

## 三轨磁卡信号处理芯片 HCM4013

### 芯片简述

HCM4013 是一款专用的磁卡信号处理芯片，工作电流小，带关断待机模式，功耗低。支持适合 ISO 标准磁条卡的信号处理。支持刷卡速度范围宽，并且支持不同信号幅值的磁卡读写要求。

### 特性

- 待机电流小：<math>1\mu\text{A}</math>
- CMOS 电平输出
- 宽工作电压：3V—5.5V
- QFN24 封装

### 应用

- POS 机系统
- 磁条卡门禁系统
- 其他磁卡系统

### 订购信息

封装	QFN24 (4x4x0.75_0.5)
HCM4013	芯片型号
XXYY	生产年周
XXXXXX	晶圆批号



Top view

### 典型应用原理图

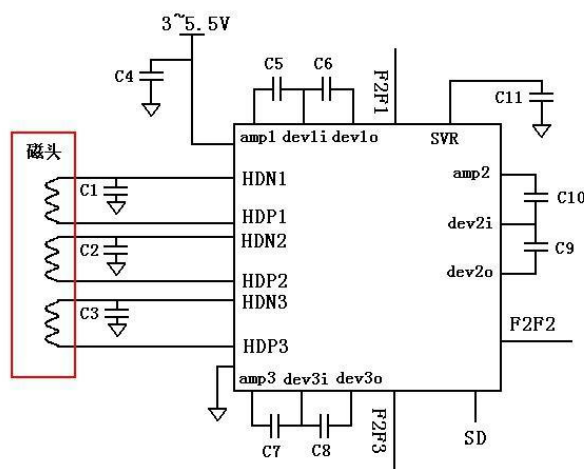
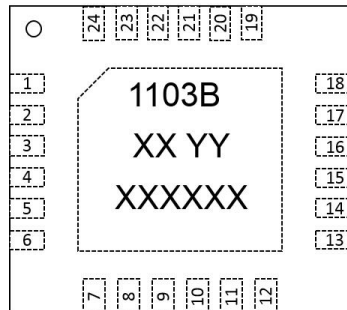


图 1 应用原理图

**管脚排布图**


(Top view)

图 2 管脚排布图

表-1 管脚功能描述

NO.	NAME	TYPE	DESCRIPTION
1	F2F1	数字输出	二轨比较器输出
2	dev2o	模拟输出	二轨限幅放大器输出
3	dev2i	模拟输入	二轨限幅放大器输入
4	amp2	模拟输出	二轨放大器输出
5	HDP2	模拟输入	磁头二轨同向输入端
6	HDN2	模拟输入	磁头二轨反向输入端, 接 1uF 电容到地
7	REF (SVR)	模拟输入	电源纹波抑制, 接 1uF 电容到地
8	GND	地	负电源
9	SD	数字输入	内置上拉电阻, 该脚接地, 芯片工作
10	NC	空	
11	NC	空	
12	F2F3	数字输出	三轨比较器输出
13	dev3o	模拟输出	三轨限幅放大器输出
14	dev3i	模拟输入	三轨限幅放大器输入
15	amp3	模拟输出	三轨放大器输出
16	HDP3	模拟输入	磁头三轨正向输入端
17	HDN3	模拟输入	磁头三轨反向输入端, 接 1uF 电容到地
18	HDP1	模拟输入	磁头一轨正向输入端
19	HDN1	模拟输入	磁头一轨反向输入端, 接 1uF 电容到地
20	amp1	模拟输出	一轨放大器输出
21	VCC	电源	正电源
22	F2F1	数字输出	一轨比较器输出
23	dev1i	模拟输入	一轨限幅放大器输出
24	dev1o	模拟输出	一轨限幅放大器输入

## 极限参数范围

表-2

符号	参数说明	取值	单位
VCC	电源	7	V
Vout	输出电压	7	V
Vin	输入电压	7	V
Tstg	存储温度	-65 ~ +150	°C
Tj	芯片结温	150	°C
ESD	ESD (HBM)	± 2	KV

## 器件湿敏特性

器件湿敏等级为 MSL3L。

## 电气性能参数

注：如无特殊说明，测试条件默认为：Tc=25°C，SVCC=3.3V。

表-3

符号	参数说明	条件	取值			单位
			Min	Type	Max	
<b>静态参数</b>						
ICC	工作电流	SD=0	-	2.5	5	mA
ISB	关断电流	SD=1	-	-	3	uA
VCC	工作电压		3.0	-	5.5	V
<b>第一级放大器</b>						
Fc	截止频率	0dB 增益	-	6	-	MHz
Vn	输入噪声	1K~20KHz	-	20	-	uV
VA	自动增益控制范围	SD=0, F=2KHz	6	-	85	dB
<b>比较器</b>						
VOH	输出高电平	5mA load	-	VCC-0.4	-	V
VOL	输出低电平	5mA load	-	0.4	-	V

## 工作原理解析

芯片原理等效框图如图-3 所示。

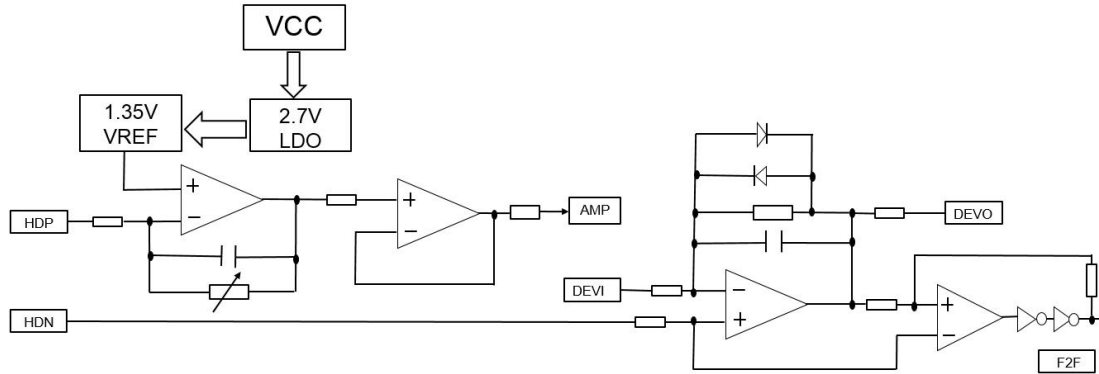


图-3 芯片原理框图

芯片前级放大电路将磁头读取的输入信号做滤波和放大处理，能有效抑制共模噪声，并实现输入信号峰值检测。放大电路属于自动增益控制，能自适应输入信号幅值的变化。放大信号经过第二级电路数字化后输出。

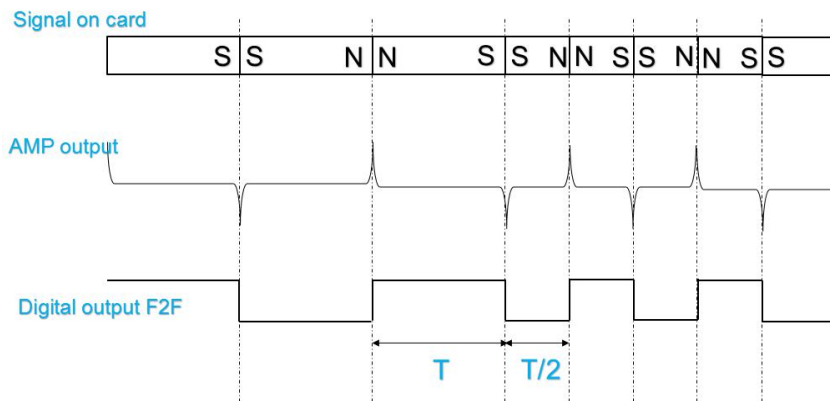


图 4 编码原理

定义：图 3 中以长度为  $T$  的信号定义为一个长单位数据，以长度为  $1/2T$  的信号定义为一个短单位数据。长单位数据的频率为  $F$ ，短单位数据的频率为  $2F$ ，即统称为  $F2F$  信号。

1. 下图给出了实际的刷卡信号波形。

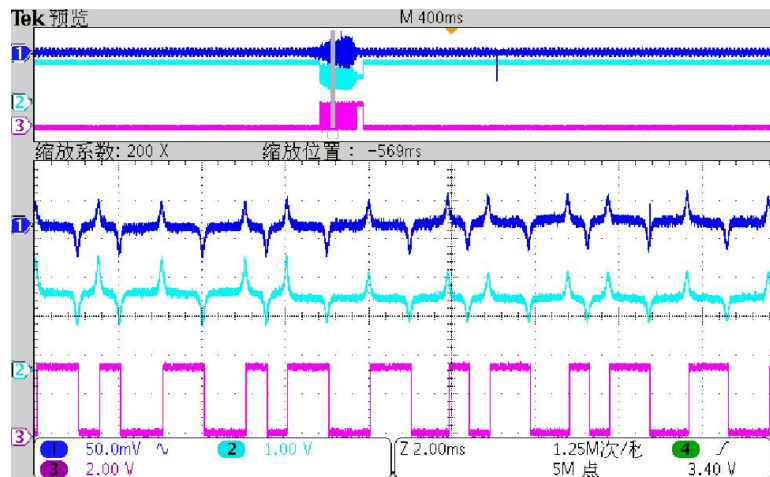


图 5 实际刷卡波形

**通道 1:** 来自磁头读取的输入信号，此信号作为芯片输入。

**通道 2:** AMP 放大信号，输入信号经过 AGC 电路放大后的信号即为 AMP 信号

**通道 3:** F2F 数字输出信号，AMP 信号经过芯片内部数字化后输出的信号。

2. 数据的速率可以从 200 比特每秒到 1500 比特每秒之间为佳。输入信号幅值从标准卡的 10% 至标准卡的 200% 都可以识别，弱信号磁卡效果理论上会欠佳。

## 应用说明

1. 芯片 SD 脚为芯片开关模式控制脚。当 SD 脚为高或者悬空时，芯片 HCM4013 处于关断待机模式，输出为高阻态。当 SD 脚为低电平时，芯片启动，进入工作模式，此时整个芯片耗电在 2mA 左右。SD 管脚可以直接接地，也可以由 MCU 的控制 I/O 口控制，以实现 I/O 口复用。
2. 芯片底部焊盘要良好接地，保证芯片正常工作。
2. 对于三个输入通道，如果有通道空余，则可以将输入通道的两端悬空或者短接在一起，注意电磁防护。
3. 根据典型应用原理图，我们给出下表-4 的电子器件参数，仅供应用参考。

表-4

符号	参数说明
C1、C2、C3、C4、C11	采取1uF低ESR对地电容
C5、C7、C10	1nF通道电容
C6、C8、C9、	22pF微分电容

4. AMP 管脚在实际应用中应该留出测试点焊盘，方便调试和测试。

## 封装外观尺寸

QFN24 (4x4x0.75\_0.5)

符号	取值(单位 mm)		
	最小	典型	最大
A	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05
A2	0.10ref		
A3	0.20ref		
b	0.18	0.25	0.30
D	3.9	4.0	4.1
E	3.9	4.0	4.1
D2	2.15	2.30	2.45
E2	2.15	2.30	2.45
e	0.40	0.50	0.60
K	0.20	-	-
L	0.35	0.40	0.45
L1	0	-	0.15

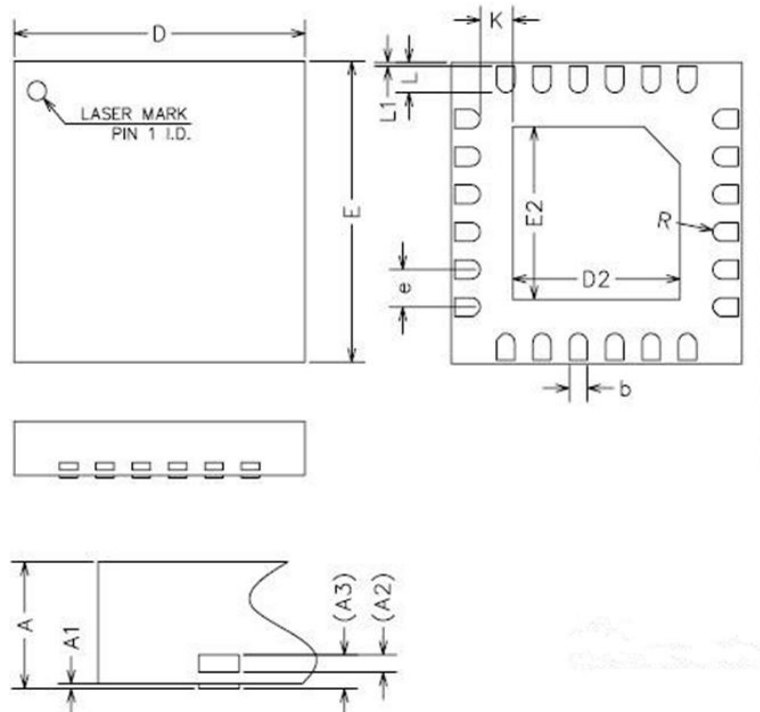


图 6 封装尺寸