

具有看门狗和手动复位功能的电压监控器

1 特性

- 符合汽车应用标准
- 通过 AEC-Q100 1 级认证
- 工作电压范围：1.2V ~ 5.5V
- 低功耗：40μA (最大值)
- 高精度监测电压：
2.63V, 2.93V, 3.08V, 4.00V, 4.65V
- 保证 $\overline{\text{RESET}}$ 在 $V_{CC}=1.2\text{V}$ 有效
- 200ms 复位脉宽
- 独立看门狗计时器 (1.6 秒典型计时周期)
- 独立上电或低电压监测
- 工作温度范围：-40°C ~ 125°C
- 封装：SOP8

2 应用

- 计算机
- SOC、DSP 或微控制器
- 嵌入式系统
- 工业设备
- 智能仪表
- μP 电源监控
- 无线通信系统

3 概述

RS706-Q1 微处理器 (μP) 监控电路降低了系统中监控电源和电池电压的复杂性和元件数量；与独立 IC 或分立元件相比，该器件可以显著提高系统的可靠性和监测精度。

RS706-Q1 提供以下四种功能：

- 1) 在上电、掉电和电源波动条件下提供复位动作， V_{CC} 低至 1.2V 下也能正常工作。
- 2) 独立看门狗功能，超过 1.6秒 (典型值) 无喂狗信号将导致看门狗计时器溢出，看门狗输出低电平。
- 3) 1.2V 检测阈值的独立监测电路，检测上电、电池低电压或者其他供电电压。
- 4) 低电平有效的手动输入复位功能。

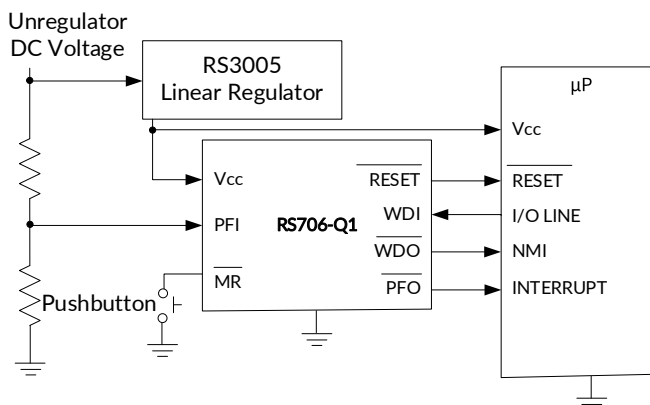
RS706-Q1 采用 SOP8 封装，工作环境温度支持 -40°C 至 125°C。

器件信息⁽¹⁾

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
RS706-Q1	SOP8	4.90mm x 3.90mm

(1) 详细的订单型号说明，请参考数据表后的封装选项部分。

4 典型应用电路



目 录

1 特性	1
2 应用	1
3 概述	1
4 典型应用电路	1
5 修订历史	3
6 封装和订单说明⁽¹⁾	4
7 引脚定义和功能	5
8 规格	6
8.1 绝对最大额定参数.....	6
8.2 ESD 等级.....	6
8.3 典型电气参数.....	7
8.4 典型参数曲线.....	9
9 功能框图	12
10 功能说明	13
10.1 复位输出.....	13
10.2 看门狗定时器.....	13
10.3 手动复位.....	13
10.4 电源故障比较器.....	13
11 应用与设计	14
11.1 确保 RESET 输出为低电平.....	14
11.2 监控其他直流输入电压.....	14
11.3 利用双向复位接到其他微控制器.....	15
12 封装规格尺寸	16
13 包装规格尺寸	17

5 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.0	2024/05/21	初始版
A.1	2025/08/20	正式版

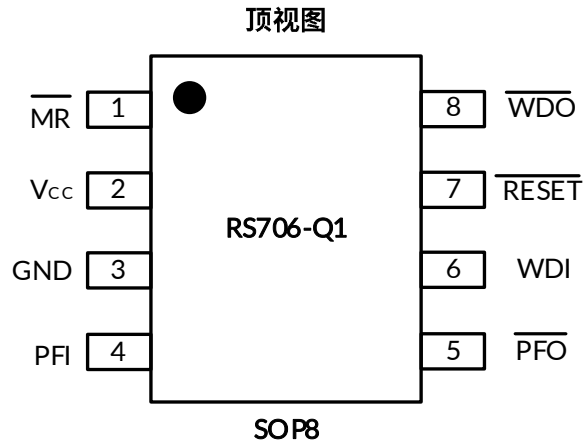
6 封装和订单说明⁽¹⁾

产品名称	订单型号	工作温度(°C)	封装类型	引脚镀层/ 焊球材料 ⁽²⁾	MSL 峰值 温度 ⁽³⁾	丝印 ^(4/5)	包装规格
RS706-Q1	RS706-2.63XK-Q1	-40°C ~125°C	SOP8	SN	MSL1-260°-Unlimited	RS706B	Tape and Reel, 4000
	RS706-2.93XK-Q1	-40°C ~125°C	SOP8	SN	MSL1-260°-Unlimited	RS706C	Tape and Reel, 4000
	RS706-3.08XK-Q1	-40°C ~125°C	SOP8	SN	MSL1-260°-Unlimited	RS706D	Tape and Reel, 4000
	RS706-4.00XK-Q1	-40°C ~125°C	SOP8	SN	MSL1-260°-Unlimited	RS706E	Tape and Reel, 4000
	RS706-4.65XK-Q1	-40°C ~125°C	SOP8	SN	MSL1-260°-Unlimited	RS706G	Tape and Reel, 4000

注意：

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 引脚镀层/焊球材料。可订购器件可能存在多种表面处理选项，各选项间以竖线分隔。若处理工艺名称超出列宽限制，引脚镀层/焊球材料字段将换行显示。
- (3) RUNIC 装配厂使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类。如果您的最终应用对预处理设置非常关键，或者您有特殊要求，请与 RUNIC 技术支持联系。
- (4) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。
- (5) B, C, D, E, G 代表不同的阈值电压。

7 引脚定义和功能



引脚功能

引脚	引脚名称	功能说明
SOP8		
1	$\overline{\text{MR}}$	手动输入脚，当电压低于 $0.1 \cdot V_{\text{CC}}$ 触发复位动作。内置上拉电阻，可以由 TTL 或 CMOS 逻辑驱动，也可以用按键开关短接到地。
2	V_{CC}	电源输入脚
3	GND	电源地
4	PFI	电压监测输入脚，当 PFI 电压低于 1.2V， $\overline{\text{PFO}}$ 输出低电平，如果不需要此功能，PFI 接 GND 或者 V_{CC} 。
5	$\overline{\text{PFO}}$	电压监测输出脚，当PFI电压低于 1.2V， $\overline{\text{PFO}}$ 输出低电平，否则 $\overline{\text{PFO}}$ 保持高电平
6	WDI	看门狗输入脚。如果 WDI 维持高电平或者低电平超过 1.6 秒，内置的看门狗计时器会溢出并触发 WDO 输出低电平。将 WDI 悬空或将 WDI 连接到高阻抗三态缓冲器会禁用看门狗功能。每当 reset 被触发、WDI 为三态或 WDI 出现上升沿或下降沿时，内部看门狗定时器清零。
7	$\overline{\text{RESET}}$	复位触发时， $\overline{\text{RESET}}$ 输出低电平并以脉冲形式保持低电平 200ms，只要 V_{CC} 电压低于复位阈值，输出就会保持低电平。在 V_{CC} 升至复位阈值以上或 $\overline{\text{MR}}$ 从低电平变为高电平后，它会保持低电平200毫秒。除非 $\overline{\text{WDO}}$ 连接到 $\overline{\text{MR}}$ ，否则看门狗计时溢出不会触发复位。
8	$\overline{\text{WDO}}$	看门狗输出脚，当内部看门狗定时器 1.6 秒计数结束时，看门狗输出拉低，直到看门狗清零后才再次变为高电平。当 V_{CC} 低于复位阈值时 $\overline{\text{WDO}}$ 也会持续输出低电平， $\overline{\text{WDO}}$ 没有最小脉宽限制，一旦 V_{CC} 回升到复位阈值电压之上， $\overline{\text{WDO}}$ 立即变为高电平。

8 规格

8.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾⁽²⁾

		最小值	最大值	单位
V _{CC}	电源电压范围	-0.5	6.0	V
V _I	输入电压范围 ⁽²⁾	-0.5	6.0	V
V _O	应用于高阻抗或断电状态下的任一输出的电压范围 ⁽²⁾	-0.5	6.0	V
V _O	适用于高电平或低电平状态下的任一输出的电压范围 ⁽²⁾⁽³⁾	-0.5	V _{CC} +0.5	V
I _{IK}	输入钳位电流		-20	mA
I _{OK}	输出钳位电流		-20	mA
I _O	持续输出电流		±20	mA
	持续通过 V _{CC} 或 GND 的电流		±20	mA
θ _{JA}	结至环境热阻 ⁽⁴⁾		110	°C/W
T _J	结温 ⁽⁵⁾	-65	150	°C
T _{stg}	储存温度	-65	150	°C
T _A	自然通风条件下的工作温度范围	-40	125	°C

(1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值，并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害，无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作，可能影响产品性能。

(2) 测量输入/输出极限电流时可能会超过规格限定的最大值而损坏芯片。

(3) V_{CC} 的值在“推荐工作条件”表中提供。

(4) 封装热阻根据 JESD-51 标准计算。

(5) 最大功耗是有关 T_{J(MAX)}、R_{θJA} 和 T_A 的函数。任意环境温度下的最大功耗为 P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{θJA}。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

8.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

		标称值	单位
V _(ESD) 静电放电	人体模型 (HBM), 符合 AEC Q100-002 规范 ⁽¹⁾	±4000	V
	带电器件模型 (CDM), 符合 AEC Q100-011 规范	±1500	
	门锁定效应 (LU), 符合 AEC Q100-004 规范	±200	mA

(1) AEC Q100-002 标准规定，人体模型 (HBM) 静电放电测试须符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范要求。



ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

8.3 典型电气参数

(测试条件为: $V_{CC} = 2.74V$ to $5.5V$ for RS706-2.63-Q1; $V_{CC} = 3.05V$ to $5.5V$ for RS706-2.93-Q1; $V_{CC} = 3.21V$ to $5.5V$ for RS706-3.08-Q1; $V_{CC} = 4.17V$ to $5.5V$ for RS706-4.00-Q1; $V_{CC} = 4.84V$ to $5.5V$ for RS706-4.65-Q1; $T_A = -40^{\circ}C$ to $125^{\circ}C$, 除非特别注明, 典型值测试条件为 $T_A = 25^{\circ}C$)

参数	符号	测试条件	最小值 ⁽²⁾	典型值 ⁽³⁾	最大值 ⁽²⁾	单位
工作电压范围	V_{CC}		1.2		5.5	V
电源电流	I_{SUPPLY}	$V_{CC}=5.5V$		20	40	μA
复位阈值电压	V_{RT}	RS706-2.63-Q1	2.50	2.63	2.74	V
		RS706-2.93-Q1	2.80	2.93	3.05	
		RS706-3.08-Q1	2.94	3.08	3.21	
		RS706-4.00-Q1	3.82	4.00	4.17	
		RS706-4.65-Q1	4.44	4.65	4.84	
复位阈值电压迟滞 ⁽¹⁾		RS706-2.63-Q1		12		mV
		RS706-2.93-Q1		14		
		RS706-3.08-Q1		15		
		RS706-4.00-Q1		20		
		RS706-4.65-Q1		23		
复位脉宽	t_{RS}	$V_{CC}=5.0V$	100	200	400	ms
复位阈值温漂 ⁽¹⁾				30		ppm/ $^{\circ}C$
V_{CC} 到 RESET 延迟时间 ⁽¹⁾	t_{RD}	$V_{CC}=3.3V$, RS706-2.93-Q1		33		μs
看门狗定时周期	t_{WD}	$V_{CC}=5.0V$	1.0	1.6	3.7	s
WDI 脉宽 ⁽¹⁾	t_{WP}	$V_{IL}=0.4V$, $V_{IH}=V_{CC}$	50			ns
RESET 输出电压	High	$V_{CC}=V_{RT(MAX)}$, $I_{SOURCE}=500\mu A$	$0.7 \times V_{CC}$			V
	Low	$V_{CC}=V_{RT(MIN)}$, $I_{SINK}=1.2mA$			0.4	
WDI 输入阈值	High	$V_{CC}=5.0V$	4.0			V
	Low	$V_{CC}=5.0V$			0.8	
	High ⁽¹⁾	$V_{RST(MAX)} < V_{CC} < 3.6V$	$0.85 \times V_{CC}$			
	Low ⁽¹⁾	$V_{RST(MAX)} < V_{CC} < 3.6V$			$0.1 \times V_{CC}$	
WDI 输入电流		$WDI = 5.0V$, $V_{CC} = 5.0V$		0.1	20	μA
		$WDI = 0V$, $V_{CC} = 5.0V$	-20	-0.1		
WDO 输出电压	High	$V_{CC}=5.0V$, $I_{SOURCE} = 800\mu A$	$0.7 \times V_{CC}$			V
	Low	$V_{CC}=5.0V$, $I_{SINK} = 1.2mA$			0.4	
MR 上拉电阻			20	52	130	k Ω
MR 脉宽 ⁽¹⁾	t_{MR}		150			ns
MR 输入阈值	High	$V_{CC}=5.0V$	4.0			V
	Low	$V_{CC}=5.0V$			0.5	
	High ⁽¹⁾	$V_{RST(MAX)} < V_{CC} < 3.6V$	$0.8 \times V_{CC}$			
	Low ⁽¹⁾	$V_{RST(MAX)} < V_{CC} < 3.6V$			$0.1 \times V_{CC}$	
MR 到复位输出延迟 ⁽¹⁾	t_{MD}			23	200	ns
PFI 输入阈值		$V_{CC} = 5.0V$	1.1	1.2	1.3	V
PFI 输入电流		$V_{CC} = 5.0V$	-40	0.01	40	nA
PFO 输出电压	High	$V_{CC} = 5.0V$, $I_{SOURCE} = 800\mu A$	$0.7 \times V_{CC}$			V
	Low	$V_{CC} = 5.0V$, $I_{SINK} = 1.2mA$			0.4	

- (1) 该参数由设计和/或特性确保，未在生产中进行测试。
- (2) 极限值是在 25°C 条件下进行的 100% 生产测试。通过使用统计质量控制（SQC）方法的相关性来确保工作温度范围的限制。
- (3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化，也将取决于应用和配置。

8.4 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

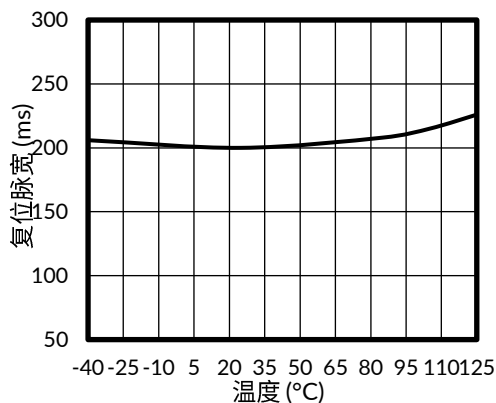


图 1. 复位脉宽与温度曲线

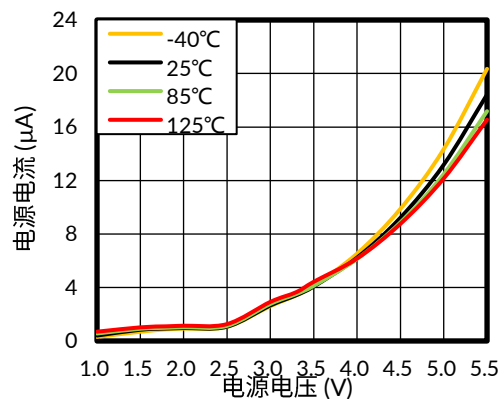


图 2. 电源电压与电源电流曲线

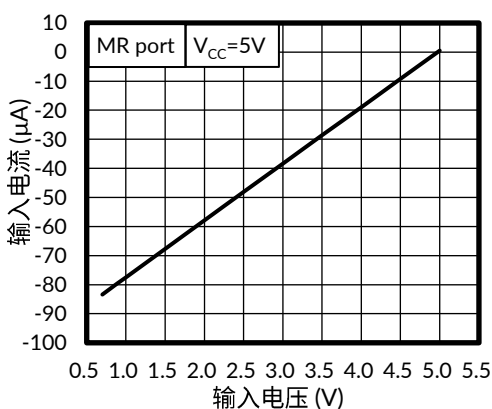


图 3. 输入电压与输入电流曲线

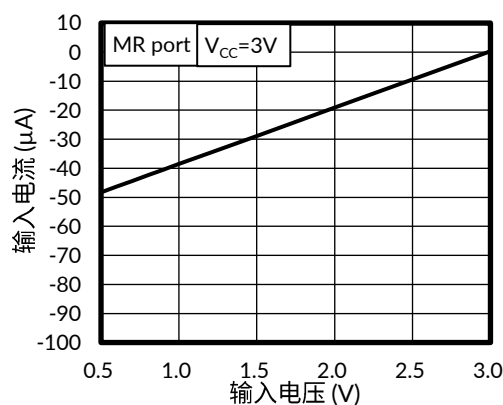


图 4. 输入电压与输入电流曲线

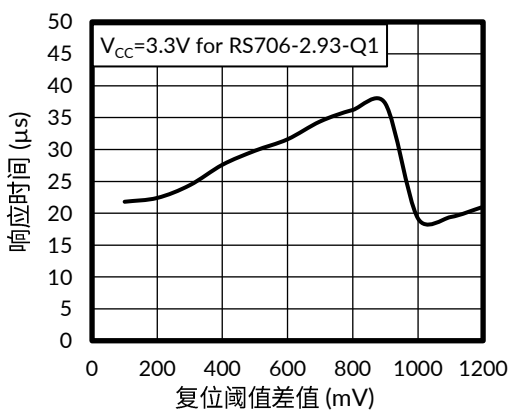


图 5. 响应时间与复位阈值差值曲线

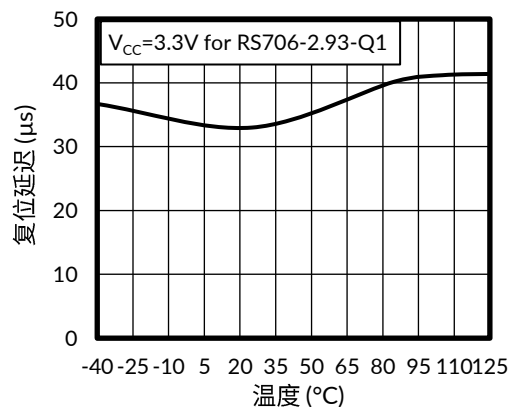


图 6. 复位延迟与温度曲线

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

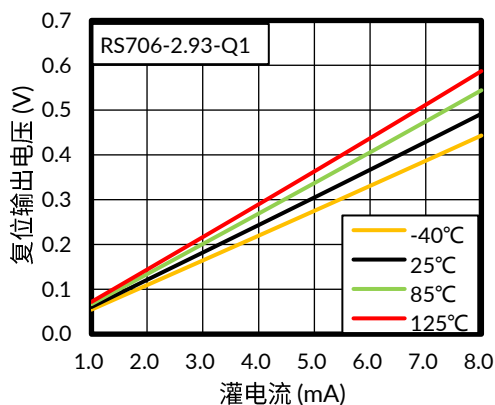


图 7. 复位输出电压与灌电流曲线

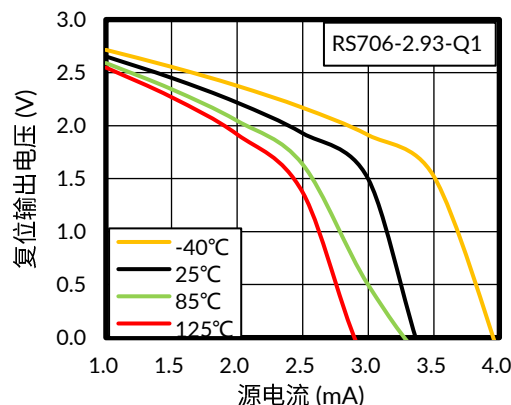


图 8. 复位输出电压与源电流曲线

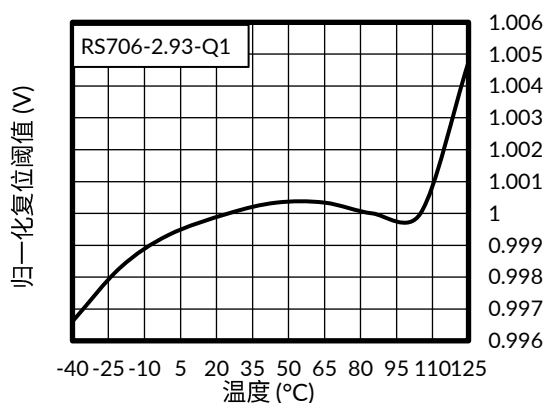


图 9. 归一化复位阈值与温度曲线

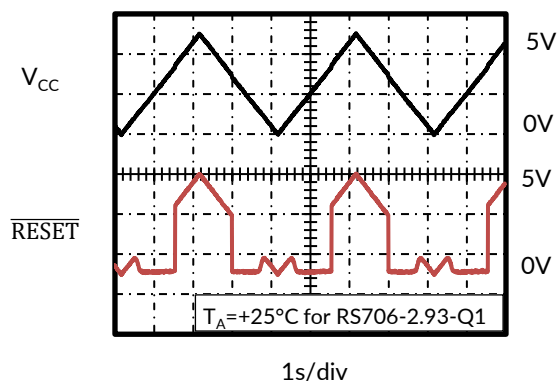


图 10. RESET 输出电压与工作电压曲线

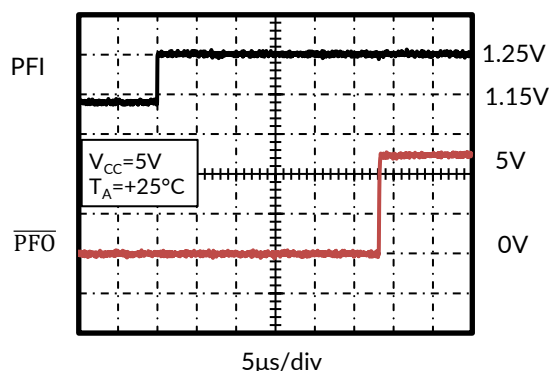


图 11. PFI 比较器去抖动响应时间

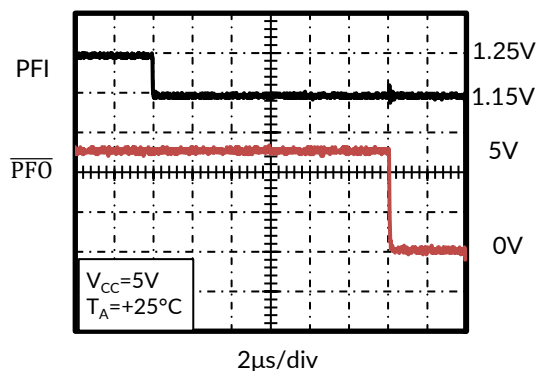


图 12. PFI 比较器触发响应时间

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

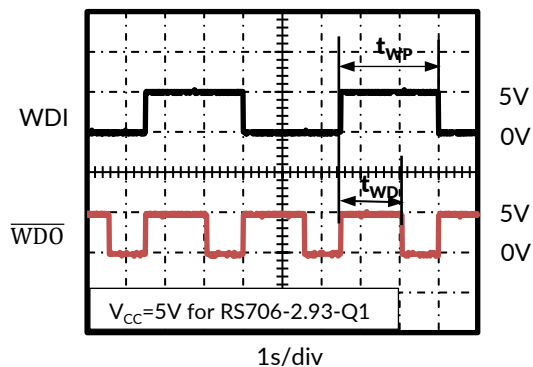


图 13. 看门狗时序

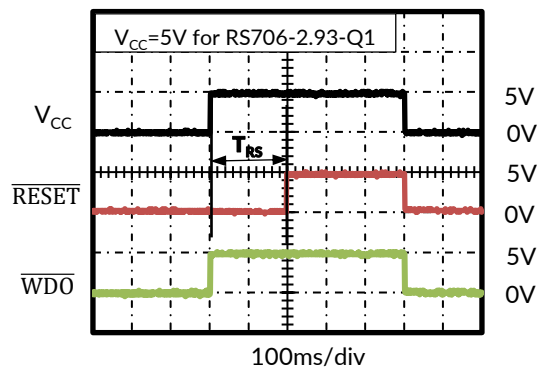


图 14. RESET 和 WDO 时序

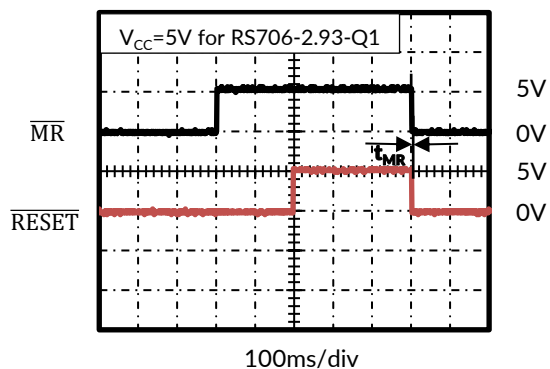


图 15. RESET 时序

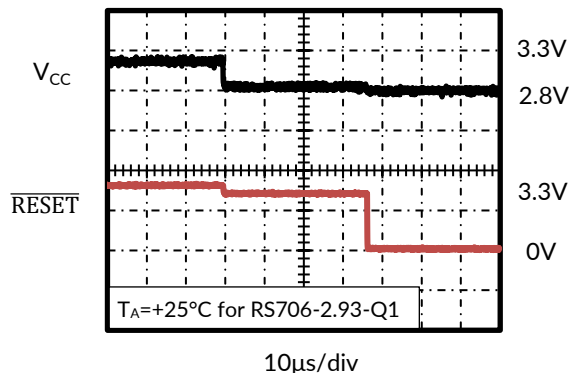
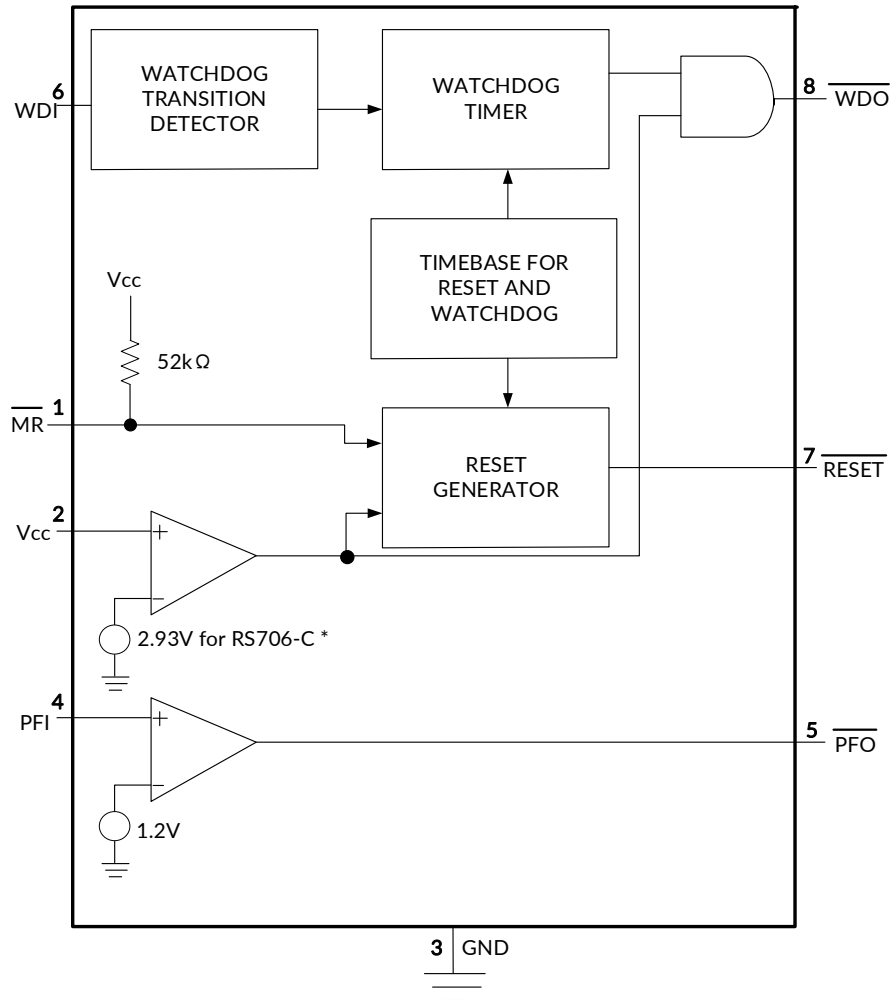


图 16. RESET 响应时间

9 功能框图



2.63V for RS706-B
 * 2.93V for RS706-C
 3.08V for RS706-D
 4.00V for RS706-E
 4.65V for RS706-G

10 功能说明

10.1 复位输出

微控制器 (μP) 的复位输入在确定状态下启动 μP 。每当 μP 处于未知状态时, 系统都应保持为复位状态。RS706-Q1 在上电时复位系统, 并在掉电或者电压波动条件下防止系统程序执行错误。

上电时, 一旦 V_{CC} 达到 1.2V, $\overline{\text{RESET}}$ 保证其逻辑输出低电平为 0.4V 或者更低。随着 V_{CC} 的上升, $\overline{\text{RESET}}$ 保持低电平。当 V_{CC} 升至复位阈值以上时, 内部计时器将在大约 200 毫秒后释放 $\overline{\text{RESET}}$ 。每当 V_{CC} 降至复位阈值电压以下时, $\overline{\text{RESET}}$ 输出变为低电平。如果掉电发生在先前启动的复位脉冲中间, 该脉冲至少会再持续 100 毫秒。系统掉电时, 一旦 V_{CC} 降至复位阈值电压以下, $\overline{\text{RESET}}$ 就会保持低电平, 并保证电压为 0.4V 或者更低, 直到 V_{CC} 降至 1.2V 以下。

10.2 看门狗定时器

RS706-Q1 的看门狗电路监控微控制器 μP 的工作。如果 μP 在 1.6 秒 (最短 1.0 秒) 内没有切换看门狗输入 (WDI), 并且 WDI 不是三态, $\overline{\text{WDO}}$ 则变为低电平。只要 $\overline{\text{RESET}}$ 触发或者 WDI 输入为三态, 看门狗定时器就会保持为清零状态, 并且不会计数。一旦复位被释放, 并且 WDI 被设置为高电平或低电平, 定时器就开始计数。WDI 输入逻辑电路可以检测短至 50 纳秒的脉冲。

通常 $\overline{\text{WDO}}$ 并不连接到 μP 的不可屏蔽中断输入 (NMI), 当 V_{CC} 降至复位阈值电压以下时, 无论看门狗定时器是否超时, $\overline{\text{WDO}}$ 都会变为低电平。通常这将触发 NMI 中断, 但 $\overline{\text{RESET}}$ 同时变为低电平, 从而覆盖 NMI 中断。如果 WDI 悬空, $\overline{\text{WDO}}$ 可用作低压线路输出, 因为悬空 WDI 将禁用内部定时器, 只有当 V_{CC} 降至复位阈值电压以下时, $\overline{\text{WDO}}$ 才会变为低电平, 因此可以用作低压线路输出。

10.3 手动复位

手动复位输入 ($\overline{\text{MR}}$) 允许通过按钮开关触发复位; 它可以由外部逻辑控制。只需连接 $\overline{\text{MR}}$ 到 $\overline{\text{WDO}}$, 就可以用 $\overline{\text{MR}}$ 强制看门狗溢出, 以使 RS706-Q1 产生复位脉冲输出。

10.4 电源故障比较器

电源故障比较器可用于多种用途, 因为其输出和同相输入没有内部连接; 反相输入内部连接到 1.2V 的基准参考电压。

要搭建电源故障预警电路, 可以将 PFI 引脚连接到电阻分压上。选择分压比时, 应使 PFI 处的电压在 5V 时分压到 1.2V 或者以下。用 $\overline{\text{PFO}}$ 输出中断 μP , 使其为有序关闭系统做好准备。

11 应用与设计

11.1 确保 RESET 输出为低电平

当 V_{CC} 下降至 1.2V 时，RS706-Q1 的 $\overline{\text{RESET}}$ 输出脚不能再灌入电流，其变成开路状态，如果外部不给驱动电压，高阻抗的 CMOS 逻辑输入端可能漂至不确定的电压。如果在 $\overline{\text{RESET}}$ 引脚上增加一个下拉电阻，如图 17 所示，任何杂散电荷或漏电流都会被泄放到地， $\overline{\text{RESET}}$ 保持为低电平。电阻值 (R1) 并不重要，可以选用 100k Ω ，或者更大的阻值以不增加 $\overline{\text{RESET}}$ 的负荷。

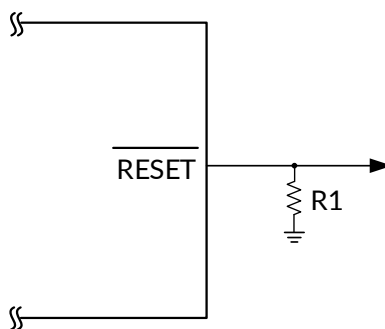


图 17. RESET 确保为 GND 电平

11.2 监控其他直流输入电压

直流电压通过分压电阻连接到 PFI 并适当调整分压比率，可以监控系统上的其他电压。如果需要，可以在 PFI 和 $\overline{\text{PFO}}$ 之间连接一个滞回电阻 (电阻值约为分压网络中两个电阻之和的 10 倍) 来增加迟滞。 $\overline{\text{PFO}}$ 和 GND 之间的电容可以降低检测电路对被监控电压上高频噪声的敏感度。除 5V V_{CC} 电压波动外， $\overline{\text{RESET}}$ 还可以在其他电压下被触发。当 PFI 降至 1.2V 以下时，连接 $\overline{\text{PFO}}$ 至 MR 即可以触发 $\overline{\text{RESET}}$ 输出复位脉冲，图 18 显示了 RS706-Q1 配置为当 5V 电源降至复位阈值以下或当 12V 电源降至约 11V 以下时触发 $\overline{\text{RESET}}$ 输出。

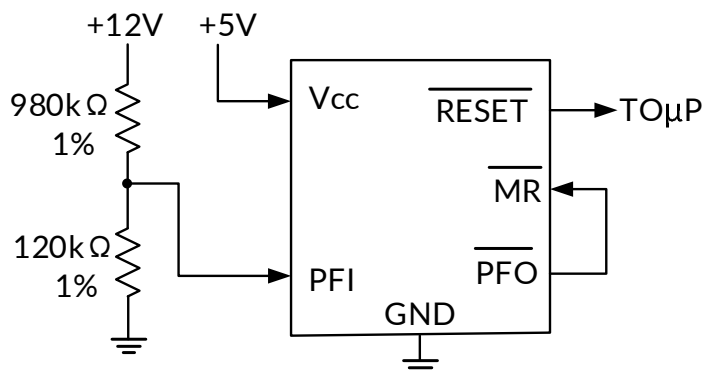


图 18. 监控 5V 和 12V 应用电路

11.3 利用双向复位接到其他微控制器

有些微控制器具有双向复位引脚，可能会与 RS706-Q1 的 $\overline{\text{RESET}}$ 输出逻辑不匹配。例如，如果 $\overline{\text{RESET}}$ 输出为高电平，而微控制器想要将其拉低，则可能导致不确定的逻辑电平。为了满足这种应用场景，应在 $\overline{\text{RESET}}$ 输出与微控制器的复位 I/O 之间连接一个 $4.7\text{k}\Omega$ 的电阻，如图 19 所示。将输出缓冲到其他系统。

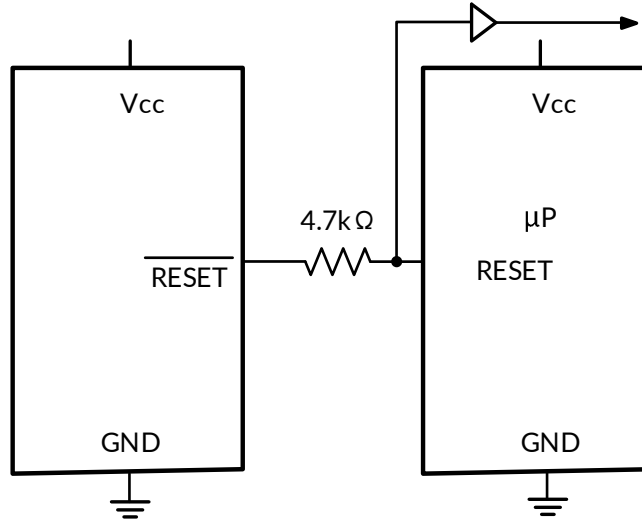
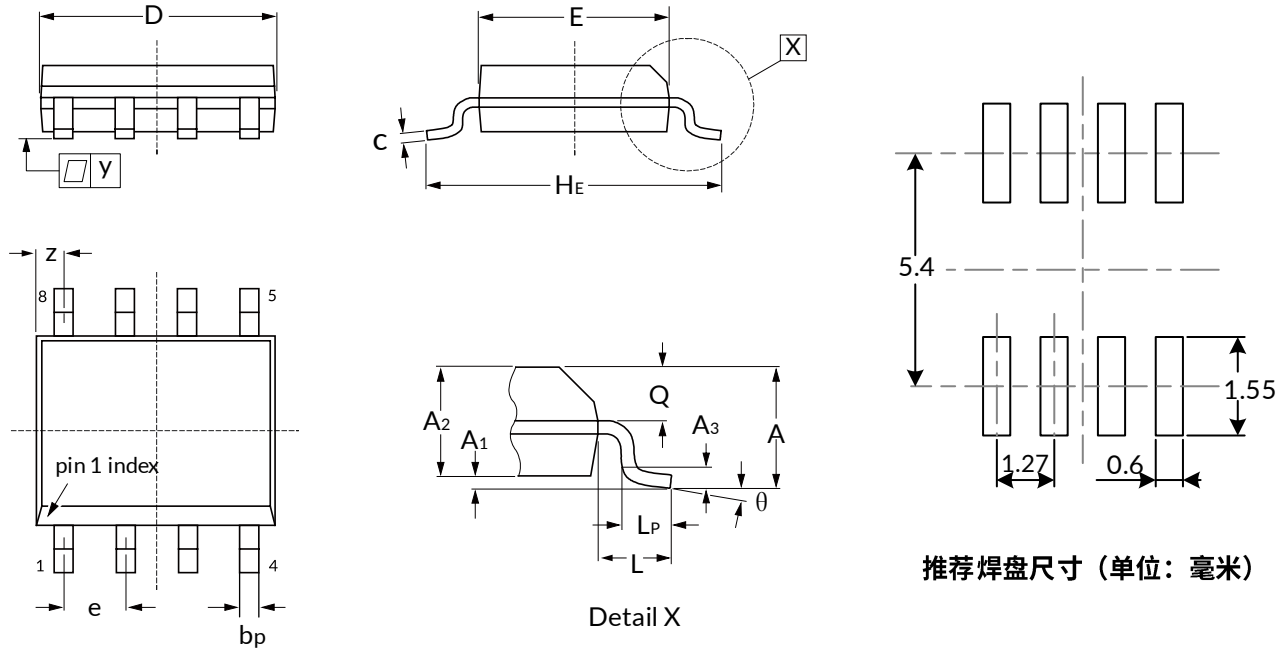


图 19. $\overline{\text{RESET}}$ 输出缓冲接到其他系统单元

12 封装规格尺寸

SOP8 ⁽²⁾



推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)

符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.750		0.069
A ₁	0.100	0.250	0.004	0.010
A ₂	1.250	1.500	0.049	0.059
A ₃	0.25		0.010	
b _p	0.360	0.490	0.014	0.019
c	0.190	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.190	0.200
E ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.160
H _E	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270		0.050	
L	1.05		0.041	
L _P	0.400	1.000	0.016	0.039
Q	0.600	0.700	0.024	0.028
Z	0.300	0.700	0.012	0.028
y	0.1		0.004	
θ	0°	8°	0°	8°

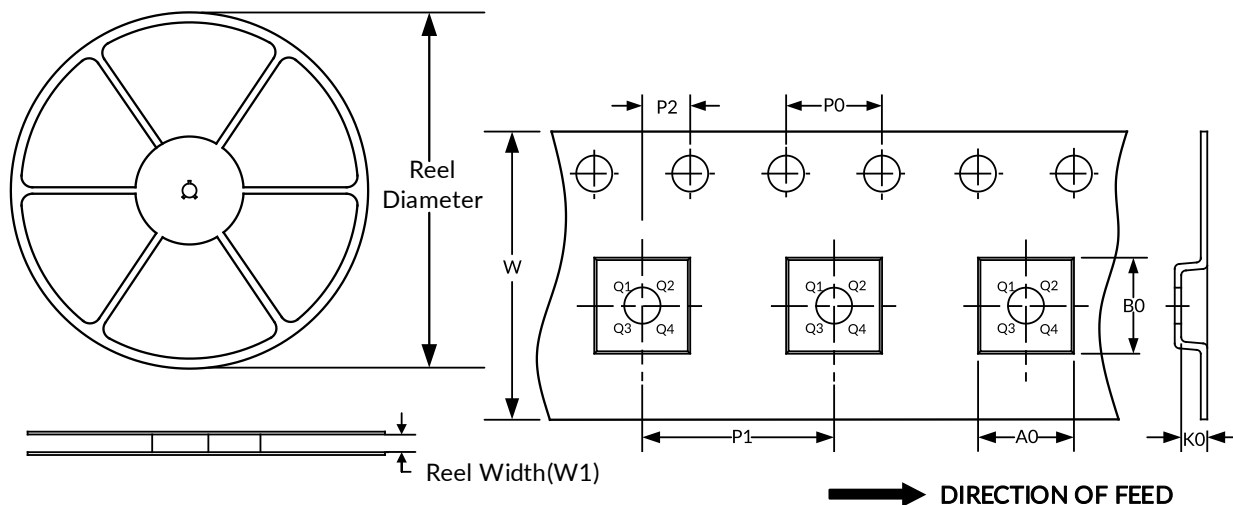
注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. 本图如有更改, 恕不另行通知。

13 包装规格尺寸

卷盘尺寸

编带尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SOP8	13"	12.4	6.4	5.4	2.1	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1

注意：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。

重要通知及免责声明

江苏 Runic 科技有限公司将准确可靠地提供技术和可靠性数据 (包括数据表)、设计资源 (包括参考设计)、应用或其他设计建议、WEB 工具、安全信息等资源, 不保证无任何缺陷, 也不作任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适用性保证, 暗示其适用于特定目的的应用。且没有侵犯任何第三方的知识产权。

这些资源适用于使用 Runic 产品设计的熟练开发人员, 您将全权负责: (1)为您的应用程序选择合适的产品; (2) 设计、验证和测试您的应用程序; (3) 确保您的应用程序符合适用标准、安全标准或其他要求; (4) Runic 及 Runic 标识为 Runic Incorporated 的注册商标。所有商标均为其各自所有者的财产; (5) 对于发生改变的细节, 应查看修订文件中包含的修订历史。资源如有更改, 恕不另行通知。本公司对使用本芯片设计的终端产品的侵犯专利的行为或侵犯第三方知识产权的行为不承担任何连带责任。