



±0.8%精度、四通道 UV/OV 正/负电压监控器

ADM12914

特性

四通道欠压/过压(UV/OV)正/负电压监控器

最多能监控两个负供电轨

可调欠压和过压输入阈值

在扩展的温度范围内提供业界先进的阈值精度: ±0.8%

1 V缓冲基准电压输出

开漏 \overline{UV} 和 \overline{OV} 复位输出

可调复位超时, 具有禁用选项

保证输出有效范围: V_{CC} 可低至0.9 V

干扰抑制

电源电流: 62 μ A

16引脚QSOP封装

额定温度范围: -40°C至+125°C

应用

服务器电源监控

FPGA/DSP内核和I/O电压监控

电信设备

医疗设备

概述

ADM12914是一款四通道电压监控器IC, 非常适合监控各种应用中的多个供电轨。每个受监控的供电轨均有两个专用输入引脚VHx和VLx, 利用这些引脚可以监控每个供电轨是否发生欠压(UV)及过压(OV)状况, 阈值精度高达±0.8%。所有受监控的供电轨均共用通用低电平有效欠压(\overline{UV})和过压(\overline{OV})引脚。

ADM12914 含有一路 1 V 缓冲基准电压输出 REF; 当监控负电压时, 它可充当偏置电压。三态 SEL 引脚决定第三路和第四路输入的极性, 即通过引脚配置该器件来监控正电源或负电源。

功能框图

图1

该器件内置分流调节器, 因而可以用于电压较高的系统。此特性要求在主供电轨与 V_{CC} 引脚之间放置一个电阻, 用来限制流入 V_{CC} 引脚的电流, 使之不超过10 mA。ADM12914使用内部分流调节器来调节 V_{CC} , 以防电源线路电压超过绝对最大额定值。

ADM12914提供两种型号。ADM12914-1可提供锁存过压输出, 该输出可通过切换 \overline{LATCH} 输入引脚予以清零。ADM12914-2具有一个禁用引脚, 它可以使过压和欠压输出引脚无效, 从而禁用 \overline{UV} 和 \overline{OV} 输出信号。

ADM12914采用16引脚QSOP封装, 额定温度范围为-40°C至+125°C扩展温度范围。

Rev. C

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 www.analog.com
Fax: 781.461.3113 ©2009-2010 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

目录

特性	1	电压监控示例	11
应用	1	上电和掉电	12
功能框图	1	$\overline{UV}/\overline{OV}$ 时序特性	12
概述	1	定时器电容选择	12
修订历史	2	\overline{UV} 和 \overline{OV} 上升和下降时间	13
技术规格	3	$\overline{UV}/\overline{OV}$ 输出特性	13
绝对最大额定值	4	干扰抑制	13
ESD 警告	4	欠压闭锁(UVLO)	13
引脚配置和功能描述	5	分流调节器	13
典型工作特性	7	\overline{OV} 锁存(ADM12914-1)	13
工作原理	9	禁用(ADM12914-2)	14
电压监控	9	典型应用	15
极性配置	9	外形尺寸	16
监控引脚连接	10	订购指南	16
阈值精度	10		

修订历史

2010年6月—修订版B至修订版C

将特性部分中的1 V V_{CC} 更改为0.9 V V_{CC} 1

2010年2月—修订版A至修订版B

更改图17和图18 10

2009年12月—修订版0至修订版A

更改分流调节器部分 13

2009年9月—修订版0：初始版

技术规格

$T_A = -40^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 。除非另有说明， T_A 典型值为 25°C 。除非另有说明， $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ ， $V_{LX} = 0.45\text{ V}$ ， $V_{HX} = 0.55\text{ V}$ ， $\overline{\text{LATCH}} = V_{CC}$ ， $\text{SEL} = V_{CC}$ ， $\text{DIS} = \text{开路}$ 。

表1

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
分流调节器						
V_{CC} 分流调节器电压	V_{SHUNT}	6.3	6.6	6.8	V	$I_{CC} = 5\text{ mA}$
V_{CC} 分流调节器负载调整率	ΔV_{SHUNT}			150	mV	$I_{CC} = 2\text{ mA}$ 至 10 mA
电源						
电源电压 ¹	V_{CC}	2.3		V_{SHUNT}	V	
最小有效 V_{CC} 输出	$V_{\text{CCR(MIN)}}$			0.9	V	$\text{DIS} = 0\text{ V}$
电源欠压闭锁	$V_{\text{CC(UVLO)}}$	1.94	2	2.06	V	$\text{DIS} = 0\text{ V}$ ， V_{CC} 上升
电源欠压闭锁迟滞	$\Delta V_{\text{CC(HYST)}}$	15	25	35	mV	$\text{DIS} = 0\text{ V}$
电源电流	I_{CC}		62	100	μA	$V_{CC} = 2.3\text{ V}$ 至 6.0 V
基准电压输出						
基准输出电压	V_{REF}	0.994	1	1.008	V	$I_{V_{\text{REF}}} = \pm 1\text{ mA}$
欠压/过压特性						
欠压/过压阈值	V_{UOT}	496	500	504	mV	$V_{CC} = 2.3\text{ V}$ 至 6.0 V
欠压/过压阈值至输出延迟	t_{UOD}	100	200	350	μs	$V_{\text{HX}} = V_{\text{UOT}} - 5\text{ mV}$ 或 $V_{\text{LX}} = V_{\text{UOT}} + 5\text{ mV}$
V_{HX} 、 V_{LX} 输入电流	I_{VHL}			± 10	nA	
$\overline{\text{UV}}/\overline{\text{OV}}$ 超时周期	t_{UOTO}	7.5	8.5	10.5	ms	$C_{\text{TIMER}} = 1\text{ nF}$
$\overline{\text{OV}}$ 锁存清零输入						
$\overline{\text{OV}}$ 锁存清零阈值输入高电平	$V_{\overline{\text{LATCH}}(\text{IH})}$	1.2			V	
$\overline{\text{OV}}$ 锁存清零阈值输入低电平	$V_{\overline{\text{LATCH}}(\text{IL})}$			0.8	V	
$\overline{\text{LATCH}}$ 输入电流	I_{LATCH}			50	nA	$V_{\overline{\text{LATCH}}} > 0.5\text{ V}$
禁用输入						
DIS输入高电平	$V_{\text{DIS}(\text{IH})}$	1.2			V	
DIS输入低电平	$V_{\text{DIS}(\text{IL})}$			0.8	V	
DIS输入电流	I_{DIS}	1.25	2	2.75	μA	$V_{\text{DIS}} > 0.5\text{ V}$
定时器特性						
定时器上拉电流	$I_{\text{TIMER}(\text{UP})}$	-1.7	-2.1	-2.5	μA	$V_{\text{TIMER}} = 0\text{ V}$
定时器下拉电流	$I_{\text{TIMER}(\text{DOWN})}$	1.7	2.1	2.5	μA	$V_{\text{TIMER}} = 1.6\text{ V}$
定时器禁用电压	$V_{\text{TIMER}(\text{DIS})}$	-180	-270		mV	参考 V_{CC}
输出电压						
输出电压高电平 $\overline{\text{UV}}/\overline{\text{OV}}$	V_{OH}	1			V	$V_{CC} = 2.3\text{ V}$ ； $I_{\overline{\text{UV}}/\overline{\text{OV}}} = -1\text{ }\mu\text{A}$
输出电压低电平 $\overline{\text{UV}}/\overline{\text{OV}}$	V_{OL}		0.1	0.3	V	$V_{CC} = 2.3\text{ V}$ ； $I_{\overline{\text{UV}}/\overline{\text{OV}}} = 2.5\text{ mA}$
			0.01	0.15	V	$V_{CC} = 0.9\text{ V}$ ； $I_{\overline{\text{UV}}} = 100\text{ }\mu\text{A}$
三态输入SEL						
低电平输入电压	V_{IL}			0.4	V	
高电平输入电压	V_{IH}	1.4			V	
处于高阻态时的引脚电压	V_{Z}	0.8	0.9	1.0	V	$I_{\text{SEL}} = \pm 10\text{ }\mu\text{A}$
SEL高、低输入电流	I_{SEL}			± 25	μA	
最大SEL输入电流	$I_{\text{SEL}(\text{MAX})}$			± 30	μA	SEL接 V_{CC} 或GND

¹ V_{CC} 引脚上的最大电压受输入电流的限制。 V_{CC} 引脚内部具有6.5 V分流调节器，因此超过6 V的低阻抗电源可能会超过最大容许输入电流。采用6 V以上电源供电时，务必使用降压电阻。

ADM12914

绝对最大额定值

表2

参数	额定值
V_{CC}	-0.3 V至+6 V
\overline{UV} , \overline{OV}	-0.3 V至+16 V
定时器	-0.3 V至($V_{CC}+0.3$ V)
V_{Lx} , V_{Hx} , \overline{LATCH} , DIS, SEL	-0.3 V至+7.5 V
I_{CC}	10 mA
基准负载电流(I_{REF})	± 1 mA
$I_{\overline{UV}}$, $I_{\overline{OV}}$	10 mA
存储温度范围	-65°C至+150°C
工作温度范围	-40°C至+125°C
引脚温度 (焊接, 10秒)	300°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, 不表示在这些条件下或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下, 器件能够正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

表3. 热阻

封装类型	θ_{JA}	单位
16引脚QSOP	104	°C/W

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。

引脚配置和功能描述

图2. ADM12914-1 引脚配置

图3. ADM12914-2 引脚配置

表4. 引脚功能描述

引脚编号		引脚名称	描述
ADM12914-1	ADM12914-2		
1, 3	1, 3	VH1, VH2	高电平输入1和高电平输入2。如果VH1或VH2监控的电压降至0.5 V以下，即检测到欠压状况。不用时接至V _{CC} 。
2, 4	2, 4	VL1, VL2	低电平输入1。如果VL1或VL2监控的电压升至0.5 V以上，即检测到过压状况。不用时接至GND。
5, 7	5, 7	VH3, VH4	高电平输入3和高电平输入4。这些输入的极性由SEL引脚的状态决定（见表5）。如果受监控输入配置为正电压，并且VH3和VH4监控的电压降至0.5 V以下，则检测到欠压状况。反之，如果受监控输入配置为负电压，并且输入降至0.5 V以下，则检测到过压状况。不用时接至V _{CC} 。
6, 8	6, 8	VL3, VL4	低电平输入3和低电平输入4。这些输入的极性由SEL引脚的状态决定（见表5）。如果受监控输入配置为正电压，并且VL3或VL4监控的电压升至0.5 V以上，则检测到过压状况。反之，如果受监控输入配置为负电压，并且输入升至0.5 V以上，则检测到欠压状况。不用时接至GND。
9	9	GND	器件地。
10	10	REF	缓冲基准电压输出。此引脚为1 V基准电压，用作监控负电压时的偏置电压。此引脚可输出或吸入1 mA电流，并可驱动最高1 nF的负载。更大的容性负载可能导致不稳定。不用时断开。
11	11	\overline{OV}	过压复位输出。如果负极输入电压降至相关阈值以下，或者正极输入电压超过相关阈值，则 \overline{OV} 置位低电平。ADM12914-1允许将 \overline{OV} 锁存在低电平。ADM12914-2使 \overline{OV} 在可调超时周期内保持低电平，该超时周期由定时器电容决定。此引脚具有对V _{CC} 的弱上拉电流，可以从外部将其上拉至16 V。不用时断开。
12	12	\overline{UV}	欠压复位输出。如果负极输入电压超过相关阈值，或者正极输入电压降至相关阈值以下，则 \overline{UV} 置位低电平。 \overline{UV} 在可调超时周期内保持低电平，该超时周期由连接到TIMER引脚的外部电容设置。此引脚具有对V _{CC} 的弱上拉电流，可以通过外部上拉电阻将其上拉至16 V。不用时断开。
13	N/A ¹	\overline{LATCH}	\overline{OV} 锁存旁路输入/清零引脚。拉高时， \overline{OV} 锁存清零。保持高电平时， \overline{OV} 输出的延迟和输出特性与 \overline{UV} 输出相同。拉低时， \overline{OV} 输出在置位时锁存（仅适用于ADM12914-1）。
N/A ¹	13	DIS	\overline{OV} 和 \overline{UV} 禁用输入。拉高时，无论VHx和VLx输入引脚为何状态， \overline{OV} 和 \overline{UV} 输出都将保持高电平。但是，如果发生欠压闭锁(UVLO)状况， \overline{OV} 和 \overline{UV} 输出将置位。此引脚内部具有对地的弱下拉电流(2 μA)。不用时断开。（仅适用于ADM12914-2。）
14	14	SEL	输入极性选择。此三态输入引脚支持对VH3、VL3、VH4、VL4的极性进行配置。将此引脚连接到V _{CC} 或GND，或者保持开路，可以选择三种可能的输入极性配置之一（见表5）。

ADM12914

引脚编号		引脚名称	描述
ADM12914-1	ADM12914-2		
15	15	TIMER	可调复位延迟定时器。将一个外部电容连接到 TIMER 引脚，以设置复位超时延迟时间。参见典型工作特性部分的图 15。将此引脚连接到 V _{CC} 可旁路定时器。
16	16	V _{CC}	电源电压。对于 6 V 及以下的电压，V _{CC} 用作直接电源。对于 6 V 以上的电压，它用作分流调节器。这种配置必须使用降压电阻，以便将电流限制在 10 mA 以下。无降压电阻时，此引脚的电压不得超过 6 V。应使用 0.1 μF 或更大的旁路电容。

¹ N/A 表示不适用。

典型工作特性

图4. 输入阈值电压与温度的关系

图7. V_{CC} 分流电压与 I_{CC} 的关系

图5. 电源电流与温度的关系

图8. 缓冲基准电压与温度的关系

图6. V_{CC} 分流电压与温度的关系

图9. 瞬态持续时间与比较器过驱的关系

ADM12914

ADM12914

图10. $\overline{UV}/\overline{OV}$ 超时周期与温度的关系

图13. I_{SINK} 、 $I_{\overline{UV}}$ 与 V_{CC} 的关系

图11. \overline{UV} 输出电压与 V_{CC} 的关系

图14. $\overline{UV}/\overline{OV}$ 低电平输出电压与输出吸电流的关系

图12. \overline{UV} 输出电压与 V_{CC} 的关系

图15. $\overline{UV}/\overline{OV}$ 超时周期与电容的关系

工作原理

电压监控

ADM12914最多能监控四个电压轨是否发生欠压和过压状况。两个引脚VHx和VLx用于监控各电压轨，一个执行过压检测，一个执行欠压检测。各引脚连接到内部电压比较器的输入端，其电平与0.5 V基准电压进行内部比较，阈值精度高达±0.8%。该器件的额定工作温度范围为-40°C至+125°C扩展温度范围。

各内部欠压比较器的输出连接到一个通用 \overline{UV} 输出引脚。同样，各内部过压比较器的输出连接到一个通用 \overline{OV} 输出引脚。

图16. 典型应用图

极性配置

ADM12914能够监控正极性和负极性的电源电压。SEL引脚是一个三态引脚，用来决定输入3和输入4的极性。如表5所示，SEL引脚接GND或V_{CC}，或者不连接。

当一路输入配置为监控正电压时，请使用图17所示的三电阻方案，VHx连接到电阻分压器的高端抽头，VLx连接到电阻分压器的低端抽头。

相反，当一路输入配置为监控负电压时，UVx和Ovx在内部交换。因此，要监控的负电压如图18所示进行连接，VHx仍然连接到高端抽头，VLx仍然连接到低端抽头。在这种配置中，当受监控电压（负值）高于编程设置的阈值时，即发生欠压状况；当受监控电压（负值）低于编程设置的阈值时，即发生过压状况。

表5. 极性配置

SEL引脚	输入3			输入4		
	极性	欠压条件	过压条件	极性	欠压条件	过压条件
接V _{CC}	正	VH3 < 0.5 V	VL3 > 0.5 V	正	VH4 < 0.5 V	VL4 > 0.5 V
不连接	正	VH3 < 0.5 V	VL3 > 0.5 V	负	VL4 > 0.5 V	VH4 < 0.5 V
接GND	负	VL3 > 0.5 V	VH3 < 0.5 V	负	VL4 > 0.5 V	VH4 < 0.5 V

监控引脚连接

正电压监控方案

监控正电源时，需要监控的标称工作电压用 V_M 表示， I_M 为流过电阻分压器的标称电流， V_{OV} 为过压跳变点， V_{UV} 为欠压跳变点。

图17. 正欠压/过压监控配置

图17为正电压监控输入连接图。三个外部电阻 R_X 、 R_Y 和 R_Z 将需要监控的正电压 V_M 分压为高端电压 V_{PH} 和低端电压 V_{PL} 。高端电压连接到相应的 V_{HX} 引脚，低端电压连接到相应的 V_{LX} 引脚。

触发过压的条件是低端电压（即 V_{PL} ）必须超过 V_{LX} 引脚上的0.5 V阈值。低端电压 V_{PL} 的计算公式如下：

$$V_{PL} = V_{OV} \left(\frac{R_Z}{R_X + R_Y + R_Z} \right) = 0.5 \text{ V}$$

另外，

$$R_X + R_Y + R_Z = \frac{V_M}{I_M}$$

因此，设置过压监控器所需跳变点的电阻 R_Z 的计算公式如下：

$$R_Z = \frac{(0.5)(V_M)}{(V_{OV})(I_M)} \quad (1)$$

触发欠压的条件是高端电压（即 V_{PH} ）必须超过 V_{HX} 引脚上的0.5 V阈值。高端电压 V_{PH} 的计算公式如下：

$$V_{PH} = V_{UV} \left(\frac{R_Y + R_Z}{R_X + R_Y + R_Z} \right) = 0.5 \text{ V}$$

R_Z 已知，因此 R_Y 可以表示为：

$$R_Y = \frac{(0.5)(V_M)}{(V_{UV})(I_M)} - R_Z \quad (2)$$

当 R_Y 和 R_Z 均已知时， R_X 的计算公式如下：

$$R_X = \left(\frac{V_M}{I_M} \right) - R_Z - R_Y \quad (3)$$

如果 V_M 、 I_M 、 V_{OV} 或 V_{UV} 改变，则必须重新计算每一步。

负电压监控方案

图18为负电源电压监控的电路配置图。为了监控负电压，要求将1 V基准电压连接到分压器电路的端节点。此基准电压产生于内部，通过REF引脚输出。

图18. 负欠压/过压监控配置

“正电压监控方案”部分介绍的公式只需经过细小的修改，就可以用于负电压监控。1 V基准电压增加到总压降中，因此必须从 V_M 、 V_{UV} 和 V_{OV} 中减去该值，才能用于以上公式。

为监控负电压，电阻分压器电路将1 V基准电压和负电源电压之间的压差分压，输入高端电压 V_{NH} 和低端电压 V_{NL} 。与正电压监控方案类似，高端电压 V_{NH} 连接到相应的 V_{HX} 引脚，低端电压 V_{NL} 连接到相应的 V_{LX} 引脚。更多信息请参见电压监控示例部分。

阈值精度

复位阈值精度至关重要，特别是电压较低时。考虑一个FPGA应用，它要求容差为 $\pm 5\%$ 的1 V内核电压输入，电源的额定调整率假设为 $\pm 2.6\%$ 。如图19所示，为确保电源在FPGA输入电压要求范围内，必须监控其电压是否发生欠压和过压状况。电源本身的电压摆幅导致可用于设置监控阈值的电压带非常窄。本例中，阈值电压（包括容差）的监控区间只有0.024 V。采用0.1%电阻的ADM12914能够实现这一精度。

图19 监控精度示例

电压监控示例

为了说明ADM12914在实际应用中的工作原理，考虑图19所示的1 V输入示例，并增加一个-5 V电压轨。

第一步是选择流过两个分压器电路的电流，例如5 μ A。

对于1 V \pm 5%输入，由于电源的额定调整率为 \pm 2.6%，因此欠压和过压阈值分别应设在欠压和过压监控带的中间；本例中为电源的 \pm 3.8%点，欠压阈值为0.962 V，过压阈值为1.038 V。

将这些值代入公式1到公式3，如下所示：

$$R_Z = \frac{(0.5)(1)}{(1.038)(5 \times 10^{-6})} \approx 96.5 \text{ k}\Omega \quad (1)$$

将 R_Z 的值代入公式2。

$$R_Y = \frac{(0.5)(1)}{(0.962)(5 \times 10^{-6})} - 96.5 \text{ k}\Omega \approx 7.41 \text{ k}\Omega \quad (2)$$

然后将计算所得的 R_Z 和 R_Y 值代入公式3。

$$R_X = \frac{1}{5 \times 10^{-6}} - 96.5 \text{ k}\Omega - 7.41 \text{ k}\Omega \approx 96.5 \text{ k}\Omega \quad (3)$$

这种设计方法符合应用要求。如上所述，1 V电压轨的输入要求为 \pm 5%，电源容差为 \pm 2.6%。这充分说明监控器件的过压阈值，包括所有容差因素，必须在1.026 V至1.05 V范围内。类似地，欠压阈值必须在0.95 V至0.974 V之间。

四种最差情况，即最小和最大欠压和过压阈值计算如下：

最小过压阈值

$$\begin{aligned} V_{OV_MIN} &= (0.5V - 0.8\%) \left(1 + \frac{(R_X - 0.1\%) + (R_Y - 0.1\%)}{(R_Z + 0.1\%)} \right) \\ &= 0.496 \left(1 + \frac{(96,500 + 7410)(0.999)}{(96,500)(1.001)} \right) \\ &= 1.029 \text{ V} > 1.026 \text{ V} \end{aligned}$$

最大过压阈值

$$\begin{aligned} V_{OV_MAX} &= (0.5V + 0.8\%) \left(1 + \frac{(R_X + 0.1\%) + (R_Y + 0.1\%)}{(R_Z - 0.1\%)} \right) \\ &= 1.047 \text{ V} > 1.05 \text{ V} \end{aligned}$$

最大和最小过压阈值位于要求的1.026 V至1.05 V范围内。

最小和最大欠压阈值计算如下：

最小欠压阈值

$$\begin{aligned} V_{UV_MIN} &= (0.5V - 0.8\%) \left(1 + \frac{(R_X - 0.1\%)}{(R_Y + 0.1\%) + (R_Z + 0.1\%)} \right) \\ &= 0.9557 \text{ V} > 0.95 \text{ V} \end{aligned}$$

最大欠压阈值

$$\begin{aligned} V_{UV_MAX} &= (0.5V + 0.8\%) \left(1 + \frac{(R_X + 0.1\%)}{(R_Y - 0.1\%) + (R_Z - 0.1\%)} \right) \\ &= 0.9729 \text{ V} < 0.974 \text{ V} \end{aligned}$$

这些值位于要求的欠压监控范围内。所有四种最差情况均满足容差要求，因此该设计方法有效。

图20. 正负电源监控示例

接下来考虑一个-5 V输入，其输入要求为±12%。电源所需的阈值精度选定在-5 V电压轨的±5%范围内。欠压和过压阈值应分别设在欠压和过压监控带的中间。本例中为电源的±8.5%点，欠压阈值为-4.575 V，过压阈值为-5.425 V。

负电压方案配置要求公式1到公式3考虑1 V基准电压。从 V_M 、 V_{UV} 和 V_{OV} 中减去1 V基准电压，并取结果的绝对值。

公式1变为：

$$R_Z = \frac{(0.5)(|-5-1|)}{(|-5.425-1|)(5 \times 10^{-6})} \approx 93.1 \text{ k}\Omega$$

将 R_Z 的值代入公式2：

$$R_Y = \frac{(0.5)(|-5-1|)}{(|-4.575-1|)(5 \times 10^{-6})} - 93.1 \text{ k}\Omega \approx 14.3 \text{ k}\Omega$$

为计算 R_X ，将 R_Z 和 R_Y 的值代入公式3：

$$R_X = \frac{(|-5-1|)}{5 \times 10^{-6}} - (14.3 \text{ k}\Omega) - (93.1 \text{ k}\Omega) \approx 1.09 \text{ M}\Omega$$

上电和掉电

上电过程中，当 V_{CC} 达到1 V时，低电平有效 \overline{UV} 输出置位， \overline{OV} 输出上拉至 V_{CC} 。当 V_{CC} 引脚上的电压达到1 V时，ADM12914一定会将 \overline{UV} 置位低电平，将 \overline{OV} 置位高电平。当 V_{CC} 超过1.9 V（最小值）时， V_{HX} 和 V_{LX} 输入取得控制权。当 V_{CC} 和各 V_{HX} 输入均有效时，内部定时器开始计时。经过可调的延迟时间后， \overline{UV} 微弱地拉高。

$\overline{UV}/\overline{OV}$ 时序特性

\overline{UV} 是低电平有效输出。当四个受监控电压中的任一个低于相关的阈值时，该输出置位。当 V_{CC} 引脚上的电压大于2 V时，在所有监控轨上的电压都升至其阈值以上之后，内部定时器使 \overline{UV} 在可调周期 t_{UOTO} 内保持低电平。这使得所有受监控电源在上电后有时间稳定下来。同样，如果任何受监控电压降至其阈值以下，将触发定时器复位；一旦所有监控轨升至其阈值以上，内部定时器便重新启动。

清除所有故障后， \overline{UV} 和 \overline{OV} 输出在可调超时周期内保持置位状态，该超时周期由连接到TIMER引脚的外部电容值决定。

定时器电容选择

ADM12914的 \overline{UV} 和 \overline{OV} 超时周期可通过位于TIMER引脚与地之间的外部定时器电容 C_{TIMER} 进行编程。超时周期 t_{UOTO} 可通过以下公式计算：

$$C_{TIMER} = (t_{UOTO})(115)(10^{-9}) \text{ F/sec}$$

“典型工作特性”部分的图15显示了延迟时间与定时器电容值的关系。所需最小电容值为10 pF。所选定时器电容的漏电流必须低于TIMER引脚充电电流1.7 μ A。若要旁路超时周期，应将TIMER引脚连接到 V_{CC} 。

图22. VLx正电压监控时序图

\overline{UV} 和 \overline{OV} 上升和下降时间

\overline{UV} 或 \overline{OV} 输出上升时间（从10%到90%）可通过下式近似计算：

$$t_R \approx 2.2(R_{PULL-UP})(C_{LOAD})$$

其中：

$R_{PULL-UP}$ 为内部弱上拉电阻，在室温且 $V_{CC} > 1\text{ V}$ 时，其近似值为400 k Ω 。

C_{LOAD} 为输出引脚上的外部负载电容。

发生故障时， \overline{UV} 或 \overline{OV} 输出下降时间可表示为：

$$t_F \approx 2.2(R_{PULL-DOWN})(C_{LOAD})$$

其中： $R_{PULL-DOWN}$ 为内部下拉电阻，其近似值为50 Ω 。假设负载电容为150 pF，则下降时间为16.5 ns。

\overline{UV} / \overline{OV} 输出特性

\overline{OV} 和 \overline{UV} 输出均有对地的强下拉和对 V_{CC} 的内部弱上拉，使得这些引脚可以像开漏输出一样工作。当引脚的上升时间不是关键考虑时，弱上拉就无需外部上拉电阻。开漏配置允许输出形成线“或”连接，这在输出端需要下拉一个以上信号时特别有用。

当 $V_{CC} = 1\text{ V}$ 时， \overline{UV} 保证最大 $VOL = 0.15\text{ V}$ 。当 $V_{CC} = 1\text{ V}$ 时， \overline{OV} 上的弱上拉电流几乎接通。因此，对于非常低的 V_{CC} ，如果 \overline{OV} 引脚的状态和上拉强度很重要，则建议使用不超过100 k Ω 的外部上拉电阻。增加外部上拉电阻后， \overline{OV} 引脚的上拉强度更大。因此，如果采用线“或”连接配置，则任何单个器件的下拉强度都必须考虑此额外的上拉强度。

干扰抑制

受监控电压轨上可能发生的短暂瞬变对ADM12914没有影响。该器件内置滤波电路，能够抑制快速瞬变干扰。图9显示不会引起复位脉冲的最长瞬变持续时间，说明器件具有的干扰抑制性能。良好的干扰抑制性能使得ADM12914适合于高噪声环境。

欠压闭锁(UVLO)

ADM12914内置欠压闭锁电路，用于监控 V_{CC} 引脚上的电压。当 V_{CC} 引脚上的电压降至1.94 V（最小值）以下时，该电路激活。 \overline{UV} 输出置位， \overline{OV} 输出清零，不允许置位。当 V_{CC} 恢复时， \overline{UV} 表现出与输入发生过欠压状况一样的时序特性。

分流调节器

ADM12914通过 V_{CC} 引脚供电。 V_{CC} 引脚可以直接连接到最高6 V的电压轨。这种模式下，器件的电源电流不超过100 μA 。只需在供电轨与 V_{CC} 引脚之间串联一个降压电阻，将输入电流限制在10 mA以下，内部分流调节器便允许ADM12914在6 V以上的电压下工作。

确定电源电压 V_{IN} 后，便可计算降压电阻的适用值。首先将基准电压源和/或输出与 V_{CC} 引脚之间的上拉/下拉电阻所消耗的电流与最大额定电源电流相加，确定所需的最大电源电流 $I_{CCtotal}$ 。表1规定的分流调节器最小和最大电压 $V_{SHUNT\ min}$ 和 $V_{SHUNT\ max}$ ，在下面的计算中也会用到。

计算降压电阻的最大和最小值：

$$R_{MAX} = \frac{V_{IN\ min} - V_{SHUNT\ max}}{I_{CCtotal}}$$

$$R_{MIN} = \frac{V_{IN\ max} - V_{SHUNT\ min}}{100\ \mu}$$

根据这些值，选择该范围内的实际电阻值。然后，根据此电阻的额定精度，分别计算实际电阻值的最小和最大变化 $R_{REAL\ min}$ 和 $R_{REAL\ max}$ 。

器件最大功耗通过下式计算：

$$P_{DeviceMax} = V_{SHUNTmax} \left[\frac{(V_{INmax} - V_{SHUNTmax})}{R_{REALmin}} - I_{CCTOTAL} \right] + V_{SHUNTmax} I_{CCtotal}$$

为了确定电阻的计算值是否符合要求，须计算器件的最大温升：

$$Temp_{RISE\ max} = \theta_{JA} P_{DeviceMax}$$

将此值与环境工作温度相加。如果电阻值符合要求，上述结果将在器件的额定工作温度范围内。

\overline{OV} 锁存(ADM12914-1)

当 \overline{LATCH} 引脚被拉低时，如果发生过压状况， \overline{OV} 引脚将锁存在低电平。拉高 \overline{LATCH} 将使锁存清零。当 \overline{LATCH} 为高电平时，如果 \overline{OV} 状况清零，锁存将被旁路， \overline{OV} 引脚将像 \overline{UV} 引脚一样工作，二者具有相同的超时周期。当超时周期活动时，如果 \overline{LATCH} 引脚被拉低， \overline{OV} 引脚将锁存在低电平，像在正常工作中一样。

ADM12914

禁用(ADM12914-2)

DIS引脚拉高将禁用 \overline{UV} 和 \overline{OV} 输出，并强制两个输出保持较弱的拉高状态，无论输入端检测到何种故障。如果检测到UVLO状况， \overline{UV} 输出置位并拉低，但超时功能被旁路。

一旦UVLO状况清零， \overline{UV} 输出即拉高。当该引脚断开时，为保证器件正常工作，DIS内部具有2 μ A的弱下拉电流。

典型应用

图23. 典型应用图: 监控5 V、3.3 V、2.5 V和1.8 V, 1.5%电源容差和5%输入容差要求

图24. 典型应用图: 监控12 V, 1.5%电源容差和5%输入容差要求; 监控-12 V, 3%电源容差和15%输入容差要求

ADM12914

外形尺寸

图25. 16引脚紧缩小型封装[QSOP]

(RQ-16)

图示尺寸单位：英寸和（毫米）

订购指南

型号 ¹	温度范围	封装描述	封装选项
ADM12914-1ARQZ	-40°C至+125°C	16引脚紧缩小型封装[QSOP]	RQ-16
ADM12914-1ARQZ-RL7	-40°C至+125°C	16引脚紧缩小型封装[QSOP]	RQ-16
ADM12914-2ARQZ	-40°C至+125°C	16引脚紧缩小型封装[QSOP]	RQ-16
ADM12914-2ARQZ-RL7	-40°C至+125°C	16引脚紧缩小型封装[QSOP]	RQ-16

¹ Z = 符合RoHS标准的兼容器件