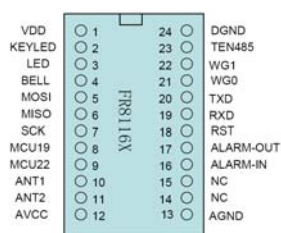


## FR8116 系列 RFID 读卡模块 功耗小于 50mA



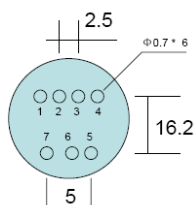
FR8116 系列是一款可实时配置的多功能、性能卓越、应用广泛的 RF 读卡模块、其具有刷卡反应速度快、无漏刷卡现象、对快速脉冲群干扰、噪声干扰和静电放电干扰等有较强的消除和保护特点、通过配置，可以获得 WG26, WG34, WG36, WG44, RS232 等 5 种格式的数据输出。蜂鸣器/LED/防拆/报警等多种输入输出接口、仅需要外加电源及相应的保护电路即可组成一个功能强大的

顶视图

的读卡器。低功耗，可应用在各类嵌入式门禁工控系统设备中。

| 型号          | 兼容协议            | 读卡种类                     | 工作频率     | 读卡距离   | 工作电压      | 外形尺寸      |
|-------------|-----------------|--------------------------|----------|--------|-----------|-----------|
| FR8116A-RW  | ISO14443 TYPE A | MIFARE ONE 卡读写           | 13.56MHZ | 4-6CM  | 4.5-5.5V  | 40X24X6MM |
| FR8116B     | TYPE B          | 二代身份证卡                   | 13.56MHZ | 4-6CM  | 3.00-5.5V | 40X24X6MM |
| FR8116C     | TYPE C          | Sony卡/地铁卡                | 13.56MHZ | 4-6CM  | 3.00-5.5V | 40X24X6MM |
| FR8116D     | ISO15693        | Icode/em4034/em4135/ti系列 | 13.56MHZ | 6-8CM  | 3.00-5.5V | 40X24X6MM |
| FR8116D-RW  | ISO15693        | Icode/em4034/em4135读写    | 13.56MHZ | 6-8CM  | 3.00-5.5V | 40X24X6MM |
| FR8116E     | TYPE A          | TYPE A卡只读                | 13.56MHZ | 6-8CM  | 2.75-5.5V | 40X24X6MM |
| FR8116F-125 | EM卡             | EM4100及其兼容卡              | 125KHZ   | 8-12CM | 2.75-5.5V | 40X24X6MM |
| FR8116F-134 | EM卡             | EM4005及其兼容卡              | 134.2KHZ | 8-12CM | 2.75-5.5V | 40X24X6MM |
| FR8116F-469 | EM卡             | EM4469及其兼容卡读写            | 125KHZ   | 8-12CM | 4.5-5.5V  | 40X24X6MM |
| FR8116EU    | MIFARE ONE      | 功耗小于40uA, 适合电池供电         | 13.56MHZ | > 3CM  | 3.0V-4.5V | 40X24X6MM |
| FR8116FU    | EM卡             | 功耗小于40uA, 适合电池供电         | 125KHZ   | > 3CM  | 3.0V-5.5V | 40X24X6MM |
| FR8116AB    | TYPE A/B        | MIFARE ONE 和二代证卡只读       | 13.56MHZ | 4-8CM  | 3.0V-5.0V | 40X24X6MM |
| FR8116AB    | TYPE A/C        | MIFARE ONE 和SONY FELICA卡 | 13.56MHZ | 4-8CM  | 3.0V-5.0V | 40X24X6MM |

## FR-MD12 系列低功耗 RFID 读卡模块



底视图

FR-MD12 是一款体积小，天线可以内置与外置选择的 RF 读卡模块，有感应距离高，功耗小的特点，典型应用在嵌入式系统设备，如门禁考勤，可视对讲。刷卡反应速度快、无漏刷卡现象、对快速脉冲群干扰、噪声干扰和静电放电干扰等有较强的消除和保护特点、数据输出格式维根 26、曼彻斯特码。

| 型号       | 读卡种类       | 工作频率     | 读卡距离         | 工作电压      | 输出格式  | 外形尺寸    |
|----------|------------|----------|--------------|-----------|-------|---------|
| FR-MD12M | EM4100/兼容卡 | 125KHZ   | 6-8CM(天线内置)  | 2.75-5.5V | 曼彻斯特码 | Φ24X9MM |
| FR-MD12B | EM4100/兼容卡 | 125KHZ   | 4-6CM(天线内置)  | 2.75-5.5V | 维根26  | Φ24X9MM |
| FR-MD12W | EM4100/兼容卡 | 125KHZ   | 8-12CM(天线外置) | 2.75-5.5V | 维根26  | Φ24X9MM |
| FR-MD12D | EM4005/兼容卡 | 134.2KHZ | 8-12CM(天线外置) | 2.75-5.5V | 曼彻斯特码 | Φ24X9MM |

详细说明书可以从 <http://www.szforen.com> 下载

- 以上模块可以应用在嵌入式设备中
- 可以用在会议签到系统、门禁考勤系统、酒店门锁、巡更系统。
- 动物 RFID 读卡器、USB 接口发卡器、485 可编址联网型读卡器。

## FR-128 射频 RFID 读卡器

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| FR-128 读卡器 | 采用 FR8116X 读卡模块设计的读卡器，更换模块可读不同的卡 |
|------------|----------------------------------|



## FR8116AC 产品使用说明书及技术参数

### 一、性能参数

电 源： DC3.0V-5.0V

典型耗电电流小于 50mA

读卡协议：ISO14443 TYPE A/B

可读卡类型：MIFARE ONE 卡和 SONY FELICA 卡

工作环境：-25℃到 65℃、相对湿度为 5% 到 95% ；

输出格式：WG26/34/36/44，TTL232 输出，RS485 实时输出，RS485 查询输出

### 二、引脚功能说明

| 引脚 | 功 能              | 引脚 | 功 能             |
|----|------------------|----|-----------------|
| 1  | 直流电源 5V 输入       | 24 | 数字电源地           |
| 2  | NC               | 23 | RS485 使能脚       |
| 3  | 读卡指示 LED 驱动      | 22 | 维根 1 输出脚        |
| 4  | 读卡蜂鸣器驱动          | 21 | 维根 0 输出脚        |
| 5  | 编程 MOSI 脚/清狗信号输出 | 20 | TXD TTL 引出脚     |
| 6  | 编程 MISO 脚        | 19 | RXD TTL 引出脚     |
| 7  | 编程时钟/LED 及蜂鸣器控制脚 | 18 | 模块复位脚/看门狗复位信号输入 |
| 8  | NC               | 17 | 报警输出脚           |
| 9  | NC               | 16 | 防拆输入脚           |
| 10 | 天线输出脚            | 15 | NC              |
| 11 | 天线输出脚            | 14 | NC              |
| 12 | 模拟电源输入           | 13 | 模拟电源地           |

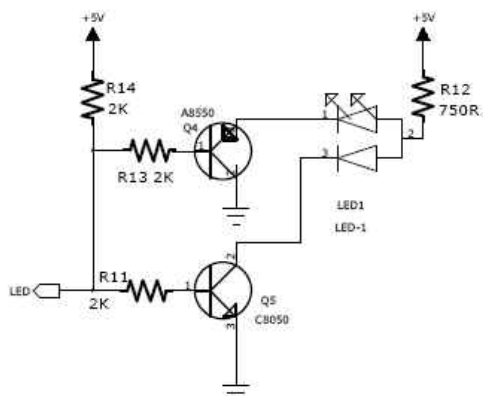
### 三、功能扩展及外接电路

根据引脚功能、用户可根据需要外加电路来实现所需要的功能、参考电路如下：

### ■ 键盘指示电路(无效):

在使能键盘情况下有键盘输入时指示 LED 亮、多用于键盘背光功能、

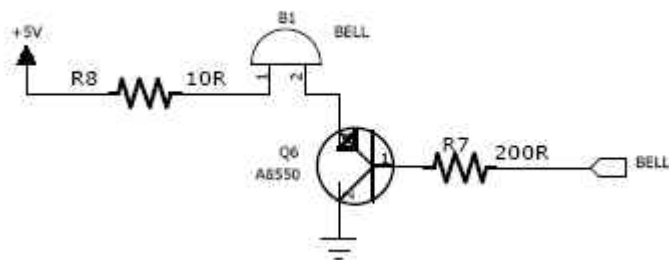
### ■ LED 驱动电路:



用于刷卡指示用、此功能受 SCK 脚输入电平限制、当 SCK 为高电平时、刷卡 LED 动作、当 SCK 为低电平时、刷卡 LED 不动作、LED 驱动参考电路如下:

### ■ 蜂鸣器驱动电路 (BEEP):

用于刷卡提示用、此功能受 SCK 脚输入电平限制、当 SCK 为高电平时、刷卡蜂鸣器响一声、当 SCK 为低电平时、刷卡响两声、参考电路如下:

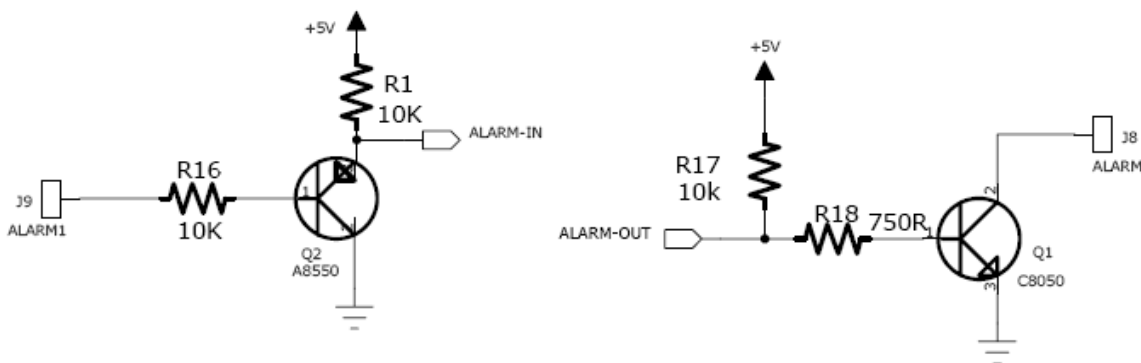


### ■ 键盘驱动电路 (无效):

标准 3\*4 的 ADC 键盘电路、用于密码输入、参考应用原理图

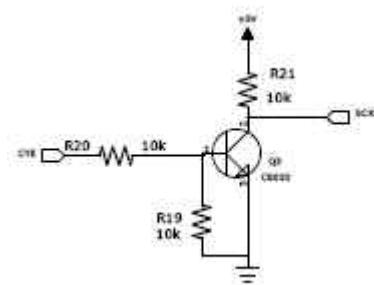
### ■ 防拆电路:

用于外接防拆开关、参考电路如下:



**LED/BEEP 控制电路：**

用于控制 LED 及蜂鸣器动作、参考电路如下：

**■ 维根保护电路：**

建议采用光电耦合器做通讯隔离！

**四、输出格式****■ 维根输出格式：**

由 DATA0 / DATA1 双线分别将“0”或“1”输出、

输出“0”时：DATA0 线上出现负脉冲；

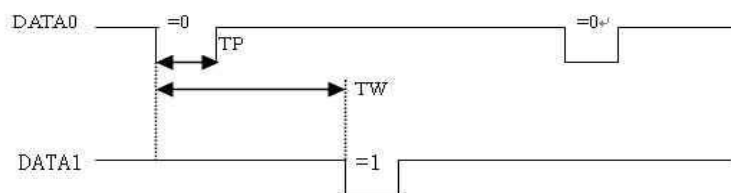
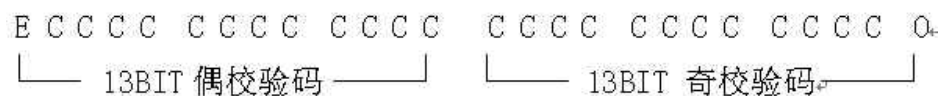
输出“1”时：DATA1 线上出现负脉冲、

如下图：负脉冲宽度默认  $TP=80\pm10$  微秒（可通讯配置命令更改）、

重复周期默认  $TW=1800\pm100$  微秒（可通讯配置命令更改）、

1 微秒=1/1000000 秒

维根输出格式（可通讯配置命令更改）

**✓ 维根 26BIT 输出格式**

内含的 CCCC CCCC、 CCCC CCCC、 CCCC CCCC 三字节为卡片编号、  
从左（E 位置）至右顺序发送、

## ✓ 维根 34BIT 输出格式

E CCCC CCCC CCCC CCCC CCCC CCCC CCCC CCCC O  
 └── 17 BIT 偶校验 ─┘ └── 17BIT 奇校验 ─┘

从左边“E”开始传输。 内含有 4 字节有效卡号。

## ✓ 维根 36BIT 输出格式

O CCCC CCCC CCCC CCCC C CCCC CCCC CCCC I I E  
 └── 18BIT 奇校验 ─┘ └── 18BIT 偶校验 ─┘

从左边“O”开始传输。、 共有 4 字节有效卡号；

“I I”两 BIT 位为“发行”标志位、在输出卡号时为两个“0、0”；

## ✓ 维根 44BIT 输出格式

CCCC、CCCC、CCCC、CCCC、CCCC、  
 CCCC、CCCC、CCCC、CCCC、CCCC、XXXX 共 44BIT

其中 CCCC CCCC、CCCC CCCC、CCCC CCCC、CCCC CCCC、CCCC CCCC  
 组成 5 字节有效卡号；

而 XXXX 四 BIT 是：前 40BIT 按 4BIT 一组、共 10 组数的逻辑异或码、

## ■ 键盘输出格式（可通讯配置命令更改）（无效）

键盘为单独输出、有两种输出格式、格式如下：

## 1、每一个键按下的同时发出 4 位码：

|        |        |
|--------|--------|
| 0=0000 | 6=0110 |
| 1=0001 | 7=0111 |
| 2=0010 | 8=1000 |
| 3=0011 | 9=1001 |
| 4=0100 | *=1010 |
| 5=0101 | #=1011 |

## 2、单键 8 位韦根格式，补充半字节

信息的最低 4 位有效位以 BCD 码的形式代表键入的数值，  
 最高 4 位有效位则取反，主机接受一个 8 位信息。

0=11110000

6=10010110

1=11100001

7=10000111

2=11010010

8=01111000

3=11000011

9=01101001

4=10110100

\*=01011010 =十六进制的“A”

5=10100101

#=01001011=十六进制的“B”

## ■ TTL 的输出格式

固定采用：9600BPS、

1 起始位、8 数据位、1 停止位、无校验位、

| 起始符     | 地址 1 字节 | 卡号区（5 字节） | 校验字节       | 结束符     |
|---------|---------|-----------|------------|---------|
| SOI=7EH | ADDR    | CARD-NO   | CHECK—BYTE | 0DH、0AH |

### 传输方式：

“起始符”、“结束符”直接按字节发送；从“ADDR”到“CHECK—BYTE”结束共 7 字节是按以下方式发送：

每字节组成的 HEX 值、分高半位、低半位的两个字符、先发送高半位字符的 ASCII 码、后发送低半位字符的 ASCII 码、例如、1 字节的 HEX 值为 1AH、那么先发送字符“1”的 ASCII 码 31H、后发送字符“A”的 ASCII 码 41H、

### 校验字节 CHECK—BYTE

从“ADDR”开始到“CARD-NO”最后 1 字节结束、共 6 字节、按逻辑异或得 1 字节 CHECK—BYTE、例如、ADDR=1、CARD-NO=1、CFH、CFH、0、2

那么 CHECK-BYTE=2 发送的数据串为：

7EH、30H、31H、30H、31H、43H、46H、43H、46H、30H、30H、30H、32H、30H、32H、0DH、0AH

起始符 ADDR CARD\_NO: 1、CFH、CFH、0、2 CHK\_BYTE 结束符

## 五、配置命令：

HTR 读卡模块允许通过 RS232 命令配置输入/输出以及和种功能、其命令如下：

### 命令格式为：

|      |      |      |         |       |      |      |
|------|------|------|---------|-------|------|------|
| 0x55 | 0xAA | 0x01 | command | param | 0x55 | 0xAA |
|------|------|------|---------|-------|------|------|

command 为一个字节的命令码，param 为一个字节的命令参数、其它均为引导字符。

当读卡器收到一个完整的命令帧后，蜂鸣器响一声，且回应一个应答帧，格式如下：

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 0x55 | 0xAA | 0x01 | 0x02 |
|------|------|------|------|

命令码和命令参数的意义如下：

### 1、键盘使用命令：（无效）

|      |      |      |      |       |      |      |
|------|------|------|------|-------|------|------|
| 0x55 | 0Xaa | 0x01 | 0x01 | param | 0x55 | 0xAA |
|------|------|------|------|-------|------|------|

param：是否使能键盘以及键值的输出格式，默认值为 0x00，

**param 的各位定义如下：**

bit7：是否使能键盘，1—使能；0—禁能；

bit6：未使用；

bit5：未使用；

bit4：未使用；

bit3：未使用；

bit2：未使用；

bit1：未使用；

bit0：键值的输出格式：

1---代表 8 位韦根格式、补充半字节；0---代表 4 位韦根格式、其详细的输出格式见第 4 章的键盘输出格式

### 2、使能读卡命令

|      |      |      |      |       |      |      |
|------|------|------|------|-------|------|------|
| 0x55 | 0xAA | 0x01 | 0x02 | param | 0x55 | 0xAA |
|------|------|------|------|-------|------|------|

param：功能为是否使能读卡、是否检测卡离开、卡号的格式以及卡号的输出格式，默认值为 0xC0、

**param 的各位定义如下：**

bit7：是否使能读卡功能，1—使能；0—禁能；

bit6：是否使能卡离开检测，1—使能；0—禁能；

bit5：卡号的格式，1—十进制；0—十六进制；

bit4：未使用；

bit3：未使用；

bit2~bit0：卡号的输出方式，定义如下：

0—韦根 26 格式；

1—韦根 34 格式；

2—韦根 36 格式；

3—韦根 44 格式；

4—9600 波特率的 UART 模式，默认为 485 输出；

### 3、使能非法卡报警功能命令

|      |      |      |      |       |      |      |
|------|------|------|------|-------|------|------|
| 0x55 | 0xAA | 0x01 | 0x03 | param | 0x55 | 0xAA |
|------|------|------|------|-------|------|------|

param: 是否使能非法卡报警功能、非法卡的报警上限以及报警时间长度, 默认值为 0xA2、

param 的各位定义如下:

bit7: 是否使能非法卡报警功能, 1—使能; 0—禁能;

bit6~bit5: 报警的上限值, 即连续读的非法卡的次数超过该值时、启动报警,

其值对应的各个报警的上限值如下: 00—2; 01—4; 10—6; 11—8;

Bit4~bit0: 报警的时间长度, 单位为秒, 总的报警时间为该 5 比特的值乘以 2 再加 2,

例如, bit4~bit0 为 00000, 则对应的报警时间为  $0 \times 2 + 2 = 2$  (秒), 若

bit4~bit0 为 00101, 则对应的报警时间为  $5 \times 2 + 2 = 12$  (秒)。

### 4、是否使能防拆开关报警命令 :

|      |      |      |      |       |      |      |
|------|------|------|------|-------|------|------|
| 0x55 | 0xAA | 0x01 | 0x04 | param | 0x55 | 0xAA |
|------|------|------|------|-------|------|------|

param: 是否使能防拆开关报警以及报警的电平选择, 其默认值为 0x81,

param 各位定义如下:

bit7: 是否使能防拆开关报警, 1—使能; 0—禁能;

bit6: 未使用;

bit5: 未使用;

bit4: 未使用;

bit3: 未使用;

bit2: 未使用;

bit1: 未使用;

bit0: 报警的电平选择, 1—高电平; 0—低电平。

### 5、韦根输出时的高低脉冲宽度设置命令

|      |      |      |      |       |      |      |
|------|------|------|------|-------|------|------|
| 0x55 | 0xAA | 0x01 | 0x05 | param | 0x55 | 0xAA |
|------|------|------|------|-------|------|------|

param: 设置韦根输出时的脉冲高低电平的宽度, 默认值为 0x48,

param 的各位定义如下:

bit7~bit4: 设置低电平的宽度, 其单位为 10us, 实际的宽度为:

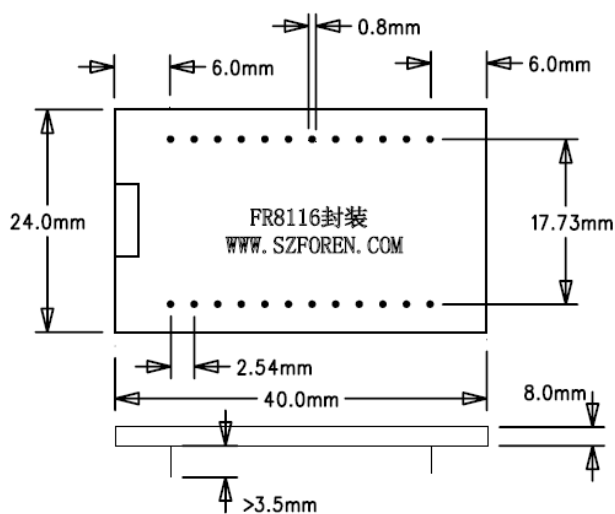
$(\text{bit7} \sim \text{bit4} \text{ 的值} + 4) \times 10 (\text{us});$

bit3~bit0: 设置高电平的宽度, 其单位为 100us, 实际的宽度为:

$(\text{bit3} \sim \text{bit0} \text{ 的值} + 10) \times 100 (\text{us}).$

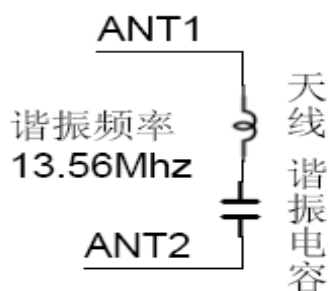
### 六、模块封装尺寸: (厚度 8mm)





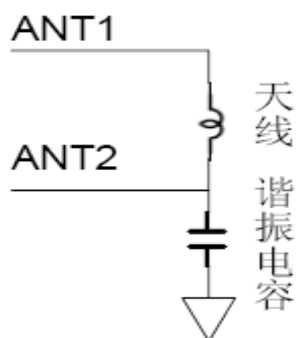
## 七、外置天线匹配电路

- FR8116AB/B/C/D 的外置天线如下：55\*88 的 PCB 上画 4 圈，线宽 1.0MM



必须让天线和谐振电容谐振在 13.56Mhz

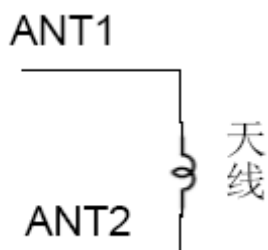
- FR8116E 的外置天线如下：55\*88 的 PCB 上画 4 圈，线宽 1.0MM



必须让天线和谐振电容谐振在 13.56Mhz

- FR8116F-125 的外置天线：

天线的形状建议为 55\*88 方形天线，电感值为 124uH  
如果外形的限制，天线可为任意形状，但感应距离会  
缩短



## 八 典型应用原理图

