

峰值保持电路

浙江余姚仪表总厂 胡建锋

一、概述

峰值保持电路是一种能跟随输入信号变化并能将最大值记忆下来的电路。在工业过程自动检测中往往需要将某些物理量如温度、压力等最大值保留下来,以供记录、分析用。如钢水测温,一般采用消耗式热电偶进行插入式测量。热电偶在伸入钢水、测得最高温的瞬间有可能烧断,使信号突然消失,影响测量。若能将热电偶烧断前的瞬时温度值保留,则可避免断偶时的影响。下面介绍的峰值保持电路提供了保留瞬时值的手段。

二、峰值保持电路工作原理

各类峰值保持电路主要由比较器、寄存器、模拟开关或传输门等组成,如图1所示。寄存器中内容的

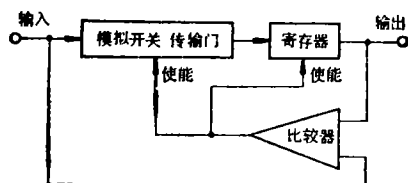


图 1

初值为最小(如零),当输入信号大于初值时,比较器输出控制信号,打开模拟开关/传输门,将信号送入寄存器寄存并输出。当输入信号小于或等于寄存器中初值时,比较器关闭模拟开关/传输门,寄存器保留当前送入的最大信号作为输出。

三、模拟方法实现峰值保持

1. 场效应管峰值保持电路

该电路如图2所示。 $BG_1(3DJ7F)$ 作模拟开关, $IC_{1\sim 2}(CA3140)$ 为高速高阻运放, IC_1 作比较器, IC_2 作跟随器起隔离作用。 $C_2(CBB20)$ 为聚苯乙烯电容。

当输入信号 V_{IN} 上升时, BG_1 的 $V_S > V_D$, IC_1 的同相端电位高于反相端电位,使 IC_1 输出为高电平,则二极管 D 截止, BG_1 的 $V_{GS} \approx 0$,模拟开关打开,使 $V_{C2} = V_{IN}$, $V_O = V_{IN}$ 。

当 V_{IN} 下降时, BG_1 的 $V_S < V_D$, IC_1 输出为低电平

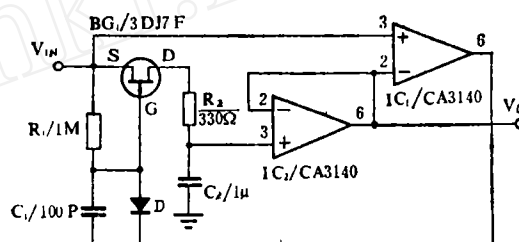


图 2

表 1

$V_{IN}(mV)$	$V_O(mV)$	误差(mV)
0	0.08	+0.08
10	10.08	+0.08
100	100.07	+0.07
200	200.05	+0.05
300	300.05	+0.05
400	400.04	+0.04
500	500.05	+0.05
600	600.04	+0.04
700	700.04	+0.04
800	800.04	+0.04
900	900.03	+0.03
1000	1000.01	+0.01

(-5V), D 导通, BG_1 的 $V_{GS} < V_P(3DJ7F$ 的夹断电压 $V_P \approx -3V)$,模拟开关关闭,使 V_{C2} 不随 V_{IN} 变化,保存原值。此电路实测数据如表1所示。由表可知保持电路所产生的误差在 $0.01\%F \cdot S$ 内。尽管电路中采用漏电阻较大的电容作寄存器,且用高阻运放作跟随,但电容仍存在泄漏可能。当电源电压为 $\pm 5V$ 时,输入端加上和去掉1V电压以及如图所示元件参数时,输出 V_O 的时间漂移率为 $0.65mV/S$ 。若 C_2 用 0.1μ ,漂移率为 $5.56mV/S$ 。若 C_2 用 2μ ,则为 $0.286mV/S$ 。

2. 自举式晶体管开关峰值保持电路

电路如图3所示。当 V_{IN} 上升时, IC_1 输出为正,

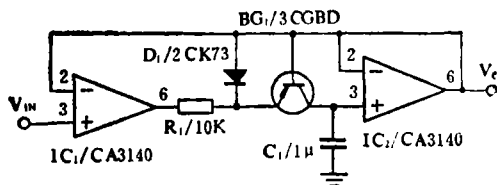


图 3

BG₁的 $V_{be} < 0$, 则BG₁导通, C充电, V_0 随之上升。

当 V_{IN} 下降时, IC₁输出为负, BG₁的 $V_{be} > 0$, BG₁截止, V_0 保持原值。

D₁的作用有二。一是当IC₁输出为负时, 限制了BG₁的be结反压, 起保护作用。二是抬高e极的电位, 在保持期间使 V_0 一直比 V_{be} 低0.6V左右。同时由于 $V_{be} = 0$, 可使BG₁关断时电容泄漏最少。此电路实测数据见表2。

表 2

$V_{IN} (mV)$	$V_0 (mV)$	误差 (mV)
0	0.01	+0.01
10	10.00	0
100	100.02	+0.02
200	200.03	+0.03
300	300.03	+0.03
400	400.08	+0.08
500	500.10	+0.10
600	600.08	+0.08
700	700.09	+0.09
800	800.17	+0.17
900	900.16	+0.16
1000	1000.13	+0.13

此电路电容为 1μ 时, 保持电压的时间漂移率为 $0.15mV/S$, 0.1μ 时为 $1.33mV/S$ 。

3. 利用采样—保持集成电路实现峰值保持

电路如图4所示, 其原理同前几种电路。

此集成电路将运放(作比较器和跟随器)和模拟开关集成在一块芯片上, 只外接保持电容。

当 V_{IN} 上升时, IC₁输出为高电平, 使IC₂跟随, 则 $V_0 = V_{IN}$ 。

当 V_{IN} 下降时, IC₁输出为低电平(0V), 使IC₂保持, V_0 为原值。此电路电容为 1μ 时保持电压时间漂移率约 $1mV/S$ 。

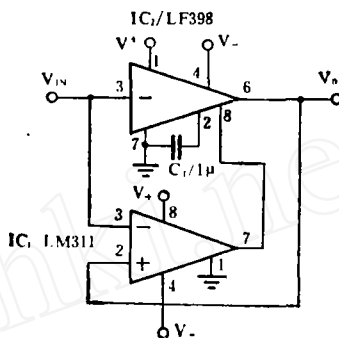


图 4

四、用数字方法实现峰值保持

模拟方法不足之处是:

(1)保持时间不够长。即使最小的漂移率, 在某些场合也是不允许的。若增大寄存电容, 使漂移略有改善, 但影响响应速度。数字方法可克服此缺点。要实现任意长时间保存峰值而无漂移, 则可用快速A/D转换来解决。

(2)运放组成的比较器存在比较灵敏度的问题。既使用高速运放和专用电压, 比较器在翻转时由于增益不是无穷大, 使输出振荡并存在毛刺现象, 模拟开关失控。用数字方法作比较可解决这个问题。数字比较器可由预置计数器或专用数字比较器(如CC4585)组成。

(2)运放组成的比较器存在比较灵敏度的问题。

既使用高速运放和专用电压, 比较器在翻转时由于增益不是无穷大, 使输出振荡并存在毛刺现象, 模拟开关失控。用数字方法作比较可解决这个问题。数字比较器可由预置计数器或专用数字比较器(如CC4585)组成。

1. 双积分式A/D转换器下斜时间比较法

双积分式A/D转换的下斜积分时间代表输入信号的大小, 设前次A/D转换下斜积分时间为 C_1 , 计数值为 N_1 , 存在寄存器中; 本次A/D转换下斜积分时间为 C_2 , 计数值为 N_2 。若 $N_2 > N_1$, 则 N_2 取代 N_1 存入寄存器, 反之保留 N_1 值。

电路如图5所示, 波形如图6所示。

开机加电后, V_{DD} 通过 R_2 对 C_2 充电, 使 Q_1 为1, 寄存器处于接收状态, 等待系统启动。在一个采样周期开始, 经50HZ和时钟同步后, 发出一个宽度约500nS的正脉冲, 使主计数器清零。其负跳变使 Q_1 为0, 使寄存器输出全零后关闭, 即完成加电初始化。同时启动脉冲加在辅助计数器的置数控制端 \overline{PE} , 使辅助计数器的输出等于予置值。

在启动脉冲发出后, 双稳电路 Q_1 为1, 主门打开, 时钟脉冲进入主计数器计数, 同时, 双稳 $\overline{Q_2}$ 为1, K_1 闭合, 积分器对输入信号 V_{IN} 进行上斜积分。当主计数器计到2000码时, 输出溢出信号, 使 Q_2 为0, $\overline{Q_2}$ 为1, 断开 K_1 , 闭合 K_2 积分器对基准 V_{ref} 进行下斜积分。同时打开辅门, 时钟脉冲进行辅助计数器进行减法计数。

当积分器下斜过零时, 比较器CA3140输出负跳变使得双稳 Q_1 为0, 关闭主门和辅门, 同时将积分电容 C_1 短路, 等待下一次采样周期的开始, 寄存器的CP端由辅计数器的借位输出端控制, 若本次积分有

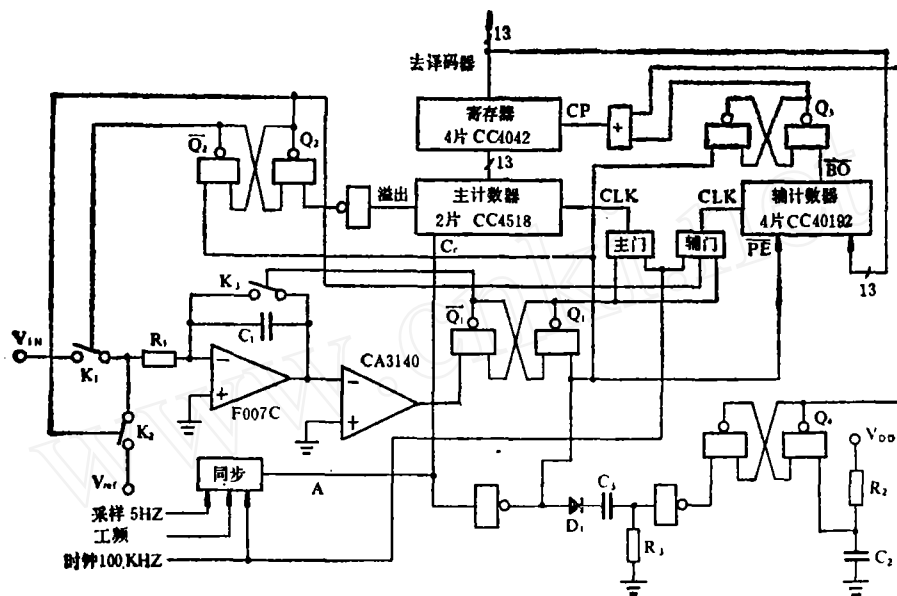


图 5

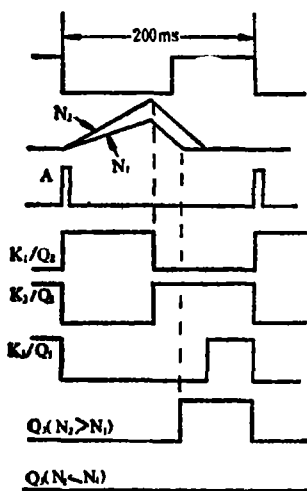


图 6

$N_2 > N_1$, 则最高位

\overline{BO} 端必定有借位负脉冲输出。使 Q_3 为 1, 打开寄存器, 接收 N_2 , 反之, 若 $N_2 < N_1$, 则在下斜积分结束后, 辅计数器仍未减到零, 亦即借位端无输出, Q_3 仍然为 0, 寄存器仍然锁住 N_1 , 即实现了峰值保持

2. BCD 码比较法

带 BCD 码输出的集成 A/D 片子如 5G14433, ICL

7135 等应用很广, 价格也较便宜, 因此也可用 BCD 码比较法进行峰值保持, 具体电路见图 7。

5G14433 是 $3\frac{1}{2}$ 位集成 A/D 转换器, $Q_3 \sim Q_0$ 是 BCD 代码输出端, $DS_1 \sim DS_4$ 是位扫描信号。当 DS_1 为 1 时, $Q_3 \sim Q_0$ 是千位 BCD 码及标志位信号, 当 $DS_2 \sim DS_4$ 分别为 1 时, $Q_3 \sim Q_0$ 分别是百位到个位的 BCD 码。8 片 CC4042 组成二级寄存器。5G14433 输出的串行 BCD 码经第一级寄存器 1 变换成并行 BCD 码, 再将并

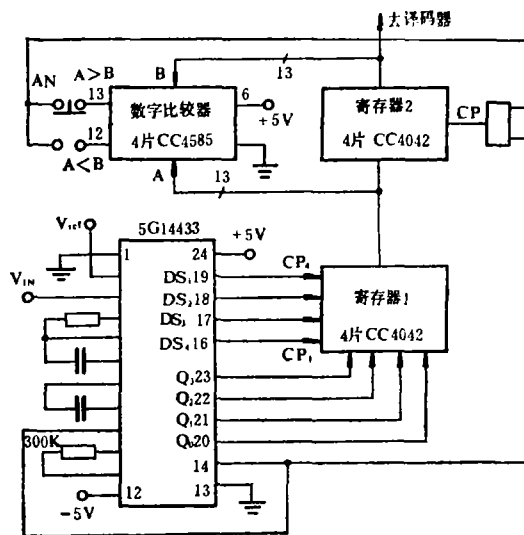
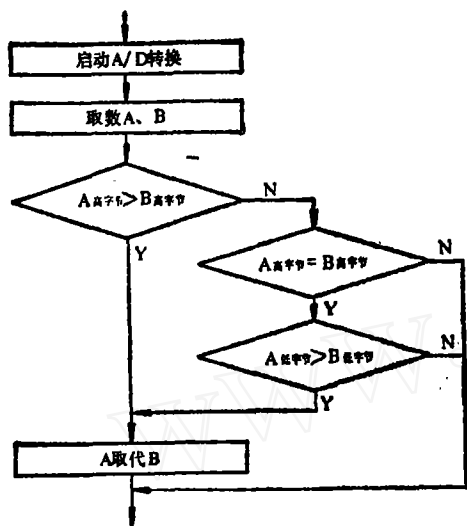


图 7

行 BCD 送入第二级寄存器, 其输出 BCD 码作为数字比较器 CC4585 的 A 和 B 输入, 其比较结果去控制第二级寄存器, 决定了这次 A/D 转换后 BCD 码接收与否。若本次积分 N_2 的 BCD 码大于前次积分 N_1 的 BCD 码, 则最高位比较器 $A > B$ 的输出端为 1, 当 E_{oc} 为 1 时, 打开第二级寄存器, 将 N_2 接收。反之, 若 $N_2 < N_1$, 则最高位比较器 $A < B$ 输出端 12 脚为 1, $A > B$ 输出端 13 脚为 0, 第二级寄存器仍锁存 N_1 。



注：A、B为双字节数，B为峰值

图 8

若将最高位CC4585的A>B与A<B输出脚对换，便构成了最小值保持电路。

此电路在开机加电后，第二级寄存器内容为随机数，可压下AN按钮约一个A/D转换周期就可去除。

五、模拟数字结合方法实现峰值保持

有些集成A/D转换器设有专门的数据保持控制端，如ICL7116/7117的1脚，ICL7135的25脚。因此用模拟比较的输出去控制这些输入端可方便地达到峰值保持的目的。

模拟比较器的构成如前述，只要将比较器的输出电平与A/D转换器匹配即可。

六、用计算机方法实现峰值保持

以单片机为核心的各种智能仪表正显示出强大的生命力。由于计算机软件编制灵活，运算能力强，可方便地达到峰值保持的目的。编程如框图8所示。因篇幅所限，本文对此法不作详述。

实用电路几则

一种简单实用的多路监测电路

苏州医学院计算机室 马知音

在监测电路中，经常会碰到需要监测多路输入信号，看其中某一路是否越过限定电压的情况。当然，可以在每一道上安装一个监视电路，这样往往是不必要的，而且既不经济、又不合理，也增加了电路的故障率。

为此我们设计了一个多道电位比较电路，用于检

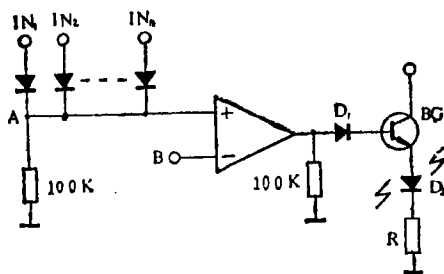


图 1

测各道电路中最高电位或最低电位是否越过限定界限，其电路如图1。

在此电路中，当某一道(如输入1)高于其余各路时，A点电位随着 IN_1 上升，从而使其余的二极管断开。当其它路输入电位高时，其原理类似。为了降低A点电位与输入电位间的差，我们选用了锗材料二极管(压降为0.3伏)，将A点电位引入一比较器，和限定电位B相比较(限定电位B比实际上的限定电位低0.3伏，用于抵消二极管引起的压降)，当其超过时，比较器输出高电平，然后推动由BG组成的射极跟随器，点亮发光二极管，以示报警。

当需要检测各路中最低电位是否低于限定电压时，只需将输入二极管倒向，并将A点电位引入比较器负相输入端B点限定电压置于比较器正相输入端，并使其比真正的限定电压高0.3V。

图中R为限流电阻，可设为510Ω，D1为保护二极管，D2为发光二极管。

(上接第48页)

WP2—ECOCELL电子秤打印机打印格式多样化，欢迎来函参阅。

本厂还可为用户配接各类仪器仪表专用打印机，并编写专用字库，对售出产品负责到底，保修期(1年)之后长期提供备件和维修服务。

WP2智能通用微型打印机出厂价：780元/台。

WP2通用数字仪表打印接口出厂价：168元/台。

WP2—ECOCELL电子秤专用打印机：950元/台。

与其它各类仪器仪表配接的专用打印机根据具体设计，价格另议。

邮运费外加。