

51单片机轻松入门

—基于STC15W4K系列

(C语言版)

李友全 编著

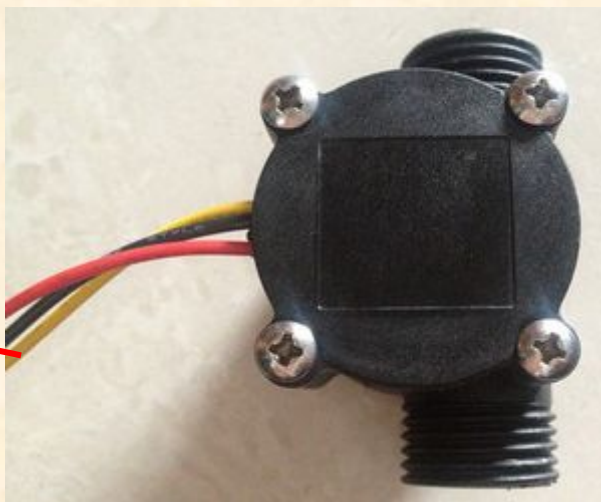
联系方式: <https://shop117387413.taobao.com>

QQ群: 515624099 (验证: STC15单片机)

2016年3月编辑整理 (第16章)

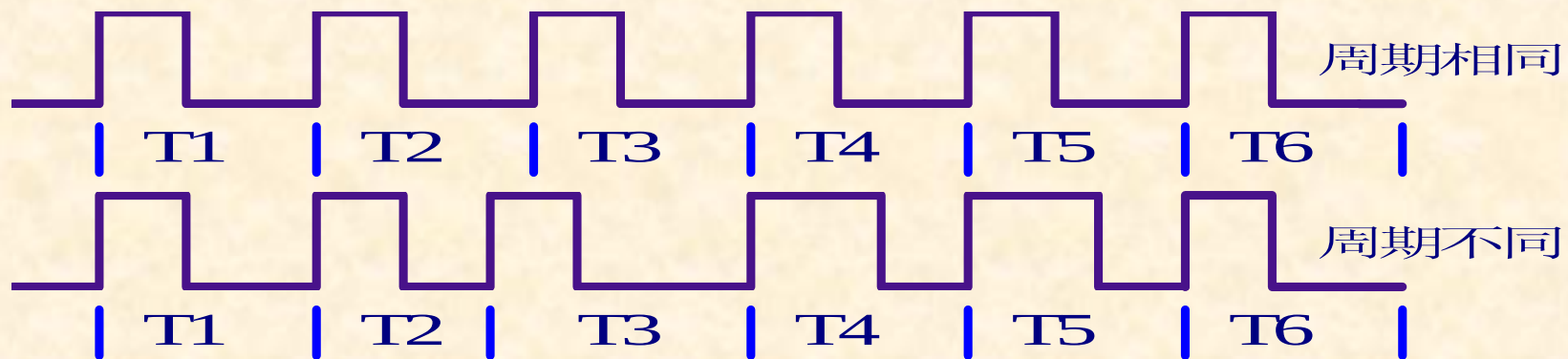
第16章 频率检测

- 1 频率检测的用途与频率定义
- 2 频率检测实例



1 频率检测的用途与频率定义

实际工程中有时需要使用单片机检测脉冲信号频率，比如家用恒温型热水器内部的水流量传感器输出的是12V的矩形脉冲信号，工业运用中的液体流量计输出的往往也是5~24V的脉冲信号，我们要知道当前液体流量就需要测量流量计输出的脉冲信号频率，然后通过频率换算公式得到当前流量值，脉冲信号可能存在如下图所示的2种波形，一个波形周期固定不变，另一个波形周期是变动的。



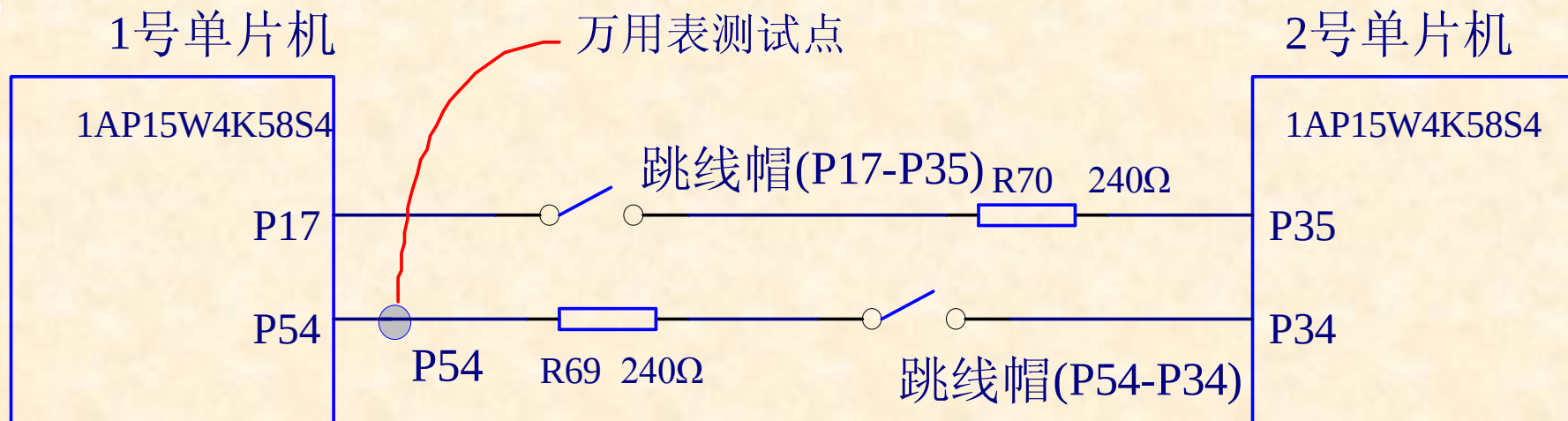
频率定义：物质在1秒钟内完成周期性变化的次数叫做频率，常用 f 表示，比如正弦交流电，其频率是50Hz，也就是它在一秒钟内做了50次周期性变化。

假设上图波形总时间为1秒，则上下2个波形频率都是6Hz，对于实际的检测仪表，只要测量出1秒钟内的脉冲个数也就知道频率了，对上面2个波形测量结果也都会是一致的（6Hz）。

2 频率检测实例

例16.1 程序功能：把P3.4、P3.5在精确1秒钟内输入的脉冲个数测量出来并通过串口发送给计算机显示。

电路如下图所示，由1号单片机输出脉冲信号，2号单片机 P3.4、P3.5用着频率检测输入口。



说明：由于要求同时测量2路脉冲信号频率，使用T0（P3.4）与T1（P3.5）作为外部计数脉冲输入口，T2作串口波特率发生器，1S定时器可以使用T3、T4，也可使用PCA模块定时，使用频率为22.1184MHz的**外部晶振(重点)**，串口通信波特率9600，可精确测量外部信号的最高频率的理论值为 $22.1184\text{MHz}/4 = 5.5926\text{ MHz}$ ，实验结果：输入6.021MHz时测量结果仍然是精确的，下限测量到几Hz依然是准确的，只是不能显示小数部分而已。

程序要点分析：

(1) T0与T1是16位计数器，最大计数值为65535，我们需要测量1000000Hz以上的频率信号，因此需要将计数器扩展为24位，可定义一个unsigned char变量作为软件计数器，当16位计数器溢出一次就让软件计数器加1，因此最大测量范围是 $65536 \times 255 = 16711680$ ，即16.7MHz。

(2) PCA定时器定时时间设置为5ms产生一次中断，200次中断即为1秒，1秒时间到达时读取计数器T0与T1的值和软件计数器的值。

由于1号单片机的输出信号串联了 $240\ \Omega$ 电阻，在信号频率很高时接入万用表会对信号波形产生影响，因此需要直接测量1号单片机信号输出引脚相连的测试点，另外2号单片机晶振一定得选用外部晶振。实测结果如图16-2所示（图中只给一个输入通道输入了频率信号）。

