

BJ-4815型

半导体管特性图示仪

技术说明书

北京无线电仪器厂

目 录

1 概述.....	1
2 工作特性.....	1
3 工作原理.....	3
4 使用说明.....	3
5 检查与计量.....	11
6 装箱单.....	13

使用前必须阅读技术说明书

严格按注意事项要求操作

1.概述

BJ4815 型半导体管特性图示仪是测量半导体器件直流及低频参数的专用仪器,它通过示波管屏幕及标尺刻度,准确的反映器件的特性曲线,其信息量之大是其它类型直流测试设备所达不到的,亦显示出图示仪的独特优势,因此它是半导体器件生产厂家及整机研制部门进行半导体器件的研制,性能改善,电路设计,器件的合理应用等工作必不可少的理想测试设备。

本仪器功能齐全,测试范围宽,绝大部分电路实现了集成化,其中集电极扫描电路实现了电子扫描,大电流测试状态进行了占空比压缩,减小了发热,减小了重量.阶梯部分的大电流测试状态采用了脉冲阶梯输出。增加了三极管双管测试功能,使两只三极管都能同时显示在屏幕上;集电极电流测试保护电路提高了反映速度,增加了仪器自身及对测试件保护能力,还有部分功能是为方便测试而增设的,因此使本仪器的应用范围得到拓宽,

随着用户对本仪器的不断了解,根据自身需要也可开发新的应用领域,欢迎广大用户对本仪器的各个方面提出宝贵意见和建议,以促进我们的改进。

2.工作特性

2.1 额定使用条件及规格

- A.环境温度: $0 \sim +40^{\circ}\text{C}$
- B.相对湿度: $+40^{\circ}\text{C}$ $20 \sim 90\% \text{RH}$
- C.大气压力: $\text{Pb} - 106 \text{KPa}$
- D.供电要求: $220\text{V} \pm 10\%$ $50\text{Hz} \pm 5\%$
- E.整机功率: $<50\text{VA}$ (非测试状态) $<60\text{VA}$ (测试状态)
- F.外形尺寸: $(\text{E} \times \text{B} \times \text{H}) \text{mm}$ $480 \times 220 \times 320$ (主机) $80 \times 110 \times 40$ (测试盒件)
- G. 预热时间: 15 分钟
- H. 整机重量: 15Kg
- I. 工作时间: 连续工作 8 小时
- J. 工作位置: 水平放置或正面仰角小于 20° 放置
- K. 外电磁场干扰: 应避免
- L. 阳光照射: 应避免直射

2.2 技术性能及指标

2.2.1 X轴系统

- A. 工作方式: 分集电极电压 (V_c), 基极电压 (V_b), 二极管电压 (V_d) 和阶梯信号四类.
- B. 位移范围: 大于 10 度
- C. 集电极电压偏转因数: $20\text{mV}/\text{度} \sim 20\text{V}/\text{度}$. 1-2-5 序共 10 挡 误差 $\leq \pm 3\%$
- D. 基极电压偏转因数: $20\text{mV}/\text{度} \sim 1\text{V}/\text{度}$. 1-2-5 序共 6 挡 误差 $\leq \pm 3\%$
- E. 二极管电压偏转因数: $100\text{V}/\text{度} \sim 500\text{V}/\text{度}$. 1-2-5 序共 3 挡 误差 $\leq \pm 3\%$
- F. 阶梯信号偏转因数: 1 阶/度 误差 $\leq \pm 5\%$

2.2.2 Y轴系统

- A. 工作方式: 分集电极流 (I_c), 三端稳压电路输出电压, 和阶梯信号三类.
- B. 位移范围: 大于 10 度
- C. 集电极电流偏转因数: $10\mu\text{A}/\text{度} \sim 2\text{A}/\text{度}$. 1-2-5 序共 17 挡 误差 $\leq \pm 3\%$
- D. 三端稳压电路输出电压: $1\text{V}/\text{度} \sim 5\text{V}/\text{度}$. 1-2-5 序共 3 挡 误差 $\leq \pm 3\%$

E. 阶梯信号偏转因数: 1 阶/度 误差 $\leq\pm 5\%$

2.2.3 阶梯信号源

- A. 工作方式: 分恒压源和恒流源两类
B. 极性: 正或负
C. 阶梯电流源: $1\mu\text{A} \sim 200\text{mA}/\text{阶}$ 1-2-5 序共 17 挡 误差 $\leq\pm 5\%$
D. 阶梯电压源: $20\text{mV}/\text{度} \sim 1\text{V}/\text{度}$ 1-2-5 序共 6 挡 误差 $\leq\pm 5\%$ (源内阻 100Ω)
E. 级/族: 1-10 连续步进

2.2.4 集电极扫描电源

- A. 额定电压范围及容量:
- | | |
|-----------|--------|
| 0 ~ 20V | 20A |
| 0 ~ 500V | 0.5A |
| 0 ~ 5000V | 0.002A |
- B. 极性: 正或负
C. 方式:
- | | | |
|------------|-------------------|-----------------|
| 0-20v 范围 | (Y 轴 0.01~5mA/度) | 100Hz |
| 0-20v 范围 | (Y 轴 10~50mA/度) | 500Hz |
| 0-20v 范围 | (Y 轴 0.1~0.5A/度) | 100Hz 间歇(8mS)扫描 |
| 0-20v 范围 | (Y 轴 1~2A/度) | 50Hz 间歇(18m)扫描 |
| 0-500v 范围 | (Y 轴 0.001~5mA/度) | 100Hz |
| 0-500v 范围 | (Y 轴 10~50mA/度) | 100Hz 间歇(8mS)扫描 |
| 0-5000v 范围 | 直流 | |

2.2.5 显示系统

- A. 示波管型号: 15SJ110Y14DC
B. 有效工作面: $80\text{mm} \times 80\text{mm}$ (标尺)
C. 分度: 1 度(X)=8mm 1 度(Y)=8mm

2.2.6 基本安全要求

- A. 绝缘要求: $\geq 2\text{M}\Omega$
B. 漏电流: $\leq 5\text{mA}$ (峰值)
C. 介电强度电压试验: 电源进线相对机壳应能承受 1500V (50Hz 交流有效值) 1 分钟试验, 不出现击穿和飞弧现象.

3. 工作原理

整机原理方框图见(图 1)

从图 1 中可见,本机主要由集电极扫描电源,阶梯波发生器 X,Y 放大器,高频高压电路及低压供电电源几大部分组成,集电极电源提供被测管的扫描电压(C, E 端)阶梯波发生器供给 B 端注入信号,通过 X, Y 放大器将电压及电流调理后供给由高频高压驱动加亮的示波管,显示出被测器件的特性曲线供观测.

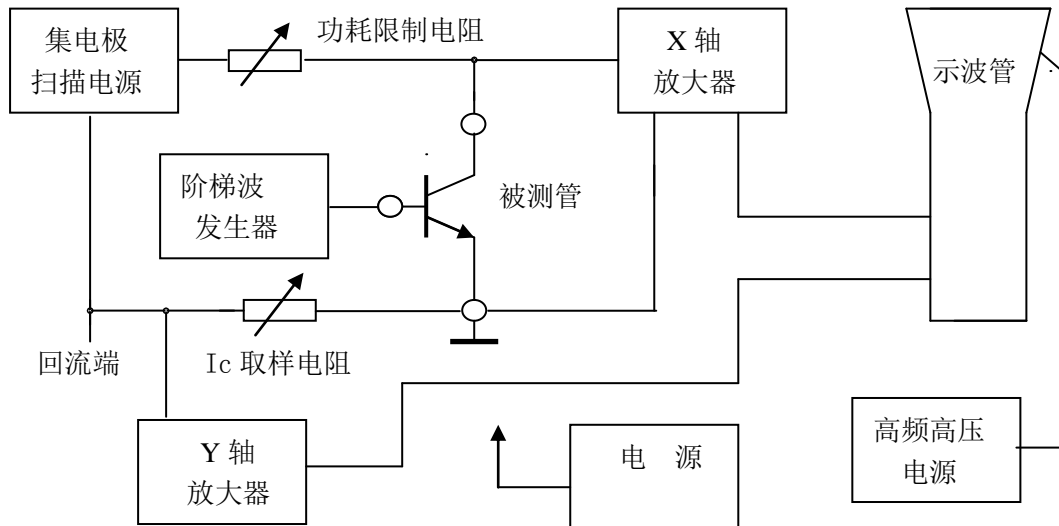


图 1

4. 使用说明

用户在实际使用本机前,应详细阅读本章的使用说明熟悉各个旋钮机开关的功能,请使用者对照实物及有关说明进行操作.

4.1 主机

4.1.1 面板(图 2)与机箱(图 3)

1. 示波管(15SJ110Y14DC)
2. 辉度; 调整图像亮度.
3. 聚焦; 调整图像清晰度.
4. 辅助聚焦; 用以调整清晰度
5. 整机电源开关, 按下“电源开”一端电源接通。
6. 电源指示灯; 此灯亮表明仪器已接通电源.
7. 垂直偏转因数选择开关.
8. 零点按钮; 按入显示 Y 轴零参考点.
9. 满度按钮; 按入从零点上移 10 度. (可用侧面“Y 增益”调准)
10. 垂直移位旋钮; 顺时针时向上移.
11. 水平偏转因数选择开关.
12. 零点按钮; 按入显示 X 轴零参考点.
13. 满度按钮; 按入从零点右移 10 度. (可用侧面“X 增益”调准)
14. 测试台半导体管 A (左侧) 的被测管水平移位旋钮.

15. 测试台半导体管 B（右侧）的被测管水平移位旋钮.

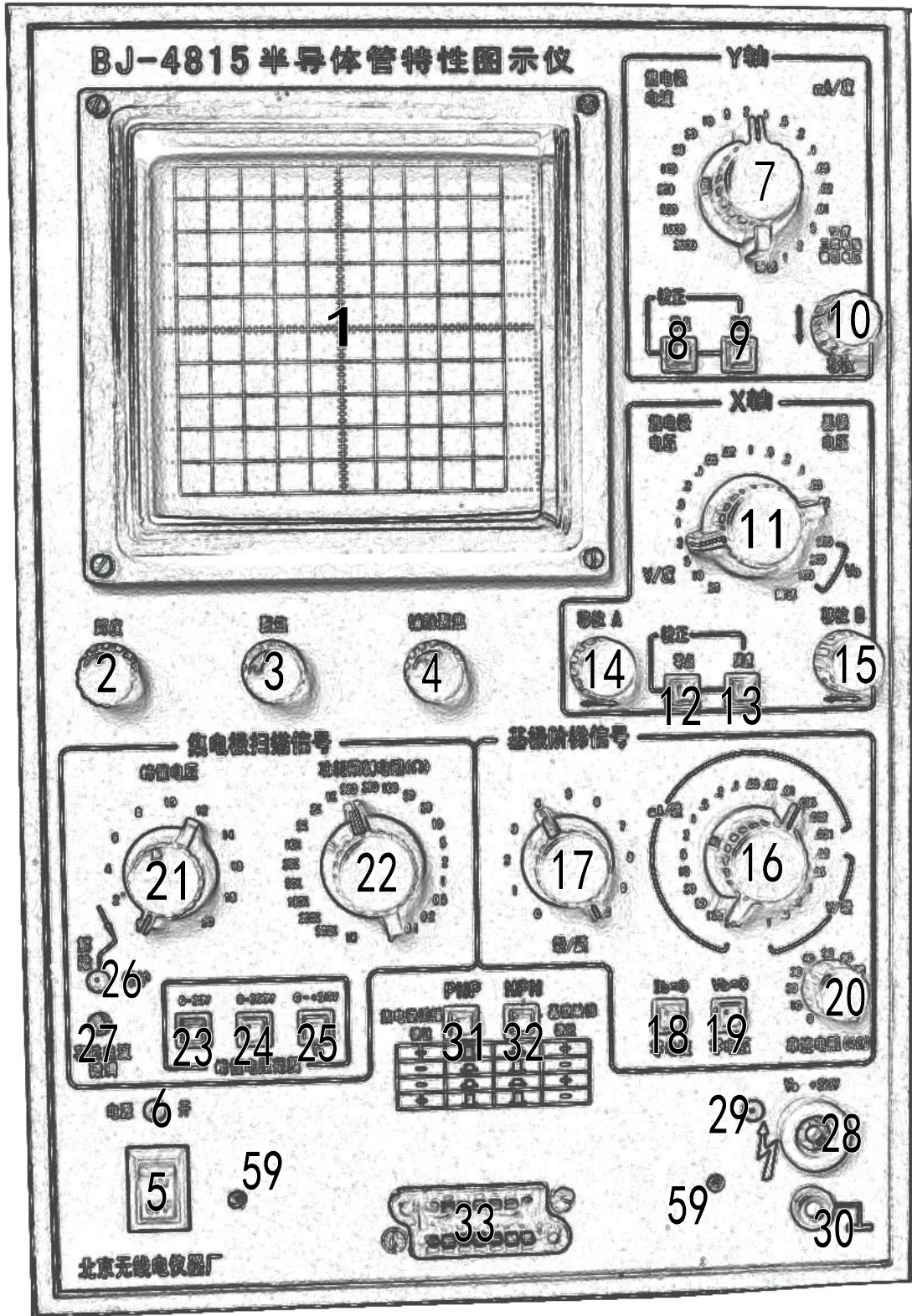


图 2

16. 阶梯幅度选择开关；选择阶梯波每阶的幅度值.

17. 级/族开关; 选择阶梯的阶数.
18. 接入状态—“ $I_b=0$ ”位置时, 为零电流. 使被测管的基极处于开路状态.
19. 接入状态—“ $V_b=0$ ”位置时, 为零电压. 使被测半导体管的基极对地处于短路状态.
20. 串联电阻: 当阶梯选择开关(16)置于 V/级位置时, 串联电阻将串联在被测半导体管的输入电路中. 当阶梯选择开关置于 mA/度位置时阶梯信号不通过串联电阻.
21. 扫描峰值电压调节旋钮; 调至零点(逆时针到底)集电极施加电压为 0, 并有解除保护功能. 顺时针旋转可增加集电极扫描电压值.
22. 功耗限制串联电阻选择开关; 置适当挡位, 以保护被测器件.
23. 接入状态— 扫描电压范围在 0 ~ 20V.
24. 接入状态— 扫描电压范围在 0 ~ 500V.
25. 接入状态— 二端测试电压范围在 0 ~ +5KV(直流).
26. 当被测器件电流大于 Y 轴满度值 1.05 倍左右时保护指示灯亮. 扫描电源关断. 当需要再次测量时将峰值电压旋钮(21)调回零点(保护指示灯灭)后再继续测试.
27. 容性电流微调; 平衡(小电流挡时)接线及元件对地的杂散电容所引起的失真.
28. 二端测试电压 V_d (0 ~ +5KV) 输出端.
29. 二端测试电压(0 ~ +5KV) 电压接入指示.
30. 接地端.
31. PNP(集电极扫描极性控制按键) 接入状态—集电极扫描极性为负极性. 弹出状态为正极性. 本开关与 NPN(阶梯极性按钮)为互动形式.
32. NPN(基极阶梯信号极性控制按键) 接入状态—阶梯信号极性为正. 弹出状态—阶梯信号极性为负. 本开关与 PNP(31)为互动形式. PNP 与 NPN 两按键可组合成四种输出状态.

PNP(按键)	NPN(按键)	集电极扫描性	阶梯信号极性	备注
高	低	正	正	
低	高	负	负	
低	低	负	正	两键同时按到底
高	高	正	负	键按到半程释放

33. 测试盒插座: 将需要的测试盒插头插入此插座后使用.

4.1.2 机箱(图3)

34. X 增益; 可配合 X 轴“校整”——“零点”——“满度”以调准偏转幅度。

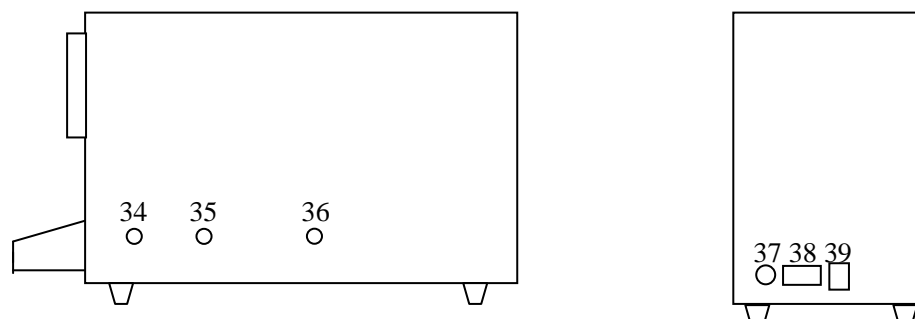


图 3

35. Y 增益; 可配合 Y 轴“校整”——“零点”——“满度”以调准偏转幅度。
36. 阶梯调零; 调整阶梯信号的起始点在零电位的位置。
37. 电源保险管座; 内装 1A 保险管。

- 38. 电源插座;通过电源连接线接到电源.
- 39. 电源导向开关;配合“容性电流微调”起到减小杂散电容所引起的失真。
- 40. (机箱左侧面从前面数第一个微调孔) 基线调节:可以调节基线的水平度。
- 41. (机箱左侧面从前面数第二个微调孔) 扫描调零: 调整扫描信号的起始点零点电位。

4.1.3 半导体管测试盒(图4)

42. 测试 A, B 选择开关:开关可以转换左右两边被测管。

43. 单管与双管交替一选在双管时可同时观察 A. B. 两边被测管, 用于三极管比较、配对。选在单管时可通过(42)转换 A. B. 两边测管。

44. 被测管 A 连接插座一可以配合测试连接线测量半导体管。

45. 被测管 A 管脚 E、C、B 排列插座。

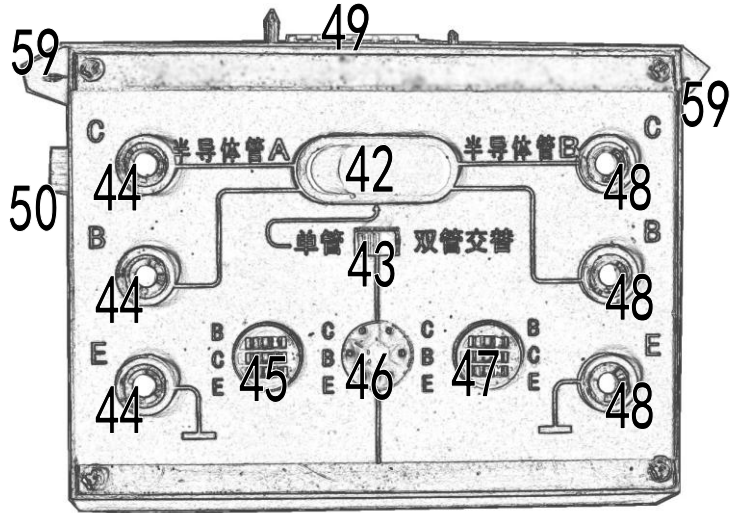
46. 被测管管脚 E、B、C 排列插座。

47. 被测管 B 管脚 E、C、B 排列插座。

48. 被测管 B 连接插座一可以配合测试连接线测量半导体管。

49. 测试盒插头:将此插头插入主机插座(33)后使用。

50. 回流端插座;计量 Y 轴集电极电流时标准电流输入端。



图

4.1.4 三端集成稳压电路测试盒(图4)

51. 负载电阻: 通过选择不同阻值通过接入按钮(51)对被测电路施加负载。

52. 按下接入: 按下本按钮负载电阻可施加到负载。

53. 79 系列电路连接插座一可以配合转接器(测 F2 外形), 测试连接线测量被测电路。

54. 79 系列电路插座可测量塑封 T0220 外型的被测电路。

55. 78 系列电路连接插座一可以配合转接器(测 F2 外形), 测试连接线测量被测电路。

56. 78 系列电路插座可测量塑封 T0220 外型的被测电路。

57. 测试盒插头:将此插头插入主机插座(33)后使用。

58. 外接负载电阻插座一在用外接挡时将自己需要的电阻两端接入这两个插孔。

59. 固定孔一测试盒插好后, 用螺钉紧固后使用。更换测试盒时先把固定孔螺钉取下厚再行更换。

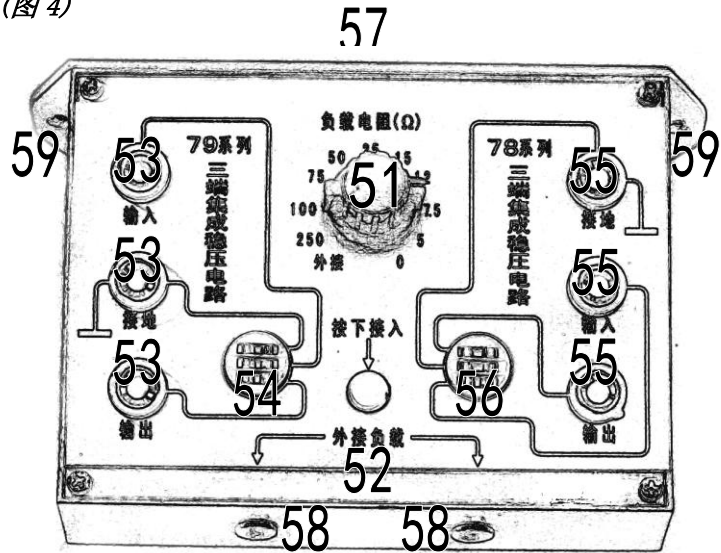


图 5

注意事项

在全面了解本机各个控制开关及旋钮之后,下面便可实际操作,首先要注意以下几点:

A. 每此开机前,首先检查电源连线是否连接良好,要将“测试选择”开关置“关”档位,集电极扫描信号中的“峰值电压”旋钮置零位置(逆时针旋到底).严禁在“峰值电压”旋钮调高以后短路“E”.“C”两端,或“B”.“C”两端。

B. 在大电流测试和在高压测试时,为保证器件安全和测试精度,应尽量缩短加电时间,而且不能在测试状态下转换各种开关,如需要改变测试状态,应先将扫描峰值电压钮旋至最小,然后将测试选择开关置中间关断位置。

C. 在两端测试时,必须将“集电极扫描信号”部分极性置“+”;首先要将被测器件连接好,再转入测试状态(Vd-5KV红色指示灯亮). **在本项测试状态下和扫描电压大于20V档位的状态严禁操作者的任何部位接触被测器件和测试端子及金属带电部件以保证人身安全.** 严禁在“峰值电压”调高以后短路输出端. 为保证被测器件安全,在高压测试时Y轴电流挡尽量选择小一些. 两端测试电压不能超过5000V(500V/度 \times 10度)后继续往高调。

D. 双管交替状态是通过转换左右两只被测管的基极阶梯信号来实现的.因这种状态时两只被测管的集电极是并联的所以不能用双管交替状态测量二极管及场效应管。

E. 在测试高频半导体管输出特性时,有可能产生自激震荡,使波形不平坦,出现失真,或显示不清晰此时,可用适当容值的电容(如100~3000Pf)接在被测管的B.E间,消除自激震荡。

4.2 实际操作

在未加特别说明的情况下都用**半导体管测试盒**

开机前先将各控制机构调定如下:

辉度, 聚焦, 辅助聚焦	适中
Y轴选择开关	阶梯
X轴选择开关	2V/度(Vc)
阶梯选择开关	0.02V/级
级/簇	10
峰值电压范围	0 ~ 20V
峰值电压	0V
功耗限制电阻	2K

然后接通电源预热15分钟,如果本机是第一次开箱使用应先进性功能检查以判断仪器是否经过运输发生故障。

4.3.1 功能检查

A. 将X,Y校正按入“零点”适当调整水平及垂直位“移位”旋钮.将光点移到标尺的左下角按入“满度”光点应移至标尺的右上角调节辉度和聚焦旋钮,光点应有相应的变化。

B. 检查水平及垂直的移位旋钮,应符合2.2.1B和2.2.2.B的规定。

Y轴测试选择波段开关选至“阶梯”,X轴测试选择波段开关选至“Vc-1V/度”调整集电极峰值电压旋钮使水平扫线条满十度,11条扫线即10级阶梯信号,(如图6)改变级/簇开关可选择阶梯的阶数。

C. 置“级/簇”为10,X,Y轴测试选择均为“阶梯”.图像如图7

D. 然后置水平为2V(Vc),垂直为50mA/度,将功耗限制电阻阻值从0 Ω 逐步增加,水平扫线有所缩短。

E. 在测试盒左C,E之间跨接一个10 Ω 的电阻,应显示一条斜线,再将功耗限制电阻从0

Ω 逐步增加至 2K, 斜线应逐级缩短.

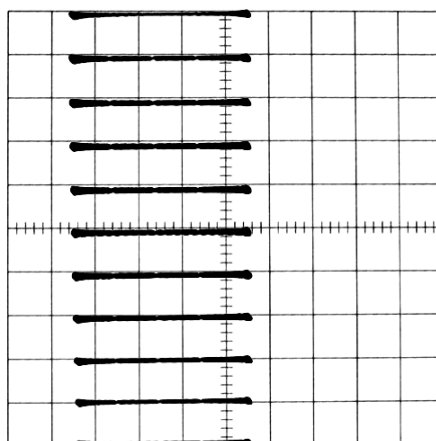


图 6

F. 将 Y 轴测试选择波段开关从 50mA 挡调到 10mA 挡, 图像斜率应于相应的变化;

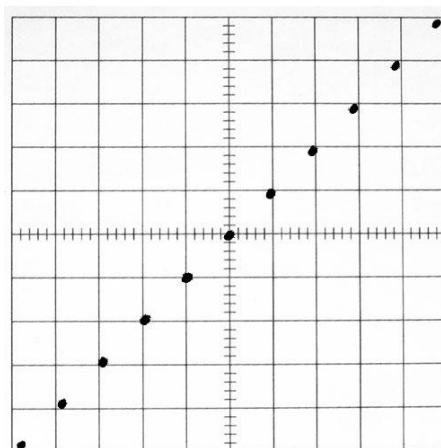


图 7

4.3.2. 应用举例

在此举几个常规的例子, 应本仪器测试范围宽, 由于篇幅有限不可能面面俱到, 希望使用者根据测试原理及本机能力自行开发. 集电极扫描电源, 基极阶梯信号源和 X, Y 放大系统都可以独立使用, 但不能超越其承受功率和测试范围.

4.3.2.1. 双极型三极管

现以 3DG182 为例, 进行几项参数的测试:

A. 输出特性-H22

将半导体管的 E. B. C 管脚插在测试盒相应的插座上

各开关所置挡位:

- Y 轴选择开关 ----- 1mA/度
- X 轴选择开关 ----- 2V/度(Vc)
- 阶梯选择开关 ----- 0.01mA/级
- 阶梯极性----- 正 (NPN 键按下)
- 集电极扫描极性 ----- 正 (PNP 键弹出)
- 级/簇 ----- 5
- 功耗限制电阻 ----- 1K Ω

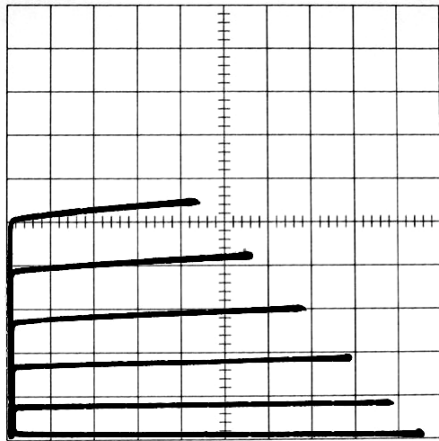


图 8

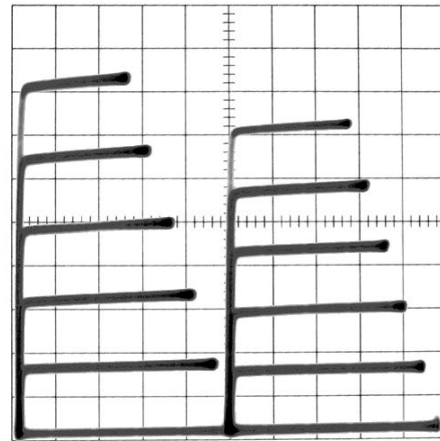


图 9

- 峰值电压范围 ----- 0 - 20V
- 测试选择开关----- 单管
- 测试 A,B 选择开关----- 被测管一边
- 集电极峰值电压调节 ----- 调至零点

逐渐调高集电极峰值电压调节旋钮得到图 8 曲线, 根据 I_c 、 V_c 的增量值, 可计算输出阻抗. 根据坐标刻度所在档位读出 I_c 值和阶梯选择开关得到 I_b 值. 可计算输出放大系数. 将测试台—测试选择从单管选至双管, 逐渐调高集电极扫描电压, 调整移位 A, 调整移位 B, 到图 9 曲线.

B. 饱和压降

将 X 轴测试选择波段开关置 0.2V(V_c)挡, 在选定的 I_b 及 I_c 位置可从 X 轴上直接读取.

C. 输入特性— H_{11}

将半导体管的管脚插在测试盒的左插座上

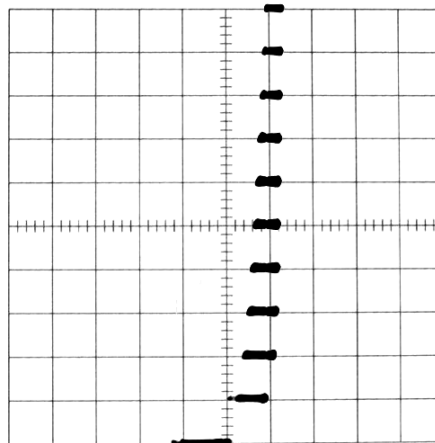


图 10

各开关所置挡位:

- Y 轴选择开关 ----- 阶梯
- X 轴选择开关 ----- 基极电压范围 (V_b) 0.1V/度
- 阶梯选择开关 ----- 0.01mA/级
- 阶梯极性----- 正 (NPN 键按下)
- 集电极扫描极性 ----- 正 (PNP 键弹出)
- 级/簇 ----- 10

功耗限制电阻 ----- 100Ω
 峰值电压范围 ----- 0 ~ 20V
 测试选择开关----- 单管
 测试 A,B 选择开关----- 被测管一边
 集电极峰值电压调节 ----- 调至零点

逐渐调高集电极扫描电压(峰值电压调节)得到图 10 曲线, 根据器件的使用情况, 读出 I_b , V_b 的增量值, 可计算输入阻抗.

D. BV_{ce0} 和 I_{ce0}

将阶梯信号部分选至 $I_b=0$ 挡, 选择合适的垂直偏转因数(I_c)及功耗限制电阻, 逐渐加大集电极扫描电压并选择合适的水平偏转因数(V_c), 扫线拐点处即为 BV_{ce0} . 见图 8.

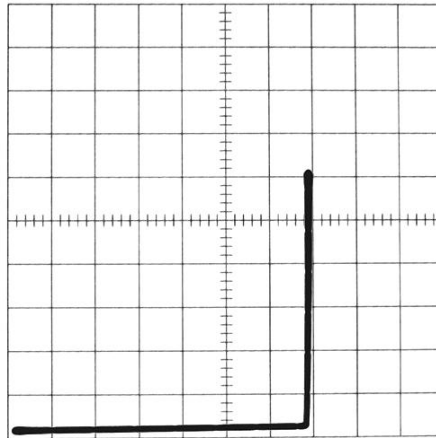


图 8

E. BV_{cer} , I_{cer} 和 BV_{ces} , I_{ces}

将所需的外接电阻接在测试盒的“B”和“E”插孔之间即刻测试 BV_{cer} 和 I_{cer} . 将阶梯信号部分选至“ $V_b=0$ ”可测 BV_{ces} 和 I_{ces} 测试方法同 D 条.

F. 共基极特性

测量共基极特性时, 将被测管腿 E, B 位置互换插入管座; 仍以 3DG182D 为例.

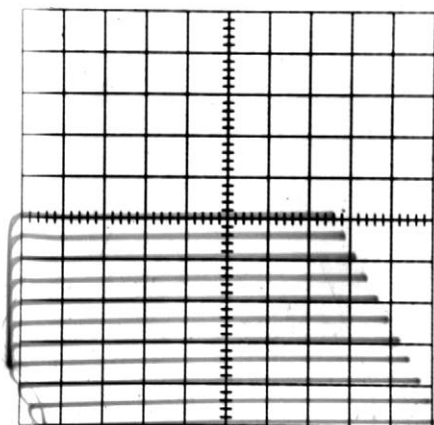


图 9

各开关所置挡位:

Y 轴选择开关 ----- 1mA/度

- X 轴选择开关 ----- 2V/度(Vc)
- 阶梯选择开关 ----- 0.01mA/级
- 阶梯极性----- 负 (NPN 键弹出)
- 集电极扫描极性 ----- 正 (PNP 键弹出)
- 级/簇 ----- 10
- 功耗限制电阻 ----- 1K Ω
- 峰值电压范围 ----- 0 - 20V
- 测试选择开关----- 单管
- 测试 A,B 选择开关----- 被测管一边
- 峰值电压调节 ----- 调至零后将测试选择开关拨到单管被测管一边

调整“峰值电压”旋钮便可得到图 9 的共基极特性曲线.

G. 二极管及稳压二极管的正向特性

将二极管的两极插在相应 C, E 两插孔

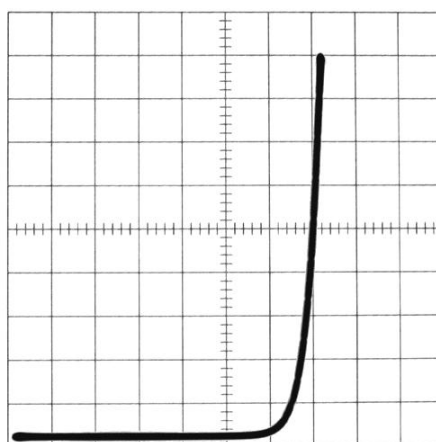


图 10

各开关所置挡位:

- Y 轴选择开关 ----- 1mA/度
- X 轴选择开关 ----- 0.1V/度(Vc)
- 阶梯极性----- 正 (NPN 键按下)
- 集电极扫描极性 ----- 正 (PNP 键弹出)
- 峰值电压范围 ----- 0 - 20V
- 功耗限制电阻 ----- 1K Ω
- 测试选择开关----- 单管
- 测试 A,B 选择开关----- 被测管一边

逐渐调高集电极扫描电压(峰值电压调节)得到图 10 曲线, 根据器件的使用情况, 读出计算正向阻抗. 反向特性的测试方法同 D 条.

4. 3. 2. 2. 场效应半导体管

现以为 3DJ6G 例, 进行几项参数的测试:

A. 转移特性

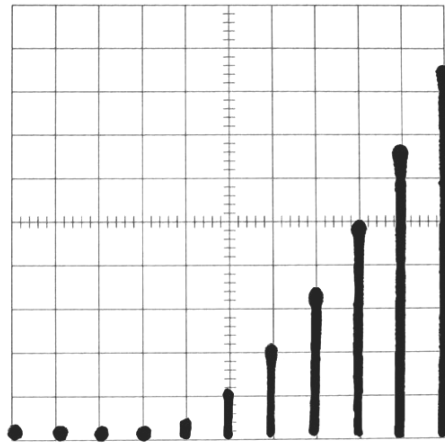


图 11

各开关所置挡位:

- Y 轴选择开关 ----- 0.5mA/度
- X 轴选择开关 ----- 阶梯
- 阶梯选择开关 ----- 0.1V/级
- 阶梯极性----- 负 (NPN 键弹出)
- 集电极扫描极性 ----- 正 (PNP 键弹出)
- 级/簇 ----- 10
- 功耗限制电阻 ----- 100Ω
- 峰值电压范围 ----- 0 - 20V
- 测试选择开关----- 单管
- 测试 A,B 选择开关----- 被测管一边
- 峰值电压调节 ----- 调至零点

调整“峰值电压”旋钮便可得到图 11 的转移特性曲线. 从曲线中可读出饱和漏电流值与夹断电压值. 耗尽型场效应不可用于双管测量.

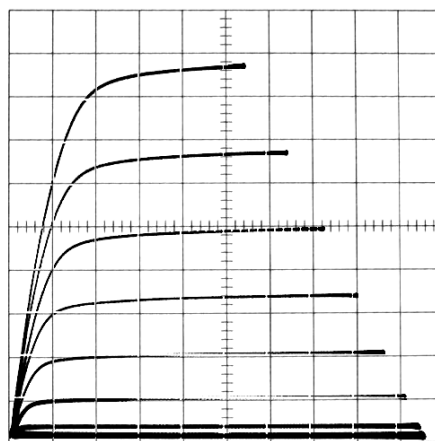


图 12

B. 输出特性

开关所置挡位:

- X 轴选择开关 ----- 2V/度(V_c)

其余档位同上

4.3.2.3. 闸流半导体管 (可控硅)

现以 3CTKK10/500 为例, 进行几项参数的测试:

A. 转移特性

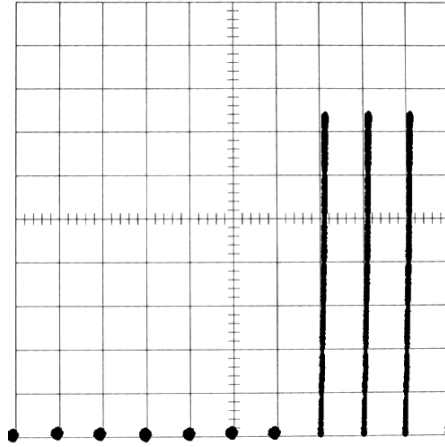


图 13

各开关所置挡位:

- Y 轴选择开关 ----- 100mA/度
- X 轴选择开关 ----- 阶梯
- 阶梯选择开关 ----- 5mA/级(或 1v/级)
- 阶梯极性----- 正 (NPN 键按下)
- 集电极扫描极性 ----- 正 (PNP 键弹出)
- 级/簇 ----- 10
- 功耗限制电阻 ----- 100Ω
- 峰值电压范围 ----- 0 - 20V
- 测试选择开关----- 单管
- 测试 A,B 选择开关----- 被测管一边
- 峰值电压调节 ----- 调至零点

调整“峰值电压”旋钮便可得到图 13 转移特性曲线, 从曲线中可读出触发电流值与触发电压值.

4.3.2.4. VMOS 场效应半导体管

现以为 IRF540 例, 进行几项参数的测试:

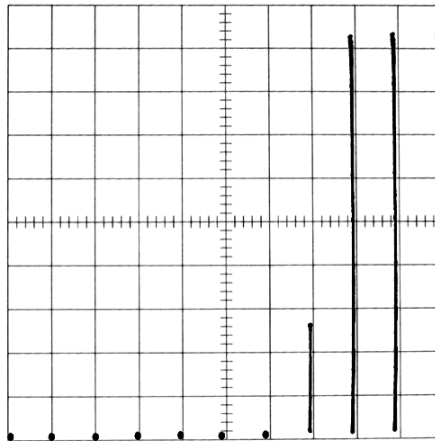


图 14

A. 转移特性

各开关所置挡位:

Y 轴选择开关	-----	500mA/度
X 轴选择开关	-----	阶梯
阶梯选择开关	-----	1V/级
阶梯极性	-----	正 (NPN 键按下)
集电极扫描极性	-----	正 (PNP 键弹出)
级/簇	-----	10
功耗限制电阻	-----	10Ω
峰值电压范围	-----	0 - 20V
测试选择开关	-----	单管
测试 A,B 选择开关	-----	被测管一边
峰值电压调节	-----	调至零点

调整“峰值电压”旋钮便可得到图 14 的转移特性曲线. 从曲线中可读出栅极工作电压值.

B. 输出特性

各开关所置挡位:

Y 轴选择开关	-----	500mA/度
X 轴选择开关	-----	集电极电压范围 (Vc) 2V/度
阶梯选择开关	-----	1V/级
阶梯极性	-----	正 (NPN 键按下)
集电极扫描极性	-----	正 (PNP 键弹出)
级/簇	-----	10
功耗限制电阻	-----	10Ω
峰值电压范围	-----	0 - 20V
测试选择开关	-----	单管
测试 A,B 选择开关	-----	被测管一边
峰值电压调节	-----	调至零点

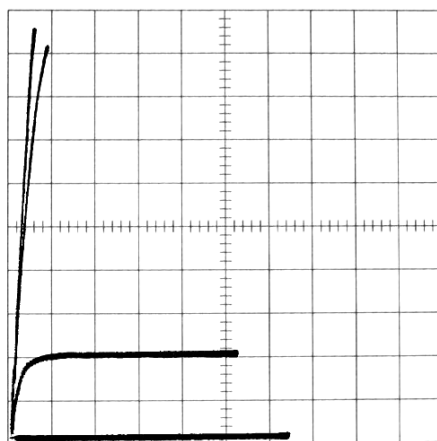


图 15

逐渐调高集电极峰值电压调节旋钮得到图 15 曲线, 根据 I_c . V_c 的增量值, 可计算输出阻抗.

4. 3. 2. 5. V_d 高反压半导体管测试

现以 1N4007 为例, 进行反向电压的测试. 用高压连接线接入被测管—输出端接被测管

负端、地线端接被测管正端。注意：峰值电压范围按键（按入）选至 5000V 后，严禁操作者的任何部位接触被测器件和测试端子以保证人身安全。峰值电压调节旋钮必须调回零点。

各开关所置挡位：

Y 轴选择开关 ----- 1uA/度 (可选择范围: 1uA/度~0.2mA/度)
X 轴选择开关 ----- Vd — 200v/度 (可选择范围: Vd — 100v/度~500v/度)
阶梯选择开关 ----- 1uA /级 (不能选择档位: 50mA/级~200mA/级)
集电极扫描极性 ----- 正
峰值电压范围 ----- 0 ~ +5000V
峰值电压调节 ----- 调整“峰值电压”旋钮便可使光点在屏幕上向右移动。从光点移动幅度可读出击穿电压值（在规定的电流条件下）。

4.3.2.6. 三端集成稳压电路测试

在测三端集成稳压电路之前首先要换上三端集成稳压电路测试盒
现以 7812 为例, 进行几项参数的测试：

A. 输入极限电压测试

将三端集成稳压电路的管脚插在测试盒相应的插座上

各开关所置挡位：

Y 轴选择开关 ----- 2mA/度（集电极电流范围）
X 轴选择开关 ----- 10V/度(Vc)
阶梯极性----- 正（NPN 键按下）
集电极扫描极性 ----- 正（PNP 键弹出）
峰值电压范围 ----- 0 ~ 500V
功耗限制电阻 ----- 1KΩ
峰值电压调节 ----- 调至零点

逐渐调高集电极扫描电压(峰值电压调节)根据给定条件读出最大允许输入电压。

B. 稳压特性

将三端集成稳压电路的管脚插在测试盒相应的插座上

各开关所置挡位：

Y 轴选择开关 ----- 2V/度（三端电路输出范围）
X 轴选择开关 ----- 2V/度(Vc)
阶梯极性----- 正（NPN 键按下）
集电极扫描极性 ----- 正（PNP 键弹出）
峰值电压范围 ----- 0 ~ 20V
功耗限制电阻 ----- 1Ω
峰值电压调节 ----- 调至零点

逐渐调高集电极扫描电压(峰值电压调节)得到图 16 曲线, 根据器件的使用情况可通过负载电阻旋钮选择适当阻值负载按下接入键得到图 17 曲线, 可观察输入输出的电压关系曲线. 输入电压可以通过峰值电压旋钮及峰值电压范围按键选择, 但输入电压不能超过器件所允许的最大电压。

保护特性：

峰值电压范围 0 ~ 20V 挡： Y 轴三端电路输出电压 5V/度时,输出电流大于 5A 启动保护；输出电压 2V/度时,输出电流大于 2A 启动保护；输出电压 1V/度时,输出电流大于 1A 启动保护。

峰值电压范围 0 ~ 500V 挡时： 输出电流大于 0.5A 启动保护；保护指示灯亮，被测三端电路输入、输出电压为零。

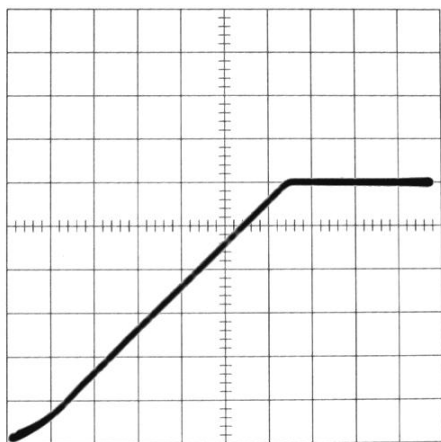


图 16

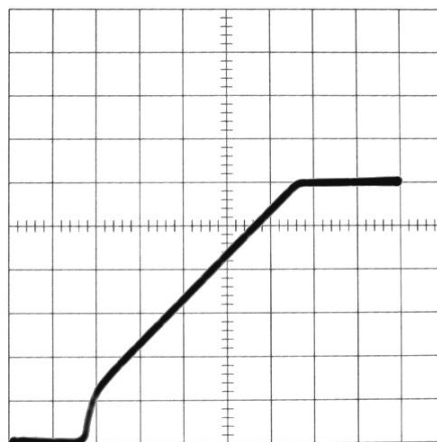


图 17

5. 检查和计量

本机使用六个月后,应对其主要技术指标进行必要的检查和计量,以保证本机的精度,所需的设备如下:

- A. 图示仪校准仪— BJ4801 1 台
- B. 数字多用表 --- 3020/4410 1 台
- C. 高压探头 ----- FLUKE 80K-6 1 个

5.1. 功能检查

按 4.3.1. 要求进行。(以下均用半导体管测试盒)

5.2. 校准电压检测

整机预热 15 分钟后,用四位半数字电压表(DC 挡) 直接检测校准电压。Y 轴测试点为: Y 轴测试选择开关第三层的主刀,测试时要将 Y 轴"满度"键按下, X 轴测试点为: X 轴测试选择开关第三层的主刀。

挡位与标准值:

表 3

标准值	档位	误差 (%)	标准值	档位	误差 (%)
0.5V(Y)	5uA(Ic)	1%	10V (X)	1V (Vb)	1%
0.2V (Y)	2uA(Ic)	1%	5V (X)	0.5V (Vb)	1%
0.1V (Y)	1uA(Ic)	1%	2V (X)	0.2V (Vb)	1%
			1V (X)	0.1V (Vb)	1%
			0.5V (X)	0.05V(Vb)	1%
			0.2V (X)	0.02V(Vb)	1%

如需要调整校准电压,可调整相应校准印制板上的微调电位器。

5.3. 水平偏转因数校准

在校准前首先将零点-满度的偏转幅度调整好

5.3.1 集电极电压检测

在校准前首先将零点-满度的偏转幅度调整好

将校准仪输出电压 V_c 送入图示仪 C. E 端,同步调节(由低到高)图示仪,校准仪 V_c 钮及偏差表微调钮,使屏幕光点在水平方向向左运行幅度为十度,此时偏差表读数(%)即为被检查电压误差值,

注: 检测 V_c 项目中,各开关所设置挡位:

- Y 轴选择开关 ----- 50mA/度
- X 轴选择开关 ----- 0.02 ~ 20V/度(V_c)
- 功耗限制电阻 ----- 1M Ω
- 峰值电压范围 ----- 5KV
- 峰值电压调节 ----- 调至零点
- 测试选择开关----- 单管
- 测试 A,B 选择开关----- 被检测一边

5.3.2 基极电压检测

将校准仪输出电压 V_b 送入图示仪 B. E 端,同步调节(由低到高)图示仪,校准仪 V_b 钮及偏差表微调钮,使屏幕光点在水平方向向左运行幅度为十度,此时偏差表读数(%)即为被检查电压误差值。

5.3.3 集电极电流检测

将校准仪输出电流 I_c 送入图示仪 E.与回流端(测试盒左侧面插孔),同步调节(由低到高)图示仪,校准仪 I_c 钮及偏差表微调钮,使屏幕光点在垂直方向向下运行幅度为十度,此时偏差表读数(%)即为被检查电压误差值.

注: 检测 I_c 项目中,各开关所至挡位:

Y 轴选择开关	-----	0.001 ~ 2000mA/度
X 轴选择开关	-----	20V/度(Vc)
功耗限制电阻	-----	1M Ω
峰值电压范围	-----	5KV
峰值电压调节	-----	调至零点
测试选择开关	-----	单管
测试 A,B 选择开关	-----	被检测一边

5.3.4 阶梯电压检测

将校准仪引出端,送入图示仪相应的端子-- E.B.C. 将校准仪,图示仪 V_s (阶梯电压)置于相同挡位(由低到高)逐挡测试.此时图示仪屏幕水平方向将显示出 11 个均匀亮点(10 级阶梯)顺相转动比较电压信号,由 0--10,则屏幕右端光点(阶梯第 10 级)依序向右运行,此时该光点与原点(原左端阶梯 0 极光点位置)之距离,即为被 V_s 误差值(绝对值),位于原点之左为负,位于原点之右为正.该绝对数与阶梯总幅度(10 级)之比,即为被检查电压误差值.

5.3.5 阶梯电流检测

将校准仪引出端,送入图示仪相应的端子-- E.B.C. 将校准仪,图示仪 V_s (阶梯电压)置于相同挡位(由低到高)逐挡测试.此时图示仪屏幕水平方向将显示出 11 个均匀亮点(10 级阶梯)顺相转动比较电压信号,由 0--10,则屏幕右端光点(阶梯第 10 级)依序向右运行,此时该光点与原点(原左端阶梯 0 极光点位置)之距离,即为被 V_s 误差值(绝对值),位于原点之左为负,位于原点之右为正.该绝对数与阶梯总幅度(10 级)之比,即为被检查电压误差值.

注: 检测 V_s . I_s 项目中,各开关所至挡位:

Y 轴选择开关	-----	50mA/度
X 轴选择开关	-----	1V/度(Vc)
阶梯选择开关	-----	对应所测试的档位
功耗限制电阻	-----	1M Ω
峰值电压范围	-----	5KV
峰值电压调节	-----	调至零点
测试选择开关	-----	拨到单管校准仪输入一边

2004. 9. 16----- I . 2

装 箱 单

序号	品 名	单位	数量
----	-----	----	----

1	BJ4815型半导体管特性图示仪主机	台	1
2	半导体管测试盒	个	1
3	三端集成稳压电路测试盒	个	1
4	F2转接器	个	2
5	电源连接线	根	1
6	测试连接线	根	1
7	高压连接线	根	1
8	保险管(1A)	个	2
9	BJ4815型半导体管特性图示仪技术说明书	本	1

北京无线电仪器厂

地址：北京市 宣武区 北纬路 45 号 邮编 100050

技术咨询电话 010-63161086