

## 电压监视器

### 特性

- 低电源电流：1  $\mu\text{A}$ （典型值），10  $\mu\text{A}$ （最大值）
- 可选精密监控触发点电压：
  - 2.9V 和 4.6V（标准器件）
  - 2.0V 至 4.7V（以 100 mV 递增）  
（联系 Microchip 当地办事处）
- 在电源掉电时复位单片机
- 可选复位延迟时间：
  - 1.4 ms, 30 ms, 200 ms 或 1.6s（典型值）
- 可选看门狗定时器输入超时时间：
  - 6.3 ms, 102 ms, 1.6s 或 25.6s（典型值）
- 复位复位 ( $\overline{\text{MR}}$ ) 输入（低电平有效）
- 单路和互补复位输出
- 可选复位输出：
  - 推挽输出（高电平有效或低电平有效）
  - 开漏输出（内部或外部上拉）
- 工作温度范围：-40°C 至 +125°C
- 工作电压范围：1.0V 至 5.5V
- 无铅封装

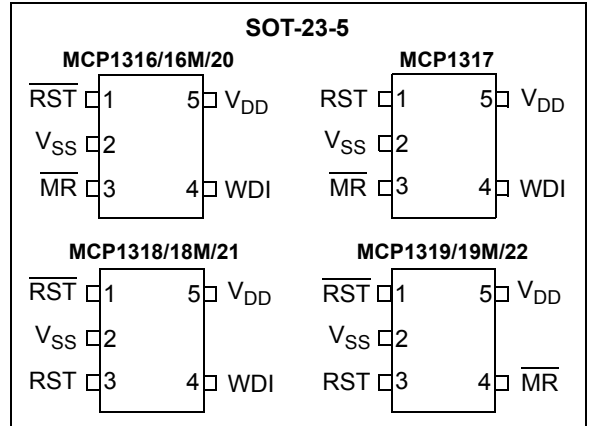
### 概述

MCP1316/16M/17/18/18M/19/19M/20/21/22 是电压监控器件，能在电源电压达到并稳定在合适且可靠的系统工作电压前使单片机处于复位状态。该系列器件同时提供用于监测系统工作的看门狗定时器和手动复位输入。下表列出了这些器件的特性。

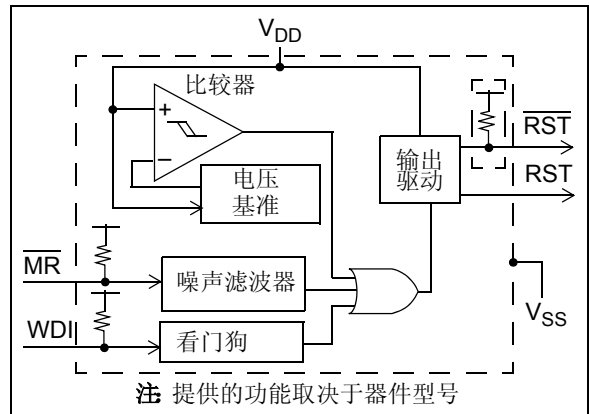
### 器件特性

器件	复位输出 A			复位输出 B			WDI 输入	$\overline{\text{MR}}$ 输入
	类型	上拉电阻	有效电平	类型	上拉电阻	有效电平		
MCP1316	推挽输出	—	低电平	—	—	—	有	有
MCP1316M	开漏输出	内部	低电平	—	—	—	有	有
MCP1317	推挽输出	—	高电平	—	—	—	有	有
MCP1318	推挽输出	—	低电平	推挽输出	—	高电平	有	无
MCP1318M	开漏输出	内部	低电平	推挽输出	—	高电平	有	无
MCP1319	推挽输出	—	低电平	推挽输出	—	高电平	无	有
MCP1319M	开漏输出	内部	低电平	推挽输出	—	高电平	无	有
MCP1320	开漏输出	外部	低电平	—	—	—	有	有
MCP1321	开漏输出	外部	低电平	推挽输出	—	高电平	有	无
MCP1322	开漏输出	外部	低电平	推挽输出	—	高电平	无	有

### 封装类型



### 框图



# MCP131X/2X

## 1.0 电气特性

### 绝对最大额定值 †

电源电压 ( $V_{DD}$ 至 $V_{SS}$ )	7.0V
输入电流 ( $V_{DD}$ )	10 mA
输出电流 ( $\overline{RST}$ )	10 mA
所有输入和输出引脚相对于 $V_{SS}$ 电压, 除开漏 $\overline{RST}$ (无内部上拉电阻)	-0.6V 至 ( $V_{DD}+1.0V$ )
开漏 $\overline{RST}$ 引脚相对于 $V_{SS}$ 电压 (无内部上拉电阻)	-0.6V 至 13.5V
存储温度	-65°C 至 +150°C
加电时的环境温度	-40°C 至 +125°C
加电时的最大结温	150°C
功耗 ( $T_A \leq 70^\circ\text{C}$ ):	
5 引脚 SOT-23A	240 mW
所有引脚 ESD 保护	$\geq 4$ kV

† 注: 如果器件运行条件超过上述各项绝对最大额定值, 可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅是允许条件的极大值, 我们不建议使器件在该条件下或在技术规范以外的条件下运行。器件长时间工作在绝对最大额定值条件下, 其稳定性可能受到影响。

### 直流电气特性

电气特性: 除非另外声明, 所有参数适用于 $V_{DD} = 1V$ 至 $5.5V$ , $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ (仅 <b>MCP1320</b> , <b>MCP1321</b> 和 <b>MCP1322</b> ), $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ 。						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
工作电压范围	VDD	1.0	—	5.5	V	
$V_{OUT}$ 输出低电平时指定 $V_{DD}$	VDD	1.0	—	—	V	$I_{\overline{RST}} = 10\ \mu\text{A}$ , $V_{\overline{RST}} < 0.3V$
工作电流:	IDD	—	5	10	$\mu\text{A}$	看门狗定时器有效
		—	1	2	$\mu\text{A}$	看门狗定时器失效
		—	1	2	$\mu\text{A}$	$V_{DD} < V_{TRIP}$
		—	5	10	$\mu\text{A}$	复位延时定时器有效

- 注
- 1: 触发点为典型值  $\pm 1.5\%$  的电压值。
  - 2: 触发点为典型值  $\pm 2.5\%$  的电压值。
  - 3: 迟滞在  $+25^\circ\text{C}$  时最小值 = 1%, 最大值 = 6%。
  - 4: 这个参数使该器件可以工作在需要在线串行编程 (ICSP™) 的 PIC® 单片机应用中 (参见器件特定编程规范中关于电压需求方面的信息)。RST 引脚电压超过最大器件工作电压 (5.5V) 的时间为 100s。流入 RST 引脚的电流应限制在 2 mA 以下。推荐器件工作温度维持在  $0^\circ\text{C}$  至  $+70^\circ\text{C}$  (最好为  $+25^\circ\text{C}$ )。参见图 2-35 获取更多信息。
  - 5: 这个参数由性能保证, 并未经过 100% 生产测试。
  - 6: 对于客户订制电压触发点的情况, 有最小订量要求。请联系 Microchip 当地办事处获取更多信息。

## 直流电气特性 (续)

电气特性: 除非另外声明, 所有参数适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ,  $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$  (仅 MCP1320, MCP1321 和 MCP1322),  $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
$V_{DD}$ 触发点	MCP13XX-20	VTRIP	1.970	2.00	2.030	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		1.950	2.00	2.050	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-21		2.069	2.10	2.132	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.048	2.10	2.153	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-22		2.167	2.20	2.233	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.145	2.20	2.255	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-23		2.266	2.30	2.335	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.243	2.30	2.358	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-24		2.364	2.40	2.436	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.340	2.40	2.460	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-25		2.463	2.50	2.538	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.438	2.50	2.563	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-26		2.561	2.60	2.639	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.535	2.60	2.665	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-27		2.660	2.70	2.741	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.633	2.70	2.768	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-28		2.758	2.80	2.842	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.730	2.80	2.870	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-29		2.857	2.90	2.944	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.828	2.90	2.973	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-30		2.955	3.00	3.045	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		2.925	3.00	3.075	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-31		3.054	3.10	3.147	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)		3.023	3.10	3.178	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
MCP13XX-32	3.152	3.20	3.248	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)		
(注 6)	3.120	3.20	3.280	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)		
MCP13XX-33	3.251	3.30	3.350	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)		
(注 6)	3.218	3.30	3.383	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)		

- 注 1: 触发点为典型值  $\pm 1.5\%$  的电压值。  
 注 2: 触发点为典型值  $\pm 2.5\%$  的电压值。  
 注 3: 迟滞在  $+25^\circ\text{C}$  时最小值 = 1%, 最大值 = 6%。  
 注 4: 这个参数使该器件可以工作在线串行编程 (ICSP™) 的 PIC® 单片机应用中 (参见器件特定编程规范中关于电压需求方面的信息)。RST 引脚电压超过最大器件工作电压 (5.5V) 的时间为 100s。流入 RST 引脚的电流应限制在 2 mA 以下。推荐器件工作温度维持在  $0^\circ\text{C}$  至  $+70^\circ\text{C}$  (最好为  $+25^\circ\text{C}$ )。参见图 2-35 获取更多信息。  
 注 5: 这个参数由性能保证, 并未经过 100% 生产测试。  
 注 6: 对于客户订制电压触发点的情况, 有最小订量要求。请联系 Microchip 当地办事处获取更多信息。

# MCP131X/2X

## 直流电气特性 (续)

电气特性: 除非另外声明, 所有参数适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ,  $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$  (仅 **MCP1320**, **MCP1321** 和 **MCP1322**),  $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
$V_{DD}$ 触发点 (续)	MCP13XX-34 (注 6)	$V_{TRIP}$	3.349	3.40	3.451	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			3.315	3.40	3.385	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-35 (注 6)		3.448	3.50	3.553	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			3.413	3.50	3.588	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-36 (注 6)		3.546	3.60	3.654	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			3.510	3.60	3.690	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-37 (注 6)		3.645	3.70	3.756	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			3.608	3.70	3.793	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-38 (注 6)		3.743	3.80	3.857	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			3.705	3.80	3.895	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-39 (注 6)		3.842	3.90	3.959	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			3.803	3.90	3.998	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-40 (注 6)		3.940	4.00	4.060	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			3.900	4.00	4.100	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-41 (注 6)		4.039	4.10	4.162	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			3.998	4.10	4.203	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-42 (注 6)		4.137	4.20	4.263	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			4.095	4.20	4.305	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
	MCP13XX-43 (注 6)		4.236	4.30	4.365	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
			4.193	4.30	4.408	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)
MCP13XX-44 (注 6)	4.334	4.40	4.466	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)		
	4.290	4.40	4.510	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)		
MCP13XX-45 (注 6)	4.433	4.50	4.568	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)		
	4.388	4.50	4.613	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)		
MCP13XX-46		4.531	4.60	4.669	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)	
		4.485	4.60	4.715	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)	
MCP13XX-47 (注 6)		4.630	4.70	4.771	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)	
		4.583	4.70	4.818	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ (注 2)	
$V_{DD}$ 触发点温漂	$T_{TPCO}$	—	$\pm 40$	—	ppm/ $^\circ\text{C}$		

- 注 1: 触发点为典型值  $\pm 1.5\%$  的电压值。  
 注 2: 触发点为典型值  $\pm 2.5\%$  的电压值。  
 注 3: 迟滞在  $+25^\circ\text{C}$  时最小值 = 1%, 最大值 = 6%。  
 注 4: 这个参数使该器件可以工作在需要在线串行编程 (ICSP<sup>TM</sup>) 的 PIC<sup>®</sup> 单片机应用中 (参见器件特定编程规范中关于电压需求方面的信息)。RST 引脚电压超过最大器件工作电压 (5.5V) 的时间为 100s。流入 RST 引脚的电流应限制在 2 mA 以下。推荐器件工作温度维持在  $0^\circ\text{C}$  至  $+70^\circ\text{C}$  (最好为  $+25^\circ\text{C}$ )。参见图 2-35 获取更多信息。  
 注 5: 这个参数由性能保证, 并未经过 100% 生产测试。  
 注 6: 对于客户订制电压触发点的情况, 有最小订量要求。请联系 Microchip 当地办事处获取更多信息。

## 直流电气特性 (续)

电气特性: 除非另外声明, 所有参数适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ,  $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$  (仅 **MCP1320**, **MCP1321** 和 **MCP1322**),  $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

参数		符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
阈值迟滞 (注 3)	MCP13XX-20	VHYS	0.020	—	0.120	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$
	MCP13XX-21		0.021	—	0.126	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$
	MCP13XX-22		0.022	—	0.132	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$
	MCP13XX-23		0.023	—	0.138	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$
	MCP13XX-24		0.024	—	0.144	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$
	MCP13XX-25		0.025	—	0.150	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-26		0.026	—	0.156	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-27		0.027	—	0.162	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-28		0.028	—	0.168	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-29		0.029	—	0.174	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
MCP13XX-30	0.030	—	0.180	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)		
(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$		
MCP13XX-31	0.031	—	0.186	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)		
(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$		
MCP13XX-32	0.032	—	0.192	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)		
(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$		
MCP13XX-33	0.033	—	0.198	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)		
(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$		

- 注 1: 触发点为典型值  $\pm 1.5\%$  的电压值。  
 注 2: 触发点为典型值  $\pm 2.5\%$  的电压值。  
 注 3: 迟滞在  $+25^\circ\text{C}$  时最小值 = 1%, 最大值 = 6%。  
 注 4: 这个参数使该器件可以工作在线串行编程 (ICSP™) 的 PIC® 单片机应用中 (参见器件特定编程规范中关于电压需求方面的信息)。RST 引脚电压超过最大器件工作电压 (5.5V) 的时间为 100s。流入 RST 引脚的电流应限制在 2 mA 以下。推荐器件工作温度维持在  $0^\circ\text{C}$  至  $+70^\circ\text{C}$  (最好为  $+25^\circ\text{C}$ )。参见图 2-35 获取更多信息。  
 注 5: 这个参数由性能保证, 并未经过 100% 生产测试。  
 注 6: 对于客户订制电压触发点的情况, 有最小订量要求。请联系 Microchip 当地办事处获取更多信息。

# MCP131X/2X

## 直流电气特性 (续)

电气特性: 除非另外声明, 所有参数适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ,  $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$  (仅 **MCP1320**, **MCP1321** 和 **MCP1322**),  $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
阈值迟滞 (续) (注 3)	MCP13XX-34	0.034	—	0.204	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-35	0.035	—	0.210	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-36	0.036	—	0.216	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-37	0.037	—	0.222	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-38	0.038	—	0.228	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-39	0.039	—	0.234	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 1)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-40	0.040	—	0.240	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-41	0.041	—	0.246	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-42	0.042	—	0.252	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-43	0.043	—	0.258	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-44	0.044	—	0.264	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
	MCP13XX-45	0.045	—	0.270	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
	(注 6)	(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
MCP13XX-46		0.046	—	0.276	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$
MCP13XX-47	VHYS	0.047	—	0.282	V	$T_A = +25^\circ\text{C}$ (注 3)
(注 6)		(注 6)			V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$

- 注 1: 触发点为典型值  $\pm 1.5\%$  的电压值。  
 注 2: 触发点为典型值  $\pm 2.5\%$  的电压值。  
 注 3: 迟滞在  $+25^\circ\text{C}$  时最小值 = 1%, 最大值 = 6%。  
 注 4: 这个参数使该器件可以工作在需要在线串行编程 (ICSP™) 的 PIC® 单片机应用中 (参见器件特定编程规范中关于电压需求方面的信息)。RST 引脚电压超过最大器件工作电压 (5.5V) 的时间为 100s。流入 RST 引脚的电流应限制在 2 mA 以下。推荐器件工作温度维持在  $0^\circ\text{C}$  至  $+70^\circ\text{C}$  (最好为  $+25^\circ\text{C}$ )。参见图 2-35 获取更多信息。  
 注 5: 这个参数由性能保证, 并未经过 100% 生产测试。  
 注 6: 对于客户订制电压触发点的情况, 有最小订量要求。请联系 Microchip 当地办事处获取更多信息。

## 直流电气特性 (续)

电气特性: 除非另外声明, 所有参数适用于 $V_{DD} = 1V$ 至 $5.5V$ , $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ (仅 <b>MCP1320</b> , <b>MCP1321</b> 和 <b>MCP1322</b> ), $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ 。							
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
RST/ $\overline{\text{RST}}$ 低电平输出电压	$V_{OL}$	—	—	0.3	V	$I_{OL} = 50\ \mu\text{A}$ , $1.0V \leq V_{DD} \leq 1.5V$	
		—	—	0.3	V	$I_{OL} = 100\ \mu\text{A}$ , $1.5V < V_{DD} \leq 2.5V$	
		—	—	0.3	V	$I_{OL} = 2\ \text{mA}$ , $2.5V < V_{DD} \leq 4.5V$	
		—	—	0.3	V	$I_{OL} = 4\ \text{mA}$ , $V_{DD} > 4.5V$	
RST/ $\overline{\text{RST}}$ 高电平输出电压 (仅推挽输出)	$V_{OH}$	$V_{DD} - 0.7$	—	—	V	$I_{OH} = 2.5\ \text{mA}$ , $V_{DD} \geq 2.5V$	
		$V_{DD} - 0.7$	—	—	V	$I_{OH} = 500\ \mu\text{A}$ , $V_{DD} \geq 1.5V$	
输入低电平电压 ( $\overline{\text{MR}}$ 和 WDI 引脚)	$V_{IL}$	VSS	—	$0.3V_{DD}$	V		
输入高电平电压 ( $\overline{\text{MR}}$ 和 WDI 引脚)	$V_{IH}$	$0.7V_{DD}$	—	VDD	V		
开漏输出高电压 (注 4)	$V_{ODH}$	—	—	13.5 (4)	V	仅开漏输出引脚, $V_{DD} = 3.0V$ , 施加电压 $> 5.5V$ , 时间 $\leq 100\ \text{s}$ , 流入引脚的电流限制在 $2\ \text{mA}$ , 推荐 $+25^\circ\text{C}$ 下工作 (注 4, 注 5)	
输入泄漏电流 ( $\overline{\text{MR}}$ 和 WDI)	$I_{IL}$	—	—	$\pm 1$	$\mu\text{A}$	$V_{SS} \leq V_{PIN} \leq V_{DD}$	
开漏输出泄漏电流 (仅 <b>MCP1316M</b> , <b>MCP1318M</b> , <b>MCP1319M</b> , <b>MCP1320</b> , <b>MCP1321</b> 和 <b>MCP1322</b> )	$I_{OD}$	—	0.003	1.0	$\mu\text{A}$		
上拉电阻值	MR 引脚	$R_{PU}$	—	52	—	$\text{k}\Omega$	$V_{DD} = 5.5V$
	WDI 引脚		—	52	—	$\text{k}\Omega$	$V_{DD} = 5.5V$
	RST 引脚		—	4.7	—	$\text{k}\Omega$	$V_{DD} = 5.5V$ , 仅 <b>MCP131XM</b> 器件
输入引脚电容 ( $\overline{\text{MR}}$ 和 WDI)	$C_I$	—	100	—	pF		
输出引脚容性负载 (RST 和 $\overline{\text{RST}}$ )	$C_O$	—	—	50	pF	满足交流时序参数的测试负载。	

- 注 1: 触发点为典型值  $\pm 1.5\%$  的电压值。  
 2: 触发点为典型值  $\pm 2.5\%$  的电压值。  
 3: 迟滞在  $+25^\circ\text{C}$  时最小值 = 1%, 最大值 = 6%。  
 4: 这个参数使该器件可以工作在线串行编程 (ICSP™) 的 PIC® 单片机应用中 (参见器件特定编程规范中关于电压需求方面的信息)。RST 引脚电压超过最大器件工作电压 (5.5V) 的时间为 100s。流入 RST 引脚的电流应限制在 2 mA 以下。推荐器件工作温度维持在  $0^\circ\text{C}$  至  $+70^\circ\text{C}$  (最好为  $+25^\circ\text{C}$ )。参见图 2-35 获取更多信息。  
 5: 这个参数由性能保证, 并未经过 100% 生产测试。  
 6: 对于客户订制电压触发点的情况, 有最小订量要求。请联系 Microchip 当地办事处获取更多信息。

# MCP131X/2X

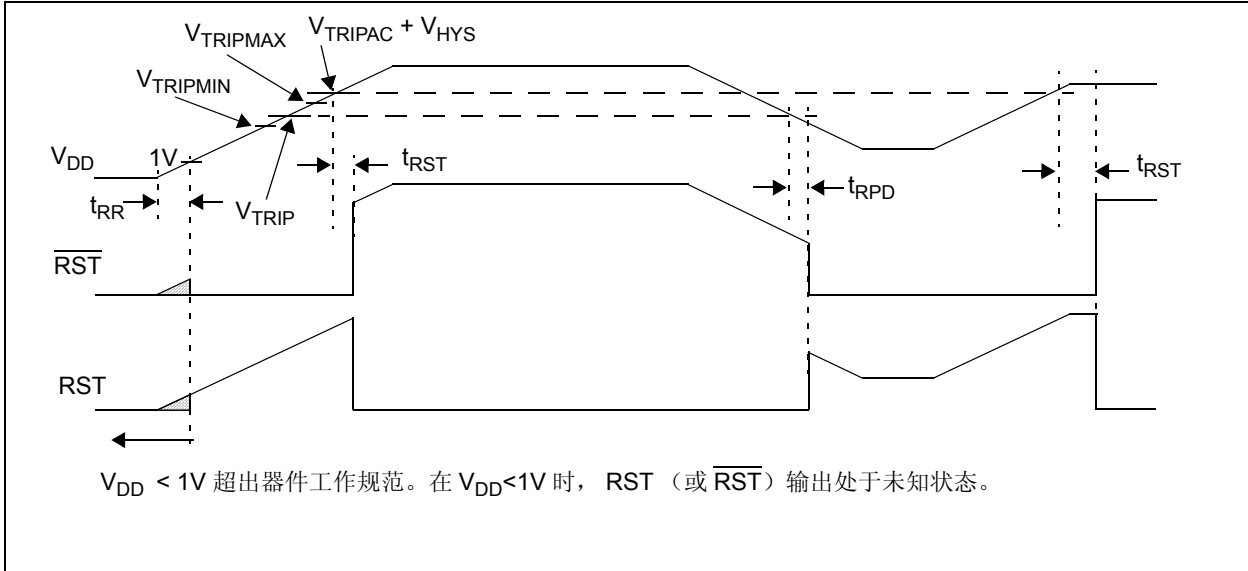


图 1-1: 器件电压和复位引脚波形

表 1-1: 器件电压和复位引脚时序

电气参数: 除非另外声明, 所有参数适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ,  $R_{PU} = 100\ k\Omega$  (仅 **MCP1320**, **MCP1321** 和 **MCP1322**),  $T_A = -40^\circ C$  至  $+125^\circ C$ 。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
检测到 $V_{DD}$ 下降到触发点至 $RST$ 或 $\overline{RST}$ 有效	$t_{RPD}$	—	650	—	$\mu s$	$V_{DD}$ 从 $V_{TRIPMAX} + 250\ mV$ 下降到 $V_{TRIPMIN} - 200\ mV$ , $V_{DD}$ 下降速度为 $5\ mV/\mu s$ , $C_L = 50\ pF$ (注 1)
$V_{DD}$ 上升速率	$t_{RR}$	注 3				
复位有效时间 (MR 上升沿, POR/BOR 失效或 WDT 超时) 至 $RST/\overline{RST}$ 失效	$t_{RST}$	1.0	1.4	2.0	ms	注 2
		20	30	40	ms	注 2
		140	200	280	ms	标准超时
		1120	1600	2240	ms	注 2
$RST$ 有效后 $RST$ 上升时间 (仅推挽输出)	$t_{RT}$	—	5	—	$\mu s$	对于 $RST$ 处于 $10\%V_{DD}$ 至 $90\%V_{DD}$ 区间, $C_L = 50\ pF$ (注 1)
$\overline{RST}$ 失效后 $\overline{RST}$ 上升时间 (仅推挽输出)		—	5	—	$\mu s$	对于 $\overline{RST}$ 处于 $10\%V_{DD}$ 至 $90\%V_{DD}$ 区间, $C_L = 50\ pF$ (注 1)
$RST$ 失效后 $RST$ 下降时间	$t_{FT}$	—	5	—	$\mu s$	对于 $RST$ 处于 $90\%V_{DD}$ 至 $10\%V_{DD}$ 区间, $C_L = 50\ pF$ (注 1)
$\overline{RST}$ 有效后 $\overline{RST}$ 下降时间		—	5	—	$\mu s$	对于 $\overline{RST}$ 处于 $90\%V_{DD}$ 至 $10\%V_{DD}$ 区间, $C_L = 50\ pF$ (注 1)

注 1: 这些参数仅作为设计参考, 并未经过 100% 生产测试。

注 2: 客户订制复位有效时间的情况, 有最小订量要求。请联系 Microchip 当地办事处获取更多信息。

注 3: 设计成与  $V_{DD}$  上升率无关。器件特性是在上升率低至  $0.1\ V/s$  (@  $+25^\circ C$ ) 时测试的。



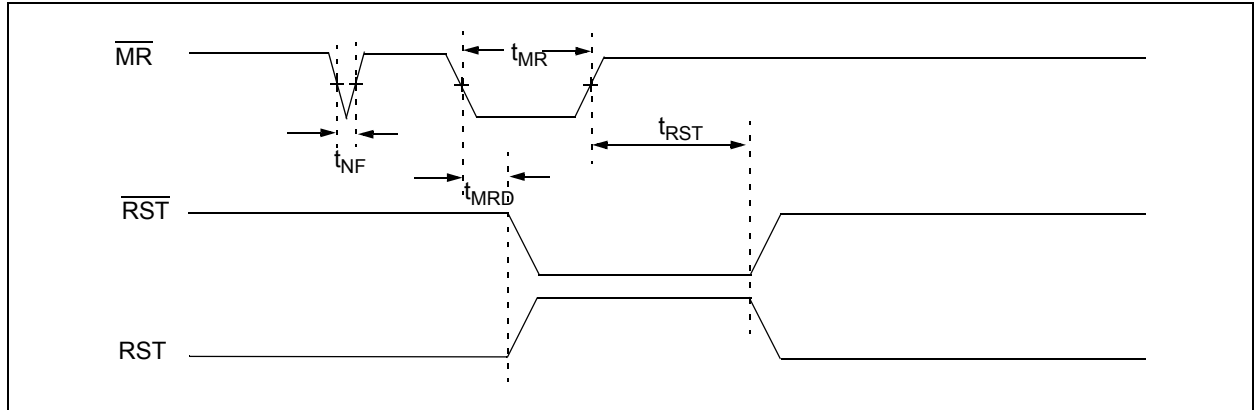


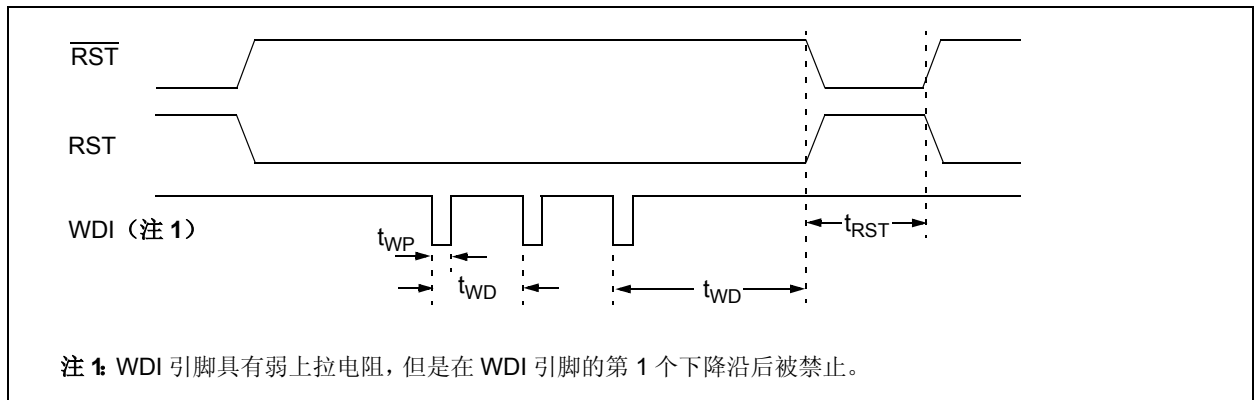
图 1-2:  $\overline{\text{MR}}$  和 Reset 引脚波形

表 1-2:  $\overline{\text{MR}}$  和 RESET 引脚时序

电气特性: 除非另外声明, 所有参数适用于  $V_{DD} = 1\text{V}$  至  $5.5\text{V}$ ,  $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$  (仅 MCP1320, MCP1321 和 MCP1322),  $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
MR 脉冲宽度	$t_{MR}$	1	—	—	$\mu\text{s}$	
$\overline{\text{MR}}$ 有效至 $\text{RST}/\overline{\text{RST}}$ 有效	$t_{MRD}$	—	235	—	ns	$V_{DD} = 5.0\text{V}$
$\overline{\text{MR}}$ 输入噪声滤波器	$t_{NF}$	—	150	—	ns	$V_{DD} = 5.0\text{V}$

注 1: 这些参数仅为设计参考, 并未经过 100% 生产测试。



注 1: WDI 引脚具有弱上拉电阻, 但是在 WDI 引脚的第 1 个下降沿后被禁止。

图 1-3: WDI 和 Reset 引脚波形

表 1-3: WDI 和 RESET 引脚时序

电气特性: 除非另外声明, 所有参数适用于  $V_{DD} = 1\text{V}$  至  $5.5\text{V}$ ,  $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$  (仅 MCP1320, MCP1321 和 MCP1322),  $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
WDI 脉冲宽度	$t_{WP}$	50	—	—	ns	
看门狗超时周期	$t_{WD}$	4.3	6.3	9.3	ms	注 1
		71	102	153	ms	注 1
		1.12	1.6	2.4	sec	标准超时
		17.9	25.6	38.4	sec	注 1

注 1: 客户定制看门狗定时器超时时间的情况, 有最小订量要求。请联系 Microchip 当地办事处获取更多信息。

# MCP131X/2X

## 温度特性

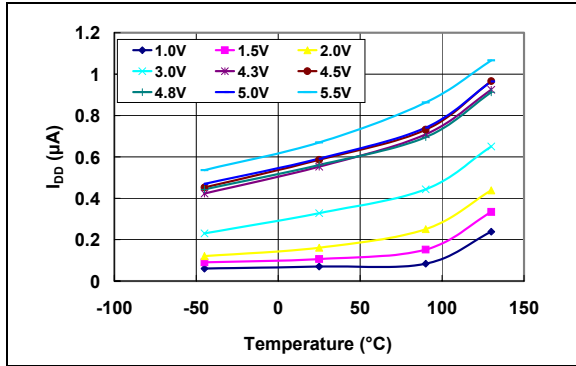
电气特性: 除非另外声明, 所有参数适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ,  $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$  (仅 **MCP1316**),  $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
<b>温度范围</b>						
指定温度范围	$T_A$	-40	—	+85	$^\circ\text{C}$	<b>MCP13XX-25</b> (或低于)
指定温度范围	$T_A$	-40	—	+125	$^\circ\text{C}$	除 <b>MCP13XX-25</b> (或低于)
最大结温	$T_J$	—	—	+150	$^\circ\text{C}$	
储存温度范围	$T_A$	-65	—	+150	$^\circ\text{C}$	
<b>封装热阻</b>						
热阻, 5 引脚 SOT23	$\theta_{JA}$	—	255.9	—	$^\circ\text{C}/\text{W}$	

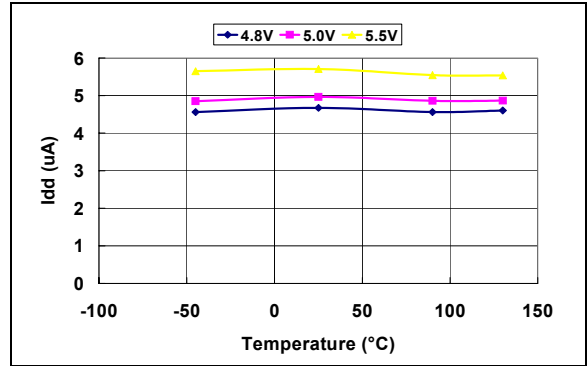
## 2.0 典型特性曲线

**注：** 以下图表为基于有限数量样本所作的统计，仅供参考。所列特性未经测试，我公司不作任何担保。在一些图表中，所列数据可能超出规定的工作范围（如：超出规定的电源电压范围），因而不在于担保范围内。

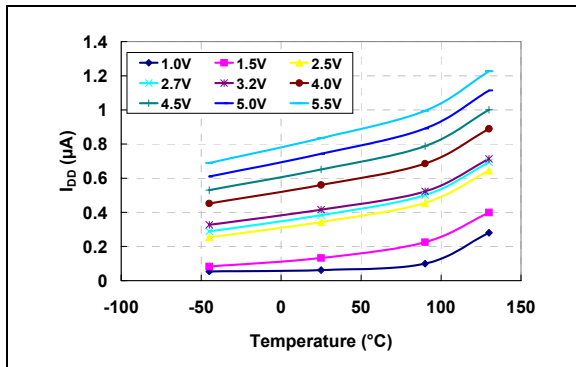
**注：** 除非另外声明，否则所有参数适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ， $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ （仅 **MCP1316**，参见图 4-1）， $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。



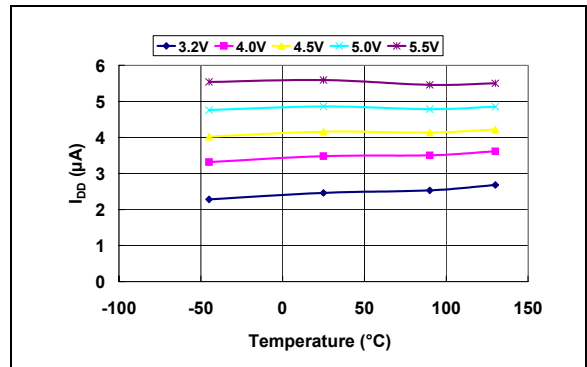
**图 2-1：**  $I_{DD}$  — 温度曲线（复位上电定时器失效和看门狗定时器失效）  
(MCP1318M-4.6)



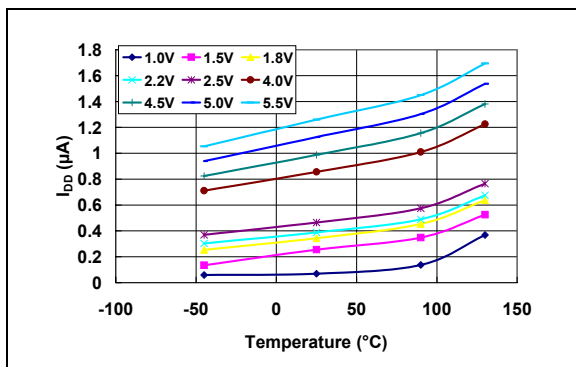
**图 2-4：**  $I_{DD}$  — 温度曲线（复位上电定时器有效）  
(MCP1318M-4.6)



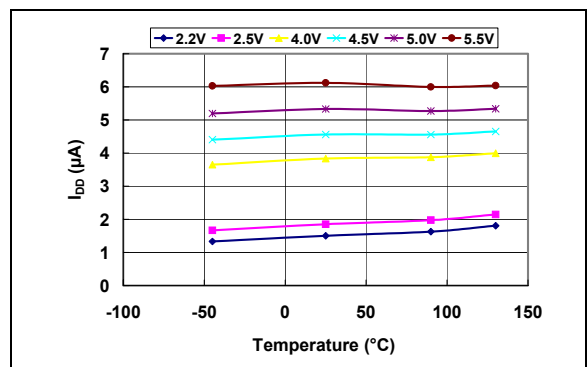
**图 2-2：**  $I_{DD}$  — 温度曲线（复位上电定时器失效和看门狗定时器失效）  
(MCP1319-2.9)



**图 2-5：**  $I_{DD}$  — 温度曲线（复位上电定时器有效）  
(MCP1319-2.9)



**图 2-3：**  $I_{DD}$  — 温度曲线（复位上电定时器失效和看门狗定时器失效）  
(MCP1316-2.0)



**图 2-6：**  $I_{DD}$  — 温度曲线（复位上电定时器有效）  
(MCP1316-2.0)

# MCP131X/2X

注：除非另外声明，否则所有参数均适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ， $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ （仅 MCP1316，参见图 4-1）， $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

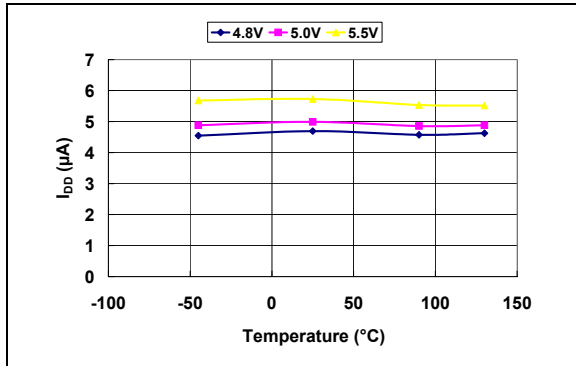


图 2-7:  $I_{DD}$  — 温度曲线（看门狗定时器有效）（MCP1318M-4.6）



图 2-8:  $I_{DD}$  — 温度曲线（看门狗定时器有效）（MCP1319-2.9）

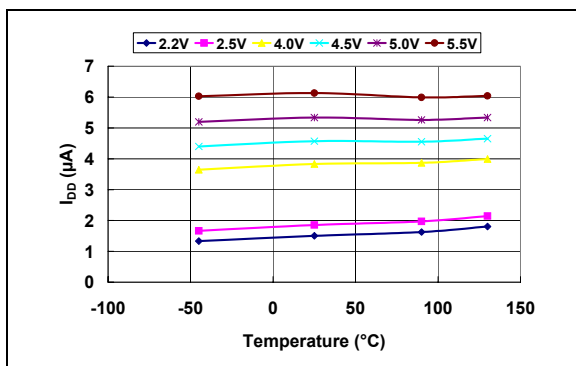


图 2-9:  $I_{DD}$  — 温度曲线（看门狗定时器有效）（MCP1316-2.0）

注：除非另外声明，否则所有参数均适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ， $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ （仅 MCP1316，参见图 4-1）， $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

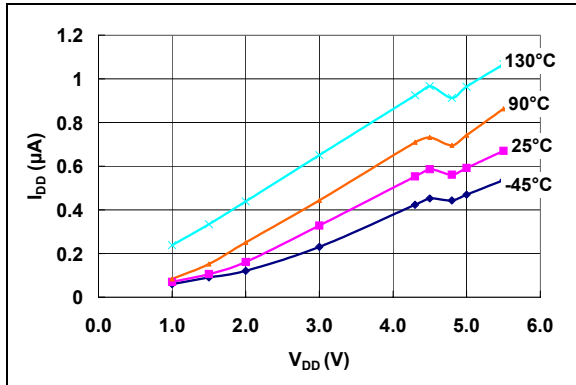


图 2-10:  $I_{DD} - V_{DD}$  曲线（复位上电定时器失效和看门狗定时器失效）  
(MCP1318M-4.6)

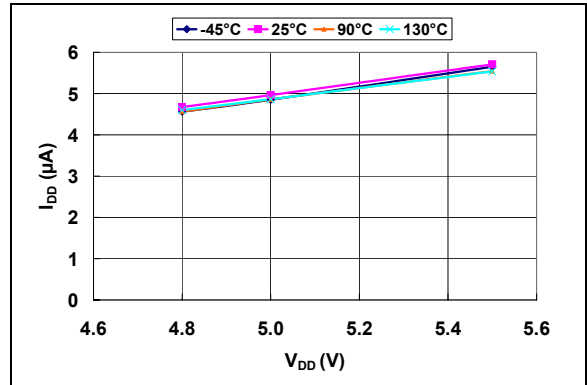


图 2-13:  $I_{DD} - V_{DD}$  曲线（复位上电定时器有效或看门狗定时器有效）  
(MCP1318M-4.6)

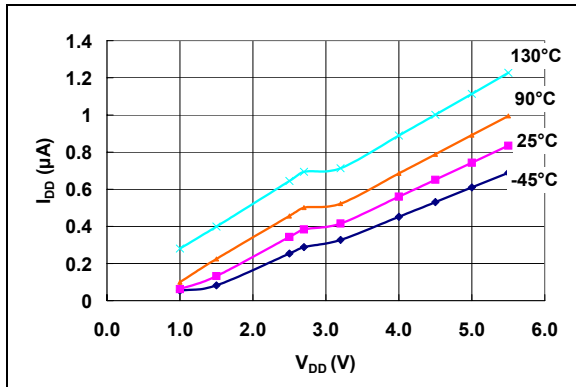


图 2-11:  $I_{DD} - V_{DD}$  曲线（复位上电定时器失效和看门狗定时器失效）  
(MCP1319-2.9)

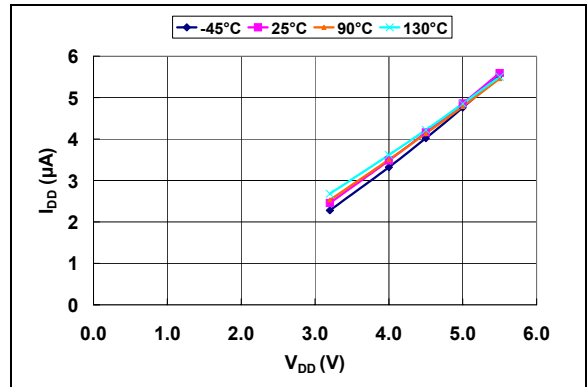


图 2-14:  $I_{DD} - V_{DD}$  曲线（复位上电定时器有效或看门狗定时器有效）  
(MCP1319-2.9)

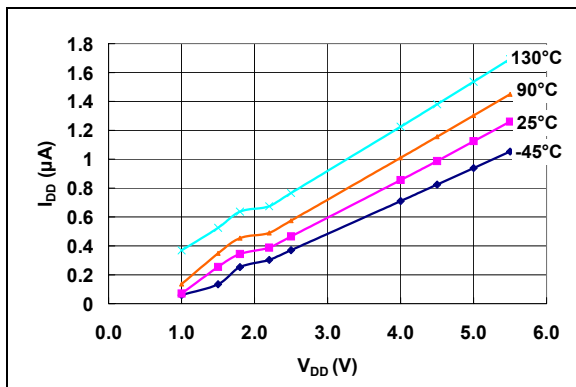


图 2-12:  $I_{DD} - V_{DD}$  曲线（复位上电定时器失效和看门狗定时器失效）  
(MCP1316-2.0)

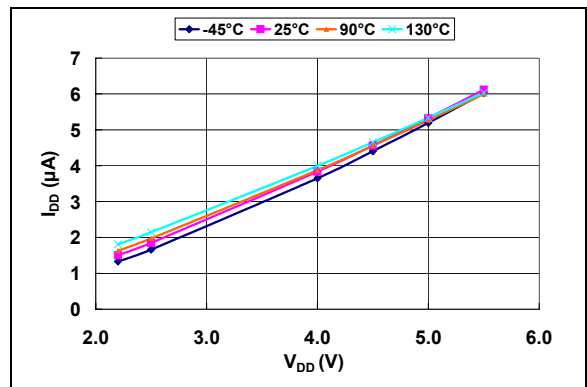


图 2-15:  $I_{DD} - V_{DD}$  曲线（复位上电定时器有效或看门狗定时器有效）  
(MCP1316-2.0)

# MCP131X/2X

注：除非另外声明，否则所有参数均适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ， $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ （仅 MCP1316，参见图 4-1）， $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

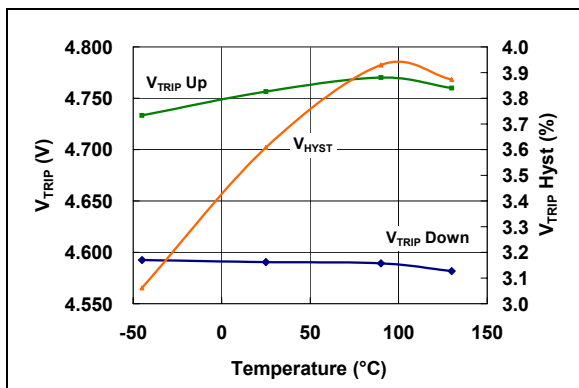


图 2-16:  $V_{TRIP}$  和  $V_{HYST}$  一温度曲线 (MCP1318M-4.6)

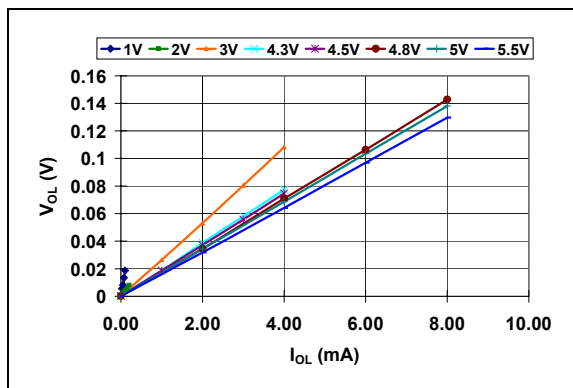


图 2-19:  $V_{OL}$  —  $I_{OL}$  曲线 (MCP1318M-4.6)

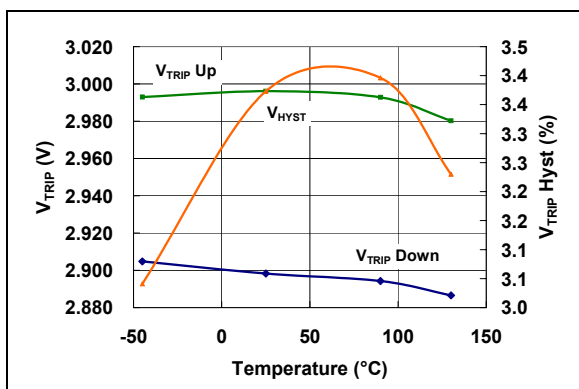


图 2-17:  $V_{TRIP}$  和  $V_{HYST}$  一温度曲线 (MCP1319-2.9)

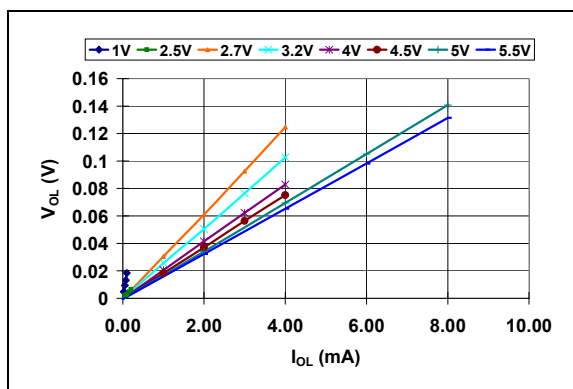


图 2-20:  $V_{OL}$  —  $I_{OL}$  曲线 (MCP1319-2.9)

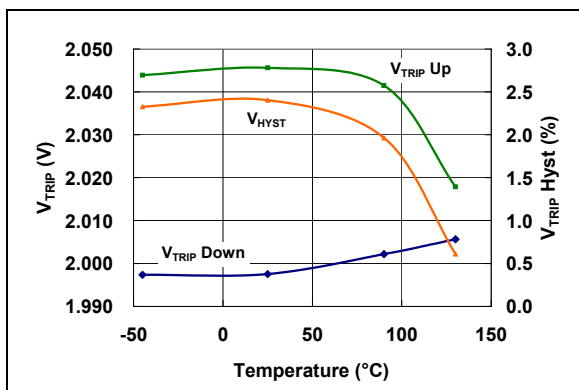


图 2-18:  $V_{TRIP}$  和  $V_{HYST}$  一温度曲线 (MCP1316-2.0)

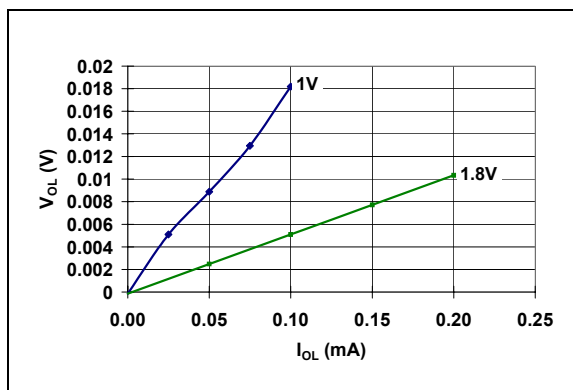


图 2-21:  $V_{OL}$  —  $I_{OL}$  曲线 (MCP1316-2.0)

注：除非另外声明，否则所有参数均适用于  $V_{DD}=1V$  至  $5.5V$ ， $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ （仅 MCP1316，参见图 4-1）， $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

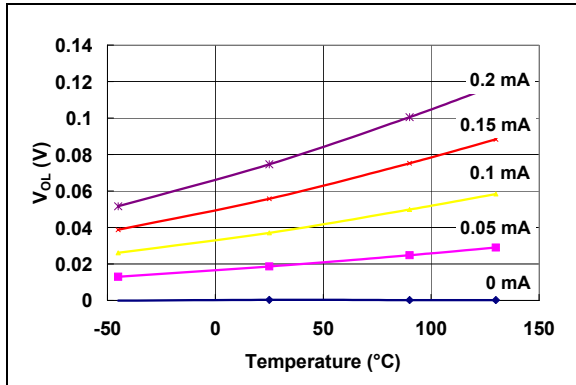


图 2-22:  $V_{OL}$  — 温度曲线  
(MCP1318M-4.6 @  $V_{DD} = 4.5V$ )

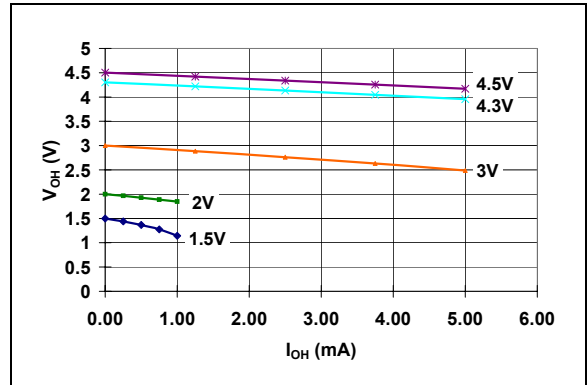


图 2-25:  $V_{OH}$  —  $I_{OH}$  曲线  
(MCP1318M-4.6 @  $25^\circ\text{C}$ )

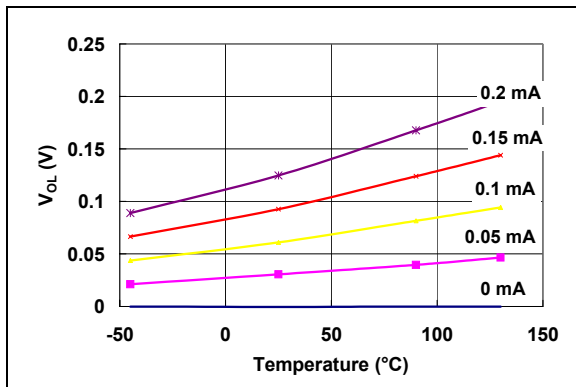


图 2-23:  $V_{OL}$  — 温度曲线  
(MCP1319-2.9 @  $V_{DD} = 2.7V$ )

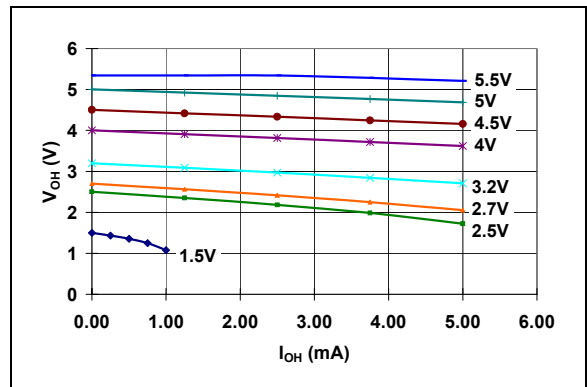


图 2-26:  $V_{OH}$  —  $I_{OH}$  曲线  
(MCP1319-2.9 @  $25^\circ\text{C}$ )

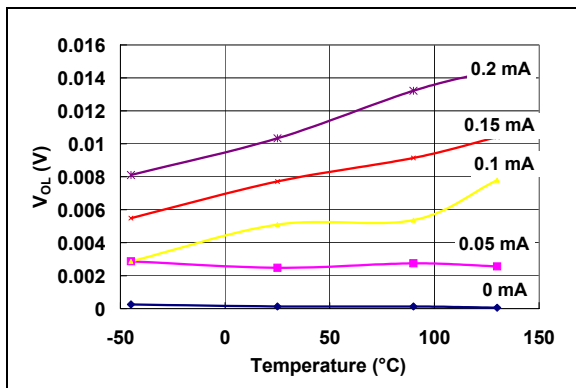


图 2-24:  $V_{OL}$  — 温度曲线  
(MCP1316-2-0 @  $V_{DD} = 1.8V$ )

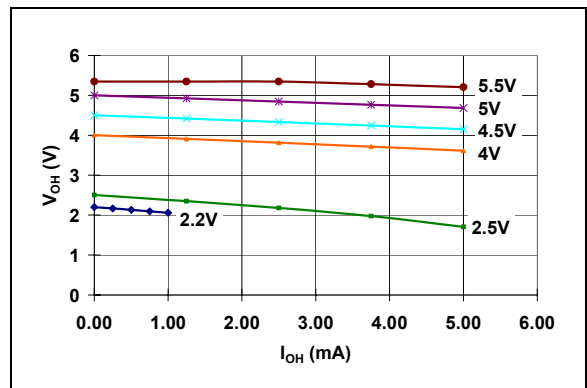


图 2-27:  $V_{OH}$  —  $I_{OH}$  曲线  
(MCP1316-2-0 @  $25^\circ\text{C}$ )

# MCP131X/2X

注：除非另外声明，否则所有参数均适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ， $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ （仅 MCP1316，参见图 4-1）， $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

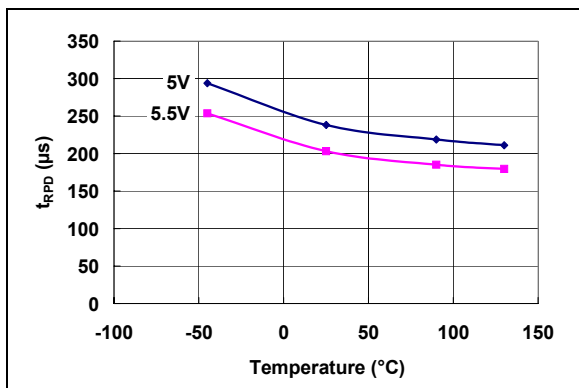


图 2-28:  $t_{RPD}$  — 温度曲线 (MCP1318M-4.6)

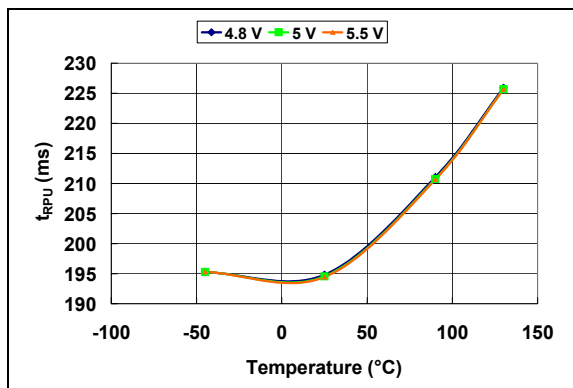


图 2-31:  $t_{RPU}$  — 温度曲线 (MCP1318M-4.6)

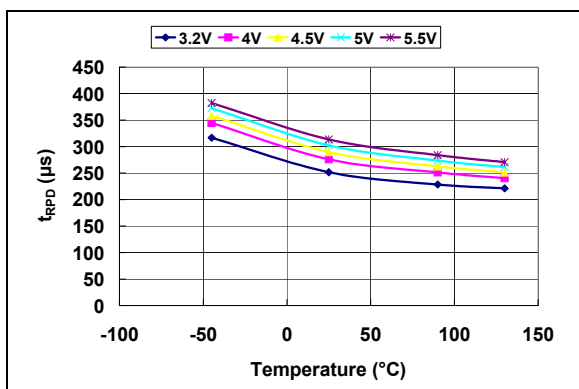


图 2-29:  $t_{RPD}$  — 温度曲线 (MCP1319-2.9)

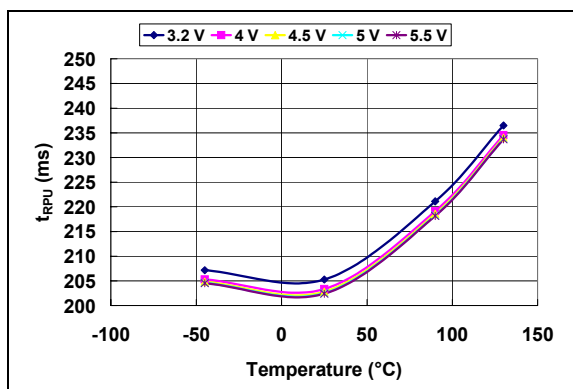


图 2-32:  $t_{RPU}$  — 温度曲线 (MCP1319-2.9)

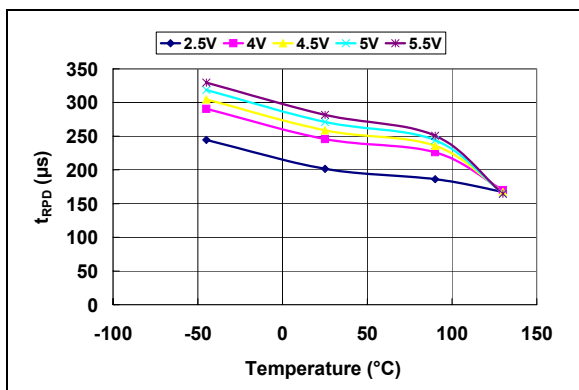


图 2-30:  $t_{RPD}$  — 温度曲线 (MCP1316-2.0)

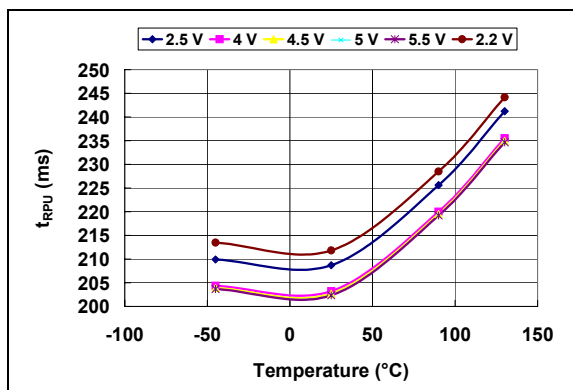


图 2-33:  $t_{RPU}$  — 温度曲线 (MCP1316-2.0)



注：除非另外声明，否则所有参数均适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ， $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ （仅 MCP1316，参见图 4-1）， $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

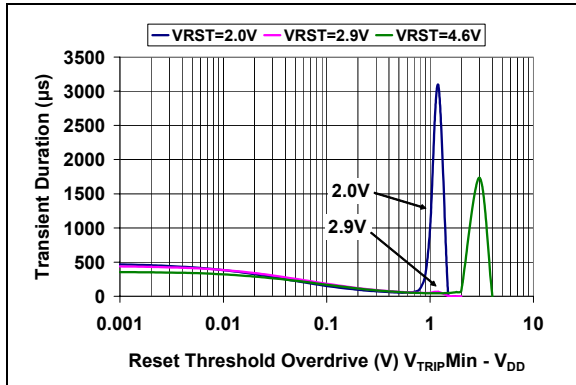


图 2-34: 瞬态周期 —  $V_{TRIP}(\min)$  —  $V_{DD}$  曲线



图 2-36:  $\overline{MR}$  低至复位传输延迟曲线 (MCP1318M-4.6)

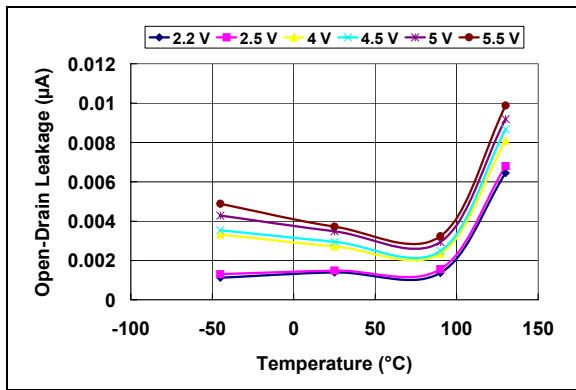


图 2-35: 开漏泄电流 — 温度曲线 (MCP1320-2.0)

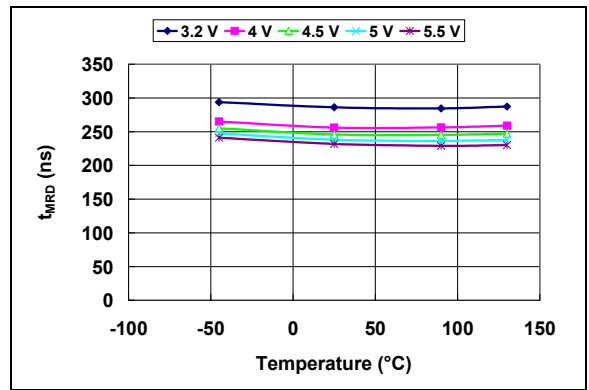


图 2-37:  $\overline{MR}$  低至复位传输延迟曲线 (MCP1319-2.9)

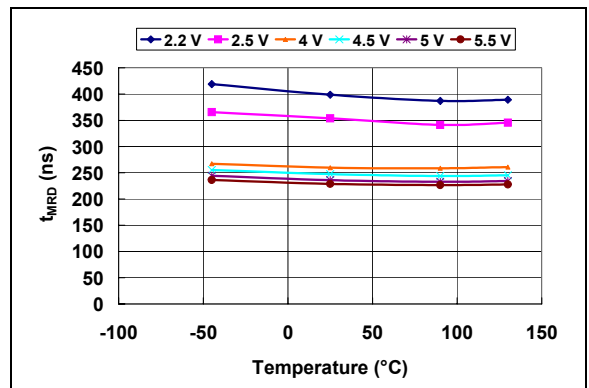


图 2-38:  $\overline{MR}$  低至复位传输延迟曲线 (MCP1316-2.0)

# MCP131X/2X

注：除非另外声明，否则所有参数均适用于  $V_{DD} = 1V$  至  $5.5V$ ， $R_{PU} = 100\text{ k}\Omega$ （仅 MCP1316，参见图 4-1）， $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

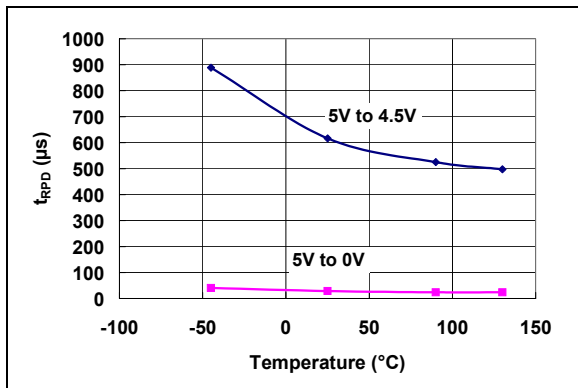


图 2-39:  $V_{DD}$  下降至复位传输延迟 — 温度曲线 (MCP1318M-4.6)

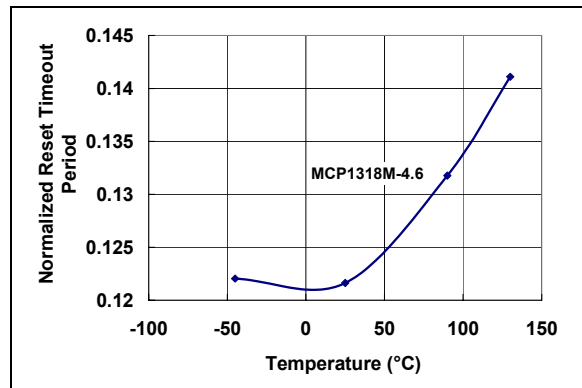


图 2-42: 归一化复位超时周期 — 温度曲线 (MCP1318M-4.6)

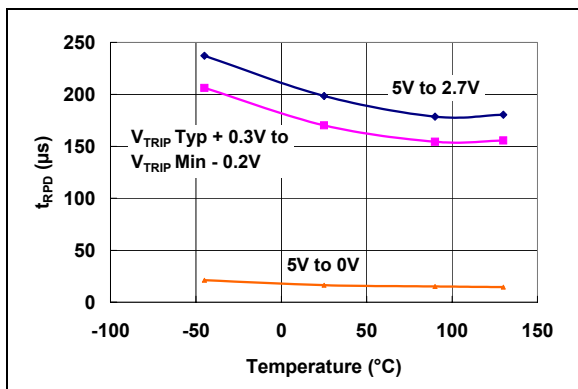


图 2-40:  $V_{DD}$  下降至复位传输延迟 — 温度曲线 (MCP1319-2.9)

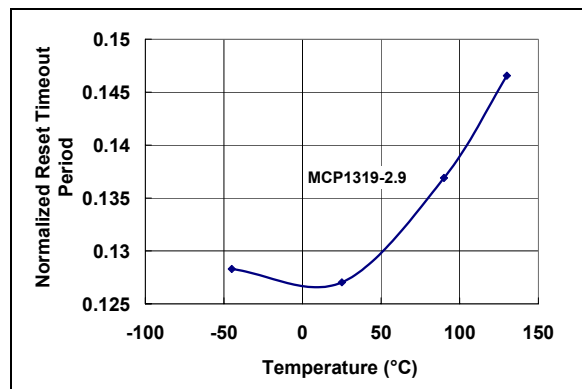


图 2-43: 归一化复位超时周期 — 温度曲线 (MCP1319-2.9)

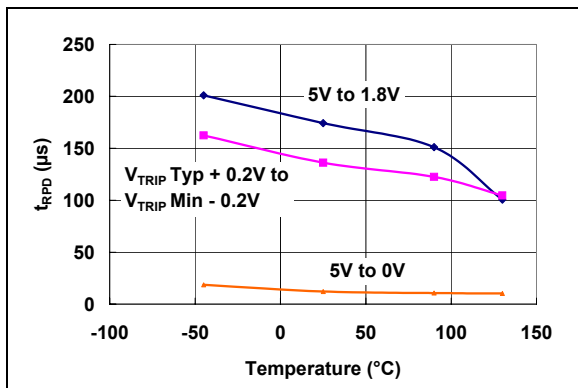


图 2-41:  $V_{DD}$  下降至复位传输延迟 — 温度曲线 (MCP1316-2.0)

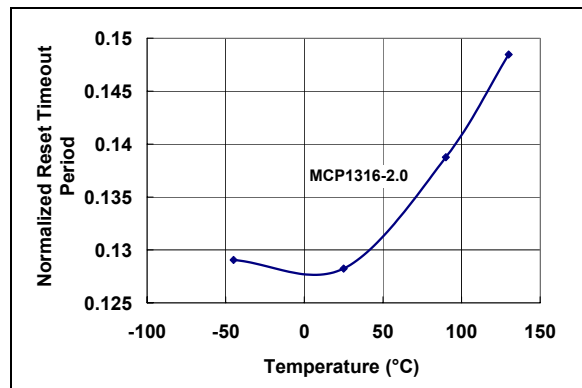


图 2-44: 归一化复位超时周期 — 温度曲线 (MCP1316-2.0)

注：除非另外声明，否则所有参数均适用于  $V_{DD}=1V$  至  $5.5V$ ， $R_{PU}=100\text{ k}\Omega$ （仅 MCP1316，参见图 4-1）， $T_A=-40^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

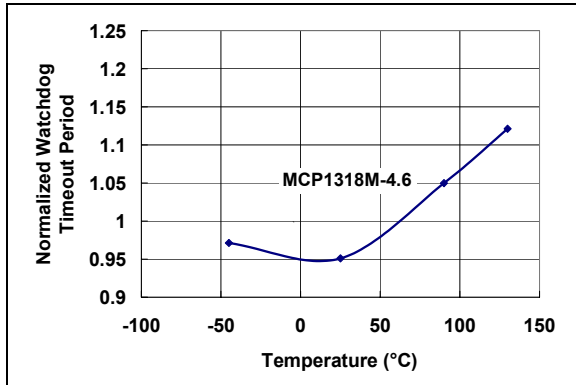


图 2-45: 归一化看门狗超时周期—温度曲线 (MCP1318M-4.6)

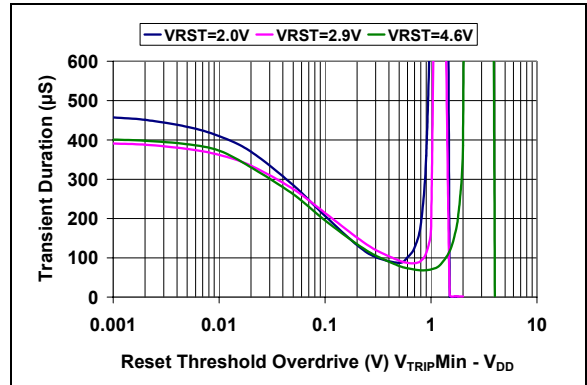


图 2-48: 最大  $V_{DD}$  瞬态周期—复位门限过载曲线



图 2-46: 归一化看门狗超时周期—温度曲线 (MCP1319-2.9)

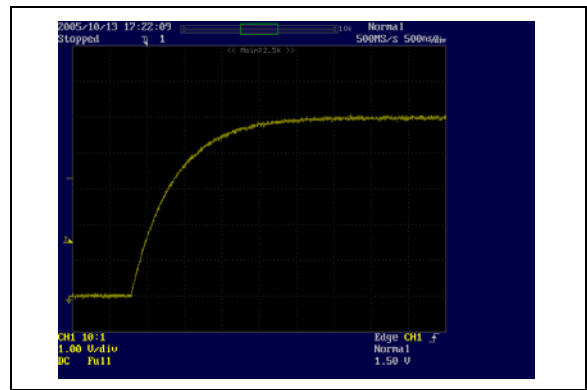


图 2-49: “M” 型号上拉特性 (MCP1318M-4.6)

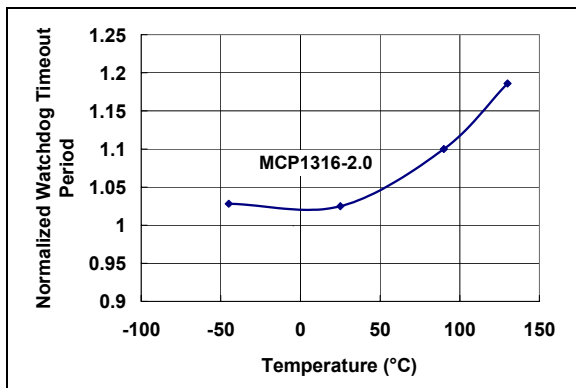


图 2-47: 归一化看门狗超时周期—温度曲线 (MCP1316-2.0)

# MCP131X/2X

## 3.0 引脚功能描述

表 3-1 中列出了器件的引脚功能。

表 3-1: 引脚功能表

引脚号	器件	符号	引脚类型	缓冲器 / 驱动器类型	功能
SOT23-5					
1	MCP1316M <sup>(1)</sup> MCP1318M <sup>(1)</sup> MCP1319M <sup>(1)</sup> MCP1320 MCP1321 MCP1322	RST	O	开漏	复位输出（低电平有效） 以下任一条件发生时，输出变成有效（低电平）： 1. 如果 $V_{DD}$ 电压跌落至设定的复位电压门限以下； 2. 如果 $\overline{MR}$ 引脚被强制为低电平； 3. 如果 $\overline{WDI}$ 引脚在选定的最小超时周期内没有检测到边沿变化； 4. 初始上电。  <b><math>V_{DD}</math> 下降沿:</b> 开漏 = $V_{DD} > V_{TRIP}$ L = $V_{DD} < V_{TRIP}$  <b><math>V_{DD}</math> 上升沿:</b> 开漏 = $V_{DD} > V_{TRIP} + V_{HYS}$ L = $V_{DD} < V_{TRIP} + V_{HYS}$
	MCP1316, MCP1318, MCP1319		O	推挽	<b><math>V_{DD}</math> 下降沿:</b> H = $V_{DD} > V_{TRIP}$ L = $V_{DD} < V_{TRIP}$  <b><math>V_{DD}</math> 上升沿:</b> H = $V_{DD} > V_{TRIP} + V_{HYS}$ L = $V_{DD} < V_{TRIP} + V_{HYS}$
	MCP1317	RST	O	推挽	复位输出（高电平有效） 以下任一条件发生时，输出变成有效（高电平）： 1. 如果 $V_{DD}$ 电压跌落至设定的复位电压门限以下； 2. 如果 $\overline{MR}$ 引脚被强制为低电平； 3. 如果 $\overline{WDI}$ 引脚在选定的最小超时周期内没有检测到边沿变化； 4. 初始上电。  <b><math>V_{DD}</math> 下降沿:</b> H = $V_{DD} < V_{TRIP}$ L = $V_{DD} > V_{TRIP}$  <b><math>V_{DD}</math> 上升沿:</b> H = $V_{DD} < V_{TRIP} + V_{HYS}$ L = $V_{DD} > V_{TRIP} + V_{HYS}$
2	All	VSS	—	P	器件参考地。

注 1: 开漏输出带有内部上拉电阻。

表 3-1: 引脚功能表 (续)

引脚号	器件	符号	引脚类型	缓冲器 / 驱动器类型	功能
3	MCP1316 MCP1316M MCP1317 MCP1320	MR	I	ST	用于复位开关的手动复位输入 这个输入引脚可将按钮开关直接连接到 MCP131X/2X MR 引脚, 从而手动强制系统复位。其输入滤波器可以忽略掉 MR 引脚的噪声脉冲。 L = 开关被按下 (短路到地)。这强制 RST/RST 引脚有效。 H = 开关开路 (内部上拉电阻将信号拉为高电平)。 RST/RST 引脚的状态由系统其他条件决定。
	MCP1318 MCP1318M MCP1319 MCP1319M MCP1321 MCP1322	RST	O	推挽	复位输出 (高电平有效) 以下任一条件发生时, 输出变成有效 (高电平): 1. 如果 $V_{DD}$ 电压跌落至设定的复位电压门限以下; 2. 如果 MR 引脚被强制为低电平; 3. 如果 WDI 引脚在选定的最小超时周期内没有检测到边沿变化; 4. 初始上电。  V <sub>DD</sub> 下降沿: H = $V_{DD} < V_{TRIP}$ L = $V_{DD} > V_{TRIP}$  V <sub>DD</sub> 上升沿: H = $V_{DD} < V_{TRIP} + V_{HYS}$ L = $V_{DD} > V_{TRIP} + V_{HYS}$
4	MCP1316 MCP1316M MCP1317 MCP1318 MCP1318M MCP1320 MCP1321	WDI	I	ST	看门狗定时器输入 WDT 周期在器件订货时指定。标准 WDT 周期为 1.6s (典型值)。 WDI 引脚上的边沿变化将复位看门狗定时器计数器 (没有超时)。需要下降沿来启动 WDT 定时器。
	MCP1319 MCP1319M MCP1322	MR	I	ST	用于复位开关的手动复位输入 这个输入引脚可将按钮开关直接连接到 MCP131X/2X MR 引脚, 从而手动强制系统复位。其输入滤波器可以忽略掉 MR 引脚的噪声脉冲。 L = 开关被按下 (短路到地)。这强制 RST/RST 引脚有效。 H = 开关开路 (内部上拉电阻将信号拉为高电平)。 RST/RST 引脚的状态由系统其他条件决定。
5	All	VDD	—	P	器件正电源。

注 1: 开漏输出带有内部上拉电阻。

# MCP131X/2X

## 3.1 地引脚 ( $V_{SS}$ )

$V_{SS}$  为模拟输入电压提供负参考。通常连接到电路的地。

## 3.2 电源引脚 ( $V_{DD}$ )

$V_{DD}$  可用于监测电源电压或其他需要监测的电压。

## 3.3 复位输出 ( $RST$ 和 $\overline{RST}$ )

具有四类复位输出引脚，它们是：

1. 开漏、低有效复位，需要外部上拉电阻
2. 开漏、低有效复位，带内部上拉电阻
3. 推挽、低有效复位
4. 推挽、高有效复位

有些器件同时提供低有效和高有效复位输出。

### 3.3.1 低有效复位 ( $\overline{RST}$ ) - 开漏，外部上拉电阻

开漏  $\overline{RST}$  输出引脚在  $V_{DD}$  低于复位电压门限 ( $V_{TRIP}$ ) 时保持低电平。一旦器件电压 ( $V_{DD}$ ) 回升到某高电位 ( $V_{TRIP} + V_{HYS}$ )，复位延时定时器启动，器件会继续在该定时周期 ( $T_{RST}$ ) 内保持复位状态。定时结束后， $\overline{RST}$  引脚悬空，此时需要用外部上拉电阻将输出上拉到高电平状态。

### 3.3.2 低有效复位 ( $\overline{RST}$ ) - 开漏，内部上拉电阻

开漏  $\overline{RST}$  输出引脚在  $V_{DD}$  低于复位电压门限 ( $V_{TRIP}$ ) 时保持低电平。一旦器件电压 ( $V_{DD}$ ) 回升到某高电位 ( $V_{TRIP} + V_{HYS}$ )，复位延时定时器启动，器件会继续在该定时周期 ( $T_{RST}$ ) 内保持复位状态。定时结束后， $\overline{RST}$  引脚被内部上拉电阻（典型值为 4.7 k $\Omega$ ）上拉到高电平状态。

### 3.3.3 低有效复位 ( $\overline{RST}$ ) - 推挽

$\overline{RST}$  推挽输出引脚在  $V_{DD}$  低于复位电压门限 ( $V_{TRIP}$ ) 时保持低电平。一旦器件电压 ( $V_{DD}$ ) 回升到某高电位 ( $V_{TRIP} + V_{HYS}$ )，复位延时定时器启动，器件会继续在该定时周期 ( $T_{RST}$ ) 内保持复位状态。定时结束后， $\overline{RST}$  引脚被驱动到高电平状态。

### 3.3.4 高有效复位 ( $RST$ ) - 推挽

$RST$  推挽输出引脚在  $V_{DD}$  低于复位电压门限 ( $V_{TRIP}$ ) 时保持高电平。一旦器件电压 ( $V_{DD}$ ) 回升到某高电位 ( $V_{TRIP} + V_{HYS}$ )，复位延时定时器启动，器件会继续在该定时周期 ( $T_{RST}$ ) 内保持复位状态。定时结束后， $RST$  引脚被驱动到低电平状态。

## 3.4 手动复位输入 ( $\overline{MR}$ )

使用手动复位 ( $\overline{MR}$ ) 输入引脚可以很容易地将按钮开关连接到系统。当按钮被按下时，强制系统复位。这个引脚的电路可以滤除  $\overline{MR}$  信号上的噪声。

$\overline{MR}$  引脚低电平有效，内部带有上拉电阻。

## 3.5 看门狗输入

在许多系统中，希望使用外部看门狗定时器来监测系统的运行。这需要嵌入式控制器在预先设定的时间 ( $T_{WD}$ ) 内去“喂”看门狗定时器。如果在这个时间段内没有去“喂”MCP131X/2X 的看门狗，它将强制复位引脚有效。

嵌入式控制器通过在 WDI 引脚上提供一个边沿变化信号来“喂”MCP131X/2X。WDT 定时器在 WDI 引脚的第一个下降沿启动。

标准器件具有 1.6 s 的典型看门狗定时周期 ( $T_{WD}$ )。表 1-3 显示了可提供的看门狗定时周期。

## 4.0 功能说明

对于当今的许多单片机应用，必须小心避免系统出现低电压情况，否则会带来各种系统问题。最常见的是欠压情况，即系统电源短时间跌落并低于正常工作电压范围。另外一个最普遍的情况是电源电压缓慢下降，导致单片机执行指令时没有足够的电压来保存易失性存储器（RAM）中的内容，从而产生无法确定的结果。图 4-1 给出了一个典型应用电路。

MCP131X/2X 系列是电压监测器件，可使单片机处于复位状态，直到系统电压达到并稳定在系统可靠运行所需的合适电压值。这些器件也可在系统电源电压低于某个安全工作电压时提供欠压保护。

MCP131X/2X 系列的一些器件包含看门狗定时器功能，在看门狗定时器功能使能（通过 WDI 引脚的下降沿）后，可用来监视 WDI 引脚是否出现下降沿。如果在期望的时间间隔内没有检测到边沿跳变，MCP131X/2X 器件将强制复位引脚有效。这可以保证嵌入式系统的主控器程序能如期运行。

MCP131X/2X 系列的一些器件还包含手动复位引脚，可方便地将按钮开关直接连接到 MCP131X/2X 器件（通过 MR 引脚）。这样就可以利用外部的按钮开关来复位系统。

总的框图如图 4-2 所示，具体系列器件的框图如图 4-3 至图 4-12 所示。

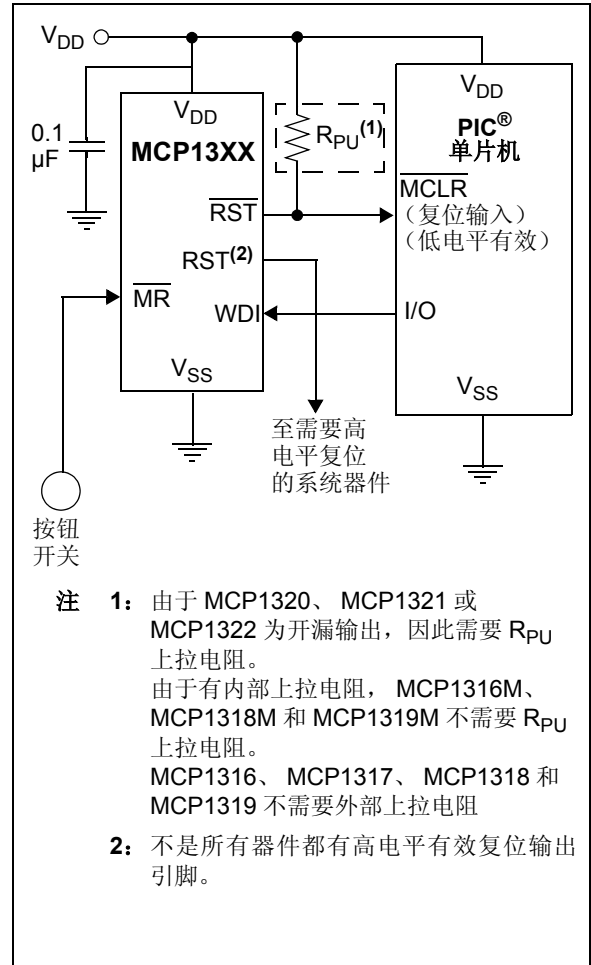


图 4-1: 典型应用电路

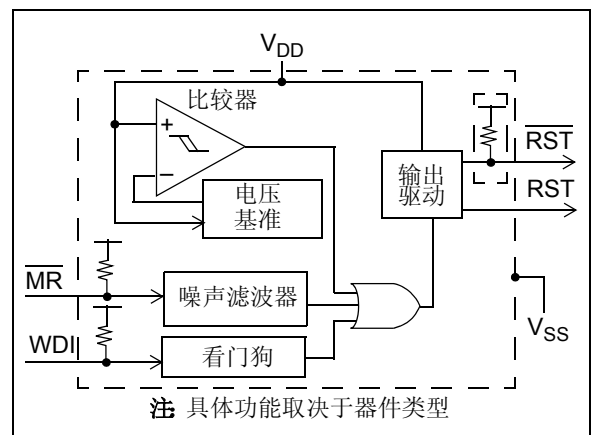


图 4-2: 系列功能框图

# MCP131X/2X

## 4.0.1 特定器件功能框图

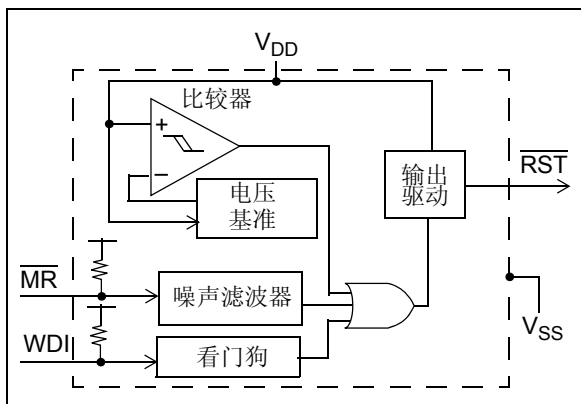


图 4-3: MCP1316 功能框图

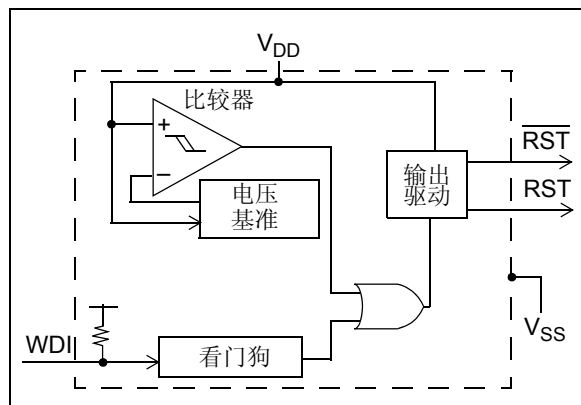


图 4-6: MCP1318 功能框图

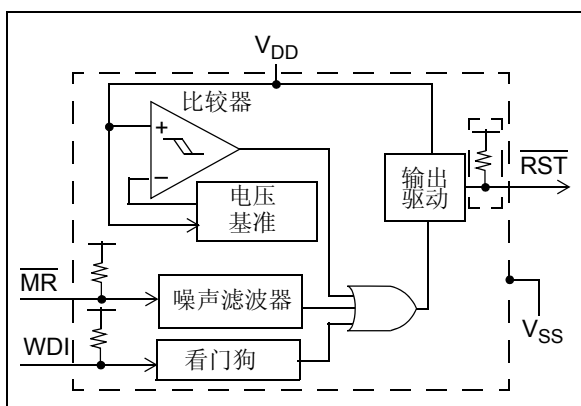


图 4-4: MCP1316M 功能框图

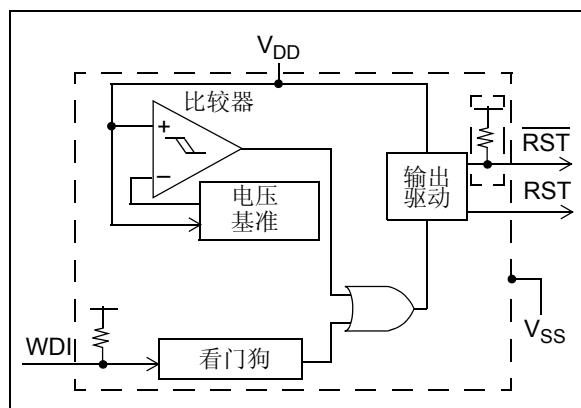


图 4-7: MCP1318M 功能框图

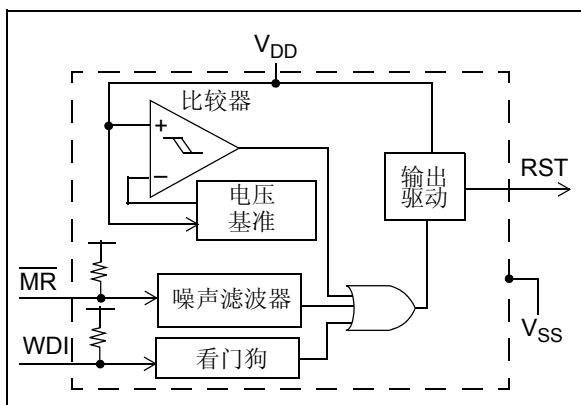


图 4-5: MCP1317 功能框图



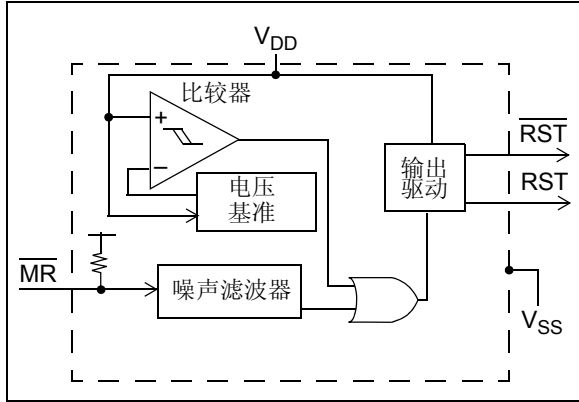


图 4-8: MCP1319 功能框图

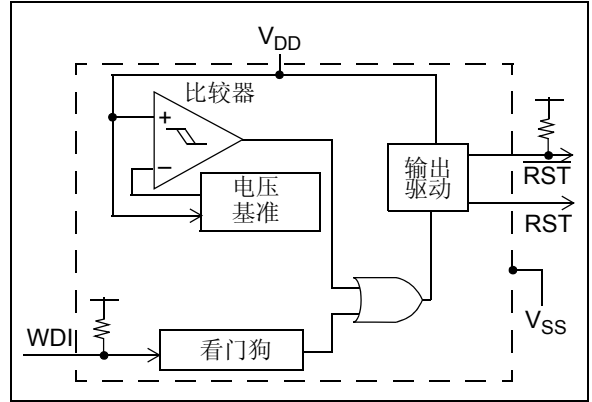


图 4-11: MCP1321 功能框图

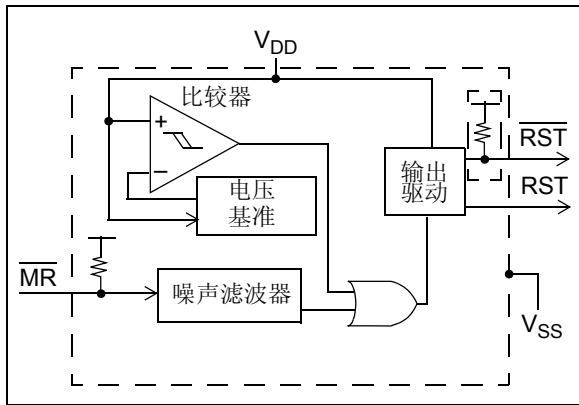


图 4-9: MCP1319M 功能框图

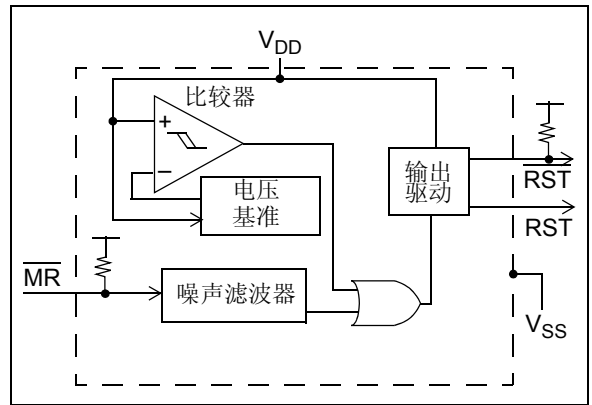


图 4-12: MCP1322 功能框图

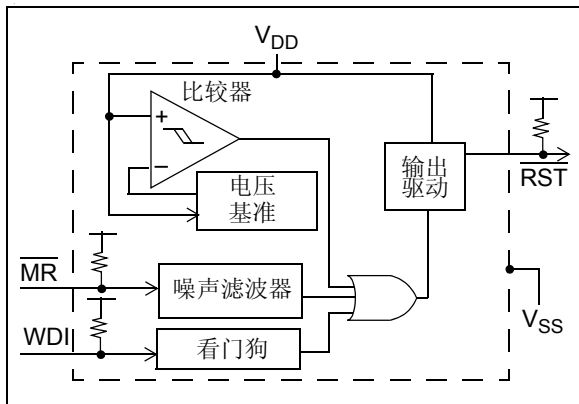


图 4-10: MCP1320 功能框图

# MCP131X/2X

## 4.1 复位电压触发点 ( $V_{TRIP}$ )

复位触发点电压 ( $V_{TRIP}$ ) 是在器件订货时指定的。当器件  $V_{DD}$  引脚上的电压超过或低于这个选定的触发点时，复位引脚 ( $RST/\overline{RST}$ ) 输出将被强制成无效或有效状态。

对于这个电压触发点，存在最小触发点电压 ( $V_{TRIPMIN}$ ) 和最大触发点电压 ( $V_{TRIPMAX}$ )。器件的“实际”触发点电压为  $V_{TRIP}$ 。这个触发点电压是一个反映器件  $V_{DD}$  电压下降的参数。

触发点电压也有迟滞，从而可避免器件电压 ( $V_{DD}$ ) 上的噪声使复位引脚 ( $RST/\overline{RST}$ ) 在其有效和无效状态间不停变化。

复位引脚 ( $RST/\overline{RST}$ ) 在下列任意条件发生时强制成其有效状态：

- 手动复位输入 ( $\overline{MR}$ ) 变成低电平
- 看门狗定时器超时
- $V_{DD}$  低于门限值
- 器件上电时

器件退出复位条件时，延迟电路将使  $RST$  和  $\overline{RST}$  引脚保持有效状态，直至相应的复位延迟定时器 ( $t_{RST}$ ) 超时。

表 4-1: 复位引脚状态

器件	下列条件时 $\overline{RST}$ 引脚状态:		下列条件时 $RST^{(3)}$ 引脚状态:		输出驱动器
	$V_{DD} < V_{TRIP}$	$V_{DD} > V_{TRIP} + V_{HYS}$	$V_{DD} < V_{TRIP}$	$V_{DD} > V_{TRIP} + V_{HYS}$	
MCP1316	L	H	—	—	推挽
MCP1316M	L	H <sup>(2)</sup>	—	—	开漏 <sup>(2)</sup>
MCP1317	—	—	H	L	推挽
MCP1318	L	H	H	L	推挽
MCP1318M	L	H <sup>(2)</sup>	H	L	开漏 <sup>(2)</sup>
MCP1319	L	H	H	L	推挽
MCP1319M	L	H <sup>(2)</sup>	H	L	开漏 <sup>(2)</sup>
MCP1320	L	H <sup>(1)</sup>	—	—	开漏 <sup>(1)</sup>
MCP1321	L	H <sup>(1)</sup>	H	L	开漏 <sup>(1)</sup>
MCP1322	L	H <sup>(1)</sup>	H	L	开漏 <sup>(1)</sup>

- 注 1: 需要外部上拉电阻。  
 2: 带有内部上拉电阻。  
 3:  $RST$  引脚输出总为推挽输出。

## 4.1.1 上电 $V_{DD}$ 上升

当器件  $V_{DD}$  上升期间，器件的复位电路一直保持有效，直到电压超过“实际”触发点电压 ( $V_{TRIP}$ ) + 迟滞 ( $V_{HYS}$ )。

图 4-13 显示了上电时序以及  $\overline{RST}$  和  $RST$  引脚波形。

当器件上电时，电压开始上升，此时器件电压低于其有效工作电压。复位输出处于无效状态。一旦电压超过最小工作电压 (1V)，但低于选定的  $V_{TRIP}$  时，复位输出变成有效。

当器件电压上升超过“实际”触发点电压 ( $V_{TRIP}$ ) + 迟滞 ( $V_{HYS}$ ) 时，复位延迟定时器 ( $t_{RST}$ ) 启动。一旦复位延迟定时器超时，复位输出 ( $RST/\overline{RST}$ ) 马上被驱动成无效状态。

**注：** 当复位延迟定时器 ( $t_{RST}$ ) 工作时，会消耗额外的系统电流。

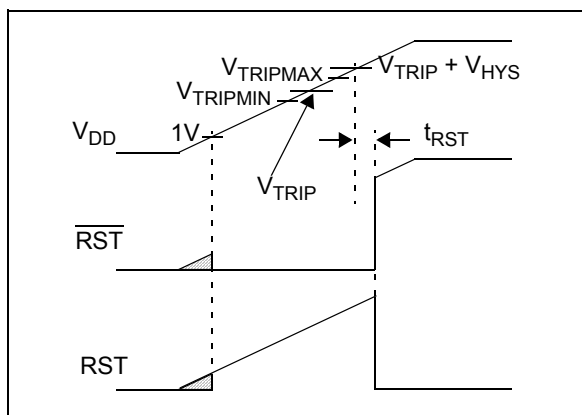


图 4-13: 上电时复位引脚工作过程

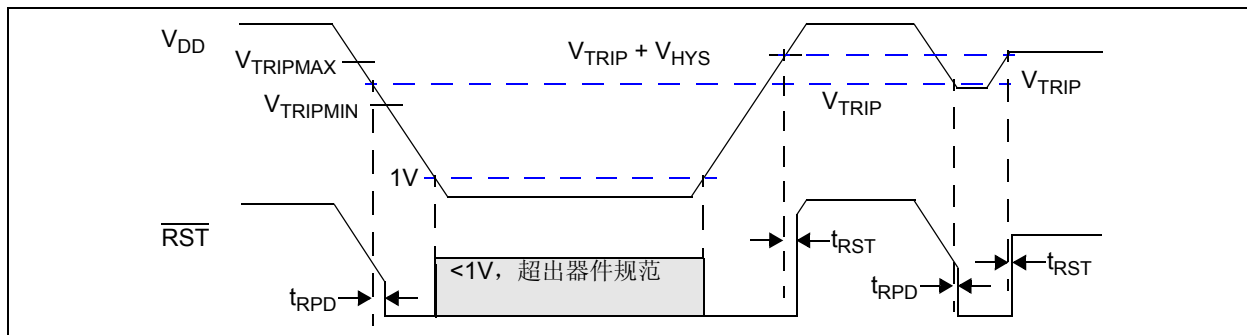


图 4-14: 由  $V_{TRIP}$  和  $V_{HYS}$  决定  $\overline{RST}$  的工作状态

## 4.1.2 掉电 / 欠压

当器件掉电或欠压时， $V_{DD}$  从高于器件触发点电压 ( $V_{TRIP}$ ) 的某处电压开始下降。器件的“实际”触发点电压 ( $V_{TRIP}$ ) 应处于最小触发点电压 ( $V_{TRIPMIN}$ ) 和最大触发点电压 ( $V_{TRIPMAX}$ ) 之间。一旦器件电压 ( $V_{DD}$ ) 低于这个电压，复位引脚就会被强制为有效状态。这个触发点电压也有迟滞，从而可避免器件电压 ( $V_{DD}$ ) 上的噪声使复位引脚 ( $RST/\overline{RST}$ ) 在其有效和无效状态间不停变化。

图 4-14 显示由  $V_{DD}$  电压变化导致的  $\overline{RST}$  引脚的波形，而表 4-1 显示了  $RST$  引脚的状态。

### 4.1.2.1 带内部上拉电阻的 $\overline{RST}$ 引脚

**注：** 仅 MCP1316M, MCP1318M 和 MCP1319M 器件的开漏  $\overline{RST}$  输出引脚带内部上拉电阻。

内部上拉电阻的典型值为 4.7 kΩ。这样可以省略掉外部电阻。

为减小器件的电流消耗，当  $\overline{RST}$  引脚驱动成低电平时，电阻会被断开。

# MCP131X/2X

## 4.2 复位延迟定时器 ( $t_{RST}$ )

复位延迟定时器确保 MCP131X/2X 器件在系统电压稳定前使嵌入式系统处于复位状态。器件提供了几个超时选项来满足不同应用的需求。这些复位延迟定时器的超时周期如表 4-2 所示。标准超时时间为 200 ms（典型值）。

器件电压上升超过“实际”触发电压 ( $V_{TRIP}$ ) + 迟滞 ( $V_{HYS}$ ) 时，复位延迟定时器启动。当复位延迟定时器超时，复位输出引脚 ( $RST/\overline{RST}$ ) 被驱动为无效状态。

**注：** 当复位延迟定时器 ( $t_{RST}$ ) 处于有效状态时，会消耗更多的系统电流。

表 4-2: 复位延迟定时器超时周期<sup>(1)</sup>

$t_{RST}$			单位
最小值	典型值	最大值	
1.0	1.4	2.0	ms
20	30	40	ms
140	200	280	ms
1120	1.6	2.24	sec
↑		↑	
这是 $V_{DD}$ 上升超过 $V_{TRIP} + V_{HYS}$ 后复位延迟定时器使复位引脚保持在有效状态的最短时间		这是 $V_{DD}$ 上升超过 $V_{TRIP} + V_{HYS}$ 后复位延迟定时器使复位引脚保持在有效状态的最长时间	

注 1: 阴影行是客户可订制的超时时间。

图 4-15 显示了何时复位延迟定时器 ( $t_{RST}$ ) 工作 / 不工作。

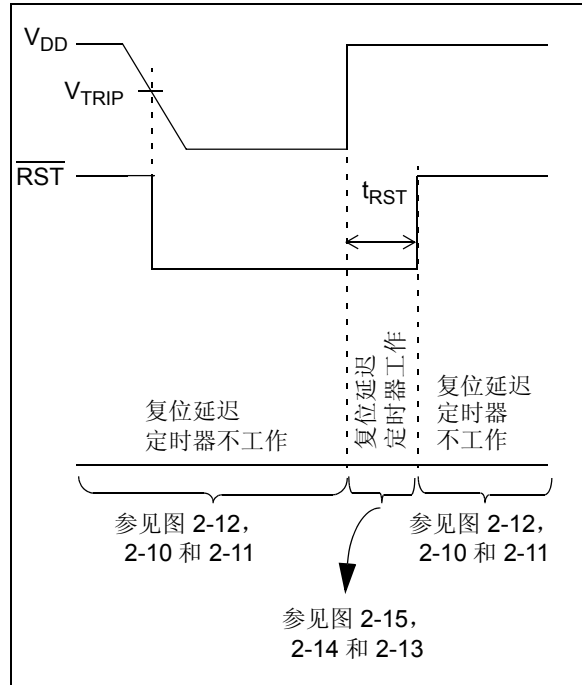


图 4-15: 复位上电定时器波形

### 4.2.1 温度对复位上电定时器 ( $T_{RPU}$ ) 的影响

复位延迟定时器超时周期 ( $t_{RST}$ ) 决定器件会保持在复位状态有多长时间。这个超时时间受器件  $V_{DD}$  和温度的共同影响。不同  $V_{DD}$  值和温度下的典型响应如图 2-33, 2-32 和 2-31 所示。

## 4.3 V<sub>DD</sub> 负向变化瞬态响应

最小复位脉冲宽度（时间）是上电复位（Power-on Reset, POR）实现电路的一个重要参数。这个时间也被称为瞬态持续时间。MCP131X/2X 器件设计为可在一定程度上抑制电源线上的负向瞬态脉冲（毛刺）。

瞬态持续时间是电压监测器件响应V<sub>DD</sub>电压跌落所需的时间。瞬态持续时间（ $t_{\text{TRAN}}$ ）由V<sub>TRIP</sub> - V<sub>DD</sub>（过激励）的幅度决定。处于瞬态持续时间 / 过激励曲线以下的部分都不会产生复位信号。一般来说，瞬态脉冲持续时间随V<sub>TRIP</sub> - V<sub>DD</sub>增加而减小。处于瞬态持续时间 / 过激励曲线以上范围视为欠压或掉电条件。

图 4-16 显示 MCP131X/2X 不会产生复位脉冲的典型瞬态脉冲持续时间——复位比较器过激励曲线。图中曲线显示瞬态脉冲越低于触发点，产生复位所需的脉冲持续时间越短。图 4-16 显示了 MCP131X/2X 的瞬态响应特性。

在 MCP131X/2X 器件的V<sub>DD</sub>引脚接入旁路电容（典型值 0.1 μF），并尽可能靠近V<sub>DD</sub>引脚可进一步改善器件的瞬态脉冲干扰抑制性能。

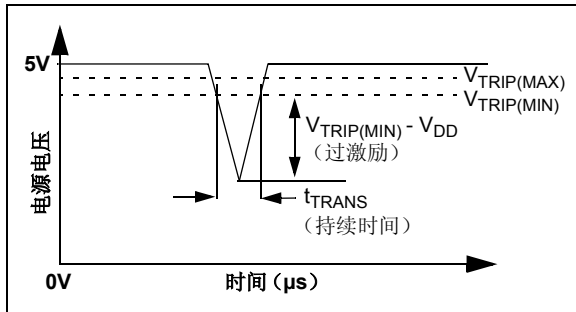


图 4-16: 典型瞬态持续时间波形示例

## 4.4 手动复位输入

手动复位输入引脚 ( $\overline{\text{MR}}$ ) 允许采用手动的方式强制复位引脚 (RST/RST) 变成有效状态。MR 引脚带有可以滤除噪声脉冲的电路。图 4-17 显示了 MCP131X/2X 使用按钮开关输入的框图。为尽可能减少外部元件，MR 输入具有内部上拉电阻。

可使用机械式按钮或有效的逻辑信号来驱动  $\overline{\text{MR}}$  输入。一旦  $\overline{\text{MR}}$  持续为低的时间超过  $t_{\text{MRD}}$ （手动复位延迟时间），复位输出引脚变成有效输出。复位输出引脚仍保持在其有效状态至少超过复位延迟定时器超时周期 ( $t_{\text{RST}}$ )。

图 4-18 显示了按钮开关输入和复位引脚输出的波形示意图。

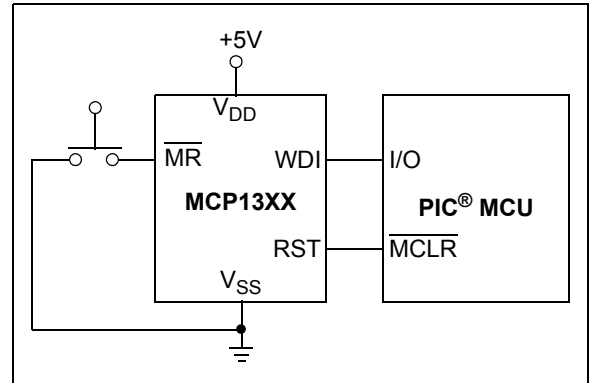


图 4-17: 按键复位和看门狗定时器

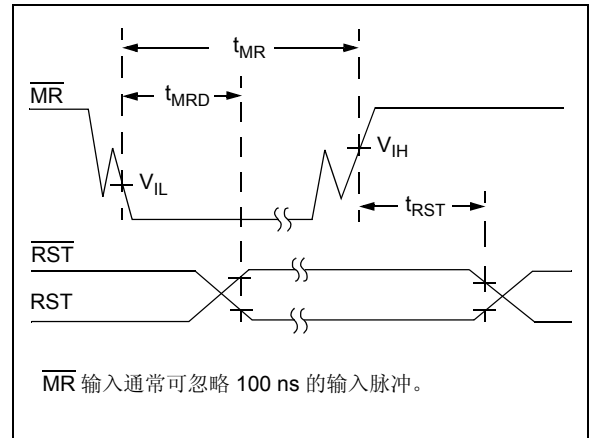


图 4-18:  $\overline{\text{MR}}$  输入 - 按键复位

### 4.4.1 噪声滤波器

噪声滤波器可以滤除手动复位引脚 ( $\overline{\text{MR}}$ ) 上的噪声脉冲（毛刺）。长度小于 100 ns（典型值）的噪声脉冲会被滤除掉。

# MCP131X/2X

## 4.5 看门狗定时器

看门狗定时器 (WDT) 可用于提高系统可靠性。因为看门狗定时器可以监视看门狗输入引脚 (WDI) 的活动, 所以可以使用它来检测主控制器的程序流程是否正常进行。WDI 引脚需要在给定的时间窗内被触发。当在这个时间窗内 WDI 引脚没有边沿跳变发生时, 则复位引脚会被驱动成有效状态, 并使系统复位。这将阻止主控制器的失控行为 (执行代码的“跑飞”)。

看门狗定时器独立于控制系统的主要部分, 并监测系统的运行。WDI 引脚上的下降沿 (器件上电复位 POR 之后) 将使能该功能。这种监视是通过嵌入式控制器在预定的时间间隔内 ( $T_{WDT}$ ) 在 WDI 引脚上施加一个边沿跳变 (下降沿或上升沿) 来实现的 (“喂狗”)。如果 MCP131X/2X 在期望的时间间隔内没有检测到 WDI 引脚上的边沿信号, 则 MCP131X/2X 器件将强制复位引脚输出有效。

在下列情况下, 看门狗定时器会处于禁止状态:

- 器件上电
- 发生 POR 事件
- 发生 WDT 事件
- 发生手动复位 ( $\overline{MR}$ ) 事件

在看门狗定时器处于禁止状态时, WDI 引脚内部的智能上拉电阻会被使能, 上拉电阻典型值为 52 k $\Omega$ 。这个上拉电阻会一直将 WDI 信号保持在高电平状态, 直到其被设置成其他状态。

嵌入式控制器初始化后, 如果希望使用看门狗定时器功能, 嵌入式控制器将强制 WDI 引脚为低电平 ( $V_{IL}$ )。这会使命能看门狗定时器, 同时禁止了 WDI 上拉电阻。禁止上拉电阻可以减小器件的电流消耗。上拉电阻一直保持断开状态直至器件重新上电、发生复位事件或 WDT 超时。

一旦看门狗定时器被使能, 主控制器必须在看门狗定时器超时 (最小超时周期) 前在 WDI 引脚上提供一个边沿跳变 (下降沿或上升沿), 以确保看门狗定时器不会将复位引脚 ( $RST/\overline{RST}$ ) 驱动成有效状态。

如果在看门狗定时器超时 (最大超时周期) 前没有边沿跳变, 则 MCP131X/2X 将强制复位引脚变成有效状态。

MCP131X/2X 支持 4 个超时选项。标准器件具有 1.6 s 典型看门狗定时器周期 ( $T_{WDT}$ )。表 4-3 显示了可提供的看门狗定时器周期。超时周期  $t_{WDT}$  为器件电压和温度的函数。

图 4-19 显示在 PIC<sup>®</sup> 单片机应用中使用 MCP131X/2X 和看门狗输入的框图。

表 4-3: 看门狗定时器周期 (1)

$t_{WDT}$			单位
最小值	典型值	最大值	
4.3	6.3	9.3	ms
71	102	153	ms
1.12	1.6	2.4	sec
17.9	25.6	38.4	sec
↑		↑	
如果 WDI 边沿的时间间隔小于这个数值, MCP131X/2X 一定不会强制器件复位		如果 WDI 边沿的时间间隔超过这个数值, MCP131X/2X 必然会强制器件复位	

注 1: 阴影行是客户可订制的看门狗定时器周期 ( $t_{WDT}$ )。有关订购这些  $t_{WDT}$  超时器件的信息, 请联系 Microchip 当地销售办事处。有最小订货数量的要求。

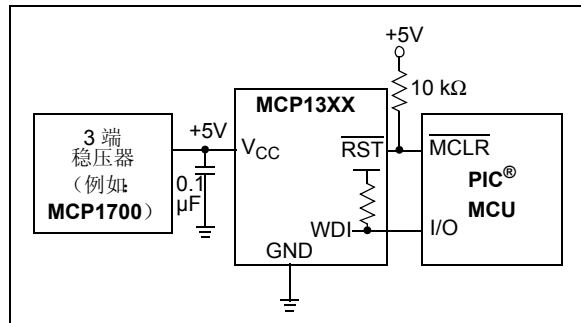


图 4-19: 看门狗定时器

用于触发 WDI 的软件例程是非常关键的。代码必须处于经常执行的软件部分, 从而可在看门狗超时周期内有足够的时间来改变其状态。一个通用的技巧就是从程序的两个不同部分来控制微处理器的 I/O 管脚。软件可以在前端运行模式下设置 I/O 端口为高电平, 并在后台或中断模式下将它设置为低电平。如果两种模式之一 (或全部) 不能正确执行, 则看门狗定时器将产生复位脉冲。

## 5.0 应用信息

这部分提供与应用相关的信息，这些信息对特定电路的设计十分有益。

### 5.1 电源监视噪声灵敏度

MCP131X/2X 器件经过优化设计，对  $V_{DD}$  的负向电压变化提供快速响应。对于  $V_{DD}$  上电压噪声过多的系统（例如使用继电器的系统）需要  $0.01 \mu\text{F}$  或  $0.1 \mu\text{F}$  的旁路电容来降低检测的灵敏度。这个电容应尽可能靠近 MCP131X/2X 放置，并使电容引脚走线长度尽可能的短。

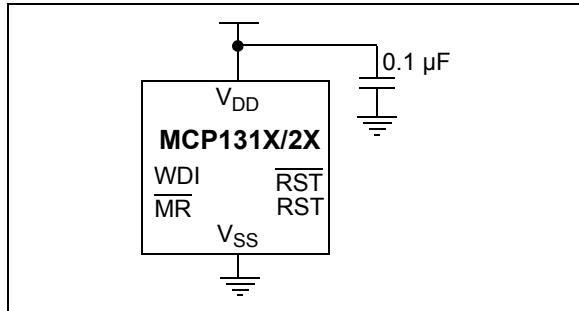


图 5-1: 有旁路电容的典型应用电路

### 5.2 传统电压监测

图 5-2 和图 5-3 显示了 MCP131X/2X 用在传统电压监测应用中的示例。

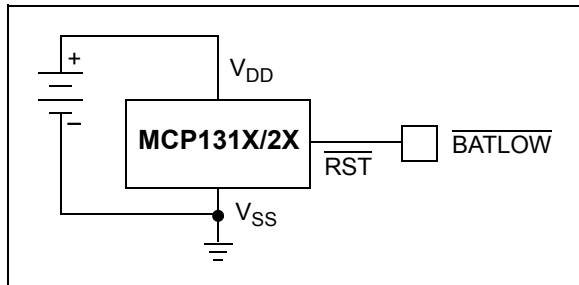


图 5-2: 电池电压监测

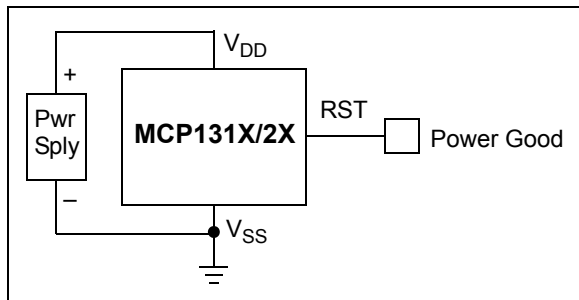


图 5-3: 电源正常监视器

### 5.3 PIC® 单片机 ICSP™ 应用

**注:** 只有具有开漏  $\overline{\text{RST}}$  引脚的器件（MCP1320, MCP1321 和 MCP1322）才适用。不推荐使用具有内部上拉电阻的器件，因为内部上拉电阻会提供一个电流路径。

图 5-4 显示当 PIC 单片机进行在线串行编程（ICSP™）时，使用 MCP132X 作为电压监测器的典型应用电路。更多相关信息请参见 TB087 “Using Voltage Supervisors with PIC® Microcontroller Systems which Implement In-Circuit Serial Programming™” (DS91087)。

**注:** 推荐使用  $1 \text{ k}\Omega$  电阻对流入  $\overline{\text{RST}}$  引脚的电流进行限流。

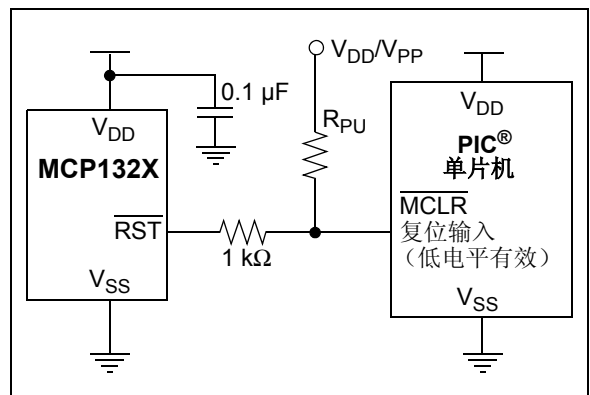


图 5-4: 带 ICSP™ 的 PIC® 单片机典型应用电路

# MCP131X/2X

## 5.4 改变触发点 $V_{TRIP}$

尽管 MCP131X/2X 器件具有固定的电压触发点 ( $V_{TRIP}$ )，有时也要根据用户的要求进行调整。这可以通过在 MCP131X/2X  $V_{DD}$  引脚上外接分压电阻来实现。这时  $V_{SOURCE}$  电压高于当 MCP131X/2X 输入电压等于其  $V_{TRIP}$  电压时的值 (见图 5-5)。

为保证监测精度，流过分压器的电流应远高于 MCP131X/2X 所需的  $10\ \mu\text{A}$  最大工作电流，比较合理的电流值为  $1\ \text{mA}$  (MCP131X/2X 所需  $10\ \mu\text{A}$  电流的 100 倍)。例如，如果  $V_{TRIP} = 2\text{V}$ ，所需的触发点电压为  $2.5\text{V}$ ， $R_1 + R_2$  阻值为  $2.5\ \text{k}\Omega$  ( $2.5\text{V}/1\ \text{mA}$ )。选择  $R_1 + R_2$  值为最接近的标准电阻值并利用图 5-5 中的等式，计算出  $R_1$  和  $R_2$  的值。推荐选择 1% 精度的电阻。

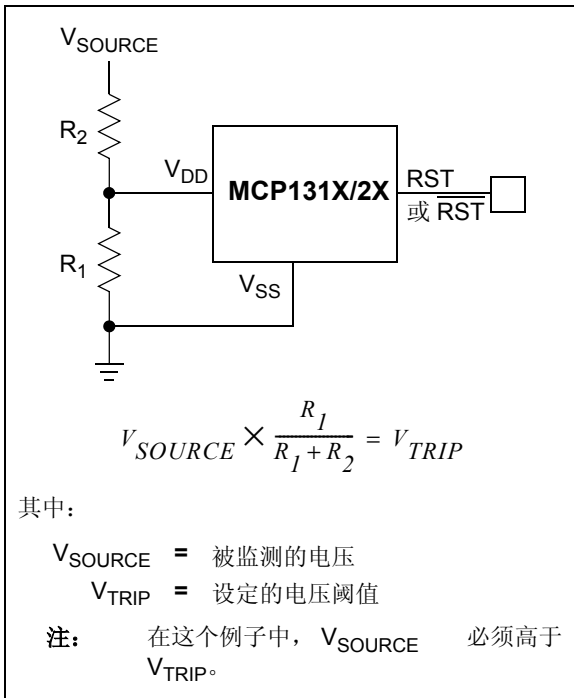


图 5-5: 利用外部电阻改变触发电压点

## 5.5 MOSFET 低驱动保护

凭借低功耗和很小的物理尺寸，MCP131X/2X 系列适用于许多需要监测电压的应用。图 5-6 显示了一个低电压栅极驱动保护电路的示例，该电路可以防止逻辑电平 MOSFET 由于栅极驱动电压不够而造成过热。当输入信号低于 MCP131X/2X 的门限电压时，其输出将 MOSFET 的栅极拉至地电平。

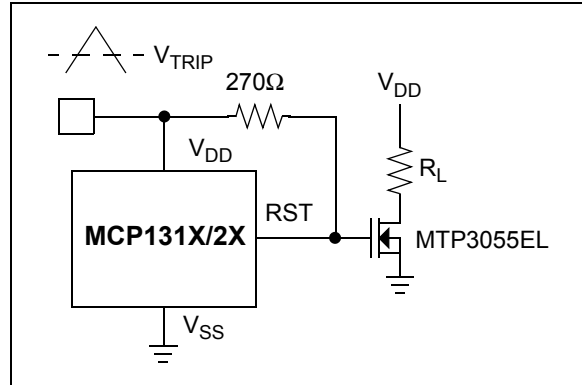


图 5-6: MOSFET 低驱动保护

## 5.6 低功耗应用

在许多低功耗应用中，单片机（例如 PIC MCU）处于“休眠模式”的时间越长，则系统消耗的平均电流就会越低。

可使用 WDT 以固定的时间间隔“唤醒”PIC MCU，执行所需的任务，然后再次进入休眠状态。PIC MCU 在休眠模式下检测到  $\overline{\text{MCLR}}$  复位后（对于中档系列： $\overline{\text{POR}} = 1$ ， $\overline{\text{BOR}} = 1$ ， $\overline{\text{TO}} = 1$  和  $\overline{\text{PD}} = 1$ ）被唤醒。



## 5.7 带双向 I/O 引脚的控制器和处理器

某些单片机具有双向复位引脚。如果发生逻辑冲突，可能导致引脚处于不确定的逻辑电平状态，这取决于控制器引脚的电流驱动能力。通过在 MCP131X/2X 的输出引脚串联一个 4.7 kΩ 电阻，可避免上述情况的发生（见图 5-7）。如果系统中还有其他元件需要复位信号，则应加入缓冲器以防止增加复位线的负载。如果其他元件需要使用单片机的复位 I/O，应按图中实线所示接入缓冲器。

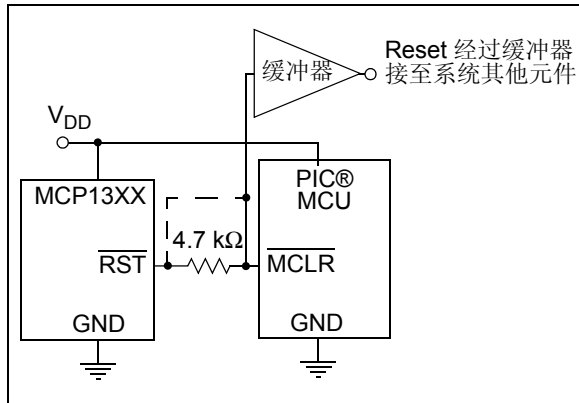


图 5-7: MCP131X/2X 推挽输出至双向复位 I/O 的接口电路

## 5.8 断电时 $\overline{\text{RESET}}$ 信号的完整性

当  $V_{DD} = 1.0V$  时，MCP131X/2X 的复位输出仍有效。低于 1.0V 电压值时，复位输出将变为开路状态，无法拉/灌电流。这意味着单片机的 CMOS 逻辑输入将悬浮在一个不确定的电平。大多数数字系统在电源电压高于该电压值时已处于关断状态。然而，在  $V_{DD} = 0V$  时仍需要复位信号保持有效的情况下，则需要添加合适的外部电路。

对于复位信号为低电平有效的器件，可在 MCP131X/2X 复位引脚和地之间接入一个下拉电阻对杂散电容放电，以保持输出为低电平（见图 5-8）。

同样，对于复位信号为高电平有效的器件，需要在复位输出和  $V_{DD}$  之间接入上拉电阻，以在  $V_{DD}$  低于 1.0V 时保持复位信号输出为高电平。

尽管这个电阻值并不是很关键，但其选取原则应以正常工作时不过渡增加复位引脚输出负载为宜（对于大多数应用，可选择 100 kΩ）。

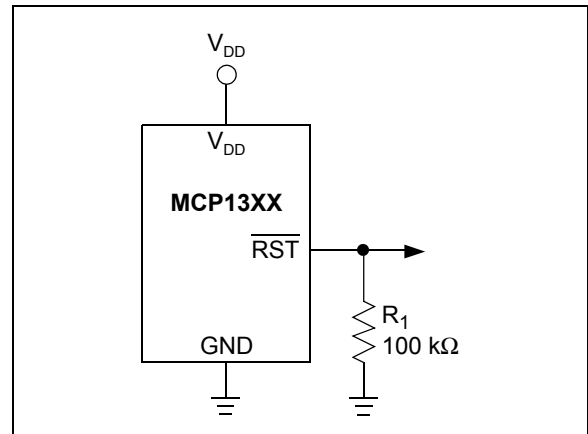


图 5-8: 确保在  $V_{DD}$  接近 0V 时 Reset 引脚输出有效低电平

# MCP131X/2X

## 6.0 提供的标准器件

表 7-1 显示了提供的标准器件和相应的配置。这些配置包括：

- 电压触发点 ( $V_{TRIP}$ )
- 复位超时周期 ( $t_{RST}$ )
- 看门狗定时器超时周期 ( $t_{WDT}$ )

表 7-1 也显示了订购这种给定配置器件的订货编码。

表 7-1: 标准器件

器件	复位门限 (V)	复位超时 (ms)		看门狗超时 (s)		订货编码
		最小值	典型值	最小值	典型值	
MCP1316	2.90	140	200	1.12	1.6	MCP1316T-29LE/OT
MCP1316	4.60	140	200	1.12	1.6	MCP1316T-46LE/OT
MCP1316M	2.90	140	200	1.12	1.6	MCP1316MT-29LE/OT
MCP1316M	4.60	140	200	1.12	1.6	MCP1316MT-46LE/OT
MCP1317	2.90	140	200	1.12	1.6	MCP1317T-29LE/OT
MCP1317	4.60	140	200	1.12	1.6	MCP1317T-46LE/OT
MCP1318	2.90	140	200	1.12	1.6	MCP1318T-29LE/OT
MCP1318	4.60	140	200	1.12	1.6	MCP1318T-46LE/OT
MCP1318M	2.90	140	200	1.12	1.6	MCP1318MT-29LE/OT
MCP1318M	4.60	140	200	1.12	1.6	MCP1318MT-46LE/OT
MCP1319	2.90	140	200	—	—	MCP1319T-29LE/OT
MCP1319	4.60	140	200	—	—	MCP1319T-46LE/OT
MCP1319M	2.90	140	200	—	—	MCP1319MT-29LE/OT
MCP1319M	4.60	140	200	—	—	MCP1319MT-46LE/OT
MCP1320	2.90	140	200	1.12	1.6	MCP1320T-29LE/OT
MCP1320	4.60	140	200	1.12	1.6	MCP1320T-46LE/OT
MCP1321	2.90	140	200	1.12	1.6	MCP1321T-29LE/OT
MCP1321	4.60	140	200	1.12	1.6	MCP1321T-46LE/OT
MCP1322	2.90	140	200	—	—	MCP1322T-29LE/OT
MCP1322	4.60	140	200	—	—	MCP1322T-46LE/OT

## 7.0 客户订制配置

表 7-2 显示了客户订制器件的复位超时周期 ( $t_{RST}$ ) 和看门狗定时器超时周期 ( $t_{WDT}$ ) 的代码。

触发点电压 ( $V_{TRIP}$ ) 用所需的典型触发点电压的两位数字表示。例如，所需的  $V_{TRIP}$  典型值是 2.7V，则代码为 27。

表 7-2: 延时超时订货代码

代码	典型延时 (ms)		备注	代码	典型延时 (ms)		备注
	复位	WDT			复位	WDT	
A	1.6	6.3	注 1	J	200.0	6.3	注 1
B	1.6	102.0	注 1	K	200.0	102.0	注 1
C	1.6	1600.0	注 1	L	200.0	1600.0	标准器件提供的延迟时间
D	1.6	25600.0	注 1	M	200.0	25600.0	注 1
E	30.0	6.3	注 1	N	1600.0	6.3	注 1
F	30.0	102.0	注 1	P	1600.0	102.0	注 1
G	30.0	1600.0	注 1	Q	1600.0	1600.0	注 1
H	30.0	25600.0	注 1	R	1600.0	25600.0	注 1

注 1: 这种延时组合并不是标准提供的。若需订购这种延迟时间的器件，请联系 Microchip 当地办事处。这种器件也有最小订量要求。

## 8.0 开发工具

### 8.1 评估 / 演示板

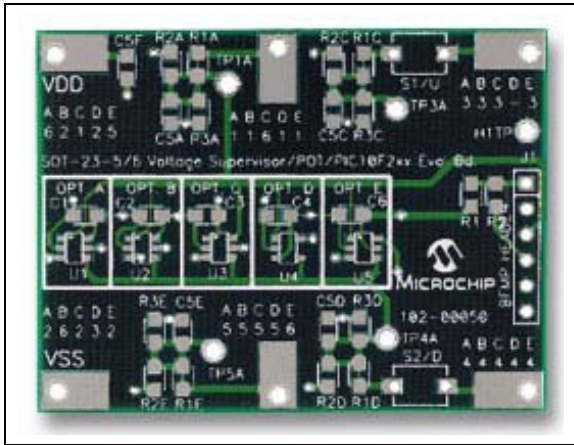
SOT-23-5/6 评估板 (VSUPEV2) 可用于评估 MCP131X/2X 器件特性。

这个空白 PCB 为下列器件预留焊盘：

- 上拉电阻
- 下拉电阻
- 负载电容
- 线路电阻

板上还有一个电源滤波电容的位置。

如需评估 MCP131X/2X 器件，选定的器件应安装在 OPT A 的位置。



**图 8-1:** SOT-23-5/6 电压监视器评估板 (VSUPEV2)

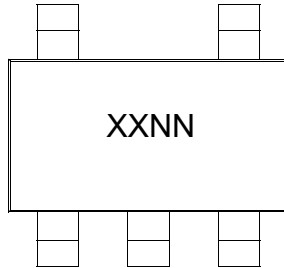
这种评估板可通过 Microchip 网站 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 直接订购。

# MCP131X/2X

## 9.0 封装信息

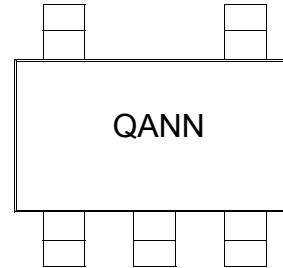
### 9.1 封装标识信息

5 引脚 SOT-23



型号	SOT-23
MCP1316T-29LE/OT	QANN
MCP1316MT-29LE/OT	QBNN
MCP1317T-29LE/OT	QCNN
MCP1318T-29LE/OT	QDNN
MCP1318MT-29LE/OT	QENN
MCP1319T-29LE/OT	QFNN
MCP1319MT-29LE/OT	QGNN
MCP1320T-29LE/OT	QHNN
MCP1321T-29LE/OT	QJNN
MCP1322T-29LE/OT	QKNN
MCP1316T-46LE/OT	QLNN
MCP1316MT-46LE/OT	QMNN
MCP1317T-46LE/OT	QPNN
MCP1318T-46LE/OT	QQNN
MCP1318MT-46LE/OT	QRNN
MCP1319T-46LE/OT	QSNN
MCP1319MT-46LE/OT	QTNN
MCP1320T-46LE/OT	QUNN
MCP1321T-46LE/OT	QVNN
MCP1322T-46LE/OT	QWNN

示例



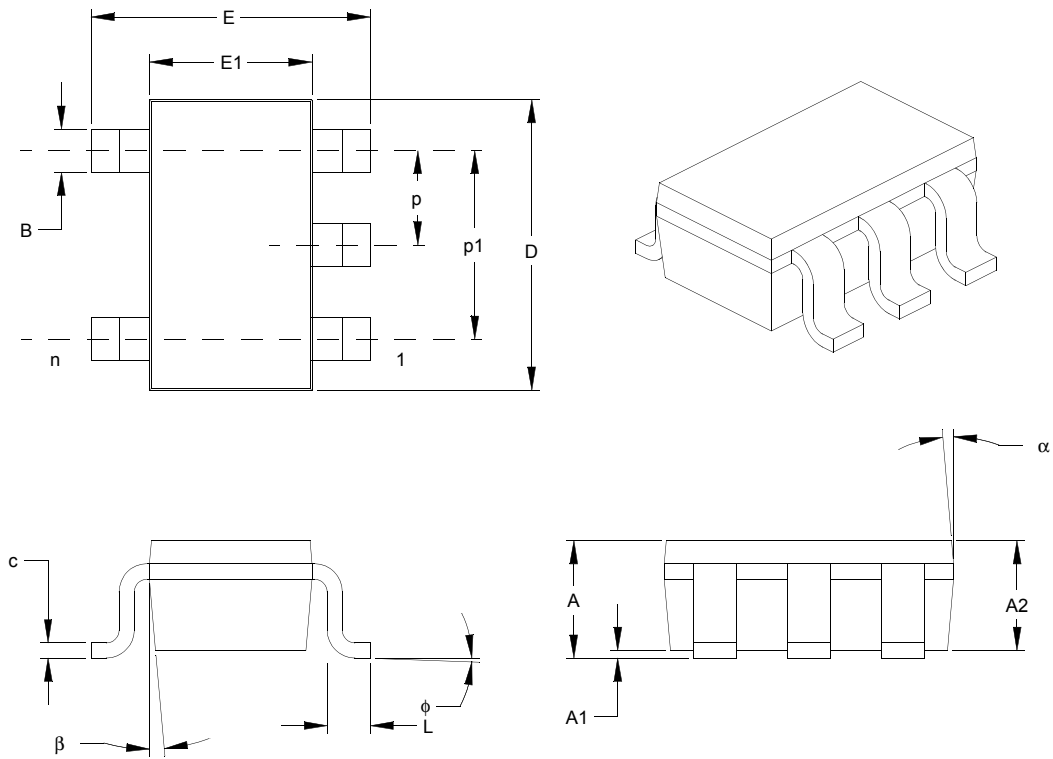
**图注:**

- XX...X 用户特定信息
- Y 年份代码（日历年的后一位数字）
- YY 年份代码（日历年的后两位数字）
- WW 星期代码（一月一日的星期代码为“01”）
- NNN 以字母数字排序的追踪代码
- Ⓔ<sub>3</sub> 雾锡（Sn）的 JEDEC 无铅标识
- \* 本封装是无铅的。Pb-free JEDEC 无铅标识（Ⓔ<sub>3</sub>）标示于此种封装的外包装上。

**注:** Microchip 元器件编号如果无法在同一行内完整标注，将换行标出，因此会限制客户指定信息的可用字符数。

## 5 引脚塑封小型晶体管封装 (OT) (SOT-23)

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



尺寸范围	单位	英寸*			毫米		
		最小	正常	最大	最小	正常	最大
引脚数	n		5			5	
引脚间距	p		.038			0.95	
外侧引脚间距 (基本)	p1		.075			1.90	
总高度	A	.035	.046	.057	0.90	1.18	1.45
塑模封装厚度	A2	.035	.043	.051	0.90	1.10	1.30
悬空间隙	A1	.000	.003	.006	0.00	0.08	0.15
总宽度	E	.102	.110	.118	2.60	2.80	3.00
塑模封装宽度	E1	.059	.064	.069	1.50	1.63	1.75
总长度	D	.110	.116	.122	2.80	2.95	3.10
底脚长度	L	.014	.018	.022	0.35	0.45	0.55
底脚倾斜角	f	0	5	10	0	5	10
引脚厚度	c	.004	.006	.008	0.09	0.15	0.20
引脚宽度	B	.014	.017	.020	0.35	0.43	0.50
塑模顶部锥度	a	0	5	10	0	5	10
塑模底部锥度	b	0	5	10	0	5	10

\* 控制参数

### 注

尺寸 D 和 E1 不包括塑模毛边或突起。每侧的塑模毛边或突起不得超过 0.010 英寸 (0.254mm)。

等同于 EIAJ 号: SC-74A

图号 C04-091

修订于 09-12-05

# MCP131X/2X

## 9.2 产品卷带参数

图 9-1: 卷带尺寸 (仅适用于 8 MM 卷带)

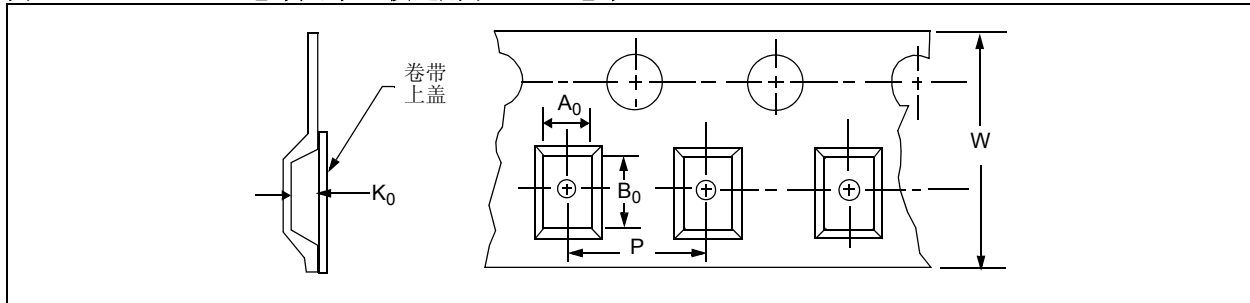
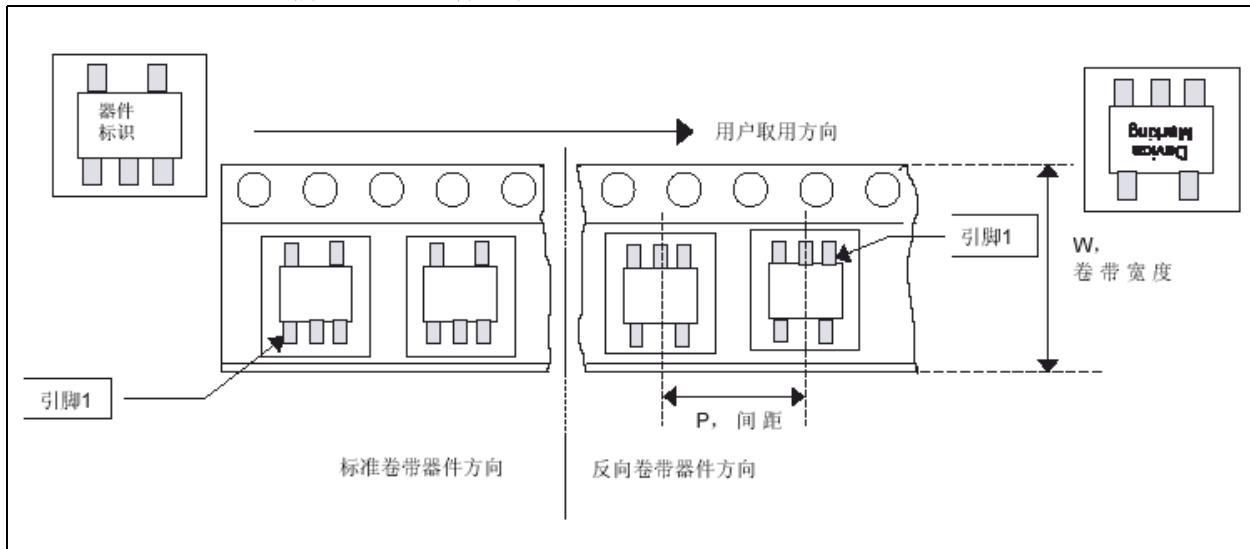


表 1: 卷带 / 腔尺寸

外壳类型	封装类型	卷带尺寸		卷带腔尺寸			卷带器件数目	卷带直径 mm
		W mm	P mm	A0 mm	B0 mm	K0 mm		
OT	SOT-23 3L	8	4	3.2	3.2	1.4	3000	180

图 9-2: 5 引脚 SOT-23 器件卷带参数



## 附录 A: 版本历史

### 版本 A (2005 年 11 月)

- 本数据手册的初始版本。

# MCP131X/2X

---

---

注:



## 产品标识体系

如欲订货，或获取价格、交货等信息，请与我公司工厂或各销售办事处联系。

<u>PART NO.</u>	X	XX	X	X	L	XX	示例:
器件	卷带选项	V <sub>TRIP</sub> 选项	超时选项	温度范围		封装	
器件:							a) MCP1316T-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 b) MCP1316T-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 c) MCP1316MT-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 d) MCP1316MT-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5
MCP1316T: 微功耗电压监视器 (卷带式)							a) MCP1317T-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 b) MCP1317T-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5
MCP1316MT: 微功耗电压监视器 (卷带式)							a) MCP1318T-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 b) MCP1318MT-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 c) MCP1318T-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 d) MCP1318MT-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5
MCP1317T: 微功耗电压监视器 (卷带式)							a) MCP1319T-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 b) MCP1318MT-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 c) MCP1319T-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 d) MCP1318MT-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5
MCP1318T: 微功耗电压监视器 (卷带式)							a) MCP1320T-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 b) MCP1320T-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5
MCP1318MT: 微功耗电压监视器 (卷带式)							a) MCP1321T-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 b) MCP1321T-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5
MCP1319T: 微功耗电压监视器 (卷带式)							a) MCP1322T-29LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5 b) MCP1322T-46LE/OT: 5 引脚 SOT-23-5
MCP1319MT: 微功耗电压监视器 (卷带式)							
MCP1320T: 微功耗电压监视器 (卷带式)							
MCP1321T: 微功耗电压监视器 (卷带式)							
MCP1322T: 微功耗电压监视器 (卷带式)							
V <sub>TRIP</sub> 选项: (注 1)		29 = 2.90V 46 = 4.60V					
超时选项: (注 1)			L = t <sub>RST</sub> = 200ms (典型值) t <sub>WDT</sub> = 1.6sec (典型值)				
温度范围:				E = -40°C 至 +125°C (除去 2.4V 及以下触发点)			
封装类型:						OT = SOT-23, 5 引脚	
<b>注 1:</b>	可为客户订制触发电压点和超时。请联系当地 Microchip 销售办事处以获取相关信息。对于客户订制产品，有最小订货数量要求。						

# MCP131X/2X

---

---

注:

---

---

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点:

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信: 在正常使用的情况下, Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前, 仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知, 所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下, 能访问您的软件或其他受版权保护的成果, 您有权依据该法案提起诉讼, 从而制止这种行为。

---

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分, 因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利, 它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范, 是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保, 包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适用性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用, 一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时, 会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任, 并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下, 不得暗或以其他方式转让任何许可证。

#### 商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Accuron、dsPIC、KEELOQ、KEELOQ 徽标、microID、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PRO MATE、PowerSmart、rfPIC 和 SmartShunt 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

AmpLab、FilterLab、Linear Active Thermistor、Migratable Memory、MXDEV、MXLAB、PS 徽标、SEEVAL、SmartSensor 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、FlexROM、fuzzyLAB、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Mindi、MiWi、MPASM、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、PICKit、PICDEM、PICDEM.net、PICLAB、PICKtail、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、REAL ICE、rfLAB、rfPICDEM、Select Mode、Smart Serial、SmartTel、Total Endurance、UNI/O、WiperLock 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2007, Microchip Technology Inc. 版权所有。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV  
== ISO/TS 16949:2002 ==

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe、位于俄勒冈州 Gresham 及位于加利福尼亚州 Mountain View 的全球总部、设计中心和晶圆生产厂均于通过了 ISO/TS-16949:2002 认证。公司在 PIC<sup>®</sup> 单片机与 dsPIC<sup>®</sup> 数字信号控制器、KEELOQ<sup>®</sup> 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器 and 模拟产品方面的质量体系流程均符合 ISO/TS-16949:2002。此外, Microchip 在开发系统的设计和和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。



**MICROCHIP**

## 全球销售及服务中心

### 美洲

**公司总部 Corporate Office**  
2355 West Chandler Blvd.  
Chandler, AZ 85224-6199  
Tel: 1-480-792-7200  
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:  
<http://support.microchip.com>  
网址: [www.microchip.com](http://www.microchip.com)

**亚特兰大 Atlanta**  
Duluth, GA

Tel: 678-957-9614  
Fax: 678-957-1455

**波士顿 Boston**  
Westborough, MA  
Tel: 1-774-760-0087  
Fax: 1-774-760-0088

**芝加哥 Chicago**  
Itasca, IL  
Tel: 1-630-285-0071  
Fax: 1-630-285-0075

**达拉斯 Dallas**  
Addison, TX  
Tel: 1-972-818-7423  
Fax: 1-972-818-2924

**底特律 Detroit**  
Farmington Hills, MI  
Tel: 1-248-538-2250  
Fax: 1-248-538-2260

**科科莫 Kokomo**  
Kokomo, IN  
Tel: 1-765-864-8360  
Fax: 1-765-864-8387

**洛杉矶 Los Angeles**  
Mission Viejo, CA  
Tel: 1-949-462-9523  
Fax: 1-949-462-9608

**圣克拉拉 Santa Clara**  
Santa Clara, CA  
Tel: 408-961-6444  
Fax: 408-961-6445

**加拿大多伦多 Toronto**  
Mississauga, Ontario,  
Canada  
Tel: 1-905-673-0699  
Fax: 1-905-673-6509

### 亚太地区

**亚太总部 Asia Pacific Office**  
Suites 3707-14, 37th Floor  
Tower 6, The Gateway  
Harbour City, Kowloon  
Hong Kong  
Tel: 852-2401-1200  
Fax: 852-2401-3431

**中国 - 北京**  
Tel: 86-10-8528-2100  
Fax: 86-10-8528-2104

**中国 - 成都**  
Tel: 86-28-8665-5511  
Fax: 86-28-8665-7889

**中国 - 福州**  
Tel: 86-591-8750-3506  
Fax: 86-591-8750-3521

**中国 - 香港特别行政区**  
Tel: 852-2401-1200  
Fax: 852-2401-3431

**中国 - 青岛**  
Tel: 86-532-8502-7355  
Fax: 86-532-8502-7205

**中国 - 上海**  
Tel: 86-21-5407-5533  
Fax: 86-21-5407-5066

**中国 - 沈阳**  
Tel: 86-24-2334-2829  
Fax: 86-24-2334-2393

**中国 - 深圳**  
Tel: 86-755-8203-2660  
Fax: 86-755-8203-1760

**中国 - 顺德**  
Tel: 86-757-2839-5507  
Fax: 86-757-2839-5571

**中国 - 武汉**  
Tel: 86-27-5980-5300  
Fax: 86-27-5980-5118

**中国 - 西安**  
Tel: 86-29-8833-7250  
Fax: 86-29-8833-7256

**台湾地区 - 高雄**  
Tel: 886-7-536-4818  
Fax: 886-7-536-4803

**台湾地区 - 台北**  
Tel: 886-2-2500-6610  
Fax: 886-2-2508-0102

**台湾地区 - 新竹**  
Tel: 886-3-572-9526  
Fax: 886-3-572-6459

### 亚太地区

**澳大利亚 Australia - Sydney**  
Tel: 61-2-9868-6733  
Fax: 61-2-9868-6755

**印度 India - Bangalore**  
Tel: 91-80-4182-8400  
Fax: 91-80-4182-8422

**印度 India - New Delhi**  
Tel: 91-11-4160-8631  
Fax: 91-11-4160-8632

**印度 India - Pune**  
Tel: 91-20-2566-1512  
Fax: 91-20-2566-1513

**日本 Japan - Yokohama**  
Tel: 81-45-471- 6166  
Fax: 81-45-471-6122

**韩国 Korea - Gumi**  
Tel: 82-54-473-4301  
Fax: 82-54-473-4302

**韩国 Korea - Seoul**  
Tel: 82-2-554-7200  
Fax: 82-2-558-5932 或  
82-2-558-5934

**马来西亚 Malaysia - Penang**  
Tel: 60-4-646-8870  
Fax: 60-4-646-5086

**菲律宾 Philippines - Manila**  
Tel: 63-2-634-9065  
Fax: 63-2-634-9069

**新加坡 Singapore**  
Tel: 65-6334-8870  
Fax: 65-6334-8850

**泰国 Thailand - Bangkok**  
Tel: 66-2-694-1351  
Fax: 66-2-694-1350

### 欧洲

**奥地利 Austria - Wels**  
Tel: 43-7242-2244-39  
Fax: 43-7242-2244-393

**丹麦 Denmark-Copenhagen**  
Tel: 45-4450-2828  
Fax: 45-4485-2829

**法国 France - Paris**  
Tel: 33-1-69-53-63-20  
Fax: 33-1-69-30-90-79

**德国 Germany - Munich**  
Tel: 49-89-627-144-0  
Fax: 49-89-627-144-44

**意大利 Italy - Milan**  
Tel: 39-0331-742611  
Fax: 39-0331-466781

**荷兰 Netherlands - Drunen**  
Tel: 31-416-690399  
Fax: 31-416-690340

**西班牙 Spain - Madrid**  
Tel: 34-91-708-08-90  
Fax: 34-91-708-08-91

**英国 UK - Wokingham**  
Tel: 44-118-921-5869  
Fax: 44-118-921-5820

12/08/06