

智能卡接口

DS8313/DS8314

概述

DS8313 智能卡和 SIM 卡接口 IC 是用于智能卡读卡器的低成本模拟前端，专为不需要使用辅助卡 I/O 触点 C4 和 C8 (AUX1 和 AUX2) 的智能卡应用而设计。DS8313 支持 5V、3V 和 1.8V 智能卡，DS8313 没有电荷泵，从而降低了功耗，此外还支持 10nA 的极低功耗待机模式。

DS8313 用于连接系统微控制器和智能卡接口，提供 IC 卡应用所需的所有供电电源、保护以及电平转换。

DS8314 与 DS8313 类似，但只用一个模拟(智能卡)电源供电，因而该器件向智能卡供电的能力略有下降，但仍能满足很多应用的要求，DS8314 无需改变硬件即可直接替换 TDA8024。

DS8313L 和 DS8314L 采用负极性插卡检测替代了默认的正极性插卡检测，两款器件均提供 28 引脚 SO 封装。

应用

付费电视
门禁控制
银行设备
POS 终端
借记/信用卡支付终端
密码键盘
自动取款机
电信

特性

- ◆ 用于 IC 卡通信的模拟接口和电平转换
- ◆ 卡接口具有 $\pm 8\text{kV}$ (最小值) ESD (HBM) 保护
- ◆ 待机模式下具有典型值小于 10nA 的超低电流损耗
- ◆ 内部产生 IC 卡供电电压：
 - 5.0V $\pm 5\%$, 80mA (最大值)
 - 3.0V $\pm 8\%$, 65mA (最大值)
 - 1.8V $\pm 10\%$, 30mA (最大值)
- ◆ 通过内部专用排序器自动控制卡的激活和去激活
- ◆ 智能卡通信时，直接完成主机 I/O 口的电平转换
- ◆ 灵活产生卡时钟，支持外部晶振 1、2、4、8 分频
- ◆ 大电流保护、短路保护以及过热保护
- ◆ 低电流工作模式

订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
DS8313-RRX+	-40°C to +85°C	28 SO
DS8313L-RRX+*	-40°C to +85°C	28 SO
DS8314-RRX+*	-40°C to +85°C	28 SO
DS8314L-RRX+*	-40°C to +85°C	28 SO

注：如有其它需求或封装选择，请联系工厂。

+表示无铅(Pb)/符合 RoHS 标准的封装。

*未来产品——供货状况请与工厂联系。

典型应用电路、引脚配置和选型指南在数据资料的最后给出。

注意：该器件某些版本的规格可能与发布的规格不同，会以勘误表的形式给出。通过不同销售渠道可能同时获得器件的多个版本。欲了解器件勘误表信息，请点击：www.maxim-ic.com.cn/errata。

本文是 Maxim 正式英文资料的译文，Maxim 不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。请注意译文中可能存在文字组织或翻译错误，如需确认任何词语的准确性，请参考 Maxim 提供的英文版资料。

索取免费样品和最新版的数据资料，请访问 Maxim 的主页：www.maxim-ic.com.cn。

智能卡接口

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltage Range on V_{DD} Relative to GND-0.5V to +6.5V
 Voltage Range on V_{DDA} Relative to GND-0.5V to +6.5V
 Voltage Range on All Other Pins
 Relative to GND.....-0.5V to (V_{DD} + 0.5V)

Maximum Junction Temperature+125°C
 Maximum Power Dissipation (T_A = -25°C to +85°C)700mW
 Storage Temperature Range-55°C to +150°C
 Soldering Temperature.....Refer to the IPC/JEDEC J-STD-020
 Specification.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

RECOMMENDED DC OPERATING CONDITIONS

(V_{DD} = +3.3V, V_{DDA} = +5.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted. All specifications apply to both the DS8313 and DS8314, unless otherwise noted in the CONDITIONS column.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY						
Digital Supply Voltage	V _{DD}		2.7		6.0	V
Card Voltage-Generator Supply Voltage	V _{DDA}	DS8313, DS8314	4.75		6.0	V
Reset Voltage Thresholds	V _{TH2}	Threshold voltage (falling)	2.35	2.45	2.65	V
	V _{HYS2}	Hysteresis	50	100	150	mV
CURRENT CONSUMPTION						
Active V _{DD} Current 5V Cards (Including 80mA Draw from 5V Card)	I _{DD_50V}	I _{CC} = 80mA, f _{XTAL} = 20MHz, f _{CLK} = 10MHz, V _{DDA} = 5.0V		80.75	85	mA
Active V _{DD} Current 5V Cards (Current Consumed by DS8313/DS8314 Only)	I _{DD_IC}	I _{CC} = 80mA, f _{XTAL} = 20MHz, f _{CLK} = 10MHz, V _{DDA} = 5.0V (Note 2)		0.75	5	mA
Active V _{DD} Current 3V Cards (Including 65mA Draw from 3V Card)	I _{DD_30V}	I _{CC} = 65mA, f _{XTAL} = 20MHz, f _{CLK} = 10MHz, V _{DDA} = 5.0V		65.75	70	mA
Active V _{DD} Current 3V Cards (Current Consumed by DS8313/DS8314 Only)	I _{DD_IC}	I _{CC} = 65mA, f _{XTAL} = 20MHz, f _{CLK} = 10MHz, V _{DDA} = 5.0V (Note 2)		0.75	5	mA
Active V _{DD} Current 1.8V Cards (Including 30mA Draw from 1.8V Card)	I _{DD_18V}	I _{CC} = 30mA, f _{XTAL} = 20MHz, f _{CLK} = 10MHz, V _{DDA} = 5.0V		30.75	40	mA
Active V _{DD} Current 1.8V Cards (Current Consumed by DS8313/DS8314 Only)	I _{DD_IC}	I _{CC} = 30mA, f _{XTAL} = 20MHz, f _{CLK} = 10MHz, V _{DDA} = 5.0V (Note 2)		0.75	5	mA
Inactive-Mode Current	I _{DD}	Card inactive, active-high PRES, DS8313/DS8314 not in stop mode		50	40	μA
Stop-Mode Current	I _{DD_STOP}	DS8313/DS8314 in ultra-low-power stop mode (CMDVCC, 5V/3V, and 1.8V set to logic 1) (Note 3)		10		μA

RECOMMENDED DC OPERATING CONDITIONS (continued)

(V_{DD} = +3.3V, V_{DDA} = +5.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted. All specifications apply to both the DS8313 and DS8314, unless otherwise noted in the CONDITIONS column.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
CLOCK SOURCE							
Crystal Frequency	f _{XTAL}	External crystal (Note 1)	0		20	MHz	
XTAL1 Operating Conditions	f _{XTAL1}	(Note 1)	0		20	MHz	
	V _{IL_XTAL1}	Low-level input on XTAL1	-0.3		0.3 x V _{DD}	V	
	V _{IH_XTAL1}	High-level input on XTAL1	0.7 x V _{DD}		V _{DD} + 0.3	V	
External Capacitance for Crystal	C _{XTAL1} , C _{XTAL2}				15	pF	
Internal Oscillator	f _{INT}		2.2	2.7	3.4	MHz	
SHUTDOWN TEMPERATURE							
Shutdown Temperature	T _{SD}			+150		°C	
RST PIN							
Card-Inactive Mode	Output Low Voltage	V _{OL_RST1}	I _{OL_RST} = 1mA		0	0.3	V
	Output Current	I _{OL_RST1}	V _{OL_RST} = 0		0	-1	mA
Card-Active Mode	Output Low Voltage	V _{OL_RST2}	I _{OL_RST} = 200μA		0	0.3	V
	Output High Voltage	V _{OH_RST2}	I _{OH_RST} = -200μA		V _{CC} - 0.5	V _{CC}	V
	Rise Time	t _{R_RST}	C _L = 30pF (Note 1)			0.1	μs
	Fall Time	t _{F_RST}	C _L = 30pF (Note 1)			0.1	μs
	Current Limitation	I _{RST(LIMIT)}			-20	+20	mA
	RSTIN to RST Delay	t _{D(RSTIN-RST)}				2	μs
CLK PIN							
Card-Inactive Mode	Output Low Voltage	V _{OL_CLK1}	I _{OL_CLK} = 1mA		0	0.3	V
	Output Current	I _{OL_CLK1}	V _{OL_CLK} = 0		0	-1	mA
Card-Active Mode	Output Low Voltage	V _{OL_CLK2}	I _{OL_CLK} = 200μA		0	0.3	V
	Output High Voltage	V _{OH_CLK2}	I _{OH_CLK} = -200μA		V _{CC} - 0.5	V _{CC}	V
	Rise Time	t _{R_CLK}	C _L = 30pF (Notes 1, 4)			8	ns
	Fall Time	t _{F_CLK}	C _L = 30pF (Notes 1, 4)			8	ns
	Current Limitation	I _{CLK(LIMIT)}			-70	+70	mA
	Clock Frequency	f _{CLK}	Operational		0	10	MHz
	Duty Factor	δ	C _L = 30pF		45	55	%
	Slew Rate	SR	C _L = 30pF (Note 1)		0.2		V/ns
VCC PIN							
Card-Inactive Mode	Output Low Voltage	V _{CC1}	I _{CC} = 1mA		0	0.3	V
	Output Current	I _{CC1}	V _{CC} = 0		0	-1	mA

智能卡接口

DS8313/DS8314

RECOMMENDED DC OPERATING CONDITIONS (continued)

(V_{DD} = +3.3V, V_DDA = +5.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted. All specifications apply to both the DS8313 and DS8314, unless otherwise noted in the CONDITIONS column.) (Note 1)

PARAMETER		SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Card-Active Mode	Output Low Voltage	V _{CC2}	DS8313: I _{CC(5V)} < 80mA, V _D DA = 4.75V (Note 1)	4.65	5	5.25	V
			DS8313: I _{CC(5V)} < 65mA	4.75	5	5.25	
			DS8313: I _{CC(3V)} < 65mA	2.78	3	3.24	
			DS8313: I _{CC(1.8V)} < 30mA	1.64	1.8	1.98	
			DS8314: 65mA < I _{CC(5V)} < 80mA	4.55	5	5.25	
			DS8314: I _{CC(5V)} < 65mA	4.75	5	5.25	
			DS8314: I _{CC(3V)} < 65mA	2.78	3	3.24	
			DS8314: I _{CC(1.8V)} < 30mA	1.64	1.8	1.98	
			5V card; current pulses of 40nC with I < 200mA, t < 400ns, f < 20MHz	4.6		5.4	
			3V card; current pulses of 24nC with I < 200mA, t < 400ns, f < 20MHz	2.75		3.25	
	1.8V card; current pulses of 12nC with I < 200mA, t < 400ns, f < 20MHz	1.62		1.98			
Output Current	I _{CC2}	V _{CC(5V)} = 0 to 5V			-80	mA	
		V _{CC(3V)} = 0 to 3V			-65		
		V _{CC(1.8V)} = 0 to 1.8V			-30		
Shutdown Current Threshold	I _{CC(SD)}	(Note 1)		120		mA	
Slew Rate	V _{CCSR}	Up/down; C < 300nF (Note 5)	0.05	0.16	0.22	V/μs	
DATA LINES (I/O AND I/OIN)							
I/O ⇔ I/OIN Falling Edge Delay		t _{D(I/O-I/OIN)}	(Note 1)			200	ns
Pullup Pulse Active Time		t _{PU}	(Note 1)			100	ns
Maximum Frequency		f _{IOMAX}				1	MHz
Input Capacitance		C _I				10	pF
I/O PIN							
Card-Inactive Mode	Output Low Voltage	V _{OL_IO1}	I _{OL_IO} = 1mA	0		0.3	V
	Output Current	I _{OL_IO1}	V _{OL_IO} = 0	0		-1	mA
	Internal Pullup Resistor	R _{PU_IO}	To V _{CC}	9	11	19	kΩ
Card-Active Mode	Output Low Voltage	V _{OL_IO2}	I _{OL_IO} = 1mA	0		0.3	V
	Output High Voltage	V _{OH_IO2}	I _{OH_IO} = < -20μA	0.8 x V _{CC}		V _{CC}	V
			I _{OH_IO} = < -40μA (3V/5V)	0.75 x V _{CC}		V _{CC}	
	Output Rise/Fall Time	t _{OT}	C _L = 30pF (Note 1)			0.1	μs
	Input Low Voltage	V _{IL_IO}		-0.3		+0.8	V
Input High Voltage	V _{IH_IO}		1.5		V _{CC}		

RECOMMENDED DC OPERATING CONDITIONS (continued)

(V_{DD} = +3.3V, V_{DDA} = +5.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted. All specifications apply to both the DS8313 and DS8314, unless otherwise noted in the CONDITIONS column.) (Note 1)

PARAMETER		SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Card-Active Mode	Input Low Current	I _{IL_IO}	V _{IL_IO} = 0			600	μA
	Input High Current	I _{IH_IO}	V _{IH_IO} = V _{CC}			20	μA
	Input Rise/Fall Time	t _{IT}				1.2	μs
	Current Limitation	I _{IO(LIMIT)}	C _L = 30pF	-15		+15	mA
	Current When Pullup Active	I _{PU}	C _L = 80pF, V _{OH} = 0.9 × V _{DD}	-1			mA
IOIN PIN							
Output Low Voltage	V _{OL}	I _{OL} = 1mA	0		0.3	V	
Output High Voltage	V _{OH}	I _{OH} < -40μA	0.75 × V _{DD}		V _{DD} + 0.1	V	
Output Rise/Fall Time	t _{OT}	C _L = 30pF, 10% to 90%			0.1	μs	
Input Low Voltage	V _{IL}		-0.3		0.3 × V _{DD}	V	
Input High Voltage	V _{IH}		0.7 × V _{DD}		V _{DD} + 0.3	V	
Input Low Current	I _{IL_IO}	V _{IL} = 0			600	μA	
Input High Current	I _{IH_IO}	V _{IH} = V _{DD}			10	μA	
Input Rise/Fall Time	t _{IT}	V _{IL} to V _{IH}			1.2	μs	
Integrated Pullup Resistor	R _{PU}	Pullup to V _{DD}	9	11	13	kΩ	
Current When Pullup Active	I _{PU}	C _L = 30pF, V _{OH} = 0.9 × V _{DD}	-1			mA	
CONTROL PINS (CLKDIV1, CLKDIV2, CMDVCC, RSTIN, 5V/3V, 1_8V)							
Input Low Voltage	V _{IL}		-0.3		0.3 × V _{DD}	V	
Input High Voltage	V _{IH}		0.7 × V _{DD}		V _{DD} + 0.3	V	
Input Low Current	I _{IL_IO}	0 < V _{IL} < V _{DD}			5	μA	
Input High Current	I _{IH_IO}	0 < V _{IH} < V _{DD}			5	μA	
INTERRUPT OUTPUT PIN (OFF)							
Output Low Voltage	V _{OL}	I _{OL} = 2mA	0		0.3	V	
Output High Voltage	V _{OH}	I _{OH} = -15μA	0.75 × V _{DD}			V	
Integrated Pullup Resistor	R _{PU}	Pullup to V _{DD}	16	24	32	kΩ	
PRES PIN							
Input Low Voltage	V _{IL_PRES}				0.3 × V _{DD}	V	
Input High Voltage	V _{IH_PRES}		0.7 × V _{DD}			V	

智能卡接口

DS8313/DS8314

RECOMMENDED DC OPERATING CONDITIONS (continued)

(V_{DD} = +3.3V, V_{DDA} = +5.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted. All specifications apply to both the DS8313 and DS8314, unless otherwise noted in the CONDITIONS column.) (Note 1)

PARAMETER		SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Low Current		I _{IL_PRES}	V _{IL_PRES} = 0			5	μA
Input High Current		I _{IH_PRES}	V _{IH_PRES} = V _{DD}			10	μA
TIMING							
Activation Time		t _{ACT}		50		220	μs
Deactivation Time		t _{DEACT}		50	80	100	μs
CLK to Card Start Time	Window Start	t ₃		50		130	μs
	Window End	t ₅		140		220	
PRES Debounce Time		t _{DEBOUNCE}		5	8	11	ms

Note 1: Operation guaranteed at -40°C and +85°C but not tested.

Note 2: I_{DD_IC} measures the amount of current used by the DS8313 to provide the smart card current minus the load.

Note 3: Stop mode is enabled by setting CMDVCC, 5V/3V, and 1.8V to a logic-high.

Note 4: Parameters are guaranteed to meet all ISO 7816, GSM11-11, and EMV 2000 requirements. For the 1.8V card, the maximum rise and fall time is 10ns.

Note 5: Parameter is guaranteed to meet all ISO 7816, GSM11-11, and EMV 2000 requirements. For the 1.8V card, the minimum slew rate is 0.05V/μs and the maximum slew rate is 0.5V/μs.

智能卡接口

引脚说明

DS8313/DS8314

引脚	名称	功能
1, 2	CLKDIV1, CLKDIV2	时钟分频器, 确定CLK输出引脚的对输入时钟频率(XTAL1引脚的时钟或XTAL1和XTAL2之间的晶体)的分频, 支持1、2、4和8分频比。
3	5V/3V	5V/3V选择引脚。IC卡通信可以选择5V或3V, 逻辑高电平选择5V工作; 逻辑低电平选择3V工作。1_8V引脚工作时, 该引脚设置无效。请参考表3了解卡电压选择的详细说明。
4	1_8V	1.8V工作选择。高电平有效, 选择1.8V智能卡通信。该引脚为高电平时, 5V/3V引脚的任何设置都无效。
5, 7, 8, 9, 12, 13, 27, 28	N.C.	没有连接/无关引脚。这些引脚没有确定的输出。
6, 18	V _{DDA} (N.C.)	模拟(智能卡)电源, 该引脚接5V电源。DS8314的第18引脚为浮空(N.C.)。
10	PRES	卡插入指示, 高电平有效指示卡从DS8313插入输入到微控制器。检测到卡插入时, 器件开始去抖动超时时。8ms (典型值)后, $\overline{\text{OFF}}$ 信号有效。可以设置器件是否利用低电平有效指示卡的插入状态。
11	I/O	智能卡数据线输出, 卡数据通信线, 触点C7。
14	CGND	智能卡接地端。
15	CLK	智能卡时钟。卡时钟, 触点C3。
16	RST	智能卡复位, 来自触点C2的卡复位输出。
17	V _{CC}	智能卡供电电压。采用2 x 100nF或100 + 220nF电容(ESR < 100mΩ)对其去耦, 旁路至CGND (卡接地端)。
19	$\overline{\text{CMDVCC}}$	初始化激活控制, 来自主机的低电平有效信号输入。
20	RSTIN	卡复位输入, 来自主机的复位输入。
21	V _{DD}	电源。
22	GND	数字地。
23	$\overline{\text{OFF}}$	状态输出。提供给主机的低电平有效中断输出, 通过内置24kΩ电阻上拉至V _{DD} 。
24, 25	XTAL1, XTAL2	晶体/时钟输入。将外部时钟输入连接至XTAL1, 或在XTAL1和XTAL2之间连接一个晶体。对于低电流空闲模式, 必须在XTAL1驱动一路外部时钟。
26	I/OIN	I/O输入。主机至接口芯片的数据I/O。

智能卡接口

详细说明

DS8313是能够与1.8V、3V和5V智能卡进行通信的模拟前端。它是两路电压输入器件，需要一路与主机微控制器相

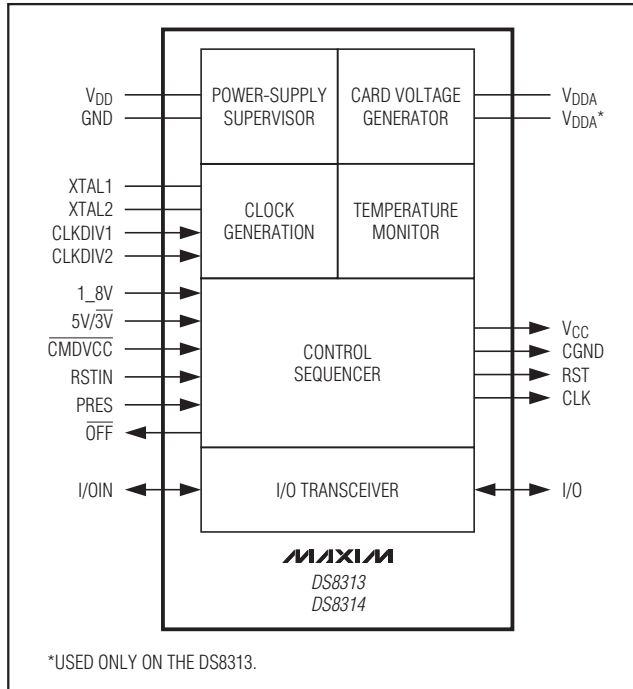


图1. 功能框图

同的电压以及一路单独的+5V电压为智能卡供电。DS8313将所有通信信号转换到正确的逻辑电平并为智能卡供电。该低功耗器件在激活模式(智能卡通信会话期间)下消耗非常低的电流,适用于电池供电器件,例如笔记本电脑、PDA等;在停止模式下电流损耗仅有10nA。DS8313针对不需要C4、C8卡触点(AUX1和AUX2)进行通信的应用而设计,非常适合SIM/SAM接口以及只通过I/O口与智能卡通信的应用。

DS8314与DS8313非常相似,但只使用一个V_{DDA}输入供电,因此降低了对5V智能卡的供电能力。DS8314只需很少的硬件改动,甚至不需要更改任何硬件,即可在许多应用中替代TDA8024。请参考图1所示功能框图。

电源

DS8313/DS8314采用双电源供电,器件的电源引脚是V_{DD}、GND和V_{DDA}。V_{DD}在2.7V至6.0V范围内,是主机控制器接口电路的供电电源。因此,它应该与主机控制器使用相同的供电电压。在上电和断电期间,所有智能卡接触点停止工作。在V_{DD}达到V_{TH2} + V_{HYS2}之前,以及在内部上电复位脉冲t_w期间,内部电路保持在复位状态。当V_{DD}降到V_{TH2}以下时,执行去激活时序。

内部稳压器产生1.8V、3V和5V卡供电电压(V_{CC})。稳压器应该由V_{DDA}单独供电,V_{DDA}应连接至最小4.75V的供电电压,以便为5V智能卡提供正确的供电电压。

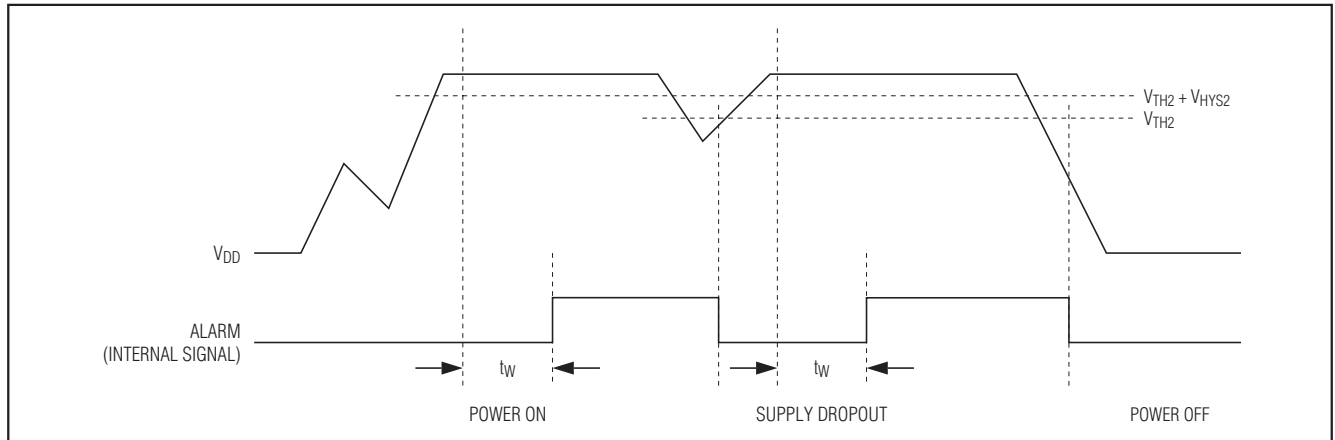


图2. 电压监测时序

电压监测器

电压监测器用于监视 V_{DD} 电源，在 V_{DD} 上电和断电期间，内部220 μ s复位脉冲(t_w)使器件保持在停止工作状态，请参考图2。

在 V_{DD} 电平高于 $V_{TH2} + V_{HYS2}$ 之后的 t_w 期间，无论命令信号线的电平如何，DS8313/DS8314卡接口均保持在停止工作状态。当 V_{DD} 下降到 V_{TH2} 以下时，如果卡接口处于工作状态，DS8313/DS8314执行卡去激活时序。

时钟电路

卡时钟信号(CLK)来自XTAL1的时钟输入或XTAL1和XTAL2之间连接的最高20MHz晶体。通过CLKDIV1和CLKDIV2输入选择CLK的输出时钟频率。CLK信号频率可以是 f_{XTAL} 、 $f_{XTAL}/2$ 、 $f_{XTAL}/4$ 或 $f_{XTAL}/8$ 。请参考表1所示CLKDIV1和CLKDIV2输入与在CLK端所产生的频率的对应关系。

注意，CLKDIV1和CLKDIV2不能同时改变；改变输入时二者之间至少需要10ns的延时。CLK任一状态的最小持续时间为8个XTAL1周期。

频率的改变是同步的：时钟分频器转换期间，所有脉冲持续时间都大于最小周期的45%，瞬变时的第一和最后一个时钟脉冲具有正确的宽度。动态改变频率时，命令发出后，新的频率在8个XTAL1周期后有效。

f_{XTAL} 占空比取决于XTAL1的输入信号。CLK要达到45%到55%的占空比，XTAL1的占空比应该在48%到52%之间，跳变时间小于周期的5%。

采用晶体时，CLK占空比在45%到55%之间，取决于电路布局和晶体特性以及频率。其它情况下，CLK占空比应保证在时钟周期的45%到55%之间。

表1. 时钟频率选择

CLKDIV1	CLKDIV2	fCLK
0	0	$f_{XTAL}/8$
0	1	$f_{XTAL}/4$
1	1	$f_{XTAL}/2$
1	0	f_{XTAL}

I/O收发器

在非激活状态下，采用11k Ω 电阻将I/O和I/OIN上拉至高电平(I/O至 V_{CC} ，I/OIN至 V_{DD})。首先接收到下降沿的收发器成为主机，一旦检测到下降沿(即确定了主机)，将禁止另一侧的信号线下降沿检测，并将这一侧置为从机。经过 $t_{D(EDGE)}$ 延时后，接通从机侧的n沟道晶体管，在主机侧发送逻辑0。

当主机侧触发逻辑1时，从机侧的p沟道晶体管在 t_{PU} 延时期间被激活，然后，两侧都返回到非激活状态(上拉)。激活上拉能够提供低电平到高电平的快速转换。 t_{PU} 持续时间之后，输出电压只取决于内部上拉电阻和负载电流。卡的I/O输入、输出电流在内部限制为15mA，这些线上的最大频率是1MHz。

非激活模式

DS8313/DS8314在卡接口处于非激活模式时上电，等待主机初始化智能卡会话时，只有很少的电路在工作。

- 所有的卡接触点都停止工作(大约200 Ω 对GND电阻)。
- 引脚I/OIN处于高阻态(通过11k Ω 电阻上拉至 V_{DD})。
- 电压发生器停止工作。
- XTAL振荡器运行(如果器件具有该电路)。
- 电压监测器工作。
- 内部振荡器以最低频率运行。

激活过程

上电并经过复位延时后，主机微控制器通过信号 \overline{OFF} 和 \overline{CMDVCC} 监视卡的出现，如表2所示。

表2. 卡插入指示

\overline{OFF}	\overline{CMDVCC}	STATUS
High	High	Card present.
Low	High	Card not present.

智能卡接口

如果卡在读卡器(如果PRES有效)中, 主机微控制器通过拉低 $\overline{\text{CMDVCC}}$ 开启一次激活过程(开始卡会话)。以下事件构成了激活过程(图3):

- 1) $\overline{\text{CMDVCC}}$ 拉低。
- 2) 内部振荡器变换到高频(t_0)。
- 3) 启动电压发生器(在 t_0 和 t_1 之间)。
- 4) V_{CC} 以受控斜率从0上升至5V、3V或1.8V ($t_2 = t_1 + 1.5 \times T$), T是内部振荡器周期的64倍(大约25 μs)。
- 5) 使能I/O ($t_3 = t_1 + 4T$) (之前被拉低)。
- 6) C3接触点作用CLK信号(t_4)。
- 7) RST使能($t_5 = t_1 + 7T$)。

将时钟加到卡接口:

- 1) RSTIN置为高电平。

2) $\overline{\text{CMDVCC}}$ 置为低电平。

3) 在 t_3 和 t_5 之间, 将RSTIN置为低电平; 现在, 启动CLK。

4) 在 t_5 结束之前, RST保持低电平, 然后, RST重复RSTIN。

5) t_5 后, RSTIN不再对CLK有影响。

如果不需要作用时钟, 将 $\overline{\text{CMDVCC}}$ 置为低电平, RSTIN置为低电平。这种情况下, CLK在 t_3 时启动(I/O变化后至少200ns, 请参考图4); t_5 后, 可以将RSTIN置为高电平, 以获得插入智能卡时的请求回答(ATR)。RSTIN一直保持高电平时, 不要进行激活处理。

激活模式

完成激活过程后, 卡接口处于激活模式。主机微控制器和智能卡通过I/O线交换数据。

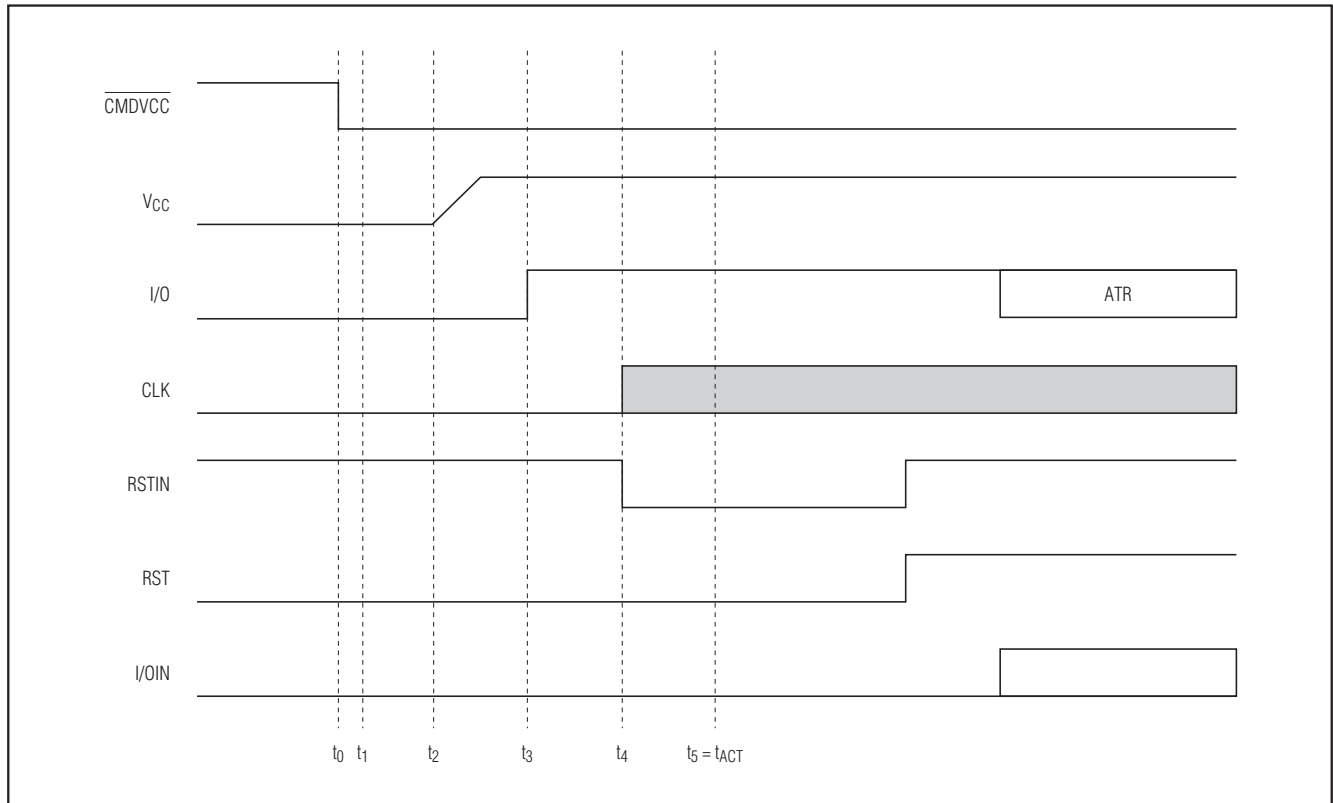


图3. 使用RSTIN和 $\overline{\text{CMDVCC}}$ 的激活时序

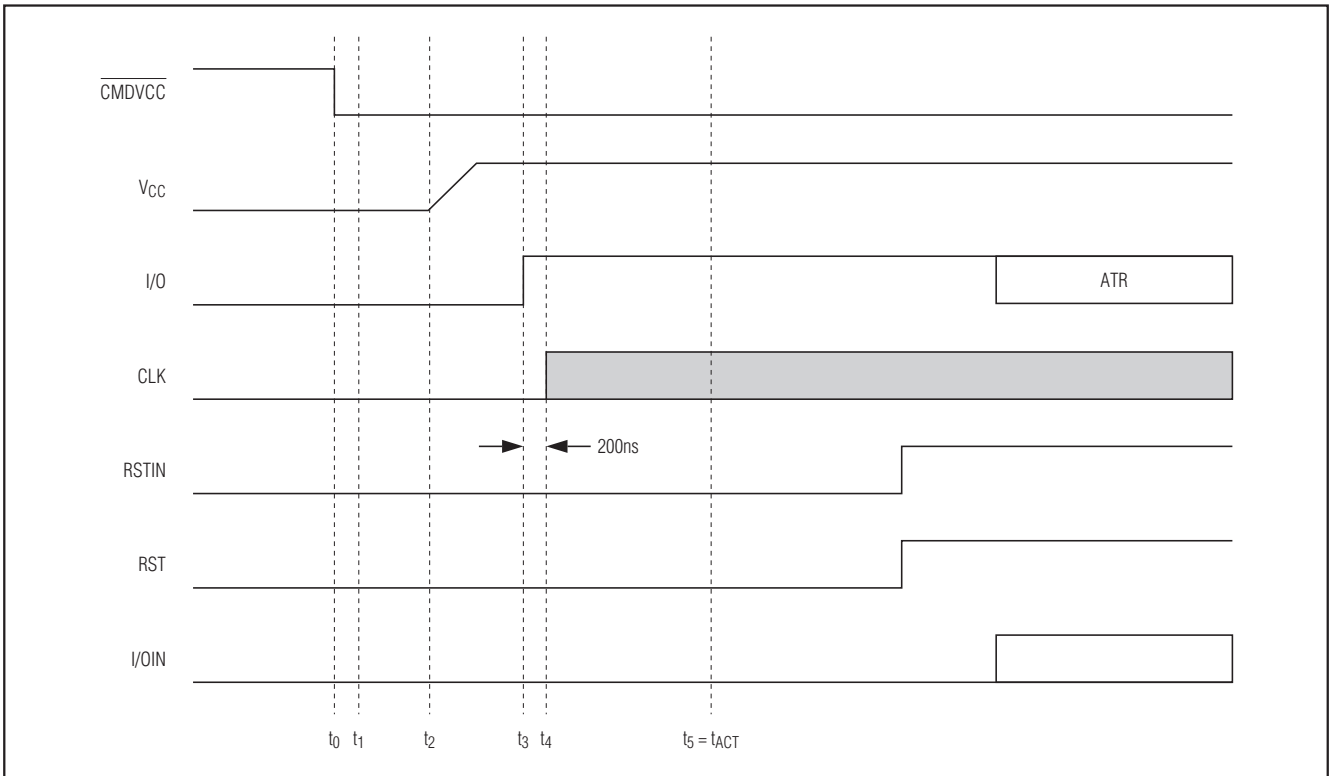


图4. t_3 处的激活时序

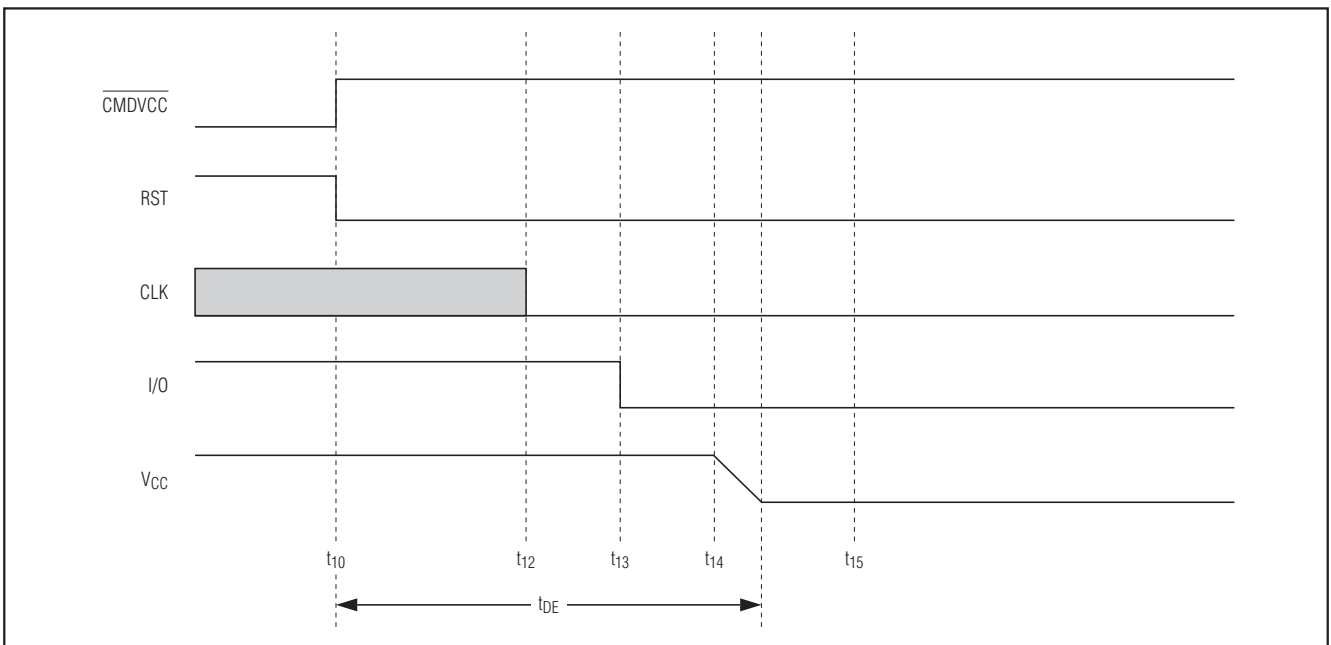


图5. 去激活时序

智能卡接口

去激活过程

会话完成后，主机微控制器将 $\overline{\text{CMDVCC}}$ 线置为高电平，自动执行去激活过程，使卡接口返回至非激活模式(图5)。

- 1) RST变为低电平(t_{10})。
- 2) CLK置为低电平($t_{12} = t_{10} + 0.5 \times T$)，其中，T是内部振荡器周期的64倍(大约25 μs)。
- 3) 拉低I/O ($t_{13} = t_{10} + T$)。
- 4) V_{CC} 开始下降($t_{14} = t_{10} + 1.5 \times T$)。
- 5) 当 V_{CC} 达到非激活状态对应的电压时，完成去激活过程(t_{DE} 时)。
- 6) 所有卡触点对GND呈现为低阻；I/OIN仍保持在 V_{DD} (通过一个11k Ω 电阻上拉)。
- 7) 内部振荡器返回到更低的频率。

V_{CC} 发生器

V_{CC} 发生器能够在5V输出提供连续的80mA电流，3V输出提供65mA电流，1.8V输出提供30mA电流。大约在120mA时触发内部过载检测器。送入检测器的采样电流经过滤波，这样，可以吸收高达200mA的杂散电流脉冲(持续时间约几个 μs)，不会引起去激活。平均电流必须低于规定的最大电流值，为保持 V_{CC} 电压精度，应在靠近DS8313/DS8314的 V_{CC} 引脚附近放置一个旁路至CGND的100nF电容($\text{ESR} < 100\text{m}\Omega$)，并在靠近智能卡读卡器的C1触点放置一个具有相同ESR的100nF或220nF (220nF是最佳选择)的旁路电容(旁路至CGND)。

故障检测

监测以下故障状态：

- V_{CC} 短路或出现大电流
- 交易期间拔出卡
- V_{DD} 跌落
- 卡电压发生器工作在规定的范围以外(V_{DDA} 过低或电流损耗过大)
- 过热

有两种不同情况(图6)：

- $\overline{\text{CMDVCC}}$ 置为高电平的时间超出了卡会话范围。如果读卡器中没有卡，输出 $\overline{\text{OFF}}$ 为低电平，如果读卡器中放置有卡，则为高电平。监测 V_{DD} 电压——输入电压降低会产生内部上电复位脉冲，但不会影响 $\overline{\text{OFF}}$ 信号。短路和温度检测被禁止，原因是卡没有上电。
- $\overline{\text{CMDVCC}}$ 在卡会话期间为低电平。检测到故障状态时，输出 $\overline{\text{OFF}}$ 为低电平，将自动执行紧急去激活过程(图7)。当系统控制器将 $\overline{\text{CMDVCC}}$ 复位至高电平时，完成去激活过程后会再次检测 $\overline{\text{OFF}}$ 电平。由此区别卡拔出和硬件问题(如果出现卡， $\overline{\text{OFF}}$ 再次变为高电平)。根据连接器的卡检测开关(常闭或常开状态)以及开关的机械特性，在卡插入或拔出时，PRES信号会出现抖动。

DS8313/DS8314具有去抖功能，典型持续时间为8ms (图6)。当卡插入时，经过去抖延时后输出 $\overline{\text{OFF}}$ 变为高电平；当拔出卡时，在PRES第一次出现高/低电平转换时，自动对卡进行去激活，输出 $\overline{\text{OFF}}$ 变为低电平。

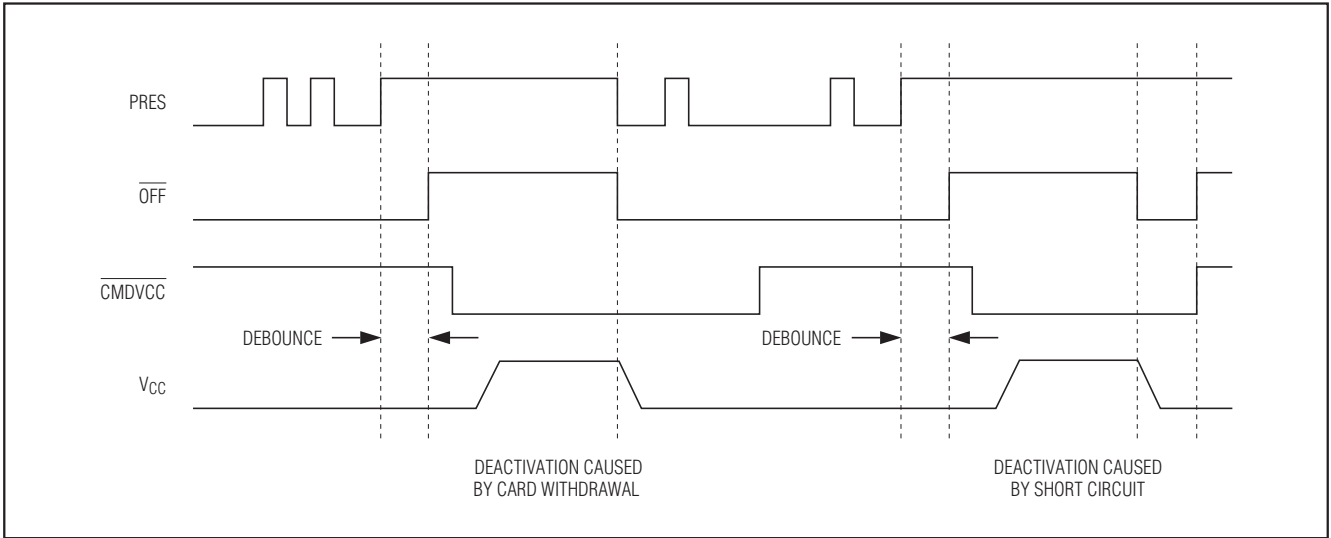


图6. PRES、 $\overline{\text{OFF}}$ 、 $\overline{\text{CMDVCC}}$ 和 V_{CC} 的工作状态

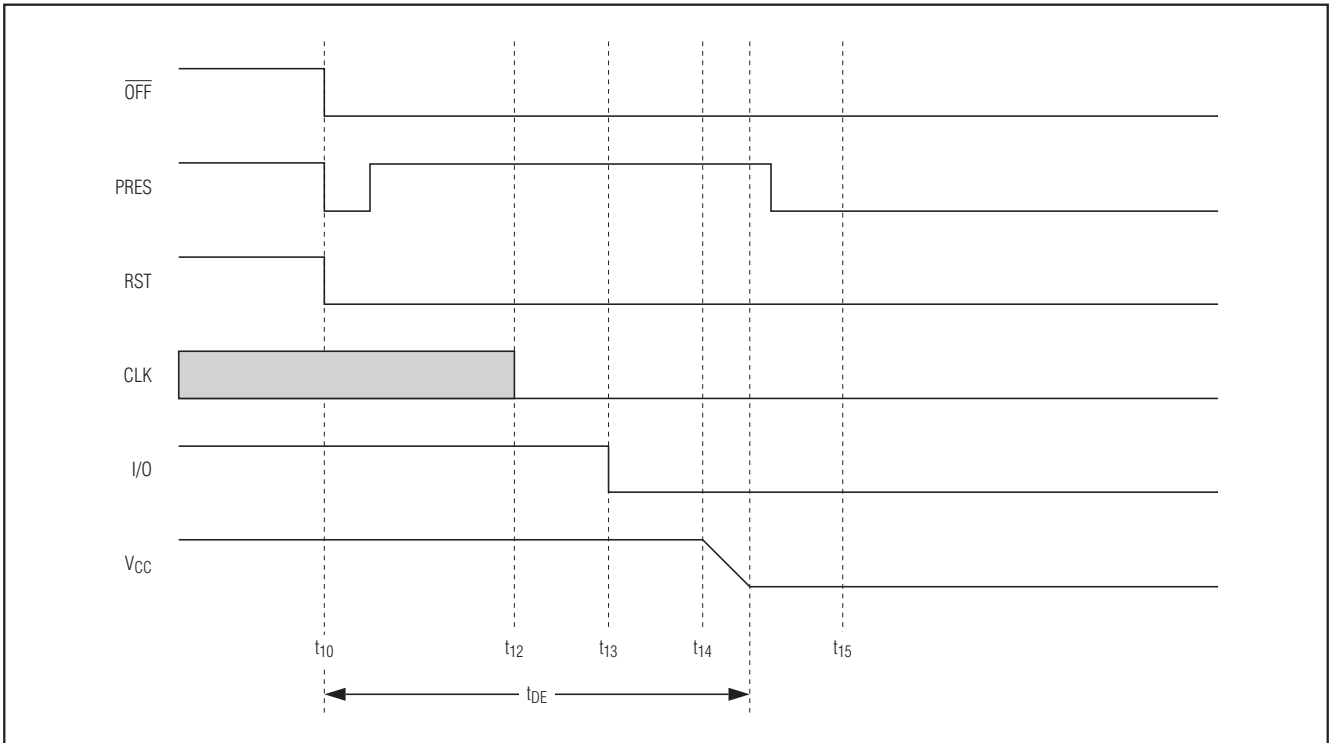


图7. 紧急去激活时序(拔出卡)

智能卡接口

停止模式(低功耗模式)

将 $\overline{\text{CMDVCC}}$ 、5V/3V和1_8V输入引脚置为逻辑高电平时进入低功耗状态，即停止模式。只有当智能卡接口不工作时才能进入停止模式。停止模式下，所有内部模拟电路被禁止。 $\overline{\text{OFF}}$ 引脚跟随PRES引脚的状态。退出停止模式时，将三个控制引脚之一或一个以上的状态，置为逻辑

低电平。内部220 μs (典型值)上电延时和8ms PRES去抖动延时电路保持有效，随后 $\overline{\text{OFF}}$ 置位使内部电路保持稳定。这样，可以防止在退出停止模式时对智能卡的访问。图8所示为进入和退出停止模式的控制时序。注意，在DS8313/DS8314进入低功耗停止模式之前总是要完成去激活过程。

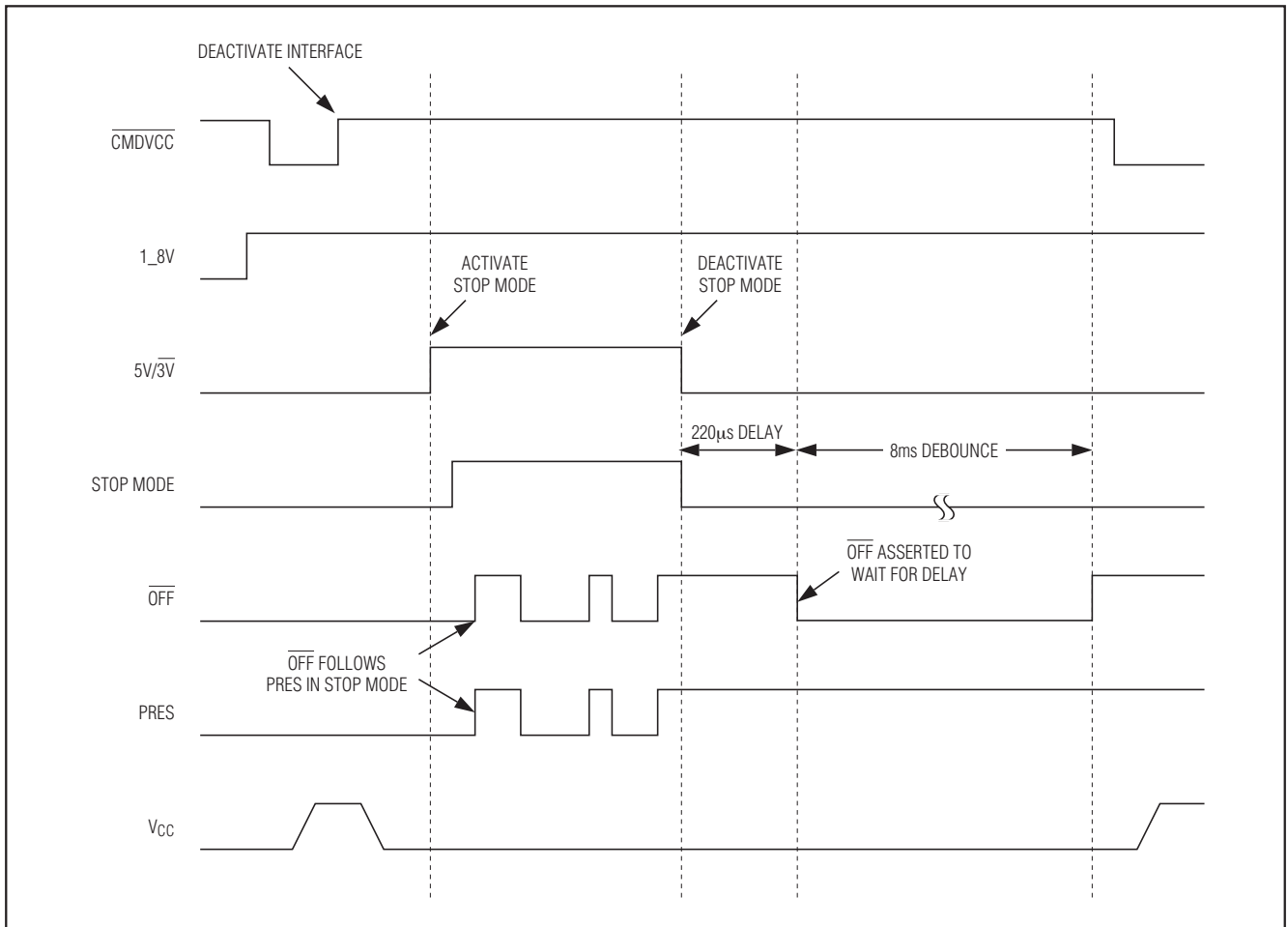


图8. 停止模式时序

智能卡电源选择

DS8313/DS8314支持三种智能卡V_{CC}电压：1.8V、3V和5V。电源选择由1_8V和5V/3V信号控制，如表3所示。1_8V信号的优先级高于5V/3V。当1_8V置于高电平、智能卡工作时，V_{CC}上的电压为1.8V。当1_8V置低时，由5V/3V确定V_{CC}电压。如果5V/3V置为高电平，V_{CC}为5V；如果5V/3V

被拉至低电平，V_{CC}为3V。必须仔细处理从一种V_{CC}电压到另一种电压的转换。如果1_8V和5V/3V都是高电平，同时 $\overline{\text{CMDVCC}}$ 也是高电平，DS8313/DS8314进入停止模式。为避免错误地进入停止模式，1_8V和5V/3V的状态不能同时改变，1_8V和5V/3V状态变化之间至少要有100ns的延时，请参考图9推荐的改变V_{CC}范围的时序。

表3. V_{CC}选择和工作模式

1_8V	5V/3V	$\overline{\text{CMDVCC}}$	V _{CC} SELECT (V)	CARD INTERFACE STATUS
0	0	0	3	Activated
0	0	1	3	Inactivated
0	1	0	5	Activated
0	1	1	5	Inactivated
1	0	0	1.8	Activated
1	0	1	1.8	Inactivated
1	1	0	1.8	Reserved (Activated)
1	1	1	1.8	Not Applicable—Stop Mode

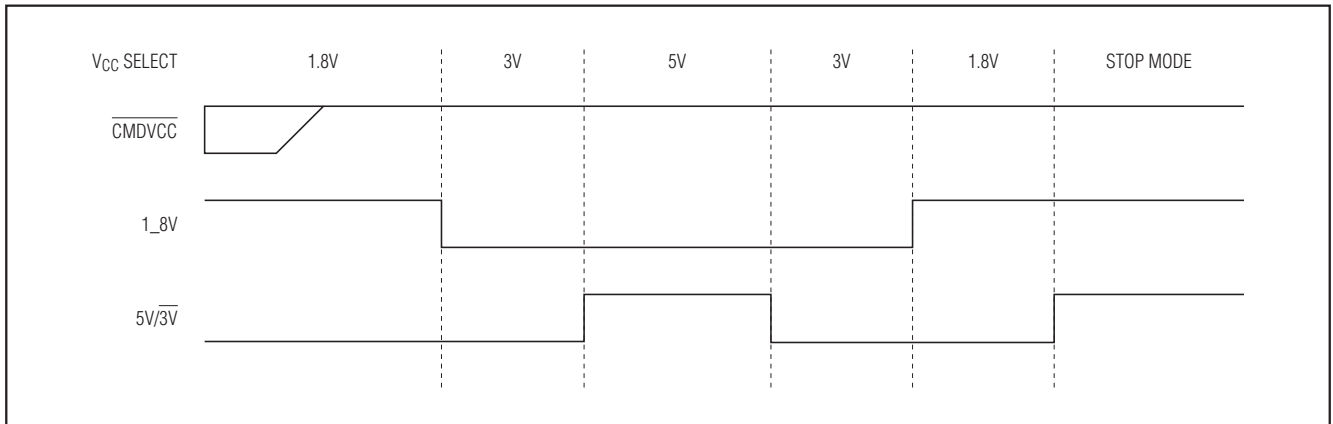


图9. 智能卡电源选择

智能卡接口

应用信息

布板对实际应用的性能影响较大。例如，读卡器触点C2 (RST)和C3 (CLK)或C2 (RST)和C7 (I/O)之间多余的1pF电容即可造成C3 (或C7)高频噪声对触点C2的严重影响。这种情况下，触点C2和CGND之间需要连接一个100pF电容。

实际应用中，建议采取以下措施：

- 确保DS8313/DS8314和连接器之间有足够的接地面积；尽可能靠近连接器放置DS8313/DS8314；对 V_{DD} 和 V_{DDA} 分别进行去耦。这些引线最好位于连接器下方。
- 器件和主机微控制器必须使用相同的 V_{DD} 供电。引脚CLKDIV1、CLKDIV2、RSTIN、PRES、I/OIN、5V/3V、1_8V、CMDVCC和OFF以 V_{DD} 为参考；如果引脚XTAL1采用外部时钟驱动，也同样以 V_{DD} 为参考。

- C3 (CLK)引线应尽可能远离其它引线。
- 直接连接CGND和C5 (GND) (C1 (V_{CC})处的两个电容应连接到这一地线)。
- 避免CGND和GND之间出现地环路。
- 分别对 V_{DDA} 和 V_{DD} 进行去耦。如果系统中两个电源采用同一电源，主要引线应采用星形连接。

注意上述布板问题后，能够将噪声降低到可以接受的水平，C3 (CLK)上的抖动应低于100ps。可以申请参考电路板布局。

技术支持

如需技术支持，请访问<https://support.maxim-ic.com/cn/micro>。

选型指南

PART	LOW STOP-MODE POWER	LOW ACTIVE-MODE POWER	PRES POLARITY	VDDA INPUTS	PIN-PACKAGE
DS8313-RRX+	Yes	Yes	Positive	2	28 SO
DS8313L-RRX+*	Yes	Yes	Negative	2	28 SO
DS8314-RRX+*	Yes	Yes	Positive	1	28 SO
DS8314L-RRX+*	Yes	Yes	Negative	1	28 SO

注：如有其它需求或封装选择，请联系工厂。

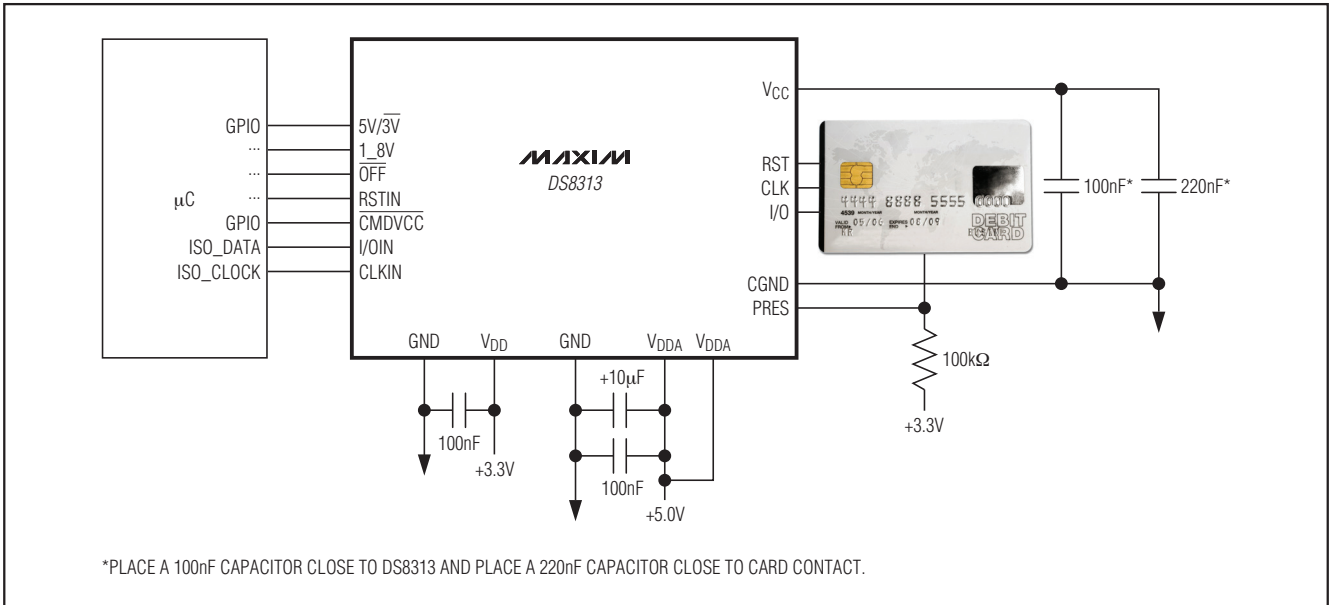
+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

*未来产品——供货状况请与工厂联系。

智能卡接口

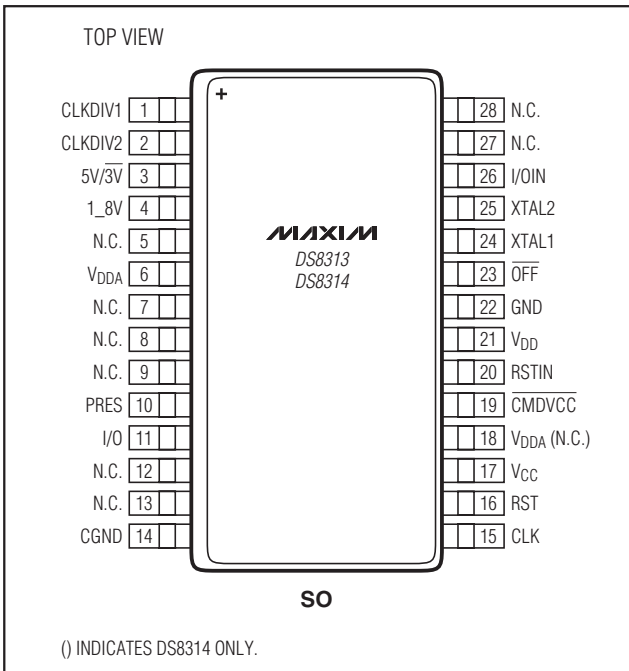
典型应用电路

DS8313/DS8314



引脚配置

封装信息



如需最近的封装外形信息和焊盘布局, 请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages.

封装类型	封装编码	文档编号
28 SO	W28+1	21-0042

智能卡接口

修订历史

修订次数	修订日期	说明	修改页
0	1/09	最初版本。	—
1	5/09	删除了概述、订购信息、选型指南和封装信息部分中的TSSOP封装相关信息。	1, 16, 17
		将特性部分中“卡接口具有 $\pm 8\text{kV}$ (最小值) ESD (HBM)保护”条目中原先的“(IEC)”更改为“(HBM)”。	1

Maxim北京办事处

北京 8328信箱 邮政编码 100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6211 5199

传真: 010-6211 5299

Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责, 也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

18 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**

© 2009 Maxim Integrated Products

Maxim是Maxim Integrated Products, Inc.的注册商标。