

TH4040-II 基础型电路板故障检测设备



标准配置:

- 测试仪主机一台
- 安装测试软件一套
- 标准配置附件一套
- 产品应用说明书一套

市场价格: 19600.00RMB

数字通道: 40 路 +8 路隔离总线竞争专用数字通道;

模拟通道: 40 路 +2 路 ASA 动态巡检通道 +2 路触发脉冲通道 (八种触发模式);

外供电源: +5V/4A; (双输出端子,程控加电,过流保护);

通讯接口: 标准 USB 接口,支持热插拔,可运行在 Windows XP、Vista 系统;

ASA 测试范围: 所有的集成电路、分立元件、电路结点、端口;

逻辑功能测试范围: TTL、COMS、DRIVER、SIEMENS、RUSSIA 常用 5V 逻辑器件、存储器 EPROM、RAM、LSI

一、技术应用特点:

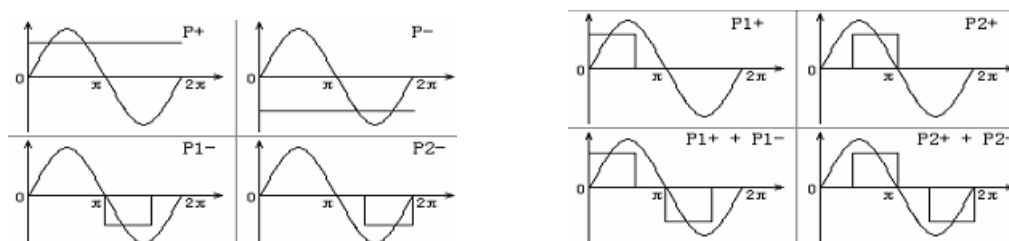
- **双处理器技术:** 集成 16 位的下位机,拥有独立的 CPU 系统,不受计算机 Windows 分时特性的影响,独立运行;
- **标准的 USB2.0 通讯接口:** 与计算机通讯安全、快速、便捷,支持热插拔;安全稳定运行于最新的 Windows Viste/XP/NT 系统内;
- **测试仪软、硬件与计算机技术同步发展延伸;**
- **探棒/双板直接对比测试,**适用于相同电路板诊断测试;
- **后驱动 (Backdoor) 技术:** 引进美国后驱动隔离技术,用来实现数字器件之间在线 (In-circuit) 的隔离;
- **自适应测试技术:** 自动识别被测试电路的自身连接情况并自动修改相应的测试代码,确立测试条件,保证测试的准确性;
- **数字器件的阈值电平可调:** 在工业标准值下可以通过测试,逐步提高门槛到极限值,可发现器件参数型故障 (软故障);
- **ASA (Analog Signature Analysis) 模拟特征分析技术:** 引入 ASA 技术用来解决端口模拟特征曲线故障诊断分析测试;
- **三端器件 (三极管、稳压管、可控硅、场效应管等) 的测试:** 引入八种触发脉冲与扫描信号同步测试三端器件;
- **电容 C、电阻 R、电感 L 定性定量的测试:** 在一定的扫描电压、电流、频率下可测试电容量 (阻抗、电感量) 及漏电阻值;
- **对测试数据图形化显示、开启计算机声音提示功能:** 当测试在允许的误差范围内,系统将声音提示以降低工作强度;
- **自动识别灵敏度调整 (自动选档功能):** 自动识别调整测试输入阻抗,匹配最佳的测试参数,以降低操作难度。

二、主要技术指标：

1. 操作系统：支持 WIN98/WIN2000/WINXP/VISTA 操作系统。
2. 通讯接口：标准的 USB2.0 接口。
3. 数字测试通道： 40 通道。
4. 数字通道电平范围： 5V 逻辑电平通道。
5. 模拟测试通道： 40 路（单通道属性）。
6. 总线隔离专用数字通道： 8 通道。
7. 后驱动电流： ≥ 200 mA。
8. 数字通道测试速度： （1~45 Ktv/S）8 档可选。
9. 在线提取数字器件管脚状态： 11 种。
10. 数字器件的阈值电平：

TTL、CMOS5 紧/松调节；自定义调节。

11. 程控外供电源（自动控制、自保护功能）： 5V/4A
12. 电源加电延迟时间：（0.5~7）秒 6 档可选。
13. 测试探棒： 2 组 4 个测试口。
14. 模拟信号扫描电压幅度： $\pm 1V \sim \pm 28V$ ，步距 0.5V 可调。
15. VI 分辨率： 8~128 点/周期。
16. 输出阻抗匹配： 100Ω / $1K\Omega$ / $10K\Omega$ / $100K\Omega$ 可选。
17. 模拟通道最大测试频率： 1KHZ。
18. 脉冲发生器脉冲幅度： $\pm 1V \sim \pm 28V$ 。
19. 八种触发脉冲模式：如图

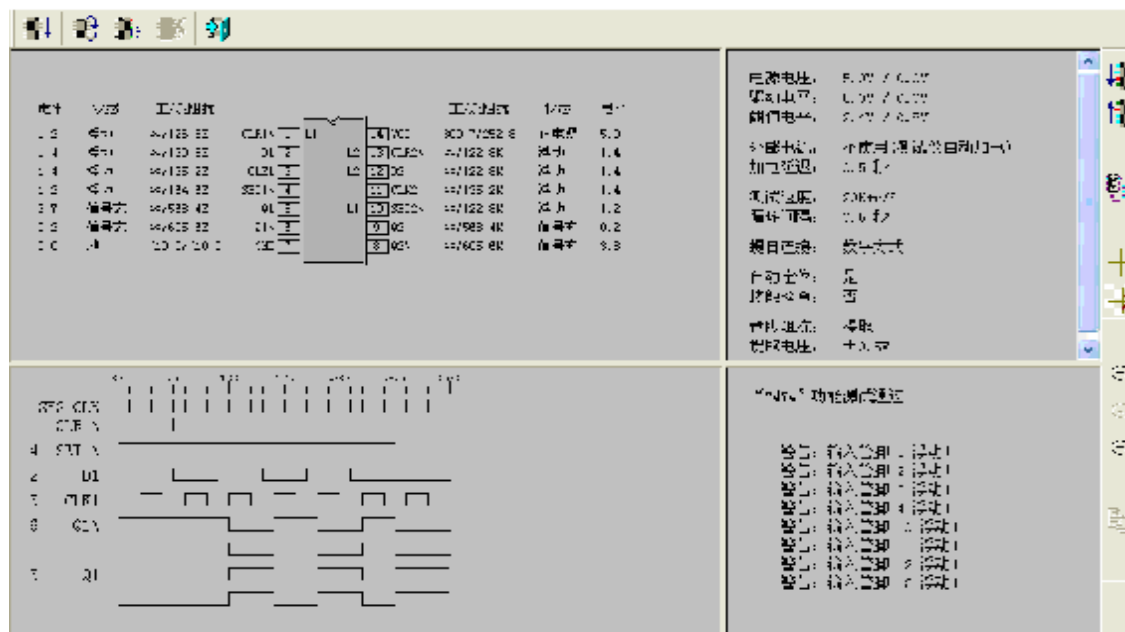


20. 电路板网络测试通/断阈值： $25\Omega \pm 10\Omega$ 。

三、主要测试功能：

1. 数字逻辑器件在/离线功能测试：（如图一）

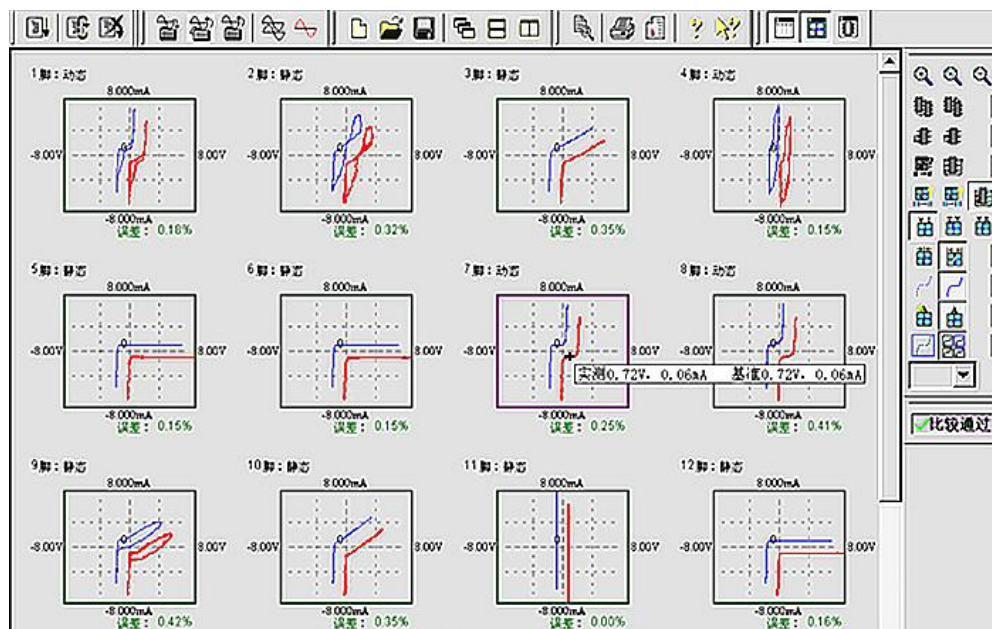
能够对多逻辑电平数字逻辑器件进行在线/离线功能测试；测试器件库：TTL54/74 系列、8000 系列、9000 系列、CMOS4000 系列、俄罗斯器件、西门子器件库。



(图一)

2. ASA (VI) 模拟特征分析测试: (如图二)

ASA 测试通过比较好电路板和故障电路板上相应器件管脚的特征曲线差异检测故障, 可把故障定位到电路结点。ASA 测试不涉及器件功能, 无论何种元器件, 模拟的、数字的、功能已知的、功能未知的都能检测; ASA 测试是逐管脚进行的, 基本上不受器件封装限制, 任何封装形式的器件均可进行测试。ASA 测试无需给电路板加电, 使用较为安全。



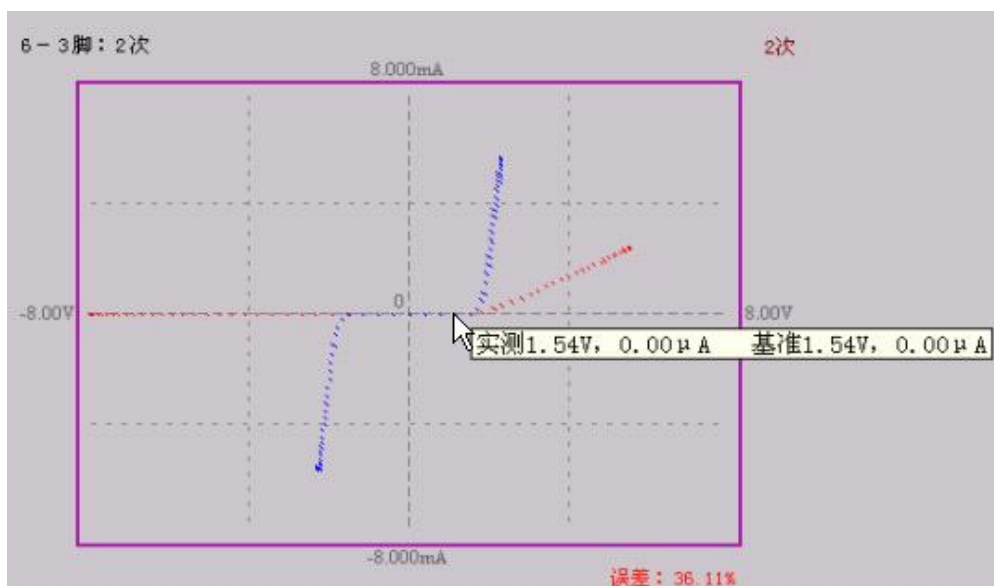
图二

3. 单端口VI曲线分析比较测试:

对器件采取单端口的VI曲线测试方式; 单端口测试方式是指每个管脚对地提取一遍阻抗特性曲线。

4. VI 曲线双棒双板对比测试：如图三

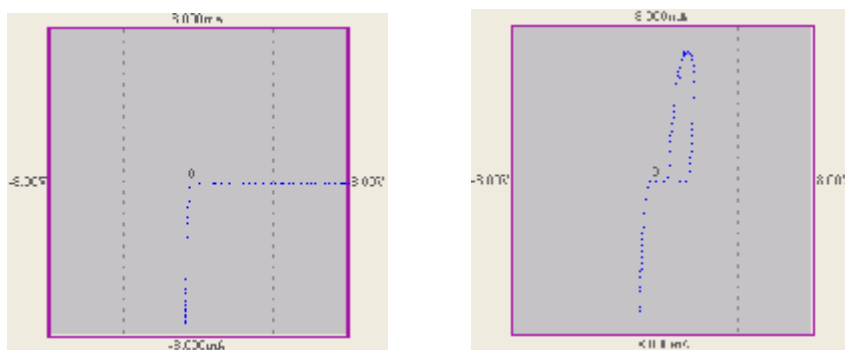
使用双路探棒对两块相同电路板上的相应节点时的进行动态比较测试；当被测板上的器件不能使用测试夹测试时，此种方法最有效。



图三

5. ASA 曲线测试智能提醒功能：如下图

当使用双探棒进行比较测试时，如果超差，仪器会出现报警声音，引起使用者注意，该测试方法利用微机喇叭产生类似于万用表Beep的效果，提高了检测效率，也大大降低了劳动强度。



6. ASA 测试曲线灵敏度可调：

当ASA曲线走势趋向于45度时，如果曲线的数据发生变化，曲线就变化明显，反映故障的观察灵敏度就越精确，曲线反映故障灵敏度与测试参数相关，适当调整测试参数能够得到更灵敏的曲线；该测试方法能够自动搜索出对故障较灵敏的那根曲线，有效的提高了故障检出率。

7. 可按管脚设置ASA 曲线测试参数：

可根据具体器件的测试需要，给不同管脚设置不同的测试参数，可设置任一管脚为提取或不提取ASA曲线；大大提高了测试的灵活性。

8. ASA 曲线故障快速定位/查找功能：

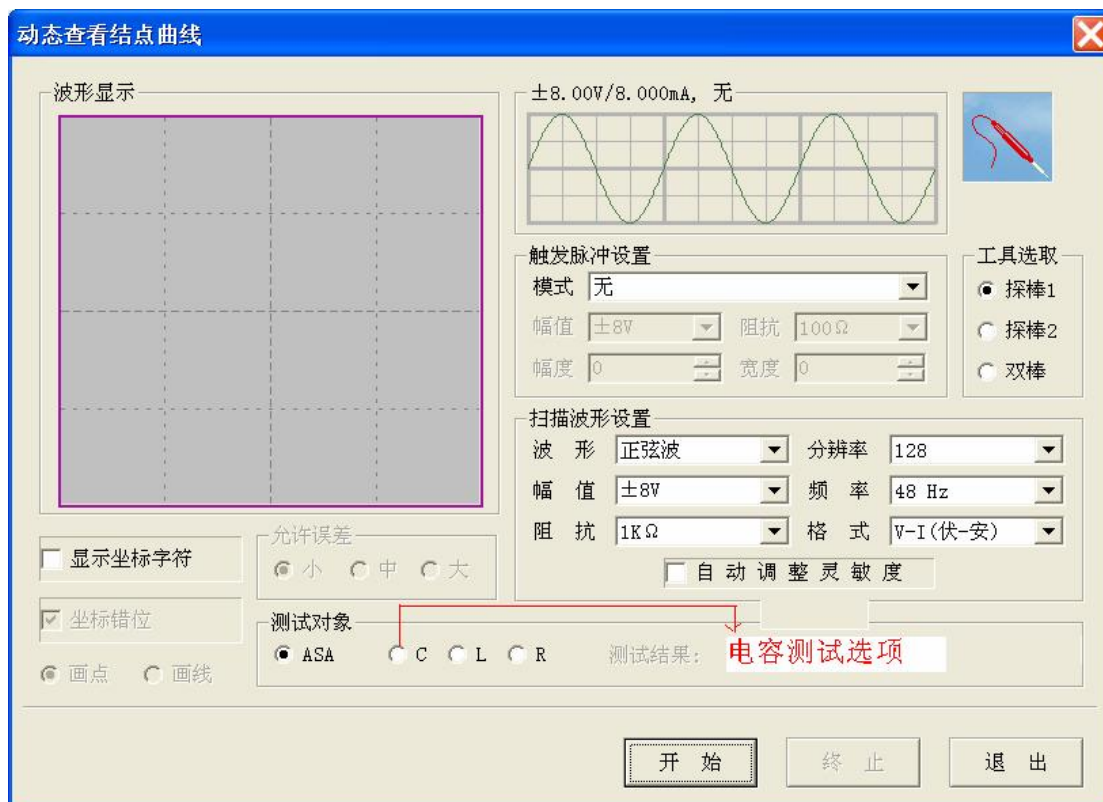
当VI测试出现故障曲线时, 测试仪提供快速的曲线定位/查找功能选项, 使用户观察曲线更方便、直观。

9. 对不稳定疑难曲线有效识别:

增强了对不稳定疑难曲线有效识别的判断水平, 降低了误判率, 进一步提高了测试准确度。

10. VI曲线参数值量化功能:

即从被测电路或器件的ASA曲线中可以获取相应的参数测试值并保存, 且能够用写字板或OFFICE工具软件直接进行编辑或浏览。



11. 求取平均曲线的测试功能:

用户可以先测试多个器件, 得到多个曲线文件, 然后利用该功能把多个曲线文件平均成一个曲线文件, 作为以后的测试比较标准。

12. 三端器件测试:

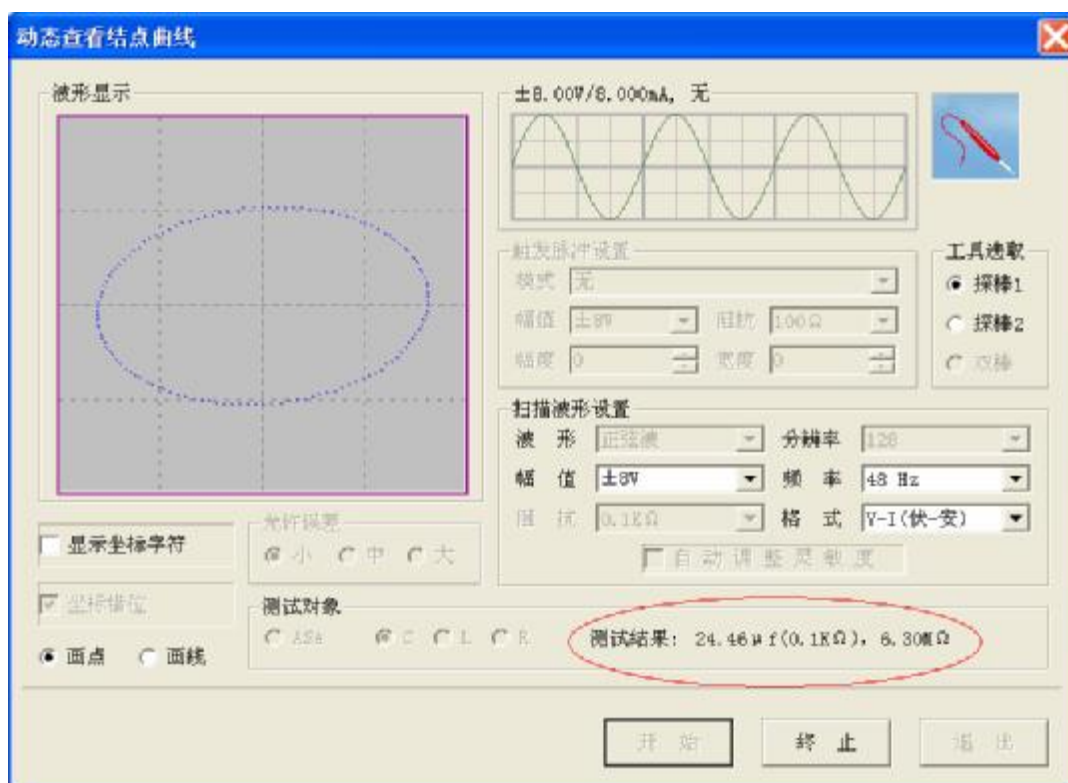
完成对三端(含输入/输出)分立元件的动态测试功能, 如三极管、可控硅、场效应管、继电器等元件测试。

13. ASA 曲线多种排列/显示方式:

可按比较误差降序排列显示曲线, 比较误差升序排列显示曲线, 还可按器件管脚顺序排列曲线; 可以“按点”或“画线”来显示曲线, 单个管脚的曲线可以单独放大或缩小。

14. 电容、电感定量测试:

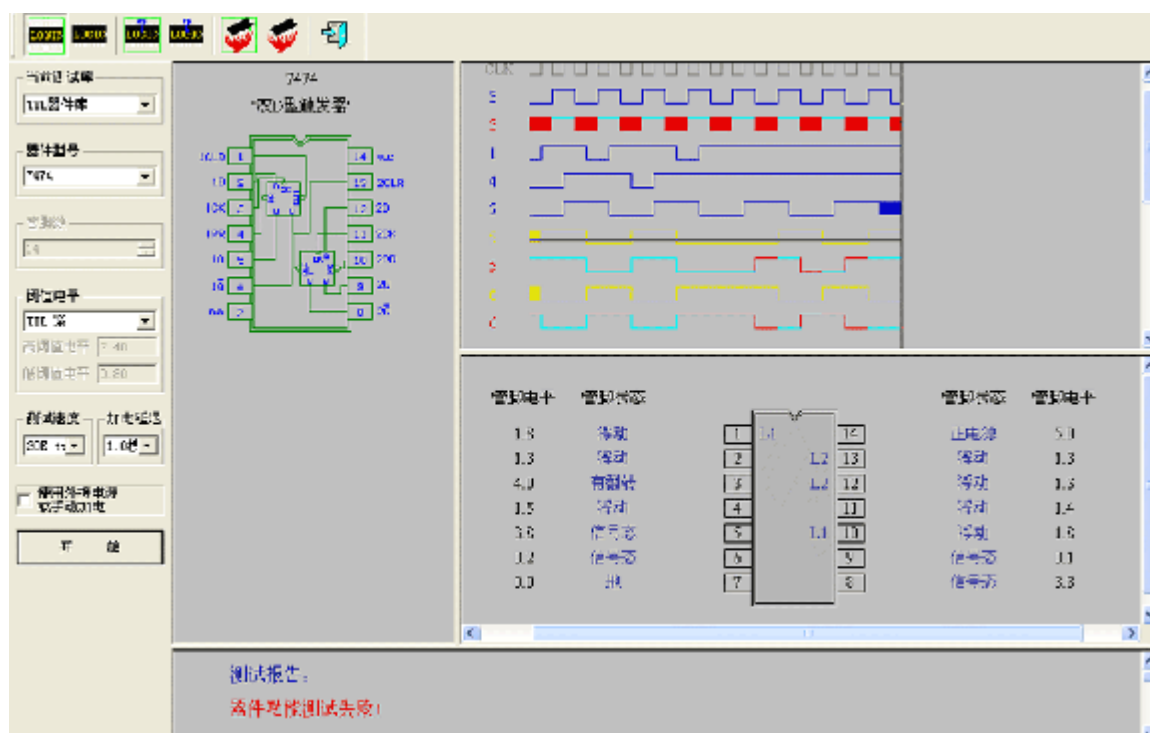
可直接在离线状态下准确测试电容的容量及漏电阻，并展现出电容在充放电过程中不同的阻值的过程；能够测试出电感的电感量及串联电阻；



电容的 ASA 特征曲线：可测试到 3F~100PF 区间内的容值及漏电阻的大小

15. 数字逻辑器件在线状态测试：如下图

能够提取 11 种复杂的电路在线状态，如开路、逻辑翻转信号、非法电平、总线竞争等等状态，对测试器件外电路的识别能力强。



16. 总线竞争信号隔离功能:

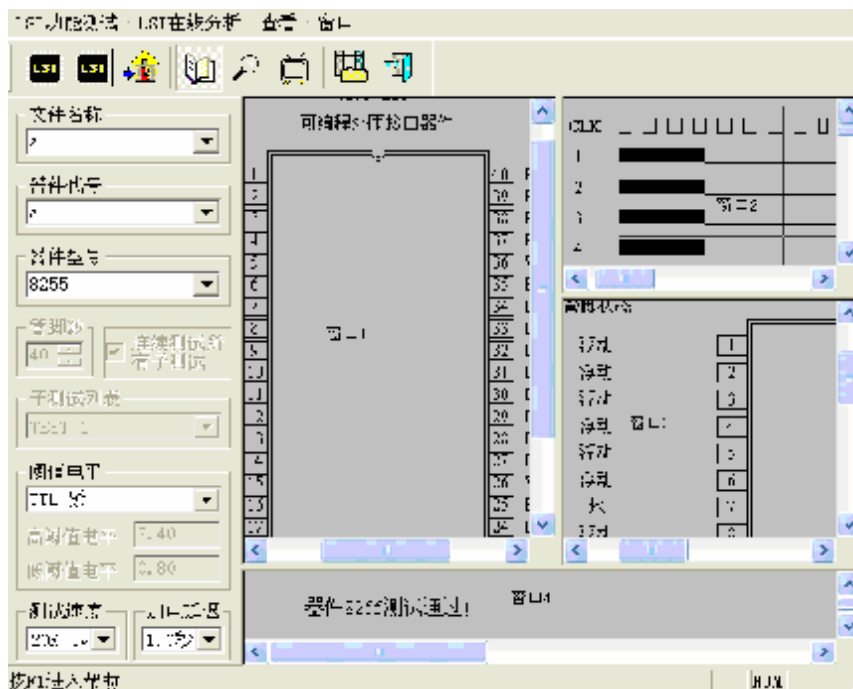
用于解除总线竞争, 确保正确测试挂在总线上的三态器件 (如 74LS373、74LS245、等), 可提供 8 路总线竞争隔离信号。

17. IC 型号识别:

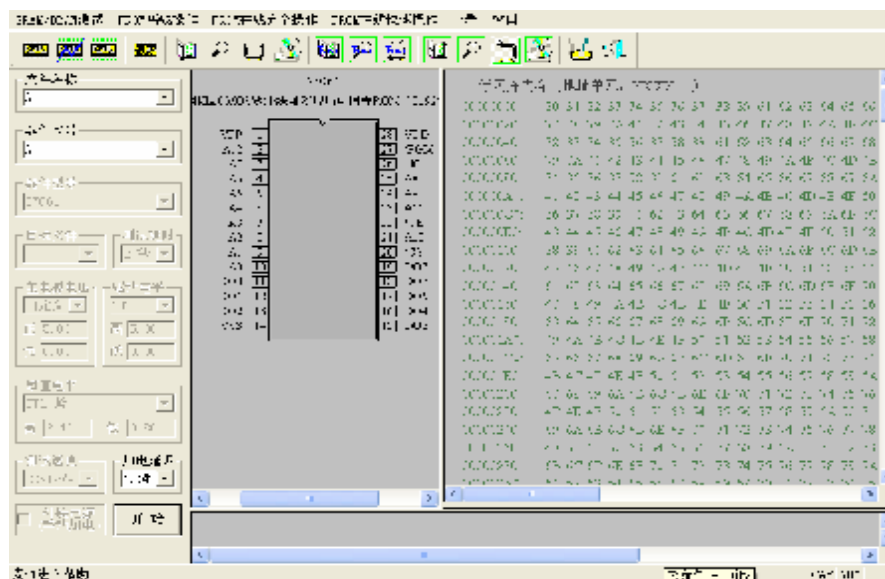
针对标识不清或被擦除型号的器件, 可“在线”或“离线”进行型号识别测试。

18. LSI 大规模集成电路在线功能及状态分析测试:

可采取学习、比较的方式对一些常见的 LSI 器件进行功能及状态分析测试。

**19. 读写存储器功能测试: 如下图**

直接检测存储器 SRAM / DRAM 芯片的好坏, 该测试无需事先学习, 有独立的测试器件库, 可采用在线、离线测试方式。



20. 只读存储器功能测试:

可采取在线（离线）学习/比较的测试方法，先把好板上EPROM中的程序读出来，保存到计算机上，再和坏板上的相同器件中的程序进行比较测试；测试结果定位到存储单元地址上，并打印出该地址正确和错误的代码。

21. 元器件循环测试功能:

该功能可对数字逻辑器件、集成运放、光耦等器件进行重复测试，直到出现错误或被终止，易于发现一些器件的非固定性故障（或称为软故障）。

22. 数字逻辑器件测试阈值可调功能:

阈值电平是指判定器件输出是逻辑1或逻辑0的门槛电平值。除了给出常用的几种电平值供直接选取外，还可选自定义。通过调整器件的阈值电平，能够发现一些如器件驱动能力下降导致的电路故障。

23. 加电延迟可选功能:

当遇到被测电路板上的电源、地之间有大的滤波电容时可用到此功能。该选项是确定在测试仪接通外供电源以后，需要等待多长时间后才开始进行测试。

24. 测试夹接触检查功能:

主要解决当测试夹与被测器件接触不良（如被测器件管脚氧化腐蚀、三防漆打磨不干净等）时，造成的测试误判。

25. UDT自定义测试平台:（注：红字部分为TH4040-III独有的功能）

把测试仪的数字测试通道开放给用户，由用户对被测元件或电路的输入施加激励信号，然后从输出采集响应信号，类似于函数发生器+示波器的测试方法。

26. 电路板网络测试:

使用模拟信号提取或比较线路板上任意元器件之间的连线关系，测试时无须加电，通/断阈值设置明确。能够支持对用户的标准ProteI 网络表文件的直接导入，使网络中的开路、短路测试变的更加方便和快捷。

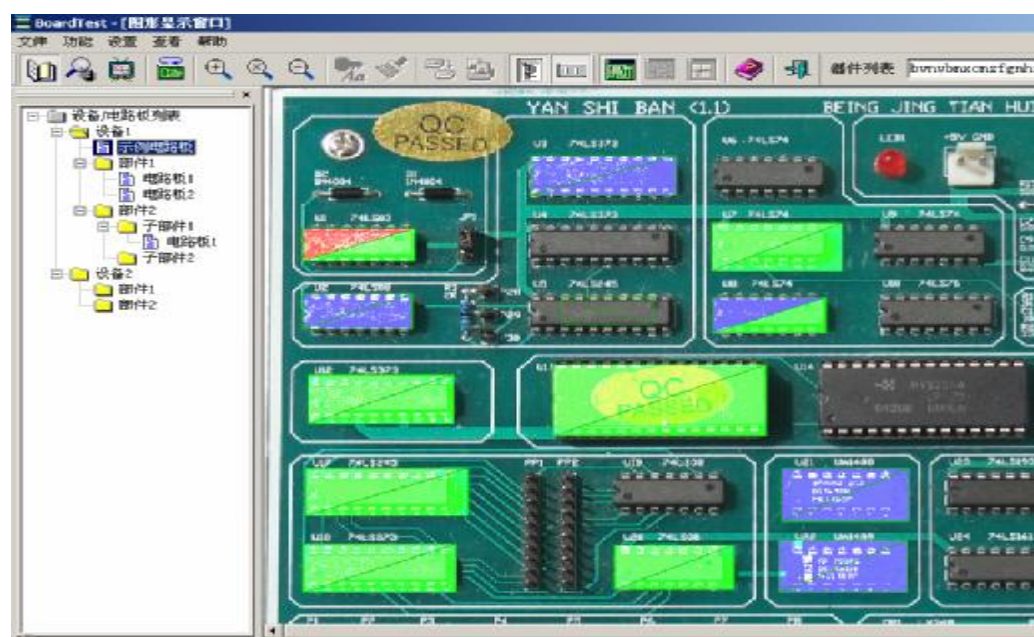




27. 电路板图像建库测试: (注: 红字部分为 TH4040-III 独有的功能)

将被测电路板的数码照片添加到测试软件中, 在图片中逐个定义需测试的器件参数, 然后在好的电路板上进行每个器件的学习建库 (5V 系列数字器件进行功能学习+ASA 曲线学习, 其它器件只进行 ASA 曲线学习), 建库完毕后, 测试信息就保存在该图片中。在维修时, 只需将该电路板的图片调出来, 用测试夹夹住被测器件, 然后在图片中该器件的相应位置上双击, 即可对器件进行测试 (5V 系列数字器件进行功能测试+ASA 曲线测试, 其它器件只进行 ASA 曲线测试)。

特点: 通过本功能, 把电路板图像 (数码照片) 和测试关联起来, 使故障检测更直观、更方便; 对+5V系列数字逻辑器件, 一次可完成功能测试和ASA曲线测试; 对其它器件, 完成ASA曲线测试; 通过学习、记录对样板的测试结果, 详细定义故障导航信息, 使得维修人员能够快速检测复杂电路板故障; 建库时, 使用者需有功能正常的参照电路板。



28. 以编程方式扩充数字器件库:

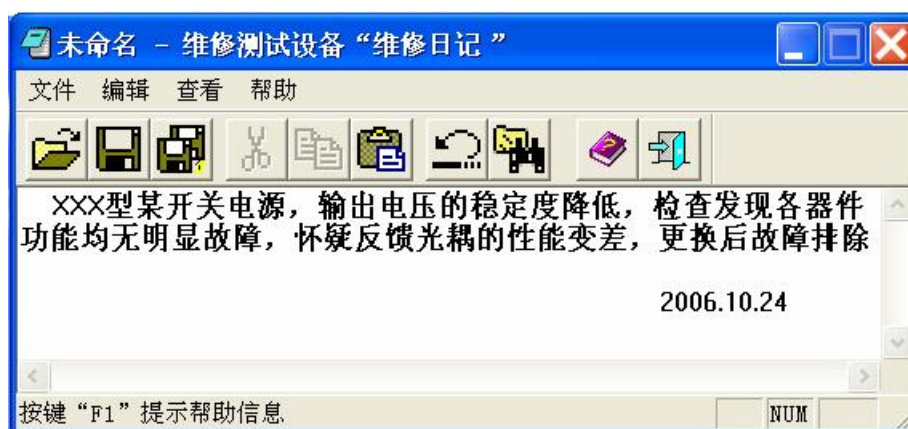
采用HNDDL语言, 自适应技术完善; 把扩充程序直接开放给用户, 由用户自己可以自行填加测试器件库。

29. 元器件速查手册 (电子词典):

元件库容量近四万种, 供用户查阅元器件的名称、管脚排列、封装等信息。

**30. 维修日记:**

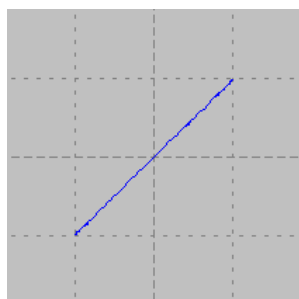
供记录日常维修的经验体会, 发生的重要事情等, 长期保存这些资料并积累经验, 会大大提高维修水平和技能。

**31. 后台操作记录:**

测试仪会自动记录测试过程及测试结果等信息。

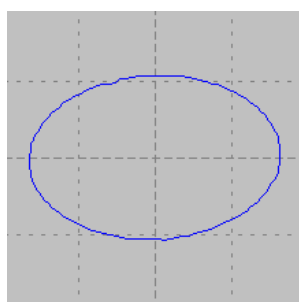
附：常见元件的无故障离线曲线。

1. 电阻的 VI（电压-电流）曲线



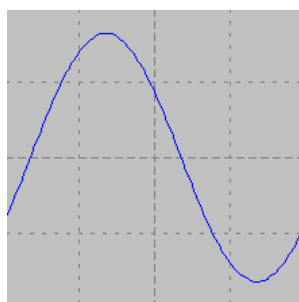
电阻的 VI 特征就是欧姆定律。欧姆定律在 VI 坐标上是一个过原点的直线方程，所以正确的图形是过原点的一条直线。斜率由阻值确定。

2. 电容的 VI（电压-电流）曲线



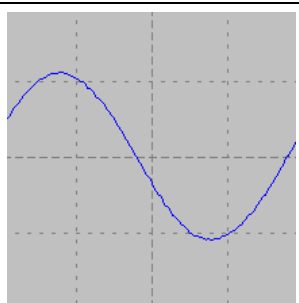
在正弦波激励下，电容的 VI 方程是椭圆方程，所以正确的图形应该是一个椭圆。椭圆两轴由容量确定。漏电、引脚接触不良会导致椭圆偏斜。

3. 电容的 TV（时间-电压）曲线



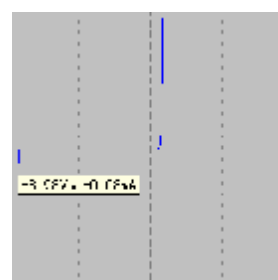
电容的测试信号是正弦波。电容不仅衰减测试信号幅度，而且导致相位后移。

4. 电感的 TV（时间-电压）曲线



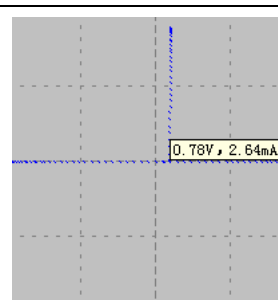
电感的测试信号是正弦波。电感不仅衰减测试信号幅度，而且导致相位前移。

5. 二极管的 VI（电压-电流）曲线



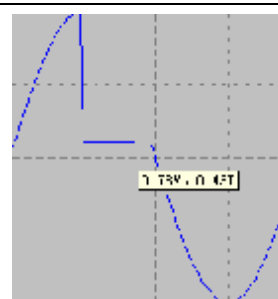
二极管正向是指数曲线，上升很快。反向呈截止状态。此二极管的导通拐点在 0.65V，这是硅管特征，反向击穿电压在 9.5V 左右。

6. 闸流管的 VI（电压-电流）曲线



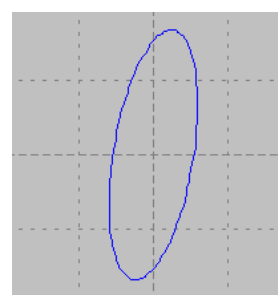
横线反映截止特性、竖线反映导通特性、竖线与纵轴的间距就是导通电压。微调脉冲幅度可得到它的最小触发脉冲幅度。

7. 闸流管的 TV（时间-电压）曲线



直线的水平程度反映导通阻抗的大小，它与横轴的间距反映导通电压。改变脉冲宽度可以观察到水平线段起点移动（导通角变化）。

8. 10 微法电容并 1K 电阻（模拟漏流）的 VI（电压-电流）曲线



测试结果：9.06 μ f, 1.03K Ω (1K Ω)

漏电导致椭圆倾斜。

实测结果为容量约 9 微法，变化不大。漏电阻 1K。

