

SD2077/SD2078 各分档的高精度补偿方案说明 V1.0

1、概述

SD2077/SD2078 内置时钟精度数字调整功能，在很宽的范围内校正时钟的偏差 (-189PPM~+189PPM,分辨力为 3.05PPM)，可以通过在常温配置一个固定补偿值，实现在常温范围内高精度的走时方案。通过外置的温度计，也可以实现宽温范围的高精度计时功能。

2、走时精度数字调整功能原理

利用数字化时间精度调整电路可以每 20 秒改变 1 秒所包含的 32768Hz 脉冲的个数,从而到达时钟走时调整,使 SD2068 保持高的走时精度.相关寄存器为时间调整寄存器(内部地址 12H):

时间调整寄存器:(缺省值为 00H)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0

F6~F0:时间调整位;时间调整电路是在当秒计数为 00,20,40 时刻,根据预先设置的数据 (F6~F0)改变 1 秒时钟内计数的个数.通常每 32768 个脉冲为 1 秒(对寄存器预设初值,才能激活整个调整电路)。

当 F6 为“0”时,产生 1 秒的寄存器计数脉冲将增加为 $32768+((F5,F4,F3,F2,F1,F0)-1) \times 2$;

当 F6 为“1”时,产生 1 秒的寄存器计数脉冲将减少为 $32768-((/F5,/F4,/F3,/F2,/F1,/F0)+1) \times 2$;(F5 是 F5 的反码,其它类同)

当(F6,F5,F4,F3,F2,F1,F0)预设为(*,0,0,0,0,0,*)时,产生 1 秒的寄存器计数脉冲不变.

因为每 20 秒增加或减少计数脉冲的最小个数为 2, ,所以时钟调整寄存器的最小调整精度是: $2/(32768 \times 20)=3.015\text{ppm}$.

例: 当 (F6, F5, F4, F3, F2, F1, F0)=(0, 1, 0, 1, 0, 0, 1) 且当 00, 20, 40 秒时刻时, 寄存器计数脉冲变为 $32768+(41-1) \times 2=32848$;

当 (F6, F5, F4, F3, F2, F1, F0)=(1, 1, 1, 1, 1, 1, 0) 且当 00, 20, 40 秒时刻时, 寄存器计数脉冲变为 $32768-(1+1) \times 2=32764$;

当 (F6, F5, F4, F3, F2, F1, F0)=(0, 0, 0, 0, 0, 0, 1) 且当 00, 20, 40 秒时刻时, 寄存器计数脉冲保持为 32768 不变.

3、SD2077/2078 各分档常温高精度处理办法

由于用户不太清楚应该对 SD2077/SD2078 应该配多大的数字补偿值, 于是我公司在车间生产环节中, 提前对 SD2077/SD2078 进行了常温精度测试, 并进行了分档, 使得用户在使用 SD2077/SD2078 时, 使用我厂的推荐补偿值即可实现常温高精度的走时方案, 而不必关心其中的繁琐原理; SD2077/SD2078 的分档详情如下表所示:

SD2077/SD2078 精度分档表

	A 档	B 档	C 档
SD2077	-10~10PPM	10~30PPM	30~50PPM
SD2078	-10~10PPM	10~30PPM	30~50PPM

由表格可知 SD2077/SD2078 在 A 档 B 档 C 档所需要调整到-10~10PPM 的高的精度范围，所需要的纠偏精度分别是 0PPM、-20PPM 与-40PPM，通过数字化时间精度调整电路的补偿值转换，可以得出 A 档 B 档 C 档所需要的数字补偿值如下表所示：

SD2077/SD2078 高精度数字补偿

	A 档	B 档	C 档
SD2077	0x00	0x08	0x0E
SD2078	0x00	0x08	0x0E

将表中的推荐补偿值写入到对应档次 SD2077/SD2078 的数字补偿寄存器（12H）当中，即可实现在常温范围内的高精度数字走时方案：

注意：

- 1、为了减少用户由于 SD2077/SD2078 的档次更换而繁琐更改数字补偿数据，建议同一用户一直使用 SD2077/SD2078 其中一种档次；
- 2、强烈建议用户每次上电时都对 12H 寄存器写入数字补偿值，由于数字调整寄存器 12H 首次上电默认值为 0x00，故 A 档除外。

4、宽温高精度

本系列时钟芯片可以实现在常温范围内高精度的走时方案，具体情况如下：

- 1、用户从晶体厂家那里获取关于晶体与温度的精度变化数据或曲线；
- 2、提前将晶体在每一个温度点的精度数据值转换成数字化时间精度调整电路补偿值；
- 3、在包含时钟芯片 SD2077/SD2078 的电路中，通过外置的温度传感器读出环境温度，找出对应的数字补偿值并写到 SD2077/SD2078 的数字补偿寄存器当中。

通过以上步骤设计，即可实现宽温范围的高精度走时方案设计。