

单片微机MC68705R5控制的核测量仪器

谢铭培 卢 达* 黄唯群 施兰珍 杨秀珍

(复旦大学 上海 200433)

摘要 介绍了一种微机化的通用核测量仪器, 其数据获取和处理均由单片微机MC68705R5控制。

关键词 核测量仪器, 数据采集, 数据处理, 单片微机

在研制闪烁计数率仪时, 为了使之智能化, 我们选用了MOTOROLA公司生产的单片机MC68705R5作为其数据处理部件。因为该芯片的集成度高、体积小, 而且配有A/D转换器和运算单元, 故可提高抗干扰能力。在用核测量仪器对高能量粒子和 γ 射线的强度进行测量时, 其闪烁探头带有大于1kV的高压, 且振荡频率达几十kHz到几百kHz。在此情况下, 地线干扰是相当严重的。因此, A/D转换器与数字电路集成在一个芯片上, 将有助于抗干扰能力的提高。

我们以单片机为核心, 配置了一些必要的电路和相应的软件, 能在线获取测量数据, 完成了一些核数据处理, 并将其结果通过PP40打印机打印出来或显示在数码管上, 组成了一个由单片微机MC68705R5控制的核测量系统。

1 系统简介

本系统由两部分组成。一部分是脉冲计数通道和闪烁计数器探头; 另一部分是进行A/D转换和数据处理的单片微机MC68705R5、显示器和打印机PP40。其框图如图1所示。

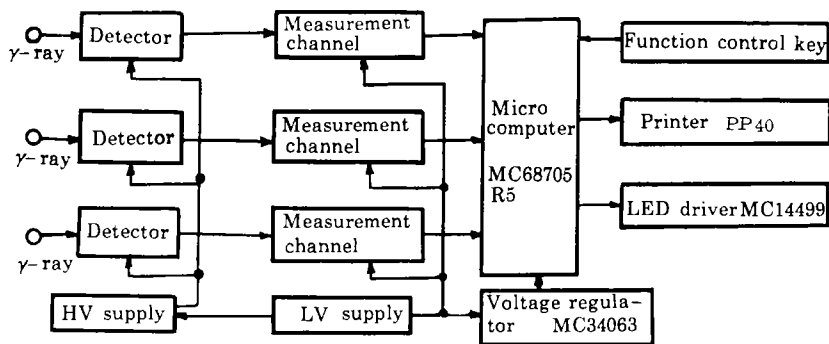


图1 MC68705R5核数据获取和处理系统框图

Fig.1 Block diagram of MC68705R5 data acquisition and processing system

一般闪烁计数率仪等核探测仪器多由闪烁探头、脉冲放大、整形、甄别电路、高低压电源等组成, 单片微机可从有关电路获取直流电压信号或电脉冲信号, 系统中两个射线测量通

* 外校进修教师

收稿日期: 1992-11-04, 修回日期: 1993-09-21

道由双通道计数率仪有关电路组成。MC68705R5将反映射线强度的直流电压信号转换成数字量，并经处理后，通过LED显示器显示出有关的结果，或通过打印机打印出结果或曲线图。另一个通道可配接定标器，单片机MC68705R5对其完成射线脉冲计数的获取和数据处理。

2 数据处理电路简介

数据处理电路以单片机 MC68705R5 为核心，并配有 MC14499 LED 驱动器、74LS390 双 4 位十进制计数器、MC34063 电压转换器、4MHz 晶振、PP40 四色打印机及功能选择按钮，其原理图如图 2 所示。

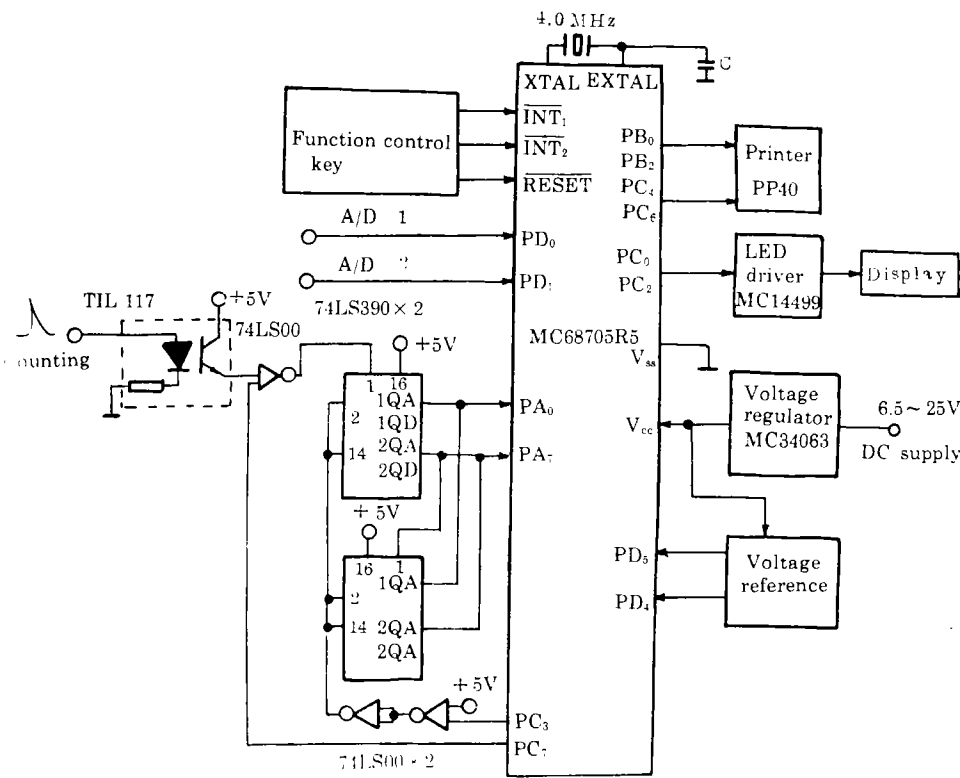


图2 单片机数据处理电原理图
Fig.2 Principle diagram of data processing circuit

MC68705R5是8位单片机，工作电压为+5V，除CPU外，内部带有四路A/D转换器，精度为8 bit，采用逐次比较法在30个机器周期的时间内实现模数转换。它有24个I/O口，4K EPROM、112字节RAM，片内的定时器为一个8位定时器和一个7位预分频器。单片机内部除有中断屏蔽和中断请求外，还有加密功能。

MC68705R5的PD₀—PD₃为四路模拟量输入端。由双通道计数率仪获取来的直流电压信号加至PD₀、PD₁端。取样按钮一经启动，整机立即总清(复位)并进入时钟控制和模拟量取样。取样结束信号由取样结束按钮通过单片机中断入口INT₁端进入。本系统中，在取样启动和取样结束期间，对A/D口输入的模拟量进行定时采样并转换成数字量，而软件对二路的

输入值分别进行数据处理，处理后的值转换成十进制形式，由取样结束信号打开与打印机联接的PB口，将这些值以文字形式打印出来。为清晰起见，输入值及对应时刻分别用不同颜色打印。可调基准电压接至PD₅(V_{RH})、PD₄(V_{RL})端。

本系统脉冲计数通道的脉冲信号经光电耦合器TIL117转换成TTL电平后送至74LS00与非门一端，由软件延迟产生的门控信号从单片机PC₇输出送至与非门另一端，控制74LS390计数器的计数时间。本系统计数显示为4位十进数，可以采用二片74LS390通过PA口分时读入低二位及高二位。

LED驱动器MC14499有一串行口与单片机PC口联接，当接收了数字代码和小数点代码后，可驱动LED显示出数值。由于显示器只显示4位十进制数，故在取样操作中获得的信号幅值及对应时刻值只能依次显示。数据显示信号通过数据显示按钮从单片机中断入口INT₂端进入。

MC34063为直流电压变换器，可提供5V直流电压供系统使用。

3 系统软件简介

系统软件的设计是采用自顶向下和自底向上相结合的方式，可分为数据采集和系统调度二个大模块。

3.1 数据采集和实时钟定时模块

本模块完成时钟计时、对输入模拟量的A/D转换或对输入脉冲的计数、储存，根据系统最基本的任务，又可分为初始化、中断服务、延迟定时，A/D转换等几个小功能子模块。

3.2 系统调度模块

本模块完成除数据采集和时钟定时外的所有工作，包括通过调用计数模块完成计数计时，完成对各路A/D转换所采集数据的峰值识别及对应时刻值的确定、参数计算、显示、作图、打印等工作。软件的系统总框图如图3所示(图3中忽略了各子模块程序流程图)。

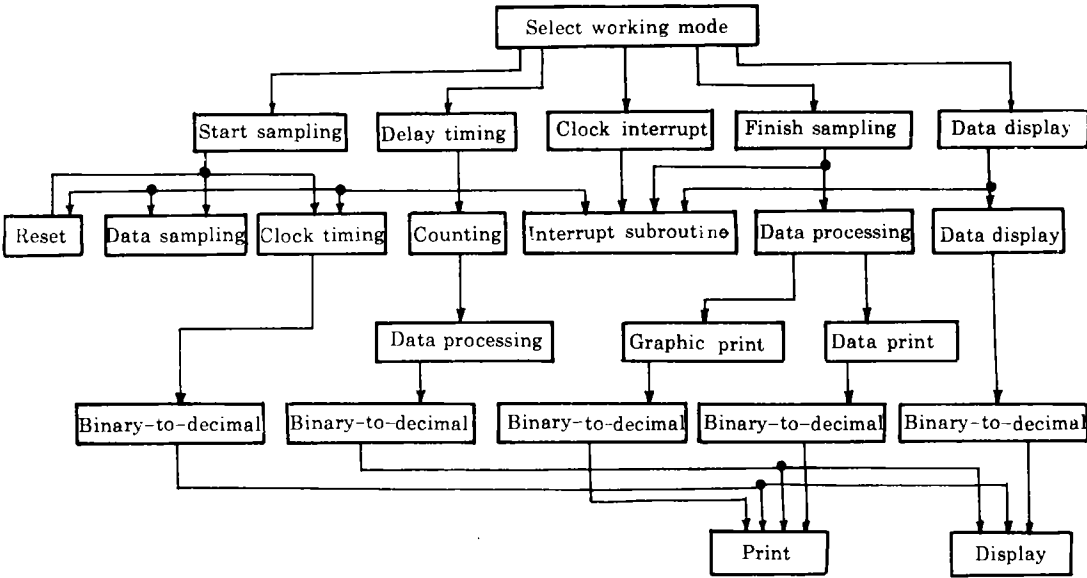


图3 软件框图
Fig.3 Flow chart

4 结 束 语

实际运行证实该系统稳定、可靠,是一台结构紧凑的智能化核测量仪器。我们的主要体会是:

(1)虽然单片机密度高,但由于仪器中使用高频电压,故我们在电路和交直流电源及布线上采取了措施,以确保系统稳定工作。

(2)目前该系统的不足之处是单片机MC68705R5的RAM容量较小,因此间接影响了A/D转换采样速率。

参 考 文 献

1 Glenn F. Knoll, Radiation detection and measurement, New York: John Wiley and Sons Inc, 1979

2 陈章龙编. MC6805单片机原理、应用及技术手册. 上海:复旦大学出版社, 1991

Nuclear measuring system with a single-chip microcomputer MC68705R5

Xie Mingpei Lu Da Huang Weiqun Shi Lanzhen Yang Xiuzhen

(Fudan University, Shanghai 200433)

Abstract

A microcomputer-based system for universal nuclear measurements is described, in which data acquisition and processing are controlled by a single-chip microcomputer MC68705R5.

Key words Nuclear measuring instrument, Data acquisition, Data processing, Single-chip microcomputer