

一、概述

BL7430EC是采用1.2微米CMOS E²PROM工艺的IC卡用芯片(模块), 104位E²PROM存储单元, 带逻辑加密及计数器功能。可广泛应用于电话IC卡及其他各种预付费IC卡使用场合。

二、特点

- 104 × 1位 E²PROM
- 最大20480计数单位
- 逻辑加密保护
- E²PROM的编程时间为5ms
- 工作电压: 5V
- 工作电流: <1mA
- 最少擦写次数: 10⁵次
- 数据保存时间至少10年
- 触点定义和串行接口符合ISO7816标准 (同步传输)

三、芯片封装

芯片采用模块封装方式, 模块型号根据用户要求提供。如图1所示。模块管脚定义如表1所示。

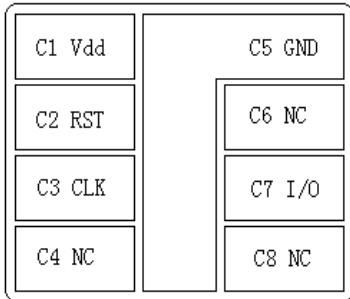


图1-a 模块封装M2.2

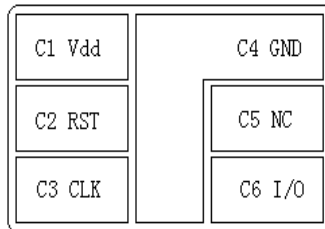


图1-b 模块封装M3.2

卡触点	符号	功能描述
C1	V _{dd}	工作电压 5V
C2	RST	复位
C3	CLK	时钟
C5	GND	接地
C6	N.C.	不用
C7	I/O	输入/输出
C8	N.C.	不用

表1 管脚描述

四、功能概述

芯片电路原理图如图2所示。

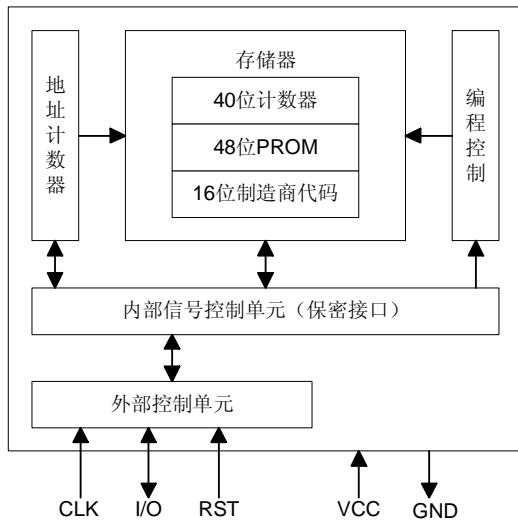


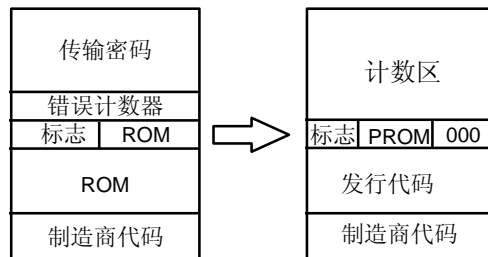
图2 电路原理

BL7430EC在产品生存不同阶段可分下列工作模式:

【测试模式】

在芯片测试过程中, 当划片槽内的TEST脚为高电平, 芯片进入测试模式。整个存储器可以进

行读、写和片擦、片写及隔行隔列写。制造商代码只有在测试模式下可以写入。



发行商模式

用户模式

图3 模式转换（个人化）

【发行商模式】

芯片从芯片制造商到卡片制造商的传输过程, 卡的个人化过程, 芯片处于发行商模式。在芯片从芯片制造商到卡制造商的传输过程中, 芯片受到传输密码的保护。在传输密码保护状态, 只有代码区和错误计数器可以读出, 整个存储器除了错误计数器可以被写入外, 其他区域都不可以擦写。

在传输密码比较正确后，可以进行个人化操作，在代码区写入个人化数据，计数区设置计数值，然后置标志位，使代码区只能读，不能擦写，从而由发行商模式进入了用户模式。

【用户模式】

卡发行后用户持卡消费的过程，芯片进入用户模式。代码区只能读，不能擦写，用户消费时，计数区减去相应值。

BL7430EC整个存储区共104位EEPROM，在功能上分为三个区域。如表2所示。当芯片出厂传送到制卡商时，芯片处于发行模式，在经过个人化以后，变成用户模式，发行商模式和用户模式区别如图3所示。

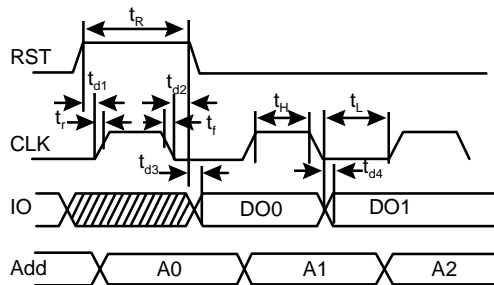


图4 地址复位和数据输出

地址	类型	功能
区域1	0-15	ROM 芯片厂商代码
区域3	16-63	PROM 发行代码
区域3	64	PROM 个人化标志
	65-68	PROM 最高级共4位
	69-71	PROM 保留区
	72-103	EEPROM 计数器区

表2 存储器分区

• 上电复位

上电后地址复位。这时，RST保持为高，必须大于一个时钟CLK，当RST变为低时，地址“0”中的内容出现在I/O口上，V_{CC}的不稳定，也可引起地址复位。如图4所示。

• 传输密码比较

在芯片从芯片制造商到卡制造商的传输过程中，芯片受到传输密码的保护。在传输密码保护状态，只有代码区和错误计数器可以读出，整个存储器除了错误计数器可以被写入外，其他区域都不可以擦写。在个人化操作前，必须通过传输密码的验证。首先地址复位到0，地址增加到ECC，写一位ECC，地址进入第80位，I/O口等待密码的输入，地址递增到第104位，密码比较结束。时序如图5所示。

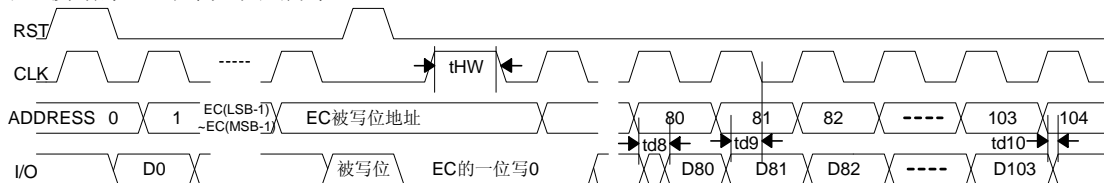


图5 传输密码比较

【注】此时序必须连续进行，中间不能有复位。不能先写一位错误计数器，然后再重新启动密码比较时序。写错误计数器和密码比较必须在同一个操作序列中完成。

• 计数方法

计数区域由36位E²PROM组成、计数器的结构为5位8进制数，其中最高位计数单元为4个，计数范围为20480，在整个使用过程中第一计数级由通过写入第二计数级任一位来擦除。依此类推，第四计数单元由写入第五计数级来擦除。而第五计数级不可擦除，这样计数单元中的内容不断递增至零。当在一个计数级中可被写入的数大于需被写入数时，需被写入数可被写入。当可被写入数小于需被写入数时，先写入这一级中的可被写入数，记下剩余的需被写入数。然后写高级计数位，同时低一级中的数被擦除。这样，可在低一级中写入需写的数。

• 读/写操作

(1) 读操作

芯片内部地址计数器顺序按位寻址，在时钟上升沿且RST为低时地址计数器加1，在时钟下降沿，相应地址中的内容输出到I/O口，从CLK为高电平且RST=1时，地址计数器为0。如图5所示。

(2) 写操作

当RST为高且CLK为低时，芯片内部设置R标志，这时在下一个时钟脉冲来后，地址计数器不增加且进入写操作过程。在写操作过程中，时钟保持为高电平，当完成写操作且在时钟的下降沿时，地址计数器重新有效且复位R标志。在发行商阶段，对于制造商代码区的单元，R标志不起作用；在用户阶段，对于制造商代码区和发行代码区的单元，R标志不起作用。如图6所示。

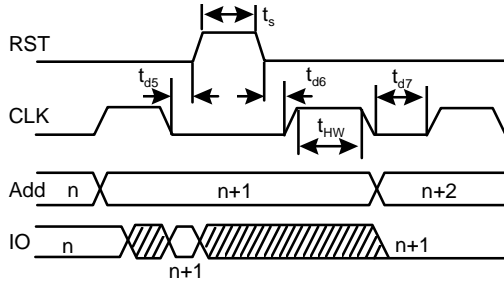


图6 写操作时序

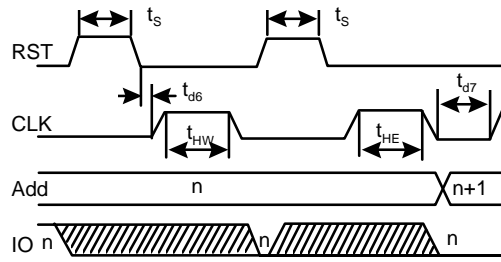


图7 擦除操作时序

(3) 擦操作

任一高一计数器擦除操作，都将引起低一级计数器的自动被擦除。如图7所示。

五、电参数

• 交流特性

参数	符号	限定值			单位
		最小值	典型值	最大值	
时钟频率	CLK			50	KHz
时钟高电平宽度	t _H	10			μs
时钟低电平宽度	t _L	10			μs
上升时间	t _r			1	μs
下降时间	t _f			1	μs
复位保持时间	t _R	50			μs
	t _S	10			μs
写入时间	t _{HW}	5			ms
擦除时间	t _{HE}	5			ms
	t _{d1}	5			μs
	t _{d2}	5			μs
	t _{d3}	5			μs
	t _{d4}	3.5			μs
	t _{d5}	5			μs
	t _{d6}	5			μs
	t _{d7}	10			μs
	t _{d8}	3.5			μs
	t _{d9}	3.5			μs
	t _{d10}	3.5			μs

- 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	-	6.0	V
输入电压	V_I	-0.3	-	6.0	V
保存温度	T_S	-40	-	125	°C
ESD保护	V_S	4000	-	-	V
擦写次数	-	10^5	-	-	周期/位
数据保存时间	-	10	-	-	年
功耗	P_{tot}	-	-	50	mW

- 直流特性

参数	符号	限定值			单位
		最小值	典型值	最大值	
H输入电压(I/O,CLK,RST)	V_H	3.5	-	V_{CC}	V
L输入电压(I/O,CLK,RST)	V_L	-	-	0.8	V
RST,CLK高电平时输入漏流	I_H	-	-	5	μA
RST,CLK低电平时输入漏流	$-I_L$	-	-	5	μA
输出低电平电流	I_{OL}	-	-	1	mA
输出高电平漏电流	I_{OH}	-	-	10	μA
输入电容	C_I	-	-	10	pF
电源电压	V_{CC}	4.75	5	5.5	V
电源电流	I_{CC}	-	1	-	mA