/E/F/G 对应的线路指示灯“1、2、3”根据基准相，相应指示灯点亮。面板显示：A 相为线路“1”，B 相为线路“2”，C 相为线路“3”。

例如：选择“A”，表示对 A 相测试。如果用户不进行设置，仪器出厂默认为“A”相。

(6) 相对电压、频率容差带设置：

在做突加、突卸测试之前，必须正确设置相对容差带。相对容差带用%表示，仪器出厂默认 5%，用户可以根据自己的实际情况设置。

(7) 额定电压、额定频率设置：

在做突加、突卸测试之前，必须正确设置额定电压、额定频率。额定电压单位为 V，额定频率单位为 Hz，仪器默认 380V，50Hz。**额定电压为不乘电压变比的初始值。**

(8) 录波模式设置：

模式 1：P-P 峰峰值采样，每个电压周期只采集 2 个峰值(波峰、波谷)，最大可记录 300 秒波形(50Hz)。

模式 2：1000 采样频率每秒 1000 点，最大可记录 30 秒波形

模式 3：2000 采样频率每秒 2000 点，最大可记录 15 秒波形

模式 4：4000 采样频率每秒 4000 点，最大可记录 7.5 秒波形，

模式 5：HAR 采样频率每周周期 128 点，最大可记录 4.6 秒波形 (50Hz)，

仪器默认模式 3，采样频率每秒 2000 点。按“▲”或“▼”键选择。

(9) 线制方式设置：仪器可设置 4 种线制方式。典型接线方式为 3V3A 方式。

方式 1：3P4L——对应 3 相 4 线制（3 元件法），线制指示灯 3P4W 点亮；

方式 2：3P3L——对应 3 相 3 线制（2 元件法），线制指示灯 3P3W 点亮；

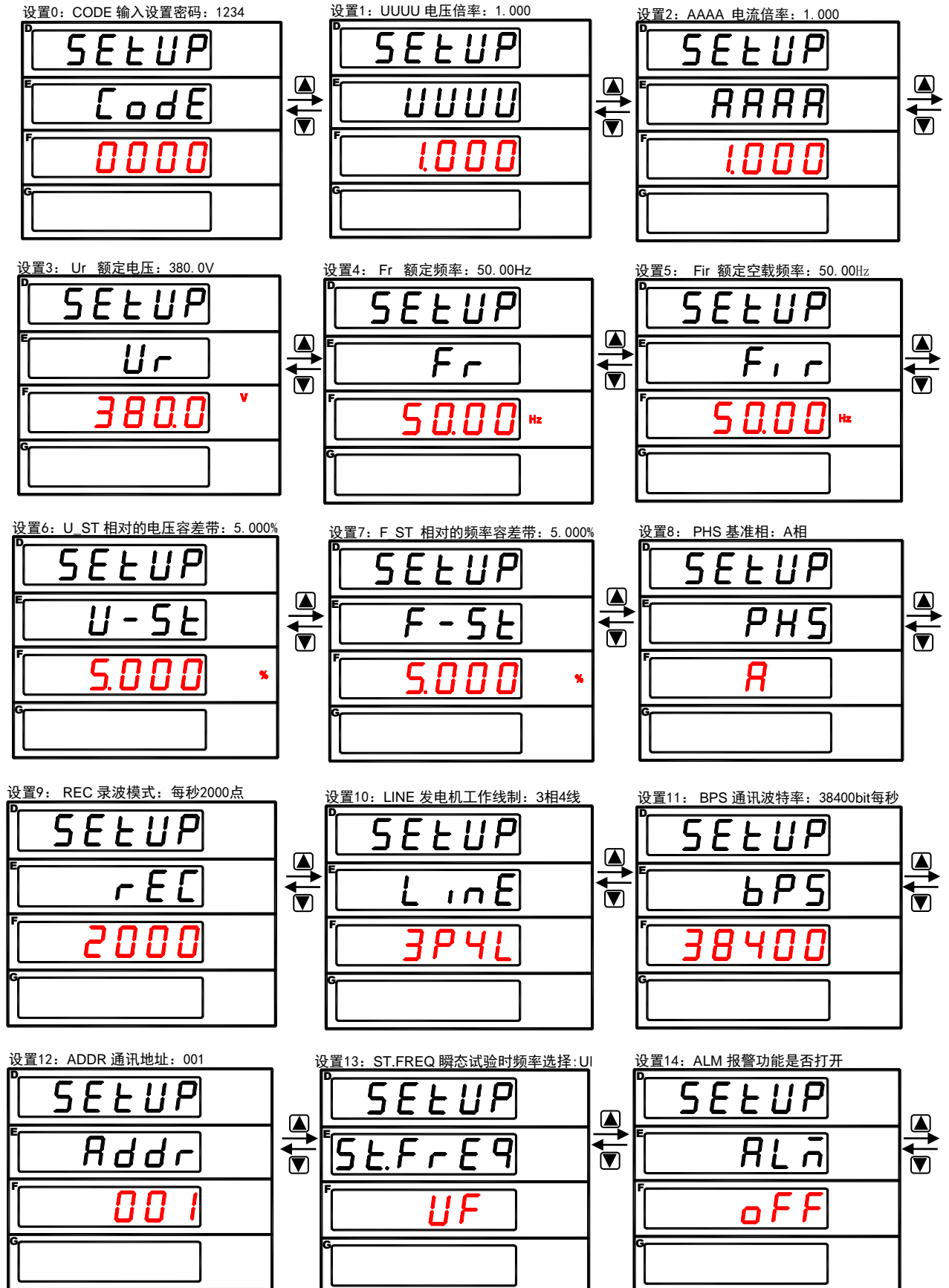
方式 3：3V3A——对应 3 相 3 线制（3 元件法），线制指示灯 3V3A 点亮；

方式 4：1P2L——对应单相，线制指示灯 1P2W 点亮；

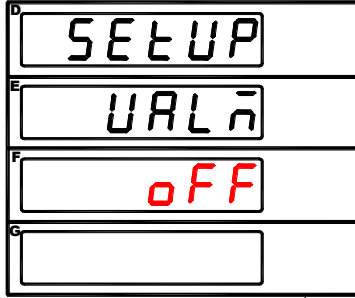
说明：仪器在测量前必须正确设置线制，否则，总功率测量不正确；Σ 的显示数值与线制有关，其数值算法如下表所示：

线制	Σ U	Σ I	Σ P	Σ Q	Σ S	Σ PF
1P2W	U1	I1	P1	Q1	S1	Σ P/Σ S
3P3W	(U1+U3)/2	(I1+I3)/2	P1+P3	Q1+Q3	(S1+S3)*0.866	
3P4W	(U1+U2+U3)/3	(I1+I2+I3)/3	P1+P2+P3	Q1+Q2+Q3	S1+S2+S3	
3V3A	(U1+U2+U3)/3	(I1+I2+I3)/3	P1+P3	Q1+Q3	(S1+S2+S3)*0.577	

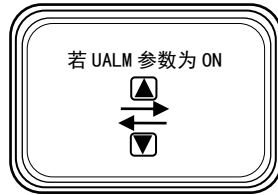
2.3.2.2 工作参数设置画面举例



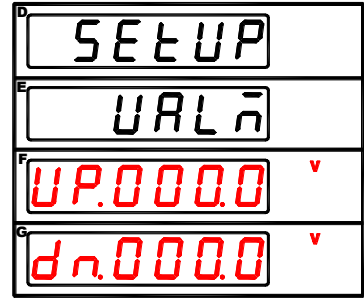
设置14.1: UALM 报警功能是否打开



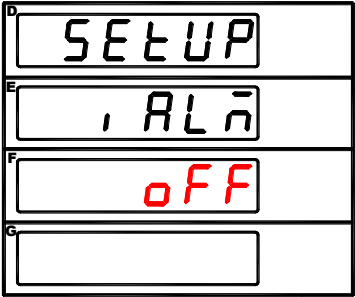
若 UALM 参数为 OFF



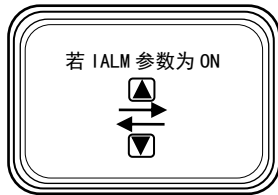
设置14.1.1: UALM 上下限设置值



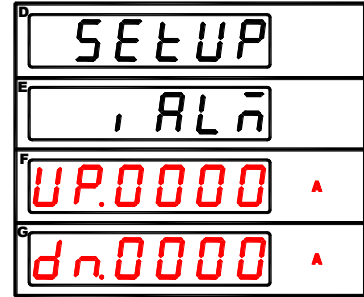
设置14.2: IALM 报警功能是否打开



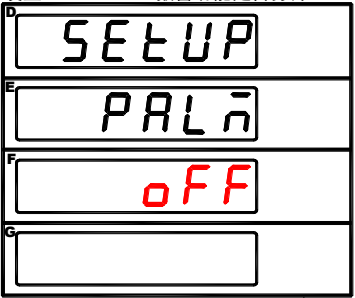
若 IALM 参数为 OFF



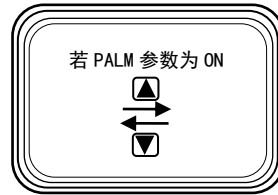
设置14.2.1: IALM 上下限设置值



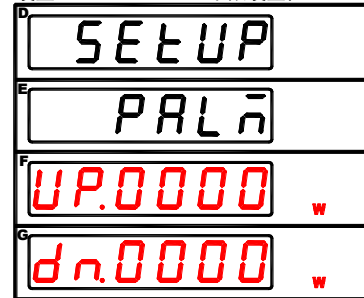
设置14.3: PALM 报警功能是否打开



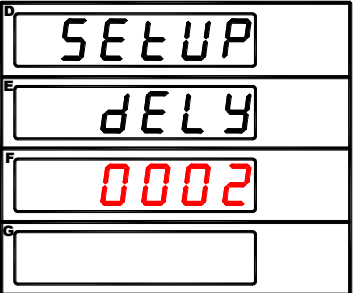
若 PALM 参数为 OFF



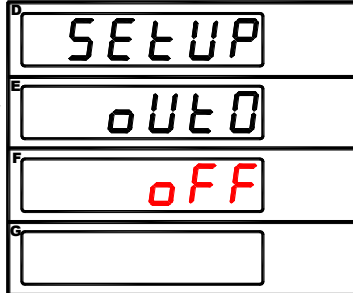
设置14.3.1: PALM 上下限设置值



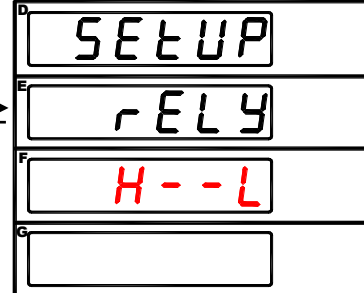
设置14.4: 报警判断延时时间



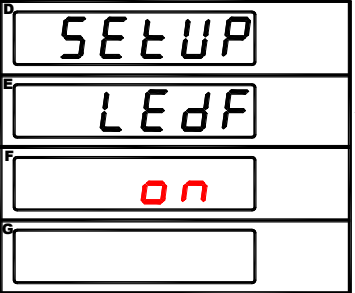
设置14.5: 零点报警是否打开



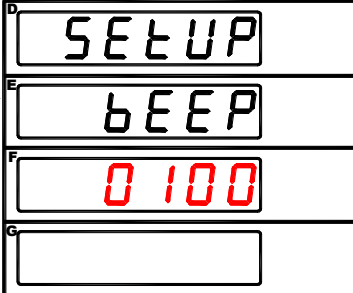
设置14.6: 继电器动作方式



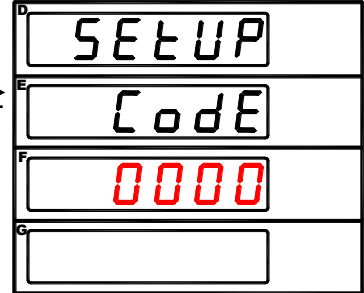
设置14.7: 报警时数码管是否闪烁



设置14.8: 报警时蜂鸣器声音时长



设置0: CODE 输入设置密码: 1234

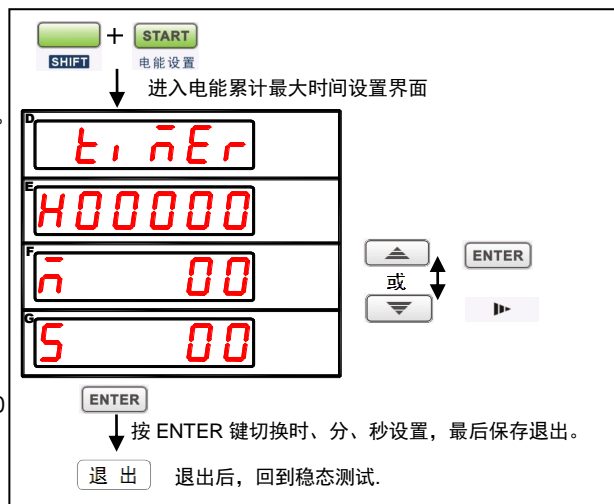


若“设置14”中报警功能为“ON”，“设置14.1—14.8”报警相关设置均可显示，否则隐藏；
 若“设置14.1”中电压报警功能为“ON”打开，“设置14.1.1”U上下限可显示，否则隐藏；
 若“设置14.2”中电流报警功能为“ON”打开，“设置14.2.1”I上下限可显示，否则隐藏；
 若“设置14.3”中功率报警功能为“ON”打开，“设置14.3.1”P上下限可显示，否则隐藏；

2.3.3 电能累计最大时间设置

具体操作作用右图来说明。下面说明各操作的含义。

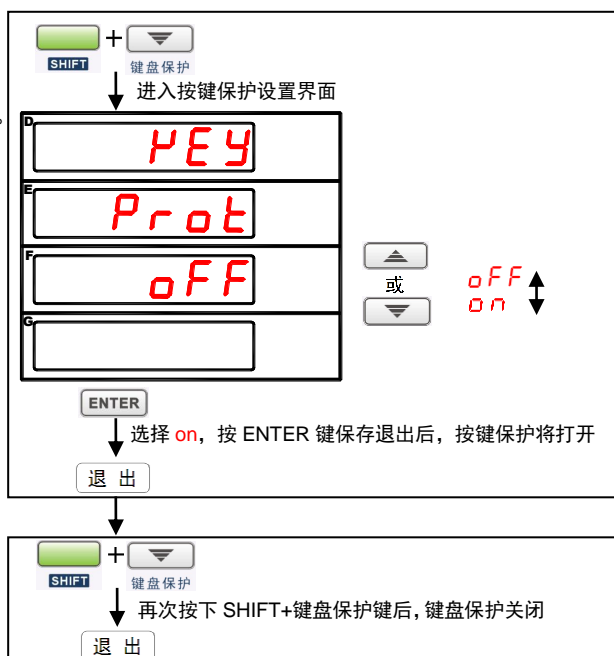
- 1、按"SHIFT+电能设置"组合键后，DEFG窗口内显示一个菜单。
- 2、按"▲或▼"更改闪烁位的值。
- 3、按"▶"更改闪烁位的位置。
- 4、按"ENTER"键切换当前设置窗口E、F、G。
- 5、按"ENTER"键后退出并保存。
- 6、若操作途中需要退出菜单，按ESC退出，
- 7、按ENTER键确定的所有内容将自动保存。
- 8、电能累计最大时间出厂时设置为H00000M00S00即00000时00分00秒，此时仪器认为电能累计最大时间无效，电能累计最大时间无限制，电能一直累计。
- 9、电能累计最大时间设置范围00000时00分00秒—99999时59分59秒。



2.3.4 键盘保护设置

具体操作作用右图来说明。下面说明各操作的含义。
假定：操作前，键盘保护已关闭。

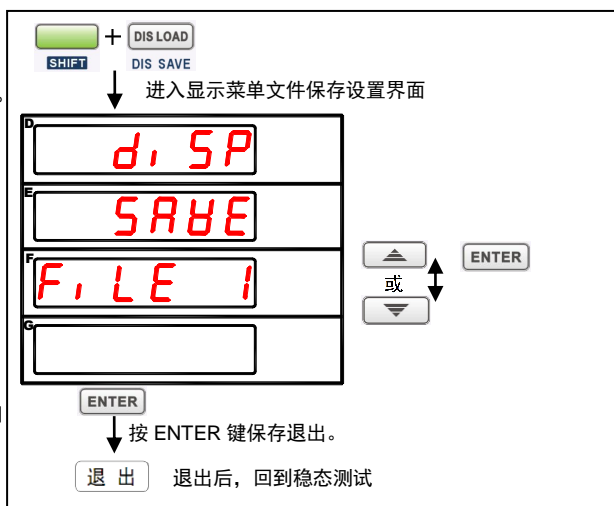
- 1、按"SHIFT+键盘保护"组合键后，DEFG窗口内显示一个菜单。
- 2、按"▲或▼"选择ON。
- 3、按"ENTER"键后退出并保存。
- 4、若操作途中需要退出菜单，按ESC退出，
- 5、按ENTER键确定的所有内容将自动保存。
- 6、此时除SHIFT按键外，其他按键提示保护。
- 7、若要退出键盘保护，再次按"SHIFT+键盘保护"组合键将关闭键盘保护。



2.3.5 显示菜单文件保存设置

具体操作作用右图来说明。下面说明各操作的含义。

- 1、按"SHIFT+DIS SAVE"组合键后，DEFG窗口内显示一个菜单。
- 2、按"▲或▼"更改闪烁位的值。
- 3、按"ENTER"键后保存并退出。
- 4、若操作途中需要退出菜单，按ESC退出。
- 5、按ENTER键确定的所有内容将自动保存。
- 6、共4个显示菜单文件，分别为FILE1、FILE2、FILE3、FILE4。
- 7、用户通过功能或线路键配置好各窗口的显示内容后，可将当前显示类型存储在4个文件之一通过DIS LOAD键调用此文件。



第3章 仪器接线说明

本仪器测量电压、电流信号有 4 种接线方式，出厂时默认为 3P4W(三相 4 线制)，通过进入“工作设置菜单”选择“LINE”参数更改，面板右上角有对应指示灯指示，此处设置必须与仪器实际接线一致，否则涉及到总功率数据可能异常，具体详见 2.3.2 工作参数设置。

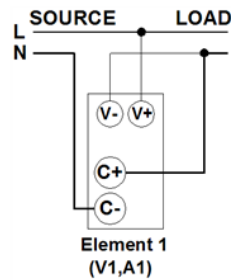
4 种接线方式见下表：

接线方式	说明	单元
1P2W	单相 2 线制	单元1
3P4W	三相 4 线制	单元1、2、3
3V3A	3 电压 3 电流表法	单元1、2、3
3P3W	三相 3 线制	单元1、3

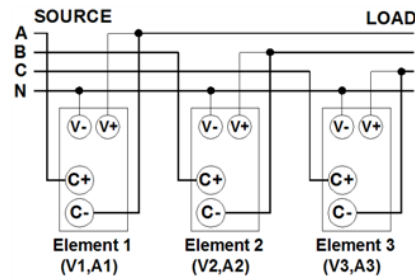
仪器通讯接口为 RS232 或 RS485，其硬件接口采用 9 针 D 型插座，详见 3.3 节介绍。
 仪器继电器接口为 6 针接线端子，详见 3.4 节介绍。

3.1 电压/电流接线图 1 (不使用外置电压及电流互感器)

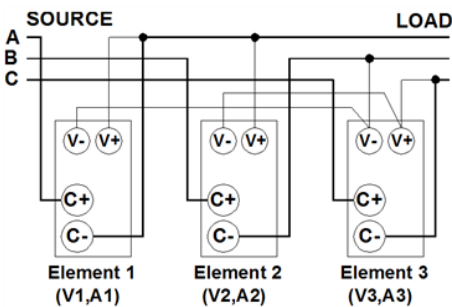
A: 单相 2 线制 (1P2W)



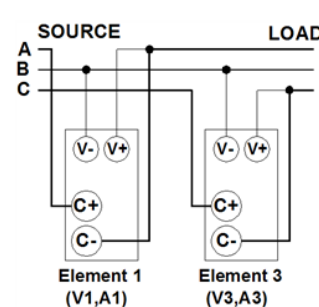
B: 三相 4 线制 (3P4W)



C: 3 电压 3 电流 (3V3A)

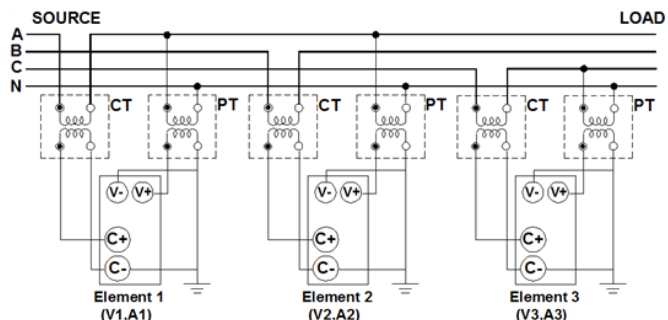
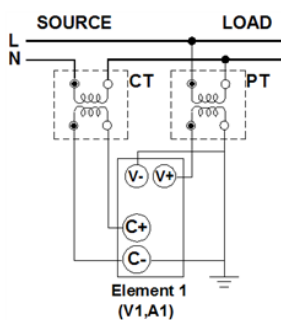


D: 三相 3 线制 (3P3W)

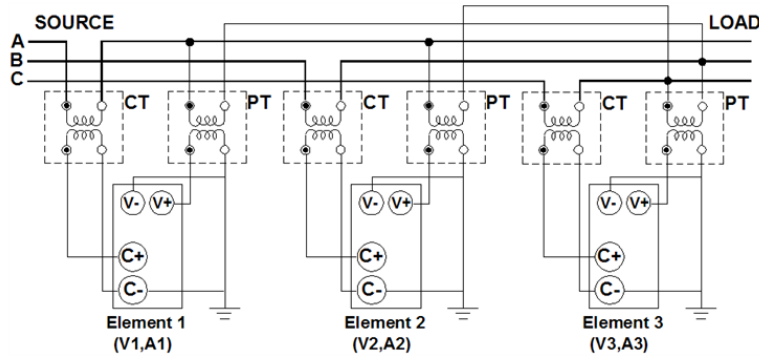


3.2 电压/电流接线图 2 (使用外置电压及电流互感器)

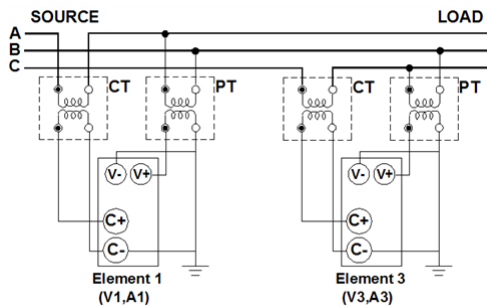
A: 单相 2 线制 (1P2W, 带 PT/CT) B: 三相 4 线制 (3P4W, 带 PT/CT)



C: 3 电压 3 电流 (3V3A, 带 PT/CT)



D: 三相 3 线制 (3P3W, 带 PT/CT)



说明：PT：外置电压互感器； CT：外置电流互感器。

3.3 通讯接口说明

本仪器具有串行通讯功能，串口有两种：RS232，RS485，用户可以根据自己的需要选择其中的一种，串行口的硬件接口均采用 9 针 D 型插座。串行接口的引脚定义为：

RS232: 2:RXD 3:TXD 5:GND

RS485: 1:A 4:B

用串行电缆连接主机与仪器时，应将仪器和主机停电，连接好后再接通电源，否则容易损坏仪器。

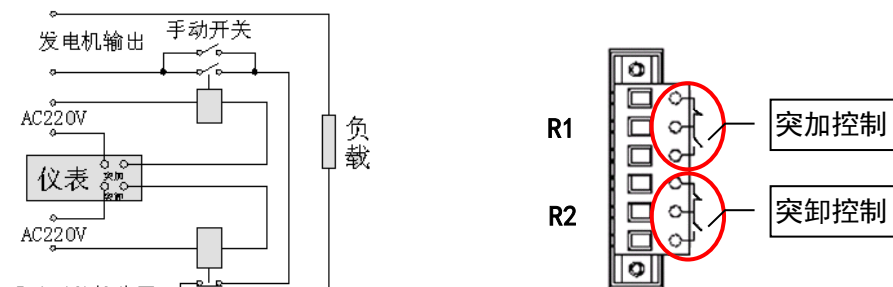
3.4 继电器接口说明

本仪器具有继电器输出功能，2路继电器R1、R2，每路继电器有一组常闭触点、一组常开触点，常开与常闭触点有公共端。

做突加试验时，继电器R1动作，其常开触点吸合；

做突卸试验时，继电器R2动作，其常开触点吸合；

下图为突加突卸时接线端子的使用参考图（仅供参考）（下图中继电器都使用常开触点）



手动开关的作用：

1. 做突加实验时，手动开关断开；
2. 做突卸实验和稳态实验时，开关闭合。

附录

附录1 测量功能的符号和求法

测量功能	运算公式和求法 关于公式符号的相关信息，请参照下页“提示”。				
电压 U[V] 被测信号的交流成分 Uac	$\frac{U_{ac}}{\sqrt{RMS^2-DC^2}}$				
电流 I[A] 被测信号的交流成分 Iac	$\frac{I_{ac}}{\sqrt{RMS^2-DC^2}}$				
有功功率P[W]	$AVG[u(n) \cdot i(n)]$				
视在功率S[VA]	$U_{ac} \cdot I_{ac}$				
无功功率Q[var]	$s \cdot \sqrt{S^2 - P^2}$ s在电流超前电压时为-1，电流滞后电压时为1。				
功率因数λ	$\frac{P}{S}$				
相位差Φ[°]	$\cos^{-1}\left(\frac{P}{S}\right)$ 相位角显示超前(D, 角度符号为正)和滞后(Q, 角度符号为负)。				
电压频率: FU(Freq U) [Hz] 电流频率: FI(Freq I) [Hz]	通过过零检测测量电压频率(FU)和电流频率(FI)。				
电能计算	积分时间[h:m:s] Time	从积分开始到积分结束的时间			
	瓦时 WP [Wh] WP+ WP-	$\left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \{u(n) \cdot i(n)\} \right] \cdot \text{Time}$ N是积分时间内的采样次数，时间单位是小时。 WP是正负瓦时之和，WP+是正u(n) · i(n)之和，WP-是负u(n) · i(n)之和。			
Σ 功能	接线方式	单相2线制 1P2W	三相3线制 3P3W	3电压3电流表法 3V3A	三相4线制 3P4W
	UΣ [V]	U1	(U1+U3)/2	(U1+U2+U3)/3	(U1+U2+U3)/3
	IΣ [A]	I1	(I1+I3)/2	(I1+I2+I3)/3	(I1+I2+I3)/3
	PΣ [W]	P1	P1 + P3	P1 + P3	P1+P2+P3
	SΣ [VA]	S1	$\frac{\sqrt{3}}{2}(S1 + S3)$	$\frac{\sqrt{3}}{3}(S1 + S2 + S3)$	S1+S2+S3
	QΣ [var]	Q1	Q1+Q3		Q1+Q2+Q3
	WPΣ WPΣ	WP1	WP1 + WP3		WP1 + WP2 + WP3
	λΣ	$\frac{P\Sigma}{S\Sigma}$			
	ΦΣ [°]	$\cos^{-1}\left(\frac{P\Sigma}{S\Sigma}\right)$			

提示

- u(n)表示电压瞬时值。
- i(n)表示电流瞬时值。
- n表示第n次测量区间，测量区间由同步源设置决定。
- PΣ表示接线组Σ的有功功率。分配到接线组Σ的输入单元因8961F2仪器选择的接线方式类型而异。
- 表格中的输入单元1、2、3组成接线方式时，在UΣ、IΣ、PΣ、SΣ、QΣ、WPΣ和qΣ的运算公式中表示为数字1、2和3。
- 使用8961F2仪器时，S、Q、λ和Φ通过电压、电流和有功功率的测量值运算求得。如果输入失真波形，从8961F2仪器获得的测量值与从使用不同测量原理的其他仪器得到的测量值之间可能存在差异。
- 计算Q时，如果电流相位超前电压，Q值为负(-)；如果电流相位滞后电压，Q值为正(+)。QΣ的结果可能为负，因为它是从每个单元带符号的Q值运算而得。

附录 2 注意事项及故障排除方法

一. 仪器使用注意事项:

1. 仪器外壳必须接地良好。
2. 仪器应在推荐的工作条件下使用。
3. 仪器的串行口在拔插接线时必须先将仪器断电。
4. 不要超过仪器的测量极限使用。
5. 在负载端接线时应关掉负载的供电电源。

二. 仪器故障及排除方法:

1. 仪器开机时无显示, 请检查仪器电源是否接通, 电源开关是否打开, 电源电压是否正常。
2. 仪器串行口通讯失败, 请检查串口线是否正确, 可以按下面步骤进行调试:
 - (1) 查看仪器的通讯地址及通讯波特率是否与上位机的设置相同, 若不同则修改设置。
 - (2) 将仪器和上位机的连线断开, 测量仪器和上位机的串行口信号线, 对于 RS232 口: 仪器和上位机的 TXD 对 GND 端应当为-8V~-12V 电压; 对于 RS485 口: 上位机的 A 对 B 端应当为+2V~+5V 电压。若上面的测试信号不正常则为接口或连线的问题。

三. 常见问题处理:

常见问题对策处理表

故障现象		原因分析	对策 1	对策 2
显示	所有 LED 闪烁、不显示	工作电源异常	检查电源电压是否正常? 电源输入 AC100-240V, 电源输出 DC5V (主板 J1_5V 端子)	检查电源输入、输出端子连接情况? 检查主板 U4 芯片输出是否是 DC3.3V?
	显示乱码	附近有强干扰	远离强烈的干扰环境	程序可能异常, 退回公司
数据	有底数显示, 即: 无测试信号时, 显示数据	电源干扰 或环境干扰	远离强烈的干扰环境	工作电源与其他电源分离, 接地良好
	数据跳动, 无法读值	信号干扰、信号谐波 较大、计算设置过快	处理强烈的干扰信号, 或处理信号谐波	数据计算速度过快, 减慢计算速度, 例: 将仪器的计算速度改为每秒 1 次
	测试数据异常	倍率设置异常	检查电压、电流、功率倍率设置	被测信号不在仪器正常测试范围内, 例: 超量程信号、超频率段信号
通讯	通讯不成功	RS485 转换器及连线 通讯参数设置不正确	检查转换器的连线位置 检查仪器与上位机的通讯参数	检查通讯线的电压是否正确?
	接收的数据经常出错	硬件线路接触不良或 通讯线路被干扰	检查硬件线路连接的可靠性, 避免 通讯线与被测强电信号一起走线	采用带屏蔽的通讯线缆, 降低环境干 扰; 检查上位机通讯代码是否正确?

附录 3 发货清单

测试仪套件中包括下列物品, 请仔细核对, 如有不同, 请及时联系本公司。

序号	名称	数量	单位	备注
1	发电机专用测试仪	1	台	
2	仪器用电源线	1	根	
3	仪器使用说明书	1	份	
4	合格证	1	张	
5	仪器检测报告	1	份	
6	RS485 通讯线	1	根	
7	RS232 通讯线	1	根	
8	RS485/232 转换器	1	只	
9	卧式有耳封口端子-6P 头	1	个	继电器配件