BJ2989D 晶体管正偏二次击穿、热阻抗 测试系统

用户手册

北京无线电仪器厂

010-63165916

2010年07月

一、系	系统简介	1	-
1.1	概述	- 1	-
1.2	本系统的主要特点	- 1	-
1.3	测试范围	- 1	-
1.4	测试用途	- 1	-
二、個	5.用条件	- 2	-
		_	
三、ヨ	Ξ要技术指标	3	-
3.1	加热功率	- 3	; -
3.2	加热电压源	- 3	-
3.3	加热电流源I _H	- 3	-
3.4	测量电流源I _M	- 3	-
3.5	V _{BE} 电压表	- 3	. –
3.6	V _{CE} 电压表	- 3	- י
3.7	加热脉冲宽度	- 4	
3.8	麥 考点溫 皮 测重	- 4	
四、豸	系统构成	5	-
4.1	系统构成框图	- 5	<u> </u>
4.2	系统软件	- 5	-
4.3	PC机部分	- 5	i –
4.4	测试主机部分	- 5	. –
4.5	加热电压源	- 6) -
4.6	测试盒	- 6	;) -
五、河	山试原理	. 7	-
· "		-	,
5.1	—— 伏古牙电压测试原理	- /	, -
5.2	然阻饥侧风原理	- /	-
六、捞	操作流程	10	-
6.1	开机前的准备	10) -
	6.1.1 硬件连线	10) -
	6.1.2 检查各部件状态	12	2 -
6.2	开机	12	. –
	6.2.1 启动微机。	12	2 -
	6.2.2 开启系统电源	12	2 -
6.3	放置被测器件	12	. –
	6.3.1 TO-3 (菱形)系列(或阵脚距离满足条件的器件)等封装形式器件的放置-	12	2 -
	6.3.2 其他封装形式器件的放置	13	\$ -
6.4	启动系统软件	13	- 1

	6.5	测试条件的确定	16 -
		6.5.1 正偏二次击穿电压测试条件的确定	16 -
		6.5.2 热阻抗测试条件的确定	16 -
	6.6	5 M值的测试	16 -
	6.7	· 定时测试方式	- 17 -
	6.8	3 关闭仪器	17 -
七、	系	系统软件介绍	18 -
	71	系统软件的安装	- 18 -
	7.2	系统软件界面	- 18 -
	7.2	测试条件操作	- 18 -
	1.5	731 调入冬件	_ 10 _
		7.3.1 病((示)) [1.1]	- 19 ₋
		7.3.2 7 图示11 ··································	- 17 -
	71	7.5.5 777 东口	- 19 - 10
	7.4	命什多奴以直	
	7.5	"仍以多奴以直	
	7.0 7.7	以且 刈泊性以且	20 -
	1.1	7751 (四)	21 -
		7.7.1 — 《 古牙 电 压 开 始 测 试	21 -
	7 0	7.7.2 热阻値并始测试	22 -
	7.8	数据分析对话性	24 -
		7.8.1 绘制安全工作区曲线	24 -
		7.8.2 绘制多点PD曲线	25 -
		7.8.3 数据存储	26 -
		7.8.4 数据打印	26 -
		7.8.5 数据操作	27 -
	7.9.	. 测试PD曲线和PSB曲线交点的热阻值	27 -
	7.10	0 温度曲线对话框	27 -
	7.1	1 帮助	27 -
附到	录…		28 -

一、系统简介

1.1 概述

BJ2989D 晶体三极管正偏二次击穿、热阻抗测试系统(以下简称本系统)可测试 NPN 型中、大功率晶体管的二次击穿电压和 NPN、PNP 型晶体管热阻抗参数。系统软件基于微软视窗系统的操作环境,使您轻松掌握测试。

本系统采用计算机自动控制,为用户提供友好直观的操作界面,测试数据处理方便,自动绘制 PD(热阻功率)曲线和二次击穿曲线,并求两曲线的交点, 在该交点及其附近靠内一点测试器件的热阻值。

1.2 本系统的主要特点

- 可测试中、大功率晶体管;
- 测试方法灵活、开放:

灵活的 M 值测试,可控制测试过程中不测试 M 值而自行输入 M 值; 可定时测试,稳态热阻测试也可定特定时间内最大温差测试; 加热电源可遥控也可手动;

● 采用通用微机控制,基于 Windows 系统的控制软件,具有友好的人机交 互界面,窗口填表式编程,测试结果以表格及图形曲线方式显示,使您轻松掌握 测试。

- 自动绘制热阻曲线和二次击穿电压曲线;
- 测试数据结果表格化显示;

1.3 测试范围

本测试系统可测试型号中、大功率晶体管,二次击穿电压测试 NPN 型, 热阻测试 NPN 和 PNP 型。

1.4 测试用途

可用于晶体管器件的二次击穿电压及热阻抗分析、生产制造中的筛选或出厂检验。

二、使用条件

环境温度:	10°C~35℃
	开机到测量 M 值,环境温度变化应在±2℃以内
光照:	应避免光线直射测试盒及主机
热源:	应避免测试盒及主机附近有较强热源
相对湿度:	≤80%(40°C)
大气压力:	86~106KPa
供电电压:	$220V \pm 10\%$
供电电流:	50Hz±5%
额定功率:	1.5KW
磁场:	应避免
最大尺寸:	$550 \mathrm{mm} \times 535 \mathrm{mm} \times 220 \mathrm{mm}$
总重:	50kg
预热时间:	30 分钟

三、主要技术指标

3.1 加热功率

最大加热电流: 3.5A 最高集电极电压: 300V

3.2 加热电压源

电压范围	负载能力	备注
0—300V	3.5A	可根据用户需要进行功率扩展,最大到10A

3.3 加热电流源I_H

电流量程	分辨力	精度
-250mA~250mA	122uA	\pm (610uA+2%set)
\pm (250mA~2.5)A	1.22mA	\pm (6.1mA+2%set)
±(2.5A~3.5)A	12.2mA	\pm (61mA+2%set)

3.4 测量电流源I_M

电流量程	分辨力	精度
-250mA~250mA	122uA	\pm (244uA+0.5%set)

3.5 V_{BE}电压表

电压量程	分辨力	精度
-312.5~312.5mV	152.5uV	\pm (1.22mV+1%Rdg)
\pm (312.5~625)mV	305uV	\pm (1. 22mV+0. 8%Rdg)
$\pm (0.625 \sim 1.25)$ V	0.61mV	\pm (2. 44mV+0. 3%Rdg)
$\pm (1.25 \sim 2.5)$ V	1.22mV	\pm (2.44mV+0.25%Rdg)

3.6 VCE电压表

电压量程	分辨力	精度
-8.125~8.125V	3.97 mV	\pm (7.94mV+0.25%Rdg)
±(8.125~16.25)V	7.94mV	\pm (15.88mV+0.25%Rdg)

\pm (16. 25~32.5) V	15.88mV	\pm (31.76mV+0.25%Rdg)
\pm (32.5~65) V	31.76mV	\pm (63.52mV+0.25%Rdg)
\pm (65~130) V	63.52mV	\pm (127.04mV+0.25%Rdg)
\pm (260~520) V	127.04mV	\pm (254.08mV+0.25%Rdg)

3.7 加热脉冲宽度

脉宽: 1ms 2ms 5ms 10ms 20ms 50ms 100ms 200ms 500ms 1s 2s 5s 10s 20s 50s 100s 200s 500s 1000s 2000s 5000s (1s以上的测试需要专用测试盒使用高效散热器)

3.8 参考点温度测量

测量范围: 10℃~125℃ 精度: ±0.5℃

四、系统构成

4.1 系统构成框图



图 4.1 系统构成框图

4.2 系统软件

系统软件主要包括: BJ2989D 系统软件环境; WINDOWS XP 操作系统; 测试文件库。

4.3 PC 机部分

包括外置 PC 机,及作为人机交互用途的显示器,打印机,鼠标,键盘等各种外部设备。

PC 机通过 RS-232 接口控制测试主机,接收数据处理。

4.4 测试主机部分

- a) 加热电流源I_E: 0~3.5A程控 用于对器件加热时恒定电流;
- b) 测量电流源I_M: 10mA

用于测试晶体三极管的 BE 极间 PN 结正向导通压降;

c) 功率开关

可控制集电极电压: 0~300V

d) 电压表

测量施加的电压值及结压降电压值。线路采用开尔文连接方式,去除走线压降。

e) 程控接口 控制 MPS1008。

4.5 加热电压源

MPS1008

0~300V,负载能力0~3.5A,可程控设置,可手动调节。

4.6 测试盒

专用插座能够适应 TO-3 (菱形)、TO-220、TO-247 等各种尺寸封装,参考 6.1 节和 6.3 节。本测试盒只适应加热脉宽在 1s 及以下(一般认为是瞬态热阻) 的测试。

本系统标配测试盒只测试晶体管的瞬态热阻值。

五、测试原理

5.1 二次击穿电压测试原理

对NPN型管而言,属于正偏型二次击穿,以后所讲的二次击穿电压测试都是指正偏型。二次击穿的发生需要有一定的二次击穿触发能E_{ss},即晶体管在V_{ce}和I_e的工作条件下,需要一定的二次击穿延时时间作用后才会发生二次击穿现象。由于晶体管发生二次击穿到器件损坏需要一定的时间延迟,只要在足够短的时间内迅速切断供给晶体管的能量,则可能基本保证晶体管的电性能基本不受损坏。

5.2 热阻抗测试原理

热阻的定义为:器件的等效结温T_j和外部基准点温度的差与器件功率耗散之 商。对于瞬态热阻,施加的是脉冲宽度为τ的单次功率脉冲;对于稳态热阻,器 件应达到热稳定状态,即管芯集电结耗散功率所产生的热量和单位时间散发的热 量相等。

结到环境的热阻抗:
$$Z_{thja} = \frac{T_j - T_a}{P_c}$$

结到管壳的热阻抗:
$$Z_{thjc} = \frac{T_j - T_c}{P_c}$$

采用热敏参数法来测量结温,选取国际电工委员会(IEC)推荐的基极发射极结正向压降V_{BE}作为热敏参数,其变化率约为-2mV/℃,不仅容易测量,而且在一定的温度范围呈线形变化。



图 1 硅管和锗管的V_{BE}=f(T_i)曲线

各种硅(锗)管 $V_{BE}=f(T_j)$ 曲线的线性部分外推至 0K时,将聚交于 1267mV(800mV),在测试电流 $I_M=10mA$ 时,偏差一般不超过±2%,如图1所示。

这样只需在任意室温T_a(单位为K)下测出此时的V_{BE},即可不使用恒温槽系统而快速的测定V_{BE}的温度系数M(图 1 曲线的斜率)。

硅管: M = $\frac{1267mV - V_{BE}(@Ta)}{-273.15^{\circ}C - Ta}$ 锗管: M = $\frac{800mV - V_{BE}(@Ta)}{-273.15^{\circ}C - Ta}$ 测试原理如图 2 所示:



图 2 晶体管热阻抗测试原理图

测试过程如下:

(1) 接通开关K1, 断开开关K2、K3, 使被测管瞬时通过I_M=10mA的测试 电流,测出此时被测管的V_{BE1},由于这时没有注入功率脉冲,可以认为此时的结 温就是基准点初始温度T_a。根据T_a数值,计算得M值。

 $M = \frac{1267mV - V_{BE1}}{-273.15^{\circ} C - Ta}$ (此处V_{BE1}以mV为单位,以硅管为例)

(2)断开开关K1,接通开关K2、K3,在预置好的Vc电压和I_H电流下,控制I_H恒流源发生单脉冲,使被测管通过给定脉宽为τ的单次I_H脉冲电流,使被测管的T_i上升。

(3)在单次脉冲电流I_H结束的瞬间,断开开关K2、K3 和接通开关K1 使被测管再次瞬时通过I_M=10mA,测定此时的V_{BE2}(对应结温T_{i2}),得△V_{BE}=V_{BE1}-V_{BE2}。

需要测量的是使被测管加热的功率脉冲结束时的结温T_j,由于取样延时TD 很短,故测量V_{BE2}时所对应的的结温T_j2和所需的T_j可以认为是相等的。

则有:

$$T_{j} = -\frac{\Delta V_{BE}}{M} + T_{a} \qquad (\Delta V_{BE} \Downarrow m \lor) \dot{\Phi} \dot{\Phi})$$

$$Z_{th} = \frac{T_j - T_a}{P_C} = \frac{-\frac{\Delta V_{BE}}{M}}{I_H \bullet V_{CE}} = \frac{-\Delta V_{BE}}{M \bullet I_H \bullet V_{CE}} \qquad (\Delta V_{BE} \Downarrow m V \not \Rightarrow \dot{\oplus} \dot{\Box})$$

当以已知的 M 值进行计算时,公式如下: $T_j = \frac{V_{BE2} - 1267mV}{M} - 273.15$ °C (V_{BE2}以mV为单位) 再将结温代入下式计算得热阻抗:

$$Z_{th} = \frac{T_j - T_a}{P_C} = \frac{T_j - T_a}{I_H \bullet V_{CE}}$$

当施加的功率脉冲的脉宽较长时,被测管的壳温有明显的上升,则有:

注意,测量稳态热阻抗或加热脉冲较长时,必须将被测晶体管置于高效散热器上。

六、操作流程

6.1 开机前的准备

6.1.1 硬件连线

a) 测试盒与主机的连接

将测试盒用相应连接线与主机前面相应的接口连接,左下角中间为 25 针信 号接口,右边航空插座是功率线接口,左边航空插座预留,如图 6.1 所示。测试 盒后面有两个接口,是"测试"、25 针信号线接口,如图 6.2 所示。



图 6.1 测试主机前面接口



图 6.2 测试盒后面接口



图 6.3 测试接口连接线

b) 主机与计算机的连接

主机后面靠电源插头侧的9针插座与计算机的 COM1 口连接。

c) 主机与外配电源 MPS1008 的连接

主机后面的接口如图 6.4 所示,用配件中的电源线连接 AC220V 输入; AC220V 输出接口插座中的一个为 MPS1008 供电,用配件中的电源线将其 连接到 MPS1008 的 IPNPUT 插座,将 MPS1008 的开关始终置于开的状态,这样 当主机打开时, MPS1008 同时启动。

"外配电源输入接口"航空插座用配件中的电缆线与 MPS1008 的输出孔连接(连接顺序见图 6.5 说明),红色插头(粗线)连接电源输出正极(+),黑色插头(粗线)连接电源负极(-),黄色插头(细线)连接正极感测插孔(S+),黑色插头(细线)连接负极感测插孔(S-)。注意:此时正极(+)与(S+)之间的连接片要断开,同样,负极(-)与(S-)之间的连接片也要断开。

"外配电源控制输出接口"用配件中的 15 针串口线与 MPS1008 的 EXT 插座连接(见图 6.5)。



图 6.4 主机后面板接口



图 6.5 外配电源 MPS1008 接口及连接

6.1.2 检查各部件状态

a) 检查 MPS1008 开关是否处于"开"的状态。电压调节调到最小(旋钮逆时针调到头),电流调节到最大(旋钮顺时针调到头);

b) 主机电源线接入~220V;

c) 准备好待测试的器件。

6.2 开机

6.2.1 启动微机。

6.2.2 开启系统电源

系统打开电源前,请确信:

- 1、系统各连接线连接正确;
- 2、MPS1008 开关处于"开"状态;
- 3、按下主机开关,"-"端按下为开。

6.3 放置被测器件

将被测器件插入相应型号的插座。

6.3.1 TO-3 (菱形) 系列(或阵脚距离满足条件的器件)等封装

形式器件的放置

如图 6.6 所示,在测试盒顶面的插座,按照标识的管脚定义将器件插入相应的插座,在插入器件时,请注意看好标识方向,不要插反。请将器件的管脚贴近方孔的左边向下插入,以使器件管脚准确插入插座的夹片之间,不会落空。插好器件后,拧动螺钉将器件压紧,不要压太紧,以免影响温度传感器正常工作。



图 6.6 TO-3 及 TO-220 系列形式封装放置位置

6.3.2 其他封装形式器件的放置

如图 6.7 所示,测试盒前面的三个插孔,分别标注 B、C、E,使用配件中的 三根连接线(一头是香蕉插头、一头是鳄鱼夹子),分别与器件对应的三个极相 连接即可。只适合瞬态热阻值测试。



图 6.7 测试盒前面插孔

一次只能插入一种型号的被测器件,必须保证其他型号的插座是空

6.4 启动系统软件

的。

点击 PC 桌面上的图标, 启动测试系统主界面, 如图 6.8 所示。

器件名称: 器件参数					器件类型:	Ţ	器件编号
极性:	<u>_</u>	Pmax: (Tc@25°C)	W Vcemax (Tc@25°C	x) [▼	Icmax: (Tc@25°C)	A	系统复位
最高结温:	C.	材料类型:	PN结:	<u> </u>	合格限制:	°C/W	调入条件
则试参数							存储条件
							设置
							温度曲线
							PD曲线
							二次击穿数据分
							热阻数据分析
							安全工作区曲线
							-热阻抗值Zth
							°C/1
开始时间	1	结束时间	Та	∆VBE	売温 Tc	М	结温 Tj

图 6.8 测试主界面

点击"调入条件",选择安装目录下 device 文件夹下的器件测试条件文件。 系统软件将读出文件内容,并做出相应显示。另外,还可以听到系统测试主机内 部继电器做出动作的响声。如图 6.9 所示。

	极管热阻抗、正偏	二次击穿测试系统					
器件名称:	2N3055				器件类型: BJT		器件编号 001
极性:	NPN 💌	Pmax: 111 (Tc@25'C)	5.000 W Vcemax (Tc@25°C	(60.000 ¥	Icmax: 15.0 (Tc@25'C)	A 00	系统复位
最高结温:	200 °C	材料类型: 硅	▼ PN结:	1	合格限制: 2.87	0 °C/W	调入条件
测试参数			~~	~_ + _	一 测试二 二次击穿电压 脉冲宽度	次击穿 :: ▼ ▼	存储条件 另存条件
							 温度曲线
	Γ				测试热 装载二次 VC: 20.	阻(T) 击穿结果 0 ¥	PD曲线
	م ۲	Ν.	Ŷ		测试类型:Fixed	Time 🔹	二次击穿数据分和
							安全工作区曲线
	↓¢) IH: 0.500 A					热阻抗值Zth
) IH: 0.500 A					─热阻抗值Zth ℃/₩

图 6.9 调入条件后的主界面

	BOCKETT BEIISOT.
 M值设置 ○ 测试过程中测试M值 ○ 测试过程中不测试M值 M: -2.269 mV/℃ M值测试 	器件参数温度系数 TVCE: 1.0 TIC: 1.0 TP: 0.7
热平衡判断条件 连续 20 秒内, 壳温稳定在 0.1000 ℃以内	测试盒风扇控制 开风扇 关风扇



每一次打开测试软件,都应该保证系统主机电源是打开的,再点击

图 6.10 调入条件后的设置对话框

系统软件中的"调入条件"。如果测试过程中系统主机重启,系统软件也应该重 启。

调入条件后再打开主机电源(或者重启),会造成测试错误。这是因为,调入条件按钮会根据不同的器件和条件来设置系统硬件的状态。

6.5 测试条件的确定

6.5.1 正偏二次击穿电压测试条件的确定

如图 6.8、图 6.9 所示,软件主界面及设置对话框给出了器件及测试的详细 信息。

🤔 测试正偏二次击穿电压时,只能测试 NPN 型管。

首先在器件编号栏中,填入被测器件的标识,此标识用于区别同一型号的不同器件。然后按以下几个步骤进行测试设置:

1、确定加热电流 IH 的值以及脉宽和占空比,如图 6.9,设定 0.5A,脉宽为 10ms,占空比为 1:8; VC 的初始值为 0V。

2、在设置对话框中确定 VC 电源及控制方式,如图 6.10 选择 MPS1008,手 动方式,这时一定要为手动方式。

6.5.2 热阻抗测试条件的确定

如图 6.8、图 6.9 所示,软件主界面及设置对话框给出了器件及测试的详细 信息。

首先在器件编号栏中,填入被测器件的标识,此标识用于区别同一型号的不同器件。然后按以下几个步骤进行测试设置:

1、确定加热电压 VC 与加热电流 IH 的值,如图 6.9,设定 20V 0.5A;

2、在设置对话框中确定 VC 电源及控制方式,如图 6.10 选择 MPS1008,遥 控方式;

3、设定测试延时时间 TD, 一般选 200us。

4、检查传感器标号(Socket ID)是否正确。由于测试盒上有两个温度传感器, Socket ID为1时,是TO-3(菱形)封装的温度传感器。Socket ID为2时,是 TO-220及相近封装的温度传感器。

详细的设置方法请参阅下一章的内容。

6.6 M 值的测试

1、如图 6.10 所示,点击"设置",在设置对话框中选中"测试过程中不测试 M 值",此时"M 值测试"按钮使能;

2、点击"M 值测试"按钮,系统对 M 值进行测试,环境温度 Ta、结压降 VF1 和 M 值会出现在主对话框结果区,M 值也显示在设置对话框中;

3、点击返回,返回主界面,系统将记住此 M 值,并以此值作为后面测试所用的 M 值。

1、M值的测试必须符合关于测试盒环境的规定。因为M值的测试是 以器件结温等于环境温度为前提条件的。一旦器件被加热或者适配器被加热, 均应放置足够长时间达到热平衡后,再测试M值。

2、推荐每次测试一个新器件或者新通道先测试其 M 值,然后固定准确的 M 之后,再进行相应的加热操作;

3、如果连续两次测试 M 值系统测得的 Ta 有明显变化,则应该等待热平衡 后再测试 M 值。

6.7 定时测试方式

在主界面下,选择测试类型为: "Fixed Time",设定加热脉宽 PW 某一数值, (瞬态从 1ms 开始,至 1s 结束)。用鼠标点击主界面的测试按钮,根据设定的 PW 值自动结束加热,测试热阻抗值,并显示在对话框右下角。结果同时显示在" 热阻数据分析"子对话框表格里。



1、由于使用了已测得 M 值, 故 △ VF 项不存在;

2、由于是短时间定时, 壳温 Tc 认为等于环境温度, 不测试壳温;

连续两次测试应该间隔足够长时间,等待器件重新进入热平衡。如果系统测得的 Ta 有明显上升,则应该停止测试,等待热平衡后再进行测试。

根据设定的合格限制,系统将给出器件热阻抗参数合格与否的判断。如果所 得热阻抗值大于设定的合格限制,热阻抗值以红色显示,系统主机的失效灯亮, 器件不合格;反之,热阻抗值以蓝色显示,系统主机的通过灯亮,器件合格; 加热脉冲较长时,必须将被测晶体管置于高效散热器上。

6.8 关闭仪器

测试结束将软件关闭,关闭测试主机电源开关,关闭 MPS1008 的电源开关。 从测试插座上取下器件,放归原位。关闭电脑。

先关闭系统软件,再关闭测试主机电源。

七、系统软件介绍

7.1 系统软件的安装

打开随机所带 CD 光盘,双击 BJ2989D Setup. exe,按照屏幕提示点击"下一步"进行软件安装。

系统软件运行所需 PC 的最低配置: Pentium III (或兼容机) 800MHz 内存: 256M 硬盘空间: 100M CD 或 DVD 驱动器 标准 9 针串行接口



🌱 程序安装文件夹可自行选择。

安装完成后,桌面上将出现"BJ2989D"的快捷方式。开始菜单->所有程序中 也将出现"BJ2989D 晶体三极管热阻抗测试系统"文件夹。通过这两种方式都可 以启动程序。

安装程序会在安装目录下生成 device 目录用于存储器件测试条件文件,测试条件文件后缀为.tic; result 目录用于存储器件测试结果文件,包括后缀为.tir 或.txt 的测试结果数据文件和后缀为.tit 的温度曲线文件。

安装目录下还有一个配置文件 config.cfg, 一台测试仪有一个单独的配置 文件。使用软件控制多台测试仪时,应该更换配置文件后,重启软件再进行测 试。

7.2 系统软件界面

系统软件启动后,主界面如图 6.8 所示。点击"调入条件"按钮,会弹出"选择测试器件"对话框,选择以".tic"结尾的测试条件文件,点击打开,器件测试条件会显示在界面中,如图 6.9 所示是调入 2N3773 测试条件后主界面的显示。

测试条件有一部分在设置对话框中显示,点击"设置"按钮查看,如图 6.8 所示。

系统软件操作分为条件文件操作、器件参数设置、测试参数设置、测试、结 果数据处理,以下分别介绍。

7.3 测试条件操作

测试条件操作有调入条件、存储条件和另存条件三种。

7.3.1 调入条件

打开主界面,一些按钮时灰色不可用的,点击"调入条件",选择器件测试条件文件,文件格式为*.tic,默认存储在安装目录的 device 文件夹中。 调入条件后,界面读入文件做出显示,并使能测试按钮。

7.3.2 存储条件

当您改变了测试参数、或者器件参数或设置对话框的内容后,并且希望此改 变保存下来,需要点击此按钮保存设置,系统提示确认保存后覆盖原测试条件文件。

7.3.3 另存条件

此按钮用于生成一个新的测试条件文件。

当您需要增加测试器件或者存储同一型号的另一测试条件,或者专门区分不 同编号的测试器件时,可以使用此按钮另存一个新的测试条件文件。

7.4 器件参数设置

在系统软件主界面的上半部分,包括器件名称、器件类型、器件编号、器件 参数,为器件参数设置区,如图 6.8、图 6.9 所示。器件参数应该按器件手册填 写,以下分别介绍各参数的在测试系统中的意义及填写的方法。

器件名称: 用来区分不同型号的被测器件,可以包含字母、数字、符号等,长度最大 20 个字符;

器件编号:用来区分同一型号的不同被测器件,可以包含字母、数字、符号等,长度最大 20 个字符;

器件类型: 被测器件的类型。

极性: 晶体三极管的沟道极性, "NPN"代表 NPN 型三极管。测试二次击 穿电压只能选择 NPN 型。

最高结温: 晶体三极管结温的最高限制。

材料类型: 被测器件所使用的材料类型,可以选择硅或锗。

Pmax(Tc@25℃):器件在壳温为25℃时的最大功耗。

Vcemax(Tc@25℃):器件在壳温为25℃时的最高集电极发射电压。

Icmax(Tc@25℃):器件在壳温为25℃时的最大集电极电流。

合格限制: 被测器件热阻参数认为是合格的最大值。

PN 结: 被测器件用作结温测试的 PN 结的数目。

7.5 测试参数设置

测试类型:测试系统提供定时(Fixed Time)和特定时间内最大温差(Fixed

 $\Delta T/t$)两种测试方式, (Fixed $\Delta T/t$)为稳态热阻测试预留,本仪器不使用。

定时方式:用于瞬态热阻抗测试,在确保能达到热平衡的条件下(配备专用测试盒),也可定长时间来测试稳态热阻抗。定时范围 1ms 到 5000s。

集电极电压 VC: 设定的集电极加热电源的电压值,此值应在 0 到 300V 之间。 此项设定只对测试器件热阻抗有用。对于特定的器件,施加的 VC 不能大于 VcemaxTVC 减去期望的源极电压,以免测试过程中损坏器件。并且,所预期的加 热功率不应大于 Pmax 乘以 TP。

加热电流 IH: 设定的集电极加热电流的值,此值应在 0 到 3.5A 之间。对于特定的器件,施加的 IH 不能大于 Icmax 乘以 TIC 减去期望的源极电压,以免测试过程中损坏器件。并且,所预期的加热功率不应大于 Pmax 乘以 TP。二次击穿电压测试时,对其脉宽和占空比在下拉菜单中进行选择。

热阻抗测试加热脉冲 PW: 定时范围 1ms 到 1s,数字和单位在下拉菜单中选择。1s 及以下的定时,系统采用瞬态热阻抗测试公式。

测试条件的填写应按器件手册填写,特别是 VC、IH 设置不要超过器件的安全工作区,否则会烧毁器件。本仪器只测试瞬态热阻。

7.6 "设置"对话框设置

"设置"对话框见图 6.10 所示。

集电源电压温度系数 TVCE: 在测试中预期达到的最高壳温下被测器件的最 大集电源电压与壳温 25℃下被测器件最大集电源电压的比。

集电极电流温度系数 TIC: 在测试中预期达到的最高壳温下被测器件的最 大集电极电流与壳温 25℃下被测器件最大集电极电流的比。

功耗温度系数 TP: 在测试中预期达到的最高壳温下被测器件的最大耗散功率与壳温 25℃下被测器件最大耗散功率的比。

VC 电源设置:集电极电源选择与控制方式。选择使用 MPS1008,0 到 300V, 负载能力最大 3.5A。

1. 测试二次击穿电压时,只能选择手动方式,此时 VC 电源前面板上的 RMT 灯熄灭,您可以旋转选中的电源前面板的旋钮控制电源。

2. 测试热阻值时,可以选择"遥控"和"手动"两种方式,选择"遥控"方式后, VC 电源前面板上的 RMT 灯点亮,您可以在主界面的 VC 框中输入数值控制电源。 这时建议采用遥控方式,不要用手动方式。

适配器及传感器选择:测试盒使用不同的温度传感器,在测试热阻时要注意 此部分的设置,见 6.5.2 中说明;

M 值设置:选择测试过程中是否测试 M 值。选中"测试过程中测试 M 值",则 M 值是测试得出的;选中"测试过程中不测试 M 值",则需要确定 M 值,您可以输 入数值,也可以点"M 值测试"按钮获得 M 值。

此设置的意义在于,对同一器件进行多次测试时,您可以只在满足条件的情况下,只测试一次 M 值,消除加热对于 M 值测试的影响。

热平衡判断条件:设置热平衡判断条件。设定多长时间内相差最多不超过多 少摄氏度作为器件达到热平衡的判断条件。在选择 Fixed △T/t 测试方式时,必 须设定此数值,此项为稳态热阻测试预留,本仪器不使用。

测试盒风扇控制: 控制测试盒风扇的开与关。测试盒风扇用来为电子制冷器

热端散热。在使用制冷器时,必须打开测试盒风扇。此项为稳态热阻测试预留,本仪器不使用。

7.7 开始测试

开始测试前,要保证系统满足所进行测试的条件。所设置的测试参数与"设 置"对话框参数符合要求。

7.7.1 二次击穿电压开始测试

如果是刚测试完器件的热阻,请点击"系统复位",再重新"调入条件",然后测试二次击穿电压。

启动测试的方式:点击如图 6.9 系统软件主界面的"测试二次击穿"按钮,此时 IH 电流按照设定的值、脉冲宽度和占空比施加到被测器件上,从外配电源 MPS1008 的电流表显示上可以看出来,如果没有加上电流,电流表显示接近"0"。

然后用手旋动 MPS1008 的"电压调节"旋钮,旋转速度要均匀。当电流表显示 快速回到接近"0"时,停止旋动旋钮,并迅速将"电压调节"旋钮回到"0"的位置, 以备下次测试。此时测试软件会弹出一个对话框如图 7.1 所示,点击"是"保存结 果,电压值显示在主界面上,同时也记录在"二次击穿数据分析"的表格里面。



图 7.1 二次击穿电压测试结果保存 改变 IH 的值以及脉冲宽度和占空比,可以进行不同的测试。可以点击查看, 并进行其它操作,如图7.2所示。

二次击穿数据							
序号	结束时间	器件类型	施加电流IH(A)	脉冲宽度	占空比	二次击穿电压(V)	
1	2010.07.02 10:49:57	MJ14002	0.5	10ms	1:8	121.1133	
2	2010.07.02 10:50:24	MJ14002	1.0	10ms	1:8	85.5664	
3	2010.07.02 10:50:51	MJ14002	1.5	10ms	1:8	68.3008	
4	2010.07.02 10:51:31	MJ14002	2.0	10ms	1:8	64.2383	
5	2010.07.02 10:51:52	MJ14002	2.5	10ms	1:8	51.0352	
<				ul.			
装载数据 保存数据 打印数据 文本輸出 清空缓存							
导入数据至EXCEL表格							

图 7.2 二次击穿测试结果表格

"装载数据"可以打开以往保存的数据,"保存结果"可以将表格数据保存在指定文件夹里,"打印数据"可以打印数据表格,"文本输出"可以输出为.txt文件, "清空缓存"将表格内的数据全部清空,重新记录,不保存数据会丢失,点击要慎重,"导入数据至 EXCEL 表格"将数据表格输出为 EXCEL 格式。

7.7.2 热阻值开始测试

如果是刚测试完器件的二次击穿电压,请点击"系统复位",再重新"调入条件",然后测试热阻。

启动测试的方式:点击如图 6.9 系统软件主界面的"测试热阻"按钮。 测试完成后,结果显示在主对话框下部的结果显示区,如图 7.3 所示。



图 7.3 热阻测试结果显示

仪器测得热阻抗值与合格限制的数值进行比较,判断器件热阻抗值是否合格,不合格以红色标示。

点击"热阻数据分析"也可查看结果。

改变 IH 值,加热脉冲宽度,可以进行不同的测试。每测试一次"热阻数据分析"的表格里自动增加一条记录。如图 7.4 所示。

1 23.9°C -2.27mV/C 23.9°C 2010.07.05 11:34:06 2010.07.05 11:34:09 0.00°C/W 2 23.9°C 0.0060V -2.26mV/C 24.2°C 2010.07.05 11:34:23 2010.07.05 11:34:26 0.03°C/W 0.594 3 23.9°C 0.0013V -2.26mV/C 24.7°C 2010.07.05 11:36:06 2010.07.05 11:36:09 0.08°C/W 0.594 4 23.9°C 0.0043V -2.26mV/C 25.8°C 2010.07.05 11:36:06 2010.07.05 11:36:31 0.18°C/W 0.595 5 23.9°C 0.0079V -2.26mV/C 26.3°C 2010.07.05 11:36:54 2010.07.05 11:36:58 0.23°C/W 0.594 6 23.9°C 0.0079V -2.26mV/C 27.4°C 2010.07.05 11:37:03 2010.07.05 11:37:07 0.33°C/W 0.594 7 23.9°C 0.0098V -2.26mV/C 27.1°C 2010.07.05 11:37:16 2010.07.05 11:37:20 0.30°C/W 0.594 9 23.9°C 0.0122V -2.26mV/C 28.2°C 2010.07.05 11:38:16 2010.07.05 11:38:10 <t< th=""><th>序号</th><th>Ta</th><th>△VBE</th><th>M</th><th>Tc</th><th>Tj</th><th>Start Time</th><th>End Time</th><th>Zth</th><th>VF1</th></t<>	序号	Ta	△VBE	M	Tc	Tj	Start Time	End Time	Zth	VF1
2 23.9°C 0.0006V -2.26mV/C 24.2°C 2010.07.05 11:34:23 2010.07.05 11:34:26 0.03°C/W 0.594 3 23.9°C 0.0018V -2.26mV/C 24.7°C 2010.07.05 11:36:06 2010.07.05 11:36:09 0.08°C/W 0.594 4 23.9°C 0.0043V -2.26mV/C 25.8°C 2010.07.05 11:36:06 2010.07.05 11:36:31 0.18°C/W 0.595 5 23.9°C 0.0055V -2.26mV/C 26.3°C 2010.07.05 11:36:27 2010.07.05 11:36:31 0.18°C/W 0.594 6 23.9°C 0.0079V -2.26mV/C 26.3°C 2010.07.05 11:37:03 2010.07.05 11:37:07 0.33°C/W 0.594 6 23.9°C 0.0073V -2.26mV/C 27.1°C 2010.07.05 11:37:16 2010.07.05 11:37:20 0.3°C/W 0.594 7 23.9°C 0.0122V -2.26mV/C 28.2°C 2010.07.05 11:37:48 2010.07.05 11:37:52 0.40°C/W 0.594 9 23.9°C 0.0122V -2.26mV/C 29.3°C 2010.07.05 11:38:16 2010.07.05 11:38:19	1	23.9°C		-2.27mV/℃		23.9°C	2010.07.05 11:34:06	2010.07.05 11:34:09	0.00°C/W	2000
3 23.9°C 0.0018V -2.26mV/C 24.7°C 2010.07.05 11:36:06 2010.07.05 11:36:09 0.08°C/W 0.594 4 23.9°C 0.0043V -2.26mV/C 25.8°C 2010.07.05 11:36:27 2010.07.05 11:36:31 0.18°C/W 0.595 5 23.9°C 0.0055V -2.26mV/C 26.3°C 2010.07.05 11:36:54 2010.07.05 11:36:58 0.23°C/W 0.594 6 23.9°C 0.0079V -2.26mV/C 27.4°C 2010.07.05 11:37:07 0.33°C/W 0.595 7 23.9°C 0.0073V -2.26mV/C 27.1°C 2010.07.05 11:37:10 2010.07.05 11:37:20 0.30°C/W 0.594 8 23.9°C 0.0098V -2.26mV/C 28.2°C 2010.07.05 11:37:18 2010.07.05 11:37:52 0.40°C/W 0.594 9 23.9°C 0.0122V -2.26mV/C 29.3°C 2010.07.05 11:38:16 2010.07.05 11:38:19 0.50°C/W 0.592 10 23.	2	23. 9°C	0.0006V	-2.26mV/℃		24. 2°C	2010.07.05 11:34:23	2010.07.05 11:34:26	0.03°C/W	0.594
4 23.9°C 0.0043V -2.26mV/C 25.8°C 2010.07.05 11:36:27 2010.07.05 11:36:31 0.18°C/W 0.595 5 23.9°C 0.0055V -2.26mV/C 26.3°C 2010.07.05 11:36:54 2010.07.05 11:36:58 0.23°C/W 0.594 6 23.9°C 0.0079V -2.26mV/C 27.4°C 2010.07.05 11:37:03 2010.07.05 11:37:07 0.33°C/W 0.595 7 23.9°C 0.0073V -2.26mV/C 27.1°C 2010.07.05 11:37:03 2010.07.05 11:37:07 0.33°C/W 0.594 8 23.9°C 0.0098V -2.26mV/C 27.1°C 2010.07.05 11:37:16 2010.07.05 11:37:20 0.30°C/W 0.594 9 23.9°C 0.0098V -2.26mV/C 28.2°C 2010.07.05 11:37:48 2010.07.05 11:37:52 0.40°C/W 0.594 9 23.9°C 0.0122V -2.26mV/C 29.3°C 2010.07.05 11:38:16 2010.07.05 11:38:09 0.50°C/W 0.592 10 23.9°C 0.0140V -2.27mV/C 32.5°C 2010.07.05 11:38:37 2010.07.05 11:38	3	23. 9°C	0.0018V	-2.26mV/℃		24.7°C	2010.07.05 11:36:06	2010.07.05 11:36:09	0.08°C/W	0.594
5 23.9°C 0.0055V -2.26mV/C 26.3°C 2010.07.05 11:36:54 2010.07.05 11:36:58 0.23°C/W 0.594 6 23.9°C 0.0079V -2.26mV/C 27.4°C 2010.07.05 11:37:03 2010.07.05 11:37:07 0.33°C/W 0.595 7 23.9°C 0.0073V -2.26mV/C 27.1°C 2010.07.05 11:37:16 2010.07.05 11:37:20 0.30°C/W 0.594 8 23.9°C 0.0098V -2.26mV/C 28.2°C 2010.07.05 11:37:16 2010.07.05 11:37:20 0.30°C/W 0.594 9 23.9°C 0.0122V -2.26mV/C 28.2°C 2010.07.05 11:38:09 0.50°C/W 0.596 10 23.9°C 0.0140V -2.27mV/C 30.1°C 2010.07.05 11:38:14 2010.07.05 11:38:18 0.58°C/W 0.593 11 23.9°C 0.0195V -2.27mV/C 32.5°C 2010.07.05 11:38:37 2010.07.05 11:38:41 0.8°C/W 0.593 12 23.9	4	23. 9°C	0.0043V	-2.26mV/℃		25.8°C	2010.07.05 11:36:27	2010.07.05 11:36:31	0.18°C/W	0.595
6 23.9℃ 0.0079V -2.26mV/℃ 27.4℃ 2010.07.05 11:37:03 2010.07.05 11:37:07 0.33℃/₩ 0.595 7 23.9℃ 0.0073V -2.26mV/℃ 27.1℃ 2010.07.05 11:37:16 2010.07.05 11:37:20 0.30℃/₩ 0.594 8 23.9℃ 0.0098V -2.26mV/℃ 28.2℃ 2010.07.05 11:37:16 2010.07.05 11:37:20 0.30℃/₩ 0.594 9 23.9℃ 0.0122V -2.26mV/℃ 28.2℃ 2010.07.05 11:37:48 2010.07.05 11:37:52 0.40℃/₩ 0.594 9 23.9℃ 0.0122V -2.26mV/℃ 29.3℃ 2010.07.05 11:38:06 2010.07.05 11:38:09 0.50℃/₩ 0.59℃ 10 23.9℃ 0.0140V -2.27mV/℃ 30.1℃ 2010.07.05 11:38:14 2010.07.05 11:38:18 0.58℃/₩ 0.593℃ 11 23.9℃ 0.0195V -2.27mV/℃ 32.5℃ 2010.07.05 11:38:37 2010.07.05 11:38:41 0.80℃/₩ 0.592 12 23.9℃ 0.0250V -2.27mV/℃ 34.9℃ 2010.07.05 11:38:54 2010.07.05 11:38:55 1.02℃/₩ </td <td>5</td> <td>23. 9°C</td> <td>0.0055V</td> <td>-2.26mV/℃</td> <td></td> <td>26.3°C</td> <td>2010.07.05 11:36:54</td> <td>2010.07.05 11:36:58</td> <td>0.23°C/W</td> <td>0.594</td>	5	23. 9°C	0.0055V	-2.26mV/℃		26.3°C	2010.07.05 11:36:54	2010.07.05 11:36:58	0.23°C/W	0.594
7 23.9℃ 0.0073V -2.26mV/℃ 27.1℃ 2010.07.05 11:37:16 2010.07.05 11:37:20 0.30℃/₩ 0.594 8 23.9℃ 0.0098V -2.26mV/℃ 28.2℃ 2010.07.05 11:37:48 2010.07.05 11:37:52 0.40℃/₩ 0.594 9 23.9℃ 0.0122V -2.26mV/℃ 29.3℃ 2010.07.05 11:38:06 2010.07.05 11:38:09 0.50℃/₩ 0.595 10 23.9℃ 0.0140V -2.27mV/℃ 30.1℃ 2010.07.05 11:38:14 2010.07.05 11:38:18 0.58℃/₩ 0.593 11 23.9℃ 0.0195V -2.27mV/℃ 32.5℃ 2010.07.05 11:38:37 2010.07.05 11:38:41 0.80℃/₩ 0.592 12 23.9℃ 0.0250V -2.27mV/℃ 34.9℃ 2010.07.05 11:38:54 2010.07.05 11:38:58 1.02℃/₩ 0.592	6	23.9°C	0.0079V	-2.26mV/℃		27.4°C	2010.07.05 11:37:03	2010.07.05 11:37:07	0.33°C/W	0.595
8 23.9°C 0.0098V -2.26mV/°C 28.2°C 2010.07.05 11:37:48 2010.07.05 11:37:52 0.4°C/W 0.594 9 23.9°C 0.0122V -2.26mV/°C 29.3°C 2010.07.05 11:38:06 2010.07.05 11:38:09 0.5°C/W 0.595 10 23.9°C 0.0140V -2.27mV/°C 30.1°C 2010.07.05 11:38:14 2010.07.05 11:38:18 0.58°C/W 0.593 11 23.9°C 0.0195V -2.27mV/°C 32.5°C 2010.07.05 11:38:37 2010.07.05 11:38:41 0.80°C/W 0.593 12 23.9°C 0.0250V -2.27mV/°C 34.9°C 2010.07.05 11:38:54 2010.07.05 11:38:58 1.02°C/W 0.592 12 23.9°C 0.0250V -2.27mV/°C 34.9°C 2010.07.05 11:38:54 2010.07.05 11:38:58 1.02°C/W 0.592	7	23.9°C	0.0073V	-2.26mV/℃		27.1°C	2010.07.05 11:37:16	2010.07.05 11:37:20	0.30°C/W	0.594
9 23.9℃ 0.0122V -2.26mV/℃ 29.3℃ 2010.07.05 211:38:06 2010.07.05 11:38:09 0.50℃/₩ 0.595 10 23.9℃ 0.0140V -2.27mV/℃ 30.1℃ 2010.07.05 11:38:14 2010.07.05 11:38:18 0.58℃/₩ 0.593 11 23.9℃ 0.0195V -2.27mV/℃ 32.5℃ 2010.07.05 11:38:37 2010.07.05 11:38:41 0.80℃/₩ 0.593 12 23.9℃ 0.0250V -2.27mV/℃ 34.9℃ 2010.07.05 11:38:54 2010.07.05 11:38:58 1.02℃/₩ 0.592	8	23.9°C	0.0098V	-2.26mV/℃		28. 2°C	2010.07.05 11:37:48	2010.07.05 11:37:52	0.40°C/W	0.594
10 23.9℃ 0.0140V -2.27mV/℃ 30.1℃ 2010.07.05 11:38:14 2010.07.05 11:38:18 0.58℃/₩ 0.593 11 23.9℃ 0.0195V -2.27mV/℃ 32.5℃ 2010.07.05 11:38:37 2010.07.05 11:38:41 0.80℃/₩ 0.593 12 23.9℃ 0.0250V -2.27mV/℃ 34.9℃ 2010.07.05 11:38:54 2010.07.05 11:38:58 1.02℃/₩ 0.592	9	23.9°C	0.0122V	-2.26mV/℃		29.3°C	2010.07.05 11:38:06	2010.07.05 11:38:09	0.50°C/W	0.595
11 23.9℃ 0.0195V -2.27mV/℃ 32.5℃ 2010.07.05 11:38:37 2010.07.05 11:38:41 0.80℃/₩ 0.593 12 23.9℃ 0.0250V -2.27mV/℃ 34.9℃ 2010.07.05 11:38:54 2010.07.05 11:38:58 1.02℃/₩ 0.592	10	23. 9°C	0.0140V	-2.27mV/℃		30.1°C	2010.07.05 11:38:14	2010.07.05 11:38:18	0.58°C/W	0.593
12 23.9°C 0.0250V -2.27mV/°C 34.9°C 2010.07.05 11:38:54 2010.07.05 11:38:58 1.02°C/W 0.592	11	23. 9°C	0.0195V	-2.27mV/℃		32.5°C	2010.07.05 11:38:37	2010.07.05 11:38:41	0.80°C/W	0.593
	12	23. 9°C	0.0250V	-2.27mV/℃	HAR	34.9°C	2010.07.05 11:38:54	2010.07.05 11:38:58	1.02°C/W	0.592

图 7.4 热阻数据分析结果显示表格

"保存结果"可以将表格数据保存在指定文件夹里,"装载结果"可以打开 以往保存的数据,"打印结果"可以打印数据表格,"文本输出"可以输出为.txt 文件,"清空缓存"将表格内的数据全部清空,重新记录,不保存数据会丢失,点 击要慎重。

7.8 数据分析对话框

7.8.1 绘制安全工作区曲线

在一定脉宽和占空比的情况下,如 10ms,1:8,测试一系列的 IH 值(取 2 个以上)的二次击穿电压值,保存在"二次击穿数据分析"的表格里,并测试这一 脉宽的某个加热功率的热阻值(如取 IH=1A, VC=20V, PT=10ms)。然后点击"安 全工作区曲线",弹出如图 7.5 所示的对话框。在"输入脉冲种类"的右边,选择 脉宽为 10ms,占空比为 1:8,并在右下角的区域填入前面所测试得到的热阻值, 以及所要求的壳温,以及最大电流值和最大电压值(按手册),然后点击"装载数 据",会将"二次击穿数据分析"的表格里的数据导入进来,显示在右上角区域, 在对数坐标里就会自动绘制出热阻曲线(PD)和二次击穿曲线(PSB)。并自动求 出两曲线的交点,显示在左下角区域。将光标移到对数坐标区域,能够实时显示 每一点的坐标值(电流和电压值),在对数坐标区域右上角。还可对图像进行打 印。



图 7.5 晶体管安全工作区(热阻和二次击穿)曲线

7.8.2 绘制多点 PD 曲线

每进行一次有效的热阻测试,系统就将结果显示在"热阻数据分析"对话框的 表格中。这包括序号、器件名称、器件编号、测试类型、VCE、IH、PW、Ta、△ VBE、M、Tj、测试开始时间、测试结束时间、热阻抗值 Zth。更改加热脉宽 PW 值,测试一系列(1ms, 2ms, …, 1000ms)不同脉宽的热阻值,存储在"热阻数据 分析"表格里。

点击"PD 曲线"按钮,弹出如图 7.6 的对话框,点击"绘制曲线",将"热阻数据分析"表格里的数据导入进来(相同条件测试两次以上的结果只取最后一次),显示在右上角区域,同时在对数坐标里自动绘制 PD 曲线。



图 7.6 晶体管 PD 曲线

点击"保存图像"按钮,可以将该图像以.tir 文件存储,"打开图像"打开以前存储的图像,"打印图像"并可进行打印。

7.8.3 数据存储

在软件关闭前,测试数据要经过存储才能保存下来。存储的格式为*.tir 或.txt。存储的内容是表格显示的内容。

7.8.4 数据打印

点击"打印数据"或"打印结果"、"打印图像"按钮,进入"打印"对话框,在开 始打印前需要将打印方向改为"横向"。设置方法是,点击"属性"对话框,"纸张 设置"->"普通纸"->"打印方向"->"横向打印"。

打印的内容是表格及图像显示的内容。

打印	? 🛛
「打印机 名称 (2): <mark>[Lenovo 3000 Series</mark> 状态: 准备就绪 类型: Lenovo 3000 Series 位置: USB001	▼ 属性(2)
备注: - 打印范围	□ 打印到文件 ①
 ● 全部 (A) 	份数 (C): 1 🔆
 ○ 页码范围(G) 从(C): 0 ○ 选定范围(G) 	123 123
	确定 取消

图 7.6 打印对话框

7.8.5 数据操作

数据操作包括"删除"、"装载"、"清空缓存"。删除和装载操作如果不保存都 不会对数据文件产生影响,而清空缓存操作则会将缓冲数据文件中的数据全部清 空。

删除:将显示的结果删去一行或连续的几行;

装载:打开一个.tir 文件,将其中的数据结果显示在当前数据结果的后面。 清空缓存:本次测试的数据结果都被清空。关闭当前对话框再进入,结果就 不会再显示。

7.9. 测试 PD 曲线和 PSB 曲线交点的热阻值

在 7.4.1 中已经求出热阻 PD 曲线和二次击穿 PSB 曲线的交点,如图 7.5 所示。将该电流值填入 IH 框,电压值减去 5%后,填入 VC 框,进行该点热阻值的测试,该热阻值对于一器件来说很有特殊意义,能够更好的衡量该器件的热性能。

7.10 温度曲线对话框

此处温度指器件壳温,只有在测试稳态热阻时才会使用到,本仪器不适用。

7.11 帮助

在软件主界面下,点击右上角的帮助菜单中的使用说明,便进入本文件。本文件的默认的路径是安装文件下 BJ2989D 用户手册.pdf.

如果您遇到其他问题,请与我们联系,电话010-63165916.

附录

1、吊光钳仸及脌仸丿?	1、	见错误及解决方法
-------------	----	----------

错误代码	错误原因	解决方法
1001	没有发现串口1或串口1被占用	关闭正在使用串口1的软件
2001	器件测试条件文件被损坏,读入不	复制光盘上正确的测试条件文
	正常	件
2101	读取文件错误,BJ2989D用户手	复制光盘上的 BJ2989D 用户手
	册.pdf 未在默认目录下	册.pdf
5001	源极施加 IM 开路	检查引脚接触是否良好或被测
	(每 PN 结 VBE1E> 0.83V)	器件已损坏
5002	M 值测试不正常(测得器件 M 值数	检查引脚接触是否良好或被测
	值不在-1.5 到-2.7 之间)	器件已损坏
5003	被测器件已损坏(测得 VE 值极性	
	不正常)	
5004	加热电流源开路	请确认已调入条件并且器件引
		脚接触良好,或被测器件已损
		坏
5005	源极加施加 IM 开路	检查引脚接触是否良好或被测
	(每 PN 结 VBE2E> 0.83V)	器件已损坏
5006	测试不正常(10s 及以下热阻抗测	查看 VC 电源是否打开
	试,热阻抗值大于 100K/W)	
5007	VC测试不正常(测得VC值在设置	查看外电源是否打开;
	值得一半以下)	
5101	M 值测试中,源极加施加 IM 开路	检查引脚接触是否良好或器件
	(每 PN 结 VBE1E> 0.83V)	已损坏
5102	M 值测试不正常(测得器件 M 值数	检查器件管脚接触是否良好或
	值不在-1.5 到-2.7 之间)	器件已损坏!
5201	温度测试不正常(温度传感器返回	1、是否正确连接适配器及电
	全 F)	缆; 2、是否调入正确的测试条
		件文件; 3、仍不能解决, 重启
		测试主机与系统软件。
5202	器件壳温超过 Tj -	降低加热功率
	Zthlimit(VC+1.0)IH	
5203	测试不正常	查看 VC 电源是否打开等
c30001	温度测试不正常(温度传感器返回	1、是否正确连接适配器及电
	全 F)	缆; 2、是否调入正确的测试条
		件文件; 3、仍不能解决, 重启
		主机与系统软件。
c40001	测试被中断	