

一、概述

BL7448SM 是采用 0.35umCMOS E²PROM 工艺制造的 IC 卡用芯片(模块)。1024 字节主存储器,带写保护功能,具有可编程密码(PSC)。

二、特点

- 1024 × 8 bits E²PROM 单元
- 1024 × 1 bits 保护存储器结构
- 字节寻址
- 每个字节可不可逆地受到保护为永久数据
- 数据输出时指示处理结束
- 最小 10 万次擦写次数
- 数据保存时间大于 10 年
- 串行三线总线
- 触点定义和串行接口符合 ISO7816 标准(同步传输)
- 通过两字节可编程成加密代码(PSC)验证后,数据才可改变

四、电路框图

电路原理框图及 EEPROM 存储空间分布如图 2 所示。

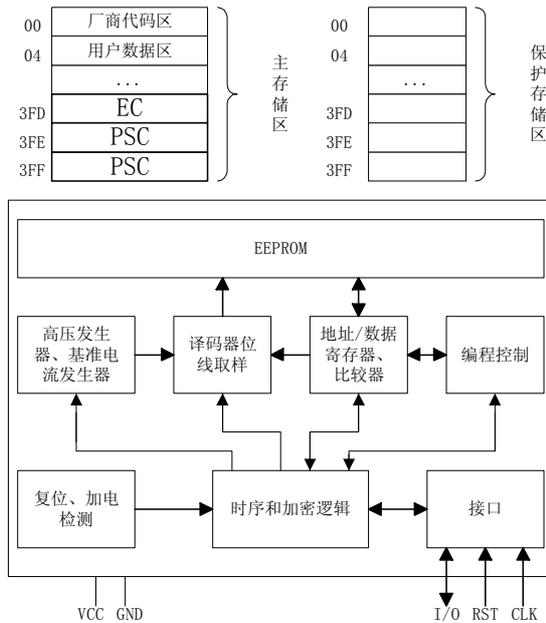


图 2 电路框图和存储空间分布

三、管脚描述

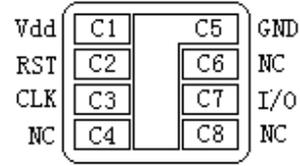


图 1 管脚图

序号	符号	功能描述
C1	Vdd	工作电压 5V
C2	RST	复位
C3	CLK	时钟
C4	NC	不用
C5	GND	接地
C6	NC	不用
C7	I/O	输入/输出(开漏)
C8	NC	不用

表 1 管脚描述

五、功能描述

BL7448SM 8K 位加密存储卡电路具有一个 1024 字节的 E²PROM 主存储区(见框图)和一个 1024 位保护存储区。主存储区通过在保护存储区中写入相应的位得到保护，保护位使主存储区相应的地址单元的内容不会被改变，保护位一旦被写入就不能再擦回。主存储区单元的擦写按字节操作，主存储区单元是否有擦或写的过程，由旧数据和新数据的比较结果决定。如果一个单元数据的改变只有“0”到“1”的过程，而没有“1”到“0”的过程，则只进行擦过程而没有写过程；反之，如果一个单元数据的改变只有“1”到“0”的过程，而没有“0”到“1”的过程，则只进行写过程而没有擦过程。BL7448SM 由保密代码逻辑控制整个存储器的擦写。地址最高的三个字节作为保密存储区，其中有一个字节的错误计数器（EC）和 2 个字节的保密代码（PSC）。上电后，除 EC 能写外整个存储区只能读，但读 PSC 只能得到“00”。写一次 EC 后能进行一次 PSC 验证，密码验证正确后可以对整个存储区进行擦写，连续 8 次密码比较错误则芯片自锁，再也不能进行擦写操作。

5.1 复位和复位应答

- 复位

加上操作电压后，芯片进入上电复位状态。由复位来结束上电复位状态。复位过程从 RST “0”到“1”开始，CLK “0”到“1”结束。复位操作停止执行所有指令。上电复位后，在改变数据前必须执行读操作。

- 复位应答

复位应答把地址计数器清零，同时输出第一位数据。以后地址对应的内容可通过时钟读出。

复位及应答时序见图 3 所示。

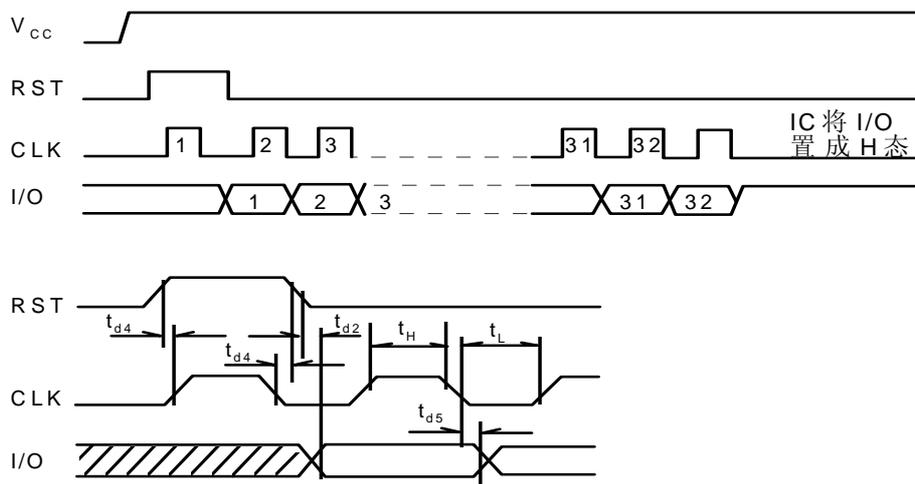


图 3 复位和应答复位

5.2 命令

RST 的状态决定了 I/O 脚上数据方向，见表 2。

RST	I/O
1	命令输入
0	数据输出

表 2 RST 与 I/O

Byte1						Byte2 地址		Byte3 数据	操作	模式
S0	S1	S2	S3	S4	S5	A8	A9	A0~A7	D0~D7	
1	0	0	0	1	1	地址		数据	更新主存储器和保护位	处理
1	1	0	0	1	1			数据	更新主存储器	处理
0	0	0	0	1	1			比较数据	写保护存储器	处理
0	0	1	1	0	0			无效	读主存储器和保护位	数据输出
0	1	1	1	0	0			无效	读主存储器	数据输出

表 3 命令表

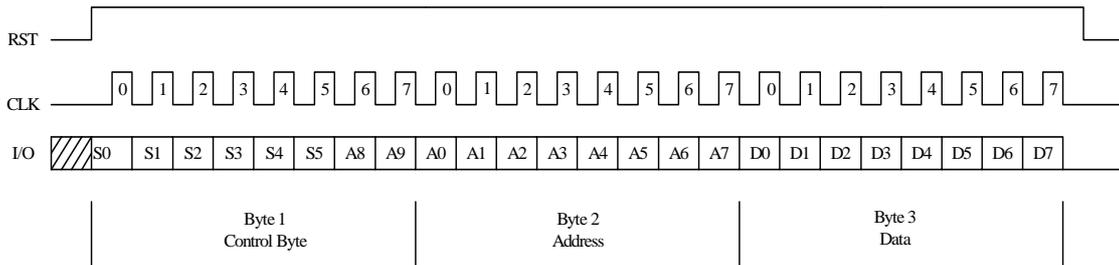


图 4 命令输入时序图

1、写入/擦除操作（见表 3）

(1) 写入/擦除，不包括写保护位。芯片能自动执行三种写入/擦除操作：

- 擦除并写入：203 个时钟周期，频率小于等于 20KHz，见图 5。
- 只写：只有从“1”到“0”，103 个时钟周期，频率小于等于 20KHz，见图 6。
- 只擦：只有从“0”到“1”，103 个时钟周期，频率小于等于 20KHz，见图 6。

【注】擦除是“0”到“1”，写入是“1”到“0”

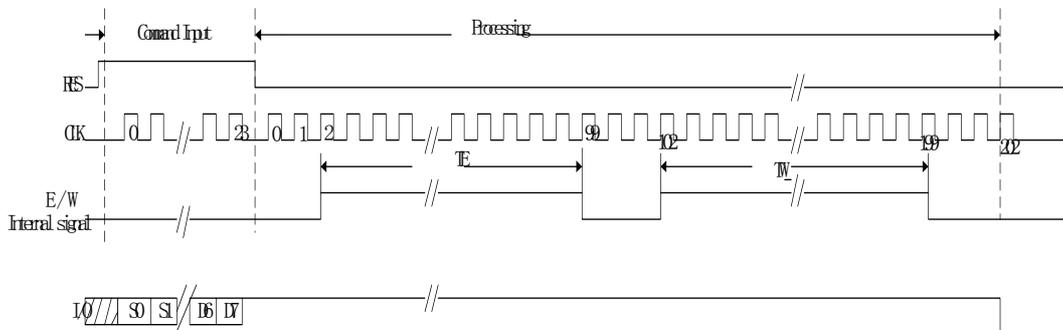


图 5 擦除并写入时序

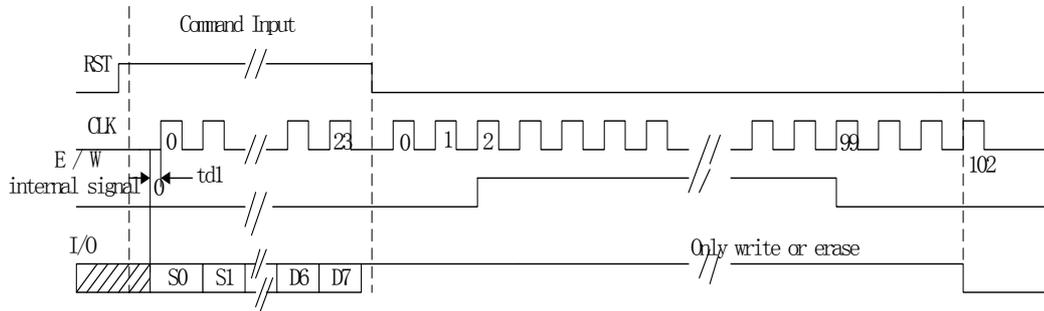


图 6 只写、只擦时序

(2) 写入/擦除，包括写保护位

出厂时，写保护位被擦除，写保护位只能写一次。

(3) 写保护位并比较数据

送入比较数据，当新老数据相同时，写保护位。送入指定数目时钟后，写入/擦除命令执行结束。操作结束后，I/O 管脚从“1”到“0”。只有当 RST 管脚从“0”到“1”才能改变 I/O 状态。

2、读操作（见表 3）
• 读数据字节

此操作不读保护位。八个时钟后，地址加 1。时序见图 7。

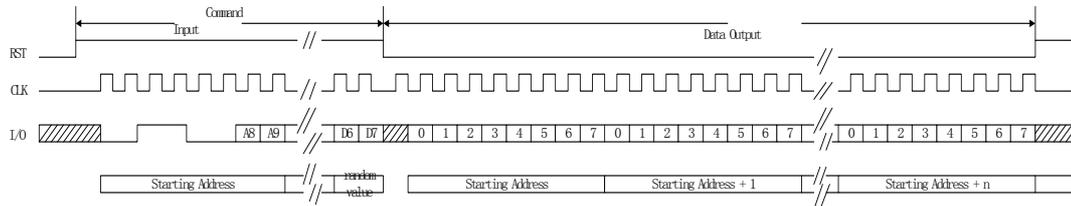


图 7 读数据字节时序

• 读数据字节和保护位（读 9bits）

命令输入后，紧跟 8 个时钟脉冲读出 8bit 数据，第 9 个脉冲读出保护位。9 个脉冲后，地址加 1。时序见图 8。

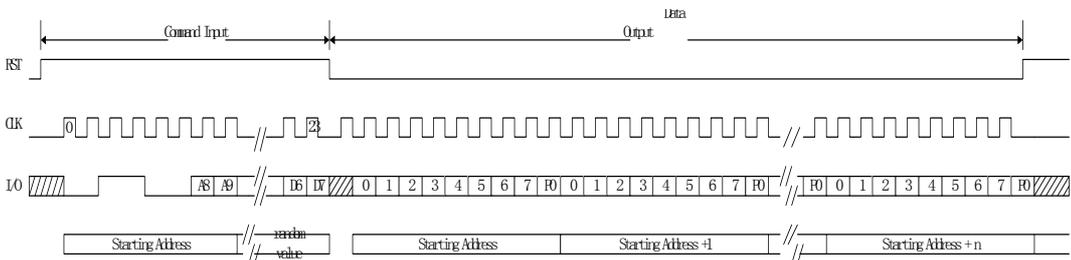


图 8 读数据字节包括保护位时序

3、密码（PSC）验证（见表 4）

Byte1								Byte2 地址	Byte3 地址	操作	模式
0	1	0	0	1	1	1	1	253	Bit mask	写错误计数器	处理
1	0	1	1	0	0	1	1	254	PSC byte1	验证 1stPSCbyte	处理
1	0	1	1	0	0	1	1	255	PSC byte2	验证 2ndPSCbyte	处理

表 4 密码验证命令表

没有通过 PSC 验证，BL7448SM 只能读。PSC 的内容不能读出，如果试图读 PSC，得到“00”。

(1) 用户确认操作

验证过程按以下步骤操作：

- 写错误计数器（EC）任一位非 0 数据，EC 地址为“1021”。
- 输入 PSC 码第一字节数据，地址“1022”。
- 输入第二字节 PSC 码，地址“1023”。
- 擦除 EC（如果验证通过）。

PSC 校验后，I/O 从“1”到“0”。当 RST 从“0”到“1”时，I/O 回到“1”。EC 不会自动擦除。见图 9。

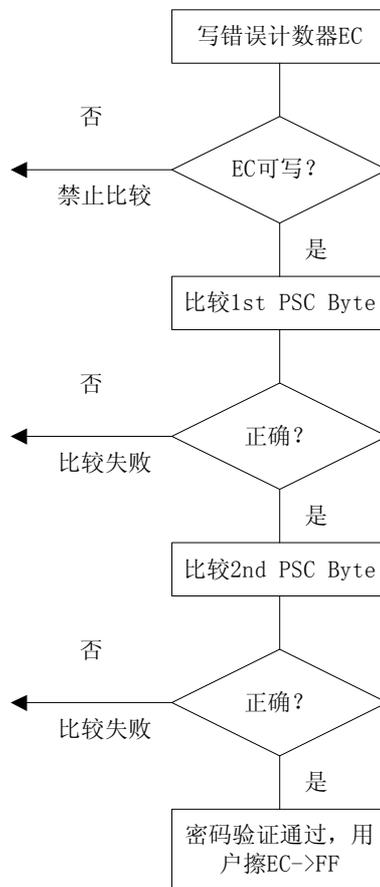


图 9 密码验证流程

(2) 写错误计数器（EC）

在 PSC 校验之前，只有 EC 可写。EC 被擦除位的个数决定 EC 可写的次数。在成功进行校验后，EC 必须在芯片掉电前进行擦除，这样才能保证下次 EC 还可以写 8 次。每次校验失败后，如想再次校验，都必须写 EC。

(3) PSC 输入 PSC 输入从低字节的最低位输入开始，然后高字节。如果数据比较正确，

在掉电之前。EEPROM 可进行擦除和写入操作，并且 PSC 对应的保护位为“1”时，PSC 可改变。时序见图 10。

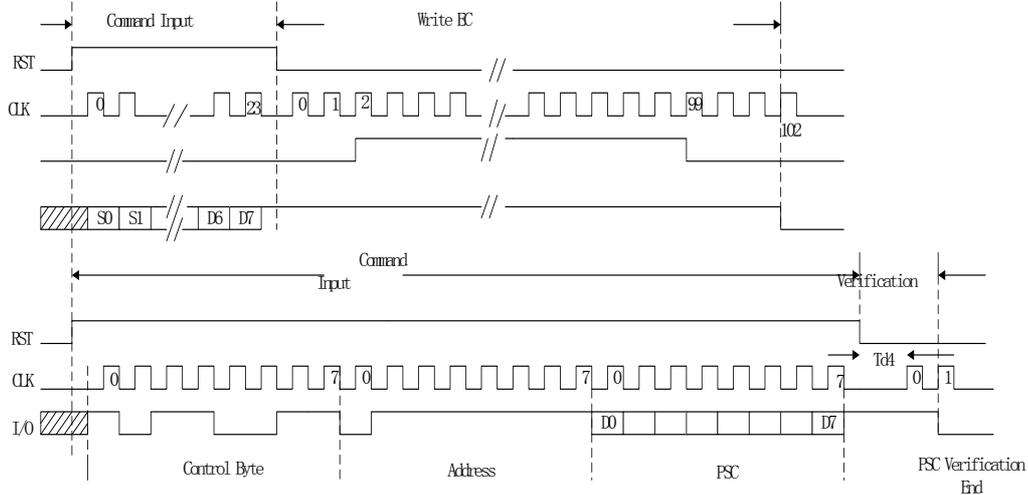


图 10 PSC 验证时序

六、电参数

1、绝对最大额定值

参数	符号	限定值			单位
		最小值	典型值	最大值	
电源电压	V_{CC}	-0.3	-	6	V
输入电压	V_I	-0.3	-	6	V
保存温度	T_{STG}	-40	-	125	°C
功耗	P_{TOT}	0	-	60	mW
工作温度	T_a	-35	-	70	°C

2、直流特性

参数	符号	限定值			单位
		最小值	典型值	最大值	
电源					
工作电源电压	V_{CC}	3.0	5	5.5	V
电源电流	I_{CC}	-	3	10	mA
数据输入					
H 输入电压(I/O,CLK,RST)	V_H	$0.70V_{CC}$	-	$V_{CC}+0.3$	V
L 输入电压(I/O,CLK,RST)	V_L	$V_{GND}-0.2$	-	$0.15V_{GND}$	V
H 输入电流(I/O,CLK,RST)	I_H	-	-	50	μA
数据输出(I/O)					
L 输出电流($V_I=0.4V$,空载)	I_L	0.5	-	--	mA
H 漏电流($V_H=V_{CC}$,空载)	I_H	-	-	50	μA
电容					
输入电容	C_I	-	-	10	pF

3、交流特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
时钟频率	CLK		20		kHz
时钟高电平宽度	t_H	10			μs
时钟低电平宽度	t_L	10			μs
数据建立时间	t_{d1}	4			μs
延时时间	d2	6			μs
RST 对时钟的建立时间	t_{d3}	4			μs
时钟对 RST 的建立时间	t_{d4}	4			μs
数据保持时间	t_{d5}	4			μs
删除时间(f=20KHz)	t_{ER}	5			ms
写入时间(f=20KHz)	t_{WR}	5			ms