

ELM7C3793xxxxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

https://www.elm-tech.com

■概要

ELM7C3793 系列是一款内置双系统看门狗定时器的 CMOS 电压检测 IC。当电源突然中断或下降时，输出复位信号。当电源恢复正常时，发出上电复位信号后监控电源电压。另外，通过内置的判断系统工作的看门狗定时器（双系统输入），能够为各种微电脑系统提供故障安全功能。产品有 3.0V、3.7V、4.2V 和 4.5V 检测电压的标准产品，但也可以在 1.6V 至 5.0V 的范围内以 0.1 个单位进行定制。此外，还有 CMOS 输出和 N 沟道（N-ch）开漏输出的两种版本。

■特点

- 附有滞后检测电压功能
- 内置双系统输入看门狗定时器
- 具有停止看门狗计时功能（通过抑制引脚）
- 可独立设置看门狗监控时间和复位时间
- 可准确检测电源电压下降 : $\pm 2.5\%$
- 低消耗电流 : Typ.31 μ A
- 封装 : SOP-8 150mil、SOP-8 208mil、SON8-3 \times 3

■用途

- 微电脑复位等

■绝对最大额定值

项目	记号	规格范围	单位
电源电压	Vcc	6.5	V
输入电压	CK1	Vck1	Vss-0.3 ~ Vcc+0.3
	CK2	Vck2	
	INH	Vinh	
RESET 输出电压	$\overline{\text{RESET}}$	Voh, Vol	Vss-0.3 ~ Vcc+0.3
RESET 输出电流	$\overline{\text{RESET}}$	Ioh, Iol	-10 ~ 10
容许功耗	Pd	300 (SOP-8)	mW
		500 (SON8-3 \times 3)	
工作温度	Top	-40 ~ +85	°C
保存温度	Tstg	-55 ~ +125	°C

■产品型号构成

ELM7C3793xxxxA-x

记号	项目	描述
a, b	检测电压	30: Vsl=3.0V 37: Vsl=3.7V 42: Vsl=4.2V 45: Vsl=4.5V
c	输出模式	A: CMOS 输出 D: N沟道开漏输出
d	封装	D: SOP-8 150mil P: SOP-8 208mil G: SON8-3 \times 3
e	产品版本	A
f	包装卷带中 IC 引脚置向	S: SON8-3 \times 3 (请参考封装资料) N: SOP-8 (请参考封装资料)

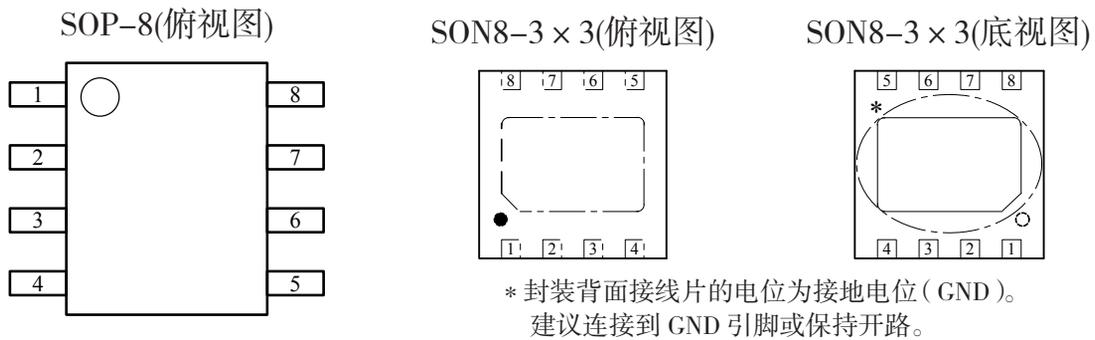
ELM7C3793 x x x x A - x
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 a b c d e f

注：包装卷带中 IC 引脚置向只有一种。

ELM7C3793xxxxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

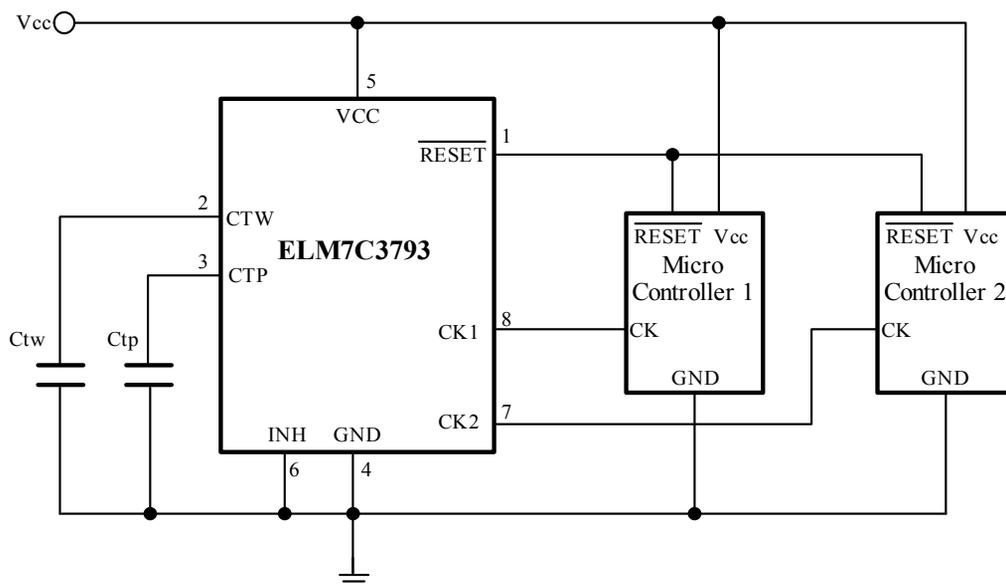
<https://www.elm-tech.com>

■ 引脚配置图



引脚编号	引脚名称	功能说明
1	$\overline{\text{RESET}}$	输出复位引脚
2	CTW	看门狗定时器监视时间设置引脚
3	CTP	上电复位保持时间设置引脚
4	GND	接地引脚
5	VCC	电源引脚
6	INH	抑制引脚
7	CK2	时钟2 输入引脚
8	CK1	时钟1 输入引脚

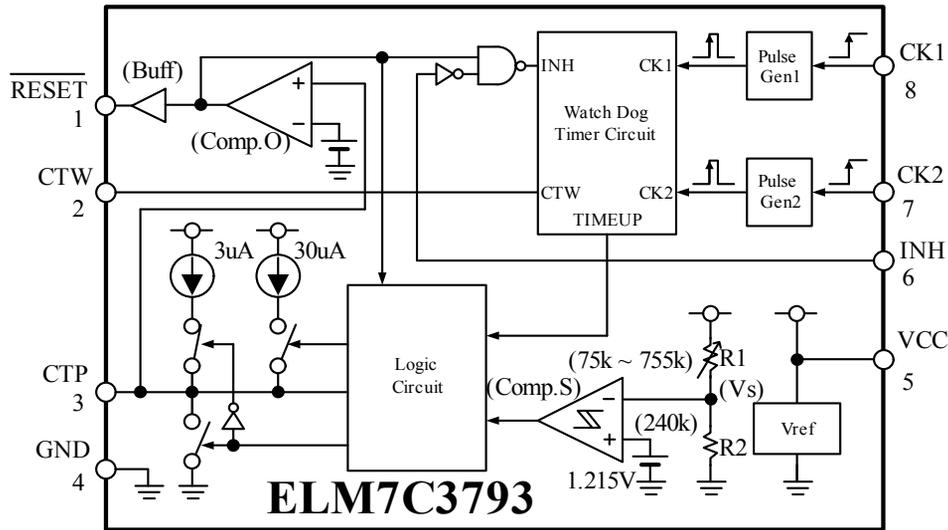
■ 标准电路图



ELM7C3793xxxxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

<https://www.elm-tech.com>

■ 电路框图



■ 框图动作说明

1. Comp.S

Comp.S 是具有滞后功能的比较器。通过电阻 R1 和电阻 R2 分压后的电压点 (Vs) 对参考电压和电源电压 (Vcc) 进行比较, 当 Vs 降至 1.215V 以下时, 输出 RESET 信号。ELM7C379330xxA 可以检测出瞬时中断和电源骤降的异常。

2. 输出电路

输出电路具有用于控制 RESET 输出的比较器。将 Ctp 电压与阈值电压进行比较, 当 Ctp 引脚电压超过阈值时, 就取消 RESET。此外, 输出缓冲器可以选择 N 沟道 (N-ch) 开漏输出和 CMOS 输出。如果选择 CMOS 输出的话, 则 RESET 输出引脚不需要上拉电阻。

3. 脉冲发生电路

脉冲发生电路在 CK1 时钟引脚和 CK2 时钟引脚的电压从低电平 (正边沿触发) 变为高电平并超过阈值电压瞬间时产生脉冲, 将时钟信号输送到看门狗定时电路。

4. 看门狗定时电路

看门狗定时器可以监控两个系统的时钟脉冲。如果只监控一个时钟, 可将 CK1 时钟引脚和 CK2 时钟引脚短路后使用。

5. 抑制引脚

抑制引脚 (INH) 是用于强制打开 / 关闭看门狗定时电路工作的引脚。当它被设置为高电平时, 看门狗定时电路就会停止。

6. 逻辑电路

通过逻辑电路进行控制上电复位保持时间设定电容 (Ctp) 的充电和放电。在复位时通过看门狗定时电路, 打开 / 关闭加速上电复位保持时间设定容量 (CTP) 充电的电路 (加速充电电路)。加速充电电路仅在使用看门狗定时电路复位时才工作, 上电复位时不会工作。

ELM7C3793xxxxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

https://www.elm-tech.com

■电气特性

Vsl=3.7V(ELM7C37937xxA)

Vcc=5.0V, Top=25°C

项目	记号	条件	Min.	Typ.	Max.	单位
电源电压	Vcc	-	1.2	5.0	6.0	V
电源电流	Icc	取消重置后	-	30	50	μA
检测电压	Vsl	Vcc关闭	3.60	3.70	3.80	V
		Top=-40°C ~ +85°C	(3.55)*	3.70	(3.85)*	
	Vsh	Vcc 启动	3.69	3.79	3.89	V
		Top=-40°C ~ +85°C	(3.64)*	3.79	(3.94)*	
检测电压滞后宽度	Vshys	Vsh-Vsl	40	85	130	mV
CK 输入阈值电压	Vcih	CK 启动	(1.0)*	1.6	2.5	V
	Vcil	CK关闭	0.8	1.3	(2.0)*	
CK 输入滞后宽度	Vchys	-	(0.1)*	0.3	(0.5)*	V
抑制输入电压	Viih	-	3.5	-	Vcc	V
	Viil	-	0	-	0.8	
CK1, CK2, INH 输入电流	Iih	Vih=5.0V	-	0	1.0	μA
	Iil	Vil=0.0V	-1.0	0	-	
重置输出电压	Voh*	$\overline{\text{Ireset}}=-5\text{mA}$	4.50	4.75	-	V
	Vol	$\overline{\text{Ireset}}=+5\text{mA}$	-	0.12	0.40	
复位输出最小电源电压	Vccl	$\overline{\text{Ireset}}=+50\mu\text{A}$	-	0.8	1.2	V
上电复位保持时间	tpr	Ctp=0.1μF*	30	75	120	ms
看门狗定时监控时间	twd	Ctw=0.01μF*, Ctp=0.1μF	8	16	24	ms
看门狗定时重置时间	twr	Ctp=0.1μF	2.0	5.5	9.0	ms
时钟输入脉冲宽度	tckw	-	500	-	-	ns
时钟输入脉冲周期	tckt	-	20	-	-	μs
重置启动时间	tr*	Cl=50pF	-	-	500	ns
重置关闭时间	tf*		-	-	500	

* 括号内的值为设计保证值；

* Voh 只适用于 CMOS 输出；

* Ctp 的范围在 0.001μF ~ 10μF 内，Ctw 的范围在 0.001μF ~ 1μF 内；

* 测试时的复位输出上升 / 下降时间的电压范围为 10% ~ 90%。

ELM7C3793xxxxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

https://www.elm-tech.com

Vsl=3.0V(ELM7C379330xxA)

Vcc=3.3V, Top=25°C

项目	记号	条件	Min.	Typ.	Max.	单位
电源电压	Vcc	-	1.2	3.3	6.0	V
电源电流	Icc	取消重置后	-	31	45	μA
检测电压	Vsl	Vcc关闭	2.93	3.00	3.07	V
		Top=-40°C ~ +85°C	(2.89)*	3.00	(3.11)*	
	Vsh	Vcc 启动	3.00	3.07	3.14	V
		Top=-40°C ~ +85°C	(2.96)*	3.07	(3.18)*	
检测电压滞后宽度	Vshys	Vsh-Vsl	30	70	110	mV
CK 输入阈值电压	Vcih	CK 启动	(0.7)*	1.3	1.9	V
	Vcil	CK关闭	0.5	1.0	(1.5)*	
CK 输入滞后宽度	Vchys	-	(0.1)*	0.3	(0.6)*	V
抑制输入电压	Viih	-	2.2	-	Vcc	V
	Viil	-	0	-	0.8	
CK1, CK2, INH 输入电流	Iih	Vih=3.3V	-	0	1.0	μA
	Iil	Vil=0.0V	-1.0	0	-	
重置输出电压	Voh*	$\overline{\text{reset}}=-3\text{mA}$	2.80	3.10	-	V
	Vol	$\overline{\text{reset}}=+3\text{mA}$	-	0.12	0.40	
复位输出最小电源电压	Vccl	$\overline{\text{reset}}=+50\mu\text{A}$	-	0.8	1.2	V
上电复位保持时间	tpr	Ctp=0.1μF*	30	75	120	ms
看门狗定时监控时间	twd	Ctw=0.01μF*, Ctp=0.1μF	8	16	24	ms
看门狗定时重置时间	twr	Ctp=0.1μF	2.0	5.5	9.0	ms
时钟输入脉冲宽度	tckw	-	500	-	-	ns
时钟输入脉冲周期	tckt	-	20	-	-	μs
重置启动时间	tr*	Cl=50pF	-	-	500	ns
重置关闭时间	tf*		-	-	500	

* 括号内的值为设计保证值；

* Voh 只适用于 CMOS 输出；

* Ctp 的范围在 0.001 μF ~ 10 μF 内，Ctw 的范围在 0.001 μF ~ 1 μF 内；

* 测试时的复位输出上升 / 下降时间的电压范围为 10% ~ 90%。

ELM7C3793xxxxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

<https://www.elm-tech.com>

■ 时序图

图 1: 基本动作 (正时钟脉冲)

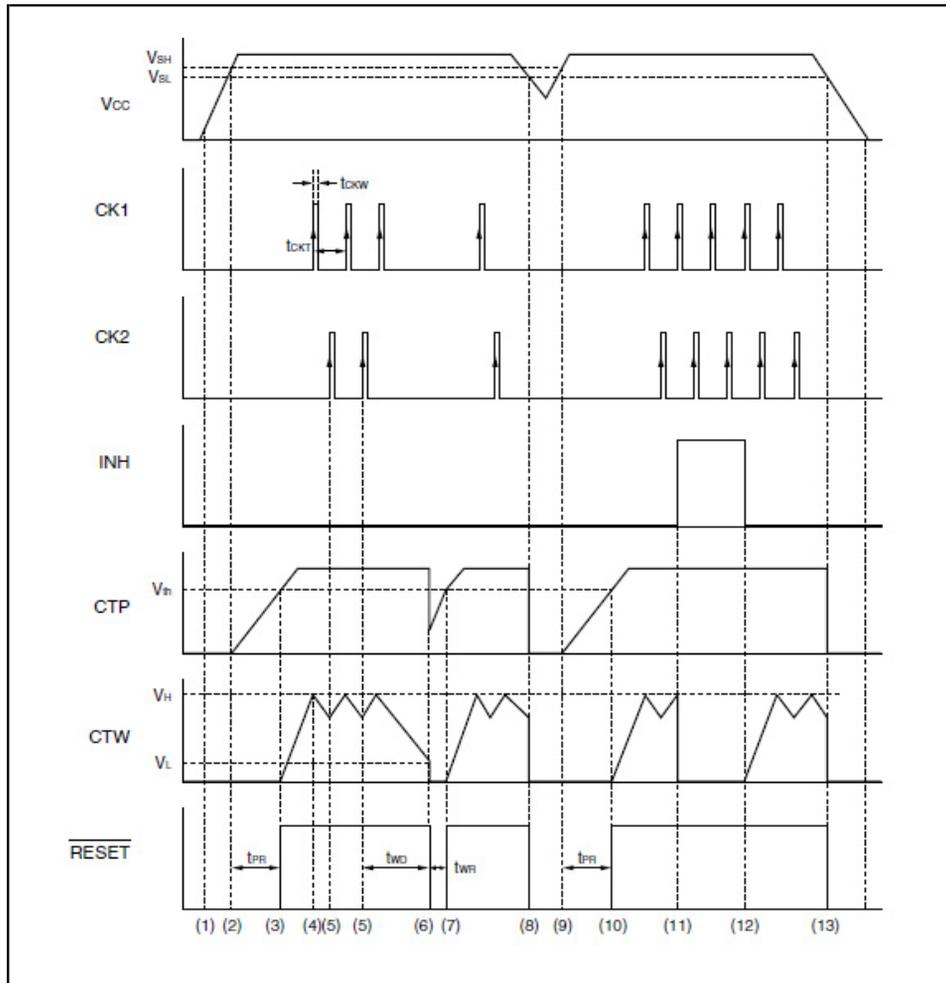


图 2: 基本动作 (负时钟脉冲)

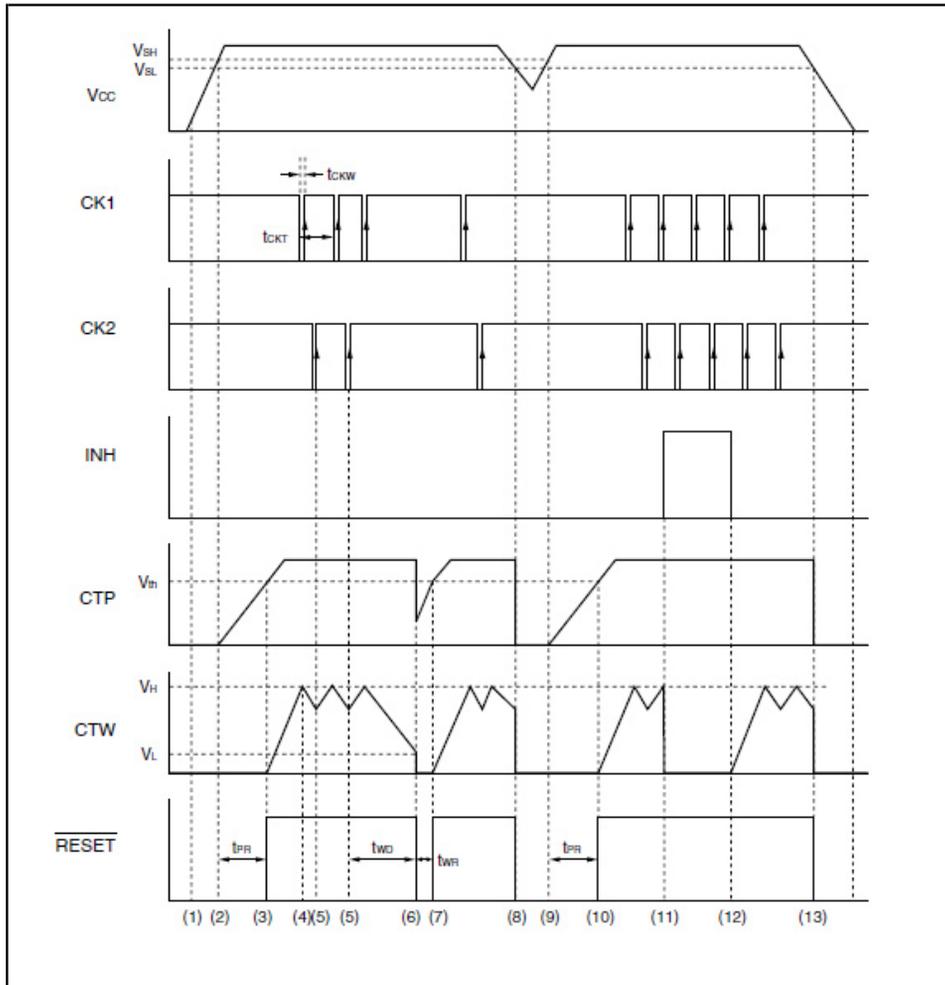


图 3: 基本动作: 单 1 时钟输入监控 (正时钟脉冲)

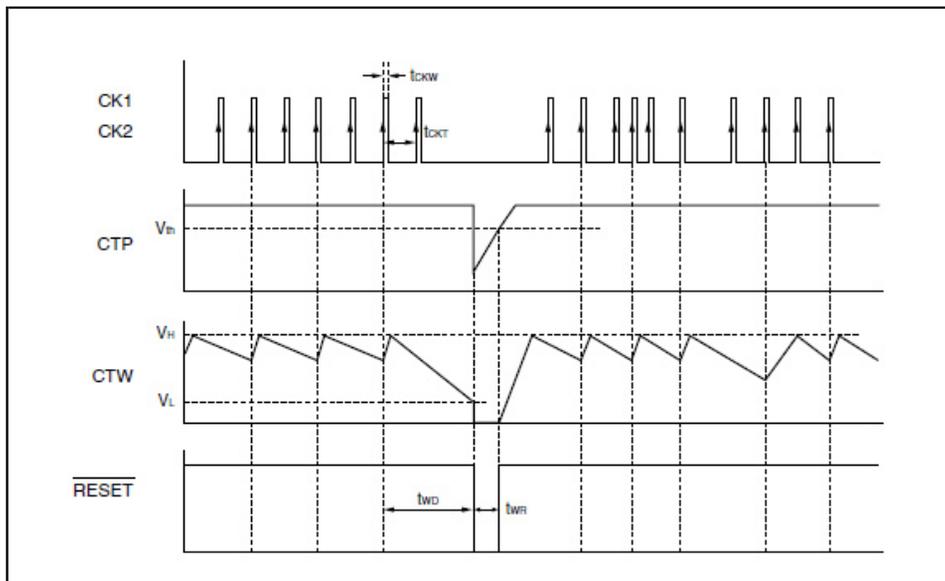


图 4：抑制动作（正时钟脉冲）

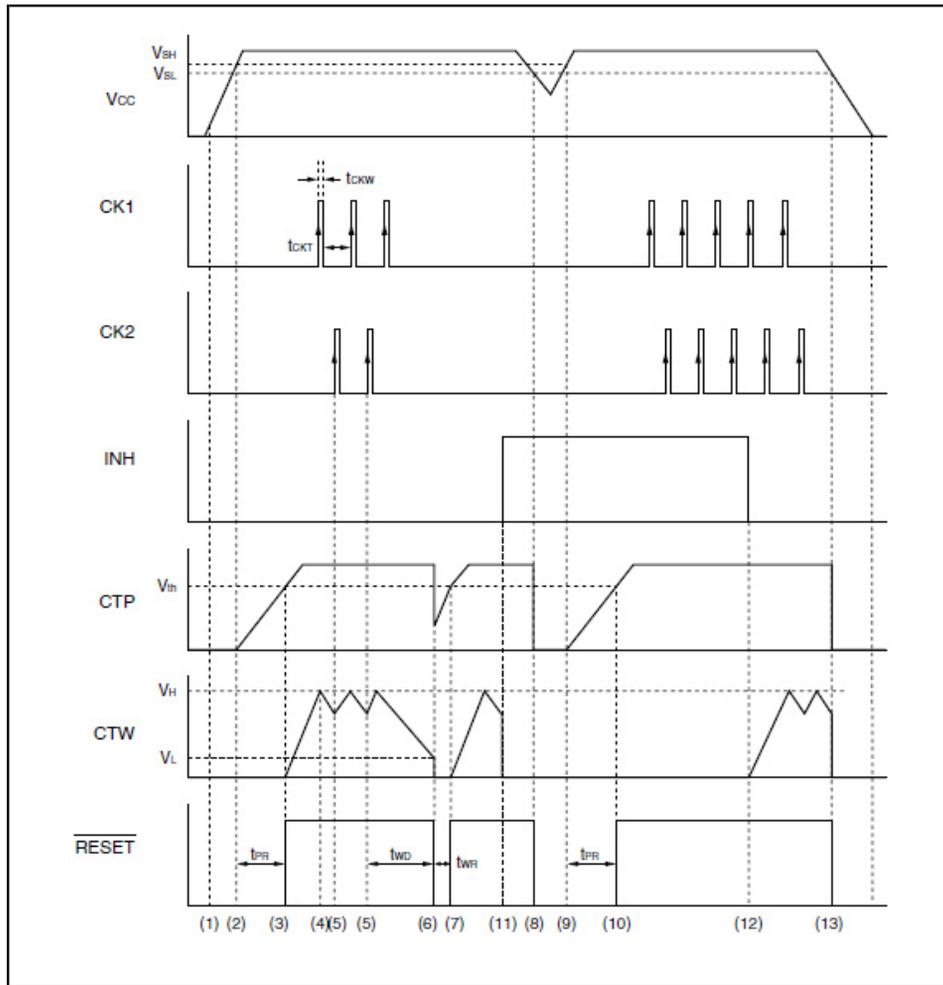
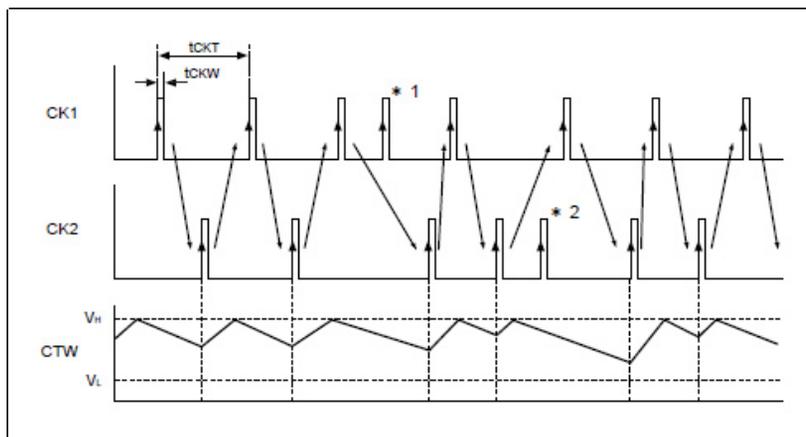


图 5：时钟脉冲输入（正时钟脉冲）补充



注意事项：

ELM7C3793 的看门狗定时电路，是交替监控时钟 1 (CK1) 和时钟 2 (CK2) 的。检测 CK1 的脉冲后，然后到检测 CK2 的脉冲时，看门狗定时监视时间设置容量 (C_{tw}) 就从放电切换到充电。因此，就如 * 1 和 * 2 那样，即使 CK1 或 CK2 的脉冲发生连续输入，第二个脉冲之后的都会被忽略（在上面的例图中，* 1 和 * 2 的脉冲会被忽略）。

■动作说明

1. 输入正时钟脉冲时

请参阅“■时序图 1.基本动作(正时钟脉冲)”。

2. 输入负时钟脉冲时

请参阅“■时序图 2.基本操作(负时钟脉冲)”。

无论是输入正脉冲还是负脉冲, ELM7C3793都以相同的方式工作。

3. 监控 1个时钟的情况下

只监控一个时钟的情况下, 将时钟引脚 CK1和 CK2连接起来使用。工作原理跟监视双时钟时基本上是一样的, 只是把时钟交替监视而已。

请参阅“■时序图 3.基本动作: 单 1 时钟输入监控(正时钟脉冲)”。

4. 动作说明

以下的数字顺序与“■时序图”图中使用的数字(1)~(13)相对应:

- (1) 当电源电压(V_{cc})达到约 0.8V (V_{cc1})时, 输出复位信号;
- (2) 当 V_{cc} 启动时的检测电压超过 V_{sh} 时, 上电复位/保持时间设定电容 C_{tp} 开始充电。此时的输出就一直处于复位状态。ELM7C379330xxA的 V_{sh} 值为标准值 3.07 (Typ.);
- (3) 当 C_{tp} 的充电经过一定时间 T_{pr} (从充电开始直到 C_{tp} 引脚电压超过阈值电压(V_{th}))时, 取消复位。(RESET从“L”电平变为“H”电平)。 V_{th} 的值与电源电压无关都是为标准值的 1.245(Typ.)。

上电复位保持时间 t_{pr} 是根据以下等式来设定(请参阅下面「(14)时间设定电容 C_{tp} 、 C_{tw} 与各设定时间之间的关系式」):

$$T_{pr} (\text{ms}) \approx A \times C_{tp} (\mu\text{F})$$

A值, 与电源电压无关都是 750左右。另外, 看门狗定时监视时间设定电容 (C_{tw}) 开始充电。

- (4) 当看门狗定时器的监视时间设定引脚 C_{tw} 的电压达到“H”电平的阈值 V_h 时, C_{tw} 就从充电状态变为放电状态。

V_h 值, 与电源电压无关均为 1.245 V左右;

- (5) 从 CK1 到 CK2 顺序, 或 C_{tw} 在放电的同时, CK2 引脚输入了时钟脉冲(正边沿触发)时, 就会从放电状态变换到充电状态。只要系统逻辑电路正常工作, 时钟输入到 CK1和 CK2, 就会重复上述(4)和(5)的步骤;

- (6) 如果在系统逻辑电路中出现某些问题, 并且在看门狗定时器的监视时间 t_{wd} 内没有时钟脉冲输入到 CK1 或 CK2的话, 则 C_{tw} 引脚会低于“L”电平阈值的电压 V_1 , 并输出复位信号(RESET从“H”电平变为“L”电平)。

V_1 值, 与电源电压无关约为 0.24V。看门狗定时监视时间 t_{wd} 由以下等式设置:

$$t_{wd} (\text{ms}) \approx B \times C_{tw} (\mu\text{F})$$

B值, 与电源电压无关为 1600 左右;

- (7) 复位信号在经过一段时间 t_{wr} (直到 C_{tp} 再充电并且 C_{tp} 引脚电压再次达到或超过 V_{th}) 时, 就会被取消, 看门狗定时再次开始工作。看门狗定时监控的复位时间 t_{wr} 是以下等式来设置:

$$T_{wr} (\text{ms}) \approx D \times C_{tp} (\mu\text{F})$$

D值, 与电源电压无关为 5 左右;

如上所述, 当时钟输入到 CK1和 CK2 时, 重复(4)和(5)的步骤; 而没有时钟输入时则重复(6)和(7)的步骤。

ELM7C379330xxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

<https://www.elm-tech.com>

- (8) 当 V_{cc} 下降至低于检测电压 (V_{sl}) 时, C_{tp} 引脚电压则会降低并输出复位信号 (\overline{RESET} 从 “H” 电平变为 “L” 电平)。 V_{sl} 的值为标准值的 3.0 V(Typ.);
- (9) 当 V_{cc} 再次升至 V_{sh} 以上时, C_{tp} 就开始充电;
- (10) 当 C_{tp} 引脚电压超过 V_{th} 时, 取消复位, 看门狗定时器再次开始工作。只要时钟输入到 CK1 和 CK2 时, 就会重复上述 (4) 和 (5) 的步骤。
- (11) 抑制引脚有效 (将 INH 引脚从 “L” 设置为 “H”) 时, 就可强制停止看门狗定时器的工作。这种情况下仅是看门狗定时器被停止工作, 而 V_{cc} 的监视((8) ~ (10)) 依然进行。

只要不解除抑制输入, 看门狗定时器就不会动作。为了让抑制引脚免受噪声影响, 请尽可能使用低阻抗来处理。

- (12) 当解除抑制 (将 INH 引脚从 “H” 设置为 “L”) 时, 看门狗定时器再次开始工作。
- (13) 当关闭电源 V_{cc} , V_{cc} 降低到 V_{sl} 时, 就会输出复位信号。
- (14) 时间设定容量 C_{tp} 、 C_{tw} 与各设定时间之间的关系式:

$$tpr[ms] \doteq A \times C_{tp}[\mu F]$$

$$twd[ms] \doteq B \times C_{tw}[\mu F]$$

$$twr[ms] \doteq D \times C_{tp}[\mu F]$$

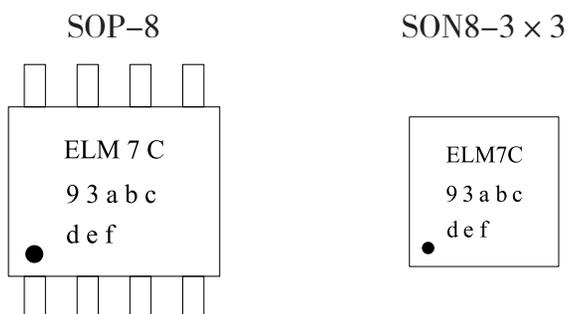
A, B 和 D 的值

型号	A	B	D
ELM7C3793xxxxA	750	1600	55

设定例 (当 $C_{tp} = 0.1\mu F$, $C_{tw} = 0.01\mu F$ 时)

型号	$tpr[ms]$	$twd[ms]$	$twr[ms]$
ELM7C3793xxxxA	75	16	5.5

■封装印字说明



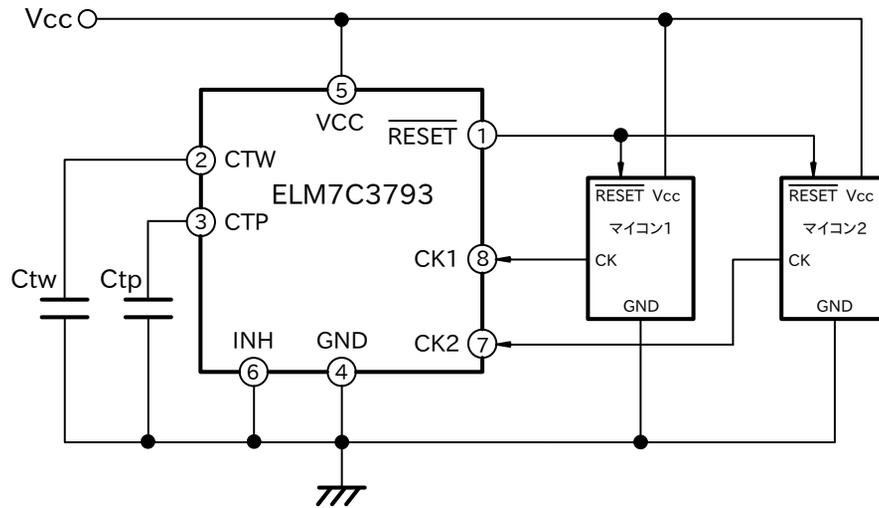
记号	符号	内容
a, b	0 ~ 9	检测电压
c	A 或 D	输出模式
d	0 ~ 9	封装年份末尾的数字
e	A ~ M (I 除外)	封装月份
f	0 ~ 9	生产组装编号

ELM7C379330xxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

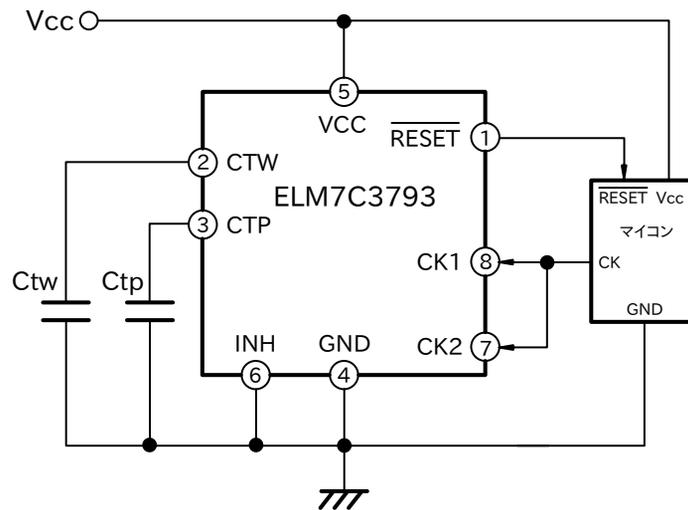
<https://www.elm-tech.com>

■应用电路例

1) 电源电压监控和看门狗定时器（双时钟监控）



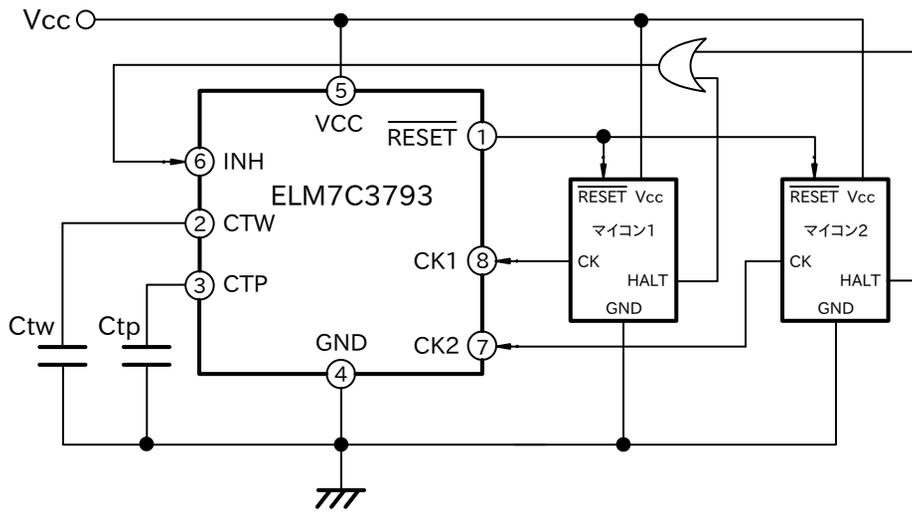
2) 电源电压监控和看门狗定时器（单时钟监控）



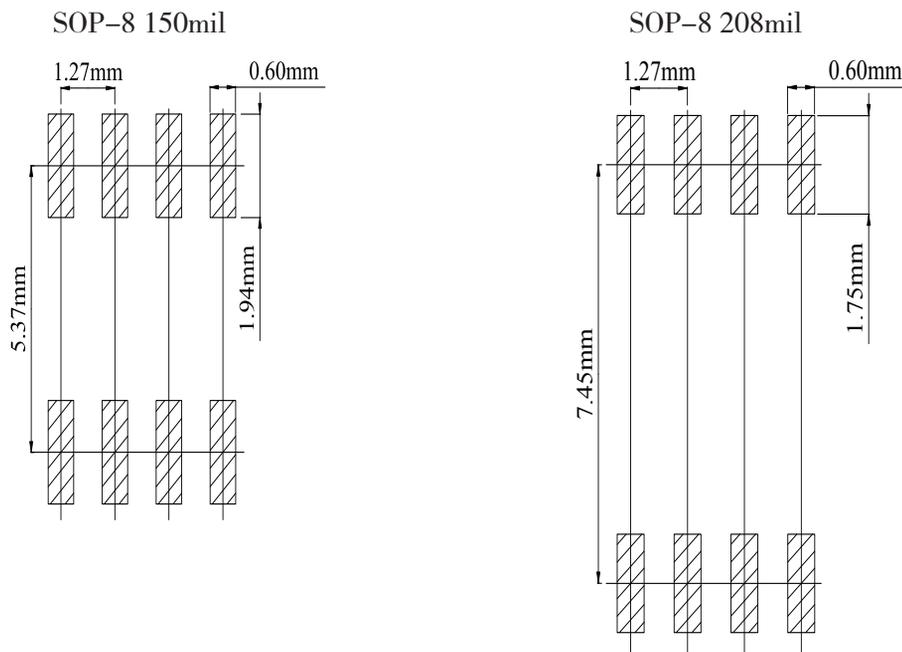
ELM7C3793xxxxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

<https://www.elm-tech.com>

3) 电源电压监控和停止看门狗定时器



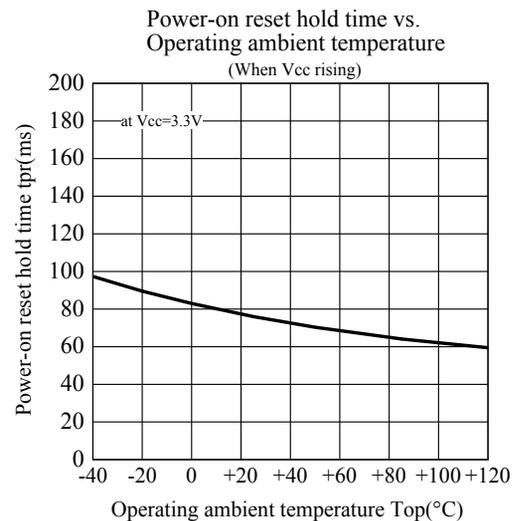
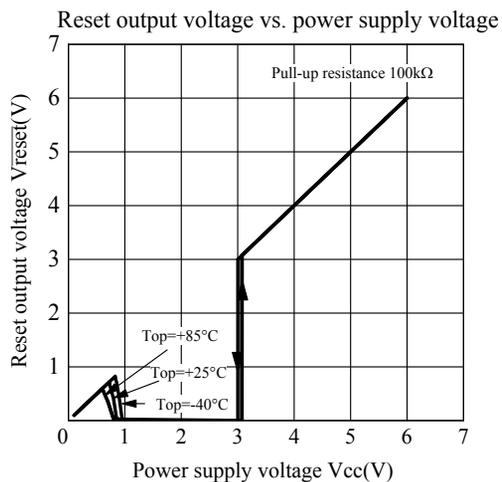
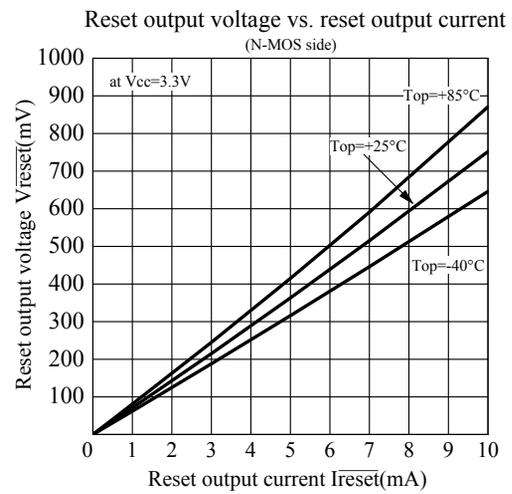
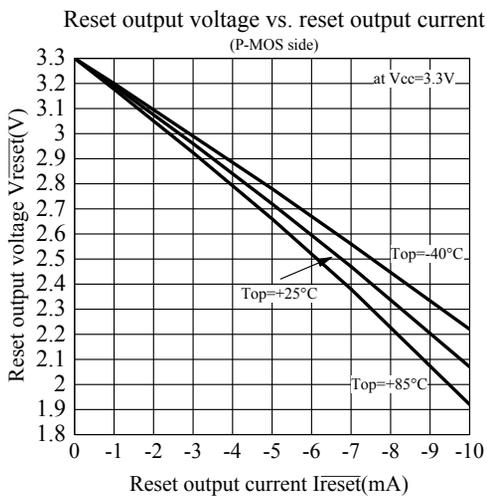
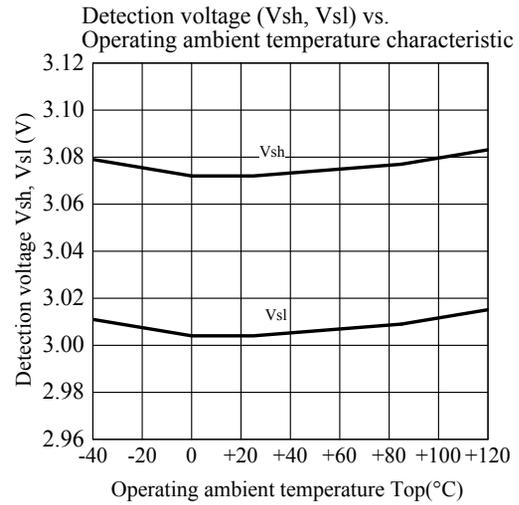
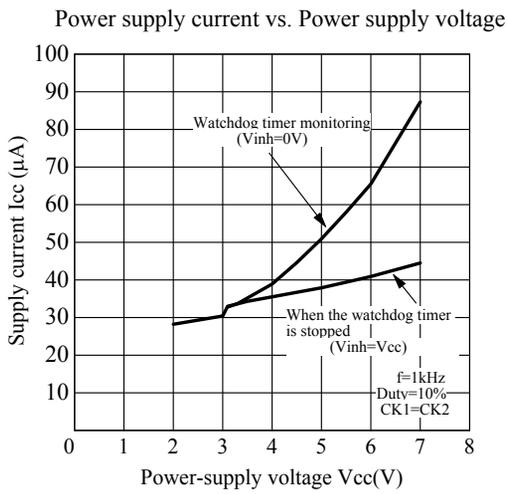
■ 供参考的焊盘图案



ELM7C3793xxxxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

<https://www.elm-tech.com>

■ 标准特性曲线图



ELM7C3793xxxxA 内置双系统看门狗定时器 CMOS 电压检测器

<https://www.elm-tech.com>

