

LADCT2000

高精度半导体直流参数测试系统

可测试多种电子元器件的静态直流参数，光耦选配有动态参数

覆盖 7 大类别 26 分类，包括“二极管类”“三极管类”“保护类器件”“稳压集成类”“继电器类”“光耦类”“传感监测类”等品类的繁多的电子元器件。

高压源 2 0 00V（选配 ,2.5KV,3KV），高流源 1 0 0A（选配 200A,300A，500A，1200A）栅极电压 40V/10mA
分辨率最高至 1.5uV / 1.5pA 精度最高可至 0.1%



- **测试分析**（功率器件研发设计阶段的初始测试）
- **失效分析**（对失效器件进行测试分析，查找失效机理。以便于对电子整机的整体设计和使用过程提出改善方案）
- **选型配对**（在器件焊接至电路板之前进行全部测试，将测试数据比较一致的器件进行分类配对）
- **来料检验**（研究所及电子厂的质量部（IQC）对入厂器件进行抽检/全检，把控器件的良品率）
- **量产测试**（可连接机械手扫码枪分选机等各类辅助机械设备，实现规模化自动化测试）

目录

一 设备简介	5
1.1 产品概述	5
1.2 产品特点	5
1.3 产品规格及电气环境	6
1.4 设备连接	8
1.4.1 主要部件	8
1.4.2 Handler 分选机连接	8
1.5 测试器件种类和参数	9
1.6 参数注释	12
1.6.1 测试参数	12
1.7 技术指标	24
1.7.1 电流/电压源 VIS 自带VI 测量单元	24
1.7.2 数据采集部分VM	25
1.7.3 高压源HVS(基本)12 位DAC	25
二 设备安装	27
2.1 硬件安装	27
2.1.1 安装前检查	27
2.1.2 安装计算机	27
2.1.3 安装测试主机	27
2.2 软件安装	27
三 器件测试操作	33
3.1 器件测试基本操作	33
3.1.1 开机	33
3.1.2 启动系统软件	33
3.1.3 选择测试文件	34
3.1.4 插入被测器件	34
3.1.5 启动器件测试	35
3.1.6 器件重复测试	36
3.1.7 停止测试	36

3.1.8 导出测试数据.....	37
3.1.9 分档统计.....	39
3.1.10 更换测试模块.....	44
3.1.11 退出器件测试.....	45
3.1.12 关机.....	45
3.2 器件测试窗口界面.....	46
3.2.1 工具栏.....	46
3.2.2 状态栏.....	50
3.2.3 数据显示区.....	50
3.3 系统菜单.....	50
四 器件编程操作.....	52
4.1 器件编程基本操作.....	52
4.1.1 启动器件编程.....	52
4.1.2 器件编程窗口.....	53
4.1.3 选择器件类型.....	54
4.1.4 输入器件名称.....	54
4.1.5 选择测试适配器.....	54
4.1.6 增加测试参数.....	55
4.1.7 编辑测试参数.....	56
4.1.8 插入测试参数.....	56
4.1.9 删除测试参数.....	57
4.1.10 保存编程文件.....	57
4.1.11 退出器件编程.....	58
4.1.12 二极管编程示例.....	58
4.1.13 PC817 编程示例.....	71
4.1.14 快速新建型号操作.....	91
五 系统计量维护.....	94
5.1 测试系统自检.....	94
5.2 测试系统维护.....	94
5.3 常见故障处理.....	95
六 器件编程指南.....	97

6.1 二极管，整流桥堆	97
6.1.1 正向导通压降 V_f	97
6.1.2 反向击穿电压 V_r	98
6.1.3 反向漏电流 I_r	99
6.1.4 稳压电压 V_z	100
6.2 三极管	102
6.2.1 输入正向导通压降 $V_{be(sat)}$	102
6.2.2 输出导通饱和压降 $V_{ce(sat)}$	102
6.2.3 直流电流放大倍数(H_{fe})	103
6.2.4 集射击穿电压 (BV_{CEO})	104
6.2.5 集基击穿电压(BV_{cbo}).....	105
6.2.6 输入EB 漏电流(I_{ebo}).....	106
6.2.7 集射CE 漏电流(I_{ceo})	107
6.2.8 集基CB 漏电流 (I_{cbo})	108
6.3 光耦.....	109
6.3.1 输入LED 正向压降 V_F	109
6.3.2 输入LED 反向漏电流 I_r	110
6.3.3 输出导通压降 $V_{ce(sat)}$	111
6.3.4 输出端反向漏电流(I_{CEO})	112
6.3.5 输出端反向击穿电压(BV_{ceo})	113
6.3.6 输出端击穿电压(BV_{eco})	114
6.3.7 输入输出电流传输比(CTR)	115
6.4 功率开关模块 (IPM)	116
6.4.1 高侧欠压保护起控电压 U_{vbsd}	117
6.4.2 高侧欠压保护复位电压 U_{vbsr}	118
6.4.3 低侧欠压保护起控电压 U_{vccd}	119
6.4.4 低侧欠压保护复位电压 U_{vccr}	120
6.4.5 内置IGBT CE 极导通压降 $V_{ce(sat)}$	121
6.4.6 内置IGBT CE 极漏电流 I_{ces}	122
6.4.7 内置IGBT 耐压值 V_{ces}	123
6.4.8 保护二极管正向压降 V_f	124

6.4.9 静态逻辑电源电流 I_{qcc}	125
6.4.10 短路跳闸电压 $V_{sc(ref)}$	126
6.4.11 故障输出高电平 V_{foh}	127
6.4.12 故障输出低电平 V_{fol}	128
七 校准设备	129
7.1 校准用设备	129
7.1.1 数字多用表	129
7.1.2 示波器	129
7.1.3 静电计	129
7.1.4 分流器	129
7.1.5 高压表	129
7.1.6 精密电阻（误差0.01~0.1%）	129
7.2 校准项目	129
7.3 校准操作界面介绍	131
7.5 复校时间间隔	133

一 设备简介

相关主题：概述测试系统组成说明及连接测试器件种类和参数技术指标。

1.1 产品概述

LADCT2000 高精度半导体直流参数测试系统是由我公司技术团队结合半导体功率器件测试的多年经验，以及众多国内外测试系统产品的熟悉了解后，完全自主开发设计的全新一代“晶体管直流参数测试仪”。软件及硬件均由团队自主完成。这就决定了这款产品的功能性和可靠性能够得到持续完善和不断的提升。

该机采用大规模 32 位 ARM&MCU 设计，配合 PC 电脑中文操作界面，高压源标配为 1400V（可选配 2000V，2500V），高流源标配为 40A（可选配 100A/200A/300A）。程控软件基于 Lab VIEW 平台编写，填充式菜单界面。采用带有开尔文感应结构的测试插座，保证测试结果准确可靠。产品可测试 Si，

SiC，GaN 材料的 IGBTs，DIODEs，MOSFETs，BJTs，SCRs 等 7 大类 26 分类的电子元器件，涵盖电子产品中几乎所有的常见器件，同时支持 IC 类集成芯片测试功能扩展。

产品为桌面放置的台式机结构，由测试主机和程控电脑两大部分组成。外挂各类夹具和适配器，还能够通过Prober 接口Handler 接口可选（16Bin）连接分选机和机械手建立工作站，实现快速批量化测试。通过软件设置可依照被测器件的参数等级进行自动分类存放。能够极好的应对“来料检验”“失效分析”“选型配对”“量产测试”等不同应用场景。

产品的可靠性和测试数据的重复性以及测试效率都有着非常优秀的表现。创新的“点控式夹具”让操作人员在夹具上实现一点即测。操作更简单效率更高。测试数据可保存为 EXCEL 文本。

1.2 产品特点

- (1) PC 机为系统的主控机；
- (2) 菜单式测试程序编辑软件操作简便；
- (3) 可测试 7 大类 26 分类的各类电子元器件；
- (4) 基于 Lab VIEW 平台开发的填充式菜单软件界面；
- (5) 16 位 ADC，1M/S 采样速率；
- (6) 程控高压源 10~1400V，提供 2500V 选配；
- (7) 程控高流源 1 μ A~40A，提供 100A, 200A, 300A 选配；
- (8) 驱动电压 10mV~40V；
- (9) 控制极电流 10 μ A~100mA；
- (10) 可以测试结电容，诸如 Cka, Ciss, Crss, Coss；
- (11) 四线开尔文连接保证加载测量的准确；
- (12) 通过 BNC 接口连接校准数字表，对系统进行校验；
- (13) Prober 接口 Handler 接口可选（16Bin）；
- (14) 可为用户开发不同封装的测试适配器；
- (15) 连接分选机最高 UPH 可达 8000；
- (16) 脉冲电流自动加热功能，方便高温测试，无需外挂升温装置；
- (17) 产品测试功能持续自研升级，扩展性强；

1.3 产品规格及电气环境

■ 产品信息

产品型号：LADCT2000

产品名称：高精度半导体直流参数测试系统

■ 物理规格

一体机尺寸：深 660*宽 430*高 210

(mm) 集成机尺寸：深 600*宽 450*高

415 (mm) 主机重量：<35kg



■ 电气环境

主机功耗：<300W

海拔高度：海拔不超过 4000m；

环境要求：-20℃~60℃（储存）5℃~50℃（工作）；

相对湿度：20%RH~75%RH（无凝露，湿球温度计温度
45℃ 以下）；

大气压力：86Kpa~106Kpa；

防护条件：无较大灰尘，腐蚀或爆炸性气体，导电粉尘等；

电网要求：AC220V±10%50Hz±1Hz；

工作时间：连续；

1.4 设备连接

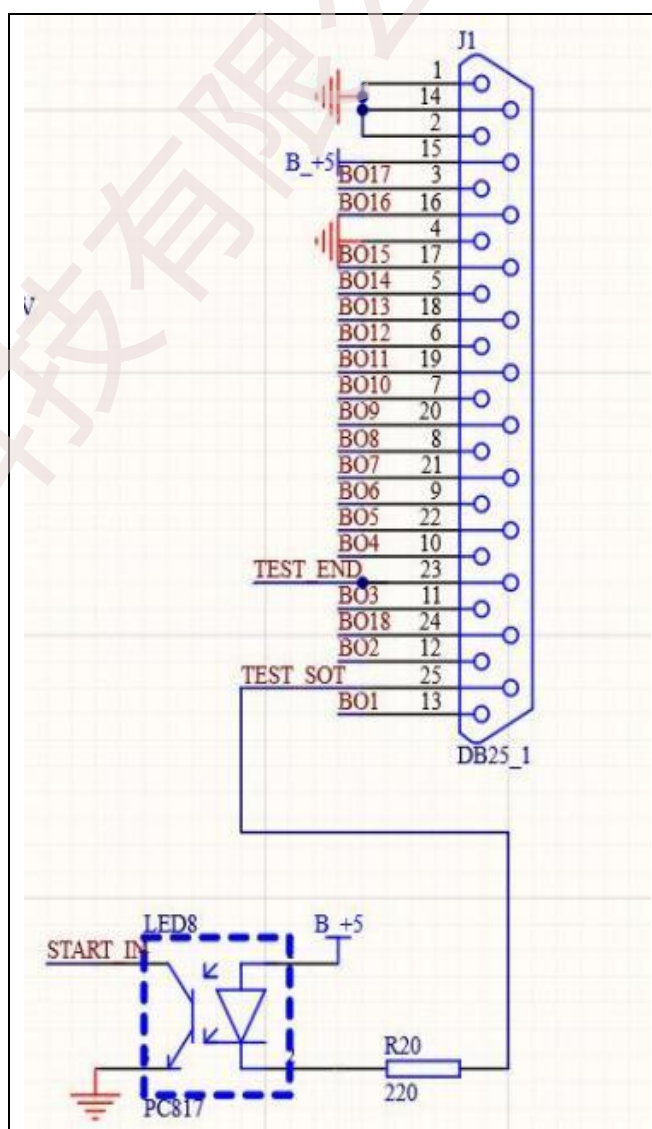
1.4.1 主要部件

该测试系统由程控电脑和 LADCT2000 测试主机以及夹具组成。

1.4.2 Handler 分选机连接

分选机输出功能示意图:

PIN1:GND 电源脚
PIN2:GND 电源脚
PIN3:BIN17:无用。
PIN4:GND 电源脚
PIN5:BIN14 (输出)
PIN6: BIN12(输出)
PIN7: BIN10(输出)
PIN8: BIN8(输出)
PIN9: BIN6(输出)
PIN10: BIN4(输出)
PIN11: BIN3(输出)
PIN12: BIN2(输出)
PIN13: BIN1(输出)
PIN14: GND(电源脚)
PIN15: +5V 隔离电源输出
PIN16:BIN16(输出)
PIN17:BIN15(输出)
PIN18:BIN13(输出)
PIN19: BIN11(输出)
PIN20: BIN9(输出)
PIN21: BIN7(输出)
PIN22: BIN5(输出)
PIN23: EOT 结束信号输出
PIN24: BIN18(未用)
PIN25:SOT 开始信号输入



1.5 测试器件种类和参数

■ 二极管类：二极管 Diode

- Kelvin, V_{rrm} , I_{rrm} , V_f , ΔV_f , ΔV_{rrm} ;

■ 二极管类：稳压二极管 ZD (Zener Diode)

- Kelvin, V_z , I_r , V_f , ΔV_f ;

■ 二极管类：三端肖特基二极管 SBD (SchottkyBarrierDiode)

- Kelvin, V_{rrm1} , I_{rrm1} , V_{f1} , V_{rrm2} , I_{rrm2} , V_{f2} ;

■ 二极管类：瞬态二极管 TVS

- Kelvin, V_{rrm} , I_{rrm} , V_f , V_{drm} , I_{drm} , V_c (测试范围 100A/30V) ;

■ 二极管类：整流桥堆

- Kelvin, V_{rrm} , I_{rrm} , V_f , ΔV_f , ΔV_{rrm} ;

■ 三极管类：三极管

- Kelvin, $V_{(br)cbo}$, $V_{(br)ceo}$, $V_{(br)ebo}$, I_{cbo} , I_{ceo} , I_{ebo} , H_{fe} , $V_{ce(sat)}$, $V_{be(sat)}$, ΔV_{sat} , ΔV_{vceo} , ΔV_{vcho} , V_{be} ;

■ 三极管类：双向可控硅

- Kelvin, I_{gt} , V_{gt} , I_{gd} , V_{gd} , V_{tm} , V_{drm} , V_{rrm} , I_h , I_L ;

■ 三极管类：单向可控硅

- Kelvin, I_{gt} , V_{gt} , I_{gd} , V_{gd} , V_{tm} , V_{rrm} , I_h , I_L ;

■ 三极管类：MOSFET

- Kelvin, $V_{GS(th)}$, $V_{(BR)Dss}$, $R_{ds(on)}$, ΔV_{dss} , G_{fs} , I_{gss} , I_{dss} , $V_{ds(on)}$, V_{sd} ;

■ 三极管类：JFET

- Kelvin, $V_{GS(off)}$, $V_{(BR)Dss}$, $R_{ds(on)}$, G_{fs} , I_{gss} , $I_{dss(off)}$, $I_{dss(on)}$, $v_{ds(on)}$, V_{sd} ;

■ 三极管类：IGBT

- Kelvin, $V_{GE(th)}$, $V_{(BR)CES}$, $V_{ce(on)}$, G_{fe} , I_{ges} , I_{ces} , V_f ;

■ 保护类：压敏电阻

- Kelvin, V_{rrm} , I_{rrm} ;

■ 稳压集成类：三端稳压器

- Kelvin, V_{out} , Reg_Line , Reg_Load , I_B , I_{B_I} , ΔI_{BVD} , I_{SC} ;

■ 光耦类：4 脚光耦、6 脚光耦、8 脚光耦、16 脚光耦

- Kelvin, V_f , I_r , V_{ceo} , V_{veco} , I_{ceo} , C_{tr} , $V_{ce(sat)}$, T_r (选配), T_f (选配) ;

※举例说明:

二 极 管

测试参数	符号	量程	测试范围	测量精度
正向导通压降	VF1 VF2 VF3 VF4 VF5 VF6	0-10V	$\pm 10V$	FullRange0.1% $\pm 5mV$
反向击穿电压（耐压）	Vrrm1	1	$\pm 1V$	FullRange0.1% $\pm 2mV$
	Vrrrm2 Vrrrm3	2	$\pm 10V$	FullRange0.1% $\pm 5mV$
	Vrrm4 Vrrm12	3	$\pm 100V$	FullRange0.2% $\pm 20mV$
	Vrrm14	4	$\pm 1000V$	FullRange0.2% $\pm 100mV$
		5	$\pm 2000V$	FullRange0.5% $\pm 200mV$
反向漏电流	Irrm1 Irrm2	1	$\pm 100nA$	FullRange0.5% $\pm 1nA$
	Irrm3 Irrm4	2	$\pm 1\mu A$	FullRange0.5% $\pm 5nA$
	Irrm12 Irrm14	3	$\pm 10\mu A$	FullRange0.1% $\pm 20nA$
		4	$\pm 100\mu A$	FullRange0.1% $\pm 100nA$
		5	$\pm 1mA$	FullRange0.1% $\pm 300nA$
		6	$\pm 10mA$	FullRange0.1% $\pm 3\mu A$
		7	$\pm 100mA$	FullRange0.2% $\pm 100\mu A$

三 极 管

测试参数	符号	量程	测试范围	测量精度
输入正向导通压降	Vbe Vbe(sat)	0-10V	$\pm 10V$	FullRange0.1% $\pm 5mV$
反向击穿电压（耐压）	Bvceo Bvcho Bvebo	1	$\pm 1V$	FullRange0.1% $\pm 2mV$
		2	$\pm 10V$	FullRange0.1% $\pm 5mV$
		3	$\pm 100V$	FullRange0.2% $\pm 20mV$
		4	$\pm 1000V$	FullRange0.2% $\pm 100mV$
		5	$\pm 2000V$	FullRange0.5% $\pm 500mV$
反向漏电流	Iceo Icbo Iebo	1	$\pm 100nA$	FullRange0.5% $\pm 1nA$
		2	$\pm 1\mu A$	FullRange0.5% $\pm 5nA$
		3	$\pm 10\mu A$	FullRange0.1% $\pm 20nA$
		4	$\pm 100\mu A$	FullRange0.1% $\pm 100nA$
		5	$\pm 1mA$	FullRange0.1% $\pm 300nA$
		6	$\pm 10mA$	FullRange0.1% $\pm 3\mu A$
		7	$\pm 100mA$	FullRange0.2% $\pm 100\mu A$
输出导通压降	Vce(sat)	0-10V	$\pm 10V$	FullRange0.1% $\pm 5mV$
放大倍数	HFE	1	60	1%+FullRange0.5% ± 1
		2	600	1%+FullRange0.5% ± 5
		3	6000	1%+FullRange0.5% ± 10
		4	60000	1%+FullRange0.5% ± 20

光 耦

测试参数	符号	量程	测试范围	测量精度
输入正向导通压降	Vf1	0-10V	± 10V	FullRange0.1%± 5mV
反向击穿电压（耐压）	Bvceo1 Bveco1	1	± 1V	FullRange0.1%± 2mV
		2	± 10V	FullRange0.1%± 5mV
		3	± 100V	FullRange0.2%± 20mV
		4	± 1000V	FullRange0.2%± 100mV
		5	± 2000V	FullRange0.5%± 200mV
反向漏电流	Iceo1 Ir1	1	± 100nA	FullRange0.5%± 1nA
		2	± 1uA	FullRange0.5%± 5nA
		3	± 10uA	FullRange0.1%± 20nA
		4	± 100uA	FullRange0.1%± 100nA
		5	± 1mA	FullRange0.1%± 300nA
		6	± 10mA	FullRange0.1%± 3uA
		7	± 100mA	FullRange0.2%± 100uA
输出导通压降	Vce(sat) 1	0-10V	± 10V	FullRange0.1%± 5mV
输入输出电流传输比		1	600	1%+FullRange0.5%± 5
		2	6000	1%+FullRange0.5%± 10
		3	60000	1%+FullRange0.5%± 20

MOSFET

测试参数	符号	量程	测试范围	测量精度
压降参数	VF	1	± 10V	FullRange0.1%± 5mV
击穿参数	BVdss	1	± 1V	FullRange0.1%± 2mV
		2	± 10V	FullRange0.1%± 5mV
		3	± 100V	FullRange0.2%± 20mV
		4	± 1000V	FullRange0.2%± 100mV
		5	± 2000V	FullRange0.5%± 200mV
漏电参数	Igsr Igsf Lds sl	1	± 100nA	FullRange0.5%± 1nA
		2	± 1uA	FullRange0.5%± 5nA
		3	± 10uA	FullRange0.1%± 20nA
		4	± 100uA	FullRange0.1%± 100nA
		5	± 1mA	FullRange0.1%± 300nA
		6	± 10mA	FullRange0.1%± 3uA
		7	± 100mA	FullRange0.2%± 100uA

	d s v			
导通参数	VGS (t h) Vds (o n)	1	$\pm 10V$	FullRange0.1% $\pm 5mV$
导通电流	Ids (on)	1	$\pm 100nA$	FullRange0.5% $\pm 1nA$
		2	$\pm 1uA$	FullRange0.5% $\pm 5nA$
		3	$\pm 10uA$	FullRange0.1% $\pm 20nA$
		4	$\pm 100uA$	FullRange0.1% $\pm 100nA$
		5	$\pm 1mA$	FullRange0.1% $\pm 300nA$
		6	$\pm 10mA$	FullRange0.1% $\pm 3uA$
		7	$\pm 100mA$	FullRange0.2% $\pm 100uA$
增益参数	Gfs	1	100s	1%+FullRange0.5% ± 1
		2	10s	1%+FullRange0.5% ± 5
		3	1s	1%+FullRange0.5% ± 10
		4	100ms	1%+FullRange0.5% ± 20
导通内阻	Rds (on)	1	10m Ω	1%+FullRange0.5% $\pm 0.1m \Omega$
		2	100m Ω	1%+FullRange0.5% $\pm 0.2m \Omega$
		3	1000m Ω	1%+FullRange0.5% $\pm 1m \Omega$
		4	10 Ω	1%+FullRange0.5% $\pm 10m \Omega$
		5	100 Ω	1%+FullRange0.5% $\pm 0.1 \Omega$
		6	1000 Ω	1%+FullRange0.5% $\pm 2 \Omega$

1.6 参数注释

1.6.1 测试参数

1) 二极管类：二极管 Diode

Kelvin	开尔文连接,用于检测测试夹的接触情况, 数值越小接触性越好;
Vrrm	反向重复峰值电压
Irrm	反向重复峰值电流
Vf	二极管正向压降
ΔVf	二极管正向压降变化值 (通过加 2 个不同大小的电流来测正向压降, 得出 2 个 VF 值的相差值)
$\Delta Vrrm1$	反向重复峰值电压变化值 (通过加 2 个不同大小的电流来测反向重复峰值电压, 得出)

	2 个 Vrrm值的相差值)
Cka	二极管反向电容
Tr	二极管反向恢复时间 (选配)
Ts	备用;

2) 二极管类：稳压二极管 ZD (Zener Diode)

Kelvin	开尔文连接 (用于检测测试夹的接触情况, 数值越小接触性越好);
Vz	反向稳压值;
Ir	反向漏电流;
Vf	正向压降;
ΔV_f	正向压降变化值 (通过加 2 个不同大小的电流来测正向压降, 得出 2 个 VF 值的相差值);
ΔV_z	反向稳压值的变化值;
Roz	动态电阻;
Izm	最大电流;
Cka	反向结电容;

3) 二极管类：三端肖特基二极管 SBD (SchottkyBarrierDiode)

Kelvin	开尔文连接 (用于检测测试夹的接触情况, 数值越小接触性越好);
Type_ident	自动测试识别三端器件类型;
Pin_test	引脚测试;
Vrrm1	反向重复峰值电压 (第 1 组二极管);
Vrrm2	反向重复峰值电压 (第 2 组二极管);
Vrrm12	同时测第 1 组 SBD 和第 2 组 SBD 的反向重复峰值电压, 取最大值显示;
Irrm1	反向重复峰值电流 (第 1 组二极管);
Irrm2	反向重复峰值电流 (第 2 组二极管);
Irrm12	同时测第 1 组 SBD 和第 2 组 SBD 的反向漏电流, 取最大值显示;
Vf1	正向压降 (第 1 组二极管);
Vf2	正向压降 (第 2 组二极管);
ΔV_{f1}	正向压降变化值 (第 1 组二极管, 加 2 个不同的电流测正向压降, 得出 2 个 VF 值的相差值)
ΔV_{f2}	正向压降变化值 (第 2 组二极管, 加 2 个不同的电流测正向压降, 得出 2 个 VF 值的相差值)
V_Vrrm12	反向重复峰值电压变化值
I_Irrm12	反向重复峰值电流变化值
ΔV_{rrm1}	反向重复峰值电压变化值 (第 1 组二极管);
ΔV_{rrm2}	反向重复峰值电压变化值 (第 2 组二极管);

ΔV_{rrm12}	双组二极管的第 1 组和第 2 组并联，施加 2 个不同的电流测试其反向重复峰值电压变化值；
Cka	二极管反向结电容；
Tr	二极管反向恢复时间（选配）

4) 二极管类：瞬态二极管 TVS

Kelvin	开尔文连接（用于检测测试夹的接触情况，数值越小接触性越好）；
V _{rrm}	反向重复峰值电压；
I _{rrm}	反向重复峰值电流；
V _f	正向压降；
ΔV_f	正向压降变化值；
ΔV_{rrm}	反向重复峰值电压变化值；
Cka	二极管反向结电容；

5) 二极管类：整流桥堆

Kelvin	开尔文连接（用于检测测试夹的接触情况，数值越小接触性越好）；
V _{rrm1}	反向重复峰值电压（第 1 组二极管）；
V _{rrm2}	反向重复峰值电压（第 2 组二极管）；
V _{rrm3}	反向重复峰值电压（第 3 组二极管）；
V _{rrm4}	反向重复峰值电压（第 4 组二极管）；
V _{rrm14}	反向重复峰值电压（同时测第 1 组到第 4 组 SBD 的反向重复峰值电压，取最大值显示）；
I _{rrm1}	反向重复峰值电流（第 1 组二极管）；
I _{rrm2}	反向重复峰值电流（第 2 组二极管）；
I _{rrm3}	反向重复峰值电流（第 3 组二极管）；
I _{rrm4}	反向重复峰值电流（第 4 组二极管）；
I _{rrm14}	反向重复峰值电流（同时测第 1 组到第 4 组 SBD 的反向重复峰值电压，取最大值显示）；
I _{r_ac1}	整流桥堆 AC 端 1-2 之间漏电流；
I _{r_ac2}	整流桥堆 AC 端 2-1 之间漏电流；
V _{f1}	正向压降（第 1 组二极管）；
V _{f2}	正向压降（第 2 组二极管）；
V _{f3}	正向压降（第 3 组二极管）；
V _{f4}	正向压降（第 4 组二极管）；
ΔV_{f1}	正向压降变化值（第 1 组二极管）；
ΔV_{f2}	正向压降变化值（第 2 组二极管）；
ΔV_{f3}	正向压降变化值（第 3 组二极管）；
ΔV_{f4}	正向压降变化值（第 4 组二极管）；

ΔV_{rrm1}	反向重复峰值电压变化值（第 1 组二极管）；
ΔV_{rrm2}	反向重复峰值电压变化值（第 2 组二极管）；
ΔV_{rrm3}	反向重复峰值电压变化值（第 3 组二极管）；
ΔV_{rrm4}	反向重复峰值电压变化值（第 4 组二极管）；
V_{f12}	正向压降
V_{f34}	正向压降
ΔV_{f12}	正向压降变化值
ΔV_{f34}	正向压降变化值
ΔV_{rrm14}	反向重复峰值电压变化值，
I_{r_ac12}	整流桥堆 AC 端 1-2 和 2-1 之间的漏电流，取最大值显示；
C_{ka}	二极管反向结电容

6) 二极管类：三相整流桥堆

Kelvin	开尔文连接（用于检测测试夹的接触情况，数值越小接触性越好）；
V_{rrm1}	反向重复峰值电压（第 1 组二极管）；
V_{rrm2}	反向重复峰值电压（第 2 组二极管）；
V_{rrm3}	反向重复峰值电压（第 3 组二极管）；
V_{rrm4}	反向重复峰值电压（第 4 组二极管）；
V_{rrm5}	反向重复峰值电压（第 5 组二极管）；
V_{rrm6}	反向重复峰值电压（第 6 组二极管）；
I_{rrm1}	反向重复峰值电流（第 1 组二极管）；
I_{rrm2}	反向重复峰值电流（第 2 组二极管）；
I_{rrm3}	反向重复峰值电流（第 3 组二极管）；
I_{rrm4}	反向重复峰值电流（第 4 组二极管）；
I_{rrm5}	反向重复峰值电流（第 5 组二极管）；
I_{rrm6}	反向重复峰值电流（第 6 组二极管）；
I_{r_ac1}	整流桥堆 AC 端 1-2 之间漏电流；
I_{r_ac2}	整流桥堆 AC 端 2-3 之间漏电流；
I_{r_ac3}	整流桥堆 AC 端 3-1 之间漏电流；
V_{f1}	正向压降（第 1 组二极管）；
V_{f2}	正向压降（第 2 组二极管）；
V_{f3}	正向压降（第 3 组二极管）；
V_{f4}	正向压降（第 4 组二极管）；
V_{f5}	正向压降（第 5 组二极管）；
V_{f6}	正向压降（第 6 组二极管）；
ΔV_{f1}	正向压降变化值（第 1 组二极管）；
ΔV_{f2}	正向压降变化值（第 2 组二极管）；
ΔV_{f3}	正向压降变化值（第 3 组二极管）；
ΔV_{f4}	正向压降变化值（第 4 组二极管）；

ΔV_{f5}	正向压降变化值（第 5 组二极管）；
ΔV_{f6}	正向压降变化值（第 6 组二极管）；
ΔV_{rrm1}	反向重复峰值电压变化值（第 1 组二极管）；
ΔV_{rrm2}	反向重复峰值电压变化值（第 2 组二极管）；
ΔV_{rrm3}	反向重复峰值电压变化值（第 3 组二极管）；
ΔV_{rrm4}	反向重复峰值电压变化值（第 4 组二极管）；
ΔV_{rrm5}	反向重复峰值电压变化值（第 5 组二极管）；
ΔV_{rrm6}	反向重复峰值电压变化值（第 6 组二极管）；
Cka	二极管反向结电容；

7) 三极管类：三极管

Kelvin	开尔文连接（用于检测测试夹的接触情况，数值越小接触性越好）
Type_ident	自动识别三端器件类型；
Pin_chk	引脚测试；
$V_{(br)cbo}$	BC 极的反向击穿电压
$V_{(br)ceo}$	CE 极的反向击穿电压
$V_{(br)ebo}$	EB 极的反向击穿电压
Icbo	CB 极的反向漏电流。
Iceo	CE 极的反向漏电流。
Iebo	EB 极的反向漏电流。
Hfe	直流放大倍数。
$V_{ce(sat)}$	CE 极的导通压降。
$V_{be(sat)}$	BE 极的导通压降。
ΔV_{sat}	三极管 CE 极的导通压降变化值。
ΔV_{bceo}	三极管 CE 极的反向击穿电压变化值。
ΔV_{bcbo}	三极管 CB 极的反向击穿电压变化值。
V_{be}	三极管输入端 BE 极的导通压降。
Icm	三极管最大电流。
Vsd	三极管内置阻尼二极管的正向导通压降。
Ccbo	三极管 CB 结的电容值。
Cces	三极管 CE 结的电容值。
Heater	给三极管加热。
Tr	三极管的开关上升沿时间（选配）。
Ts	三极管的开关存储时间（选配）。
Value_process	参数运算指令。

8) 三极管类：双向可控硅

Kelvin	开尔文连接（用于检测测试夹的接触情况，数值越小接触性越好）
--------	-------------------------------

Type_ident	自动管型识别
Qs_chk	可控硅双向自动识别
Pin test	通过加一个电流测引脚的电压压降
Igt	可控硅的触发电流
Vgt	可控硅触发电压
Vtm	可控硅导通压降
Vdrm	断态重复峰值电压
Vrrm	反向重复峰值电压
Irrm	反向重复峰值电流
Ih	维持电流
IL	擎住电流
C_vtm	T1T2 极之间的电容量。
ΔVdrm Vrrm	反向重复峰值电压变化值。
ΔVtm	导通压降的电压变化值。

9) 三极管类：单向可控硅

Kelvin	开尔文连接
Typeident	自动管型识别
Qs_chk	可控硅双向自动识别。
Pin test	通过加一个电流测引脚的电压压降。
Igt	触发电流
Vgt	触发电压
Vtm	导通压降。
Vdrm Vrrm	反向重复峰值电压
Idrm Irrm	反向重复峰值电流
IH	维持电流。
IL	擎住电流值。
ΔVdrmΔVrrm	反向重复峰值电压变化值。
Vtm	T1T2 之间的导通压降。

10) 三极管类：MOSFET

Kelvin	开尔文连接，检测测试夹具的接触性。
Type_ident	自动管型识别。
VGS(th)	阈值电压
V(BR)Dss	VDS 之间的击穿电压。
Rds(on)	VDS 极的导通内阻。
Bvds_rz	VDS 击穿电压的变化值。
ΔBvds	VDS 击穿电压的变化值。

Gfs	跨导值。
Igss	GS 极之间的漏电流。
Idss	在 MOS 管截止时，漏源极的漏电流。
Idss zero	零偏压时，漏源极的电流值。
Vds(on)	导通时，漏源机的电压压降。
Vsd	内阻 DS 极二极管的正向压降值。
Ciss	输入电容
Coss	输出电容
Crss	反馈电容
Bvgs	GS 极之间的击穿电压。
Idlim	ID 最大电流。
Heater	对 MOS 管进行加热。
Value_proces	参数运算指令。
Rds(on)	DS 极导通内阻。
Pin test	对引脚加电流测压降。

11) 三极管类：双 MOSFET

Kelvin	开尔文连接，检测测试夹具的接触性。
Pin_chk	引脚压降测试。
Ic_fx chk	引脚排列方向自动识别指令。
Type ident	类型自动识别。
Vgs1(th)	MOS 管 1 的开启电压。
VGs2(th)	MOS 管 2 的开启电压。
VBR)Dss1	MOS 管 1DS 极的击穿电压
VBR)Dss2	MOS 管 2DS 极的击穿电压
Rds1(on)	MOS 管 1 的导通内阻。
Rds2(on)	MOS 管 2 的导通内阻。
Bvds1 rz	MOS 管 1 的击穿电压变化值。
Bvds2_rz	MOS 管 2 的击穿电压变化值。
Gfs1	跨导 1
Gfs2	跨导 2
Igss1	MOS 管 1 GS 极的漏电流。
Igss2	MOS 管 2 GS 极的漏电流。
Idss1	MOS 管 1 截止时 DS 极的漏电流。
Idss2	MOS 管 2 截止时 DS 极的漏电流。
Vsd1	管 1 DS 极内置二极管的正向压降。
Vsd2	管 2 DS 极内置二极管的正向压降。
Ciss	输入电容 1 Ciss
	输入电容 2

Coss	输出电容 2 Crss
反馈电容 1 Crss	反馈电容 2

12) 三极管类：JFET

Kelvin	开尔文连接，测试夹具接触性测试。
VGS(off)	夹断电压。
V(BR)Dss	DS 极击穿电压。
Rds(on)	DS 极导通内阻。
Bvdsrz	DS 极击穿电压变化值。
Gfs	跨导
Igss	GS 极漏电流。
Idss(off)	DS 极截止时的漏电流。
Idss(on)	DS 极零偏压的电流值。
vds(on)	DS 极导通压降。
Vsd	DS 极二极管正向压降。
Ciss	输入电容 Coss
输出电容 Crss	反馈电容

13) 三极管类：IGBT

Kelvin	开尔文连接，测试测试夹具的接触性。
VGE(th)	阈值电压
V(BR)CES	击穿电压
Vce(on)	开启电压
Gfe	跨导
Iges	GE 极漏电流。
Ices	CE 极漏电流
Vfm	二极管正向压降
Ciss	输入电容
Coss	输出电容
Crss	反馈电容

14) 三极管类：三端开关功率驱动器

Kelvin	开尔文连接
Vbb(AZ)	过压保护电压值
Von(CL)	输出钳位电压
Rson	输出导通内阻
Ibb(off)	输出关态漏电流

Il(lim)	输出短路保护电流值
Coss	GS 容间电容
Fun_pin volt	引脚加流测压测试

15) 三极管类：七端半桥驱动器

Kelvin	开尔文连接，检测测试夹具接触性
Ivs(off)	输出关漏电流
Ivs(on)	导通时电流值
Rson_h	高边输出导通内阻
Rson_l	低边输出导通内阻
Iin	输入控制端吸收电流
Iinh	EN 端漏电流
Is_Volt	电流传感端电压
Sr_volt	

16) 三极管类：高边功率开关

Kelvin	开尔文连接 测试夹具的接触性
Vbb(AZ)	过压保护电压
Von(CL)	输入钳位电压
Rson	开关导通内阻
Ibb(off)	关断漏电流
Il(lim)	短路关断电流
Coss	输出电容
Fun_pin_volt	功能引脚电压

17) 保护类：压敏电阻

Kelvin	开尔文连接
Vrrm	反向重复峰值电压
Irrm	反向重复峰值电流
Cka	结电容
ΔVr	保护电压变化值

18) 保护类：单组电压保护器

Kelvin	开尔文连接
Vrrm	反向重复峰值电压

Irrm	反向重复峰值电流
Cka	结电容
ΔV_r	保护电压变化值

19) 保护类：双组电压保护器

Kelvin	开尔文连接
Vrrm1	反向重复峰值电压 1
Vrrm2	反向重复峰值电压 2
Vrrm12	反向重复峰值电压 12 取最小值显示
Vdrm1	正向重复峰值电压 1
Vdrm2	正向重复峰值电压 2
Vdrm12	正向重复峰值电压 1 和 2 取小的显示
Irrm1	反向重复峰值电流 1
Irrm2	反向重复峰值电流 2
Irrm12	反向重复峰值电流 12 取最大值显示
Idrm1	正向重复峰值电流 1
Idrm2	正向重复峰值电流 2
Idrm12	正向重复峰值电压 1 和 2 取小的显示
Cka	结电容
ΔV_{r1}	保护电压 1 变化值
ΔV_{r2}	保护电压 2 变化值

20) 稳压集成类：三端稳压器

Kelvin	开尔文连接
Type_ident	自动管型识别
Treg_ix_chk	三端稳压正向/反向判别
Vout	输出电压
Reg_Line	线路电压变化值
Reg_Load	负载电压变化值
IB	静态电流
IB_I	输入端电流，输出端悬空
ΔIB	输入端电流变化值。
VD	输出和输入压降。
ISC	短路电流。
Max_lo	最大电流。
Ro	输出电阻
Ext_Sw	EN 端测试。
Ic_fx_chk	管脚号判别。

21) 稳压集成类：基准 IC (TL431)

Kelvin	开尔文连接
Vref	稳压电压值。
ΔV_{ref}	稳压电压变化值。
Iref	REF 端输入漏电流。
Imin	最小稳压工作电流。
Ioff	AK 端漏电流。
Zka	AK 端阻抗。
Vka	KA 端击穿电压值。

22) 稳压集成类：四端稳压

Kelvin	开尔文连接
Type_ident	自动管型识别
Treg_ix_chk	正负稳压管型识别
Vout	输出电压
Reg_Line	输出端线路变化率
Reg_Load	输出负载变化率
IB	输入端静态电流
IB_I	输入端电流
ΔIB	输入端电流变化值
VD	输入和输出压降
Isc	短路电流
Max_lo	最大输出电流
Ro	输出端电阻
Ext_Sw	EN 端测试
Ic_fx_chk	管脚号判别

23) 稳压集成类

开关稳压集成器 (选配)
暂无参数

24) 继电器类

包括 4 脚单刀单组 5 脚单刀双组 8 脚双组双刀 8 脚双组四刀 (选配) 固态继电器	
Kelvin	测试夹具接触性测试
Cr	线圈引脚
Op_volt	开关触点接通吸合电压
Re_volt	开关触点断开释放电压

Re_time	开关触点断开时间
Op_time	开关触点接通时间
Ron_sw1	开关触点内阻
I_iso1	线圈和触点隔离漏电流

25) 光耦类

包括 4 脚光耦 6 脚光耦 8 脚光耦 16 脚光耦 (逻辑光耦选配)

Kelvin	Kelvin 测试夹具接触性测试
Vf1	输入端 LED 正向压降
Ir1	输入端 LED 反向漏电流
Bvceo1	输出端 CE 极击穿电压
Bveco1	输出端 EC 极击穿电压
Iceo1	输出端 CE 极漏电流
Ctr1	电流传输比(%)
Vce(sat)1	输出端导通压降
I_iso1	输入输出隔离漏电流

26) 传感监测类

电流传感器 (ACS712XX 系列 CSNR_15XX 系列) (选配)

霍尔器件 (MT44XX 系列 A12XX 系列) (选配)

电压监控器 (选配)

电压复位 IC (选配)

27) 功率开关模块

智能功能开关 (IPM)

Uvbsr	高侧欠压保护复位电压
Uvbsd	高侧欠压保护起控电压
Vce(sat)	CE 极导通压降
Uvccd	低侧欠压保护起控电压
Uvccr	低侧欠压保护复位电压
Vsc(ref)	短路跳闸电压
Vfoh	故障输出高电平电压
Vfol	故障输出低电平电压
Iqcc	静态工作电流
Ices	CE 极漏电流参数测试
Bvces	DS 极击穿电压
Vf	DS 极保护二极管正向压降值

1.7 技术指标

1.7.1 电流/电压源 VIS 自带 VI 测量单元

1) 加压(FV)

量程	分辨率	精度
±40V	625uV	±0.1% 设定值±5mV
±20V	320uV	±0.1% 设定值±5mV
±10V	160uV	±0.1% 设定值±5mV
±5V	80uV	±0.1% 设定值±5mV
±2V	32uV	±0.1% 设定值±5mV

2) 加流(FI):

量程	分辨率	精度
±200A	3.125mA	±1% 设定值±500mA
±100A	1.5625mA	±1% 设定值±250mA
±40A	625uA	±1% 设定值±100mA
±4A	62.5uA	±0.2% 设定值±10mA
±400mA	6.25uA	±0.1% 设定值±500uA
±40mA	625nA	±0.1% 设定值±50uA
±4mA	62.5nA	±0.1% 设定值±5uA
±400uA	6.25nA	±0.1% 设定值±500nA
±40uA	625pA	±0.1% 设定值±50nA
±4uA	62.5pA	±0.1% 设定值±5nA

说明：电流大于 1.5A 自动转为脉冲方式输出，脉宽范围：300us-1000us 可调

3) 电流测量(MI)

量程	分辨率	精度
±200A	6.1mA	±1% 读数值±500mA
±100A	305uA	±1% 读数值±250mA
±40A	1.22mA	±1% 读数值±100mA
±4A	122uA	±0.2% 读数值±10mA
±400mA	12.2uA	±0.5% 读数值±20uA
±40mA	1.22uA	±0.5% 读数值±20uA

±4mA	122nA	±0.5% 读数值±2uA
±400uA	12.2nA	±0.5% 读数值±200nA
±40uA	1.22nA	±1% 读数值±20nA

4) 电压测量(MV)

量程	分辨率	精度
±40V	1.22mV	±0.1% 读数值±10mV
±20V	122uV	±0.1% 读数值±5mV
±10V	12.2uV	±0.1% 读数值±5mV
±5V	1.22uV	±0.1% 读数值±5mV

1.7.2 数据采集部分 VM

16 位 ADC，1M/S 采样速率

1)电压测量(MV)

量程	分辨率	精度
±2000V	30.5mV	±0.5% 读数值±200mV
±1000V	15.3mV	±0.2% 读数值±100mV
±100V	1.53mV	±0.2% 读数值±20mV
±10V	153uV	±0.1% 读数值±5mV
±1V	15.3uV	±0.1% 读数值±2mV
±0.1V	1.53uV	±0.2% 读数值±2mV

2)漏电流测量(MI)

量程	分辨率	精度
±100mA	1.53uA	±0.2% 读数值±100uA
±10mA	153nA	±0.1% 读数值±3uA
±1mA	15.3nA	±0.1% 读数值±300nA
±100uA	1.53nA	±0.1% 读数值±100nA
±10uA	153pA	±0.1% 读数值±20nA
±1uA	15.3pA	±0.5% 读数值±5nA
±100nA	1.53pA	±0.5% 读数值±1nA

1.7.3 高压源 HVS(基本)12 位 DAC

1) 加压(FV)

量程	分辨率	精度
2000V/10mA	30.5mV	$\pm 0.5\%$ 设定值 $\pm 500\text{mV}$
200V/10mA	30.5mV	$\pm 0.2\%$ 设定值 $\pm 10\text{mV}$
40V/50mA	30.5mV	$\pm 0.1\%$ 设定值 $\pm 5\text{mV}$

2) 加流(FI):

量程	分辨率	精度
10mA	3.81uA	$\pm 0.5\%$ 设定值 $\pm 10\text{uA}$
2mA	381nA	$\pm 0.5\%$ 设定值 $\pm 2\text{uA}$
200uA	38.1nA	$\pm 0.5\%$ 设定值 $\pm 200\text{nA}$
20uA	3.81nA	$\pm 0.5\%$ 设定值 $\pm 20\text{nA}$
2uA	381pA	$\pm 0.5\%$ 设定值 $\pm 20\text{nA}$

二 设备安装

硬件系统安装，软件系统安装；

2.1 硬件安装

相关主题：安装前检查安装计算机安装测试系统主机。

2.1.1 安装前检查

测试系统硬件安装前应进行检查，各部分硬件是否与装箱单的内容相符,运输过程中是否造成硬件的损坏，检查测试仪前面板的电源开关是否处于关的位置。

2.1.2 安装计算机

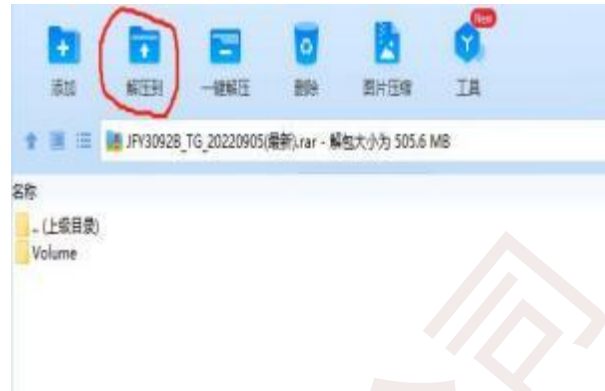
将电脑主机，连接显示器键盘鼠标，检查无误通电进行检查，证明计算机及外设完好，工作正常。

2.1.3 安装测试主机

用测试模块电缆将测试模块（测试盒）与测试仪主机相连，扣紧测试仪主机前面板上 6 芯航空插座的扣簧。用系统提供的 RS232 通信电缆将测试仪主机后面板上的 COM 9 针插座连接至电脑主机。用电源电缆连接测试仪主机后面板的三相电源插座和交流 220V 电源。打开测试仪主机上的电源开关，测试主机面板的数码管应有显示，机内应有轻微的风扇声，表示测试仪主机开机正常。

2.2 软件安装

1. 软件安装包解压

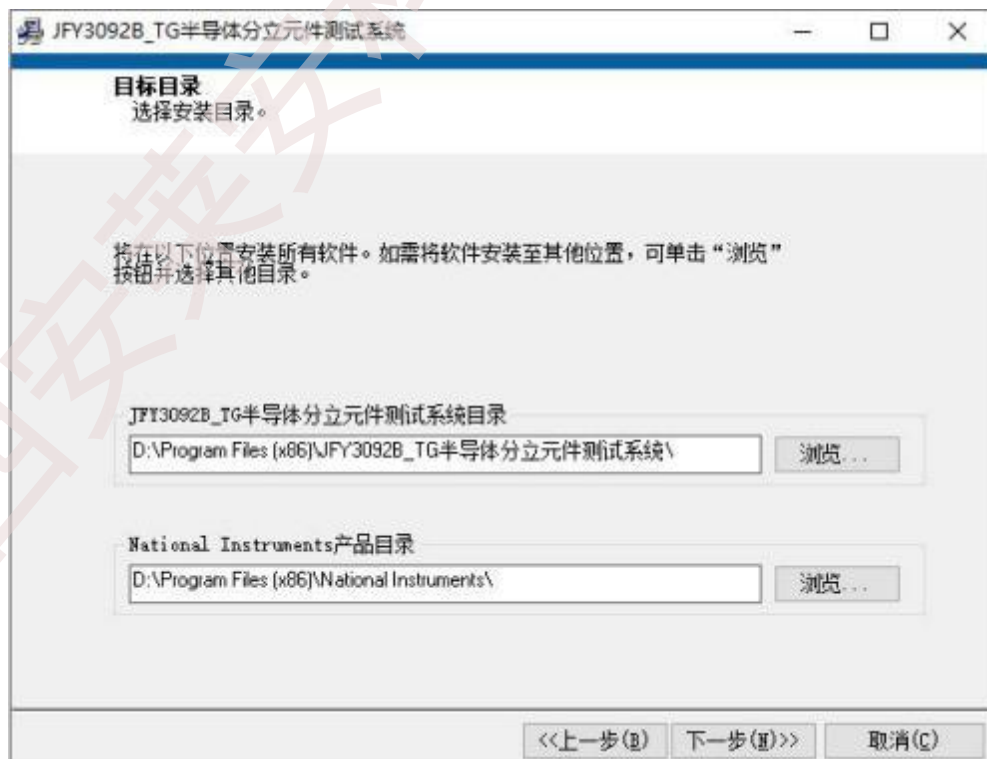


将软件解压到需要安装的硬盘位置

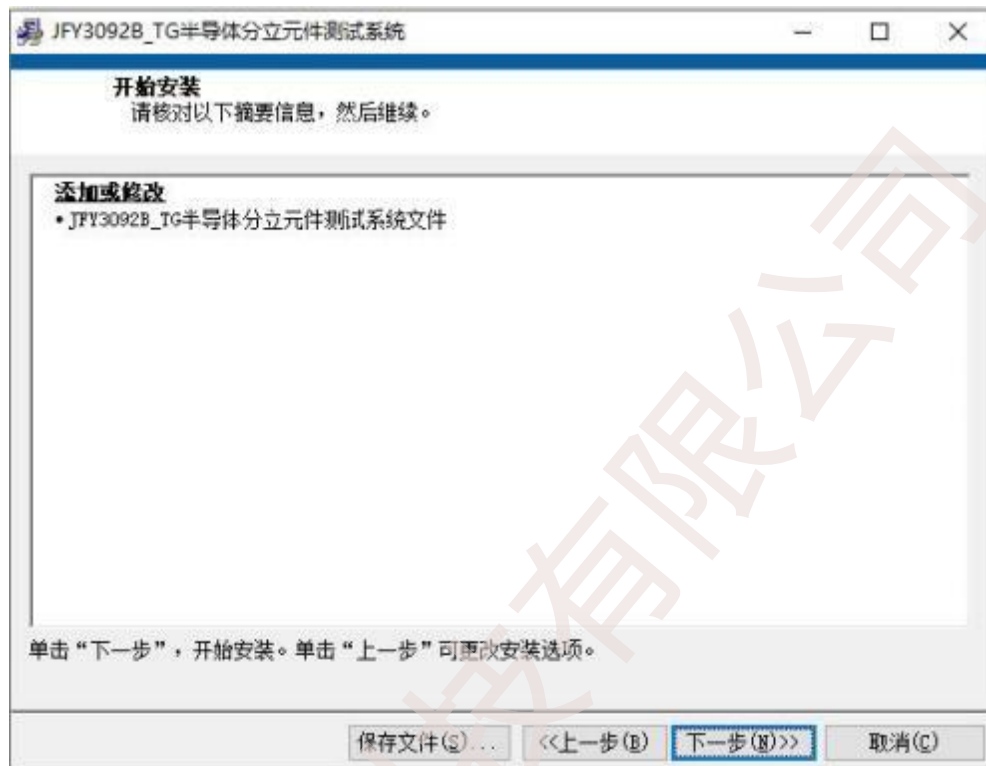
2. 安装软件



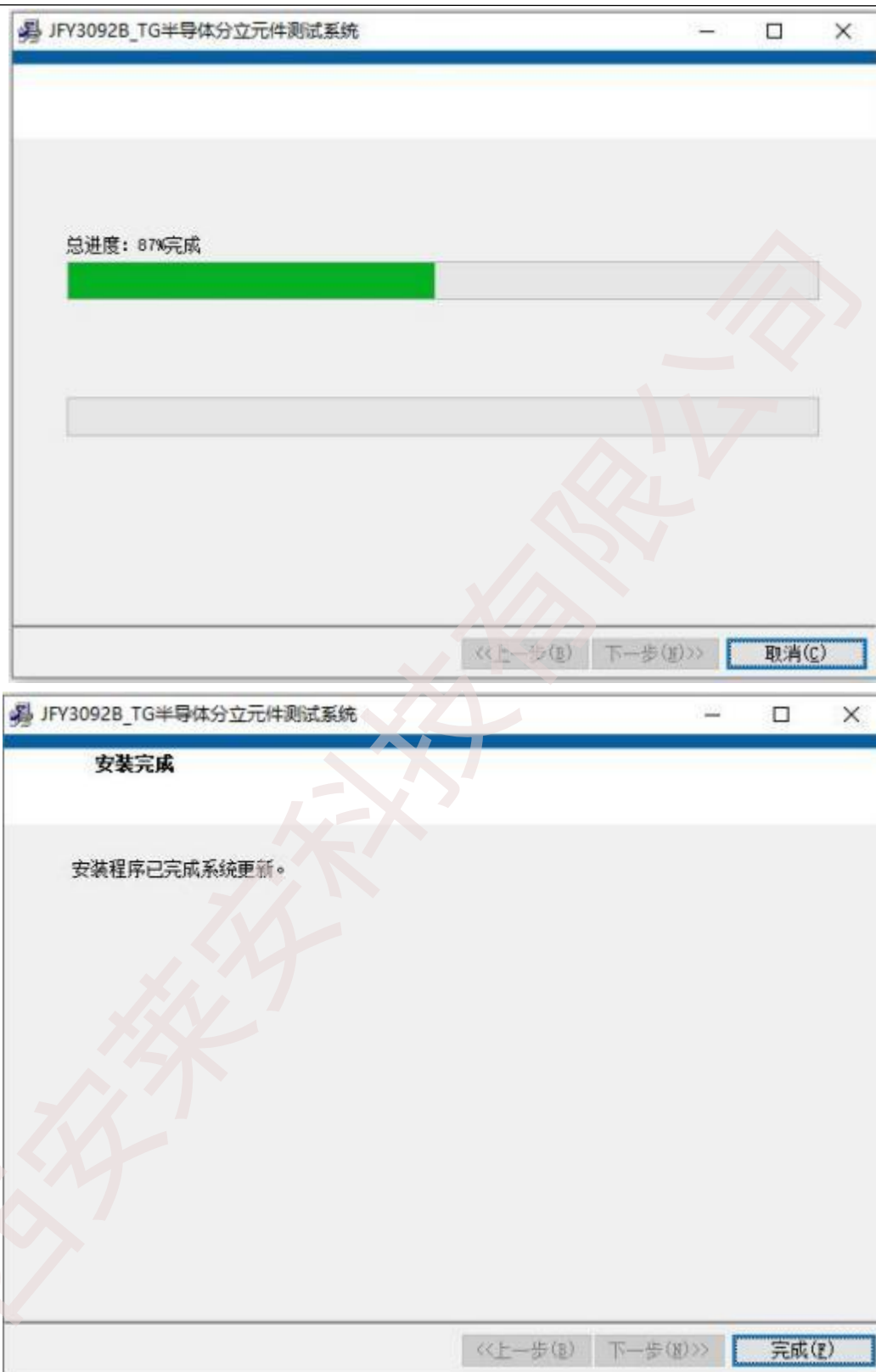
双击 Setup.exe 安装程序



选择需要安装的系统硬盘位置，然后点击下一步。



下一步



安装完成

3. 发送桌面快捷方式

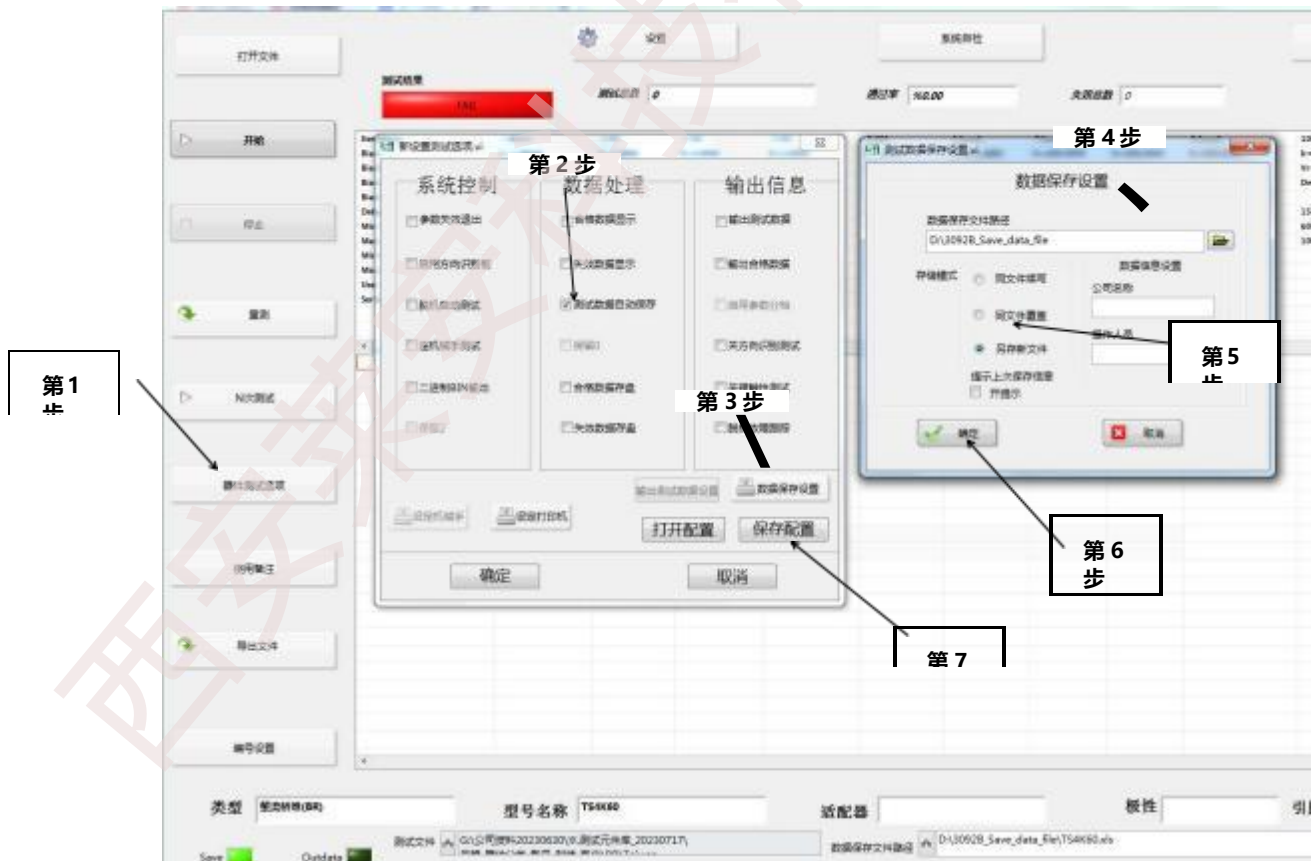


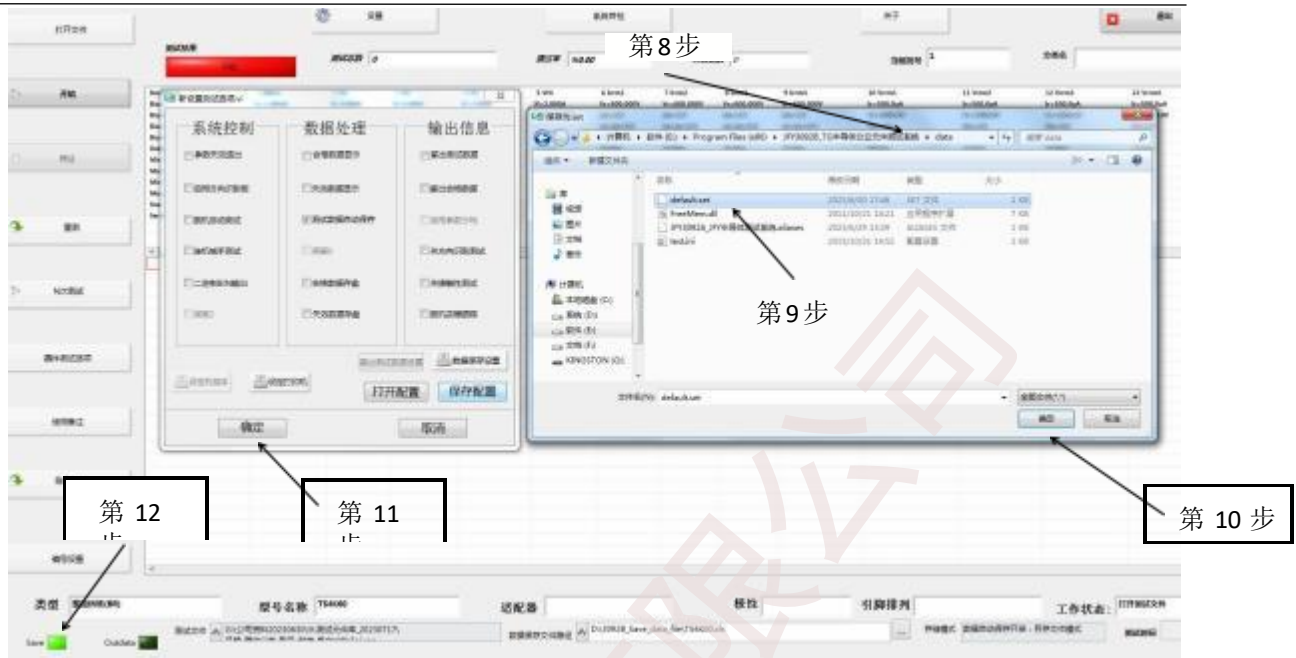
找到软件安装位置，右键单击 JFY3092B-TG 应用程序，发送桌面快捷方式



可以修改软件命名，软件安装完成。

4. 测试程序与数据存储路径设置





- 第一步：单击软件界面，器件测试选项；
- 下一步：勾选测试数据自动保存项目；
- 下一步：点击数据保存设置；
- 下一步：选择数据保存文件路径，注意路径要已经存在的路径；
- 下一步：选择存储模式；
- 下一步：点击确定；
- 下一步：单击保存设置；
- 下一步：在用户电脑上找到软件安装位置，找到 Data 文件夹并打开；
- 下一步：点击 default.set 文件，并确定保存；
- 下一步：单击软件中保存；
- 下一步：确认 Save 绿色指示灯 ON，数据自动保存成功。

三 器件测试操作

相关主题：器件测试基本操作 器件测试窗口界面 系统菜单 文件菜单，设置菜单，帮助菜单。

3.1 器件测试基本操作

相关主题：开机启动软件系统 选择测试文件 插入被测器件，启动器件测试，器件重复测试，打印测试数据，分档统计，更换测试模块，退出器件测试，关机。

3.1.1 开机

开机前应先确认：

测试仪主机电源线连接正常。

测试仪主机与 PC 机之间通信电缆连接正常。

测试模块（测试盒）选择正确（与要测试器件类型相符），并与测试仪主机之间连接正常。

测试适配器上无被测器件（如测试模件上插有测试适配器）。

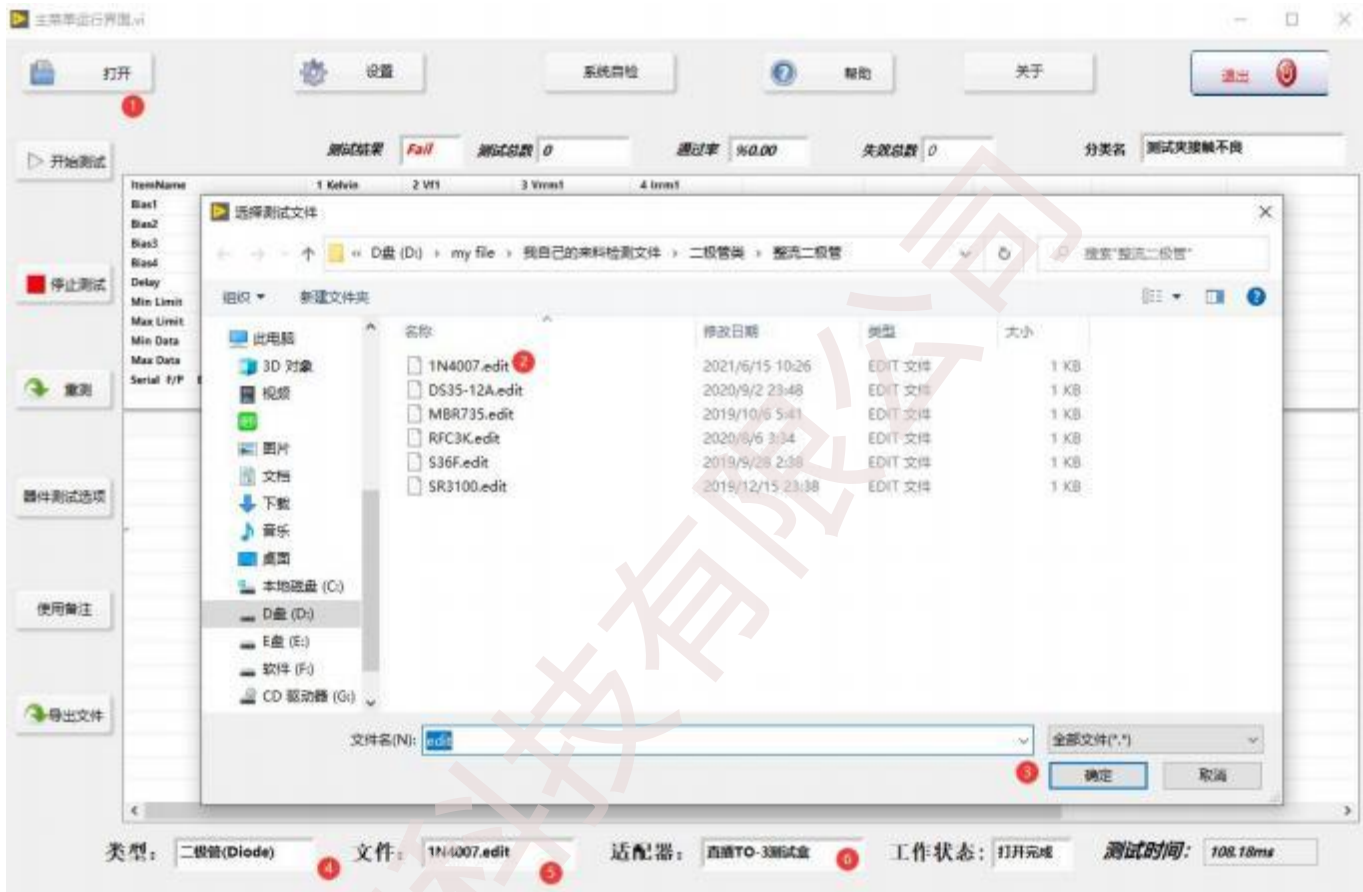
打开测试仪主机电源开关，电源开关内的指示灯应点亮，测试主机面板数码管应点亮，测试仪主机内应轻微风扇声。

如开机发现有不正常现象，请参照常故障处理。 相关主题：更换测试模块启动系统

软件常见故障处理。

3.1.2 启动系统软件

3.1.3 选择测试文件



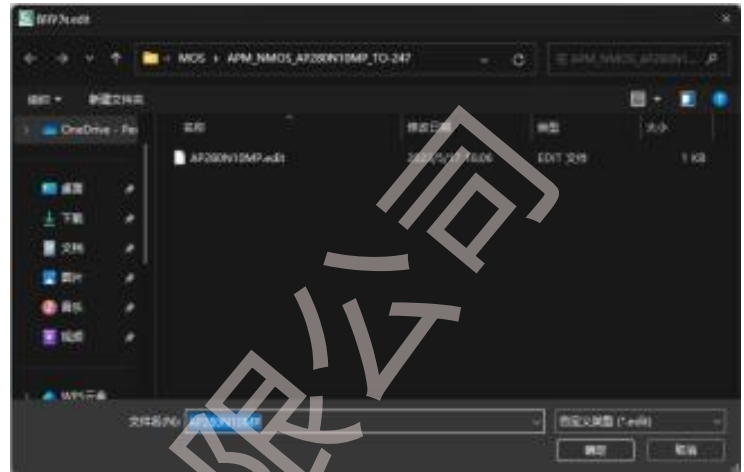
点击主界面中的打开 按钮，系统即弹出选择测试文件 窗口。点击文件框中的测试文件，或 直接在文件名栏中键入文件名（无需键入文件名后缀）， 点击打开按钮确认选择，系统即关闭选 择测试文件窗口。

选中的测试文件将在底部状态栏中的文件栏中显示，同时底部状态栏中的适配器栏将显示该 器件的测试管型名称，文件名称，适配器名称。系统将保存所选择的测试文件，直到下一次选择 为止。

相关主题： [状态栏选择测试适配器](#)。

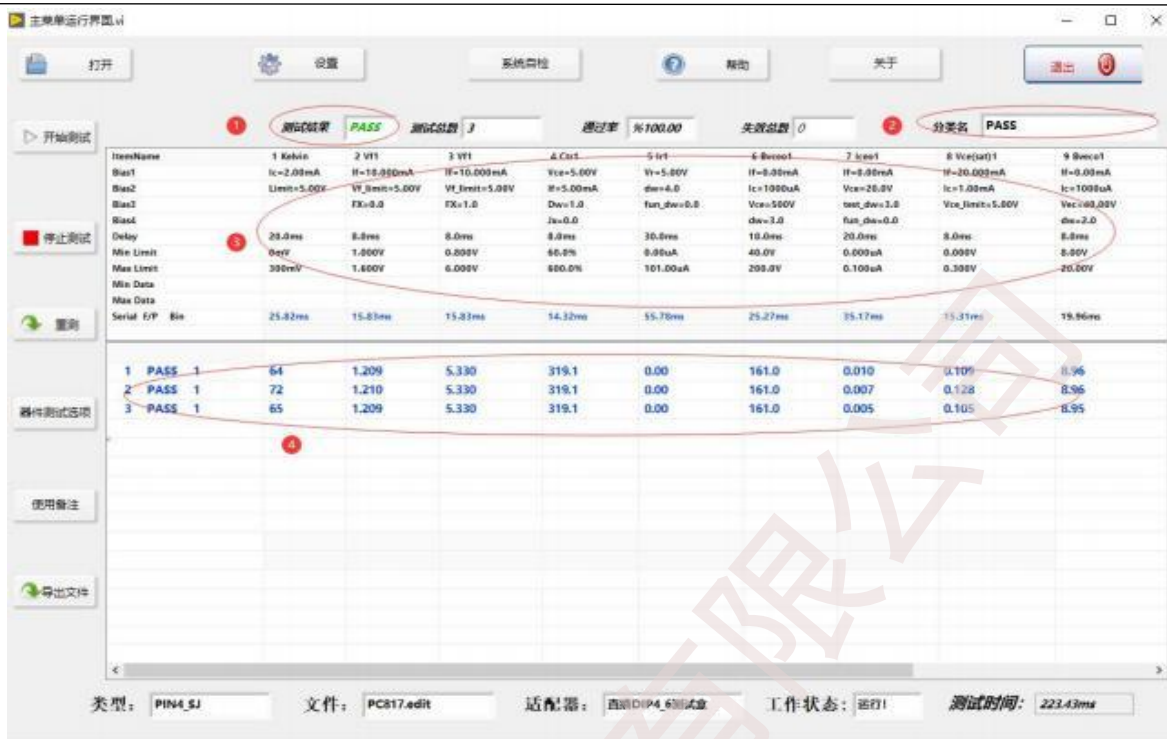
3.1.4 插入被测器件

按照夹具上的标识将元器件插到或放置到适配盒上的测试夹具上，设置被测器件的名称/型号，极性选择，管脚排列，适配盒种类等信息，然后保存以上设置信息，即生成一个名称为 器件名称.edit 的配置文件，如右图所示，点击确定。



3.1.5 启动器件测试

点击主界面中的  按钮，或按测试盒上的快捷测试 TEST 按键，系统将启动器件测试。测试结束后如测试结果合格，则主机面板数码显示“-P”，若参数不在范围内 显示“-F”。若启用分类功能，则数码管显示档位号，屏幕上器件测试窗口中的数据显示区中将显示测试结果和测试数据。如下图：



- 1: 显示测试结果。
- 2: 显示分类名称，当测试文件无分档时，测试合格则显示 PASS，不合格显示Fail, 若启用分档 功能时，显示分档名称。
- 3: 测试文件测试条件显示区。
- 4: 测试数据显示区。

3.1.6 器件重复测试

点击工具栏中的  按钮，系统将执行器件重复测试功能。在该功能中，测试结果和测试数据将覆盖上一器件的测试结果和数据，器件编号也不发生改变。该功能在测试数据存 盘时特别有用，当对测试数据有所怀疑时，可对同一器件多次重复测试，而不必担心将无效数据 存盘。

3.1.7 停止测试

点击主面板中的  按钮，系统将停止测试，如果此时在脱机状态下，将停止脱机测试。

3.1.8 导出测试数据

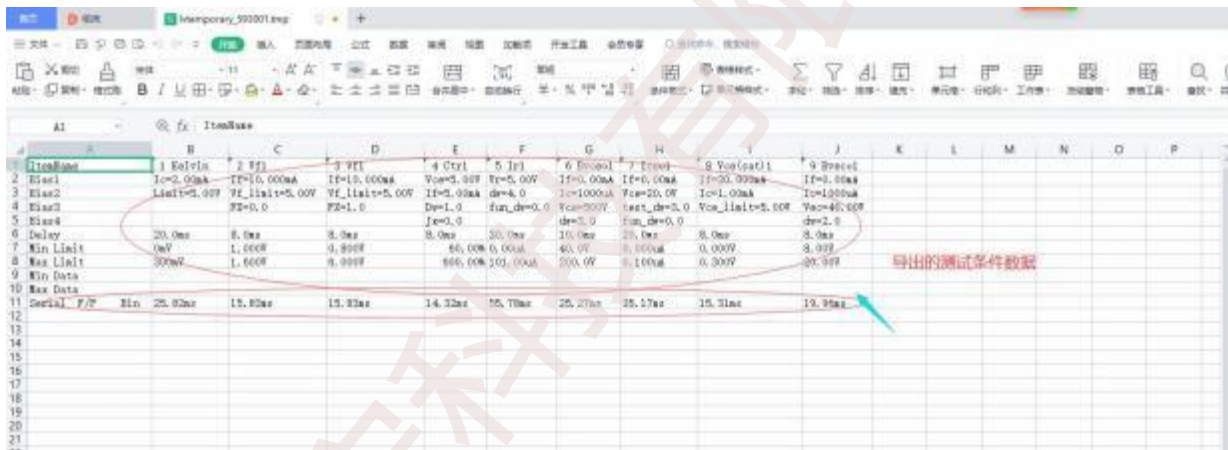
本系统测试数据可导出至 Excel 文件，软件默认测试完成后自动生成对应的 Excel 测试数据文档。

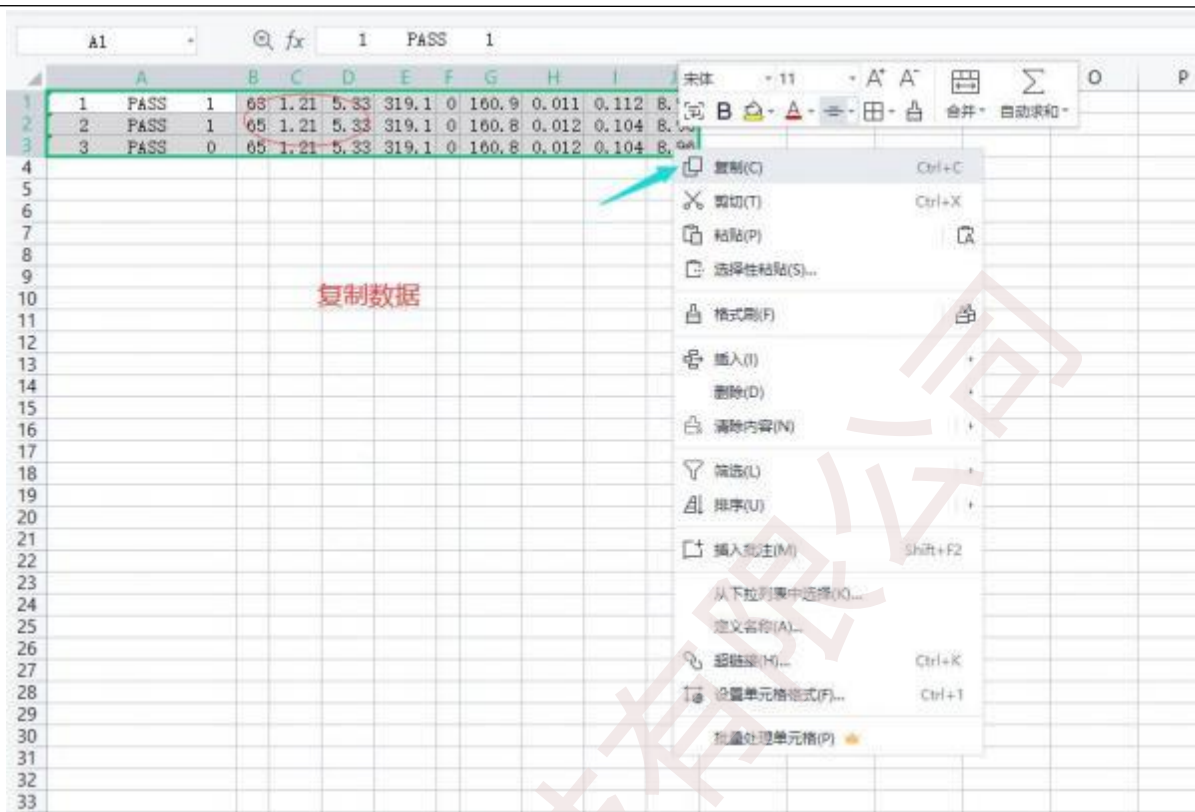
操作步骤如下：

1：在测试条件显示区，点击右键，弹出下拉菜单。

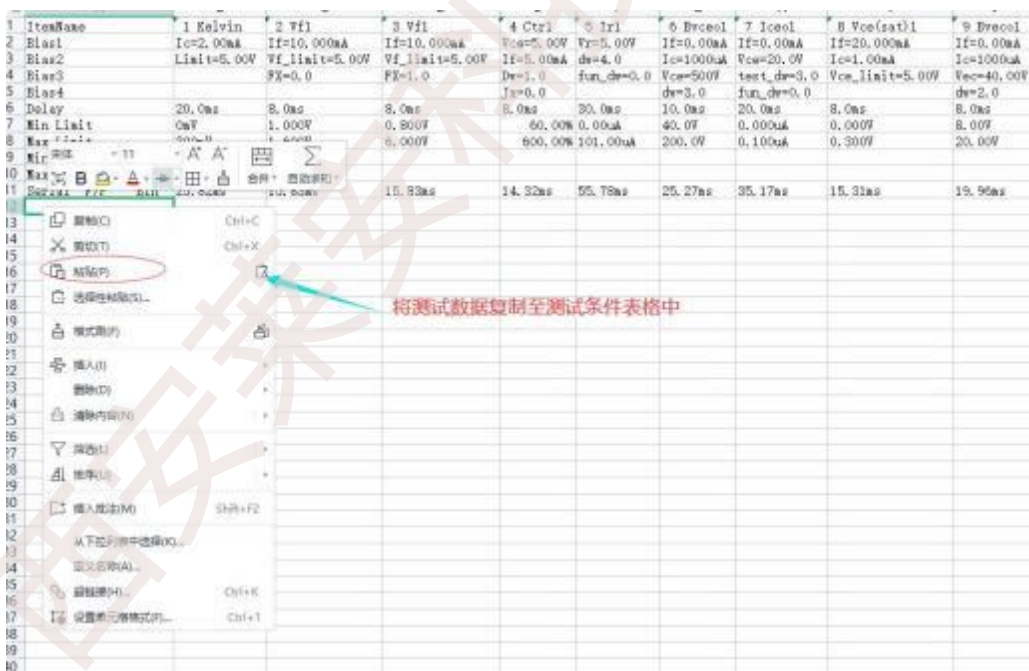


2：导出测试结果数据





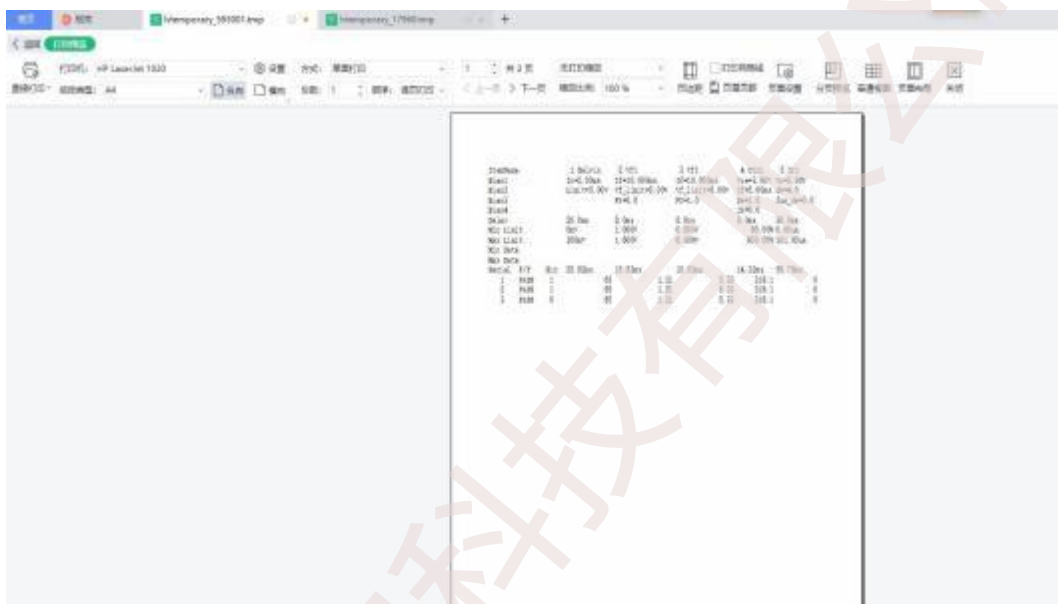
3: 复制测试数据至测试条件表格中: 如下



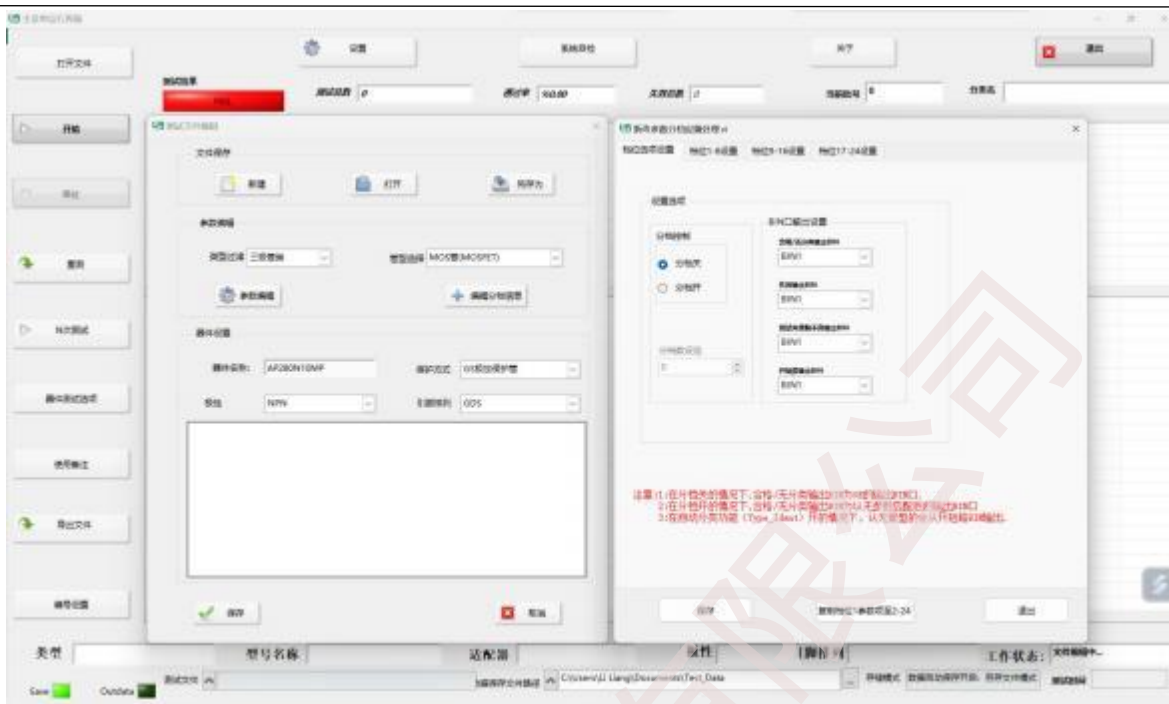
结果如下:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
ItemName		1 Kelvin	2 Vf1	3 Vf1	4 Ctrl	5 Ir1	6 Bvceol	7 Iceol	8 Vce(sat)1	9 Bvceol	
Bias1		Ic=2.00mA	If=10.000mA	If=10.000mA	Vce=5.00V	Vr=5.00V	If=0.00mA	If=0.00mA	If=20.000mA	If=0.00mA	
Bias2		Limit=5.00V	Vf_limit=5.00V	Vf_limit=5.00V	If=5.00mA	dw=4.0	Ic=1000uA	Vce=20.0V	Ic=1.00mA	Ic=1000uA	
Bias3			FX=0.0	FX=1.0	Dw=1.0	fun_dw=0.0	Vce=500V	test_dw=3.0	Vce_limit=5.00V	Vec=40.00V	
Bias4					Jx=0.0		dw=3.0	fun_dw=0.0		dw=2.0	
Delay		20.0ms	8.0ms	8.0ms	8.0ms	30.0ms	10.0ms	20.0ms	8.0ms	8.0ms	
Min Limit		0mV	1.000V	0.800V	60.00%	0.00uA	40.0V	0.000uA	0.000V	8.00V	
Max Limit		300mV	1.600V	6.000V	600.00%	101.00uA	200.0V	0.100uA	0.300V	20.00V	
Min Data											
Max Data											
Serial	F/P	Bin	25.82ms	15.88ms	15.83ms	14.32ms	55.78ms	25.27ms	35.17ms	15.31ms	19.96ms
1	PASS	1	63	1.21	5.33	319.1	0	160.9	0.011	0.112	8.95
2	PASS	1	65	1.21	5.33	319.1	0	160.8	0.012	0.104	8.96
3	PASS	0	65	1.21	5.33	319.1	0	160.8	0.012	0.104	8.96

3: 在 Excel 上打印, 操作如下:

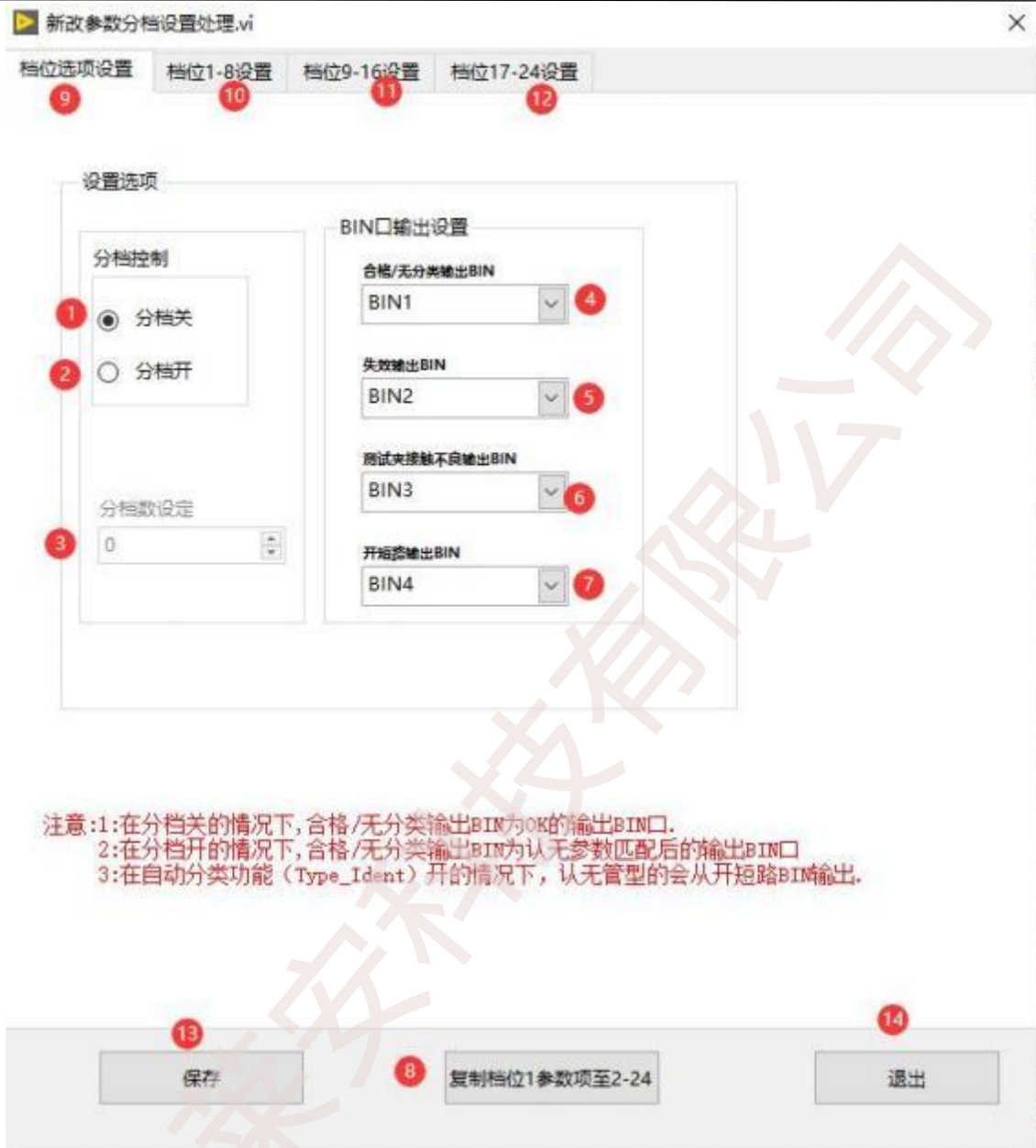


3.1.9 分档统计



在参数编辑界面中，点击  编辑分档信息 即进入分档功能。分档功能用于对被测器件的测试结果进行分析，根据其一个或多个参数的数值将合格（或不合格）器件分为不同的档号，配合自动化测试机械手可完成器件的自动分选，在手动测试的情况下也可完成器件的手动分选。界面由档位选项设置，档位 1-24 选项卡组成，如下：

（1）档位选项设置



- 1: 分档关: 关闭分档功能, 选中测试结果只分 PASS 和 PAIL , 不显示档位。
- 2: 分档开: 开启分档功能, 这时测试分类名称显示设定的名称。
- 3: 分档数设定: 根据要求设定分档的总分类数。
- 4: 合格/无分类输出BIN: 设定该类的BIN 出口数。
- 5: 失效输出 BIN: 设定失效参数的BIN 出口。
- 6: 测试加接触不良输出 BIN: 输出 BIN 口设定。
- 7: 未启用。
- 8: 将档位 1 的参数项复制到其他 2-24 档。

- 9: 档位选择设置选择。
- 10: 档位 1-8 参数项设定。
- 11: 档位 9-16 参数项设定。
- 12: 档位 17-24 参数项设定。
- 13: 保存参数档位设定。

(2) 参数档位设置:

新改参数分档设置处理.vi

档位选项设置 档位1-8设置 档位9-16设置 档位17-24设置

档位设置

档位	参数编辑	档位 BIN 口	档位名称设置
档位1	参数编辑	BIN1	A
档位2	参数编辑	BIN2	B
档位3	参数编辑	BIN3	C
档位4	参数编辑	BIN4	D
档位5	参数编辑	BIN1	
档位6	参数编辑	BIN1	
档位7	参数编辑	BIN1	
档位8	参数编辑	BIN1	

保存 复制档位1参数项至2-24 退出

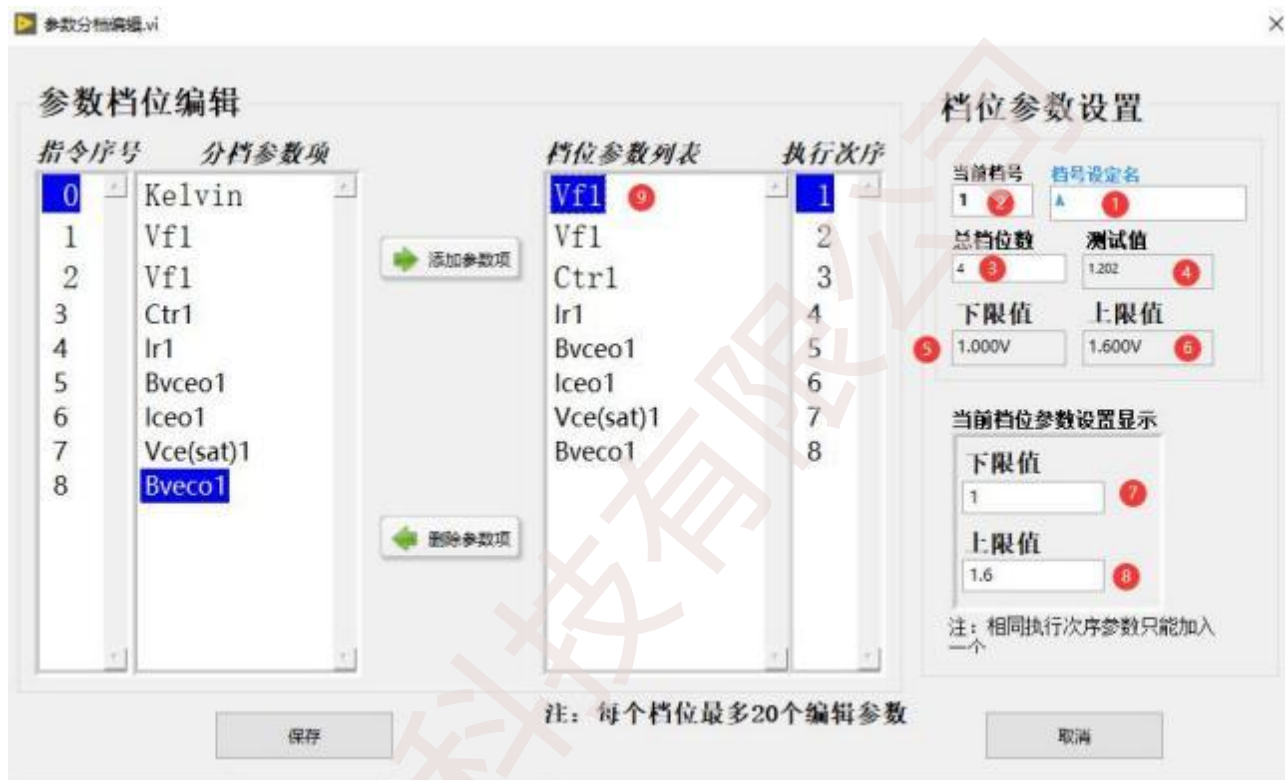
- 1: 进入该档位的档位参数编辑。

2: 档位 1 输出 BIN 口设定。

3: 档位 1 的名称设定。

进入参数编辑

如下:



1: 该档位的参数项列

表。 2: 当前编辑档位

的序号。

3: 当前编辑档位的档位名称。

4: 当前档位参数列表选中项的测试参数。

5: 当前档位参数列表选中项在参数编辑的MIN

值。 6: 当前档位参数列表选中项在参数编辑的

MAX 值。

7 :当前档位参数要筛选的下限

值。 8 :当前档位参数要筛选的

上限值。 9: 当前选中的参数项。

当按要求设定好参数项筛选值后, 按保存按钮, 即可以保存该档位参数。

(3) 档位 1-24 的设置方法和操作步骤一样。

(4) 删除分档信息

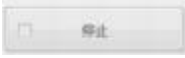
当不需要的档位要删除时，设置停用即可以，如下：



3.1.10 更换测试模块

更换测试模块（测试盒）必须在测试仪主机断电的情况下进行。先退出系统软件，关闭测试仪主机电源，拔下测试适配盒电缆的航空插头或者 BNC 插头，更换所需测试适配座，而后重新开机。

3.1.11 退出器件测试

先点击主界面中 ，设备从待测状态切换至停止测试状态，再点击测试窗口标题栏右侧的  键，系统即退出并关闭器件测试窗口，在关闭测试仪主机电源前应先执行退出功能。

当执行退出器件测试功能后，如测试仪主机未关机，且在脱机工作状态，则仍继续工作，测试结果用主机面板数码上显示。脱机测试除未在屏幕上显示测试数据外，其测试内容和联机状态无任何区别。

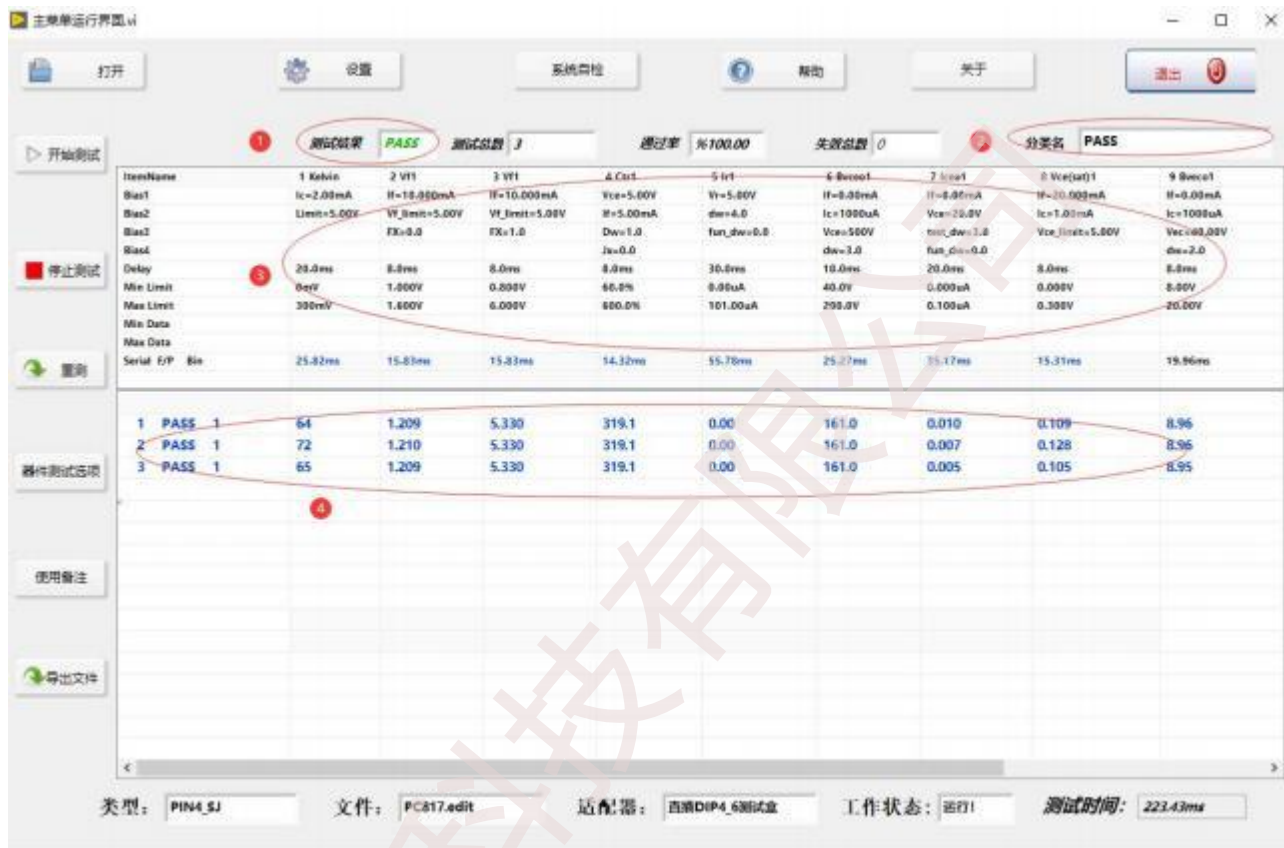
相关主题：[退出器件测试](#)。

3.1.12 关机

关机前应先确认测试适配器上无被测器件。先退出系统软件，再关闭测试仪主机的电源。

相关主题：[关机](#)。

3.2 器件测试窗口界面



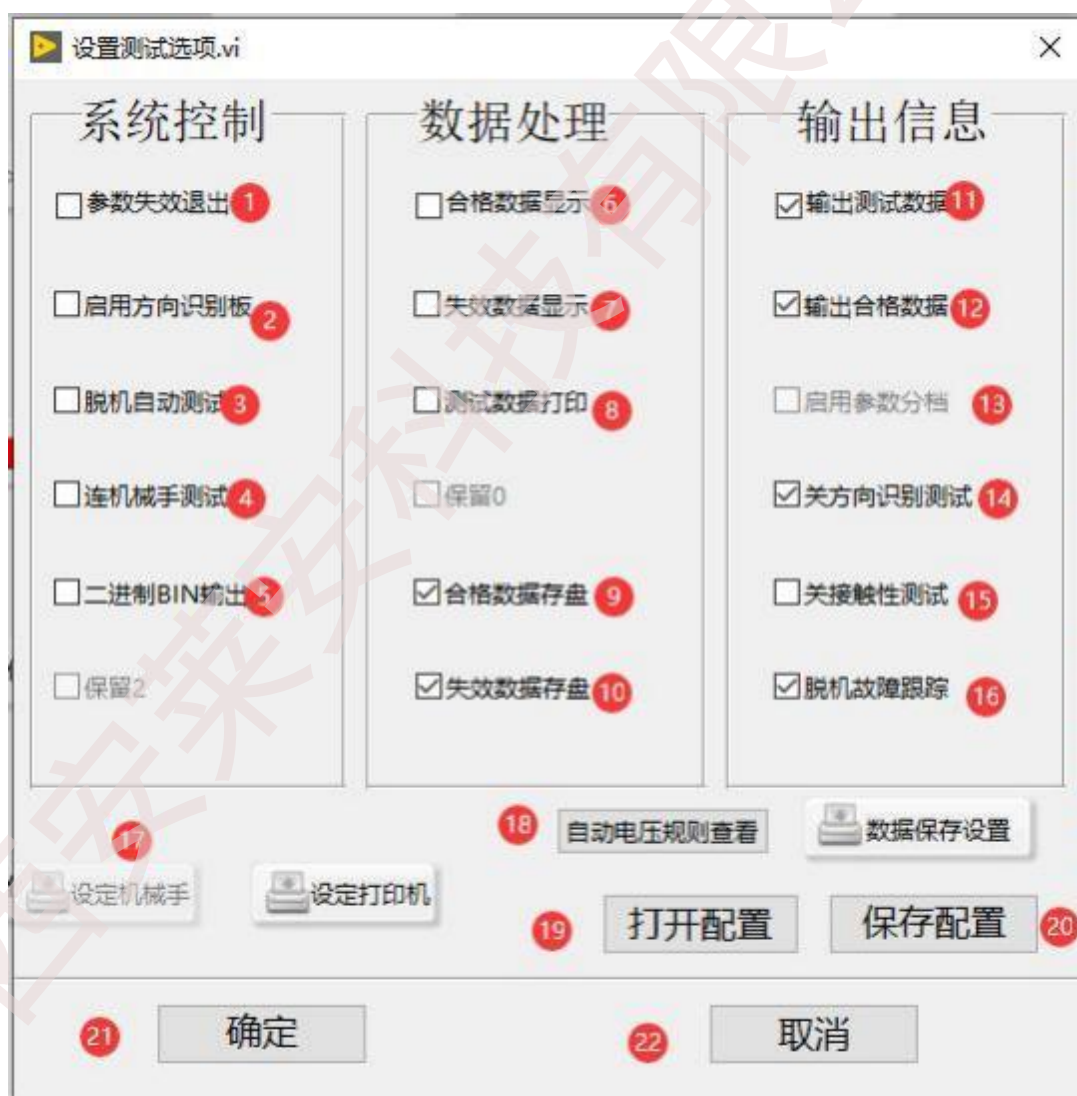
3.2.1 工具栏

工具栏主要分布在界面的左侧，按键介绍如下：

1. 打开文件 打开器件名称.edit 文件
2. 开始 开始测试
3. 停止 停止测试
4. 重复 重复测试，针对同一个料复测，覆盖当前测试结果
5. N次测试 如下图所示，N 次测试可编辑测试次数和测试间隔。（建议测试间隔设置在 50ms 以上）



6. **器件测试选项** 包含系统控制，数据处理，输出信息设置



点击设置菜单中的测试选项功能，或点击工具栏中的 **器件测试选项** 按钮，系统即弹出测试

选项窗口。

根据测试需要对各系统选项进行设置，点击确定按钮确定选择，系统关闭测试选项窗口。

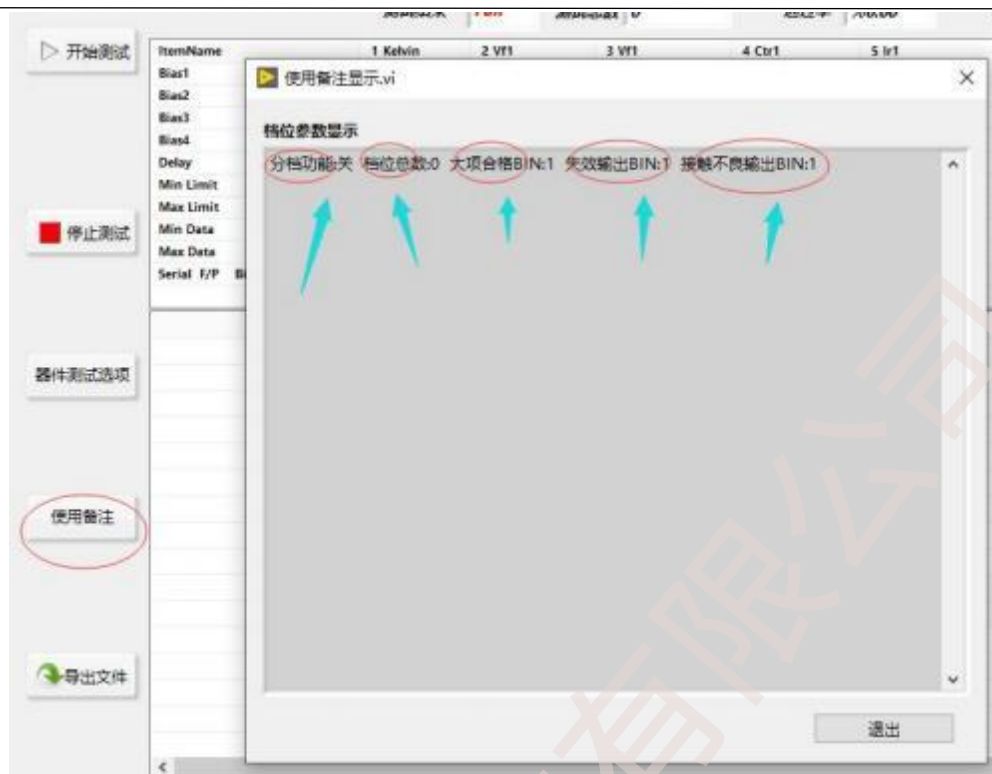
系统将保存所选择的各测试选项，直到下一次选择为止。系统软件重新启动后，各测试选项将复原到初始值。编辑 DCT2000 安装 目录下的 default.ini 文件可修改各测试选项的初始值。

- 1：参数失效退出 该选项有效时测到第一个不合参数后即不再测试下一参数，结束测试，否则强制测完全部参数。
- 2：启用方向识别板 该选项有效时对于有插转向板卡的系统，该项启动转向卡。
- 3：脱机自动测试 该选项有效时，点击开始测试，则测试系统直接运行测试程序，不发送测试数据至 PC 机。
- 4：连机械手测试 该选项有效时可由机械手启动测试，否则只能由手动启动测。
- 5：二进制 BIN 输出 该选项有效时输出分选 BIN 信号为 2 进制码，否则为 BIN 码。
- 6-14：合格数据显示 系统保留，功能未启用。
- 15：失效数据显示 该选项有效时屏幕上将显示失效器件的数据，否则不显示。
- 16：该选项有效时，系统测试在脱机状态下，只要测试数据不合格，自动传送给 PC 机显示出来。
- 17：调试分选机接口信号和时序。
- 18：自动漏电跟踪测试电压规则查看。
- 19：打开软件默认配置。
- 20：重新保存系统默认设置。
- 21：保存配置退出。
- 22：取消保存。

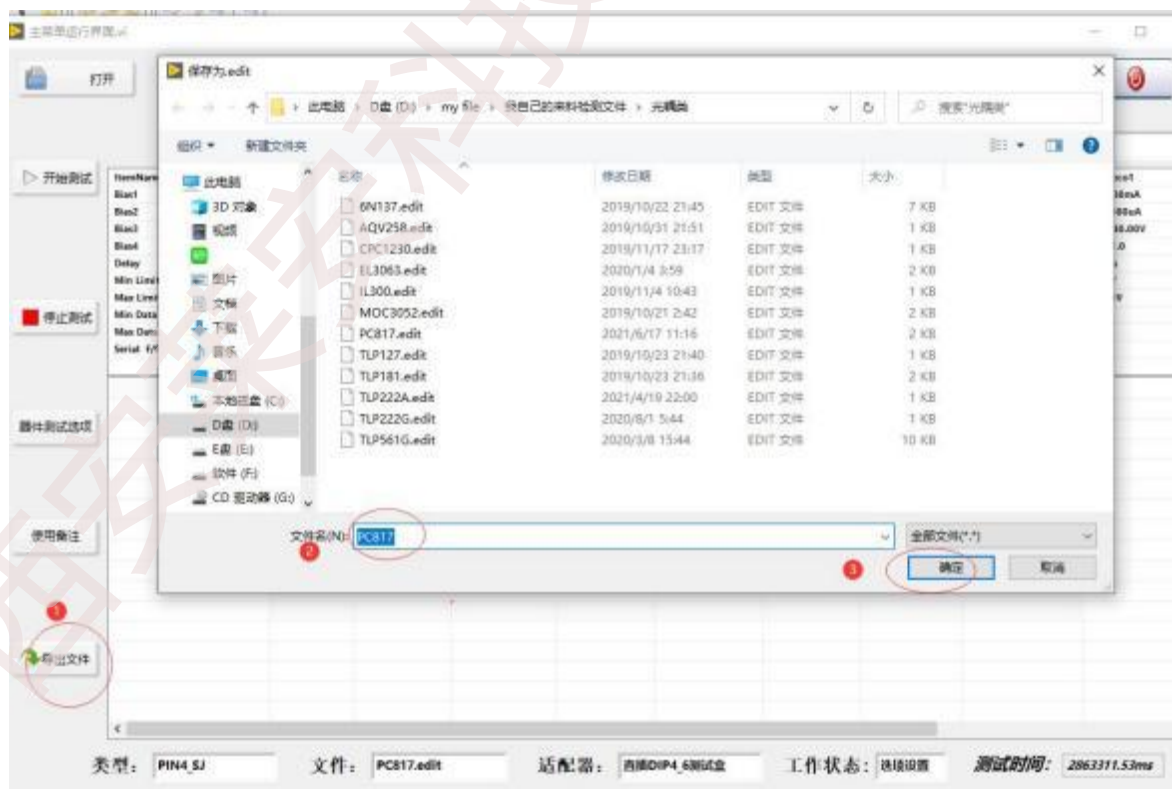
7.

使用备注

档位设置备注信息



8. 导出当前测试器件的 edit 文件



9. 测试器件编号设置



3.2.2 状态栏



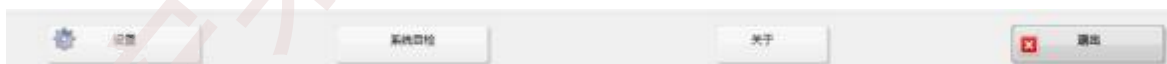
器件测试窗口底部有一状态栏，用于显示系统的相关信息。类型栏用于显示被测器件的类型，文件栏用于显示调入测试仪主机的测试文件名，适配器栏用于显示应选用的测试适配器，工作状态，测试程序文件路径，数据保存文件路径、存储模式，测试总时间。

相关主题：[选择器件类型选择测试文件选择测试适配器。](#)

3.2.3 数据显示区

数据显示区上半部分是测试程序中测试项目明细，下半部分是测试结果。

3.3 系统菜单



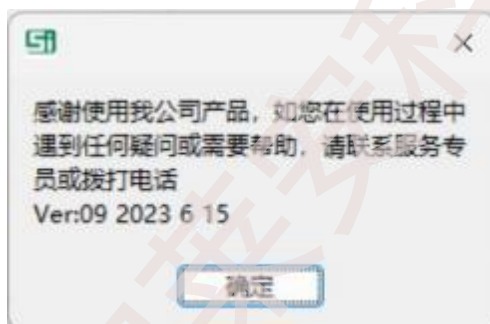
1. 设置菜单：主要包含参数编辑，器件设置，分档信息部分
2. 系统自检：



主要针对系统自检处理，可以选择对应板卡，模式选择，板卡自检全检或指定自检，还有系统验证校准和系统调试模式。

3. 关于：

点击后，系统即弹出软件版本消息框，显示上位机系统软件及下位机固化软件的版本，点击确定按钮关闭消息框。软件版本可以作为软件升级的依据。



四 器件编程操作

4.1 器件编程基本操作

4.1.1 启动器件编程



在器件测试窗口中的工具栏中点击设置 按钮，即可启动器件编程，系统即弹出器件编程窗口，并将窗口设为初始态（无参数）。当测试仪主机尚未开机时，“设置”按钮仍可启动器件编程。



相关主题：器件编程窗口。

4.1.2 器件编程窗口



器件编程窗口是进行器件编程的人机交互界面，上部是编程系统菜单，分为文件菜单和分档菜单两部分，用于选择编程功能。编程系统菜单下方是器件基本特性输入区，用于输入器件名称选择测试适配器及选择测试段。器件编程窗口的左方是待测参数窗口，用于编辑和显示所测的参数名称。待测参数窗口的下方是三个参数编辑键，用于增加删除和插入参数。器件编程窗口的右方是参数编辑窗口，用于编辑所测参数的合格判据测试条件等内容。

相关主题： [选择器件类型](#) [输入器件名称](#) [选择测试适配器](#) [增加测试参数](#) [删除测试参数](#) [插入测试参数](#) [编辑测试参数](#)。

4.1.3 选择器件类型



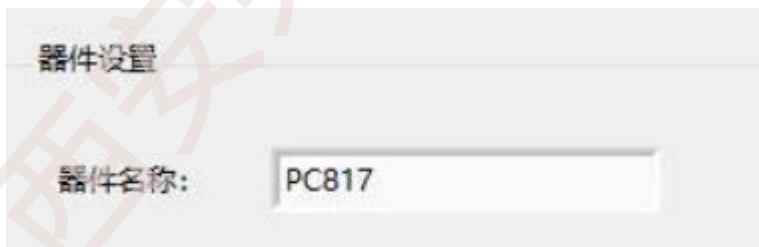
点击文件菜单中的选择类型功能，系统弹出选择器件类型窗口。点击下拉菜单可选择器件类型，点击确定按钮确定选择，系统关闭选择器件类型窗口。

选中的器件类型将在器件编程窗口上部类型栏中显示。系统将保存所选择的器件类型，直到下一次选择为止。系统允许在器件编程窗口中选择与器件测试窗口中不同的器件类型。

相关主题： [打开编程文件](#) [输入器件名称](#)。

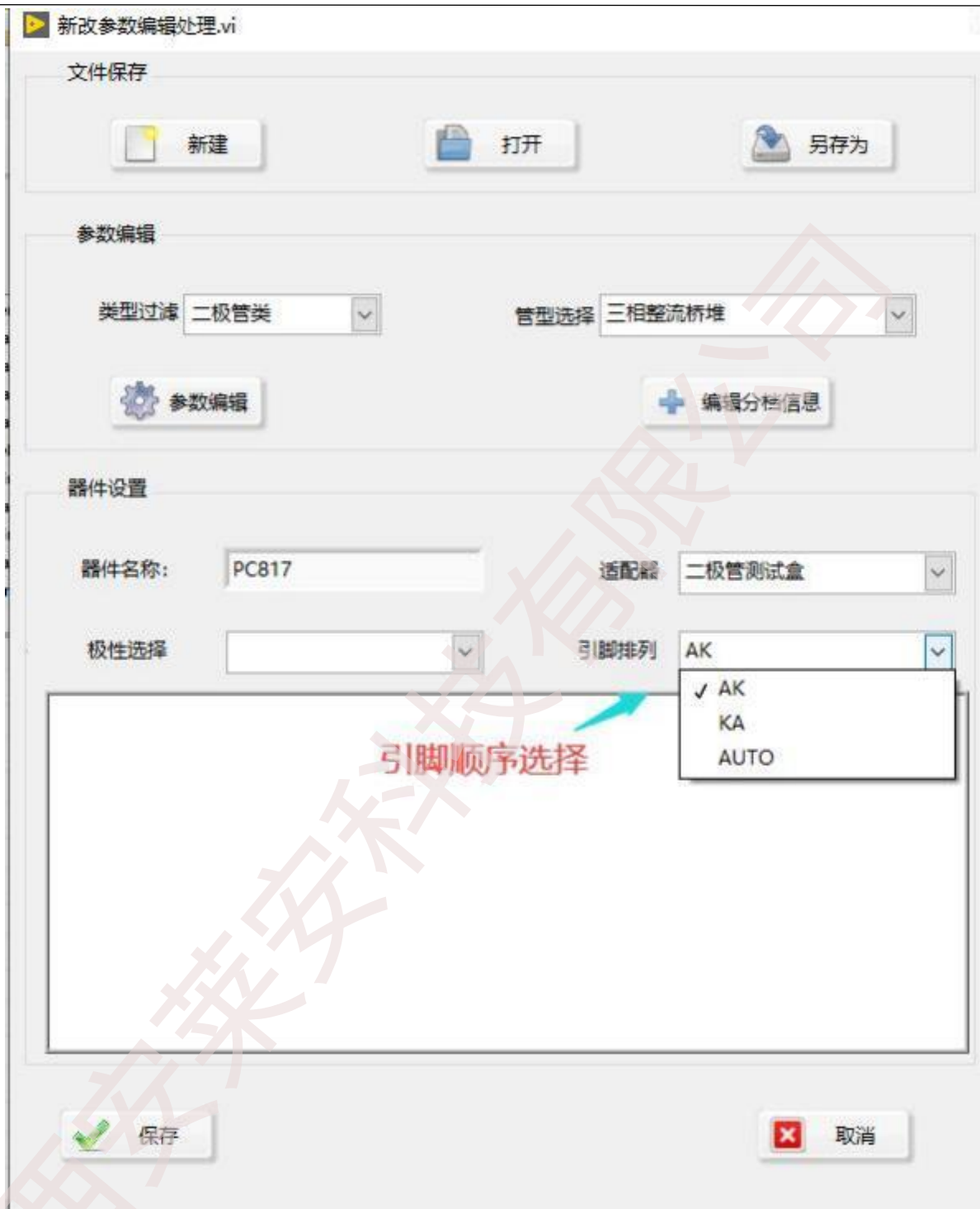
4.1.4 输入器件名称

在器件名称栏中输入器件名称。



4.1.5 选择测试适配器

点击引脚选择下拉菜单，选择测试管的引脚排列，。



4.1.6 增加测试参数

点击添加按钮，系统将左边的可测参数加至右边测试参数表，左边窗口中列出系统可测的所有参数，双击欲选择的参数或单击欲选择的参数后点击确定按钮，即在待测参数窗口中增加了一个测试参数（在尾部），同时在右部参数编辑窗口中将显示该参数的名称，供下一步进行编辑测试参数。



相关主题：编辑测试参数。

4.1.7 编辑测试参数

在参数编辑窗口中根据窗口中的输入项和单位提示，并根据器件手册中对参数测试的要求，分别输入参数的合格判据和测试条件。

相关主题：增加测试参数删除测试参数插入测试参数。

4.1.8 插入测试参数

点击插入 按钮，系统也将弹出选择测试参数窗口，其操作与增加测试参数一样，所不同的只是所插入的参数所处的位置在当前选定参数在列表中间，而不是在待测参数的尾部。

相关主题：编辑测试参数增加测试参数删除测试参数。

4.1.9 删除测试参数

点击删除 按钮，系统将删除当前参数。

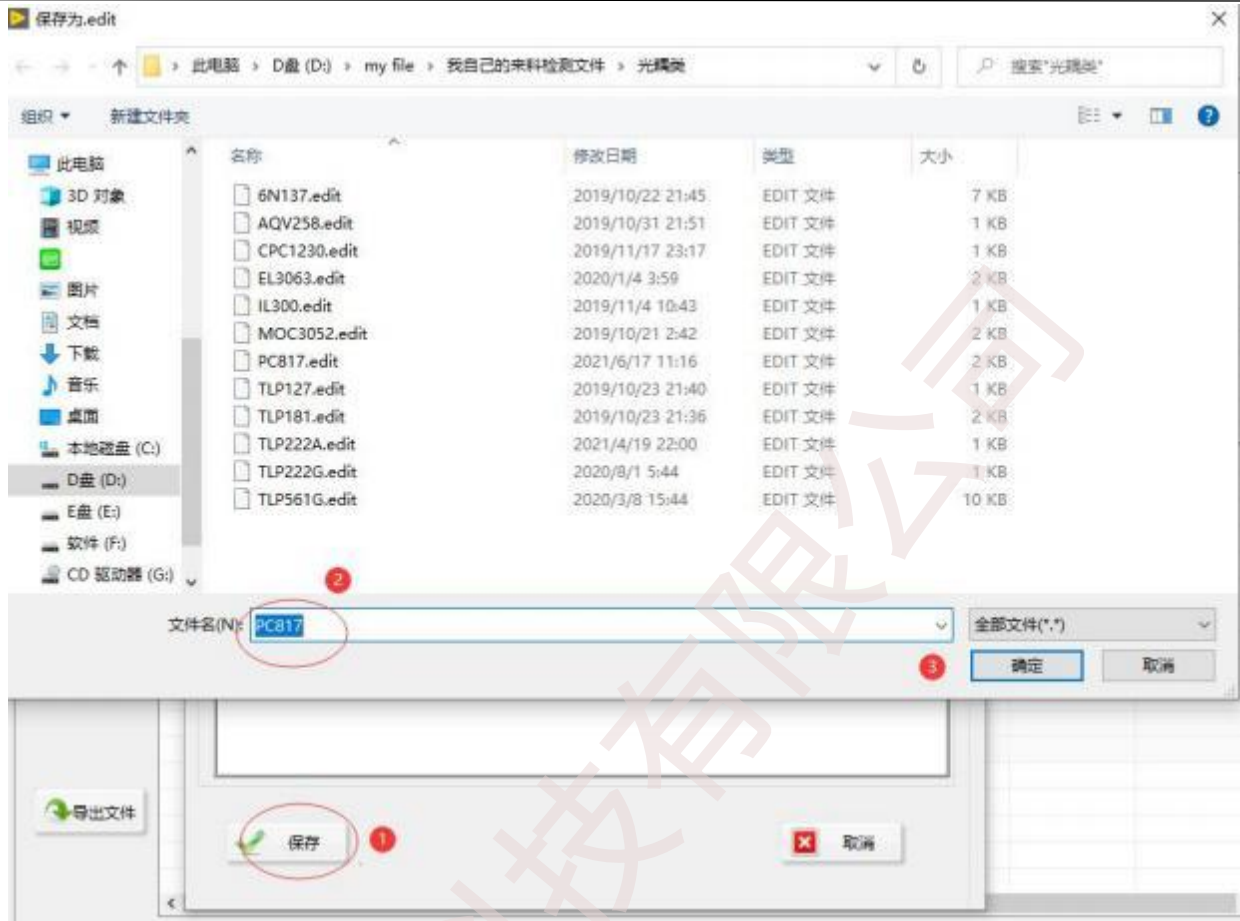


相关主题：[增加测试参数编辑测试参数插入测试参数。](#)

4.1.10 保存编程文件

在完成器件编程（或修改）后，点击文件菜单中的保存功能，系统即弹出文件保存窗口。对于新建的编程文件，在文件保存窗口下部的文件名栏中将显示空白，由用户输入存盘文件名。对

于用打开编程文件功能调入的编程文件经修改后存盘，文件保存窗口下部的文件名栏中将用原调入文件名作为隐含文件名显示，若要完成“另存为”功能，可由用户自行修改隐含文件名。当存盘文件名与当前目录下的文件名相同时，系统将弹出文件复盖警告窗口，由用户确认是否要复盖原文件。



相关主题： [退出器件编程](#)。

4.1.11 退出器件编程

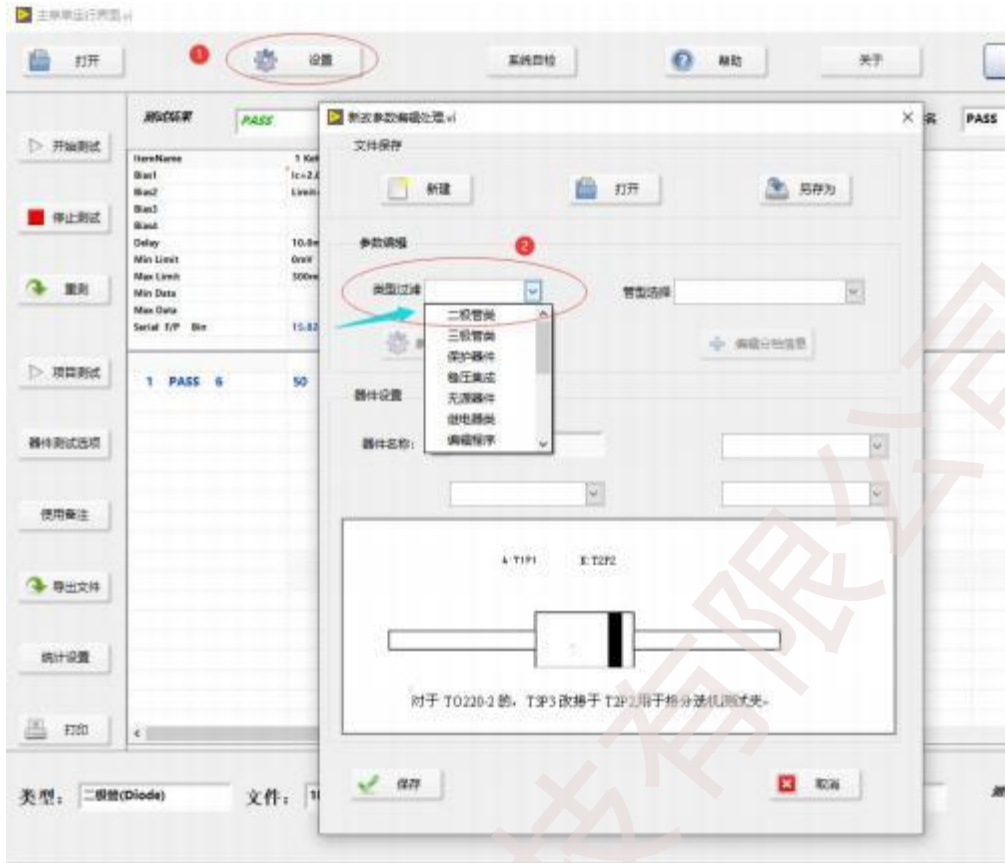
点击文件菜单中的退出功能或点击器件编程窗口右下方的  按钮，系统即保存并关闭编程文件，退出器件编程。系统会弹出一个保存确认窗口，确认保存或放弃后系统关闭窗口，退出器件编程。

4.1.12 二极管编程示例

整流二极管新建型号（本处以设置 1N4007 为例）

操作步骤如下：

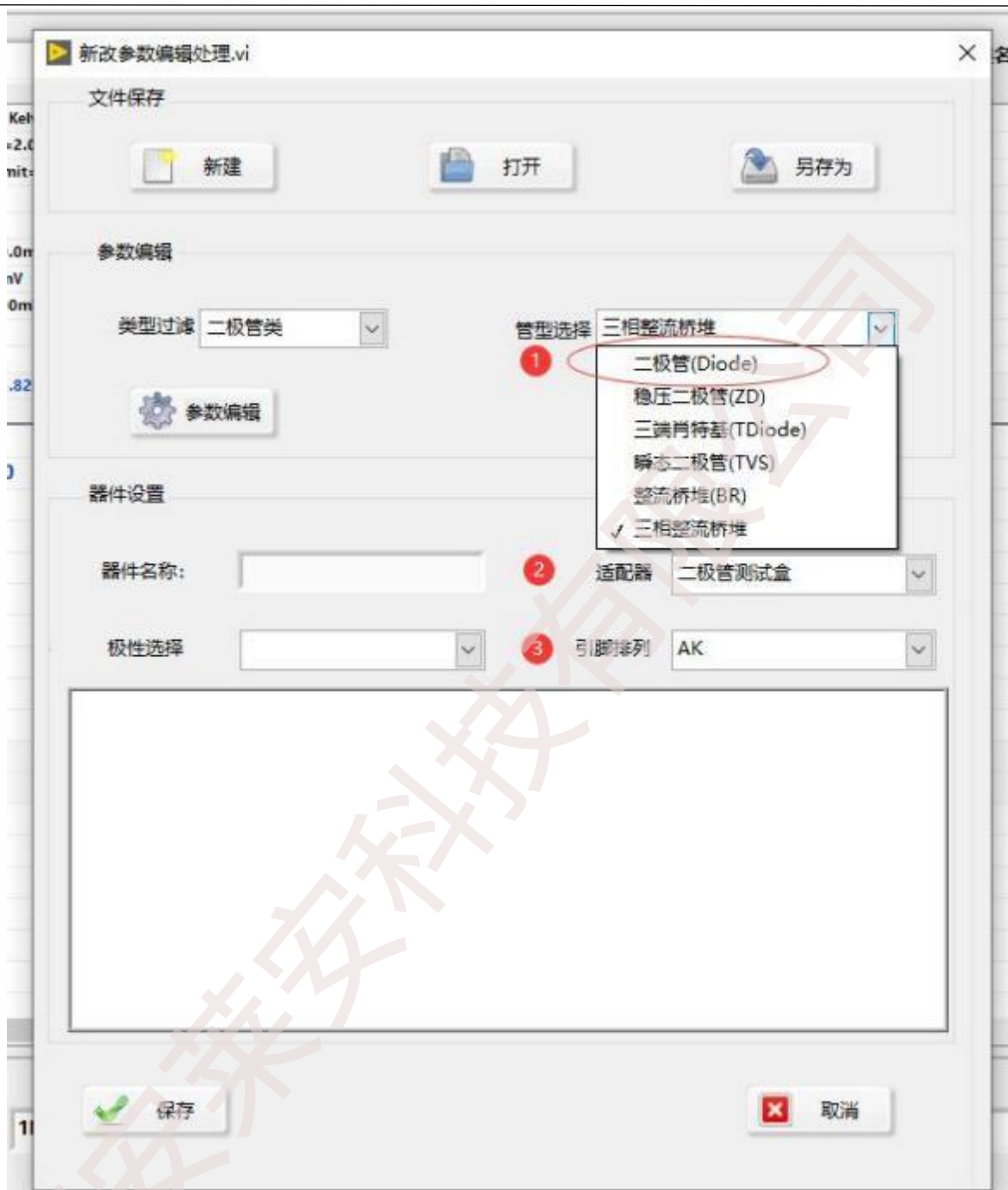
1. 按设置按钮，出现如下



2. 类型过滤选择 二极管类

3. 管型选择选 ，二极管(Diode),适配器选 二极管适配盒 引脚排列：选 AK 表示要测二极管 1脚是 A ，2 脚是 K.

如下：



4. 填好器件名称，点参数编辑按钮，进入参数编辑，如下





5 选择需要测试的参数项目，点添加键，如下，



6 查看 1N4007 的技术资料文档，填入 VF 相应的测试条件和上下限参数，如下图：

MAXIMUM RATINGS AND ELECTRICAL CHARACTERISTICS

- Ratings at 25°C ambient temperature unless otherwise specified.
- Single phase half-wave 60Hz, resistive or inductive load, for capacitive load current derate by 20%.

	SYMBOLS	1N 4001	1N 4002	1N 4003	1N 4004	1N 4005	1N 4006	1N 4007	UNITS
Maximum repetitive peak reverse voltage	V_{RRM}	50	100	200	400	600	800	1000	VOLTS
Maximum RMS voltage	V_{RMS}	35	70	140	280	420	560	700	VOLTS
Maximum DC blocking voltage	V_{DC}	50	100	200	400	600	800	1000	VOLTS
Maximum average forward rectified current 0.375" (9.5mm) lead length at $T_A=75^\circ\text{C}$	$I_{(AV)}$	1.0							Amp
Peak forward surge current 8.3ms single half sine-wave superimposed on rated load (JEDEC Method)	I_{FSM}	30.0							Amps
Maximum instantaneous forward voltage at 1.0A	V_F	1.1							Volts
Maximum DC reverse current $T_A=25^\circ\text{C}$ at rated DC blocking voltage $T_A=100^\circ\text{C}$	I_R	5.0 50.0							μA
Typical junction capacitance (NOTE 1)	C_J	15.0							pF
Typical thermal resistance (NOTE 2)	$R_{\theta JA}$	50.0							$^\circ\text{C/W}$
Operating junction and storage temperature range	T_J, T_{STG}	-65 to +175							$^\circ\text{C}$



7 查看 1N4007 的技术资料文档, 填入 Vrrm1 相应的测试条件和上下限参数,如下图:

Weight: 0.012 ounce, 0.35 grams

MAXIMUM RATINGS AND ELECTRICAL CHARACTERISTICS

- Ratings at 25°C ambient temperature unless otherwise specified.
- Single phase half-wave 60Hz, resistive or inductive load, for capacitive load current derate by 20%.

	SYMBOLS	1N 4001	1N 4002	1N 4003	1N 4004	1N 4005	1N 4006	1N 4007	UNITS
Maximum repetitive peak reverse voltage	V _{RRM}	50	100	200	400	600	800	1000	VOLTS
Maximum RMS voltage	V _{RMS}	35	70	140	280	420	560	700	VOLTS
Maximum DC blocking voltage	V _{DC}	50	100	200	400	600	800	1000	VOLTS
Maximum average forward rectified current 0.375" (9.5mm) lead length at T _A =75°C	I <sub(av)< sub=""></sub(av)<>	1.0							Amp
Peak forward surge current 8.3ms single half sine-wave superimposed on rated load (JEDEC Method)	I _{FSM}	30.0							Amps
Maximum instantaneous forward voltage at 1.0A	V _F	1.1							Volts
Maximum DC reverse current T _A =25°C at rated DC blocking voltage T _A =100°C	I _R	5.0 50.0							μA
Typical junction capacitance (NOTE 1)	C _J	15.0							pF
Typical thermal resistance (NOTE 2)	R _{θJA}	50.0							°C/W
Operating junction and storage temperature range	T _J , T _{STG}	-65 to +175							°C

参数设置

调试值 1437

Vrrm1

min/max 1000 1500 V

I_r 1000 uA

V_r limit 1400 V

测试档位 2000V

Delay 35 mS

测VR1

备注

取消 运行测试参数表

测试参数表

Kelvin

Vf1

Vrrm1

Irrm1

添加

插入

删除

最小值为1000V

默认电流设为1000UA

测试电压为1400V

测试档位为2000V

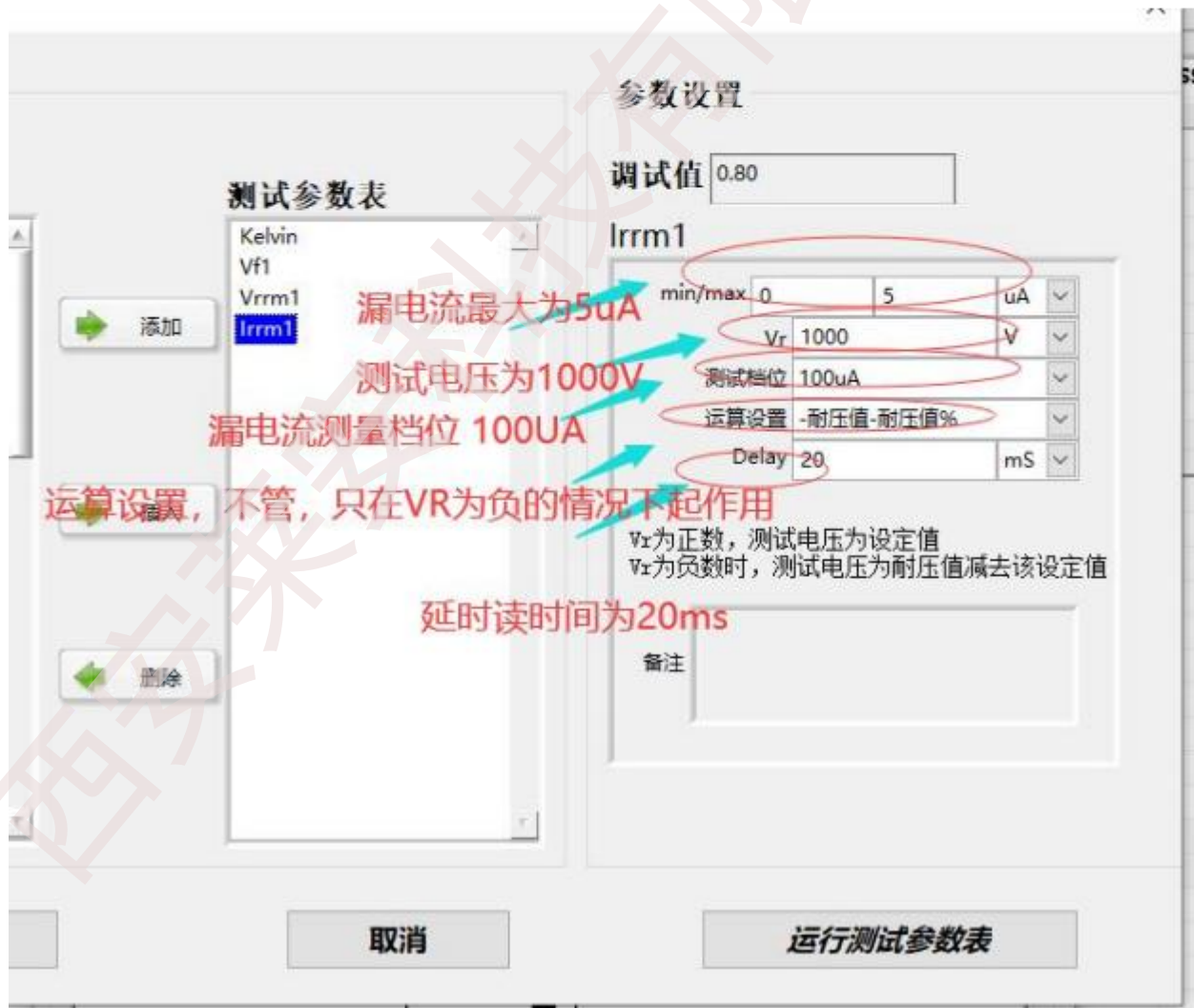
测试延时读为

8 查看 1N4007 的技术资料文档, 填入 Irrm1 相应的测试条件和上下限参数,如下图:

MAXIMUM RATINGS AND ELECTRICAL CHARACTERISTICS

- Ratings at 25°C ambient temperature unless otherwise specified.
- Single phase half-wave 60Hz, resistive or inductive load, for capacitive load current derate by 20%.

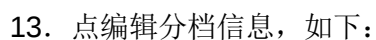
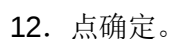
	SYMBOLS	1N 4001	1N 4002	1N 4003	1N 4004	1N 4005	1N 4006	1N 4007	UNITS
Maximum repetitive peak reverse voltage	V_{RRM}	50	100	200	400	600	800	1000	VOLTS
Maximum RMS voltage	V_{RMS}	35	70	140	280	420	560	700	VOLTS
Maximum DC blocking voltage	V_{DC}	50	100	200	400	600	800	1000	VOLTS
Maximum average forward rectified current 0.375" (9.5mm) lead length at $T_A=75^\circ\text{C}$	I_{AV}	1.0							Amp
Peak forward surge current 8.3ms single half sine-wave superimposed on rated load (JEDEC Method)	I_{FSM}	30.0							Amps
Maximum instantaneous forward voltage at 1.0A	V_F	1.1							Volts
Maximum DC reverse current $T_A=25^\circ\text{C}$ at rated DC blocking voltage $T_A=100^\circ\text{C}$	I_R	5.0 50.0							μA
Typical junction capacitance (NOTE 1)	C_J	15.0							pF
Typical thermal resistance (NOTE 2)	$R_{\theta JA}$	50.0							$^\circ\text{C/W}$
Operating junction and storage temperature range	T_J, T_{STG}	-65 to +175							$^\circ\text{C}$

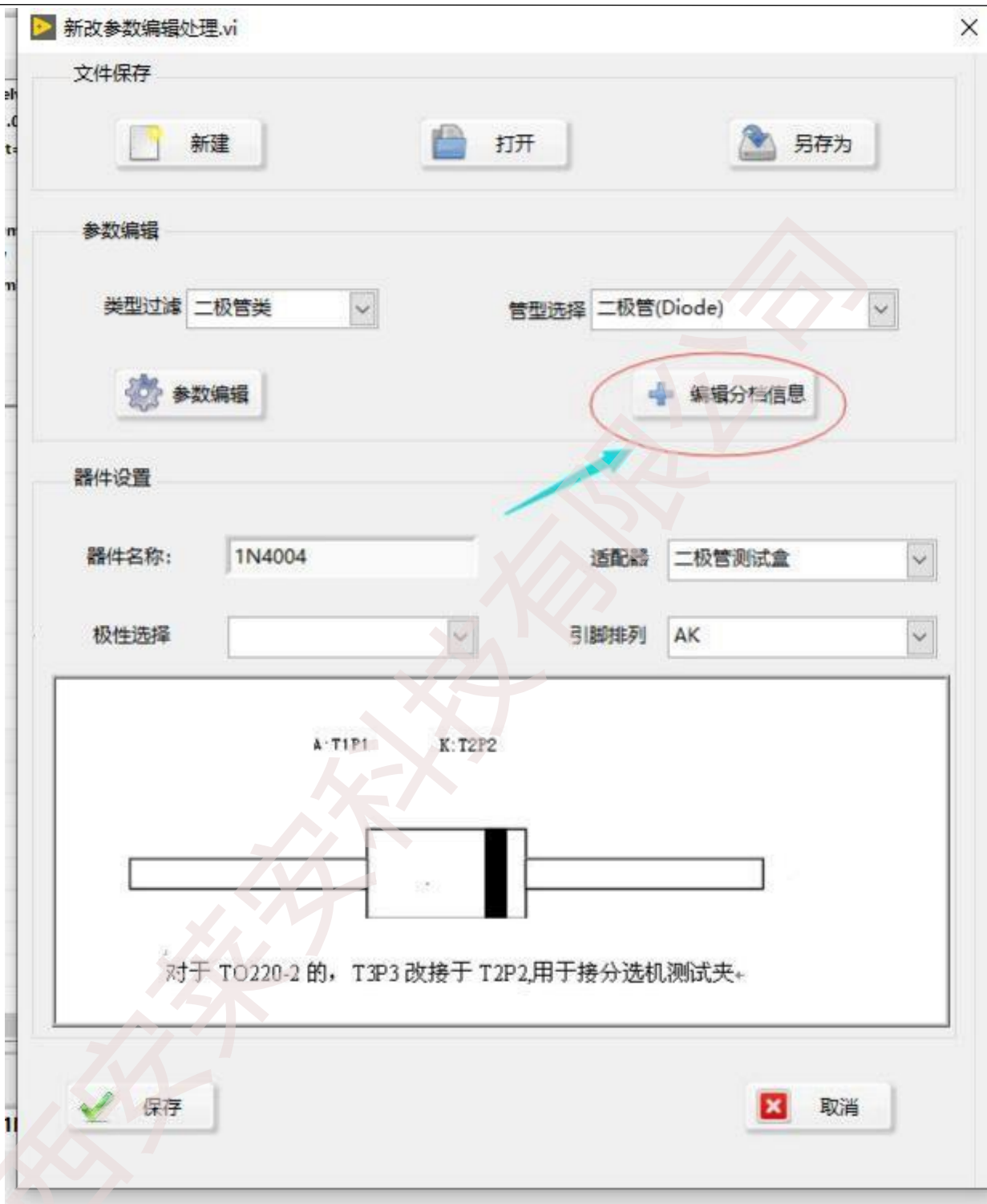


9. Kelvin:用于测试夹具接触情况，默认按以下设置：



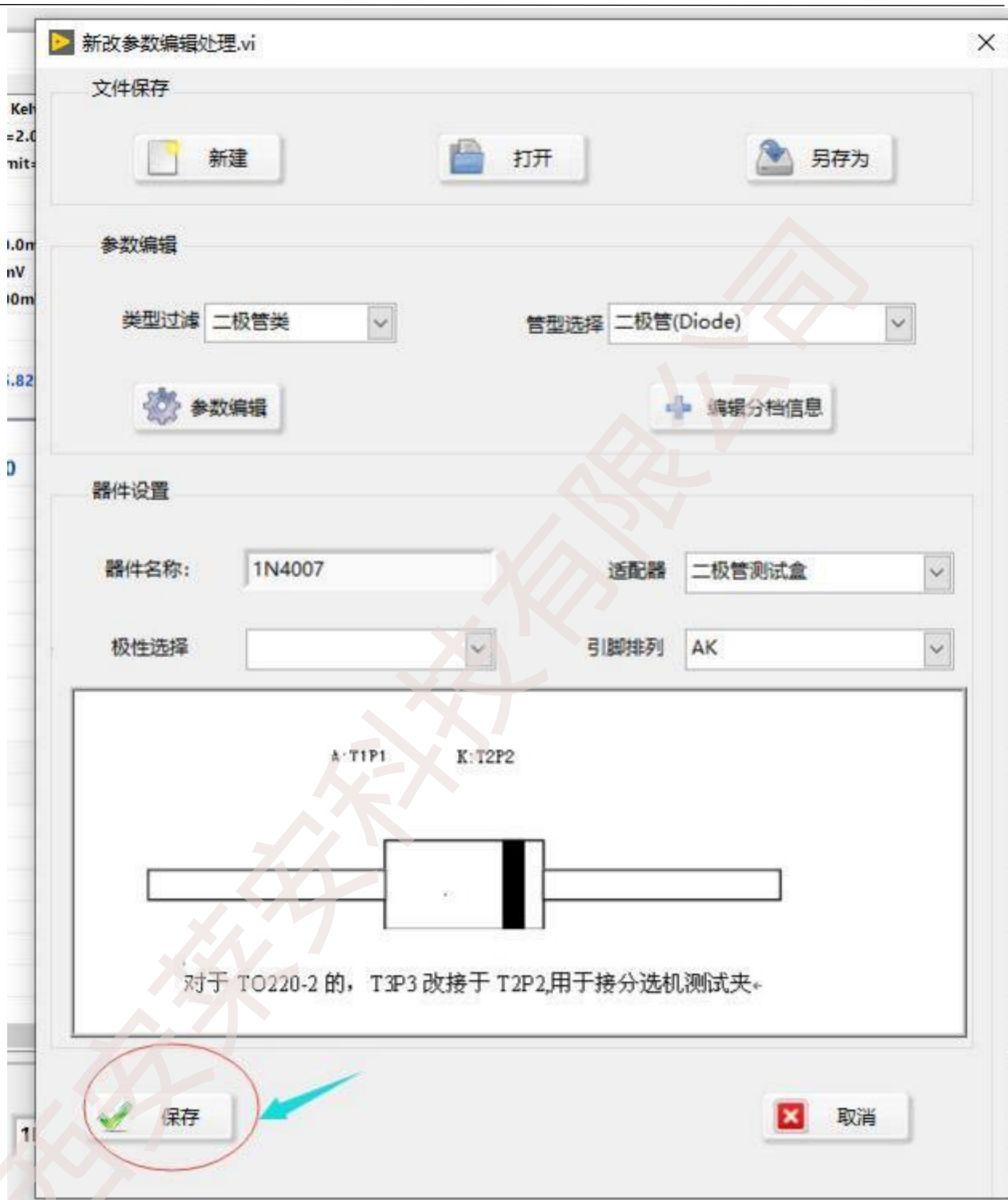
11. 点列表调试

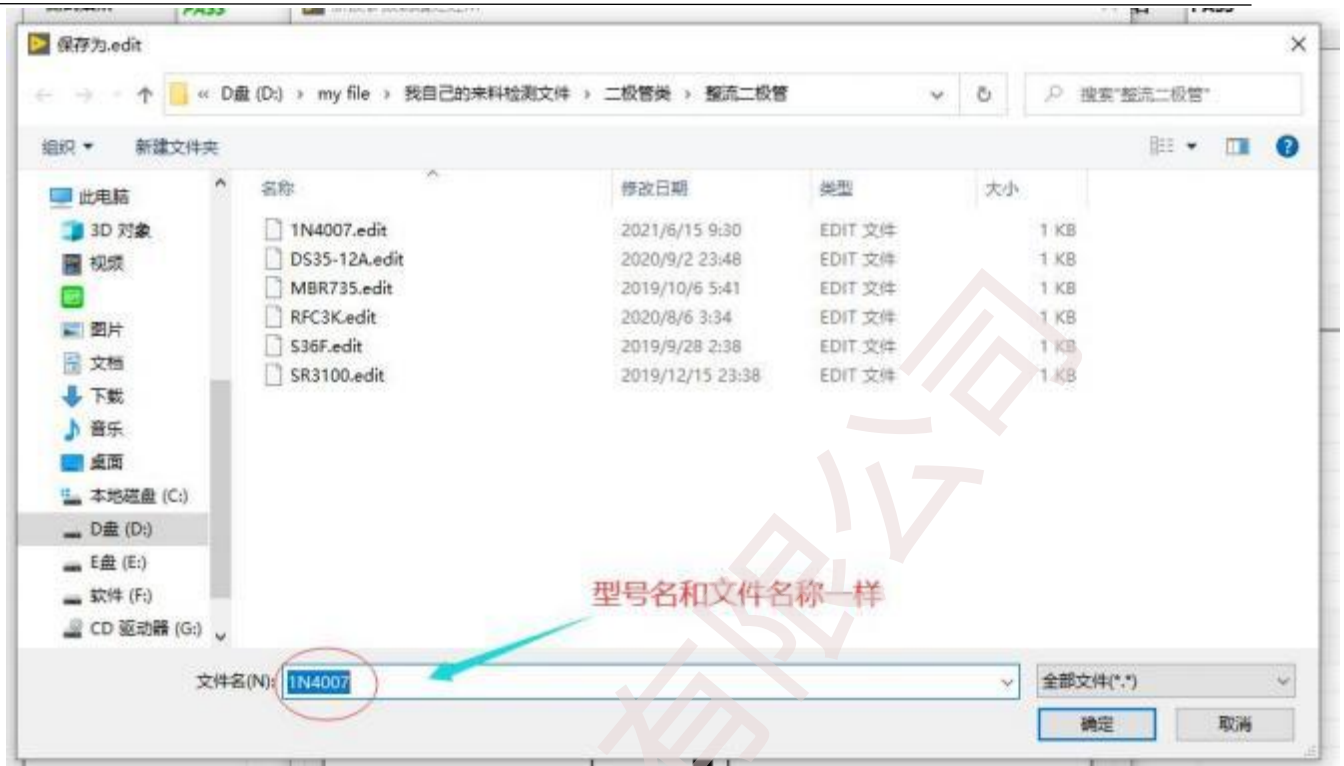




14: 如无需分档, 则直接设置如下:







以上操作后，测试文件则设置完成。

4.1.13 PC817 编程示例

4 脚光耦新建型号（本处以设置 PC817

为例）操作步骤如下：

1. 按设置按钮，出现如下



2：类型过滤选择 4 脚光耦

新改参数编辑处理.vi

文件保存

新建 打开 另存为

参数编辑

类型过滤 4脚光耦

管型选择 PIN4_SJ

参数编辑 编辑分档信息

器件设置

器件名称:

输出特性 普通

输入特性 DC

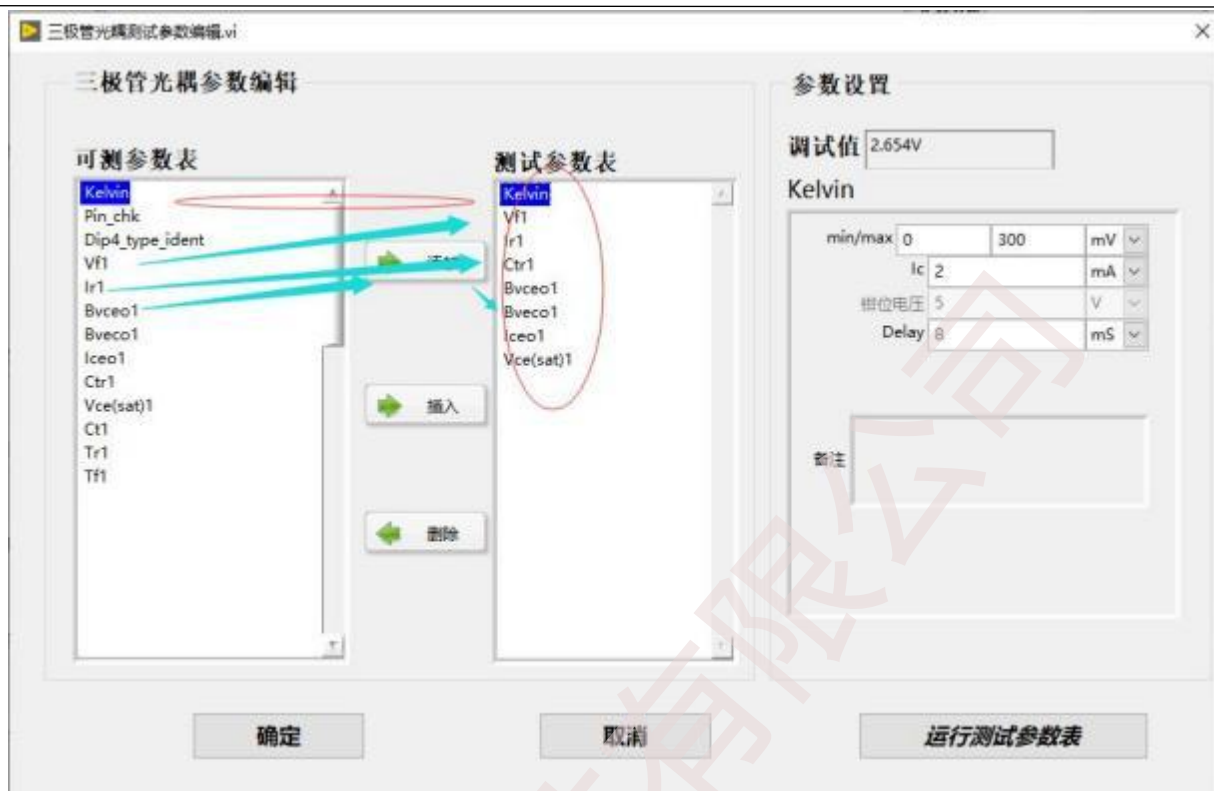
引脚排列 DIP4_SPQ_AKCE

保存 取消

3: 填好器件名称，点参数编辑按钮，进入参数编辑，如下



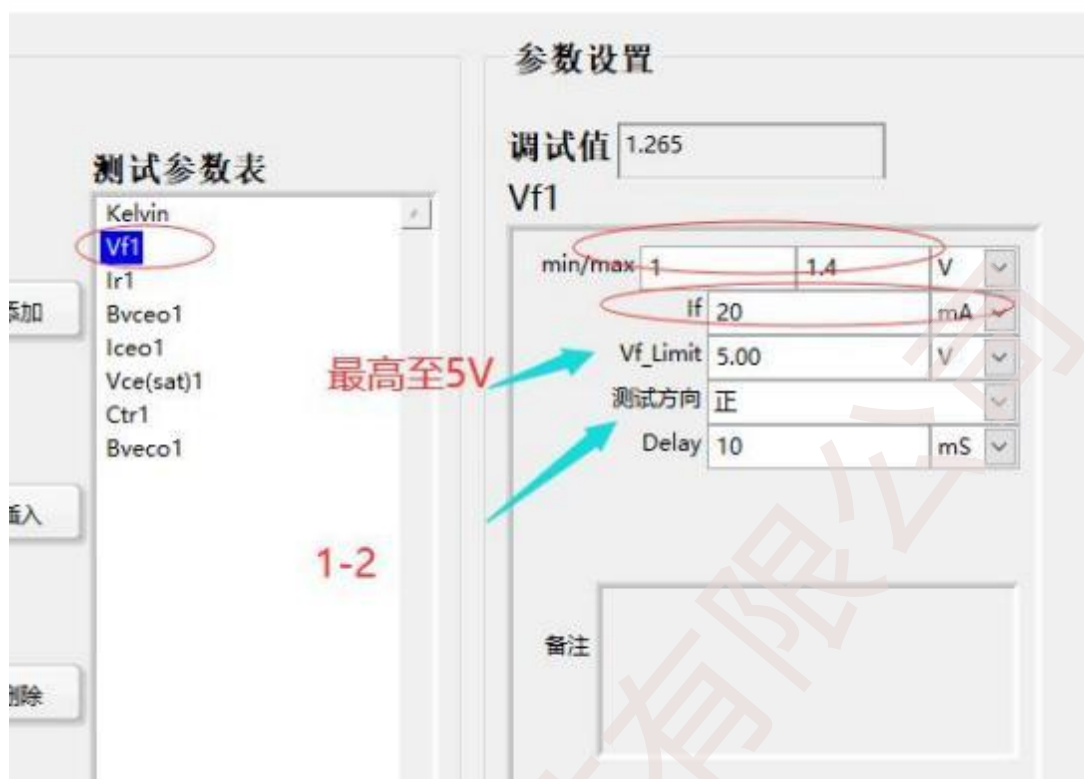
4：选择需要测试的参数项目，点添加键，如下，



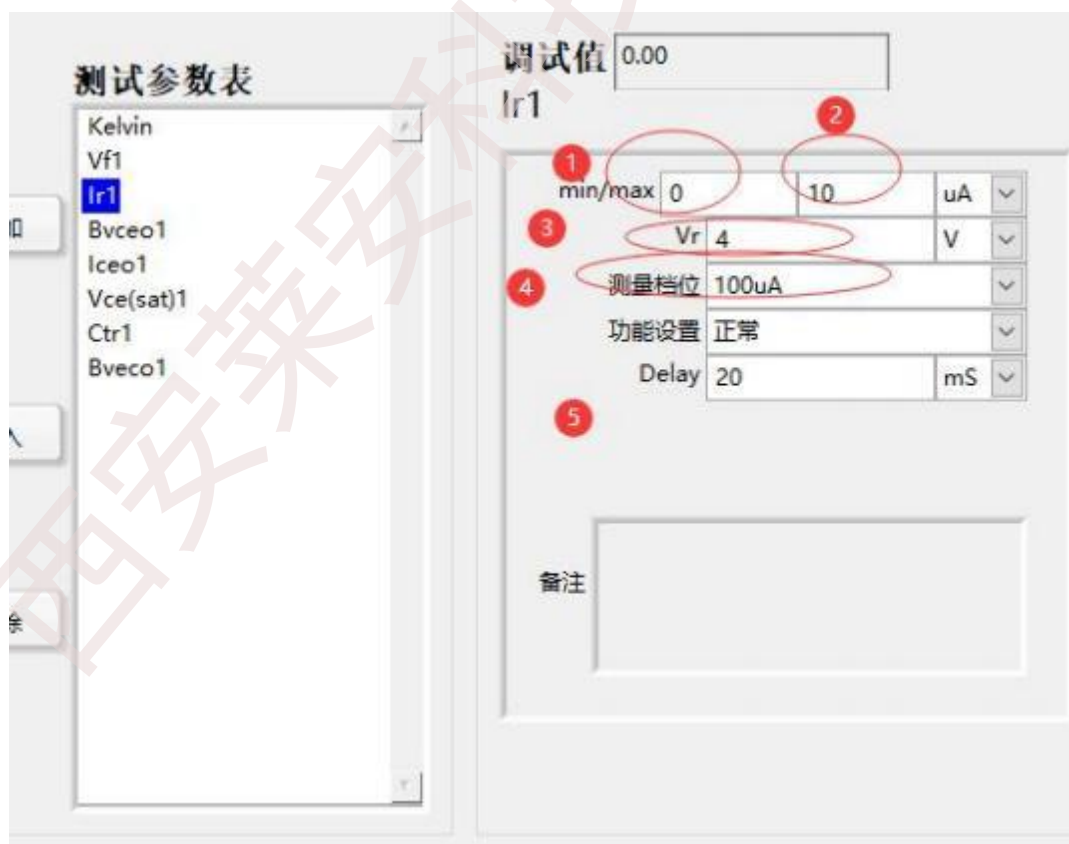
5: 查看 PC817 的技术资料文档, 填入相应的测试条件和上下限参数, 如下图:

	Parameter	Symbol	Condition	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Input	Forward voltage	V_F	$I_F=20\text{mA}$	-	1.2	1.4	V
	Peak forward voltage	V_{FM}	$I_{FM}=0.5\text{A}$	-	-	3.0	V
	Reverse current	I_R	$V_R=4\text{V}$	-	-	10	μA
	Terminal capacitance	C_t	$V=0, f=1\text{kHz}$	-	30	250	pF
Output	Dark current	I_{CEO}	$V_{CE}=20\text{V}, I_F=0$	-	-	100	nA
	Collector-emitter breakdown voltage	BV_{CEO}	$I_C=0.1\text{mA}, I_F=0$	35	-	-	V
	Emitter-collector breakdown voltage	BV_{ECO}	$I_E=10\mu\text{A}, I_F=0$	6	-	-	V
Transfer characteristics	Collector current	I_C	$I_F=5\text{mA}, V_{CE}=5\text{V}$	2.5	-	30	mA
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	$I_F=20\text{mA}, I_C=1\text{mA}$	-	0.1	0.2	V
	Isolation resistance	R_{ISO}	DC500V 40 to 60%RH	5×10^{10}	10^{11}	-	Ω
	Floating capacitance	C_f	$V=0, f=1\text{MHz}$	-	0.6	1.0	pF
	Cut-off frequency	f_c	$V_{CE}=5\text{V}, I_C=2\text{mA}, R_L=100\Omega, -3\text{dB}$	-	80	-	kHz

VF:



IR:



1:VF 下限 0, 2:上限为 10UA

3:测试电压 V_r 为 4V.

BVCEO:

测试参数表

Kelvin
Vf1
Ir1
Bvceo1
Iceo1
Vce(sat)1
Ctr1
Bveco1

添加 插入 删除

参数设置

调试值 158.8

Bvceo1

min/max	35	200	V
If	0		mA
Ic	100		uA
Vce_limit	400		V
测量档位	1000V		
Delay	8		mS

备注

取消 运行测试参数表

ICEO:



VCE(SAT):



CTR:

添加

插入

删除

测试参数表

Kelvin
Vf1
Ir1
Bvceo1
Iceo1
Vce(sat)1
Ctrl
Bveco1

60-600

参数设置

调试值

325.2

Ctrl

min/max

60

600

%

Vce

5

V

If

5

mA

测量档位

6000

输入极性

正向电流

Delay

10

mS

备注

取消

运行测试参数表

BVECO:



9:Kelvin:用于测试夹具接触情况，默认按以下设置：



10: 将 PC817 插入测试座，单击打开运行参数测试表,如下



11: 点列表调试

12: 点确定。



13: 点编辑分档信息，如下：



新改参数编辑处理.vi

文件保存

新建 打开 另存为

参数编辑

类型过滤 4脚光耦 管型选择 PIN4_SJ

参数编辑 + 编辑分档信息

器件设置

器件名称: PC817 输出特性 普通

输入特性 DC 引脚排列 DIP4_SPQ_AKCE

保存 取消

14: 如无需分档, 则直接设置如下:

新改参数分档设置处理.vi

档位选项设置 档位1-8设置 档位9-16设置 档位17-24设置

设置选项

分档控制

☐ 分档关

☒ 分档开

分档数设定

4

BIN口输出设置

合格/无分类输出BIN
BIN8 PASS

失败输出BIN
BIN9 FAIL

测试夹接触不良输出BIN
BIN10

开短路输出BIN
BIN10

分 A B C D 4挡

注意:1:在分档关的情况下,合格/无分类输出BIN为OK的输出BIN口.
2:在分档开的情况下,合格/无分类输出BIN为认无参数匹配后的输出BIN口
3:在自动分类功能(Type_Ident)开的情况下,认无管型的会从开短路BIN输出.

保存 复制档位1参数项至2-24 退出

档位名称和输出口设置:

新改参数分档设置处理.vi

档位选项设置 档位1-8设置 档位9-16设置 档位17-24设置

档位设置

档位1 参数编辑 档位1 BIN口 BIN1 档位1名称设置 A

档位2 参数编辑 档位2 BIN口 BIN2 档位2名称设置 B

档位3 参数编辑 档位3 BIN口 BIN3 档位3名称设置 C

档位4 参数编辑 档位4 BIN口 BIN4 档位4名称设置 D

档位5 参数编辑 档位5 BIN口 BIN1 档位5名称设置

档位6 参数编辑 档位6 BIN口 BIN1 档位6名称设置

档位7 参数编辑 档位7 BIN口 BIN1 档位7名称设置

档位8 参数编辑 档位8 BIN口 BIN1 档位8名称设置

保存 复制档位1参数项至2-24 退出

参数项添加：



复制档位数据:



修改 B C D 档的 CTR 范围:



档位参数列表

参数名称	执行次序
Vf1	1
Ir1	2
Bvceo1	3
Iceo1	4
Vce(sat)1	5
Ctrl	6
Bveco1	7

添加参数项

删除参数项

档位参数设置

当前档号: 4

档位设定名: D

总档位数: 4

测试值: 323.1

下限值: 60.0%

上限值: 600.0%

当前档位参数设置显示

下限值: 400

上限值: 600

注: 相同执行次序参数只能加入一个

取消

注: 每个档位最多20个编辑参数

点保存键

新改参数编辑处理.vi

文件保存

新建 打开 另存为

参数编辑

类型过滤 4脚光耦 管型选择 PIN4_SJ

参数编辑 编辑分档信息

器件设置

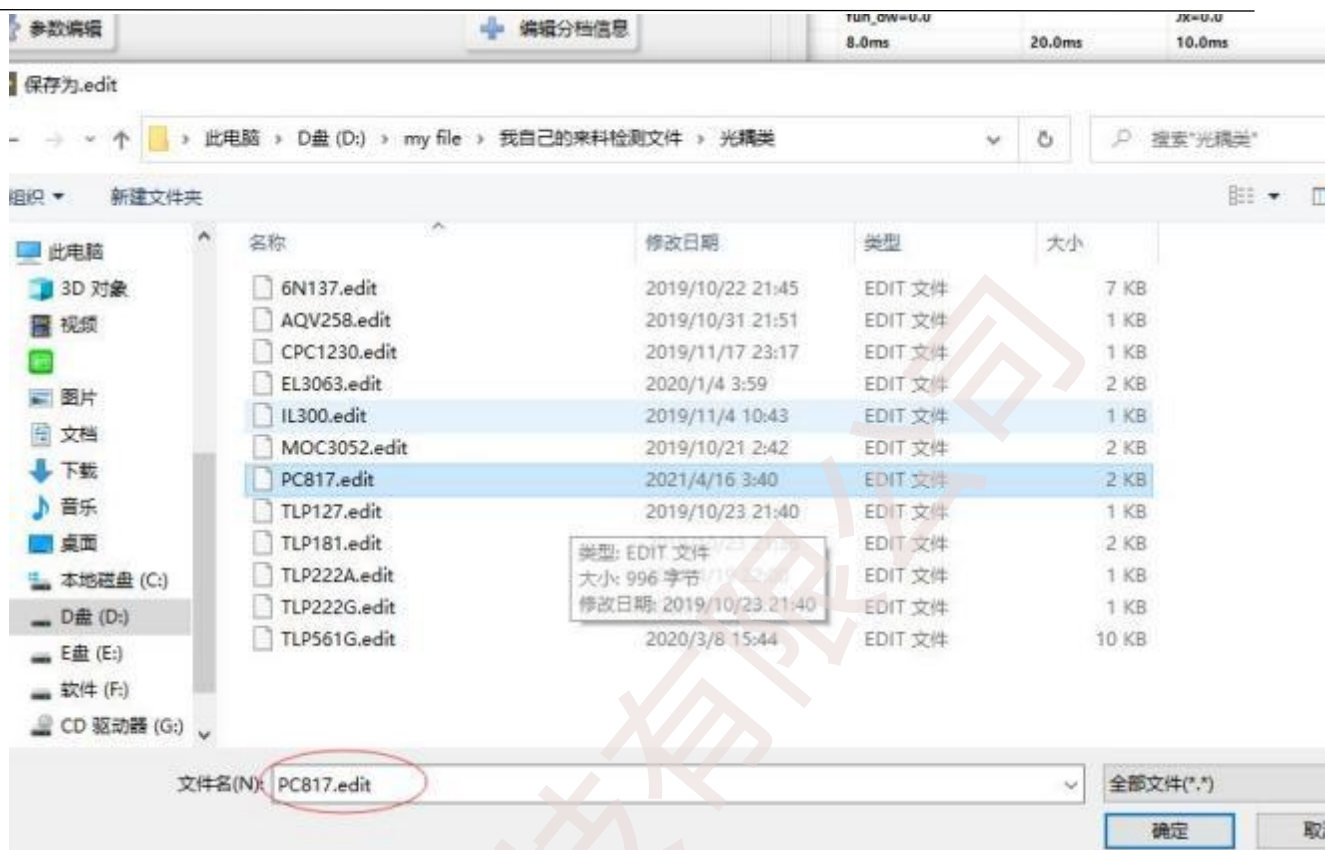
器件名称: PC817 输出特 普通

输入特性 DC 引脚排列 DIP4_SPQ_AKCE

保存 取消

失效总数

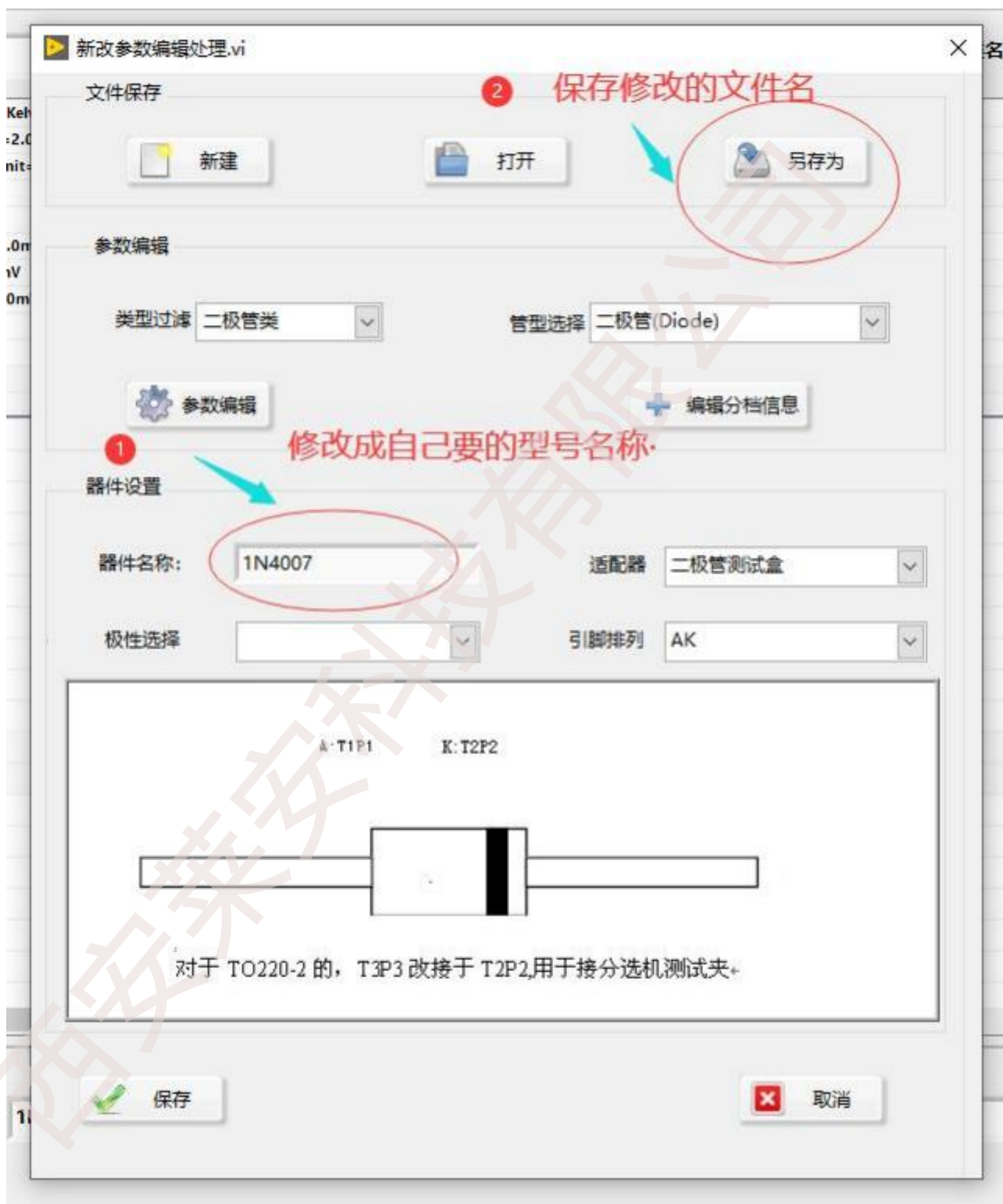
5 lceo'
If=0.00
Vce=50
test_dw
fun_dw
8.0ms
0.00uA
10.00u
23.13n
0.00
0.00
0.01
0.00
0.00
0.00
0.00
0.01
0.00
0.02
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00
0.00



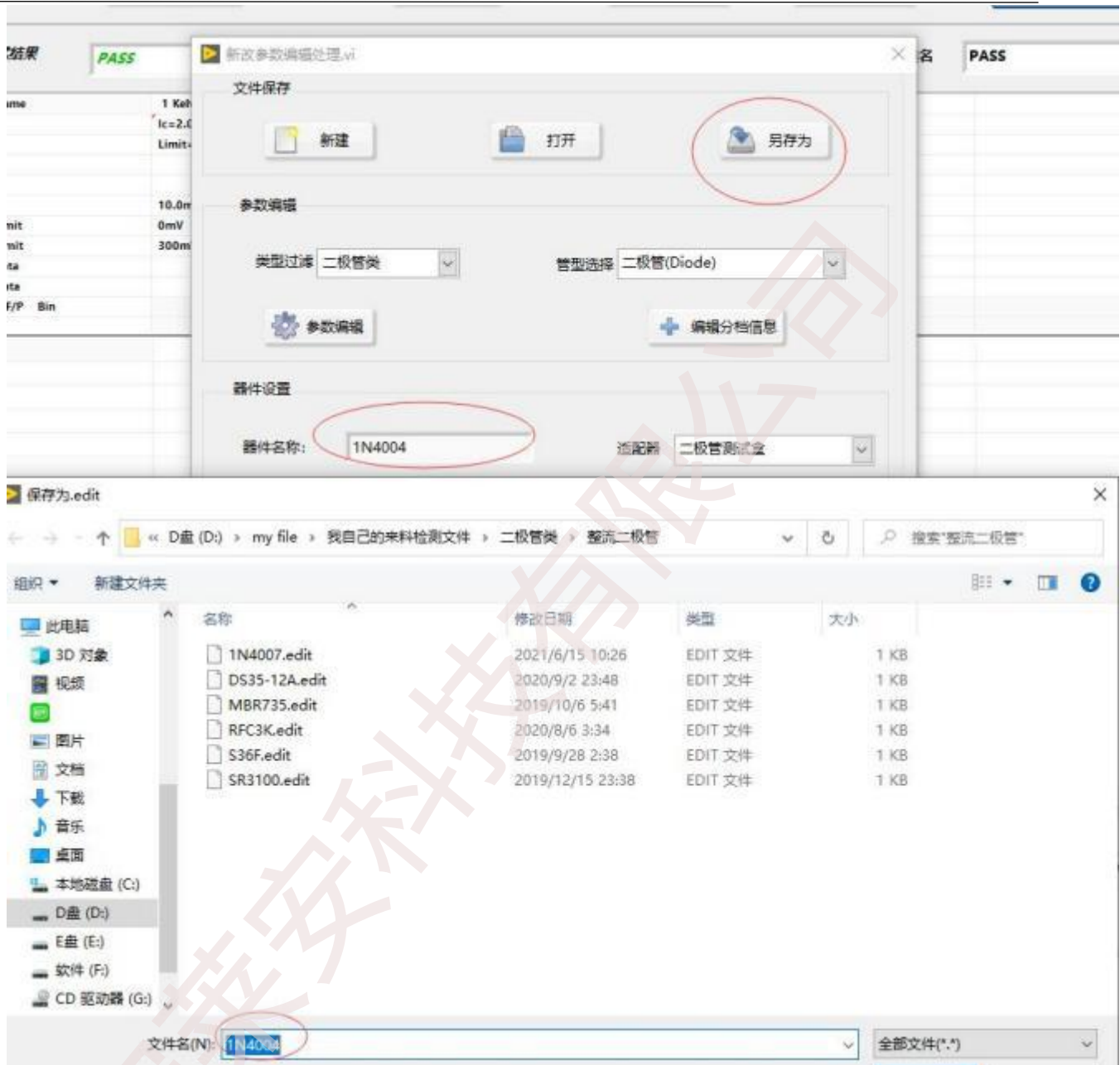
以上操作后，测试文件则设置完成。

4.1.14 快速新建型号操作

1：打开文件，点设置按钮；



将 1N4007 修改为你需要的名称，如 1N4004,点另存为，即自动新建一个跟 1N4007 一样的测试文件。



2：在原来的文件基础上修改测试条件和上下限参数比较简单

3：其他类型的管，重复上面操作。

※引脚排列：AK 表示 T1P1 A 即阳极 T2 P2

为阴极。※引脚排列:KA 表示 T1P1K 即阴极

T2 P2 为阳极。

※二极管测试盒为通用测试座。

三极管/MOS/IGBT 等引脚排列同理（例如，T1P1:B 基极/G 栅极 T2P2: C 集电极/D 漏极

T3P3:E 发射极/S 源极），注意 T1P1, T2P2, T3P3 代表的管脚定义根据规格书上的管脚定义进行对应。

五 系统计量维护

5.1 测试系统自检

测试系统自检，注意要在适配盒+TO220 封装夹具与仪器连接正常状况下，进行自检。

5.2 测试系统维护

测试系统必须得以正确的使用和维护，方能使系统始终处于良好的状态。

系统要求的工作环境及正确的使用方法如下：

1. 测试系统要求的交流电网输入电压为 $220V \pm 10\%$ ，建议使用交流稳压净化电源，特别是在电网质量不稳定的地区或同电网中有功率较大的动力设备。
2. 测试系统必须有良好的接地（测试仪主机后面有接地接线柱），否则不仅无法保证使用安全，同时也会在测试某些微弱信号参数或系统计量时，造成数据不稳定和数据超差。
3. 测试系统的环境等级为国家一类仪器（实验室仪器）标准，系统保证测试精度的环境温度要求为 $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度要求为 20%-75% (RH)。
4. 应经常保持测试系统主机测试模块测试适配器的清洁，定期清理测试适配器上测试插座中由于器件引脚插拔形成的金属粉末。
5. 注意：切勿在带电状态下插拔测试仪主机和微机之间的通信电缆。
6. 注意：切勿在带电状态下更换测试模块（测试盒）。
7. 注意：切勿在测试盒上插有自检模块的情况要开关测试仪主机。
8. 更换测试适配器时应垂直轻插轻拔，并注意测试适配器的插入方向，以免损坏测试模块和测试适配器上的插头插座。
9. 系统长期不使用应定期进行加电除湿。

5.3 常见故障处理

常见故障现象故障原因及处理方法表		
故障现象	故障原因	处理方法
开机无反应	电源电缆松动	检查电源电缆及电网
	保险丝烧断	更换保险丝
开机烧保险	插错测试模块（测试盒）	更换测试模块（测试盒）
	插错测试适配器	更换测试适配器
	测试仪主机故障	更换保险无效，通知公司维修
面板数码管不亮	电网电压低，系统未启动	检查电网电压
	面板数码管通信线松动	重新插紧。
开机闻到焦糊味	测试仪主机内硬件损坏	立即关机通知公司维修
无法进入软件系统	软件系统崩溃	检查并重新安装系统软件
无法调入测试程序	通信电缆松动	检查通信电缆
	病毒封索串口	检查并清除病毒
	串口地址设置不对	重新设置串口地址
	计算机串口坏	检查计算机串口
	测试仪主机通信口坏	通知天光测控公司维修
系统提示通信超时	测试仪主机未开机	打开测试仪主机重新进入程序
测试过程中有时死机	计算机节能方式未关闭	关闭计算机节方式
	通信电缆松动	检查通信电缆
	电网电压太低	使用交流稳压源
测试数据不稳定	系统未良好接地	将系统良好地
	被测器件自身不稳定	剔除不稳定器件

	被测器件自激振荡	与公司联系
	测试仪主机故障	通知公司维修
测试数据不合格	被测器件自身不合格	剔除不合格器件
	用错器件测试模块	更换正确的器件测试模块
	用错测试适配器	更换正确的测试适配器
	调错器件测试程序	调入正确的器件测试程序
	被测器件自激振荡	通知公司维修
	测试仪主机故障	通知公司维修

六 器件编程指南

6.1 二极管，整流桥堆

6.1.1 正向导通压降 V_f

- 参数定义：在被测二极管 AK 加一个正向电流，测试 AK 两端的电压降。
- 相同设置项：Vf1 Vf2 Vf3 Vf4 Vf5 Vf6.
- 手册示例：

Parameter	Symbol	Condition	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Forward voltage	V_F	$I_F=20mA$	-	1.2	1.4	V

编程示例：（1N4007）



编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 Max 项(1.1V)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 I_f 为 1A.
- 3: 设置 VF 的测试范围，二极管一般在 5V 内。
- 4: 设定适当的延时时间，默认为 5mS.

6.1.2 反向击穿电压 V_r

- 参数定义：在被测二极管 KA 加一个恒流反向电压，测试 KA 两端的电压。
- 相同设置项：Vrrm1, Vrrm2, Vrrm3 Vrrm4, Vrrm12 , Vrrm14.
- 手册示例：

Maximum DC blocking voltage	V _{oc}	50	100	200	400	600	800	1000	VOLTS
-----------------------------	-----------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-------

编程示例：（1N4007）



编程说明：

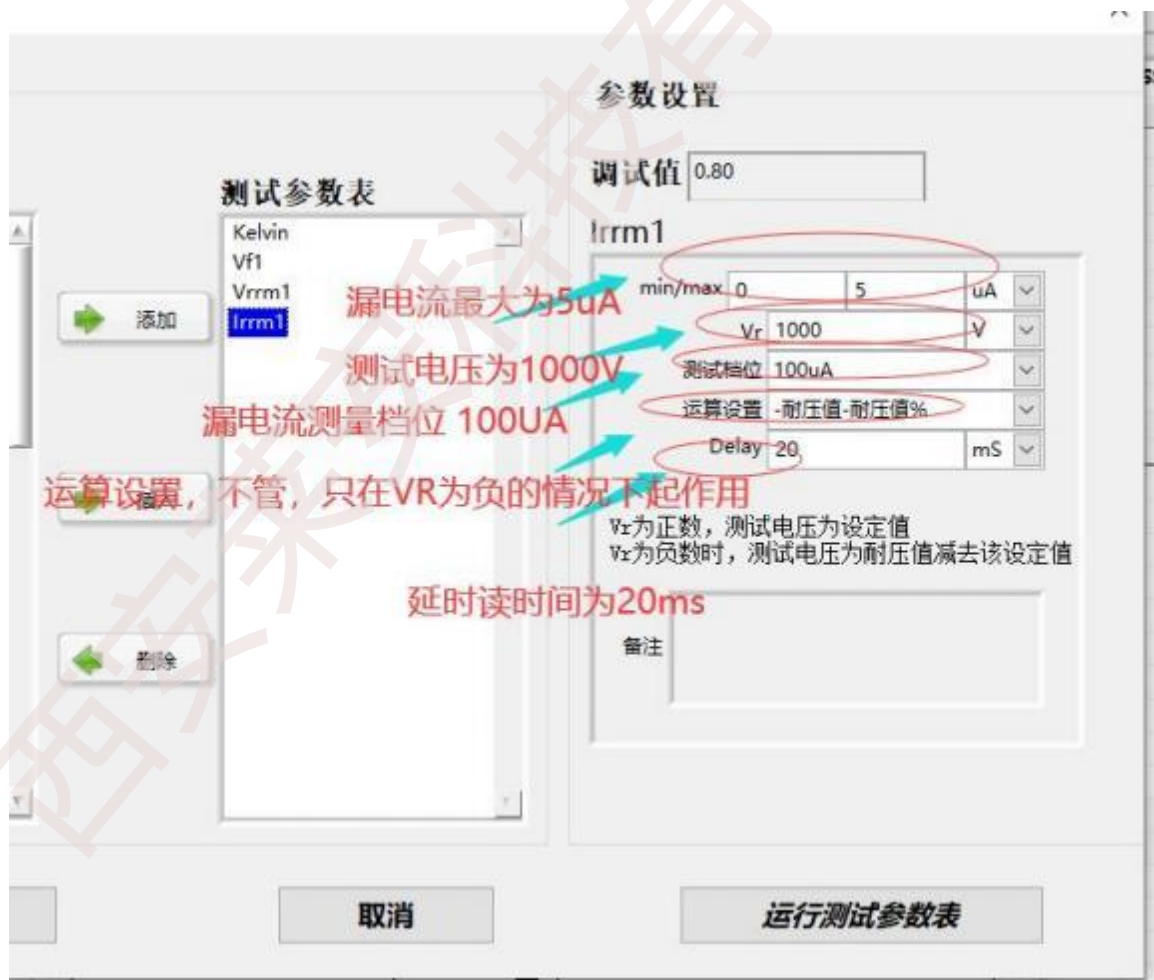
- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 MIN 项(1000V)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 I_f 为 1000uA.
- 3: 设置 V_r 的测试范围，本系统最大 1400V。
- 4: 设定适当的延时时间，默认为 30mS.

6.1.3 反向漏电流 I_r

- 参数定义：在被测二极管 KA 加一个反向电压，测试 KA 两端流过的漏电流。
- 相同设置项：lrrm1,lrrm2,lrrm3 lrrm4,lrrm12 ,lrrm14.
- 手册示例：

Reverse current	I_R	$V_R=4V$	-	-	10	μA
-----------------	-------	----------	---	---	----	---------

编程示例：（1N4007）



编程说明：

- 1：根据器件数据手册规定的范围设定 MAX 项(5UA)
- 2：根据器件手册设定的测试电压 Vr 为 1000V.
- 3:设置 IR 的测试档位，为 100UA 档。
- 4：设定适当的延时时间，默认为 20mS.

6.1.4 稳压电压 Vz

稳压二极管稳压电压 Vz 编程指南

- 参数定义：在被测稳压二极管 KA 加一个恒流反向电压，测试 KA 两端的电压。
- 手册示例：

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Ta=25°C)

Type	Zener Voltage at I _z =5mA V _z (v)		Dynamic resistance		Temp coeff of Zener volt at I _z =5mA AV _z (%/°C)	Reverse Current at T _a =25°C I _R (mA)		Admissible Zener current I _z (mA)
			at I _z =5mA f=1KHz R _{zj} ()	at I _z =5mA f=1KHz R _{zj} ()				
	MAX.	MIN.	MAX.	MAX.	Typ	MAX.	VR(v)=	MAX.
BZX2V0	2.10	1.90	100	1000	-0.075	120	0.7	165
BZX2V2	2.31	2.09	100	1000	-0.075	120	1.0	155
BZX2V4	2.52	2.28	100	1000	-0.070	120	1.0	145
BZX2V7	2.83	2.57	110	1000	-0.070	100	1.0	135
BZX3V0	3.15	2.85	120	1000	-0.070	50	1.0	130
BZX3V3	3.46	3.14	120	1000	-0.065	20	1.0	120
BZX3V6	3.78	3.42	120	1100	-0.055	10	1.0	110
BZX3V9	4.09	3.71	120	1200	-0.035	5	1.0	100
BZX4V3	4.51	4.09	120	1200	-0.030	5	1.0	90
BZX4V7	4.93	4.47	100	1200	-0.020	5	1.0	85
BZX5V1	5.35	4.85	70	1200	±0.010	5	1.5	78
BZX5V6	5.88	5.32	40	900	0.035	5	2.5	70
BZX6V2	6.51	5.89	30	500	0.035	5	3.0	64
BZX6V8	7.14	6.46	25	150	0.040	2	3.5	58
BZX7V5	7.87	7.13	25	120	0.052	0.5	4.0	53
BZX8V2	8.61	7.79	20	120	0.055	0.5	5.0	48
BZX9V1	9.55	8.65	20	120	0.055	0.5	6.0	43
BZX10	10.50	9.50	20	120	0.060	0.2	7.0	40
BZX11	11.55	10.45	20	120	0.060	0.2	8.0	36
BZX12	12.60	11.40	25	110	0.065	0.2	9.0	33

编程示例：(BZX12)

Vz

min/max	11.4	12.5	V	▼
Iz	5		mA	▼
Vr limit	30		V	▼
测试档位	100.00V			▼
测试源选择	40V/30A			▼
Delay	10		mS	▼

稳压电压值

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 MIN 项(11.4V) MAX 项为 12.6V。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 Iz 为 5mA。
- 3: 设置 Vz 的测试范围，本系统最大 1400V。
- 4: 设置 Vz 的测试档位，为 100V。
- 5: 设置 Vz 的测试源，40V30A。
- 6: 设定适当的延时时间，默认为 10mS。

6.2 三极管

6.2.1 输入正向导通压降 $V_{be}(sat)$

●参数定义：在被测三极管基极和发射极加一个正向电流，在集电极和发射极加一个正向电流，测试 BE 两端的电压降。

●手册示例：E13007

$V_{BE}(sat)$	*Base-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 2A, I_B = 0.4A$			1.2	V
		$I_C = 5A, I_B = 1A$			1.6	V

编程示例：（E13007）

Vbe(sat)

min/max 0.2 1.2 V

Ib 400 mA

Ic 2 A

Vbe Limit 2 V

Delay 8.0 mS

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 Max 项 (1.2V), 最小值无限, 但可以给一个下限值。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 I_B 为 0.4A.
- 3: 根据器件手册设定的测试电流 I_C 为 2A.
- 4: 设置 V_{BE} 的测试范围, 二极管一般在 2V 内。
- 5: 设定适当的延时时间, 默认为 5mS.

6.2.2 输出导通饱和压降 $V_{ce}(sat)$

●参数定义：在被测三极管基极和发射极加一个正向电流，在集电极和发射极加一个正向电流，测试 CE 两端的电压降。

●手册示例：E13007

V _{CE} (sat)	*Collector-Emitter Saturation Voltage	I _C = 2A, I _B = 0.4A I _C = 5A, I _B = 1A I _C = 8A, I _B = 2A				
					1	V
					2	V
					3	V

编程示例：（E13007）

Vce(sat)

min/max 0 1 V

Ib 400 mA

Ic 2 A

Vce Limit 3 V

Delay 10.0 mS

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 Max 项(1V)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 IB 为 0.4A.
- 3: 根据器件手册设定的测试电流 IC 为 2A.
- 4: 设置 VBE 的测试范围，二极管一般在 3V 内。
- 5: 设定适当的延时时间, 使读数稳定，默认为8mS.

6.2.3 直流电流放大倍数(Hfe)

●参数定义：在被测三极管集电极和发射极加一个正向电压，调节 IB 输入电流，使其电流达到 规定的 IC 值，这时记录 IB 值，将 IC/IB, 即得到 HFE 值。

●手册示例：E13007

h_{FE}	*DC Current Gain	$V_{CE} = 5V, I_C = 2A$	8		60
		$V_{CE} = 5V, I_C = 5A$	5		30

编程示例：（E13007）

Hfe

min/max 8 60

Vce 5 V

Ic/Ib 2 A

测试档位 600.00

测试方式 IC定电流

Delay 10 mS

注：测试方式为IB定电流时，IB单位为mA
IC定电流时，IC单位为A

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 Max 项(60), Min 项 (8)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电压 VCE 为 5V.
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 IC 为 2A.
- 3: 设置 HFE 测试档位，选择 600 档。
- 4: 测试方式选 IC 定电流。
- 5: 设定适当的延时时间, 使读数稳定，默认为8mS.

6.2.4 集射击穿电压（BVCEO）

输出反向击穿电压 BVCEO 编程指南

- 参数定义：基极开路，在被测三极管 CE 极加入额定电流，测试 CE 两端的电压。
- 手册示例：

BV_{CEO}	Collector- Emitter Breakdown Voltage : KSE13006 : KSE13007	$I_C = 10mA, I_B = 0$	300 400		V V
------------	--	-----------------------	------------	--	--------

编程示例：（E13007）

V(br)ceo

min/max	400	600	V
Ib	0		uA
Ic	10000		uA
Vce limit	1000		V
测量档位	1000.0V		
Delay	10		mS

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 MIN 项(400V)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 If 为 10000uA.
- 3: 设置 Vce 的测试范围 1000V，本系统最大 1400V。
- 4: 设置 Vce 的测试量程档位，选 1000V。
- 5: 设定适当的延时时间，默认为 10mS.

6.2.5 集基击穿电压(Bvcbo)

输出反向击穿电压 BVCBO 编程指南

- 参数定义：发射极开路，在被测三极管 CB 极加入额定电流，测试 CB 两端的电压。
- 手册示例：

Symbol	Parameter	Value	Units
V _{CBO}	Collector-Base Voltage : KSE13006	600	V
	: KSE13007	700	V

编程示例：（E13007）

V(br)cbo

min/max	700	1000	V	▼
Ie	0		uA	▼
Ic	1000		uA	▼
Vcb	1000		V	▼
测量档位	1000.0V			▼
Delay	10		mS	▼

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 MIN 项(700V)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 If 为 1000uA.
- 3: 设置 Vce 的测试范围 1000V，本系统最大 1400V。
- 4: 设置 Vce 的测试量程档位，选 1000V。
- 5: 设定适当的延时时间，默认为 10mS

6.2.6 输入 EB 漏电流(Iebo)

输入发射极和基极漏电流 IEBO 编程指南

- 参数定义：集电极空，在发射极和基极之间加额定电压，测试 EB 两端的漏电流。
- 手册示例：

I_{EBO}	Emitter Cut-off Current	$V_{EB} = 9V, I_C = 0$			1	mA
-----------	-------------------------	------------------------	--	--	---	----

编程示例：（E13007）



lebo

min/max	0	1	mA	▼
Ie	0		uA	▼
Veb	9		V	▼
电流档位	1mA			▼
滤波设置	慢速			▼
Delay	8		mS	▼

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 MAX 项(1mA)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电压 Veb 为 9V。
- 3: 设置 Ieb 的测试档位，为 1mA 档。
- 4: 设置滤波，为慢速。
- 5: 设定适当的延时时间，默认为 8mS。

6.2.7 集射 CE 漏电流(Iceo)

- 参数定义：基极空，在集电极和发射极之间加额定电压，测试 CE 两端的漏电流。
- 手册示例：

编程示例：(E13007)

Iceo

min/max	0	100	uA	▼
Vce	400		V	▼
测试档位	100uA			▼
运算设置	-耐压值-耐压值%			▼
滤波设置	慢速			▼
Delay	10		mS	▼

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 MAX 项(100UA)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电压 VCE 为 400V.
- 3: 设置 Ieb 的测试档位，为 100UA 档。
- 4: 设置滤波，为慢速。
- 5: 设定适当的延时时间，默认为 8mS.

6.2.8 集基 CB 漏电流 (Icbo)

- 参数定义：发射极空，在集电极和基极之间加额定电压，测试 CB 两端的漏电流。
- 手册示例：

编程示例：(E13007)

lcbo

min/max	0	100	uA	▼
Vcb	700		V	▼
电流档位	100uA			▼
测试方式	Bvceo+Bvceo%			▼
滤波设置	慢速			▼
Delay	10		mS	▼

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 MAX 项(100UA)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电压 VCE 为 700V。
- 3: 设置 Ieb 的测试档位，为 100UA 档。
- 4: 设置滤波，为慢速。
- 5: 设定适当的延时时间，默认为 8mS。

6.3 光耦

6.3.1 输入 LED 正向压降 VF

●参数定义：在被测光耦输入端 LED 加一个正向电流，测试 AK 两端的电压降。

●手册示例：

Parameter	Symbol	Condition	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Forward voltage	V_F	$I_F=20mA$	-	1.2	1.4	V

编程示例：（PC817）

Vf1

min/max	1	1.4	V	▼
If	20		mA	▼
Vf_Limit	5.00		V	▼
测试方向	正			▼
Delay	8		mS	▼

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 Max 项 (1.4V)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 If 为 20mA。
- 3: 设置 VF 的测试范围，二极管一般在 5V 内。
- 4: 设置测试方向，为正向。
- 5: 设定适当的延时时间，默认为 8mS。

6.3.2 输入 LED 反向漏电流 I_r

●参数定义：在被测光耦输入端 LED KA 端加一个额定电压，测试 KA 两端的漏电流。：

●手册示例：

Reverse current	I_R	$V_R=4V$	-	-	10	μA
-----------------	-------	----------	---	---	----	---------

编程示例：（PC817）

Ir1

min/max	0	10	uA	▼
Vr	4		V	▼
测量档位	10uA			▼
功能设置	正常			▼
Delay	20		mS	▼

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 Max 项 (10uA)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电压 Vr 为 4V。
- 3: 设置 IR 的测试档位为 10uA。
- 4: 设置测试，为正常。
- 5: 设定适当的延时时间，默认为 30mS。

6.3.3 输出导通压降 Vce(sat)

输出端导通压降Vce (sat) 编程指南

●参数定义：在输入端加一个正向电流 IF，在输出端集电极和发射极加一个正向电流 IC，测试输出端 CE 两端的电压降。

●手册示例：PC817

Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	$I_F=20mA$ $I_C=1mA$	-	0.1	0.2	V
---	---------------	-------------------------	---	-----	-----	---

编程示例：（PC817）

Vce(sat)1

min/max	0	0.2	V	▼
If	20		mA	▼
Ic	1		mA	▼
Vce_Limit	5.00		V	▼
Delay	10		mS	▼

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 Max 项 (0.2V)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 IF 为 20mA。
- 3: 根据器件手册设定的测试电流 IC 为 1mA。
- 4: 设置 VCE 的测试范围，二极管一般在 5V 内。
- 5: 设定适当的延时时间，使读数稳定，默认为 10mS。

6.3.4 输出端反向漏电流(ICEO)

●参数定义：输入端电流为 0，在输出端集电极和发射极之间加额定电压，测试 CE 两端的漏电流。

●手册示例：

Dark current	I_{CEO}	$V_{CE}=20V, I_F=0$	-	-	100	nA
--------------	-----------	---------------------	---	---	-----	----

编程示例：（PC817）

Iceo1

min/max	0	0.1	uA	▼
If	0		mA	▼
Vce	20		V	▼
测试档位	1uA			▼
功能设置	耐压值-设置值			▼
Delay	20		mS	▼

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 MAX 项(0.1uA)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电压 VCE 为 20V。
- 3: 设置 Ieb 的测试档位，为 1uA 档。
- 4: 功能设置，在 VCE 为正时，该项设置无效。
- 5: 设定适当的延时时间，默认为 20mS。

6.3.5 输出端反向击穿电压(BVceo)

- 参数定义：输入端电流为 0，在输出端集电极和发射极之间加额定电流，测试 CE 两端的电压。
- 手册示例：

Collector-emitter breakdown voltage	BV _{CEO}	I _C =0.1mA I _F =0	35	-	-	V
--	-------------------	--	----	---	---	---

编程示例：（PC817）

Bvceo1

min/max	35	400	V	▼
If	0		mA	▼
Ic	100		uA	▼
Vce_limit	400		V	▼
测量档位	1000V			▼
Delay	10		mS	▼

备注

编程说明：

- 1：根据器件数据手册规定的范围设定 MIN 项(35V)。
- 2：根据器件手册设定的测试电流 If 为 0mA。
- 3：根据器件手册设定的测试电流 Ic 为 100uA。
- 4：设置 Vce 的测试范围 400V，本系统最大可设 1400V。
- 5：设置 Vce 的测试量程档位，选 1000V。
- 6：设定适当的延时时间，默认为 10mS。

6.3.6 输出端击穿电压(Bveco)

- 参数定义：输入端电流为 0，在输出端发射极和集电极之间加额定电流，测试 CE 两端的电压。
- 手册示例：

Emitter-collector breakdown voltage	BV _{ECO}	I _E =10 μA, I _F =0	6	-	-	V
--	-------------------	--	---	---	---	---

编程示例：（PC817）

Bveco1

min/max	6	20	V	▼
If	0		mA	▼
Ic	10		uA	▼
Vec_limit	30		V	▼
测量档位	100V			▼
Delay	8		mS	▼

备注

编程说明：

- 1: 根据器件数据手册规定的范围设定 MIN 项(6V)。
- 2: 根据器件手册设定的测试电流 If 为 0mA。
- 3: 根据器件手册设定的测试电流 Ic 为 10uA。
- 4: 设置 Vce 的测试范围 30V，本系统最大可设 1400V。
- 5: 设置 Vce 的测试量程档位，选 100V。
- 6: 设定适当的延时时间，默认为 10mS。

6.3.7 输入输出电流传输比(CTR)

●参数定义：在被输入端加一个正向电流，输出端加额定电压，测试 IC 值，将 $IC/IF*100\%$ ，即得 到 CTR 值。

●手册示例：PC817

Collector Current	Ic	2.5	—	30	mA	If=5mA VCE=5V
*1 Current Transfer Ratio	CTR	50	—	600	%	

编程示例：（PC817）

Ctrl

min/max	50	600	%	▼
Vce	5		V	▼
If	5		mA	▼
测量档位	600			▼
输入极性	正向电流			▼
Delay	8		mS	▼

备注

编程说明：

- 1：根据器件数据手册规定的范围设定 Max 项(600), Min 项 (50)。
- 2：根据器件手册设定的测试电压 VCE 为 5V.
- 3：根据器件手册设定的测试电流 IF 为 5mA.
- 4：设置测试档位，选择 600 档。
- 5：测试方式选 I 输入正向电流。
- 6：设定适当的延时时间, 使读数稳定，默认为8mS.

6.4 功率开关模块（IPM）

以 GAM15A060 元器件为例，对应规格书电气参数-控制部分如下所示：

6.4.1 高侧欠压保护起控电压 Uvbsd



2) 控制部分

项目	符号	规格值			单位	条件
		Max	Typ	Max		
逻辑电源电流	ICL	-	3	-	mA	VCC=15V, 3路之和
自举电源电流	IB ₁	-	140	-	μA	VB-HS=15V, 单路, VIN=5V
	VTH	-	2.0	2.5		VCC=15V, 输出: 开
输入电压	VIL	1.0	1.5	-	V	VCC=15V, 输出: 关
输入电压滞后	VTH	-	0.5	-		VCC=15V
输入电流	IB ₁	-	300	500	μA	VCC=15V, VIN=5V
控制电源欠压保护电压(上限)	Vuvhl	10.0	11.0	12.0		VCC=15V
	Vuvhs	10.5	11.5	12.5		
控制电源欠压保护电压(下限)	Vuvll	10.0	11.0	12.0		
	Vuvls	10.5	11.5	12.5		
功率管输出电压	VFOH	-	-	0.3		VCC=15V, VFO=5V RFO=10M
	VFOH	4.5	-	-		
功率管饱和电压	VTRIP	0.46	0.3	0.34	V	VCC=15V
功率管饱和电压	VTRIP	20	26	-	μs	VCC=15V

高侧欠压保护起控电压 Uvbsd 的测试项目对应规格书中的 Vuvhl，如上图红框中所示。按照规格书要求作为参考键入测试条件参数和规格上下限，规格书上无要求的参考上图设置。

6.4.2 高侧欠压保护复位电压 U_{vbsr}



2) 控制部分

项目	符号	规格值			单位	条件
		Min	Typ	Max		
逻辑电源电流	ICC	-	3	-	mA	VCC=15V, 3路之和
自举电源电流	I _{CH}	-	140	-	uA	VB-HS=15V, 单路, VEN=5V
输入电压	V _{IL}	1.0	1.5	-	V	VCC=15V, 输出: 开
输入电压带后	V _{IH}	-	0.5	-		VCC=15V
输入电流	I _{in}	-	230	500	uA	VCC=15V, VEN=5V
控制电源欠压保护电压(上沿)	V _{UVH}	10.0	11.0	12.0	V	VCC=15V
	V _{UVH}	10.5	11.5	12.5		
控制电源欠压保护电压(下沿)	V _{UVL}	10.0	11.0	12.0		
	V _{UVL}	10.5	11.5	12.5		
高侧驱动电压	V _{FOL}	-	-	0.5		
	V _{FOH}	4.8	-	-		
过流保护电压	V _{TRIP}	0.46	0.5	0.54	V	VCC=15V
上R(三路)		30	36	-	ms	VCC=15V

高侧欠压保护复位电压 U_{vbsr} 的测试项目对应规格书中的 V_{uvhh} ，如上图红框中所示。按照规格书要求键入测试条件参数和规格上下限，规格书上无要求的参考上图设置。

6.4.3 低侧欠压保护起控电压 U_{vccd}



2) 控制部分

项目	符号	规格值			单位	条件
		Min	Typ	Max		
逻辑电源电流	I_{CC}	-	3	-	mA	$V_{CC}=15V$, 3路之和
自举电源电流	I_{bs}	-	140	-	uA	$V_{B-HS}=15V$; 单路; $V_{EN}=5V$
输入电压	V_{IP}	-	2.0	2.5	V	$V_{CC}=15V$, 输出: 开
	V_{IL}	1.0	1.5	-		$V_{CC}=15V$, 输出: 关
输入电压带后	V_H	-	0.5	-		$V_{CC}=15V$
输入电流	I_{in}	-	230	500	uA	$V_{CC}=15V$, $V_{EN}=5V$
控制电路欠压保护电压(上桥)	V_{UVHL}	10.0	11.0	12.0	V	$V_{CC}=15V$
	V_{UVBH}	10.5	11.5	12.5		
控制电路欠压保护电压(下桥)	V_{UVLL}	10.0	11.0	12.0		
FO端子输出电压	V_{FOL}	-	-	0.5		$V_{CC}=15V$, $V_{FO}=5V$, $R_{FO}=10k\Omega$
	V_{FOH}	4.8	-	-		
欠压保护阈值电压	V_{TRIP}	0.46	0.5	0.54	V	$V_{CC}=15V$
上桥(三路)	I_{UP}	70	76	-	uA	$V_{CC}=15V$

低侧欠压保护起控电压 U_{vccd} 的测试项目对应规格书中的 V_{uvll} , 如上图红框中所示。按照规格书要求作为参考键入测试条件参数和规格上下限, 规格书上无要求的参考上图设置。

6.4.4 低侧欠压保护复位电压 U_{vccr}



2) 控制部分

项目	符号	规格值			单位	条件
		Min	Typ	Max		
逻辑电源电流	I_{CC}	-	3	-	mA	$V_{CC}=15V$, 3路之和
自举电源电流	I_{BS}	-	140	-	uA	$V_{B-HS}=15V$, 单路, $V_{IN}=5V$
	I_{BH}	-	2.0	2.5		$V_{CC}=15V$, 输出: 开
输入电压	V_{IL}	1.0	1.5	-	V	$V_{CC}=15V$, 输出: 关
输入电压带后	V_H	-	0.5	-		$V_{CC}=15V$
输入电流	I_{IH}	-	230	500	uA	$V_{CC}=15V$, $V_{IN}=5V$
控制电源欠压保护电压(上断)	V_{VHL}	10.0	11.0	12.0	V	$V_{CC}=15V$
	V_{VHH}	10.5	11.5	12.5		
	V_{VLL}	10.0	11.0	12.0		
控制电源欠压保护电压(下断)	V_{VLH}	10.5	11.5	12.5		
高侧输出电压	V_{FOL}	-	-	0.3		$V_{CC}=15V$, $V_{FO}=5V$, $R_{FO}=10k$
	V_{FOH}	4.8	-	-		
过流保护阈值电压	V_{TRIP}	0.46	0.5	0.54	V	$V_{CC}=15V$
上P (三限)		70	76	-	uS	$V_{CC}=15V$

低侧欠压保护复位电压 U_{vccr} 的测试项目对应规格书中的 V_{vvlh} , 如上图红框中所示。按照规格书要求作为参考键入测试条件参数和规格上下限, 规格书上无要求的参考上图设置。

6.4.5 内置 IGBT CE 极导通压降 Vce(sat)



13. 功率转换部分

项目	符号	Min	Typ	Max	单位	条件
IGBT耐压	V _{CE(s)}	600	-	-	V	V _{CE} =15V, I _C =1mA, V _{IN} =0V
IGBT漏电流	I _{CS}	-	-	1	mA	V _{CE} =15V, V _{BE} =600V, V _{IN} =0V
IGBT饱和压降	V _{CE(sat)}	-	1.7	2.2	V	V _{CE} =15V, I _C =15A, V _{IN} =5V
二极管正向压降	V _F	-	1.7	2.3	V	V _{CE} =15V, I _F =15A, V _{IN} =0V
二极管反向压降	V _R	-	1.9	2.4	V	V _{CE} =15V, I _F =15A, V _{IN} =0V
自举二极管漏电流	I _{IB}	-	-	10	uA	V _{BE} =600V
自举二极管正向压降	V _{FB}	-	1.1	1.3	V	I _F =0.15A
自举电阻	R _B	17.6	22.0	26.4	Ω	
上桥臂开关时间	td(on)	-	700	-	ns	V _{DC} =300V, V _{CE} =15V I _O =15A, V _{IN} =0~5V感性负载
	tr	-	100	-		
	trr	-	80	-		
	td(off)	-	1300	-		
下桥臂开关时间	td(on)	-	700	-	ns	V _{DC} =300V, V _{CE} =15V I _O =15A, V _{IN} =0~5V感性负载
	tr	-	130	-		
	trr	-	90	-		
	td(off)	-	1230	-		
	tf	-	90	-		

内置 6 个 IGBT 作为功率转换部分的核心器件，分为 U，V，W 三相上下管的设计，Vce(sat) 测试项目参考规格书进行设置，规格书未提到的测试条件按照上图参考设置。

6.4.6 内置 IGBT CE 极漏电流 I_{ces}



1)、功率转换部分

项目	符号	Min	Typ	Max	单位	条件
IGBT耐压	V_{CES}	600	-	-	V	$V_{CC}=15V, I_C=1mA, V_{IN}=0V$
IGBT漏电流	I_{CES}	-	-	1	mA	$V_{CC}=15V, V_{CE}=600V, V_{IN}=0V$
IGBT饱和压降	$V_{CE(sat)}$	-	1.7	2.2	V	$V_{CC}=15V, I_C=15A, V_{IN}=5V$
二极管正向压降	V_F (二极管)	-	1.75	2.5	V	$V_{CC}=15V, I_F=15A, V_{IN}=0V$
自举二极管漏电流	I_{IB}	-	-	10	uA	$V_{IB}=600V$
自举二极管正向压降	V_{FB}	-	1.1	1.3	V	$I_F=0.15A$
自举电阻	R_B	17.6	22.0	26.4	Ω	
上桥臂开关时间	$t_{d(on)}$	-	700	-	ns	$V_{DC}=300V, V_{CC}=15V$ $I_C=15A, V_{IN}=0 \rightarrow 5V$ 感性负载
	t_r	-	100	-		
	t_{rr}	-	80	-		
	$t_d(off)$	-	1300	-		
下桥臂开关时间	t_f	-	90	-	ns	$V_{DC}=300V, V_{CC}=15V$ $I_C=15A, V_{IN}=0 \rightarrow 5V$ 感性负载
	$t_{d(on)}$	-	700	-		
	t_r	-	130	-		
	t_{rr}	-	90	-		
	$t_d(off)$	-	1230	-		
	t_f	-	90	-		

内置 6 个 IGBT 作为功率转换部分的核心器件，分为 U，V，W 三相上下管的设计， I_{ces} 测试项目参考规格书进行设置，规格书未提到的测试条件按照上图参考设置。

6.4.7 内置 IGBT 耐压值 Vces



1) 功率转换部分

项目	符号	规格值	单位	条件
IGBT耐压	V _{CES}	600	V	V _{CC} =15V, I _C =1mA V _{IN} =0V
IGBT额定电流	I _{AS}	-	mA	V _{CC} =15V, V _{CE} =600V V _{IN} =0V
IGBT饱和压降	V _{CE(sat)}	-	V	V _{CC} =15V, I _C =15A V _{IN} =5V
二极管正向压降	V _F (15A)	-	V	V _{CC} =15V, I _F =15A V _{IN} =0V
自举二极管漏电流	I _{LB}	-	uA	V _{BE} =600V
自举二极管正向压降	V _{FB}	-	V	I _F =0.15A
自举电阻	R _B	17.6	Ω	
上桥臂开关时间	td(on)	700	ns	V _{DC} =300V, V _{CC} =15V I _C =15A, V _{IN} =0+5V感性负载
	tr	100		
	td(off)	1300		
	tf	90		
下桥臂开关时间	td(on)	700	ns	V _{DC} =300V, V _{CC} =15V I _C =15A, V _{IN} =0+5V感性负载
	tr	130		
	td(off)	1230		
	tf	90		

内置 6 个 IGBT 作为功率转换部分的核心器件，分为 U，V，W 三相上下管的设计，V_{CES} 测试项目参考规格书进行设置，规格书未提到的测试条件按照上图参考设置。

6.4.8 保护二极管正向压降 V_f



1) 功率转换部分

项目	符号	Min	Typ	Max	单位	条件
IGBT耐压	V _{CES}	600	-	-	V	V _{CC} =15V, I _C =1mA V _{IN} =0V
IGBT漏电流	I _{CE}	-	-	1	mA	V _{CC} =15V, V _{CE} =600V V _{IN} =0V
IGBT饱和压降	V _{CE(sat)}	-	1.7	2.2	V	V _{CC} =15V, I _C =15A V _{IN} =3V
二极管正向压降	V _F (二极管)	-	1.75	2.5	V	V _{CC} =15V, I _F =15A V _{IN} =0V
二极管正向压降	V _F (续流)	-	1.9	2.4	V	V _{CC} =15V, I _F =15A V _{IN} =0V
自举二极管漏电流	I _{FB}	-	-	10	uA	V _R =600V
自举二极管正向压降	V _{FB}	-	1.1	1.3	V	I _F =0.15A
自举电阻	R _B	17.6	22.0	26.4	Ω	
上桥臂开关时间	t _{d(on)}	-	700	-	ns	V _{DC} =300V, V _{CC} =15V I _C =15A, V _{IN} =0~5V感性负载
	t _r	-	100	-		
	t _{rr}	-	80	-		
	t _{d(off)}	-	1300	-		
下桥臂开关时间	t _f	-	90	-	ns	V _{DC} =300V, V _{CC} =15V I _C =15A, V _{IN} =0~5V感性负载
	t _{d(on)}	-	700	-		
	t _r	-	130	-		
	t _{rr}	-	90	-		
	t _{d(off)}	-	1230	-		
	t _f	-	90	-		

内置 6 个 IGBT 作为功率转换部分的核心器件，分为 U，V，W 三相上下管的设计， V_f 测试项目参考规格书进行设置，规格书未提到的测试条件按照上图参考设置。

6.4.9 静态逻辑电源电流 I_{qcc}



2) 控制部分

项目	符号	规格值			单位	条件
逻辑电源电流	I_{CC}	Max	Typ	Min	mA	VCC=15V, 3路之和
自举电源电流	I_{BH}	-	1.0	-	uA	VB-HS=15V, 单路, VEN=5V
输入电压	V _{IH}	-	2.0	2.5	V	VCC=15V, 输出: 开
	V _{IL}	1.0	1.5	-		VCC=15V, 输出: 关
输入电压滞后	V _H	-	0.5	-	uA	VCC=15V
输入电流	I _B	-	250	500		VCC=15V, VEN=5V
控制电源欠压保护电压(上桥)	V _{UVHL}	10.0	11.0	12.0	V	VCC=15V
	V _{UVHR}	10.5	11.5	12.5		
控制电源欠压保护电压(下桥)	V _{UVLL}	10.0	11.0	12.0		
	V _{UVLM}	10.5	11.5	12.5		
上桥子输出电压	V _{FOL}	-	-	0.5	V	VCC=15V, VFO=5V, RFO=10k
下桥子输出电压	V _{FOH}	4.8	-	-		
上桥子漏电流	V _{TRIP}	0.46	0.5	0.54		
上桥子漏电流	I _P (下桥)	20	26	-	uA	VCC=15V

测试静态电流是将 3 路电流 (3 路上下管) 并联采集, I_{qcc} 的测试可测到 3 路总电流。

6.4.10 短路跳闸电压 Vsc(ref)



输入电压	VIL	1.0	1.5	-	V	VCC=15V, 输出: 关
输入电压零后	VH	-	0.5	-	V	VCC=15V
输入电流	Iin	-	230	500	uA	VCC=15V, VEN=5V
控制电源欠压保护电压(上桥)	Vuvr1	10.0	11.0	12.0	V	VCC=15V
	Vuvr2	10.5	11.5	12.5		
控制电源欠压保护电压(下桥)	Vuvl1	10.0	11.0	12.0		
	Vuvl2	10.5	11.5	12.5		
FO端子输出电压	VfOL	-	-	0.5	V	VCC=15V, VFO=5V, RFO=10k
	VfOH	4.8	-	-		
过流保护阈值电压	VTRIP	0.46	0.5	0.54	V	VCC=15V
过电流保护保持时间	tP (三端)	20	26	-	us	VCC=15V
	tP (新元)	20	25	-	us	VCC=15V
消隐时间	tblk	-	1.65	-	us	VCC=15V
过流保护进入及退出温度	TDH	135	150	165	°C	VCC=15V
	TDL	105	120	135	°C	VCC=15V

测试过流保护阈值电压测试项目对应如上图

6.4.11 故障输出高电平 Vfoh



输入电压	VIL	1.0	1.5	-	V	VCC=15V, 输出: 关
输入电压带后	VH		0.5	-		VCC=15V
输入电流	Iin		230	300	uA	VCC=15V, VIN=5V
控制电源欠压保护电压(上桥)	V _{UVHL}	10.0	11.0	12.0	V	VCC=15V
	V _{UVHA}	10.5	11.5	12.5		
控制电源欠压保护电压(下桥)	V _{UVLL}	10.0	11.0	12.0		
	V _{UVLR}	10.5	11.5	12.5		
FO端子输出电压	V _{FOL}	-	-	0.5		VCC=15V, VFO=5V RFO=10kΩ
	V _{FOH}	4.8	-	-		
过流保护阈值电压	V _{TRIP}	0.46	0.5	0.54	V	VCC=15V
过电流保护保持时间	t _P (三垦)	20	26	-	us	VCC=15V
	t _P (新元)	20	25	-	us	VCC=15V
消隐时间	t _{bk}	-	1.65	-	us	VCC=15V
过流保护进入及退出温度	T _{DH}	135	150	165	°C	VCC=15V
	T _{DL}	105	120	135	°C	VCC=15V

此项目测试异常输出端子高电平电压值，对应如图所示，测试项目参考规格书进行设置，规格书未提到的测试条件按照上图参考设置。

6.4.12 故障输出低电平 Vfol



输入电压	VIL	1.0	1.5	-	V	VCC=15V, 输出=关
输入电压滞后	VIH	-	0.5	-		VCC=15V
输入电流	Iin	-	230	500	uA	VCC=15V, VIN=5V
控制电源欠压保护电压(上桥)	VUVH	10.0	11.0	12.0	V	VCC=15V
	VUVH	10.5	11.5	12.5		
控制电源欠压保护电压(下桥)	VUVL	10.0	11.0	12.0		
	VUVL	10.5	11.5	12.5		
FO端子输出电压	VFOL	-	-	0.5		VCC=15V, VFO=5V RFO=10k
	VFOH	4.8	-	-		
过流保护阈值电压	VTRIP	0.46	0.5	0.54	V	VCC=15V
过电流保护停闭时间	tP (三垦)	20	26	-	us	VCC=15V
	tP (新元)	20	25	-	us	VCC=15V
消磁时间	tbk	-	1.65	-	us	VCC=15V
过温保护进入及退出温度	TDH	135	150	165	°C	VCC=15V
	TDL	105	120	135	°C	VCC=15V

项目测试异常输出端子低电平电压值，对应如图所示，测试项目参考规格书进行设置，规格书未提到的测试条件按照上图参考设置。

七 校准设备

7.1 校准用设备

7.1.1 数字多用表

- a) 直流电压测量范围：±（直流电压测量范围：0.01V~1000V），最大允许误差：0.03%；
- b) 直流电流测试范围：±（10 μA~10A），最大允许误差：±（0.03%~0.3%）；

7.1.2 示波器

- a) 测量范围：±50V，最大允许误差：±5%；
- b) 带宽：≥100MHz；

7.1.3 静电计

直流电流测量范围：±（1nA~100mA），最大允许误差：±0.3%。

7.1.4 分流器

- a) 阻值：0.005 Ω 0.01 Ω 0.1 Ω 1 Ω，最大允许误差：±0.15%；
- b) 功率：≥10W；
- c) 带宽：≥10kHz

7.1.5 高压表

- a) 直流电压：1kV~3kV，最大允许误差：±（0.5%~1%）；

7.1.6 精密电阻（误差 0.01~0.1%）

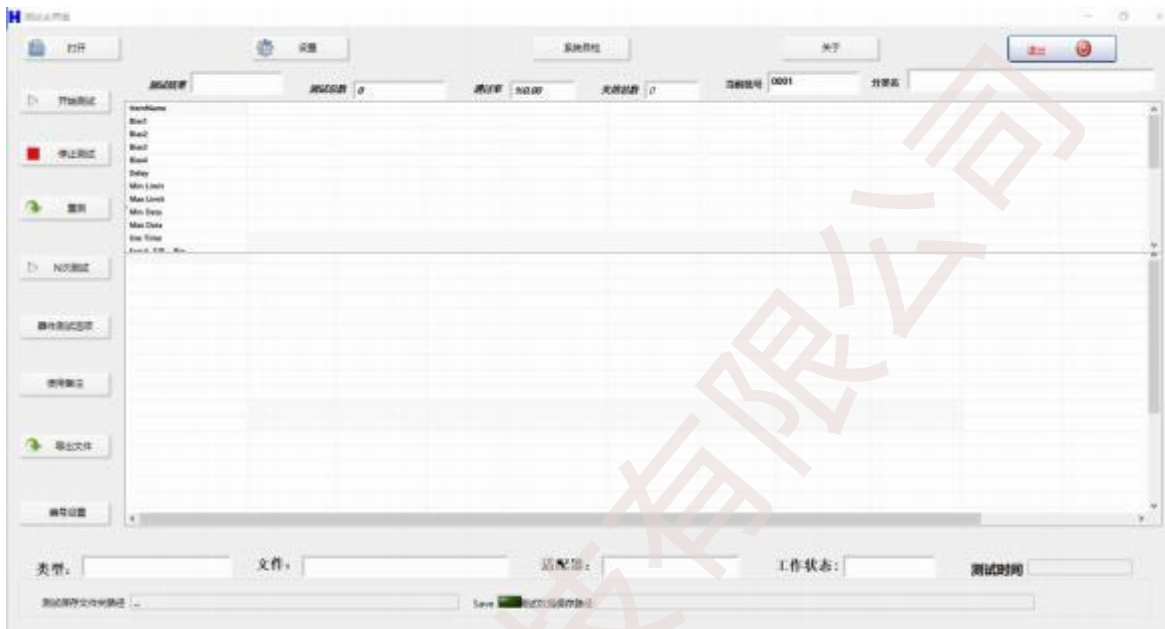
阻值：1k Ω 10k Ω 100k Ω 1M Ω 10M Ω 100M Ω 1G Ω

7.2 校准项目

测试项目	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度			
直流电压/V	1	100	HV1	HV	200V	99.849	99.847	100.550	99.940	P	200	10mV	0.25%	0.0050	
	2	100	HV1	HV	200V	799.45	799.45	805.500	794.500	P	2000	100mV	0.25%	0.5000	
	3	2000	HV1	HV	200V	2000.50	2000.50	2005.500	1995.500	P	2000	100mV	0.25%	0.5000	
	4	20	HV1	LV	+40V	20.041	20.041	20.048	19.952	P	40	50mV	0.10%	0.0080	
	5	-20	HV1	LV	-40V	-20.112	-19.998	-19.952	-20.048	P	40	50mV	0.10%	0.0080	
	6	0	HV1	LV	+22V	0.000	0.000	0.027	-0.027	F	20	50mV	0.10%	0.0050	
测试原理	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度			
	1	1	HV1	PI	20mA	0.9997	0.9996	1.000	0.999	P	20	2mA	0.10%	0.0020	
	2	6	HV1	PI	20mA	5.9826	5.9826	6.060	5.940	P	10	2.01mA	0.10%	0.0500	
	3	100	HV1	PI	200mA	100.2	100.2	100.700	99.500	P	200	10.1mA	0.10%	0.5000	
	4	10	HV1	PI	20mA	10.1	10.1	10.100	9.900	P	20	1.01mA	0.25%	0.0500	
	5	1	HV1	PI	20mA	1.015	1.015	1.015	0.985	P	2	0.1mA	0.50%	0.0050	
直流电压/V	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度			
	1	-1	V1	FV	+1V	1.0217	1.00786	1.111	0.9390	P	42.1	1	0.25%	0.0080	
	2	-1	V1	FV	-1V	-1.0204	-1.00826	-0.920	-1.031	P	1	12mV	0.25%	0.0080	
	3	1	V1	FV	+2V	0.99973	0.99973	1.010	0.990	P	2	12mV	0.25%	0.0050	
	4	-1	V1	FV	-2V	-0.99988	-0.99988	-1.010	-0.980	P	2	12mV	0.25%	0.0050	
	5	1	V1	FV	+5V	1.00054	1.00053	1.010	0.990	P	5	80mV	0.10%	0.0050	
	6	-1	V1	FV	-5V	-1.00486	-1.005	-0.990	-1.010	P	5	80mV	0.10%	0.0050	
	7	10	V1	FV	+10V	10.022	10.03	10.013	9.985	P	10	160mV	0.10%	0.0050	
	8	-10	V1	FV	-10V	-10.0436	-10.0196	-9.985	-10.015	P	10	160mV	0.10%	0.0050	
	9	10	V1	FV	+20V	10.0219	10.0219	10.028	9.972	P	20	320mV	0.10%	0.0080	
	10	-10	V1	FV	-20V	-10.0428	-9.9982	-9.972	-10.028	P	20	320mV	0.10%	0.0080	
	11	10	V1	FV	+40V	9.9958	9.9958	10.010	9.980	P	40	625mV	0.10%	0.0080	
	12	-10	V1	FV	-40V	-10.0106	-10.0106	-9.952	-10.048	P	40	625mV	0.10%	0.0080	
	13	40	V1	FV	+40V	39.973	39.973	40.048	39.893	P	40	625mV	0.10%	0.0080	
14	-40	V1	FV	-40V	-40.066	-40.019	-39.952	-40.048	P	40	625mV	0.10%	0.0080		
测试原理	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度			
	1	100	V1	PI	+100mA	100.77	100.77	101.200	99.800	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	2	-100	V1	PI	-100mA	-100.603	-101.200	-99.800	-101.200	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	3	1	V1	PI	+1A	0.9987	0.9987	1.020	0.980	P	4	62.5mA	0.25%	0.0100	
	4	-1	V1	PI	-1A	-0.997	-0.997	-0.980	-1.020	P	4	62.5mA	0.25%	0.0100	
	5	10	V1	PI	+10mA	10.0208	10.0208	10.120	9.880	P	40	6.25mA	0.10%	0.0080	
	6	-10	V1	PI	-10mA	-10.0413	-10.0113	-9.880	-10.120	P	40	6.25mA	0.10%	0.0080	
	7	1	V1	PI	+1mA	1.0013	1.0013	1.012	0.988	P	4	62.5mA	0.10%	0.0080	
	8	-1	V1	PI	-1mA	-0.9986	-0.9986	-1.012	-0.988	P	4	62.5mA	0.10%	0.0080	
	9	100	V1	PI	+100mA	100.5	100.5	101.200	99.800	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	10	-100	V1	PI	-100mA	-99.8	-99.8	-99.800	-101.200	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	11	10	V1	PI	+10mA	10.2	10.120	9.880	9.880	P	40	62.5mA	0.10%	0.0080	
	12	-10	V1	PI	-10mA	-9.7	-9.880	-10.120	-9.880	P	40	62.5mA	0.10%	0.0080	
	13	1	V1	PI	+1mA	1.2	1.030	0.970	0.970	F	4	62.5mA	0.25%	0.0200	
14	-1	V1	PI	-1mA	-0.7	-0.970	-1.030	-1.030	F	4	62.5mA	0.25%	0.0200		
直流电压/V (分辨率100mV精度1%)	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度			
	1	40	V1	PI	40A	4.0293	4.0293	4.030	3.970	P	40	0.25mA	0.50%	0.1000	
	2	100	V1	PI	100A	10.041	10.041	10.060	9.970	P	100	1.5mA	0.50%	0.1000	
	3	200	V1	PI	200A	19.949	19.949	20.120	19.880	P	200	3.125mA	0.50%	0.2000	
	测试原理	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度		
		1	1	V1	FV	+1V	1.0146	1.00702	1.111	0.930	P	32.1	1	0.25%	0.0080
		2	-1	V1	FV	-1V	-1.0123	-1.0088	-0.990	-1.031	P	1	12mV	0.25%	0.0080
		3	1	V1	FV	+2V	0.99843	0.99843	1.010	0.990	P	2	12mV	0.25%	0.0050
		4	-1	V1	FV	-2V	-0.99428	-0.99428	-1.010	-0.970	P	2	12mV	0.25%	0.0050
		5	1	V1	FV	+5V	1.0039	1.0038	1.010	0.990	P	5	80mV	0.10%	0.0050
		6	-1	V1	FV	-5V	-0.99803	-0.99803	-0.990	-1.010	P	5	80mV	0.10%	0.0050
		7	10	V1	FV	+10V	9.9957	9.9957	10.013	9.985	P	10	160mV	0.10%	0.0050
		8	-10	V1	FV	-10V	-9.9921	-9.9921	-10.010	-9.980	P	10	160mV	0.10%	0.0050
		9	10	V1	FV	+20V	9.986	9.987	10.028	9.972	P	20	320mV	0.10%	0.0080
10		-10	V1	FV	-20V	9.9574	-9.9574	-9.972	-10.028	P	20	320mV	0.10%	0.0080	
11		10	V1	FV	+40V	9.9873	9.9873	10.010	9.980	P	40	625mV	0.10%	0.0080	
12		-10	V1	FV	-40V	-9.928	-9.928	-9.952	-10.048	P	40	625mV	0.10%	0.0080	
13		40	V1	FV	+40V	40.0005	40.0005	40.118	39.892	P	40	625mV	0.10%	0.0080	
14	-40	V1	FV	-40V	-40.008	-40.008	-39.862	-40.048	P	40	625mV	0.10%	0.0080		
测试原理	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度			
	1	100	V1	PI	+100mA	100.77	100.77	101.200	99.800	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	2	-100	V1	PI	-100mA	-100.14	-101.200	-99.800	-101.200	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	3	1	V1	PI	+1A	0.9916	0.9916	1.020	0.980	P	4	62.5mA	0.25%	0.0100	
	4	-1	V1	PI	-1A	-0.9917	-0.9917	-0.980	-1.020	P	4	62.5mA	0.25%	0.0100	
	5	10	V1	PI	+10mA	10.012	10.012	10.120	9.880	P	40	6.25mA	0.10%	0.0080	
	6	-10	V1	PI	-10mA	-10.0113	-10.0113	-9.880	-10.120	P	40	6.25mA	0.10%	0.0080	
	7	1	V1	PI	+1mA	1.0013	1.0013	1.012	0.988	P	4	62.5mA	0.10%	0.0080	
	8	-1	V1	PI	-1mA	-0.9986	-0.9986	-1.012	-0.988	P	4	62.5mA	0.10%	0.0080	
	9	100	V1	PI	+100mA	100.5	100.5	101.200	99.800	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	10	-100	V1	PI	-100mA	-99.8	-99.8	-99.800	-101.200	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	11	10	V1	PI	+10mA	10.2	10.120	9.880	9.880	P	40	62.5mA	0.10%	0.0080	
	12	-10	V1	PI	-10mA	-9.7	-9.880	-10.120	-9.880	P	40	62.5mA	0.10%	0.0080	
	13	1	V1	PI	+1mA	1.2	1.030	0.970	0.970	F	4	62.5mA	0.25%	0.0200	
14	-1	V1	PI	-1mA	-0.7	-0.970	-1.030	-1.030	F	4	62.5mA	0.25%	0.0200		
直流电压/V (分辨率100mV精度1%)	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度			
	1	40	V1	PI	40A	4.0293	4.0293	4.030	3.970	P	40	0.25mA	0.50%	0.1000	
	2	100	V1	PI	100A	10.041	10.041	10.060	9.970	P	100	1.5mA	0.50%	0.1000	
	3	200	V1	PI	200A	19.972	19.972	20.120	19.880	P	200	3.125mA	0.50%	0.2000	
	测试原理	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度		
		1	1	V1	FV	+1V	1.0146	1.0062	1.111	0.990	P	32.1	1	0.25%	0.0080
		2	-1	V1	FV	-1V	-1.0128	-1.0075	-0.990	-1.031	P	1	12mV	0.25%	0.0080
		3	1	V1	FV	+2V	1.0028	1.0028	1.010	0.990	P	2	12mV	0.25%	0.0050
		4	-1	V1	FV	-2V	-0.9967	-0.9967	-1.010	-0.970	P	2	12mV	0.25%	0.0050
		5	1	V1	FV	+5V	1.0052	1.0059	1.010	0.990	P	5	80mV	0.10%	0.0050
		6	-1	V1	FV	-5V	-0.99868	-0.99868	-0.990	-1.010	P	5	80mV	0.10%	0.0050
		7	10	V1	FV	+10V	9.9675	10.0082	10.013	9.985	P	10	160mV	0.10%	0.0050
		8	-10	V1	FV	-10V	-9.9925	-9.9922	-9.985	-10.015	P	10	160mV	0.10%	0.0050
		9	10	V1	FV	+20V	9.9322	9.9378	10.028	9.972	P	20	320mV	0.10%	0.0080
10		-10	V1	FV	-20V	-9.9525	-9.9575	-9.972	-10.028	P	20	320mV	0.10%	0.0080	
11		10	V1	FV	+40V	9.9750	9.9750	10.010	9.980	P	40	625mV	0.10%	0.0080	
12		-10	V1	FV	-40V	-9.9854	-9.9854	-9.952	-10.048	P	40	625mV	0.10%	0.0080	
13		40	V1	FV	+40V	39.804	40.007	40.048	39.832	P	40	625mV	0.10%	0.0080	
14	-40	V1	FV	-40V	-39.934	-40.006	-39.952	-40.048	P	40	625mV	0.10%	0.0080		
测试原理	序号	初始值/V	参考电压	功能单元	对应档位	测量值/V	允许范围/V		精度	量程	分辨率	精度			
	1	100	V1	PI	+100mA	100.72	100.72	101.200	99.800	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	2	100	V1	PI	+100mA	100.829	100.829	101.200	99.800	P	400	6.25mA	0.10%	0.8000	
	3	1	V1	PI	+1A	0.9945	0.9945	1.020	0.980	P	4	62.5mA	0.25%	0.0100	
	4	-1	V1	PI	-1A	-0.9954	-0.9954	-0.980	-1.020	P	4	62.5mA	0.25%	0.0100	
	5	10	V1	PI	+10mA	10.017	10.017	10.120	9.880	P	40	6.25mA	0.10%	0.0080	
	6	-10	V1	PI	-10mA	-10.0818	-10.0818	-9.880	-10.120	P	40	6.25mA	0.10%	0.0080	
	7	1	V1	PI	+1mA	1.0053	1.0053	1.012	0.988	P	4	62.5mA	0.10%	0.0080	

7.3 校准操作界面介绍

1、选择测试文件，点开主界面中的打开按钮，弹出【测试主界面】测试主界面窗口，

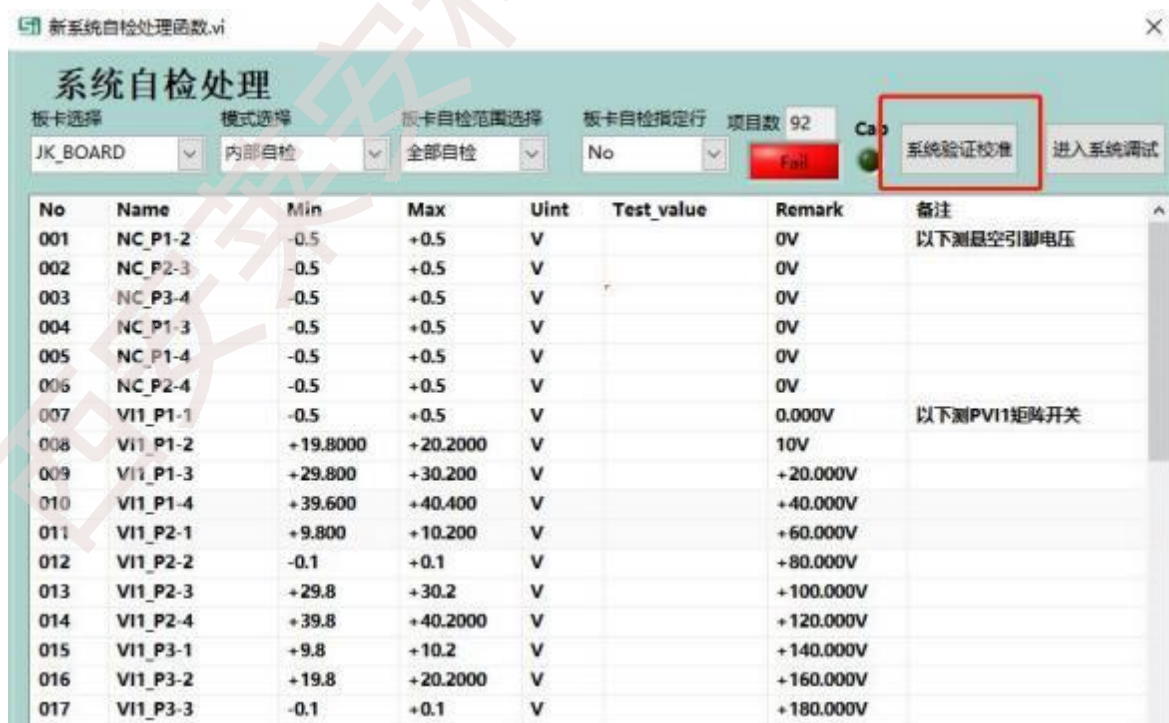


2、点击【测试主界面】中的【系统自检】按钮，弹出【系统自检处理】窗口；



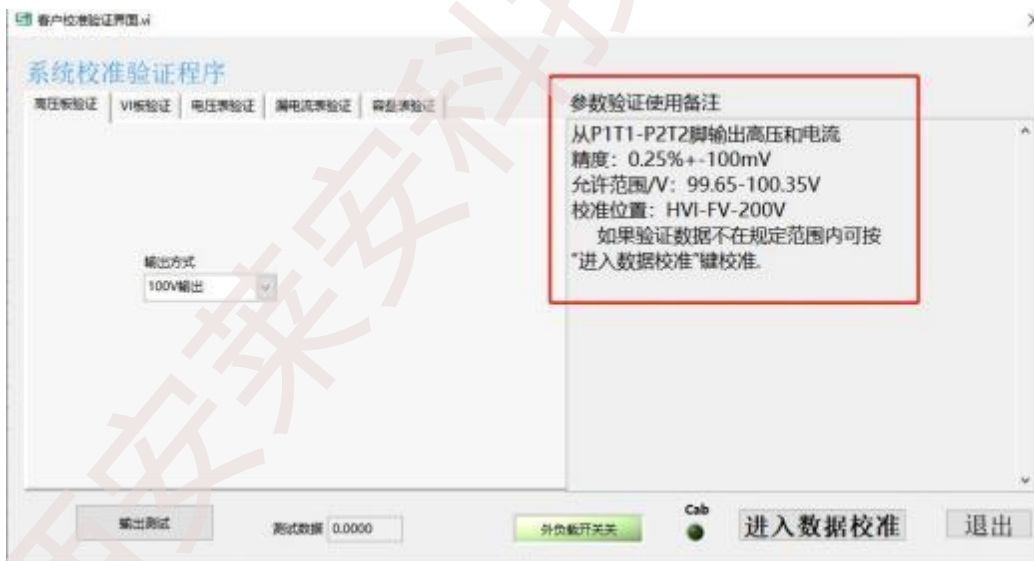


3、点击【系统自检处理】中的【系统验证校准】按钮，弹出【系统校准验证程序】操作界面





4、【系统校准验证程序】计量校准选择相应的模块校验：【高压板验证】【VI板验证】【电压表验证】【漏电流表验证】【容量表验证】，选择校准前请先阅读一下【参数验证使用备注】，然后选择【输出方式】【输出测试】。



7.5 复校时间间隔

送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔，复校时间间隔建议为12个月。