

智能半导体特性曲线图示仪

高 伟 志

摘要： 智能半导体特性曲线图示仪用于自动测试晶体管特性曲线。它采用了单片微型机8031为中央控制器，其功能齐全，是电子仪器领域中的新一代产品。本文概略地描述了此系统的功能、硬件和软件的设计。

一、引 言

微处理器的发展正在引起一场仪器技术的革命。由于它具有体积小、可靠性高、功能强、价格低等特点，把计算机技术应用于电子仪器势在必行。智能半导体特性曲线图示仪（简称智能图示仪）就是一台内含控制领域中最佳的八位单片微型机8031的智能仪器。目前，国内在这一方面还比较落后，通常是由人来计算显示在示波器上的格数以得到器件的特性参数，其视觉误差相当大，即使有的厂家已制造出含有微处理器的图示仪，但其功能极其简单，不能满足广大用户的要求。而智能图示仪的设计正是考虑了用户的多方面要求提高系统的性能价格比，以功能丰富出现在用户面前，其功能可与美国权威厂家 Tektronix 公司1987年推出的最新产品“370 programmable Curve Tracer System”相当。

二、系统的功能

- 配有标准IEEE—488 (GPIB) 接口总线，可由微机遥控；
- 数字化波形显示，自动计算主要参数并数字显示（16位）；
- 同时测试和存贮十簇特性曲线，并屏幕显示；
- 可进行两同极性、异极性器的比较式测试；
- 配有绘图仪接口，可记录图形曲线和参数；
- 配有编程接口，可固化用户所需的器件特性曲线，随时调用；
- 能进行多种自检、事故报警；
- 具有自校准、自恢复功能；
- 配有触摸式键盘三十键。

三、系统的硬件和软件设计

智能图示仪是以MCS—51系列的单片微型机8031为中央控制器，其组成部分如图1所示：

注：本文作者的导师为江岳（中国科技大学）

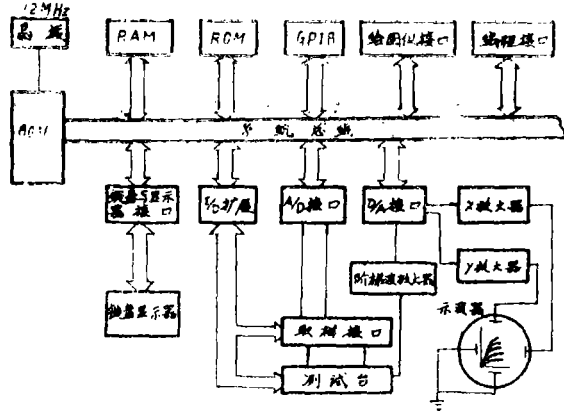


图 1

本系统扩展外接16K字节的ROM 2764×2和16K字节的RAM 6264×2，设置了30个触摸式按键和16位数码显示器，接口采用了可编程键盘/显示器接口专用芯片8279。通过按键“REMOTE”可与GPIB接口总线很方便地接入自动测试系统中接受遥控。模/数转换接口采用了AD7574 8位快速器件，通过多路开关CD4051和两路的采样保持器来采集所需要的数据，以供计算被测器件的特性参数和数字化的波形显示。I/O扩展接口用来控制测试台上测试条件的设置。A/D转换接口和D/A转换接口采用双极性的输入和输出，D/A转换接口也为测试台提供了一个十级可变的阶梯信号，实现了硬件软化。编程电路接口用来长期存储校准曲线。绘图仪接口提供LASER PP-40绘图仪绘制各种曲线和参数。整个系统的工作过程如图2所示。

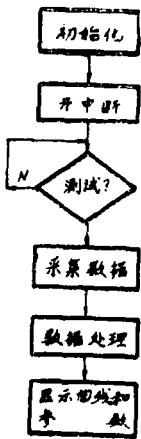


图 2

系统监控程序的关键是键分析程序的设计，由于键序列的复杂要求，采用了状态分析的方法，其分析程序的功能可分两部分：

1. 对每一设定参数所进行的按键开关输入操作的序列进行解释。
2. 对每一按键开关输入执行一个动作例程序。

这种结构的设计对于键的增加或修改是非常方便的，整个监控程序的设计以结构分析法为中心，使其程序模块化。

四、智能图示仪的遥控方式

为了智能图示仪与其他仪器以及计算机构成自动测试系统，本仪器配有GPIB接口板和使用APPLE机为控者的软盘接口管理程序，符合国家标准《可编程测量仪器的接口系统》的规定。智能图示仪内GPIB接口板采用MC68488为接口适配器，在cpu板程序存储器中固化了约2KB的接口管理程序，具有听、讲、扩展地址、源、受挂钩、并行查询、服务请求与串行查询、设备触发、设备清除等各接口功能。用户可不用面板控制而全部由微型机键入信息来进行十只晶体管特性曲线及参数的同时测试。

APPLE机的软盘接口管理程序可使用BASIC语言编程及Z80汇编语言编程，也很容易移植到IBM-PC机上。

五、结 束 语

以上概略地介绍了智能图示仪概况、功能、硬件和软件的具体实现情况，其设计方法将适用于许多其它不同的智能仪器。在此系统的研制过程中得到了国营光华无线电仪器厂的大力支持，在此深表谢意。

参 考 文 献:

- [1] MCS—51™ Family of Single Chip Microcomputers User's Manual, July 1981.
- [2] Joseph J. Carr, Designing Microprocessor—Based Instrumentation, Reston Publishing Company, Inc., 1982.
- [3] 张俊科、江岳编著，计算机模拟 I/O 技术，国防科技大学，1986.
- [4] 江岳编，智能仪表（上、下），中国科技大学教材，1986.
- [5] 傅京孙著，模式识别及其应用，科学出版社，1983.
- [6] Tek Products 1987, Tektronix, 1987.

An Intelligent Curve Tracer for Semiconductor Properties

Gao Weizhi

Abstract

An intelligent curve tracer for semiconductor properties is applied to test semiconductor devices automatically. The system adopts a single chip microcomputer 8031 as central controller. It is a new product with lots of functions in the range of new generation electronic instrumentation. This paper describes designs of hardware and software for the intelligent curve tracer for semiconductor properties briefly.