

具备可调加电复位、双电压监测或看门狗定时器功能的5引脚电压监控器

ISL88011 - ISL88015系列器件具备固定和/或可调电压监测以及其他多种常用功能——例如加电复位控制、看门狗定时器、电源电压监控和手动复位断言等，采用结构小巧的5引脚SOT23封装。

ISL88013和ISL88015的独特功能包括一个启动超时为51s、常规超时为1.6s的看门狗定时器。在ISL88011和ISL88014上面，用户可在C_{POR}引脚上连接一个电容器，延长额定的200ms加电复位超时时间。ISL88012同时搭载了固定和可调电压监测器。

ISL88011、ISL88012和ISL88013具备辅助性低态有效复位和高态有效复位输出。所有型号均具备手动复位功能（参见产品特性一览表）。

这些器件提供了7个预编程的复位阈值电压，在运行温度范围内，可精确到±1.5%（参见订货信息表）。ISL88012、ISL88014和ISL88015带有一个用户可调电压输入，用于定制化电压监控（最低为0.6伏）。所有组件经专门设计均具备低功耗和高阈值精确度特征。

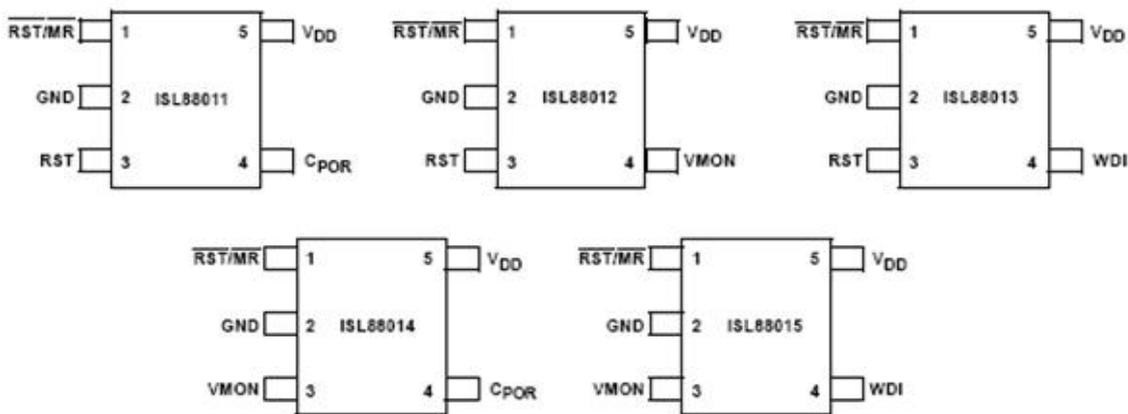
特性

- 单/双电压监控器
- 固定电压监控，可精确监测+2.5伏、+3.0伏、+3.3伏、+5.0伏电源电压
- 双电压监控器，一个用于监测固定输入电压，另一个用于监测用户可调电压（最低0.6伏）
- 同时具备RST和 \overline{RST} 输出
- 可调POR超时时间
- 看门狗定时器，常规超时时间为1.6s，启动超时时间为51s
- 所有型号均带有手动复位输入
- 有效复位信号低至V_{DD}=1伏
- 电压阈值精确度达到±1.5%
- 不受电压瞬态的干扰
- 5.5微安超低供电电流
- 小型5引脚SOT-23无铅封装，无铅（符合RoHS要求）

应用

- 过程控制系统
- 智能仪表
- 嵌入式控制系统
- 计算机系统
- 关键μP和μC功率监控
- 电池供电/便携式设备
- 个人数字助理（PDA）和掌上电脑设备

引脚图（订货信息参见下页）



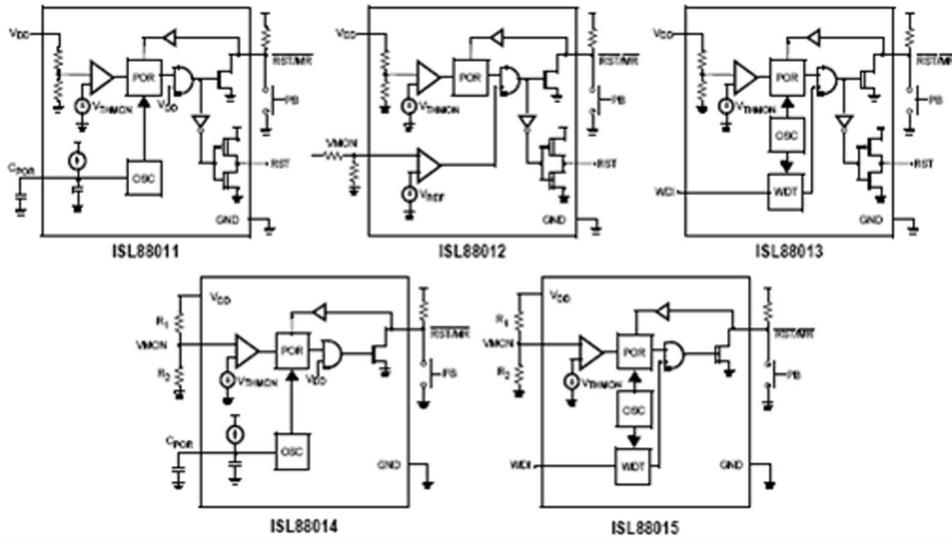
订购信息表

	PART NUMBER (Notes 1, 2)	MARKING	V _{THVDD}	V _{THVMON}	TEMPERATURE RANGE (°C)	PACKAGE (Pb-free)
ISL88011	ISL88011IH546Z	AGU	4.64V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88011IH544Z	AGV	4.38V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88011IH531Z	AGW	3.09V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88011IH529Z	AGX	2.92V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88011IH526Z	AGY	2.63V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88011IH523Z	AGZ	2.32V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88011IH522Z	AHE	2.19V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
ISL88012	ISL88012IH546Z	AHF	4.64V	0.6V (Note 3)	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88012IH544Z	AHG	4.38V	0.6V (Note 3)	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88012IH531Z	AHH	3.09V	0.6V (Note 3)	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88012IH529Z	AHI	2.92V	0.6V (Note 3)	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88012IH526Z	AHJ	2.63V	0.6V (Note 3)	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88012IH523Z	AHK	2.32V	0.6V (Note 3)	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88012IH522Z	AHL	2.19V	0.6V (Note 3)	-40 to +85	5 Ld SOT23
ISL88013	ISL88013IH546Z	AHM	4.64V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88013IH544Z	AHN	4.38V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88013IH531Z	AHO	3.09V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88013IH529Z	AHP	2.92V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88013IH526Z	AHQ	2.63V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88013IH523Z	AHR	2.32V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88013IH522Z	AHS	2.19V	N/A	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88014IH5Z	AHT	N/A	0.6V (Note 3)	-40 to +85	5 Ld SOT23
	ISL88015IH5Z	AHU	N/A	0.6V (Note 3)	-40 to +85	5 Ld SOT23

注:

1. 增加“-TK”下标为 SOIC 盘装包装。
2. Intersil 无铅产品采用特殊的无铅材料制成，模塑料/晶片的附属材料和 100% 无光泽锡盘引脚符合 RoHS 标准，兼容 SnPb 和无铅低温焊接操作。Intersil 无铅产品是无铅峰值回流温度中属于 MSL 级别分类，完全满足和超过 IPC/JEDEC J STD-020 的无铅要求。
3. 利用两只外部电阻器，可调节电压跳变点，使其超过 0.6 伏。如果不使用外部电阻器，默认的 V_{THVMON} 跳变点位 0.6 伏。

功能模块图



产品特性一览表

功 能	ISL88011	ISL88012	ISL88013	ISL88014	ISL88015
低态有效复位 (\overline{RST})	x	x	x	x	x
高态有效复位 (RST)	x	x	x		
看门狗定时器 (WDI)			x		x
双电压监控		x			
可调 POR 定时 (C_{POR})	x			x	
手动复位输入 (\overline{MR})	x	x	x	x	x
固定跳变点电压	x	x	x		
可调跳变点电压		x		x	x

引脚描述

引 脚					名 称	描 述
ISL88011	ISL88012	ISL88013	ISL88014	ISL88015		
1	1	1	1	1	$\overline{RST}/\overline{MR}$	低态有效复位输出和手动复位输入组合。
2	2	2	2	2	GND	接地
	4		3	3	V _{MON}	可调阈值电压输入
3	3	3			RST	高态有效输出
4			4		C_{POR}	可调 POR 定时延迟输入
		4		4	WDI	看门狗定时器输入
5	5	5	5	5	V _{DD}	电源电压和监控输入

最大绝对额定值

偏置下的温度: -40°C~+125°C
 储存温度: -65°C~+150°C
 每个引脚对地的电压: -1.0V~+7V
 直流输出电流: 5mA

建议工作条件

热阻 (典型值, 注 4): θ_{JA} (°C/W)
 5 引脚 SOT-23 封装: 190
 最大结温 (塑料封装): 150°C
 最大储存温度范围: -65°C~+150°C

ISL88011, ISL88012, ISL88013, ISL88014, ISL88015

引脚温度 (焊接, 10s): 300°C

最大引脚温度 (电焊, 10s) (仅适用于 SOT-23 管芯): +300°C

建议工作条件

温度范围 (工业): -40°C~+85°C

上拉电阻 (R_{PU}): 5kΩ~100 kΩ

注意: 超出所列的绝对最大额定值可能导致器件的永久性损坏或可靠性降低。这些仅仅是极限参数, 并不意味着在极限条件下或在任何其它超出推荐工作条件所示参数的情况下器件能有效工作。

保证说明和测试条件参见电气指标。保证说明仅适用于给出的测试条件。当器件在给出的测试条件以外的情况下工作时, 一些性能特性可能会降低。

注:

4. θ_{JA} 利用安装在高效热导性测试板上的元件测量得到。了解详情, 请参照技术介绍 TB379。

电气规范 除非另有说明, 器件在推荐的操作条件下工作, $R_{PU}=10k\Omega$ 。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	电源电压范围		2.0		5.5	V
I_{DD}	ISL88011, ISL88012 和 ISL88013 的电源电压	$V_{DD}=5V$		8	11.5	μA
		$V_{DD}=3.3V$		7	10	μA
		$V_{DD}=2.5V$		5.5	9	μA
	ISL88014/15 的电源电压	$V_{DD}=3.3V$		4.5	8	μA
I_{LI}	输入漏电流 (VMON)				100	nA
I_{LO}	输出漏电流 (VMON)				100	nA
电压阈值						
V_{THVDD}	V_{B0} 的固定电压跳变点	ISL88011, 88012, 880131H546	4.57	4.64	4.71	V
		ISL88011, 88012, 880131H544	4.31	4.38	4.45	V
		ISL88011, 88012, 880131H531	3.04	3.09	3.14	V
		ISL88011, 88012, 880131H529	2.88	2.92	2.96	V
		ISL88011, 88012, 880131H526	2.59	2.63	2.67	V
		ISL88011, 88012, 880131H523	2.29	2.32	2.35	V
		ISL88011, 88012, 880131H522	2.16	2.19	2.22	V
V_{THVDD} HYST	在 V_{B0} 输入的滞后	$V_{THVDD}=4.64V$		46		mV
		$V_{THVDD}=4.38V$		44		mV
		$V_{THVDD}=3.09V$		31		mV
		$V_{THVDD}=2.92V$		29		mV
		$V_{THVDD}=2.63V$		26		mV
		$V_{THVDD}=2.32V$		23		mV
		$V_{THVDD}=2.19V$		22		mV

电气规范 除非另有说明，器件在推荐的操作条件下工作， $R_{PU}=10k\Omega$ 。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{THVMON}	可调复位电压跳变点 (注3)	V _{THVDD} =4.64V	599	605	611	mV
		V _{THVDD} =4.38V	597	603	609	mV
		V _{THVDD} =3.09V	589	595	601	mV
		V _{THVDD} =2.92V	589	595	601	mV
		V _{THVDD} =2.63V	589	595	601	mV
		V _{THVDD} =2.32V	597	603	609	mV
		V _{THVDD} =2.19V	597	603	609	mV
V _{THVMONHYST}	滞后电压 (注5)			3		mV
复位						
V _{OL}	复位输出低电平	V _{DD} ≥ 3.3V, 吸收电流 0.5mA		0.05	0.40	V
		V _{DD} < 3.3V, 吸收电流 0.5mA		0.05	0.40	V
V _{OH}	复位输出高电平	V _{DD} ≥ 3.3V, 源电流 0.4mA	V _{DD} -0.6	V _{DD} -0.4		V
		V _{DD} < 3.3V, 源电流 0.4mA	V _{DD} -0.6	V _{DD} -0.4		V
t _{RPD}	V _{THI} 到复位启动的延迟			6		μs
t _{POR}	POR 延迟时间	ISL88012, ISL88013, ISL88015	140	200	260	ms
		ISL88011, ISL88014, C _{POR} =OPEN	200	250		
C _{LOAD}	复位引脚的负载电容			5		pF
手动复位						
V _{MR}	\overline{MR} 输入低电平		0		100	V
t _{MR}	\overline{MR} 最小脉宽		1			ns
看门狗定时器 (注6)						
启动 t _{WDT}	启动看门狗超时周期		32	51	64	s
t _{WDT}	额定看门狗超时周期		1.0	1.6	2.0	s
t _{WDPS}	WDI 最小脉宽		100			ns
V _{IL}	看门狗输入低电平				0.3 × V _{DD}	V
V _{IH}	看门狗输入高电平		0.85 × V _{DD}			V
I _{WDT}	看门狗输入电流				100	nA

注:

- 适用于 ISL88012、ISL88014 和 ISL88015。
- 适用于 ISL88013 和 ISL88015。

引脚描述

RST

如果 (1) 器件首次上电; (2) VMON 上的 V_{DD} 或电压低于各自的最低电压感应值; (3) \overline{MR} 被断言; 或者 (4) 看门狗定时器超时, 推挽式 RST 输出被置为 V_{DD} (高)。

$\overline{RST} / \overline{MR}$

该引脚的功能是复位输出和手动复位输入。 \overline{RST} 输出功能和辅助式 RST 输出一样, 但前者是一种开漏输出, 在复位被断言时, 被拉至 GND (低)。 \overline{MR} 输入是一种低态有效反跳输入, 用户可在该引脚上连接一个推挽式开关, 以增加手动复位功能, 或者利用来自控制器的低态有效复位信号驱动。

V_{DD}

V_{DD} 引脚是电源端子, 由 ISL88011、ISL88012 和 ISL88013 监控。就这些器件而言, 该引脚上的电压与内部工厂编程电压跳变点 (V_{THVDD}) 进行比较。器件首次上电时, 首先对复位进行断言, 从而确保电源电压已经稳定。此后, 每当 V_{DD} 低于 V_{THVDD} 时, 复位将被再次断言。

所有型号的器件都具备滞后功能, 可防止由于噪声导致的输出

啁啾。

VMON

ISL88012、ISL88014 和 ISL88015 上装配的 VMON 引脚, 是一个被监控的输入电压, 可由用户调节。该电压和内部 600mV 参考电压 (V_{THVMON}) 进行比较, 一旦被监测电压低于该跳变点, 则复位将被重新断言。

WDI

看门狗输入 (WDI) 接收来自微处理器的输入信号, 确保定期触发 WDI 引脚, 否则, 内部看门狗定时器将超时, 复位被断言。一旦 WDI 输入引脚发现边缘上升或下降, 或者当器件被复位时, 内部看门狗定时器将被清除。

C_{POR}

C_{POR} 输入引脚能够让用户在 C_{POR} 和 GND 之间连接一个电容器, 延长加电复位超时时间 (t_{POR}) (参见图 3)。

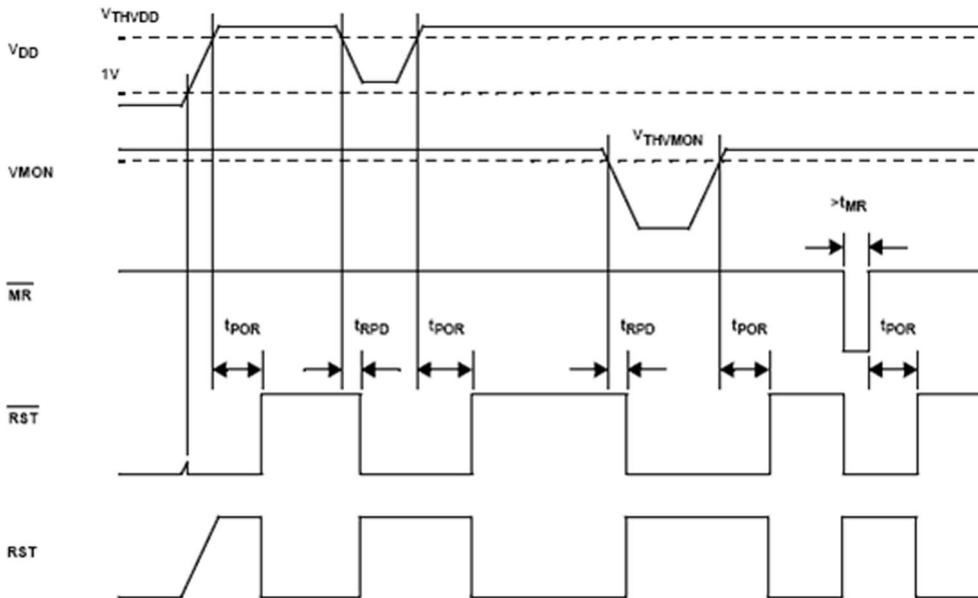


图 1: 电压监控时序图

工作原理

ISL88011~ISL88015 系列器件具备主要电压监控所需的各项功能。这些功能包括：加电复位控制、可定制电源电压监控、看门狗定时器、手动复位断言等。这些器件在一个小巧的 5 引脚 SOT-23 封装中集成了所有这些功能，而且输入电流仅为 5.5 微安，可帮助降低系统成本，减少电路板空间要求，提高系统可靠性。

低压监控

在正常工作期间，这些监控器可以监控 V_{DD} 电压 (ISL88011/12/13) 和/或 V_{MON} 电压 (ISL88012/14/15)。如果这些电压低于各自的跳变点，器件将对复位进行断言。复位信号可有效防止电源单元在电源发生故障或电压过低情况下运行。

该复位信号一直被断言，直到 V_{DD} 和 V_{MON} 上的电压超过针对复位延时 t_{POR} (200ms) 而设定的电压阈值 (参见图 1)。

ISL88012、ISL88014 和 ISL88015 允许用户在 V_{MON} 引脚上自定义最小电压感应值。要进行这种定义，用户需要在 V_{MON} 引脚上连接一个外部分压电阻网络，以便根据下列方程将跳变点设置为 600mV 以上的某个电压 (参见图 2)：

$$V_{INTRIP} = 0.6 \times (R_1 + R_2) / R_2 \quad (\text{方程 1})$$

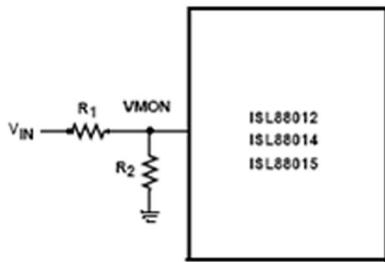


图 2：通过电阻器利用 V_{MON} 引脚监控 V_{IN} 电压

加电复位 (POR)

在 V_{DD} 引脚上施加至少 1 伏的电压，可以激活 POR 电路，后者可断言复位 (RST 变为“高”，同时 \overline{RST} 变为“低”)。该复位信号一直被断言，直到 V_{DD} 和 V_{MON} 上的电压超过针对复位延时 t_{POR} 而设定的最小电压感应值。这可确保电源电压稳定。

这些复位信号能够：

- 防止系统微处理器在电压不足时开始运行；
- 防止微处理器在振荡器稳定之前开始运行；

- 确保内部寄存器正确加载之前被监控器件不会运行；
- 确保电路初始化之前 FPGA 有时间下载其配置参数。

通过 C_{POR} 引脚调节 POR 超时时间

在 ISL88011 和 ISL88014 上，用户可调节加电复位超时时间 (t_{POR})，使其达到常规 t_{POR} (250ms) 的数倍。要进行这种调节，用户需要在 C_{POR} 和 GND 之间连接一个电容器 (参见图 3)。例如，在 C_{POR} 上连接一个 30pF 的电容器可以将 t_{POR} 从典型的 250ms 提高至 2.5s。**注意：**应注意印刷电路板布局 and 电容器位置，尽可能降低寄生电容，后者可延长 t_{POR} 的超时时间。

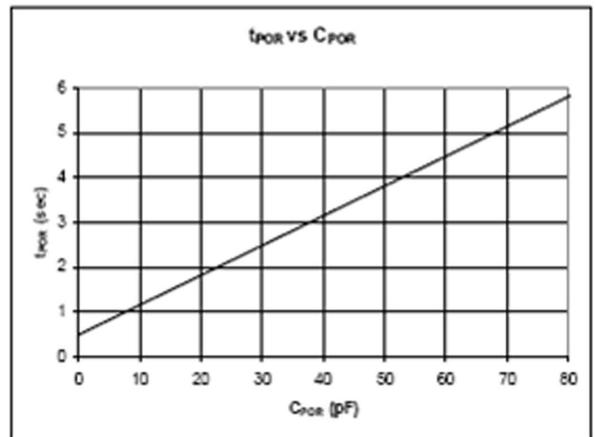
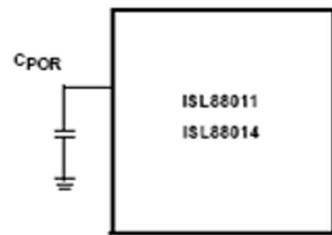


图 3：利用电容器调节 t_{POR}

手动复位

手动复位输入 (\overline{MR}) 能够让用户利用一个推挽式开关触发复位。 \overline{MR} 输入是一种低态有效反跳输入。通过在 \overline{MR} 和 GND 之间连接一个推挽式开关，设计者可以增加手动复位功能 (参见图 4)。如果 \overline{MR} 引脚被拉低至 100mV 的时间达到或超过 1 微秒，复位将被断言，而按钮开关被合上。 \overline{MR} 被释放后，在达到 t_{POR} (200ms) 之前，复位输出一一直被断言，然后被释放。

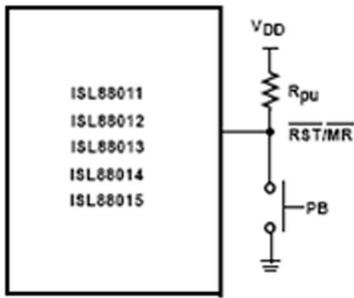


图 4: 连接一个手动复位按钮

看门狗定时器

看门狗定时器电路可监控 WDI 输入引脚，从而监测微处理器的活动性。微处理器必须定期在 t_{WDT} (额定值为 1.6s) 时间内触发 WDI 引脚，否则复位信号将被断言 (参见图 5)。在器件内部，复位或触发 WDI 输入将清除 1.6s 定时器。

除正常运行过程中默认采用的 1.6s 定时器外，这些器件还有一个时间更长的启动定时器 (51s)。在这种情况下，由于 WDI

未被触发，复位将不被断言。更长的上电延时，可以在不需要调用看门狗的情况下让操作系统完成引导，FPGA 或系统软件完成初始化。

符号表

波形	输入	输出
	必须稳定	必须稳定
	可由“低”变“高”	可由“低”变“高”
	可由“高”变“低”	可由“高”变“低”
	无需顾及：允许发生变化	变化：状态未知
	N/A	中心线路为高阻抗

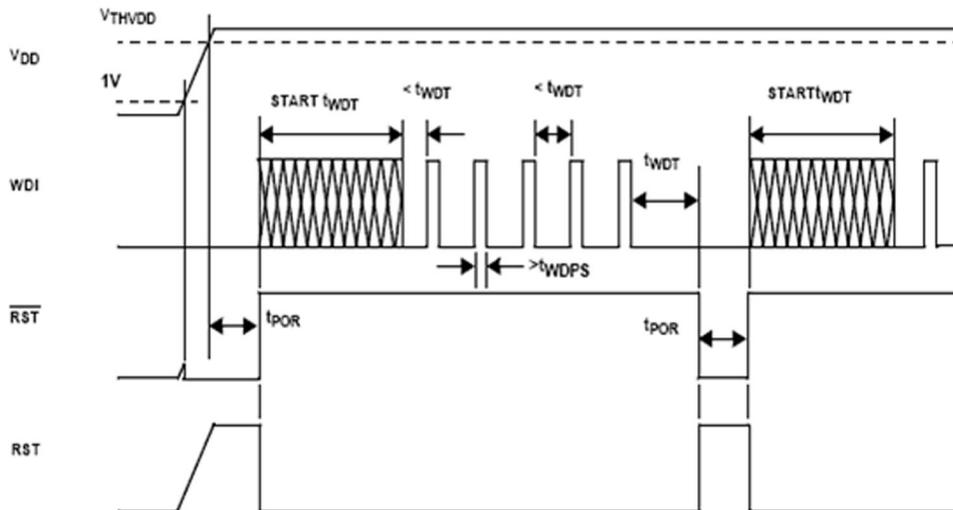


图 5: 看门狗定时器结构图

典型应用电路

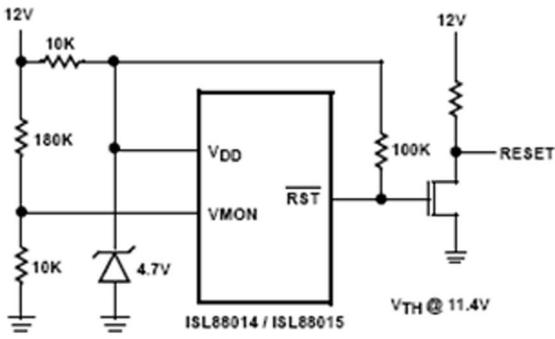


图 6: 高精度 12 伏电源监控

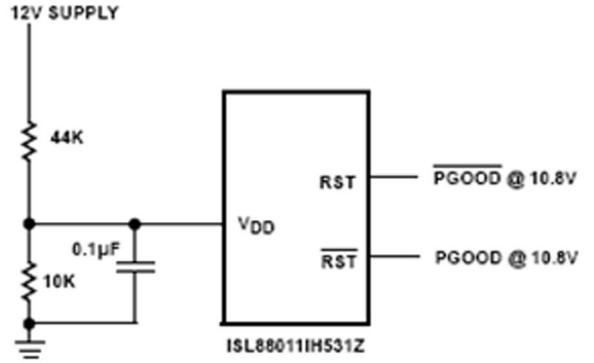


图 7: 12 伏电源就绪 (PGOOD) 或 PGOOD

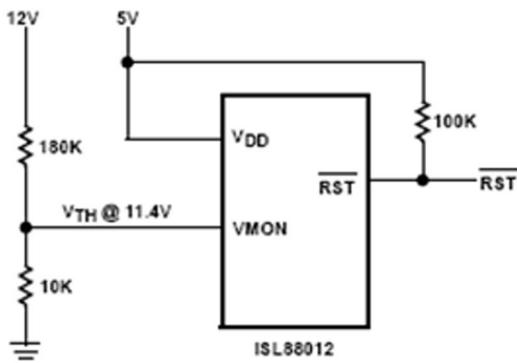
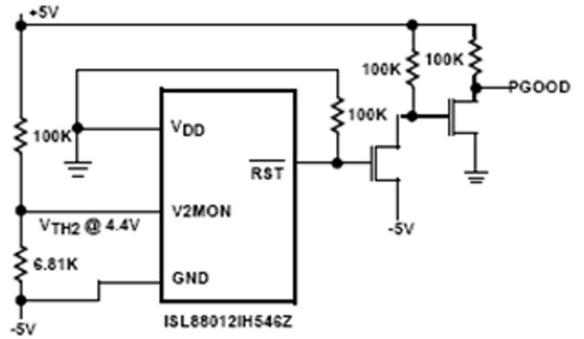


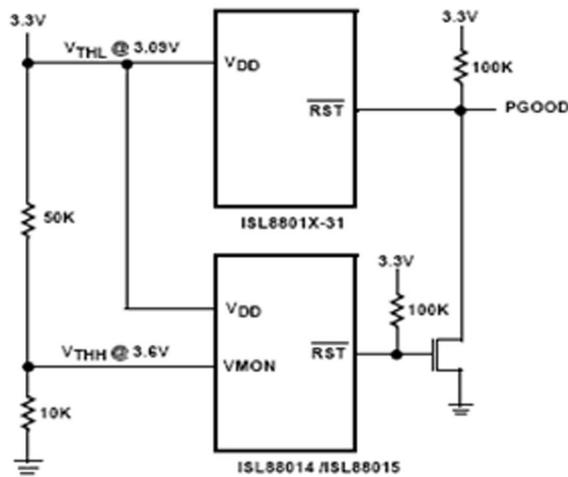
图 8: 监控 5 伏和 12 伏电源



FGOOD=HIGH IF $-V < -4.6\text{v}$ 和 $-v++v > 9.4$ (abs)

图 9: +5 伏和-5 伏电压监控

典型应用电路 (续)



超范围电压=PGOOD LOW

图 10: 过压/欠压监测

应用：利用 ISL8801XEVAL1 平台

当用户需要对 ISL88011~88015 任何变体进行评估时，ISL8801XEVAL1 评估板能够让用户快速灵活地完成功能评估（参见图 11）。该评估板由两个完全相同的库组成，每个库包含该产品系列的五个不同的引脚。

上层库用于快速评估功能和性能。它的上排内含 ISL88011、ISL88012 和 ISL88013 变体（ $V_{THVDD}=4.38$ 伏）。下排内含 ISL88014 和 ISL88015，负责监控 VMON 输入引脚上超过 0.6 伏的正电压。

下层库未被占尽，以便利用最小数量的无源组件对 ISL88011、ISL88012 和 ISL88013 的其他选件进行评估。该库包含 $\overline{RST}/\overline{MR}$ 上拉电阻以及 ISL88014 和 ISL88015，因为这些集成电路没有电压变体。

在上电期间，一旦 V_{DD} 电压至少达到 1 伏，ISL88011~ISL88015 电压监控器即可断定复位。此后，一旦 V_{in} 输入电压达到 4.38 伏并稳定相当于 t_{POR} 的时间后，ISL88012 和 ISL88013 将立即释放复位。ISL88012、ISL88014 和 ISL88015 的 VMON 引脚经过偏置，可分别在 10.7 伏、1.93 伏和 1.2 伏跳变。注意，因为 ISL88012 是一种双电压监控器，在复位被释放之前，必须达到 V_{DD} 和 VMON 输入最小限值。

所有组件均搭载了一个 TwinPin™ $\overline{RST}/\overline{MR}$ ，后者将低态有效复位和手动复位输入组合在一起。用户可简单地将该值提升至 <100mV（时间至少持续 1 微秒），对推挽式开关进行测试。

在 ISL88011 和 ISL88014 上面，用户可在 C_{POR} 引脚上连接一个电容器，延长加电复位的超时时间 t_{POR} （超过额定 250ms）。可对二者进行比较，因为 ISL88014 的 C_{POR} 引脚上连有一个 22pF 的电容器，而 ISL88011 的 C_{POR} 引脚上没有连接任何组件。

ISL88013 和 ISL88015 带有一个 WDI 引脚，连接至微处理器或微控制器。该输入端需要在 1s 之内定期触发，避免电压监控器断言复位。ISL8801XEVAL1 评估板上的 WDI 测试点，能够让用户轻松接入该输入端。

利用该评估板，可对图 6 至图 10 所示的各种集成电路配置轻松进行评估，因为库相互隔离，使得 V_{DD} 电压和 GND 参考电压彼此独立。

特殊考虑

利用良好的去耦办法可以防止电压瞬态引发不必要的复位（即，由于电源电压的开关噪声和短时电压陷落）。

在使用 C_{POR} 引脚时，应尽可能在电路板设计期间避免寄生电容，从而将其对 t_{POR} 时序的影响降至最低。

ISL8801XEVAL1 组件清单 (BOM)

R1、R2、R7、R8、R9、R10、R15、R20、R21、R22=100k Ω $\overline{RST}/\overline{MR}$ 上拉电阻

R11、R12=10 k Ω ISL88015 VMON 分压器，监控 1.2 伏的输入电压

R4=10 k Ω ISL88014 VMON 分压器（低阻），监控 1.93 伏输入电压

R3=22 k Ω ISL88014 VMON 分压器（高阻），监控 1.93 伏输入电压

R17=10 k Ω (ISL88012 VMON 分压器（低阻），监控 10.7 伏输入电压

R18=169 k Ω (ISL88012 VMON 分压器（高阻），监控 10.7 伏输入电压

C1、C2=1000nF 偏置电源去耦装置

C3=ISL88011 上的 DNP CPOR 引脚（未连任何装置）

C5= ISL88014 上的 22pF CPOR 电容器

U1~U3=ISL8801XIH544（型号在板上表明）

U6~U8=DNP（留空，可置入任意变体）

U4、U9=ISL88014

U5、U10=ISL88015

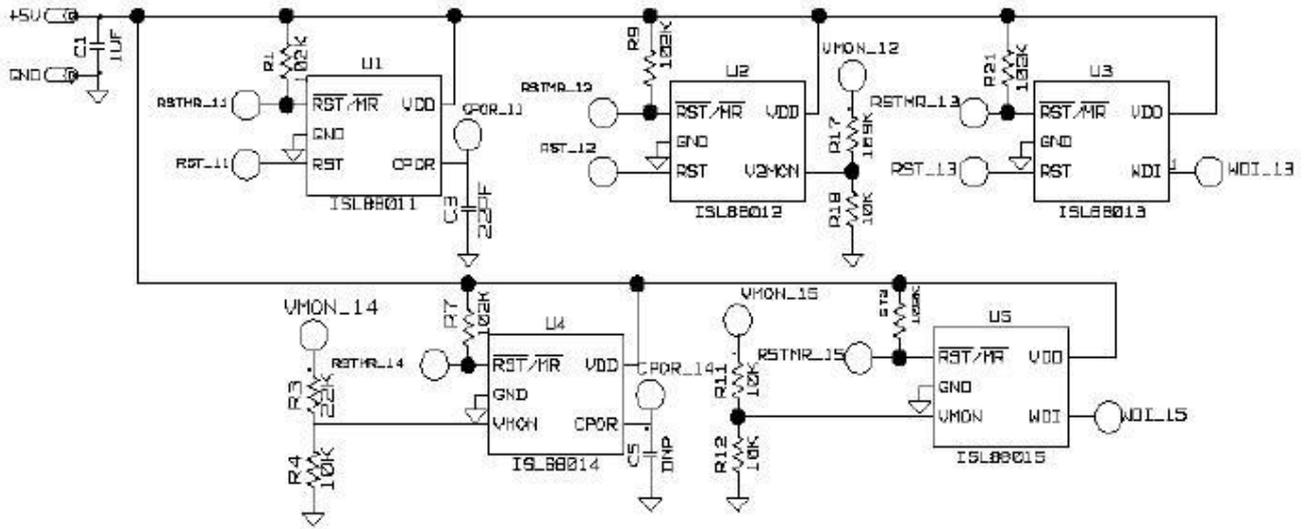
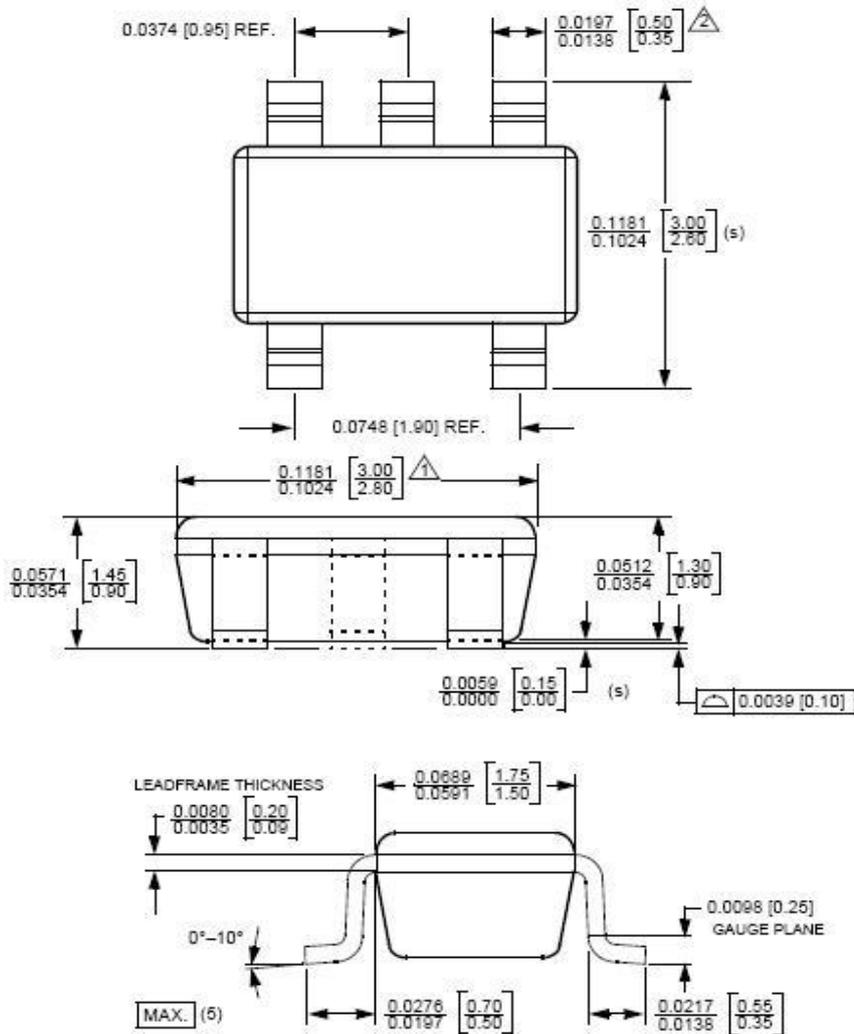


图 11: ISL8801XEVAL1 示意图

封装信息

5 引脚 SOT23 封装



ISL88011, ISL88012, ISL88013, ISL88014, ISL88015

1. 尺寸不包括模型薄膜、凸出部分或料口毛刺。模型薄膜、凸出部分或料口毛刺不得超过 0.127 毫米/边。
2. 尺寸不包括引脚间模型薄膜或凸出部分。引脚间模型薄膜或凸出部分不得超过 0.127 毫米/边。
3. 在塑模时，芯片应朝上；在剪裁/成型时，芯片应朝下。
4. 本部件符合 EIAJ 规范 SC74A。
5. 引脚跨距/支点相对于高度/共面的几何特征，应作为特殊属性考虑。
6. 控制尺寸单位是英寸（毫米）。

Intersil 公司所有产品的制造、组装和测试都采用 ISO9000 质量体系标准。

查阅Intersil公司的质量证明书，请登录网站www.intersil.com/design/quality

Intersil 公司的产品在销售时仅和说明书一致。Intersil 公司有权在未经通知的情况下，随时对电路设计、软件和/或规范进行修改。因此，我们提醒读者在订货之前检查产品简介的时效性。Intersil 提供的信息是准确可靠的。但是，Intersil 或其子公司不对这些信息的使用承担任何责任，也不对因使用这些信息而导致的侵犯任何第三方的专利或其他权利承担任何责任。本文件没有以默示方式或者以其他任何方式授予 Intersil 或其子公司的任何专利或专利权的任何许可。

了解Intersil公司及其产品方面的信息，请登录网站www.intersil.com。