

将AD5932编程为扫频输出和单频输出

作者: Liam Riordan

简介

本应用笔记详细描述如何将AD5932的输出编程为从1 MHz到10 MHz的扫频。当用户找到了频谱上最强频率点之后，该器件可以在这个特定频率上只传输一个正弦波。

AD5932的上电

AD5932在未定义状态下上电。用户必须将包含无效数据的(控制和频率)寄存器设为一个已知值。第一个被编程的寄存器必须是控制寄存器，因为它被用来设置整个器件。需要注意的是，对控制寄存器的写操作会自动复位内部状态机，并产生中间电平的模拟输出，因为它起到与INTERRUPT

引脚同样的作用。通常，这之后是串行加载所有需要的扫描参数。在使用CTRL引脚进行频率扫描之前，DAC的输出一直保持在中间电平。

要将器件设置为扫描模式时，必须对下列寄存器进行写操作：

- 控制寄存器×1
- 起始频率寄存器(F_{START})×2
- 频率增量寄存器(Δf)×1
- 增量数寄存器(N_{INCR})×1

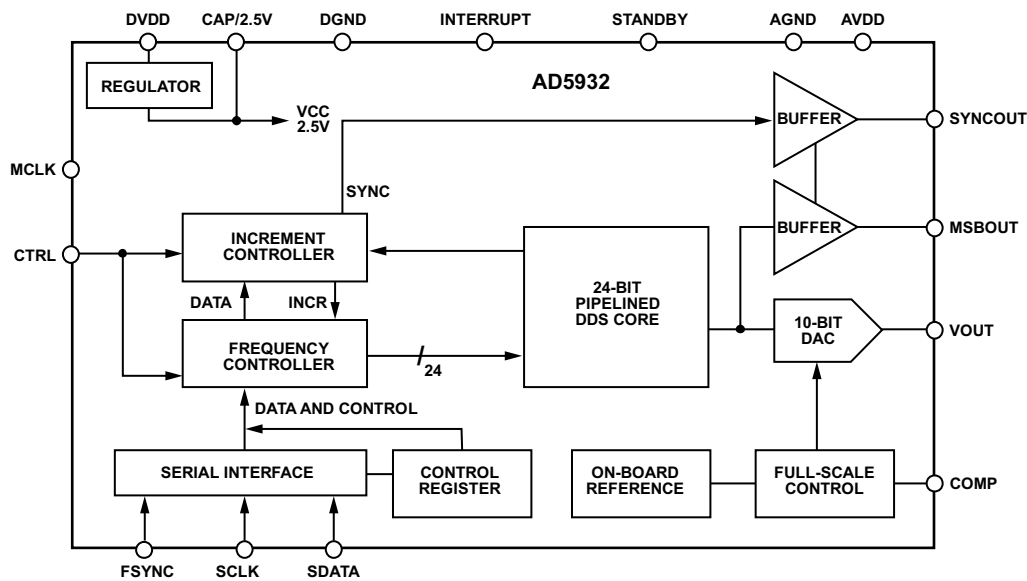


图 1

目录

简介	1	功能框图	1
AD5932的上电	1	将AD5932编程为扫描模式	3
		将AD5932编程为单频输出	4

将AD5932编程为扫描模式

控制寄存器

AD5932上电之后第一个写入的寄存器是16位的控制寄存器。

将下面的代码(帧I)写入控制寄存器可以将器件设置为扫描模式(见表1): 0000 1111 1111 1111

表1. 控制寄存器各位描述

位	值	功能
D15 至 D12	0	地址位
D11	1	F _{START} 变成两次写操作, MSB和LSB均加载。 MSB and LSB loaded
D10	1	DAC使能
D9	1	选择正弦波
D8	1	MSBOUT引脚使能
D7	1	保留
D6	1	保留
D5	1	通过CTRL引脚外部触发增量 CTRL pin
D4	1	保留
D3	0	SYNCOUT引脚未选择
D2	0	SYNCOUT pin not selected
D1	1	保留
D0	1	保留

起始频率

接下来的两个字节是F_{START} 寄存器, 包括MSB和LSB(见表2)。

表2. FSTART寄存器

D15	D14	D13	D12	D11 至 D0
1	1	0	0	F _{START} [11:0]的12位LSB
1	1	0	1	F _{START} [23:12]的12位MSB

为了产生1 MHz起始频率, 下面的公式定义了要加载的代码:

$$M = \frac{f_{OUT} \times 2^n}{f_{MCLK}}$$

其中:

$f_{OUT} = 1$ MHz, AD5932的输出频率。

$f_{MCLK} = 50$ MHz, MCLK频率。

n = 24 位, 片内累加器的分辨率。

$$M = \frac{f_{OUT} \times 2^n}{f_{MCLK}} = 335544 = 0x51EB8$$

这个十六进制值必须分解到F_{START} MSB和F_{START} LSB。

0x51EB8 = 0101 0001 1110 1011 1000

因此, 对于F_{START} MSB, 要加载下面的代码(帧II):1101 0000 0101 0001

对于F_{START} LSB, 要加载下面的数据(帧III):1100 1110 1011 1000

频率增量

Δf寄存器是一个23位寄存器, 需要对两个16位寄存器进行编程。递增的方向由地址位决定(见表3)。

表3. Δf寄存器位

D15	D14	D13	D12	D11	D10 至 D0	扫描方向
0	0	1	0		Δf [11:0]的12位LSB	N/A
0	0	1	1	0	Δf [22:12]的11位MSB	正Δf (F _{START} + Δf)
0	0	1	1	1	Δf [22:12]的11位MSB	负Δf (F _{START} - Δf)

对于0.1 MHz的增量, 用同样的方法计算增量的大小。

$$M = \frac{f_{OUT} \times 2^n}{f_{MCLK}}$$

其中:

$f_{OUT} = 0.1$ MHz.

M = 0x8312.

因此, 对于不断增加的增量扫描, Δf寄存器的MSB (帧IV)是:

00110 000 0000 1000

Δf寄存器的LSB (帧V)是:

0010 0011 0001 0010

增量数(NINCR)

停止频率是根据频率增量值(Δf)与频率增量数 N_{INCR} 的乘积计算的。这是一个有4个地址位的12位数据寄存器，如表4所示，增量的最大数是4095。

表4. NINCR的数据位

D11 至 D0	增量数
0000 0000 0010	两个频率增量。这是频率增量的最小值。
0000 0000 0011	三个频率增量。
0000 0000 0100	四个频率增量。
...	...
1111 1111 1110	4094个频率增量。
1111 1111 1111	4095个频率增量。

要计算停止频率，需使用如下公式：

$$f_{STOP} = F_{START} + N_{INCR} \times \Delta f$$

当 F_{START} 为1 MHz， Δf 为0.1 MHz时，要使停止频率为10 MHz，需要90个增量。

90(十进制) = 5A = 0101 1010

因此，对于NINCR寄存器，要加载下面的数据(帧VI)：

0001 0000 0101 1010

增间隔

这是加载的最后一个寄存器。在控制寄存器中，外部增量控制是选中的；因此，这个寄存器不需要写入。详情请参见AD5932的数据手册。

在自动递增模式，CTRL引脚的单个脉冲用来启动并执行频率扫描。在外部递增模式，CTRL引脚同样用于启动扫描，但是频率递增间隔由CTRL引脚连续的低电平到高电平转换之间的时间间隔决定。

将AD5932编程为单频输出

一旦完成扫描，用户要测量最佳频率值时，例如2.5 MHz，可以选择这个频率值并连续发送。将2.5 MHz加载到 F_{START} 寄存器，然后用高电平驱动CTRL引脚就可以得到输出。在CTRL引脚上只要没有低电平到高电平的转换，AD5932的VOUT引脚就可以持续输出最佳频率。