

i2c信号质量测试，信号完整性

产品名称	i2c信号质量测试，信号完整性
公司名称	北京淼森波信息技术有限公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	北京市海淀区永泰庄北路1号天地邻枫2号楼A座B101
联系电话	18601085302 18601085302

产品详情

SMbus 早是由 Intel 公司提出来的。现在由 SBS 管理维护这一个规格。此规格是用 Philips 的 I2C 简化而来。SMbus 是由两条信号线组成。用于在系统上较慢速的设备及电源管理设备之间的沟通使用。以便系统取得这些设备的制造厂商，型号，一些控制信息，错误信息及状态。

这两条信号线为 SMBCLK 和 SMBDATA. 这和 I2C 上的 Clock(SCL) 和 Data(SDA) 是一样的。

SMbus：不同的设备都接在同一 Bus 上。在 SMbus 上只有一个 Master。所有的命令均由此 Master 发出。其他的设备(Slave) 只能接收 Master 发出的命令或回复数据给 Master。SMbus 开始及结束：当 SCL 为 High 而 SDA 由 High 变 Low 时表示开始一个 SMbus 的命令。当 SCL 为 High 而 SDA 由 Low 变 High 时表示结束一个 SMbus 的命令。这二种状态在 Smbus 里是的。在一般传送数据时均不可能发生。而一般传送的数据，则是在每一次 SCL 的上升缘时的 SDA 状态来决定。这些数据包含了仲裁，确认，发送数据给某个设备。或是要取得某个设备的信息。

关于 I2C Bus 与 SMBus，许多人很少去谈论与了解两者的细节差异，包括很多国外的简报文件也经常将两者混写、交杂描述、交替运用。

确实，在一般运用下，I2C Bus与SMBus没有太大的差别，从实体接线上看也几乎无差异，甚至两者直接相连多半也能相安无误地正确互通并运作。不过若真要仔细探究，其实还是有诸多不同，如果电子设计工程师不能明辨两者的真实差异，那么在日后的开发设计的验证除错阶段时必然会产生困扰，为此本文将从各层面来说明I2C Bus与SMBus的细微区别，期望能为各位带来些许助益。

附注：关于I2C

Bus的基础，可参考笔者之前的「I2

C介面之线路实务」，网址为：<http://www.digitimes.com.tw/n/article.asp?id=30479>

9064272FED148256FDC00481D68

首先从规格的制订背景开始，I2C是在设计电视应用时所发创的介面，首版於1992年发表；而SMBus（System Management Bus）则是Intel与Duracell（金顶电池）共同制订笔记型电脑所用的智慧型电池（Smart Battery）时所发创的介面，首版於1995年发表，不过SMBus文件中也提及，SMBus确实是参考自I2C，并以I2C为基础所衍生成。

I2C起源於电视设计，但之后朝通用路线发展，各种电子设计都有机会用到I2C；而SMBus则在之后为PC所制订的先进组态与电源管理介面（Advanced Configuration & Power Interface；ACPI）规范中成为基础的管理讯息传递介面、控制传递介面。

虽然I2C与SMBus先后制订时间不同，但都在2000年左右进入成熟化改版，I2C的过程改版以加速为主要诉求，而SMBus以更切合Smart Battery及ACPI的需求为多。

图说：MAXIM公司的MAX6641晶片，具有温度监督及风扇控制功能（用PWM脉宽调变方式控制风扇转速），图中脚位7、8即是SMBus（圈处），其他装置可透过SMBus与此晶片沟通，取得温度及相关资讯，或进行命令操控。（图 / MAXIM-IC.com）

I2C的Hi/Lo逻辑准位有两种认定法：相对认定与认定，相对认定是依据Vdd的电压来决定，Hi为0.7 Vdd，Lo为0.3 Vdd，认定则与TTL准位认定相同，直接指定Hi/Li电压，Hi为3.0V，Lo为1.5V。相对的SMBus只有认定，且准位与I2C有异，Hi为2.1V，Lo为0.8V，与I2C不全然吻合但也不算部分交集。不过，SMBus后来也增订一套更低电压的准位认定，Hi为1.4V，Lo为0.6V，这是为了让运用SMBus的装置能更省成本

而有的作法。

了解电压后再来是电流，由於SMBus一起头就是运用在笔记型电脑内，所以低用电的表现优於I2C，只需100uA就能维持工作，I2C却要到3mA，同样的低用电特性也反应在漏电流（Leakage Current）的要求上，I2C的漏电流为10uA，SMBus为1uA，但是1uA似乎过度严苛，使运用SMBus的装置在验证测试时耗费过多的成本与心力，因此之后的SMBus 1.1版放宽了漏电流上限，可至5uA。

再者是相关限制，I2C有线路电容的限制，SMBus却没有，但也有相类似的配套规范，即是准位下拉时的电流限制，当SMBus的开集极接脚导通其闸极而使线路接地时，流经接地的电流不得高於350uA，另外拉升电流（即相同的开集极接脚开路时）也一样有规范，小不低於100uA，也是不破350uA。

既然对电流有限制，那麼也可容易地推断对提升电阻的阻值之范围要求，I2C在5V Vdd时当大於1.6k ohm，在3V Vdd时当大於1k ohm，类似的SMBus於5V Vdd时当大於14k ohm，3V Vdd时当大於8.5k ohm，不过这个定义并非牢不可破，就一般实务而言，在SMBus上也可用2.4k~3.9k ohm范畴的阻值。

附注：I2C的时脉线称SCK或SCL，资料线称SDA。SMBus的时脉线称SMBCLK，资料线称SMBDAT。

图说：I2C与SMBus在逻辑位准的电压定义不尽相同，基本上I2C的定义较为宽裕、弹性，而SMBus则更专注在省电方面的要求。（图 / MAXIM-IC.com）

时序差别与考验

实体层面的空间要求完后，再来就是实体层面的时间，即是时序（Timing）方面的差别。

先以运作频率来说，I2C此方面相当宽裕，频可至0Hz（直流状态，等於时间暂停），高可至100kHz（Standard Mode）、400kHz（Fast Mode）、乃至3.4MHz（High Speed Mode），相对的SMBus就很拘限，慢不慢於10kHz，快不快於100kHz。很明显的，I2C与SMBus的交集运作频率即是10kHz~100kHz间。