

# 看门狗电路的探讨

龚中字, 赵开健

(重庆市计量质量检测研究院 重庆, 400020)

**摘要:**根据看门狗电路的原理,设计出简单适用、性能可靠的 TTL 型看门狗电路以及价格低廉、性能可靠的低功耗 CMOS 型看门狗电路,同时还介绍了常用的 uP 监视器 0 型看门狗电路。

**关键词:**看门狗电路;TTL 型;CMOS 型

**Abstract:**In accordance with the principle of WDT (Watch Dog Timer) circuit, design a TTL type WDT circuit, it is a simple and applicable and reliable on performance. Design a CMOS type WDT circuit, it is low prices and mini-power consumption. Also the article describes a common uP type WDT circuit.

**Key word:**WDT circuit;TTL type ;CMOS type

中图分类号:TP368.2 文献标识码:A 文章编号:1001-9227(2007)02-0075-03

## 0 引言

目前,单片机有 8 位和 16 位,其型号越来越多,有 PIC、MSP430 等低功耗型,也有 MCS-51/98、ADuc812、Motorola、EPSON 等非低功耗型。单片机广泛应用于长度、温度、力学、流量、电学、化学等专业的各种智能仪表中,这些仪表有些应用在有强磁场、电源尖峰、电火花等外界干扰的场合中,这些干扰有可能造成仪表中单片机的程序运行出现“跑飞”现象,引起程序混乱,输出或显示不正确,甚至“死机”。为了提高仪表可靠性及抗外界干扰能力,通常在智能仪表中采用“看门狗”技术。

看门狗电路实际上是一个监视定时器,它的定时时间是固定不变的,一旦定时时间到,电路就产生复位信号或中断信号。当程序正常运行时,在小于定时时间间隔内,单片机输出一信号刷新定时器,定时器处于不断的重新定时过程,因此看门狗电路就不会产生复位信号或中断信号,反之,当程序因出现干扰而“跑飞”时,单片机不能刷新定时器,产生复位信号或产生中断信号使单片机复位或中断,在中断程序中使其返回到起始程序,恢复正常。

很多单片机内部有看门狗电路,如 PIC、MSP430、ADuc812 等,通过软件写入相应控制命令来启动或关闭看门狗功能。由于是通过软件来写入控制命令,在有干扰的情况下,有可能无法写入正确的控制命令,造成单片机内看门狗电路“失灵”,起不到看门狗的作用,因此很多智能仪表采用外部硬件看门狗来确保程序因出现干扰而“跑飞”时能正常运行。

## 1 uP 监视器构成看门狗电路

在非低功耗智能仪表中,可用 uP 监视器(如 MAX7××、X2504×等)设计硬件看门狗电路,以 MAX706P 为例(具体电路如图 1)看门狗电路。该电路具有手动复位、看门狗、电压监视功能。

看门狗工作原理:MAX706 的内部看门狗定时器定时时间为 1.6 秒,如果在 1.6 秒内,看门狗输入脚 WDI 保持为规定电平(高电平或低电平),看门狗输出端  $\overline{WDO}$  变为低电平,二极管 D 导通,使低电平加到复位端  $\overline{MR}$ ,MAX706 产生复位信号 RESET 使单片机复位,直到复位后看门狗被清零, $\overline{WDO}$  才变为高电平。当 WDI 有一个跳变沿(上升沿或下降沿)信号时,看门狗定时器被清零。如图 1 所示,将 WDI 端与单片机某 I/O 输出端相连,程序只要在小于 1.6 秒内将该 I/O 端取反一次,使定时器清零而重新计数,不产生超时溢出,程序正常运行。当程序“跑飞”时,不能执行产生跳变指令,到 1.6 秒时, $\overline{WDO}$  因超时溢出而变为低电平,产生复位信号使单片机复位。

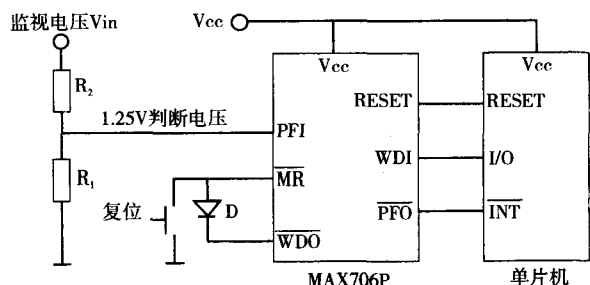


图 1 uP 监视器构成看门狗电路

我们将在以下几个方面进一步深化 PLC 实践教学改革:(1) 开发 PLC 综合实验平台, 进一步更新实验手段, 创造更好的实验室开放条件;(2) 把参加课外科技活动与指导学生参加挑战杯等竞赛有机结合起来, 进一步激发学生的创造性;(3) 把 PLC 实践教学成果推广应用到我校其它开设 PLC 课程的专业。

参考文献

- 1 胡学林.可编程控制器教程[M].北京:电子工业出版社,2004
- 2 孙平.电气控制与 PLC 应用[J].电气电子教学学报,2002,24(1): 19
- 3 束长宝,李新兵,王永华.电气控制及可编程控制器教学改革初探[J].电气电子教学学报,2005,27(6):83

(上接第 65 页)

由于 uP 监视器构成看门狗电路的工作静态电流大,因此,只能用于对功耗要求不高的智能仪表中。

2 TTL 型看门狗电路

根据看门狗工作原理,看门狗电路至少包括脉冲产生电路和定时计数器电路。由 CD4060 和 32.768Hz 石英晶振组成脉冲产生电路,产生 4Hz 脉冲源。74LS293 计数器对 4Hz 脉冲源进行计数,其输出端 Q<sub>c</sub> 与单片机复位端 RESET 相连,单片机的某 I/O 端与 74LS293 的清零端 R 相连,程序在 1.5 秒之内输出一由低到高且又由高到低的窄脉冲,输出端 Q<sub>c</sub> 一直为低电平,否则将输出为高电平,其工作原理同上。实际电路如图 2,该电路可用于低功耗的智能仪表中。

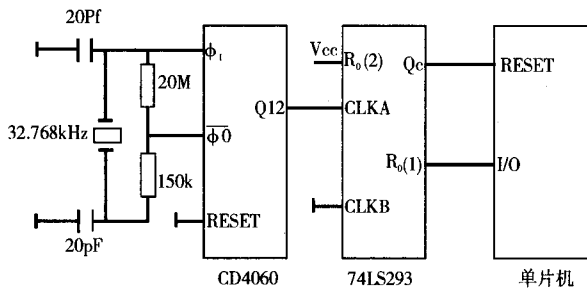


图 2 TTL 型看门狗电路

如采用 MCS51/98 单片机,用 P1.2 脚输出窄脉冲,可以在应用软件中适当处加入以下程序:

```

ROCLK BIT P1.2 ;定义 P1.2 脚
CLR ROCLK ;P1.2 为低电平
.....
CLRSTART: SETB ROCLK ;P1.2 为高电平
NOP ;延时,输出窄脉冲
CLR ROCLK ;P1.2 为低电平
CLREND: ..... ;复位结束
    
```

3 COMS 型看门狗电路

工作原理与 TTL 型看门狗电路相似。将 74LS293 计数器换成 CD4024 计数器,实际电路如图 3。由于该电路采用工作静态电流极小的 CMOS 集成电路,因此可用于低功耗的智能仪表特别是便携式、一体化仪表中。经过现场实际使用,证明该电路是可靠的,仪表未出现程序无法运行和“死机”现象。

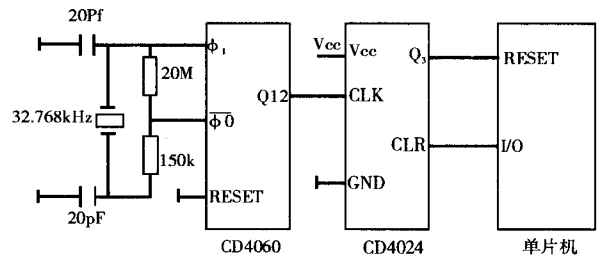


图 3 CMOS 型看门狗电路

如采用 MSP430F11X 单片机,用 P1.0 输出窄脉冲,可以在应用软件中适当处加入以下程序:

```

BIS.B #001H,&P1DIR ;P1.0 为 I/O 输出,初始化
MOV.B #000H,&P1OUT ;P1.0 输出低电平
.....
CLRSTART: XOR.B #001H,&P1OUT ;
P1.0 输出求反,输出高电平
NOP ;延时,输出窄脉冲
XOR.B #001H,&P1OUT ;
P1.0 输出求反,输出低电平
CLREND: ..... ;复位结束
    
```

参考文献

- 1 李群芳.单片微型计算机与接口技术[J].北京:电子工业出版社,1998