

产品说明书

——13.56MHz 远距离读写电子标签芯片

1、功能概述

是一款远距离读写电子标签芯片，主要适用于航空包裹和行李识别、邮件分选、商品流通控制以及电子商品防盗等领域。该芯片工作频率为 13.56 MHz，配合适当的天线其有效作用距离可达 1.5m（门柱型线圈），具备防冲突功能，读写器能同时处理多个芯片，支持 PHILIPS 公司的 SLEV400 读写器。

片内 512 位 E²PROM，共分为 16 页（block），每页 4 字节 32 位。其中 64 位为唯一序列号，48 位用作特殊功能位（电子商品防盗功能 EAS、休眠功能 QUIET、应用类型识别 AFI 等），32 位用于页锁定，其余为用户使用区。

2、产品特点

2.1 射频接口(支持 ISO15693 射频接口)

- 能量和数据以无线方式传输
- 工作频率： 13.56MHz
- 读写距离： 可达 1.5m（门柱型线圈）
- 读卡机到电子标签芯片的数据传输率：26.5Kbit/s（快速模式）或 1.66 Kbit/s（标准模式）
- 电子标签芯片到读卡机的数据传输率：26.5Kbit/s
- 帧校验方式： 16 位 CRC 校验
- 具备防冲突功能
- 电子商品防盗功能（EAS）
- 支持应用类型识别（AFI）
- 特有快速读写模式
- 写距离等于读距离

2.2 EEPROM

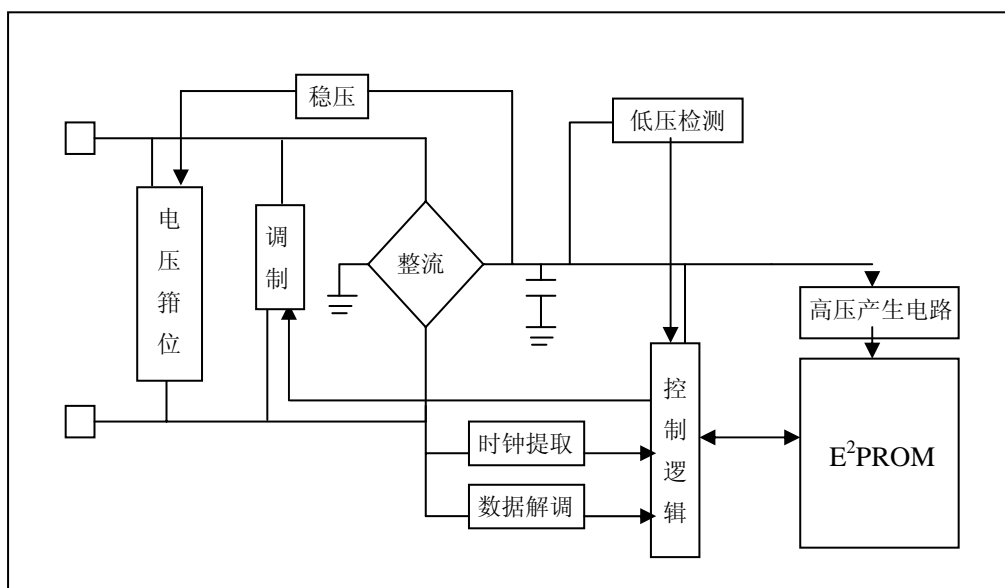
- 512 位，共分 16 块，每块 4 字节即 32 位
- 数据保持时间大于 10 年
- 读写次数达大于 10 万次

2.3 安全性

- 每个标签具有不可改写的唯一序列号（UID）供识别
- 各数据块可单独锁定，数据一旦被锁定无法再被修改

3、功能描述

3.1 原理图



3.2 存储器结构

存储器结构如下表所示。512 位 EEPROM 共分为 16 块，每块 4 字节 32 位。块是最小的读写单位。每个字节的第 0 位和第 7 位分别为 LSB 和 MSB。

	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	
Block 0	UID 0	UID 1	UID 2	UID 3	芯片唯一 序列号
Block 1	UID 4	UID 5	UID 6	UID 7	
Block 2	F0	FF	FF	FF	写保护
Block 3	X	X	X	X	特殊功能位
Block 4	Family code	Application ID	X	X	
⋮					用户数据
Block15	X	X	X	X	

表中列出了出厂时芯片的 EEPROM 中所存储的数据。其中，X 表示数据待定。

3.2.1 芯片唯一序列号 (UID)

芯片唯一序列号在芯片制造过程中写入，并永不能被改写。UID 的计数方式为从 LSB1 到 MSB64，与字节中的位计数方式相反。UID 的格式如下表所示。

MSB						LSB	
64	57	56	49	48	41	40	1
“E0”		注册号		“01”		芯片制造商序列号	
UID 7		UID 6		UID 5		UID 4	
						UID 3	
						UID 2	
						UID 1	
						UID 0	

3.2.2 EAS 功能

EEPROM Block 3 的 Byte 0 的 bit0 和 bit1 用于 EAS 功能的设置，其格式如下表所示。

Block -3, Byte 0							
MSB				LSB			
X	X	X	X	X	X	X	X
				QUIET		EAS	

当 bit1,0=1|1 时，EAS 功能被激活，标签在此状态下，对读写器的 EAS 指令作出响应，否则标签不会对读写器的 EAS 指令作出响应。

3.2.3 QUIET 功能

EEPROM Block 3 的 Byte 0 的 bit3 和 bit2 用于 QUIET 功能的设置，其格式如上表。

当 bit3,2=1|1 时，Quiet 功能被激活，标签在此状态下，不响应除 Reset Quiet Bit 和 EAS 以外的任何命令。

3.2.4 应用类型识别 (AFI)

EEPROM Block 4 的 Byte 0 (Family Code) 和 Byte 1 (Application ID) 分别用作分类和应用类型识别。当读写器发送的指令中包含 AFI 信息且不为全零时，标签会分别核对自己的 Family Code 和 Application ID 是否和命令指定的 AFI 相同，如果相同则执行，否则不进行任何操作。

3.2.5 写保护设置

EEPROM 的 Block 2 用作各 block 的写保护，该块中的 32 位数据分别对应 16 个 block (每个 block 用两位写保护位)，映射关系如下表所示。

		Block -2							
		Byte 0				Byte 1			
		MSB			LSB	MSB			LSB
对应数据	块号	3	2	1	0	7	6	5	4
		Byte 2				Byte 3			
		MSB			LSB	MSB			LSB
对应数据	块号	11	10	9	8	15	14	13	12

写保护位被置为 0|0 后，将无法再置为 1|1，即数据 block 一旦被设置为只读，将永久性被写禁止，写保护位不允许被置为 1|0 或 0|1。

3.3 指令概述

3.3.1 防冲突/选择 (Anti-collision/Select)

射频作用区域内所有 unselected 的标签根据指令参数分应用类别在各自的 timeslot 中返回它的 64 位序列号，未发生冲突的标签可由本 timeslot 的 quit 命令 selected，并且 timeslot 被固定。

这里 selected 表示一种状态，芯片在收到 Anti-collision/Select 以及其后的 quit 命令后进入 selected 状态。命令结束后的响应过程被划分为若干个时间段，规定标签只能在其中一个时间段内响应命令，这个时间段称为该标签的 timeslot。标签具体在哪个时间段内响应由相关命令参数以及 UID 决定。

3.3.2 选择读 (Selected Read)

指定所有 selected 的标签在它们各自的 timeslot 中返回指定 block(一个或多个)的数据。

3.3.3 非选择读 (Unselected Read)

所有 unselected 的标签将重新生成自己的 timeslot，根据指令参数分应用类别返回指定 block (一个或多个) 中的数据。

3.3.4 页写 (Write)

selected 的标签在各自的 timeslot 返回 64 位序列号，并由该 timeslot 的 quit 指令确认后执行写操作，将缓冲区的数据写入指定 block。

3.3.5 终止 (Halt)

selected 的标签在自己的 timeslot 返回 64 位序列号，并由该 timeslot 的 quit 指令确认后进入 Halt 模式，不再响应任何指令直到下次上电复位。

3.3.6 唤醒 (Reset QUIET bit)

在对应的 QUIET 特殊功能位被置位的情况下，标签不响应除 EAS 和 Reset Quiet bit 外的任何命令，处于休眠状态，直到特殊功能位被重新复位。quiet 特殊功能位只能由本命令复位。

3.3.7 电子商品防盗 (EAS)

在对应的 EAS 特殊功能位被置位的情况下，标签根据指令参数分应用类别返回 256 位特征数据。

4、电参数

4.1 极限参数:

符号	参数	测试条件	范围	单位
Tstg	存储温度范围		-55---+140	°C
Tj	结温		-55 ----+140	°C
VESD	ESD 电压	-STD-883D	±2	kVpeak
I _{max} LA-LB	最大输入峰值电流		±80	mApeak

4.2 工作参数:

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
Tamb	工作环境温度		-25		+70	°C
Tjop	工作结温		-25		+85	°C
I _{LA} -LB	输入电流				40	mA _{rms}
V _{LA} -LB _{rd}	READ/EAS 的最小输入电压	标准模式		±2.4	±2.7	V _{peak}
V _{LA} -LB _{wr}	WRITE 的最小输入电压	标准模式		±2.6	±2.9	V _{peak}
V _{LA} -LB _{fm}	READ/EAS/WRITE 的最小输入电压	快速模式		±2.9	±3.2	V _{peak}
f _{op}	工作频率		13.553	13.560	13.567	MHZ

4.3 电参数:

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
C _{res}	输入电容	V _{LA} -LB=2V _{rms}	25.3	25.5	25.7	pF
P _{min}	最小输入功率	V _{LA} -LB=2V _{rms}		160		μW
m _{min}	输入信号的最小调制深度	$m=(V_{max}-V_{min})/(V_{max}+V_{min})$	9	10	14	%
m _{max}	输入信号的最大调制深度	$m=(V_{max}-V_{min})/(V_{max}+V_{min})$	30			%
t _{psm}	调制脉冲宽度	标准模式 m ≥ 10%	3.50	5.00	9.44	μS
t _{pfm}	调制脉冲宽度	快速模式 m ≥ 10%	15.00	17.00	18.88	μS
t _{ret}	EEPROM 数据保持时间	Tamb ≤ 55 °C	10			Years
n _{write}	EEPROM 擦写次数		100 000			Cycles