

# OTG13S 指令集及 SSB 总线详解

## ◆ Simple Series Bus 简单的串行总线说明

Simple Series Bus 简单的串行总线，简称 SSB，由 SCK 位时钟、SDD 位数据、SIN 地址锁存及中断共三条线组成。

SSB 总线的三条通讯线在空闲时都为高电平，一般采用开漏结构的端口，例如 8051 系列的端口，利用上拉电阻将电平变高。如果采用带输入输出选择的端口，则在空闲及输出为高时都将端口选择为输入，只有在输出低电平时才变输出，这样程序处理较方便。

SSB 总线接口必须可以适应从 2.5V 至 5.0V 的端口，如果主方与从方之间的连线太长，可加入上拉电阻，或者对地并接几 P 至几百 P 的电容，以滤掉由线路引起的干扰。

SSB 总线采用 SCK 为串行同步时钟，由通讯主方输出；SDD 为串行同步数据，为双向数据；SIN 为从方向主方申请的中断端及由主方向从方的地址锁存信号，在主方送入地址时为低。

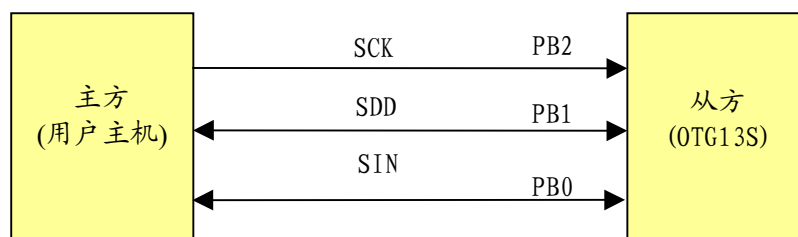
SSB 总线由地址、数据及应答信号三部分组成，其中地址固定由主方输出，从方输入。数据为双向传输，当主方写寄存器时为输出，读寄存器时为输入。应答信号提供一个确认传输正确与否的机制，固定由从方发起，为确认信号，其值固定为最后一个数据位的取反值。如果主方没有收到正确的应答信号则必须重发。

SSB 总线传输时低位先出。在传输地址信号时主方必须将 SIN 置低。在传输数据及应答时必须将 SIN 变高。

SSB 总线分为低速型及高速型两种，这两种总线的控制方式都是相同的。低速型的通讯速度为 33KBPS，即每个 SCK 的时间（下降边缘到下一个下降边缘）为 30us。高速型的通讯速度为 1MBPS，每个 SCK 的时间为 1us。

SSB 总线的地址可以为 4 至 8 个字节组成，根据地址位不同，可分为 SSB4 的 4 位的 SSB 总线，SSB8 的 8 位的 SSB 总线等，OTG13S 采用 SSB4 的低速总线。

SSB 总线的数据长度一般为 16 位。



注：PB0、PB1、PB2 是 OTG13S 底板上的脚。（请按照底板的丝印）

图一、SSB 主方（用户主机）与从方（OTG13S）连接图

## ◆ OTG13S 使用的 SSB4 低速总线说明

OTG13S 在通讯时主方为用户主机所使用的单片机简称用户主机。从方为 OTG13S 所使用的 DSP，简称 OTG13S。

建议使用不带输入输出控制端口的单片机作为用户主机。如果用户主机为带输入输出方向选择的，则只有输出低电平时选择为输出，这样能自动适应 SSB 总线的电平。

OTG13S 使用 16 个寄存器，地址长度为 4 位，寄存器 0x00 至 0x07 为写寄存器，数据的长度为 16 位共 2 个字节。



深圳市龙珠科技有限公司

<http://www.HSAV.com>

Hard & Soft Technology Co., LTD.

地址:深圳市西乡龙珠路 99 号 2 楼

技术支持: support@HSAV.com

Hsavn222.pdf

电话/传真:0755-27951479 27950879

业务联系: sales@HSAV.com

2006 年 03 月 28 日



寄存器 0x08 至 0x0e 为普通的读寄存器，长度为 16 位共 2 个字节。

寄存器 0x0f 为多字节寄存器，一般传送文件名等较长的数据。

文件名的长度限制为 32 个字节，如果是支持中文字的版本，则最多有 16 个中文字。

寄存器 0x0f 的长度最长共 32 个字节。

用户主机必须处理中断寄存器及屏蔽中断寄存器，根据相应的需要设置，这样读写效率会较高。

用户主机在上电时应根据实际情况设置中断寄存器，如果所有位都为 0，则 SIN 将不会有低电平通知主方，所有状态都由主方自行决定。

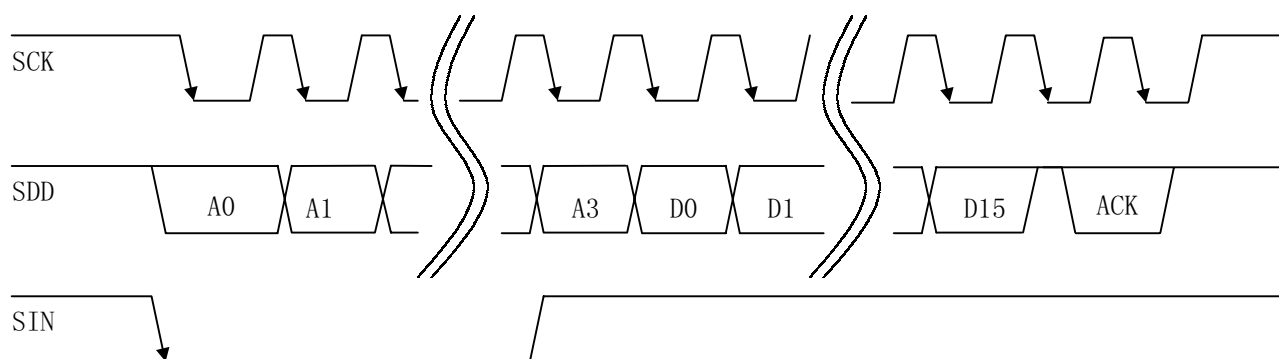
在 SIN 变低后，用户主机需读取中断号以判断需要再读取的状态，其中有 2 个寄存器在读取后自动清除相应中断号，有 2 个寄存器必须写入相应的寄存器才能消除中断，这个是必须按要求处理的。

#### ◆ OTG13S 使用的 SSB4 总线的写寄存器的时序说明

OTG13S 采用 SSB4 的低速总线。共 16 个寄存器，地址长度为 4 位。长度为 16 位共 2 个字节。

用户主机写寄存器时先写入 4 位的地址，低位先出，写寄存器的传输时序如下所述：

- 1) 变低 SIN。
- 2) 先送出地址的 A0 位。
- 3) 变低 SCK 及延时到相应的时间（低速为 15us，高速为 0.5us）。
- 4) 升高 SCK 及延时到相应的时间（低速为 15us，高速为 0.5us）。
- 5) 送出地址的 A1 位。
- 6) 重复 3 至 5 直到送完 A3 位。
- 7) 变高 SIN。
- 8) 送出 D0 位，重复 SCK 的动作直到送完 D15 位。
- 9) 升高 SDD 及将 SDD 变为输入，准备接收应答位。
- 10) 变低 SCK 及延时，这个时候从方将会送出 D15 的反码，作为确认信号。
- 11) 变高 SCK 及延时后读取 SDD 的值，与对比如果为相反则数据成功读取。
- 12) 变低 SCK 及延时，这个时候从方将释放 SDD 为高。
- 13) 升高 SCK 及延时后，则完成写寄存器动作。
- 14) 如果写不成功，则重新开始重写，直到命令被正确写入。
- 15) 注意不管 SIN 是高还是低，第 1 次 SCK 变低时从方会释放 SIN 线为高。如果读写出错，则在总线空闲时从方再次变低 SIN 以对主方产生中断信号。



图二、用户主机写寄存器命令



## ◆ SSB 总线的读取寄存器的时序说明

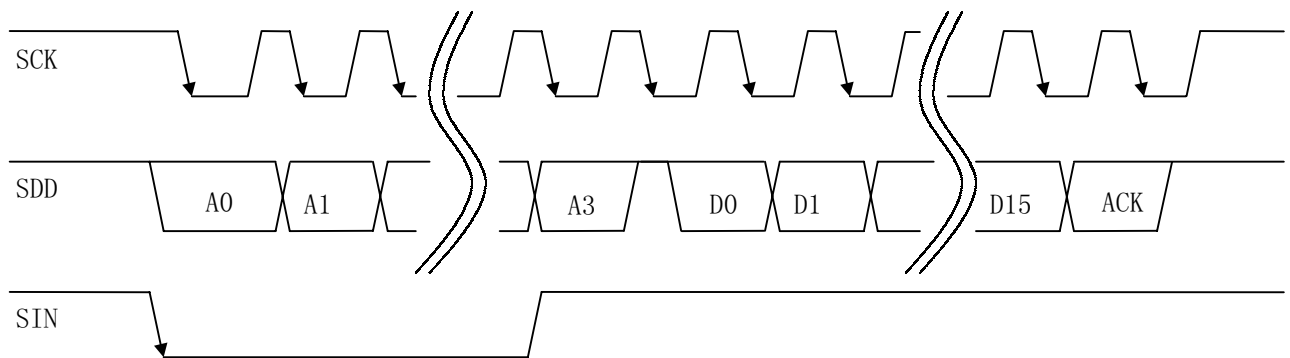
OTG13S 采用 SSB4 的低速总线。共 16 个寄存器，地址长度为 4 位，寄存器 0x08 至 0x0f 为读寄存器，长度为 16 位共 2 个字节。寄存器 0x0f 最长为 32 个字节。

主方可以在 SIN 变低时读寄存器，或者可以在任何时候读寄存器，但主方在 SIN 为低时读寄存器必须先读取中断寄存器以判断由哪一个寄存器引发的中断，必须读取相应的寄存器或写入相应的屏蔽号以清除中断否则 SIN 会经常变低。

主方先写入待读取的寄存器。传输的时序如下所示：

- 3) 变低 SIN 低。
- 4) 先送出地址的 A0 位。
- 5) 变低 SCK 及延时到相应的时间（低速为 15us，高速为 0.5us）。
- 6) 升高 SCK 及延时到相应的时间（低速为 15us，高速为 0.5us）。
- 7) 送出地址的 A1 位。
- 8) 重复 2 至 5 直到送完 A3 位。
- 9) 释放 SDD 线，将 SDD 变为输入，准备接收数据。
- 10) 变低 SCK 及延时，这时从方会将 D0 送到 SDD。
- 11) 升高 SDD 及延时，读取 D0 位。
- 12) 重复 8 至 9 直到接收完 D15。
- 13) 变低 SCK 及延时，这个时候从方将会送出 D15 的反码，作为确认信号。
- 14) 变高 SCK 及延时后读取 SDD 的值，与对比如果为相反则数据成功读取。
- 15) 变低 SCK 及延时后，这个时候从方将释放 SDD 为高。
- 16) 升高 SCK 及延时后，则完成读寄存器的动作。
- 17) 如果读不正确，则重新开始读取，直到命令被正确读取。
- 18) 数据长度在寄存器地址为 0x00 至 0x0e 固定为 2 个字节共 16 位。加上地址 4 位及 1 位的应答位共 21 位长。
- 19) 如果读取的是 0x0f 文件名寄存器，用户可读取 0 至 32 字节长度。

注：其长度由文件名长度决定，读取该寄存器时，当读到值是 0X0000 要停止读取，进入确认信号位的接收。



图三、用户主机读寄存器命令



## ◆ OTG13S 写寄存器说明

寄存器名称	地址	说明
控制寄存器 缺省: 0x0000 注: D12. D11. D10. D9. D8. D7. 在播放时才有效。	0x00	D15 = 1, 暂停; 如果暂停则 D14 至 D0 位无效。 D14 = 1, 播放。 D13 = 1, 当曲目号播放完成后, 进入停止状态, 需再写入播放命令, 才能播放。这个位设置后, 则会产生播放完成中断, 否则不产生中断, 自动播放下一个文件。 D12 = 1, 为上一曲选择, (曲目数加) 如果最大返回第 1 条。 (这个位与其他位不要同时设置) D11 = 1, 为下一曲, (曲目数减) 如果减至 0 则跳到最大曲目数。 (这个位与其他位不要同时设置) D10 = 1, 快进。快进速度选择, 是正常播放的 1.5 倍。 D9 = 1, 快进。快进速度选择, 是正常播放的 1.8 倍。 D8 = 1, 快进。快进速度选择, 是正常播放的 2 倍。 D7 = 1, 保留为 0。
指定曲目播放 缺省: 0x0000	0x01	D15 至 D0, 16 位的曲目号。如果超出最在曲目号则本命令无效。本命令会自动将“控制寄存器”的 D1 及 D0 分别变为“0”及“1”, 进入播放状态。
音量值控制 带掉电记忆	0x02	D0 至 D6 为输出音量值控制; 0x00 为最大音量 0dB, 96 (0x60) 为最小音量-96dB;
音调值控制 带掉电记忆	0x03	D0 至 D7 为输出低音控制; 0x01 至 0x0a 为每步 1.5dB, 最大为+15dB; 0x0b 至 0x14 为每步 1.5dB, 最小为-15dB; 中心频率为 100Hz。 D8 至 D15 输出高音控制; 0x01 至 0x0a 为每步 1.5dB, 最大为+15dB; 0x0b 至 0x14 为每步 1.5dB, 最小为-15dB; 中心频率为 10KHz。
中断控制设置 缺省: 0x0003	0x04	D0 = 1, 当 USB 设备插入, 产生中断。必须在“屏蔽相应的中断号 D0 为 1”时清除这个中断; D1 = 1, 当 USB 设备拔出时, 产生中断。必须在“屏蔽相应的中断号 D1 为 1”时清除这个中断; D2 = 1, 当曲目播放完成后, 产生中断。必须在“屏蔽相应的中断号 D2 为 1”时清除这个中断; D3 = 1, 当播放时间发生变化时, 产生中断。必须在“读取当前的曲目的已完成的播放时间”时清除这个中断; D4 = 1, 当曲目号转换时, 产生中断。必须在“读取曲目数”时清除这个中断; D5 = 1, 当总播放时间获取后时, 产生中断。必须在“读取当前的曲目的总播放时间”时清除这个中断。如果不需总播放时间则清除为 0; D6 = 1, 当文件名获取后时, 产生中断。在“读取当前的文件名”时会自动清除这个中断。



屏蔽相应的中断号 缺省: 0x0000	0x05	D0 = 1, 屏蔽 USB 设备插入时产生的中断; D1 = 1, 屏蔽 USB 设备拔出时产生的中断; D2 = 1, 屏蔽曲目播放完成后产生的中断; D3 至 D15 保留。
------------------------	------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

#### ◆ OTG13S 读寄存器说明

读取中断号	08H 0x0S	D0 = 1, 有 USB 设备插入; D1 = 1, 有 USB 设备拔出; D2 = 1, 曲目播放完成后; D3 = 1, 播放时间发生变化; D4 = 1, 曲目号发生转换; D5 = 1, 当前曲目总时间变化; D6 = 1, 当前曲目文件名准备好。
读取曲目总数	09H	D0 至 D15, 16 位曲目号。在读取中断写的 D5 为 1 后才能读取
读取当前的曲目的总播放时间	0aH	D0 至 D15, 16 位以秒为单位的数值, 小时、分钟可通过该值计算出来。注意必须在读取中断写的 D5 为 1 后才能读取。
读取当前曲目号	0bH	D0 至 D15, 16 位曲目号。
读取当前曲目的已完成的播放时间	0cH	D0 至 D15, 16 位以秒为单位的数值, 小时、分钟可通过该值计算出来。
读取当前曲目的文件类型及格式等信息	0dH	D0 至 D6, 为文件的码流率, 该数的 8 倍为播放文件的码流率; D7 至 D13, 为文件的采样频率: 8 为 8K; 11 为 11.025Hz; 12 为 12K; 16 为 16Hz; 22 为 22.05KHz; 24 为 24KHz; 32 为 32KHz; 44 为 44.1KHz; 48 为 48 KHz; D14 至 D15, 为文件的类型, 00H 为 MP3; 01H 为 WMA; 注意必须在播放超过 1 秒后读取。
读取当前曲目的文件名	0x0f	这个是多字节的寄存器。用户主机最多可以读取 32 个字节。 其长度由文件名长度决定, 读取该寄存器时, 当读到值是 0X0000 要停止读取, 进入确认信号位的接收。 注意: <input type="checkbox"/> 所有英文字母、数字及符号等非汉字类都为 2 个字节, 高 8 位为 0X00, 低 8 位为 ASC II 内码; <input type="checkbox"/> 汉字内码由两个字节组成, 高位在前, 低位在后; <input type="checkbox"/> 接收到的汉字内码后, 可以直接调用汉字字库显示汉字;

#### ◆ OTG13S SSB 应用说明

1. 在开发项目中, 添加 SSB-13S.C 及 include "SSB-13S.h" 文档。
2. 调用 SSB-13S.C 中函数即可。注: 该文档有函数的详细注释。



例: 1. 指定曲目播放:

则调用 SSB-13S. 中的 SSB\_write 函数, 找出指定曲目寄存器地址。

如选择第五首播放:

SSB\_write (0X01.0X0005), 即可。  
                                ┌─▶ 要指定曲目数  
                                └─▶ 地址

2. 设置中断:

调用 SSB-13S. 中的 SSB\_write 函数, 找出设置中断寄存器地址。

如设置时间中断, 则找出时间中断位:

SSB\_write (0X04.0X0008), 即可。  
                                ┌─▶ 只允许时间中断  
                                └─▶ 地址

SSB\_write (0X04.0X003F) 允许所有中断。



◆ SSB 流程图

