

---

## Si523

# 13.56MHz 非接触式读写器芯片

## 1 介绍

Si523 是一个高度集成的，工作在 13.56MHz 的非接触式读写器芯片，阅读器支持 ISO/IEC 14443 A/B，支持自动载波侦测功能（ACD）。

无需外围其他电路，Si523 的内部发送器可驱动读写器天线与 ISO/IEC 14443 A/B 卡和应答机通信。接收器模块提供一个强大而高效的电路，用以解调译码 ISO/IEC 14443 A/B 兼容卡及应答机信号。数字模块处理完整的 ISO/IEC 14443 A/B 帧和错误检测功能(奇偶和 CRC)。

ACD 模式下，芯片大部分时间处于休眠状态，由 3K RC 定时唤醒，以极低功耗侦测 13.56 MHz 的射频场和射频卡，检测到场或卡自动产生中断唤醒 MCU。侦测场和卡的功能可以单独使能。在典型的 500 ms 轮询周期下，电流约为 3.5 uA。整个 ACD 过程不需要 MCU 干预。

芯片实现了多种主机接口：

- SPI 接口
- 串行 UART（类似 RS232，电平取决于提供的管脚电压）
- I2C 接口

---

## 目 录

1 介绍 .....	1
目 录 .....	2
2 产品特性.....	3
3 主要参数指标.....	4
4 芯片框图.....	5
5 管脚定义.....	7
6 应用设计信息参考.....	10
7 极限参数.....	11
8 封装信息.....	12
9 版本信息.....	13
10 订单信息.....	14
11 技术支持与联系方式.....	15

## 2 产品特性

- 高度集成的模拟电路，解调和译码响应
- 带缓冲的输出驱动器，使用最少的外围元件与天线连接
- 读写器模式的操作距离取决于天线的尺寸和圈数，典型操作距离为 50 mm，
- 支持 ISO/IEC 14443 A/B 更高速率通信，最高达 848 kBd
- 支持的主机接口：
  - SPI 接口，速率高达 10 Mbits/s
  - I2C 接口，快速模式速率达 400 kBd，高速模式速率达 3400 kBd
  - 串行 UART，速率达 1228.8 kBd
- 64 字节 FIFO
- 灵活的中断模式
- 低功耗硬复位功能
- 支持软掉电模式
- 集成可编程定时器
- 27.12 MHz 内部振荡器
- 电源电压 2.5V-3.6V
- 集成 CRC 协处理器
- 可编程 I/O 管脚
- 支持 ACD 模式
  - ACD 模式支持自动检测 13.56 MHz 射频场和射频卡
  - ACD 过程不需要 MCU 干预
  - OSC 起振失败监测功能

## 3 主要参数指标

主要是各种模式下的电压、电流、温度。

表 3-1 主要参数指标

参数	符号	条件	备注	最小值	典型值	最大值	单位
模拟供电电压	VDDA	AVDD = PVDD = SVDD = TVDD;	(1)	2.3	3.3	4	V
TVDD 供电电压	VDD (TVDD)	VSSA = VSSD = VSS (PVSS) = VSS (TVSS) =		2.3	3.3	4	V
PVDD 供电电压	VDD (PVDD)	0 V	(1)	2.3	3.3	4	V
SVDD 供电电压	VDD (SVDD)	VSSA = VSSD = VSS (PVSS) = VSS (TVSS) = 0 V		2.3	3.3	4	V
掉电电流	I <sub>pd</sub>	AVDD = VDD (SVDD) = VDD (TVDD) = VDD (PVDD) = 3.3 V					
		硬掉电; NRSTPD 管脚置低	(2)	-	1.1	1.5	uA
		软掉电; 射频信号检测器开启	(2)	-	1.1	1.5	uA
自动寻卡平均电流	IACD1	500 ms 自动寻卡时间间隔		-	3.5	4	uA
自动寻场平均电流	IACD2	500 ms 自动寻场时间间隔		-	2.9	3.5	uA
PVDD 供电电流	IDDD	PVDD 引脚; PVDD = 3.3 V		-	0.9	1.5	mA
模拟供电电流	IDDA	AVDD 引脚; VDDA = 3.3 V, CmdReg 寄存器的 RcvOff 位 = 0		-	3	4	mA
		AVDD 引脚; 接收机关闭; VDDA = 3.3 V, CmdReg 寄存器的 RcvOff 位 = 1		-	0.9	1	mA
发射机电流	IDD (TVDD)	持续发射载波	(3)	-	20	30	mA
存储温度		QFN32		-55	-	+125	°C
工作温度		QFN32		-40	-	+85	°C

1) AVDD, VDD (TVDD) 必须始终保持电压相同;

2) I<sub>pd</sub> 是所有供电电源的总电流;

3) 典型电路操作期间, 总电流小于 30mA。

注: 如果外加条件超过“极限额定参数”的额定值, 将会对芯片造成永久性的破坏。

## 4 芯片框图

Si523 的模拟接口可以完成模拟信号的调制和解调。

非接触式 UART 用于处理与主机通信时的协议要求，FIFO 用于实现非接触式 UART 和主机之间快速便捷的数据传输。

多种主机接口可满足用户的需求。

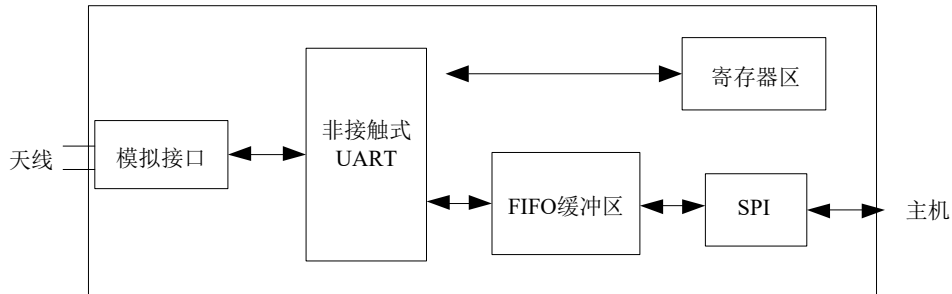


图 4-1 Si523 简化框图

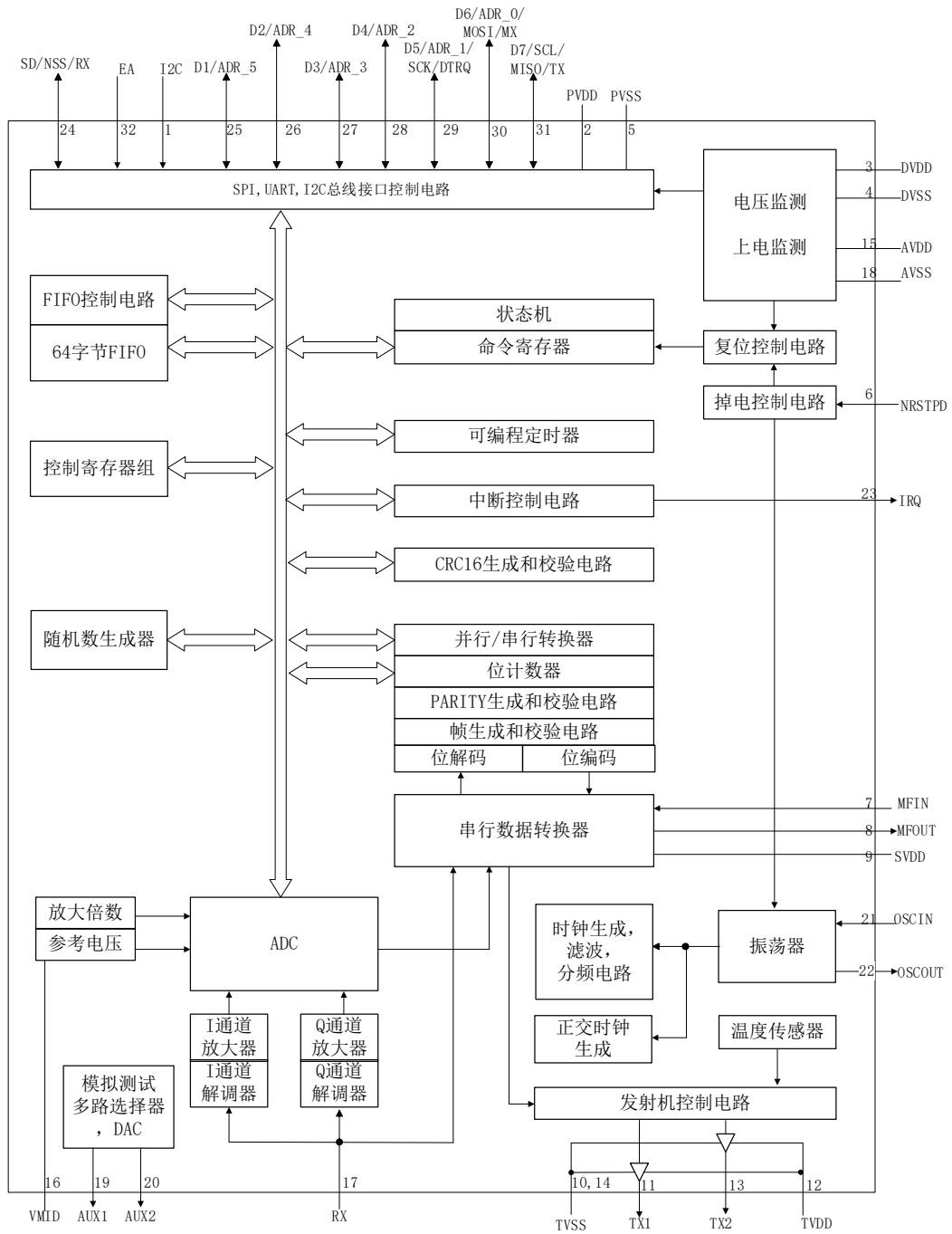


图 4-2 Si523 功能框图

## 5 管脚定义

Si523 管脚封装示意图如下：

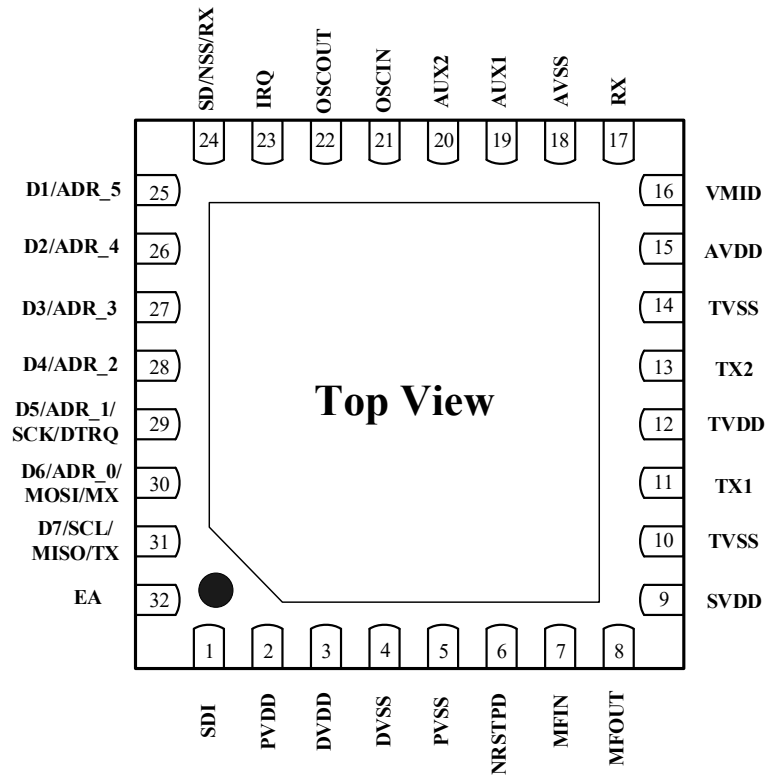


图 5-1 Si523 管脚示意图

表 5-1 管脚描述

管脚标号	符号	类型 <sup>[1]</sup>	描述
1	SDI	I	I2C 总线使能输入 <sup>[2]</sup>
2	PVDD	P	管脚电源
3	DVDD	P	数字电源
4	DVSS	P	数字地
5	PVSS	P	管脚电源地
6	NRSTPD	I	复位和掉电输入： ·掉电：处于低电平时进入掉电状态；内部电流驱动关闭，振荡器关闭，输入引脚冻结，不与外部连接 ·复位：上升沿触发复位
7	MFIN	I	测试输入

8	MFOUT	O	测试输出
9	SVDD	P	为 MFIN 和 MFOUT 供电
10	TVSS	P	发射机地: TX1, TX2 输出级的地
11	TX1	O	发射机 1: 发射调制的 13.56MHz 能量载波
12	TVDD	P	发射机电源: TX1, TX2 输出级的电源
13	TX2	O	发射机 2: 发射调制的 13.56MHz 能量载波
14	TVSS	P	发射机地: TX1, TX2 输出级的地
15	AVDD	P	模拟电源
16	VMID	P	内部参考电压: 该管脚提供内部参考电压
17	RX	I	接收机输入
18	AVSS	P	模拟地
19	AUX1	O	辅助输出: 用于测试
20	AUX2	O	
21	OSCIN	I	晶振输入: 振荡器反相放大器的输入; 同时也是外部时钟的输入 ( $f_{osc}=27.12\text{MHz}$ )
22	OSCOUT	O	晶振输出: 振荡器反相放大器的输出
23	IRQ	O	中断请求: 指示中断事件
24	SD	I/O	I2C 总线串行数据输入输出 <sup>[2]</sup>
	NSS	I	SPI 信号输入 <sup>[2]</sup>
	RX	I	UART 地址输入 <sup>[2]</sup>
25	D1	I/O	测试端口 <sup>[2]</sup>
	ADR_5	I/O	I2C 总线地址 5 输入 <sup>[2]</sup>
26	D2	I/O	测试端口
	ADR_4	I	I2C 总线地址 4 输入 <sup>[2]</sup>
27	D3	I/O	测试端口
	ADR_3	I	I2C 总线地址 3 输入 <sup>[2]</sup>
28	D4	I/O	测试端口
	ADR_2	I	I2C 总线地址 2 输入 <sup>[2]</sup>
29	D5	I/O	测试端口
	ADR_1	I	I2C 总线地址 1 输入 <sup>[2]</sup>
	SCK	I	SPI 串行时钟输入 <sup>[2]</sup>
	DTRQ	O	UART 向微控制器发数请求 <sup>[2]</sup>

30	D6	I/O	测试端口
	ADR_0	I	I2C 总线地址 0 输入 <sup>[2]</sup>
	MOSI	I/O	SPI 主机输出从机输入 <sup>[2]</sup>
	MX	O	UART 向微控制器的输出 <sup>[2]</sup>
31	D7	I/O	测试端口
	SCL	I/O	I2C 总线时钟输入/输出 <sup>[2]</sup>
	MISO	I/O	SPI 主机输入从机输出 <sup>[2]</sup>
	TX	O	UART 向微控制器的数据输出 <sup>[2]</sup>
32	EA	I	外部地址输入：用于编码 I2C 地址

注：[1] 管脚类型：I=输入 (Input)，O=输出 (Output)，P=电源 (Power)；

[2] 这些管脚的功能在第 9 节数字接口中另有说明。

## 6 应用设计信息参考

Si523 的典型电路连接图如下，可将互补天线接到 Si523 上。

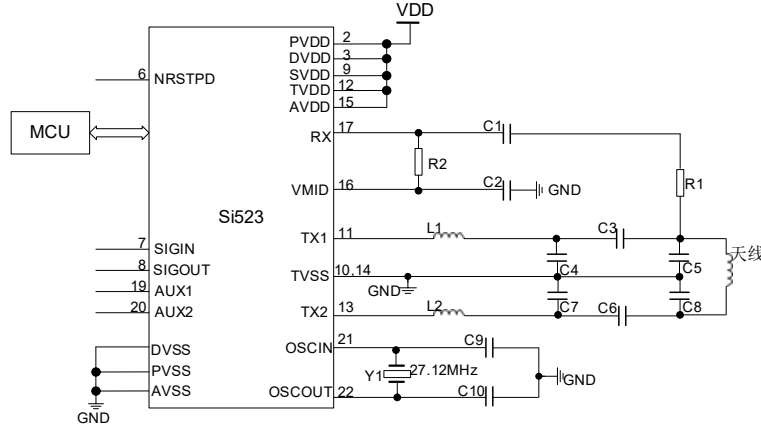


图 6-1 Si523 典型应用电路图

## 7 极限参数

Si523 极限参数与推荐工作环境如下表：

表 7-1 极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
电源电压	VDD	2.3	4	V
工作温度	Tamb	-40	+110	°C

表 7-2 推荐工作环境

参数	标志	条件	最小值	典型值	最大值	单位
模拟供电电压	VDDA	AVDD=PVDD=SVDD=TVDD;	2.3	3.3	3.6	V
TVDD 供电电压	VDD(TVDD)	VSSA=VSSD=VSS(PVSS)=VSS(TVSS)=0V	2.3	3.3	3.6	V
PVDD 供电电压	VDD(PVDD)		2.3	3.3	3.6	V
SVDD 供电电压	VDD(SVDD)		VSSA=VSSD=VSS(PVSS)=VSS(TVSS)=0V	2.3	3.3	3.6
环境温度	Tamb	QFN32	-40	-	+110	°C

## 8 封装信息

封装规格如下：

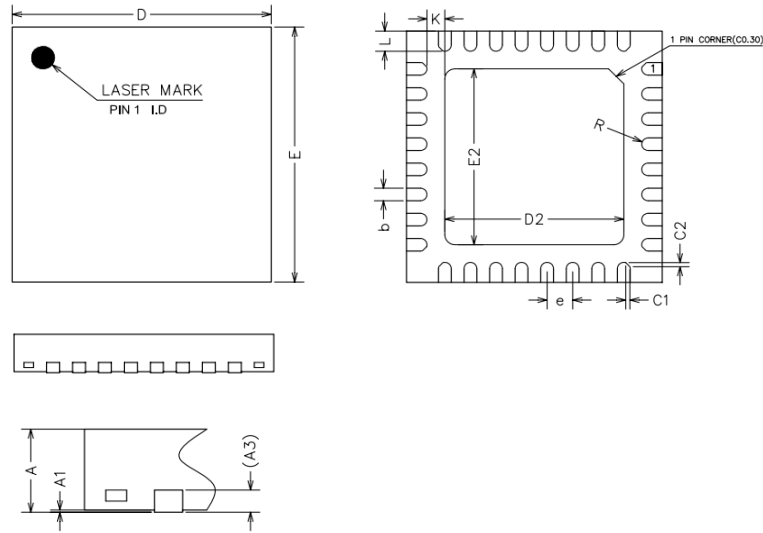


图 8-1 Si523 封装示意图

参数规格如下表（单位：mm）：

表 8-1 通用规格

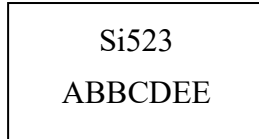
符号	最小值	标准值	最大值
A	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05
A3	0.20REF		
b	0.23	0.25	0.28
D	4.90	5.00	5.10
E	4.90	5.00	5.10
D2	3.35	3.50	3.65
E2	3.35	3.50	3.65
e	0.48	0.50	0.53
K	0.20	-	-
L	0.35	0.40	0.45
R	0.09	-	-
c1	-	0.08	-
c2	-	0.08	-

## 9 版本信息

版本	修订日期	修订内容摘要
Rev1.0	2022/11/01	增加版本信息以及解决 PDF 格式无引脚问题。
Rev1.1	2023/02/06	更新温度参数
Rev1.2	2023/11/15	部分格式优化
Rev1.3	2026/04/14	更新 I2C 描述以及管脚图

## 10 订单信息

封装标志



Si523:芯片代码

A: 封装日期年代码，5 代表 2020 年

BB:加工发出周记，例如 42 代表是 A 年的第 42 周发出加工

C:封装工厂代码，为 A、HT、NJ 或 WA，也简写为 A、H、N 或 W

D:测试工厂代码，为 A、Z、或 H

EE:生产批次代码

表 9-1 订单信息表

订单代码	封装	包装	最小单位
Si523-Sample	5×5mm 32-pin QFN	Box/Tube	5
Si523	5×5mm 32-pin QFN	Tape and reel	4K

---

## 11 技术支持与联系方式

南京中科微电子有限公司 技术支持中心

电话：025-68517780

地址：南京市玄武区徐庄软件园研发三区 B 栋 201 室

网址：<http://www.csm-ic.com>

市场销售

手机：13645157034, 13645157035

邮箱：[sales@csmic.ac.cn](mailto:sales@csmic.ac.cn)

技术支持

手机：13645157034

邮箱：[supports@csmic.ac.cn](mailto:supports@csmic.ac.cn)