

# $\mu$ PF-1 单板机在电度表检测中的应用

施敏芳 钟 辉

(精密机械工程系)

## 摘 要

本文简述了利用 $\mu$ PF-1单板机配置相应的硬件接口电路,采用软硬件结合的技术,使电度表检测台智能化。本设计每次可以巡回检测二十台电度表,并对检测数据进行处理,最后打印出每台表的精度等级。

## 一、引 言

电度表是电能计量仪表,它广泛地使用于工、农业生产及日常生活中。当前,电度表的质量如何,是事关能源管理的重要问题。因此,提高电度表的检测质量及效率是电度表生产的紧迫任务。

检测生度表是一项细致而繁重的工作。如用人工观察仪表、记录数据、进行数据处理等,其效率低,精度也难保证,为此,我们采用 $\mu$ PF-1单板机来进行自动检测及数据处理。

## 二、工 作 原 理

电度表的检定按国家标准规定有两种方法:瓦秒法和比较法(用被检表和标准表比较来检定被检表的误差)。本设计采用脉冲计数比较法。

在脉冲计数比较法中,其标准表是采用一种称为脉冲标准表的电度表。这种表对应于给定的额定小时数有严格相应的转动转数,并能输出严格相应的脉冲数。在检测时被检表与标准表相串接的并以被检表转动 $x_r$ 转所需的时间作为单板机测量的时间闸门。让单板机测出这一闸门时间内标准表的输出脉冲数 $x_s$ 。由于标准表与被检表是串联工作的,因此它们的额定小时数必然相等。所以用算法可以求出被检表转动 $x_r$ 转所对应额定额定小时数,以及标准表对应于这一额定小时数所应输出的额定脉冲数 $x_s$ 。把实测的脉冲数 $x_s$ 与额定脉冲数 $x_s$ 进行比较,就可以求出被检表的误差。其误差按式[1]计算。

$$F = \frac{x_s - x}{x_s} \times 100\%$$

本文1985年10月21日收到。

式中:  $F$ ——被检表的相对误差;

$x_i$ ——被检表转动  $x_p$  转时间内实测的标准脉冲数;

$x_s$ ——被检表转动  $x_p$  转时间内, 标准表所应输出的额定脉冲数。

$x_s$  值可按式(2)计算:

$$x_s = \frac{R_A}{k_p} \cdot x_p \quad (2)$$

式中:  $R_A$ ——标准数常数 单位: 脉冲/千瓦时。

$k_p$ ——被检表常数 单位: 转/千瓦时。

$x_p$ ——被检表予置的转数。

根据上述电度表检定的工作原理, 单板机在检测过程中必须完成下列任务。

- (1) 测出二十台被检表所予置的转动数  $x_p$ 。
- (2) 测出对应于被检表转动  $x_p$  转所需时间内标准表的脉冲数  $x_s$ 。
- (3) 利用键盘所键入的  $x_p$ 、 $R_A$ 、 $k_p$  参数按式(2)求出标准表的额定脉冲数  $x_s$ 。
- (4) 根据计算误差公式[式(1)]对所测得的数据进行数据处理。

### 三、硬件电路设计

根据电度表检测过程单板机所需完成的任务, 我们设计了相应的硬接口电路, 其工作原理框图如图1所示。

利用单板机的键盘键入  $x_p$ 、 $R_A$ 、 $k_p$  等参数, 并存入指定的内存单元。在检测台启动工作的同时,  $\mu pF-1$  单板机也被启动。由于被检表已被加载处于转动状态, 当固定在转轴上的小镜子镜面转到光源照射处时, 从光电传感器送出一个电脉冲信号(图2)。该信号通过整

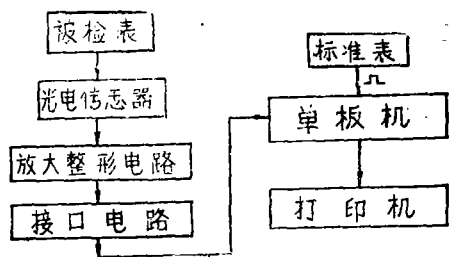


图 1

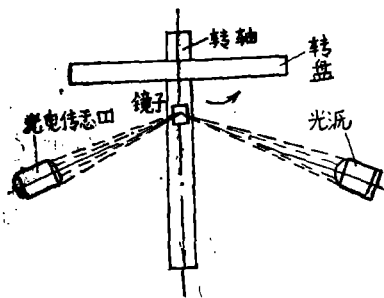


图 2

形放大后, 送至接口电路而后送给微处理机。这样被检表每转一转就送一个电脉冲给单板机。单板机所测得的脉冲个数就是被检表的转数。

标准表在与其被检表同时启动后, 发出脉冲信号直接送至芯片 CTC, 由 CTC 进行计数。当被检表到达予置转数时, 由 CPU 读 CTC 计数器之内容。这样单板机就可以实现对被检表信号及标准表信号的测量。

为了使检测台在每次测量时, 能同时检测二十台电度表, 我们设计接口电路如图3所示。利用微处理器送出开关选择信号通过 PIO 的 B 口数据线  $PB_0$ 、 $PB_1$ 、 $PB_2$  分别接至八选一芯片

的控制端A、B、C。而每片八选一芯片的八个输入端分别接到相应八台被检表的脉冲输出端。因为需要检测二十台表,所以系统采用三片八选一芯片并行工作。利用单板机控制八选一芯片的控制端A、B、C。使得每次测量时每片芯片仅有一路与PIO的B口输入端接通。因此这三片八选一芯片起到把外来的二十路输入转为三路输入的作用。这三路输入直接接到PIO芯片B口的 $PB_3 \sim PB_5$ 。用CPU读入 $PB_3 \sim PB_5$ 信号并辨别它是那一路的输入,而后将其存入规定的内存单元。

PIO的B口信息与电度表表号的对应关系如表1所示。

表 1

$PB_0 \sim PB_2$	000	001	010	011	100	101	110	111
$PB_5$	0*	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*
$PB_4$	8*	9*	10*	11*	12*	13*	14*	15*
$PB_3$	16*	17*	18*	19*				

注: 0\*~19\*为20台被检表之编号。

这样由CPU通过程序反复送出开关信号至 $PB_0 \sim PB_2$ 及读入 $PB_3 \sim PB_5$ ,并按上表进行判别及存数。就可以实现对二十台被检表的自动巡回检测。

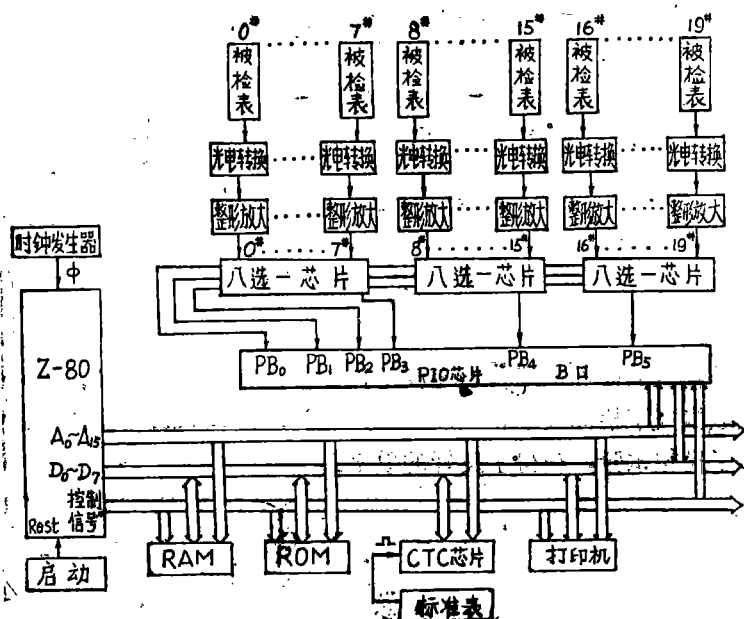


图 3

## 五、软 件 设 计

对二十台电度表进行数据检测、数据处理, 并把各台的精度等级用打印方式输出的工作程序简要框图如图 4 所示。

其特点是: (1) 设计了具有较快速率的数据采集程序 (每组扫描时间为 3ms 左右)。因而保证了电度表的测量精度。(2) 对存贮区进行合理的组织, 以保证系统在数据采集及数据处理过程中能快速、准确无误地存取数据。(3) 在软硬件设计中充分考虑了系统的灵活性和通用性, 使它能适应不同规格电度表检测的需要。(4) 本设计充分考虑了被检测中一旦出现故障的处理措施。

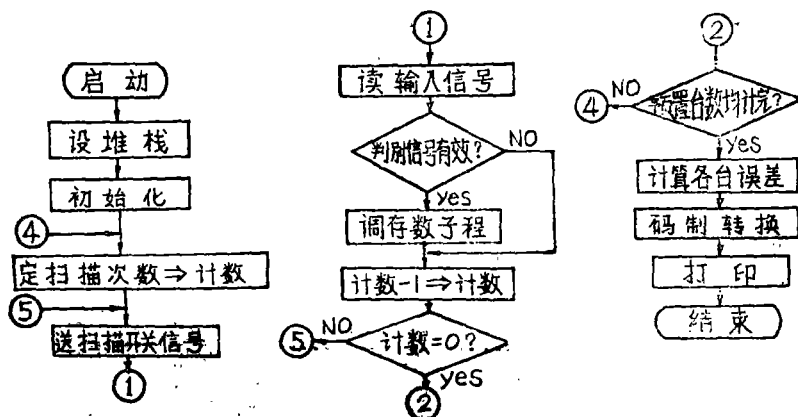


图 4

## 六、小 结

利用单板机及相应的硬件电路装备电度电检测台, 具有结构简单、性能稳定、通用性强的优点。它大大地提高了检测效率和检测质量, 并为电度表的质量管理创造良好条件。本设计在实验室进行了模拟试验, 获得了良好的效果。

## 参 考 文 献

- 【1】胡文彬方吉六, 电度表设计. 制造及其应用, 机械工业出版社. (1984).
- 【2】中国科学技术情报研究所重庆分所, Z80汇编语言程序设计, (1982).
- 【3】郭子海, 利用微机技术测量电度表误差的研究, 哈尔滨工业大学学报, (1985).

## Application of $\mu$ PF-1 Single Board Computer to the Testing of Kwh Meter

Shi Minfang      Zhong Hui

This paper describes the testing of kilowatt-hour meter by means of  $\mu$ PF-1 Single board computer with hardware interface. This device is capable of testing twenty KWH meters circularly at one time, as well as processing the related data. And it is capable of printing out the accuracy rating for each KWH meter.