



**ANALOG  
DEVICES**

# 内置窗式看门狗和手动复位的 监控电路，采用5引脚SOT-23封装

## ADM8323/ADM8324

### 产品特性

窗式看门狗，8个超时选项

26个复位阈值选项

2.5 V至5 V，100 mV增量

4个复位超时选项

1 ms、20 ms、140 ms和1120 ms(最小值)

手动复位输入

开漏或推挽型RESET输出

低功耗

宽额定温度范围：-40°C至+125°C

通过汽车应用认证

5引脚SOT-23封装

### 应用

汽车电子

微处理器系统

计算机

控制器

智能仪器

便携式设备

### 概述

ADM8323/ADM8324内置电源监控电路，可以监控微处理器系统的电源电压和基于微处理系统的代码执行完整性。片内看门狗定时器可检查预设超时窗口内的活动。复位信号也可以由手动复位输入引脚连接的外部按钮开关置位。RESET输出为推挽(ADM8323)或开漏(ADM8324)型。

看门狗故障会导致RESET引脚输出低电平。故障可由快速看门狗错误(看门狗脉冲间隔太短)或慢速看门狗错误(超时周期内没有看门狗脉冲)触发，这样可以有效地提供观察看

### 功能框图

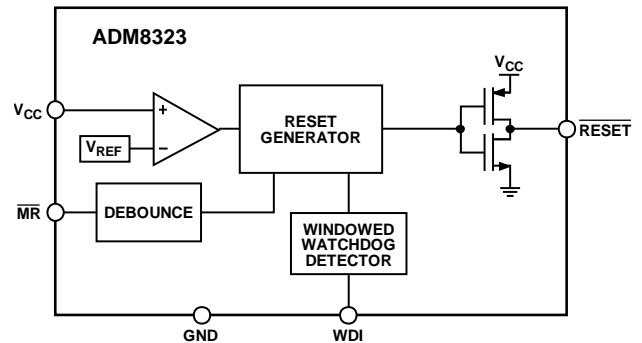


图1.

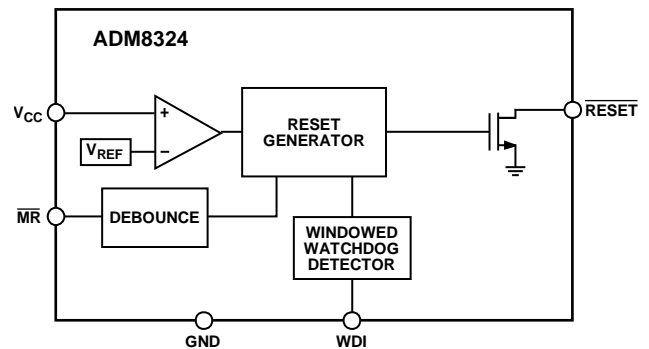


图2.

门狗脉冲的窗口。看门狗超时从上一个看门狗输入(WDI)的下降沿开始。共有8个不同的看门狗窗口可用，如表5所示。

每款器件均提供26种复位阈值选项，在2.5 V至5 V范围内，以100 mV递增。另外还有四个复位超时选项：1 ms、20 ms、140 ms和1120 ms(最小值)。

ADM8323/ADM8324采用5引脚SOT-23封装，功耗典型值仅为10  $\mu$ A，适用于低功耗、便携式应用。

Rev. 0

### Document Feedback

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Analog Devices. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.  
Tel: 781.329.4700 ©2013 Analog Devices, Inc. All rights reserved.  
Technical Support [www.analog.com](http://www.analog.com)

ADI中文版数据手册是英文版数据手册的译文，敬请谅解翻译中可能存在的语言组织或翻译错误，ADI不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。如需确认任何词语的准确性，请参考ADI提供的最新英文版数据手册。

## 目录

产品特性 .....	1	推挽型 $\overline{\text{RESET}}$ 输出 .....	10
应用 .....	1	开漏型 $\overline{\text{RESET}}$ 输出 .....	10
功能框图 .....	1	手动复位输入 .....	10
概述 .....	1	窗式看门狗输入 .....	10
修订历史 .....	2	应用信息 .....	11
技术规格 .....	3	看门狗输入电流 .....	11
绝对最大额定值 .....	5	趋负 $V_{CC}$ 瞬变 .....	11
ESD警告 .....	5	确保 $\overline{\text{RESET}}$ 有效至 $V_{CC} = 0 \text{ V}$ .....	11
引脚配置和功能描述 .....	6	选项 .....	12
典型性能参数 .....	7	外形尺寸 .....	13
工作原理 .....	10	订购指南 .....	13
电路描述 .....	10	汽车应用产品 .....	14

## 修订历史

2013年10月—修订版0：初始版

## 技术规格

除非另有说明， $V_{CC} = (V_{TH} + 1.5\%)$ 至5.5 V， $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ 。典型值为 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 下。

表1.

参数	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
电源					
$V_{CC}$ 工作电压范围 <sup>1</sup>	0.9		5.5	V	
保证有效输出的 $V_{CC}$	0.9				
电源电流		10	20	$\mu\text{A}$	$V_{CC} = 5.5\text{ V}, \text{WDL} = 0\text{ V}$
		10	18	$\mu\text{A}$	$V_{CC} = 3.6\text{ V}, \text{WDL} = 0\text{ V}$
复位阈值电压 <sup>2</sup>	$V_{TH} - 1\%$ $V_{TH} - 1.5\%$	$V_{TH}$	$V_{TH} + 1\%$ $V_{TH} + 1.5\%$	V	$T_A = 25^\circ\text{C}$ $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
复位阈值温度系数		20		ppm/ $^\circ\text{C}$	
复位阈值迟滞		$2.5 \times V_{TH}$		mV	
复位超时周期					见表4
复位超时选项A	1	1.4	1.8	ms	
复位超时选项B	20	28	36	ms	
复位超时选项C	140	200	260	ms	
复位超时选项D	1120	1600	2080	ms	
$V_{CC}$ 至复位延迟( $t_{RD}$ )		90		$\mu\text{s}$	$V_{CC}$ 以1 mV/ $\mu\text{s}$ 速率下降
推挽型输出 (ADM8323)					
RESET 输出电压			0.2	V	$V_{CC} \geq 0.9\text{ V}, I_{SINK} = 25\ \mu\text{A}$
			0.2	V	$V_{CC} \geq 1.2\text{ V}, I_{SINK} = 100\ \mu\text{A}$
			0.2	V	$V_{CC} \geq 2.7\text{ V}, I_{SINK} = 1.2\text{ mA}$
			0.3	V	$V_{CC} \geq 4.5\text{ V}, I_{SINK} = 3.2\text{ mA}$
	$0.9 \times V_{CC}$			V	$V_{CC} \geq 2.7\text{ V}, I_{SOURCE} = 500\ \mu\text{A}$
	$0.9 \times V_{CC}$			V	$V_{CC} \geq 4.5\text{ V}, I_{SOURCE} = 800\ \mu\text{A}$
RESET 上升时间		50	100	ns	10%至90% $V_{CC}$ , $C_L = 5\text{ pF}$ , $V_{CC} = 3.3\text{ V}$
开漏型输出 (ADM8324)					
RESET 输出电压			0.2	V	$V_{CC} \geq 0.9\text{ V}, I_{SINK} = 25\ \mu\text{A}$
			0.2	V	$V_{CC} \geq 1.2\text{ V}, I_{SINK} = 100\ \mu\text{A}$
			0.2	V	$V_{CC} \geq 2.7\text{ V}, I_{SINK} = 1.2\text{ mA}$
			0.3	V	$V_{CC} \geq 4.5\text{ V}, I_{SINK} = 3.2\text{ mA}$
开漏复位输出漏电流			1	$\mu\text{A}$	
看门狗输入					见表5
看门狗超时周期(快速) $t_{WD-FAST}$					
看门狗超时选项A	1		1.5	ms	
看门狗超时选项B	10		15	ms	
看门狗超时选项C	10		15	ms	
看门狗超时选项D	10		15	ms	
看门狗超时选项E	10		15	ms	
看门狗超时选项F	16		24	ms	
看门狗超时选项G	27		41	ms	
看门狗超时选项H	512		768	ms	
看门狗超时周期(慢速) $t_{WD-SLOW}$					
看门狗超时选项A	10		15	ms	
看门狗超时选项B	100		150	ms	
看门狗超时选项C	300		450	ms	
看门狗超时选项D	10		15	sec	
看门狗超时选项E	60		90	sec	
看门狗超时选项F	44		66	ms	
看门狗超时选项G	76		114	ms	
看门狗超时选项H	1.24		1.86	sec	

# ADM8323/ADM8324

参数	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
WDI脉冲宽度	200			ns	$V_{IL} = 0.3 \times V_{CC}$ , $V_{IH} = 0.7 \times V_{CC}$
WDI毛刺抑制		100		ns	
WDI输入阈值	$0.3 \times V_{CC}$		$0.7 \times V_{CC}$	V	$V_{WDI} = V_{CC}$ $V_{WDI} = 0V$
WDI输入电流		0.35	1	$\mu A$	
	-1	-0.35		$\mu A$	
手动复位输入					
$V_{IL}$			0.8	V	
$V_{IH}$	2.0			V	
$\overline{MR}$ 输入脉冲宽度	1			$\mu s$	
$\overline{MR}$ 毛刺抑制		100		ns	
$\overline{MR}$ 上拉电阻	35	75	125	$k\Omega$	
$\overline{MR}$ 至复位延迟		350		ns	$V_{CC} = 5V$

<sup>1</sup> 当  $1.5V < V_{CC} < 2.5V$  时，器件从欠压复位切换到正常工作。

<sup>2</sup> 器件通过工厂调整的内部分压器监控  $V_{CC}$ ，该分压器设置标称复位阈值。工厂调整的复位阈值可在 2.5V 至 5V 范围内以大约 100 mV 的增量调整。

## 绝对最大额定值

除非另有说明， $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表2.

参数	额定值
$V_{CC}$	-0.3 V至+6 V
所有其他引脚	-0.3 V至( $V_{CC} + 0.3$ V)
输出电流(RESET)	20 mA
工作温度范围	-40°C至+125°C
存储温度范围	-65°C至+150°C
$\theta_{JA}$ 热阻(SOT-23)	270°C/W
引脚温度	
焊接(10秒)	300°C
气相(60秒)	215°C
红外(15秒)	220°C

注意，超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最值，并不能以这些条件或者在任何其他超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，推断器件能否正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

### ESD警告



#### ESD(静电放电)敏感器件。

带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量ESD时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的ESD防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

# ADM8323/ADM8324

## 引脚配置和功能描述

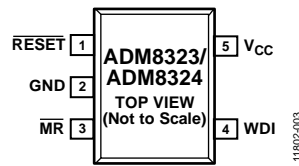


图3. ADM8323/ADM8324引脚配置

表3. ADM8323/ADM8324引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	说明
1	RESET	低电平有效复位输出。 $V_{CC}$ 低于复位阈值 $V_{TH}$ 时置位。此引脚是ADM8323的推挽输出级和ADM8324的开漏输出级。
2	GND	地。
3	MR	手动复位输入。这是一个低电平有效输入，当强制处于低电平的时间超过毛刺滤波时间时，产生复位信号。它内置一个75 k $\Omega$ 上拉电阻。
4	WDI	看门狗输入。如果WDI脉冲不在看门狗窗口内，则产生一个复位信号。
5	V <sub>CC</sub>	受监控的电源电压。

## 典型性能参数

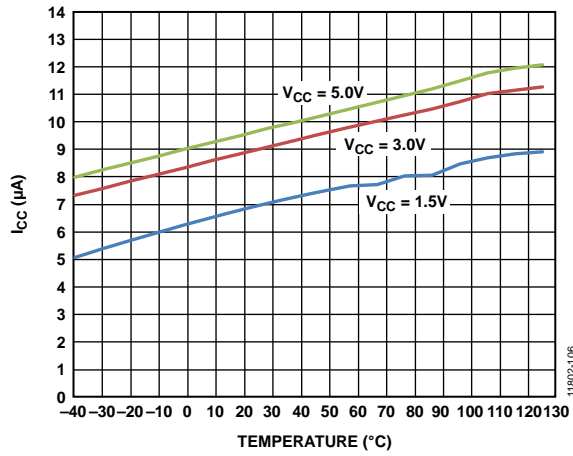


图4. 电源电流( $I_{CC}$ )与温度的关系

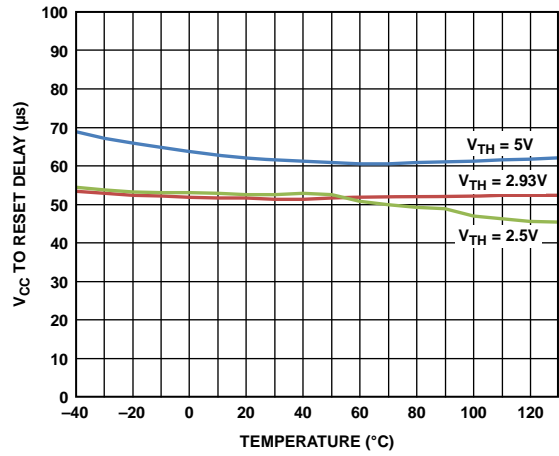


图7.  $V_{CC}$ 至复位延迟与温度的关系

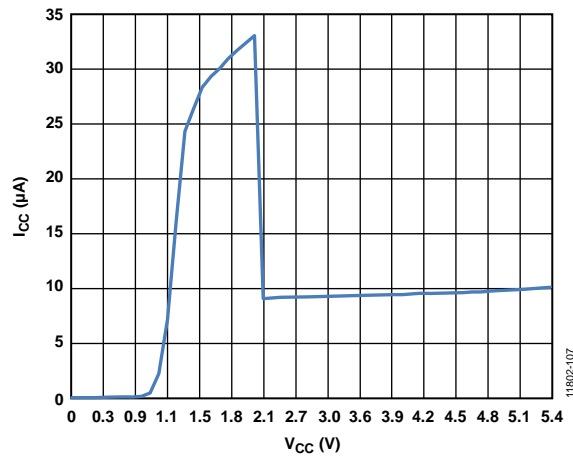


图5. 电源电流( $I_{CC}$ )与电源电压( $V_{CC}$ )的关系

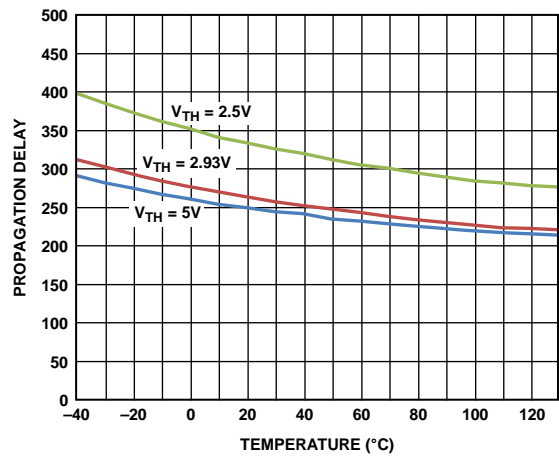


图8. 手动复位至复位传播延迟与温度的关系

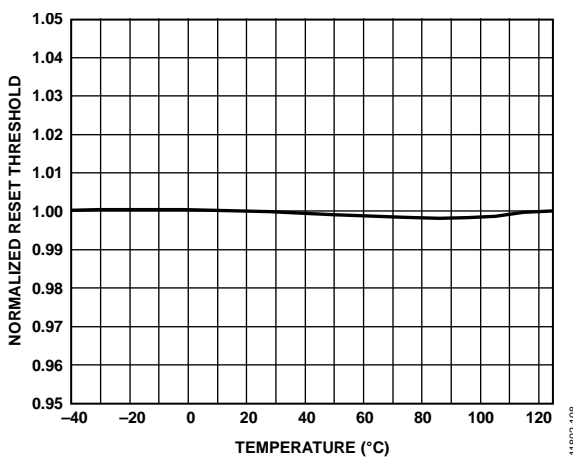


图6. 归一化复位阈值与温度的关系

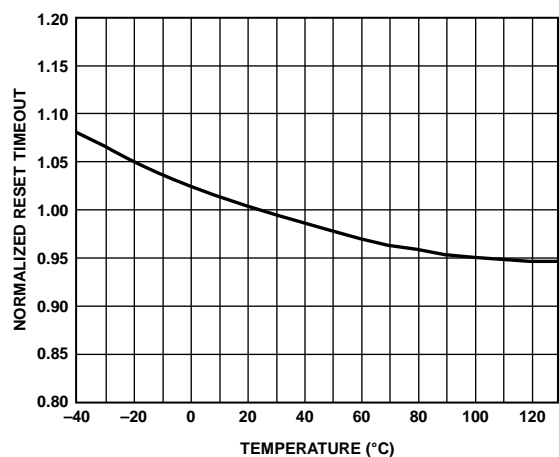


图9. 归一化复位超时与温度的关系

# ADM8323/ADM8324

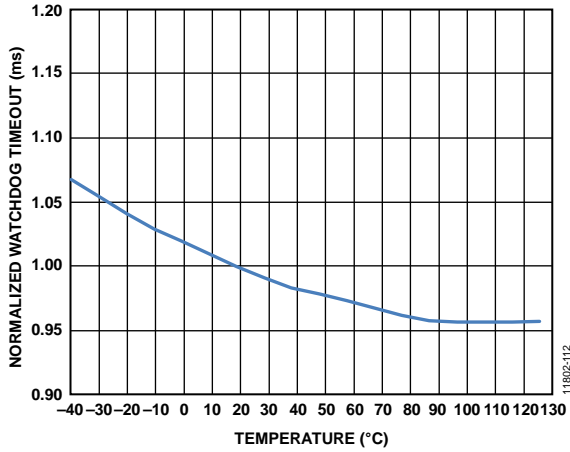


图10. 归一化看门狗超时与温度的关系，快速超时

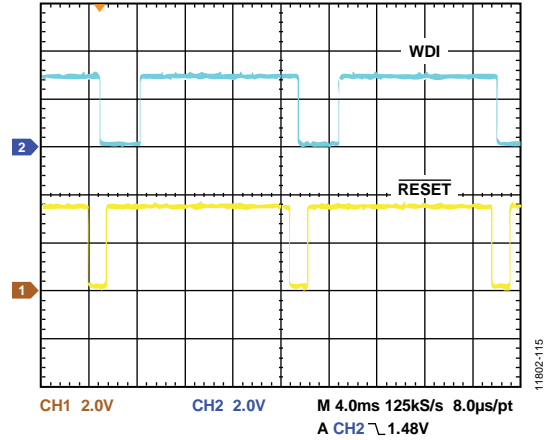


图13. 慢速看门狗超时周期，看门狗超时选项A

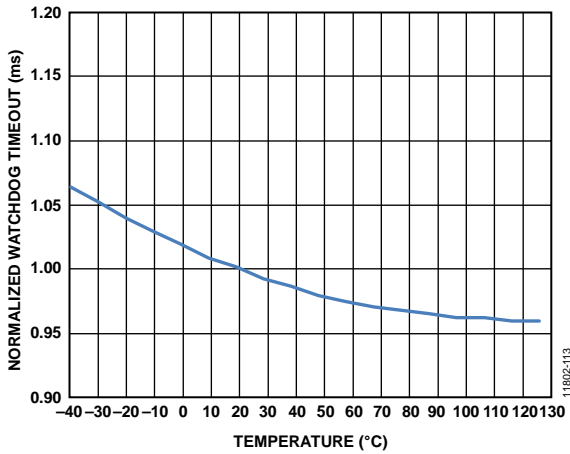


图11. 归一化看门狗超时与温度的关系，慢速超时

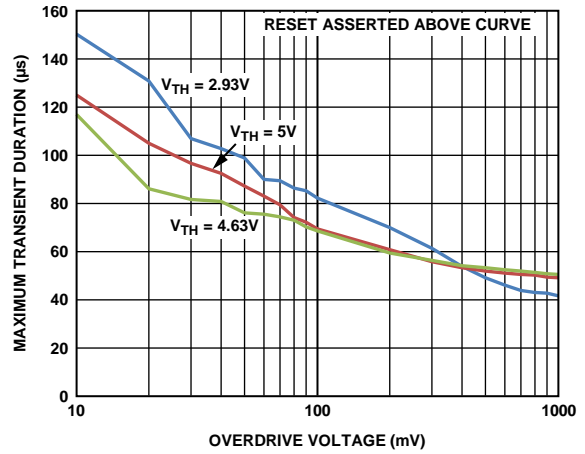


图14. 最大 $V_{CC}$ 瞬变持续时间与复位阈值过驱的关系

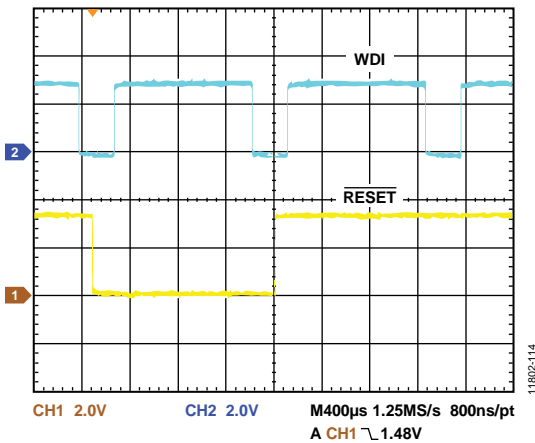


图12. 快速看门狗超时周期，看门狗超时选项A

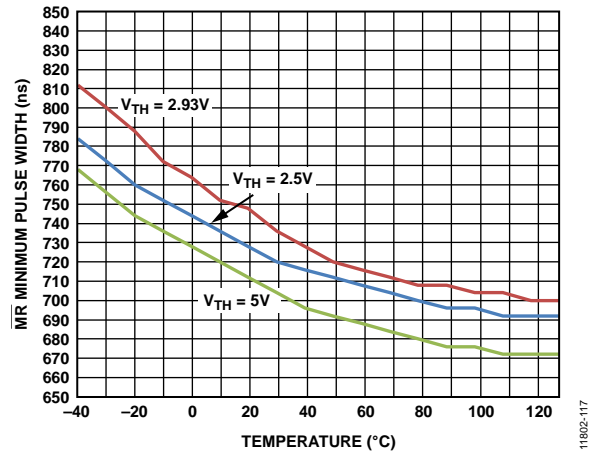


图15. 手动复位(MR)最小脉冲宽度与温度的关系



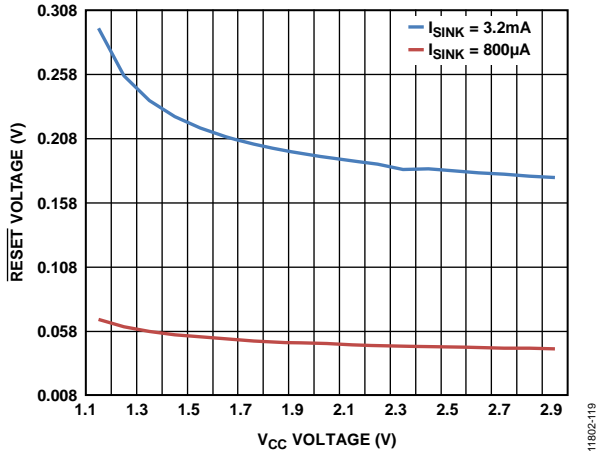


图16. RESET开漏 $V_{OL}$ 电压与 $V_{CC}$ 电压的关系( $V_{TH} = 3V$ )

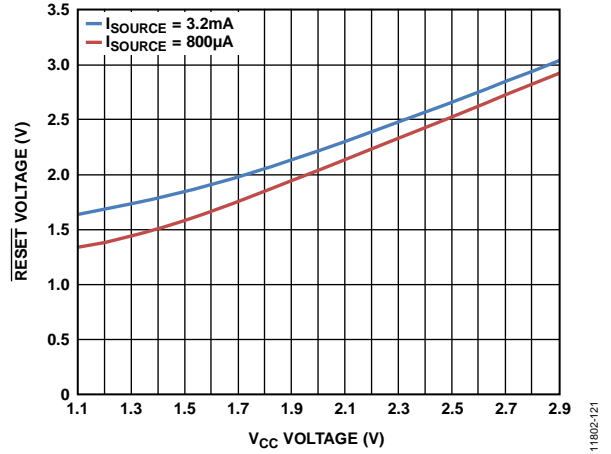


图18. RESET推挽 $V_{OH}$ 电压与 $V_{CC}$ 电压的关系( $V_{TH} = 3V$ )

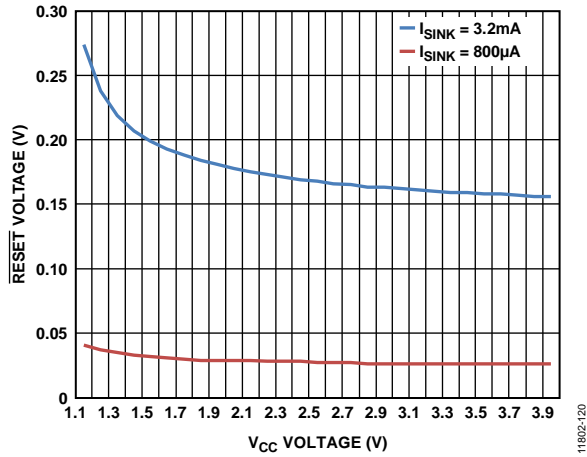


图17. RESET推挽 $V_{OL}$ 电压与 $V_{CC}$ 电压的关系( $V_{TH} = 4V$ )

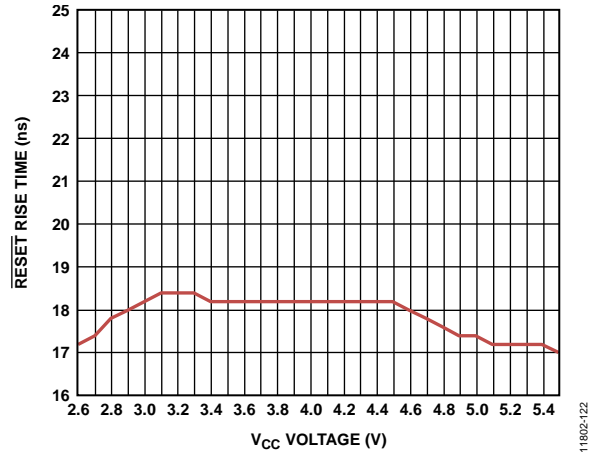


图19. RESET推挽上升时间与 $V_{CC}$ 电压的关系

## 工作原理

### 电路描述

ADM8323/ADM8324通过控制微处理器的复位输入，提供微处理器电源的电压监控。当电源电压低于预设阈值时，置位复位信号；电源电压升至阈值以上之后，利用固定的超时复位脉冲使电源电压保持稳定，从而避免上电、关断和掉电状况下发生代码执行错误。此外，利用窗式看门狗定时器可以监控和校正微处理器代码执行问题。如果用户检测到系统运行问题，可利用手动复位输入复位微处理器，例如通过一个外部按钮开关。

### 推挽型RESET输出

ADM8323具有低电平有效推挽型复位输出。在 $V_{CC}$ 低至0.9 V时，复位信号保证有效。

当 $V_{CC}$ 低于复位阈值( $V_{TH}$ )时，当 $\overline{MR}$ 变为低电平时，或者在看门狗超时窗口内未服务WDI时，复位输出就会置位。 $V_{CC}$ 升至复位阈值之后， $\overline{MR}$ 从低电平变为高电平之后，或者看门狗定时器发生故障之后，复位信号在复位有效超时期间( $t_{RD}$ )内保持置位状态。图20显示了复位输出的行为。

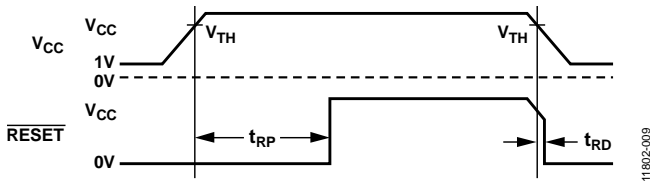


图20. 复位时序图

### 开漏型RESET输出

ADM8324具有低电平有效开漏型复位输出。此输出结构需要一个外部上拉电阻，以便将复位输出连接到不高于 $V_{CC}$ 的电压轨。该电阻提供RESET引脚的输入电流和漏电流路径，同时应符合微处理器的逻辑低电平和高电平要求。多数情况下，10 kΩ电阻足够。

### 手动复位输入

ADM8323/ADM8324有一个手动复位输入( $\overline{MR}$ )，将它驱动为低电平时，复位输出置位。当 $\overline{MR}$ 从低电平跃迁到高电平时，在复位有效超时期间内，复位输出保持置位状态，超时后才解除置位。 $\overline{MR}$ 输入内置一个75 kΩ上拉电阻，因此该输入不连接时始终处于高电平状态。 $\overline{MR}$ 与地之间可以连接一个外部按钮开关，以便用户产生复位信号。片内集

成针对这一功能的去抖电路。 $\overline{MR}$ 输入具有抗扰功能，最长100 ns(典型值)的快速趋负瞬变会被忽略。在 $\overline{MR}$ 与地之间连接一个0.1 μF电容可进一步抑制噪声。

### 窗式看门狗输入

ADM8323/ADM8324有一个窗式看门狗定时器，用于监控微处理器活动。看门狗输入引脚(WDI)上的每次高到低逻辑跃迁都会使定时器电路清零，它能检测最短200 ns的脉冲。如果此看门狗脉冲未在预定的时间窗口内出现，复位信号就会置位。因此，如果在看门狗窗口内微处理器未能使WDI跳变，则说明发生代码执行错误，由此产生的复位脉冲将重新启动微处理器并使其进入已知状态。

除了WDI上的逻辑跃迁外， $V_{CC}$ 欠压或 $\overline{MR}$ 变为低电平所导致的复位位置也会将看门狗定时器清零。复位信号置位时，看门狗定时器清零，直到复位解除置位后才重新开始计时。窗式看门狗定时器无法禁用。

复位信号置位时，所有WDI输入脉冲都被忽略。复位信号解除置位后，在快速故障条件下，第一个WDI下降沿会被忽略。

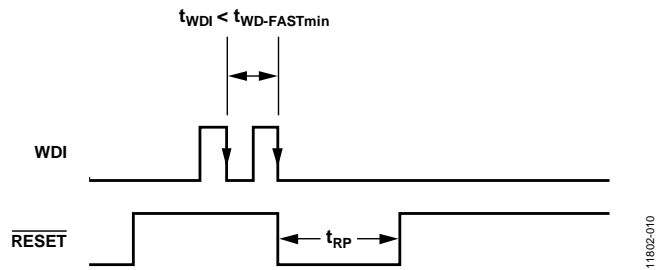


图21. 看门狗快速超时故障

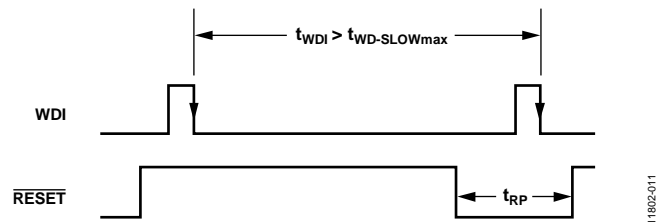


图22. 看门狗慢速超时故障

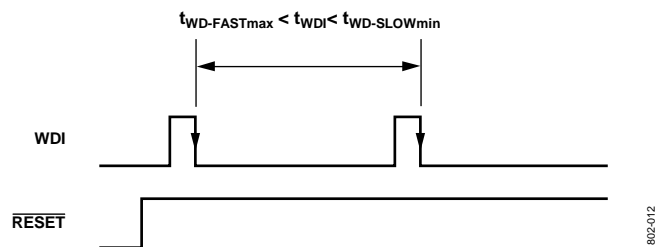


图23. 看门狗正常工作模式

## 应用信息

### 看门狗输入电流

无法禁用窗式看门狗功能。不要让WDI引脚悬空，因为这不是有效的工作模式。如果启动时WDI引脚不处于设定状态，可能会导致电源电流提高，直到微处理器使能并行使对WDI引脚的控制。解决这个问题一个办法是在WDI引脚上增加一个100 kΩ上拉或下拉电阻，使它保持预定状态，直到微处理器使能。

### 趋负 $V_{CC}$ 瞬变

为避免快速电源瞬变导致不必要的复位，ADM8323/ADM8324配有毛刺抑制电路。图14中的典型工作特性图给出了 $V_{CC}$ 瞬变持续时间与复位阈值过驱的关系。该曲线显示了5 V、4.63 V和2.93 V复位阈值器件不产生复位的复位瞬变幅度与持续时间组合。例如，阈值为2.93 V，幅度比阈值低100 mV且持续80 μs的瞬变通常不会引起复位，但如果瞬变的复位阈值过驱更大或持续时间更长，就会产生复位。安装在 $V_{CC}$ 附近的可选0.1 μF旁路电容可进一步抑制毛刺。

### 确保 $\overline{\text{RESET}}$ 有效至 $V_{CC} = 0 \text{ V}$

在 $V_{CC}$ 低至0.9 V时，复位输出保证有效。然而，对于ADM8323的推挽型复位输出，如果使用外部电阻，有效输出对应的 $V_{CC}$ 最低可达0 V。对于该低电平有效复位输出，可在 $\overline{\text{RESET}}$ 与地之间连接一个电阻，当它无法吸收电流时，输出变为低电平。应使用100 kΩ之类的大电阻，这样当 $V_{CC}$ 大于0.9 V时，复位输出不会过载。

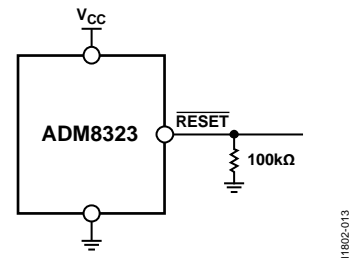


图24. 确保 $\overline{\text{RESET}}$ 有效至 $V_{CC} = 0 \text{ V}$

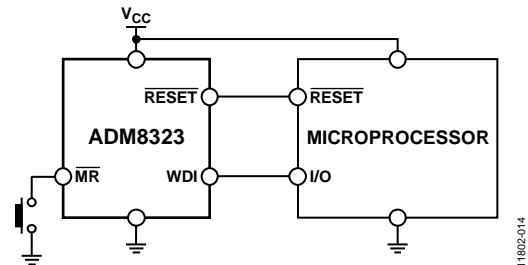


图25. ADM8323典型应用电路

# ADM8323/ADM8324

## 选项

表4. 复位超时选项

后缀	最小值	典型值	最大值	单位
A	1	1.4	1.8	ms
B	20	28	36	ms
C	140	200	260	ms
D	1120	1600	2080	ms

表5. 看门狗超时选项

后缀	快速		慢速	
	最大值	单位	最小值	单位
A	1.5	ms	10	ms
B	15	ms	100	ms
C	15	ms	300	ms
D	15	ms	10	sec
E	15	ms	60	sec
F	24	ms	44	ms
G	41	ms	76	ms
H	768	ms	1.24	sec

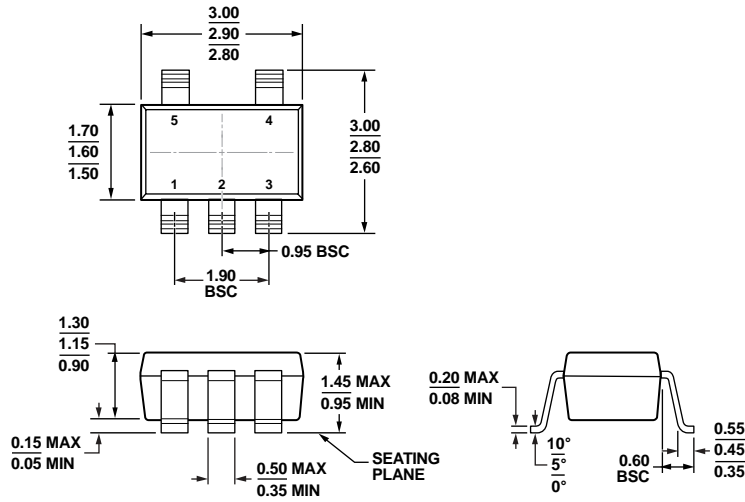
表6. 复位电压阈值选项

复位阈值编号	T <sub>A</sub> = 25°C			T <sub>A</sub> = -40°C至+125°C		单位
	最小值	典型值	最大值	最小值	最大值	
50	4.950	5.000	5.050	4.925	5.075	V
49	4.851	4.900	4.949	4.826	4.974	V
48	4.752	4.800	4.848	4.728	4.872	V
47	4.653	4.700	4.747	4.629	4.771	V
46	4.584	4.630	4.676	4.560	4.700	V
45	4.455	4.500	4.545	4.432	4.568	V
44	4.346	4.390	4.434	4.324	4.456	V
43	4.257	4.300	4.343	4.235	4.365	V
42	4.158	4.200	4.242	4.137	4.263	V
41	4.059	4.100	4.141	4.038	4.162	V
40	3.960	4.00	4.040	3.940	4.060	V
39	3.861	3.900	3.939	3.841	3.959	V
38	3.762	3.800	3.838	3.743	3.857	V
37	3.663	3.700	3.737	3.644	3.756	V
36	3.564	3.600	3.636	3.546	3.654	V
35	3.465	3.500	3.535	3.447	3.553	V
34	3.366	3.400	3.434	3.349	3.451	V
33	3.267	3.300	3.333	3.250	3.350	V
32	3.168	3.200	3.232	3.152	3.248	V
31	3.049	3.080	3.111	3.033	3.127	V
30	2.970	3.000	3.030	2.955	3.045	V
29	2.901	2.930	2.959	2.886	2.974	V
28	2.772	2.800	2.828	2.758	2.842	V
27	2.673	2.700	2.727	2.659	2.741	V
26	2.604	2.630	2.656	2.590	2.670	V
25	2.475	2.500	2.525	2.462	2.538	V

表7. 标准型号

型号	复位阈值(V)	快速超时最大值(ms)	慢速超时最小值(ms)	复位超时最小值(ms)
ADM8323WCC29ARJZR7	2.93	15	300	140
ADM8323WCC46ARJZR7	4.63	15	300	140
ADM8324WCA29ARJZR7	2.93	1.5	10	140
ADM8324WCA46ARJZR7	4.63	1.5	10	140

# 外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-178-AA

图26. 5引脚小型晶体管封装[SOT-23] (RJ-5)

图示尺寸单位: mm

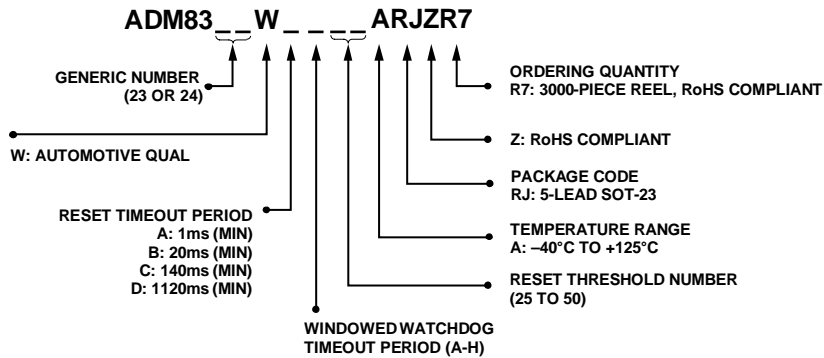


图27. 订购代码结构

## 订购指南

型号 <sup>1, 2, 3, 4</sup>	温度范围	订购数 <sup>5</sup>	封装描述	封装选项	标识
ADM8323WxxxxARJZR7	-40°C至+125°C	3,000	5引脚 SOT-23	RJ-5	LNO
ADM8324WxxxxARJZR7	-40°C至+125°C	3,000	5引脚 SOT-23	RJ-5	LMU

<sup>1</sup> 插入表4至表6所示的复位超时、看门狗超时和复位阈值后缀以填写完整的订购代码。

<sup>2</sup> 非标准型号供货情况请联系销售部门。标准型号列表参见表7。

<sup>3</sup> Z = 符合RoHS标准的器件。

<sup>4</sup> W = 通过汽车应用认证。

<sup>5</sup> 非标准型号订货量最低必须达到12,000片(4个卷盘)。

# ADM8323/ADM8324

## 汽车应用产品

[ADM8323W/ADM8324W](#)生产工艺受到严格控制，以提供满足汽车应用的质量和可靠性要求。请注意，车用型号的技术规格可能不同于商用型号；因此，设计人员应仔细阅读本数据手册的技术规格部分。只有显示为汽车应用级的产品才能用于汽车应用。欲了解特定产品的订购信息并获得这些型号的汽车可靠性报告，请联系当地ADI客户代表。

注释

**注释**