

ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

https://www.elm-tech.com

■概要

ELM7C377342xA 是可瞬间检测出电源电压的瞬时停电或下降等异常情况，并产生复位信号的用于检测电源电压的芯片。由于内置了看门狗定时器，可以为各种微电脑系统提供故障安全功能。该 IC 还具备内部上拉复位低电平输出和复位高电平输出的两个逻辑输出。此外，根据参考放大器可向外输出更精确的参考电压。

■特点

- 附有滞后检测电压功能
- 内置边沿触发输入看门狗定时器
- 外置器件最少（只需 1 个电容）
- 正负两种逻辑输出复位信号
- 可准确检测电源电压下降 : $4.2V \pm 2.5\%$
- 精准的参考电压输出 : $1.245V \pm 1.45\%$
- 低复位最小电源电压 : Typ.0.8V
- 封装 : SOP-8 150mil, SOP-8 208mil, SON8-3 × 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	Vs	$V_{SS}-0.3 \sim V_{CC}+0.3$	V
	Vck		
复位低电平、复位高电平输出电压	Voh	$V_{SS}-0.3 \sim V_{CC}+0.3$	V
容许功耗	Pd	300 (SOP-8)	mW
		500 (SON8-3 × 3)	
工作温度	Top	-40 ~ +85	°C
保存温度	Tstg	-55 ~ +125	°C

■产品型号构成

ELM7C377342xA-x

记号	项目	描述
a, b	检测电压	42: Vsl=4.2V
c	封装	D: SOP-8 150mil P: SOP-8 208mil G: SON8-3 × 3
d	产品版本	A
e	包装卷带中 IC 引脚置向	S: SON8-3 × 3 (请参考封装资料) N: SOP-8 (请参考封装资料)

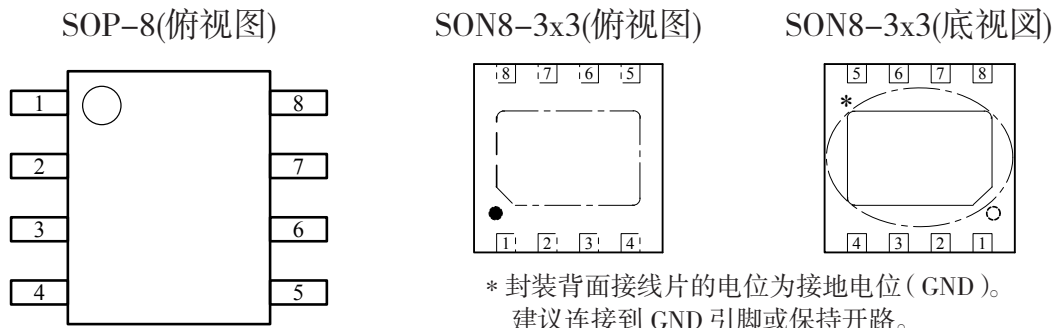
ELM7C3773 4 2 x A - x
↑ ↑ ↑ ↑ ↑
a b c d e

注：包装卷带中 IC 引脚置向只有一种。

ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

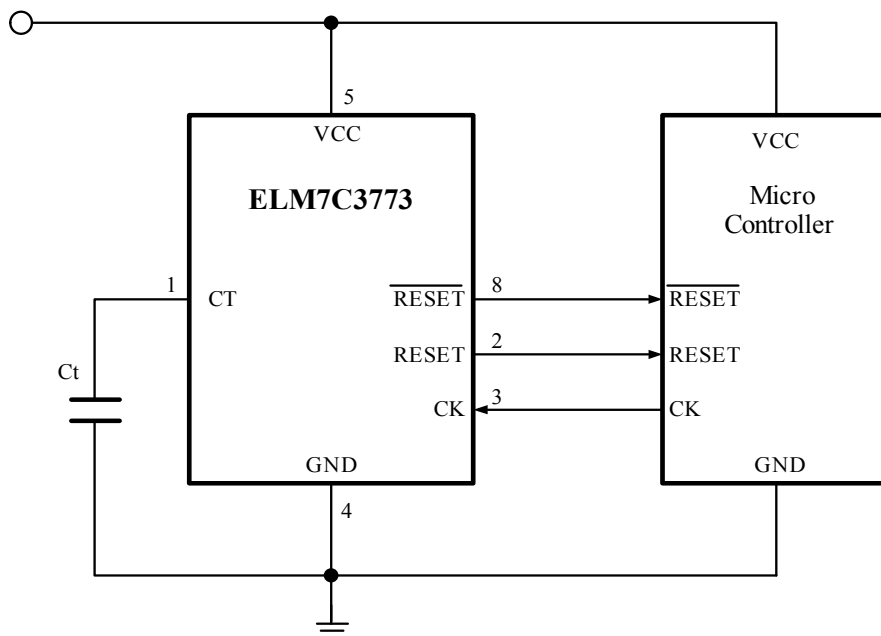
<https://www.elm-tech.com>

■ 引脚配置图



引脚编号	引脚名称	功能说明
1	CT	设定上电复位保持时间和看门狗定时监视时间的电容连接引脚
2	RESET	复位输出引脚 (正逻辑)
3	CK	时钟输入引脚
4	GND	接地引脚
5	VCC	电源引脚
6	VREF	参考电压输出引脚
7	VS	比较器的负输入引脚
8	$\overline{\text{RESET}}$	复位输出引脚 (负逻辑)

■ 标准电路图

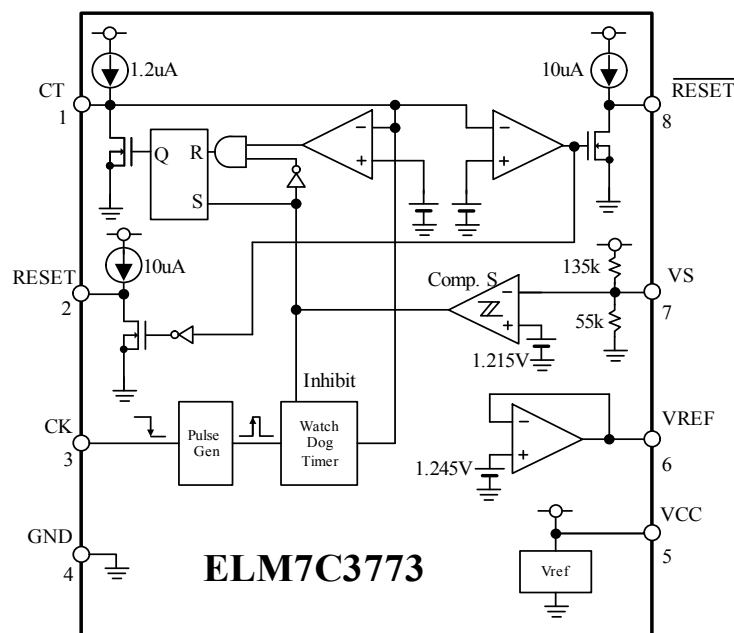


* 第 6 引脚 (VREF) 和第 7 引脚 (VS) 是开放 (open) 的。

ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 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 是带有滞后功能的比较器,通过电阻将参考电压和电源电压 (V_{cc}) 进行分压后的电压点 (V_s) 进行比较,当 V_s 小于 1.215V 时,就会输出复位低电平信号和复位高电平信号。

ELM7C3773 可以检测出瞬时中断和骤降时的异常。

2. 输出电路

在输出电路里,有用于控制复位低电平输出和复位高电平输出的比较器。将 C_t 电容的电压与阈值电压进行比较, C_t 的引脚电压超过阈值时,就取消复位。此外,由于输出缓冲器有内置上拉电路,因此能够省略外部的上拉电阻(当 $V_{cc} = 5V$ 时,相当于约 $500k\Omega$ 电阻)。

3. 脉冲发生电路

脉冲发生电路为 CK 引脚电压从“H”电平变为“L”电平(负边沿触发)时,在切断时钟输入阈值时的瞬间而产生的脉冲,然后将时钟信号输送到看门狗定时电路里。

4. 看门狗定时器电路

电源电压正常时,看门狗定时器电路会监视时钟。但当电源电压低于检测电压时,看门狗定时器就会被禁止工作。

5. 参考放大器

参考放大器是用于输出参考电压的运算放大器。如果比较器安装在外部,就能够监控多个系统的电源电压和过电压。

6. 逻辑电路

通过逻辑电路,进行通电复位保持时间和看门狗定时器监视时间的设置容量 (C_t) 的充电 / 放电的控制。

ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

https://www.elm-tech.com

■电特性

V_{CC}=5.0V, T_{OP}=25°C

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V _{CC}	-	1.2	5.0	6.0	V
电源电流	I _{CC}	看门狗定时器动作	-	100	200	μA
检测电压	V _{sl}	V _{CC} 下降	4.10	4.20	4.30	V
		Top=-40°C ~ +85°C	(4.05)*	4.20	(4.35)*	
	V _{sh}	V _{CC} 上升	4.20	4.30	4.40	V
		Top=-40°C ~ +85°C	(4.15)*	4.30	(4.45)*	
检测电压滞后宽度	V _{shys}	V _{sh} -V _{sl}	50	100	150	mV
参考电压	V _{ref}	V _{CC} =3.5V~6.0V	1.227	1.245	1.263	V
		Top=-40°C ~ +85°C	(1.215)*	1.245	(1.275)*	
参考电压波动	ΔV _{ref1}	V _{CC} =3.5V~6.0V	-	3	10	mV
参考电压输出负载变动	ΔV _{ref2}	I _{out} =-200μA~+5μA	-5	-	5	mV
CK 输入阈值电压	V _{th1}	CK 下降, Top=-40°C ~ +85°C	0.80	1.25	2.00	V
CK 输入电流	I _{ih}	V _{ih} =5.0V	-	0	1.0	μA
	I _{il}	V _{il} =0.0V	-1.0	0	-	
Ct 放电电流	I _{ctd}	看门狗定时器动作时, V _{ct} =1.0V	(8.5)	11.0	(14.5)	μA
高电平输出电压	V _{oh1}	V _s 开启, I _{reset} =-5μA	4.5	4.9	-	V
	V _{oh2}	V _s =0.0V, I _{reset} =-5μA	4.5	4.9	-	
输出饱和电压	V _{ol1}	V _s =0.0V, I _{reset} =3mA	-	0.2	0.4	V
	V _{ol2}	V _s =0.0V, I _{reset} =10mA	-	0.3	0.5	
	V _{ol3}	V _s 开启, I _{reset} =3mA	-	0.2	0.4	
	V _{ol4}	V _s 开启, I _{reset} =10mA	-	0.3	0.5	
输出灌电流	I _{ol1}	V _s =0.0V, V _{reset} =1.0V	20	60	-	mA
	I _{ol2}	V _s 开启, V _{reset} =1.0V	20	60	-	
Ct 充电电流	I _{ctu}	上电复位动作时, V _{ct} =1.0V	(0.5)	1.2	(2.5)	μA
RESET 输出最小电源电压	V _{cc1}	V _{reset} =0.4V, I _{reset} =0.2mA	-	0.8	1.2	V
RESET 输出最小电源电压	V _{cc2}	V _{reset} =V _{CC} -0.1V, RL=1MΩ (RESET-GND之间)	-	0.8	1.2	
V _{CC} 输入脉冲宽度	t _{pi}	V _{CC} : 5V → 4V → 5V	8.0	-	-	us
CK 输入脉冲宽度	t _{ckw}	CK: 正脉冲或负脉冲	3.0	-	-	us
CK 输入周期	t _{ck}	-	20	-	-	us
看门狗定时器监控时间	t _{wd}	Ct=0.1μF *	5	10	15	ms
看门狗定时器复位时间	t _{wr}	Ct=0.1μF	1	2	3	ms
电源启动时重置保持时间	t _{pr}	Ct=0.1μF, V _{CC} 上升	50	100	150	ms
从 V _{CC} 输出的延迟时间	t _{pd1}	RESET 引脚, RL=2.2kΩ, CL=100pF	-	2	10	us
	t _{pd2}	RESET 引脚, RL=2.2kΩ, CL=100pF	-	3	10	
输出上升时间 *	t _r	RL=2.2kΩ, CL=100pF	-	1.0	1.5	us
输出下降时间 *	t _f		-	0.1	0.5	

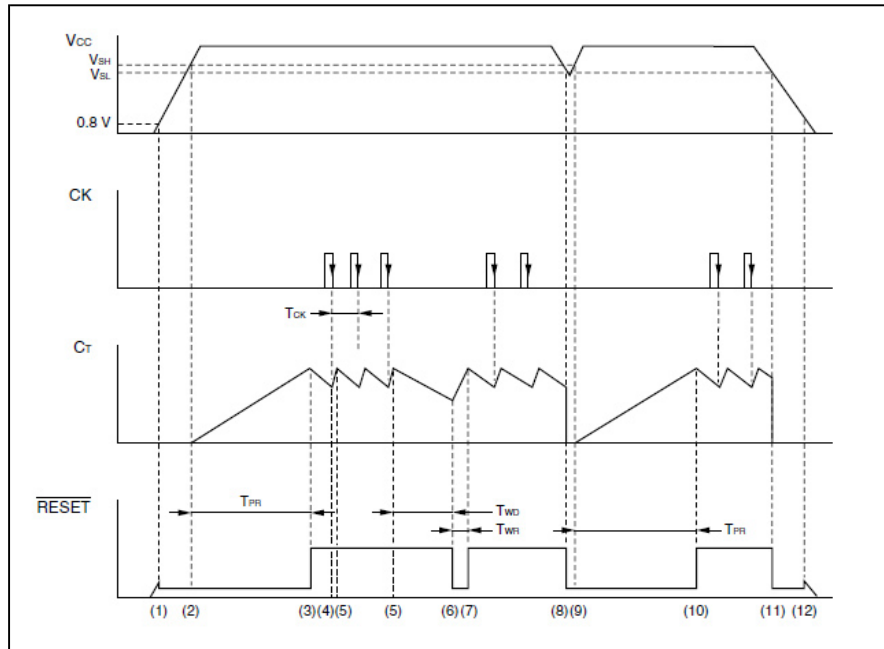
* 括号内的值为设计保证值;

* Ct 的范围在 0.001 μF 至 10 μF 内;

* 测试时的输出上升 / 下降时间的电压范围为 10% 至 90%。

■ 时序图

图 1: 基本动作



■ 动作说明

- (1) 当 V_{cc} 上升到大约 0.8 V 时, $\overline{\text{RESET}}$ 变 “低”, RESET 变 “高”。从 RESET 输出约 $1\ \mu\text{A}$ ($V_{cc} = 0.8\ \text{V}$) 的上拉电流。
- (2) 当 V_{cc} 上升到 V_{sh} ($\approx 4.3\text{V}$) 时, 电容 C_t 开始充电。此时, 输出处于复位状态。
- (3) C_t 在充电到一定时间到 t_{pr} 之后, 输出重置就被解除 ($\overline{\text{RESET}}$ 变为 “高电平”, $\overline{\text{RESET}}$ 变为 “低电平”)。重置保持时间: t_{pr} 如下面的算式:

$$t_{pr}(\text{ms}) \approx 1000 \times C_t(\mu\text{F})$$

复位被解除之后, C_t 开始放电, 看门狗定时器开始工作。 t_{pr} 不受 CK 的输入影响。

- (4) 在 C_t 放电期间, 如果将时钟输入到 CK 端子 (负边沿), 则 C_t 从放电变为充电。
- (5) 当 C_t 电压达到特定的阈值 ($\approx 1.245\text{V}$) 时, C_t 从充电变为放电。在逻辑系统输入正常时钟期间, 会反复进行 (4) 和 (5) 的步骤。
- (6) 当时钟停止, 并且 C_t 的电压下降到复位开启的阈值 ($\approx 0.35\text{V}$) 时, 输出处于复位状态 ($\overline{\text{RESET}}$ 变为 “低”, RESET 变为 “高”)。直到复位输出时的 C_t 放电时间: T_{wd} (看门狗定时监控时间) 的算式如下:

$$t_{wd}(\text{ms}) \approx 100 \times C_t(\mu\text{F})$$

另外, 从时钟停止到复位输出的准确时间应该是要加算 C_t 的充电时间, 所以最低是 t_{wd} , 最大为 $t_{wd} + t_{wr}$ 。

- (7) 看门狗定时器的复位时间: t_{wr} 是 C_t 的电压上升到复位关闭阈值 ($\approx 1.245\text{V}$) 时的充电时间。计算公式如下:

$$t_{wr}(\text{ms}) \approx 20 \times C_t(\mu\text{F})$$

此外, 在达到复位关闭阈值后, 复位输出被取消, C_t 开始放电。之后, 如果时钟输入正常的话, (4) 和 (5) 会反复进行, 而当时钟切断时, 则 (6) 和 (7) 会反复进行。

ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

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

- (8) 当 V_{cc} 降至 V_{sl} ($\approx 4.2V$) 时, 复位会输出。同时 C_t 会快速放电。
- (9) 当 V_{cc} 升至 V_{sh} 时, C_t 开始充电。在 V_{cc} 瞬间下降时, 从 V_{cc} 降至低于 V_{sl} , 到高于 V_{sh} 的这段时间, 就是 V_{cc} 输入脉冲宽度的规格值: 如果高于 t_{pi} , C_t 的电荷放电后就开始充电。
- (10) 当 V_{cc} 达到超过 V_{sh} , 在 t_{pr} 后输出的复位被取消, 看门狗定时器开始启动。之后, 当 V_{cc} 低于 V_{sl} 时, (8) ~ (10) 就会反复进行。
- (11) 电源关闭的时候, V_{cc} 低于 V_{sl} 时复位就会输出。
- (12) V_{cc} 下降到 $0V$ 时, 复位输出会一直保持到 V_{cc} 到 $0.8V$ 时。
- (13) 时间设定 C_t 容量与各设定时间之间的关系式:

$$t_{pr} [ms] \approx 1000 \times C_t [\mu F]$$

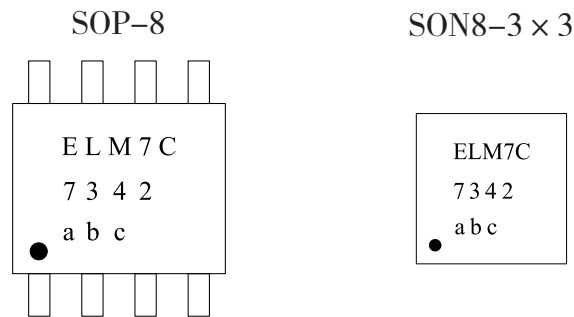
$$t_{wd} [ms] \approx 100 \times C_t [\mu F]$$

$$t_{wr} [ms] \approx 20 \times C_t [\mu F]$$

设定例 (当 $C_t=0.1 \mu F$ 时)

$t_{pr} [ms]$	$t_{wd} [ms]$	$t_{wr} [ms]$
100	10	2

■封装印字说明



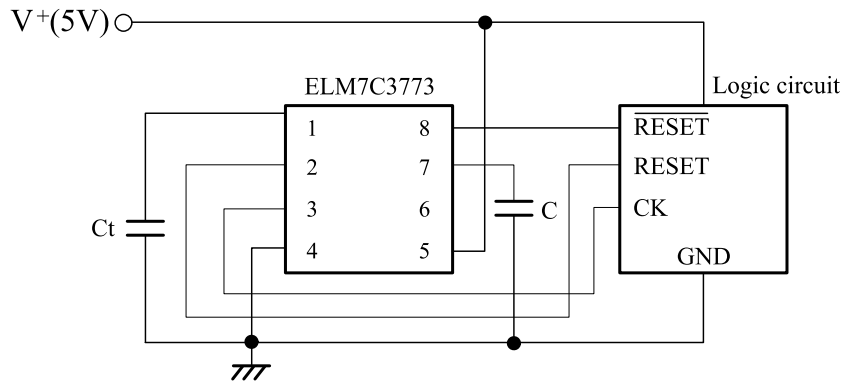
记号	印码	内容
a	0 ~ 9	年度末尾的数字
b	A ~ M (I 除外)	组装月份
c	0 ~ 9	生产批号

ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

https://www.elm-tech.com

应用电路例

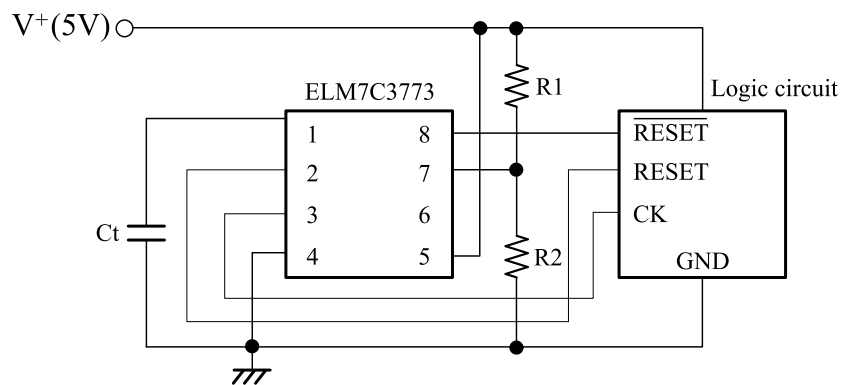
1) 5V 电源电压监控和看门狗定时器



* 用 V_s 监控电源电压。检测电压为 V_{sh} , V_{sl} 。

* 通过在 V_s 端子和 GND 之间添加外部电容器 C, 可以延长最小输入脉冲宽度 T_{pi} 。

2) 5V 电源电压监控 (外部微调型)



* V_s 的检测电压可在外部调整。

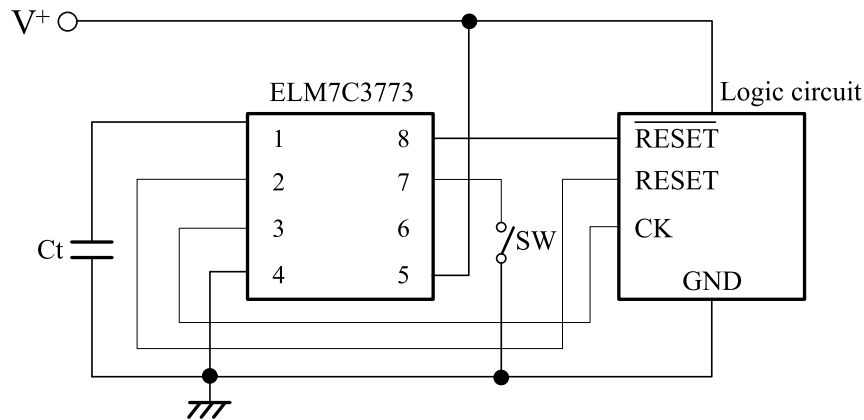
* 选择比内部分压电阻阻值小的 R1 和 R2 的阻值, 检测电压就可以 R1 和 R2 的阻抗值比来进行设定。(请参照下表)。

R1(k Ω)	R2(k Ω)	检测电压 : V_{sl} (V)	检测电压 : V_{sh} (V)
10.0	3.9	4.32	4.43
9.1	3.9	4.06	4.16

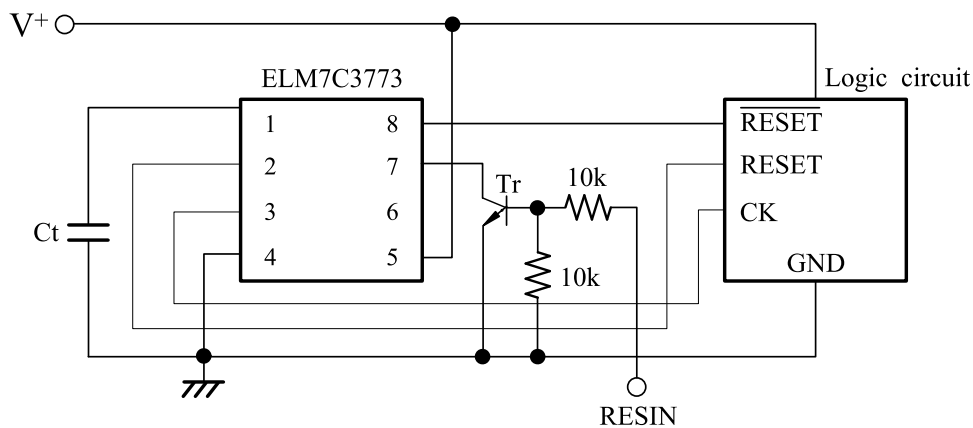
ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

https://www.elm-tech.com

3) 带有强制复位（复位保持）



* 通过 SW 导通将引脚 7 降至 GND， $\overline{\text{RESET}}$ （引脚 8）变为低电平，RESET（引脚 2）变为高电平。



* 通过在 RESIN 引脚上放置一个信号并接通 Tr， $\overline{\text{RESET}}$ 引脚变为低电平，RESET 引脚变为高电平。

4) 看门狗定时器的停止方法（仅限于电源电压的监控）

下面是监控电源电压的应用电路示例。在待机模式下的微电脑，即使微电脑停止向 ELM377342xA 发送时钟脉冲，使 ELM377342xA 不再重置微电脑，但也会单独监视电源电压。

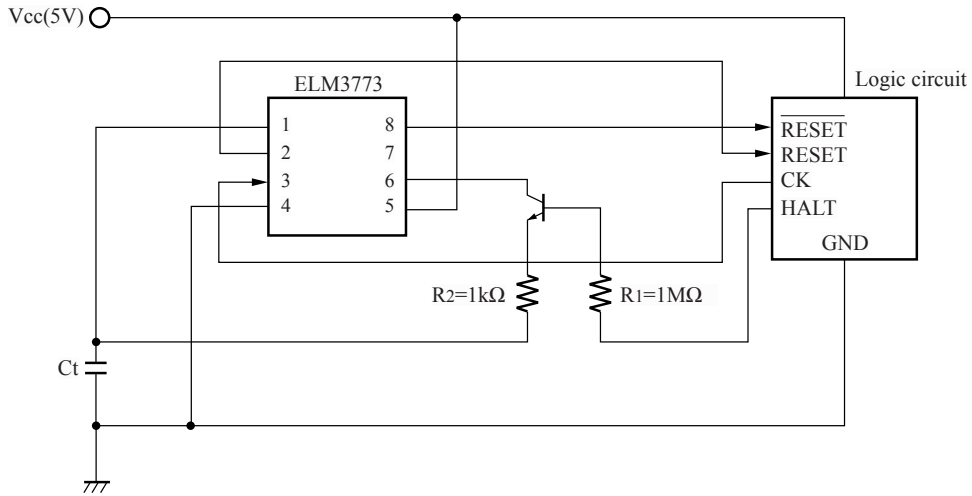
注意事项：

通过将 Ct 引脚电压钳到 Vref 来禁止看门狗定时器。即使看门狗定时器停止了，也会持续监视电源电压。因此，在发生瞬时中断或降低电压时会输出复位信号。另外，在应用示例（a）和（b）中，复位时看门狗定时器被禁止，使保持信号无效的情况下，或当关闭微处理器令复位保持信号有效时，其解决的方法就是如示例（c）和（d）中所示增加门路来解决。

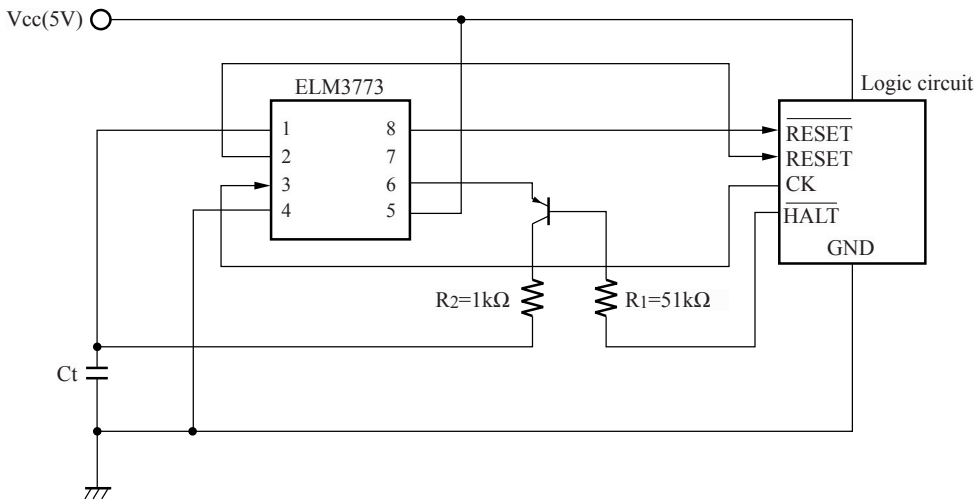
ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

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

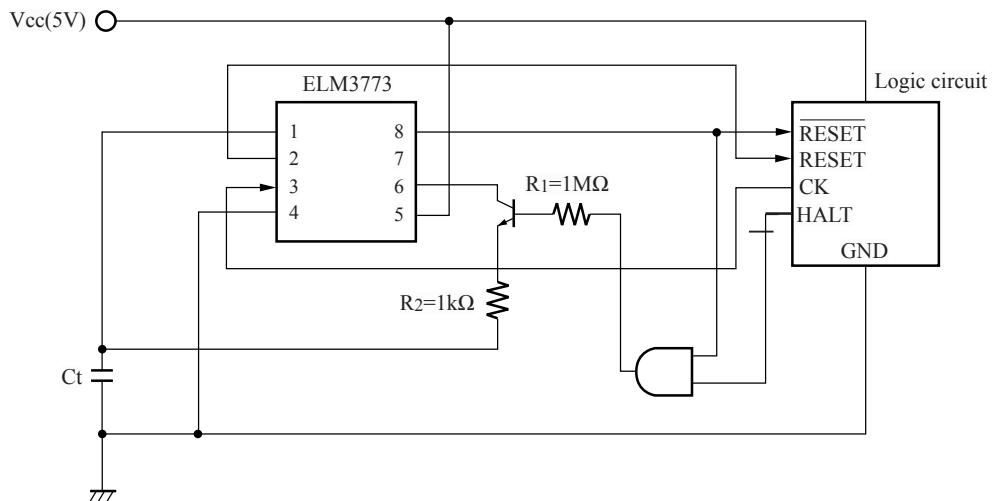
(a) 使用 NPN 三极管



(b) 使用 PNP 三极管



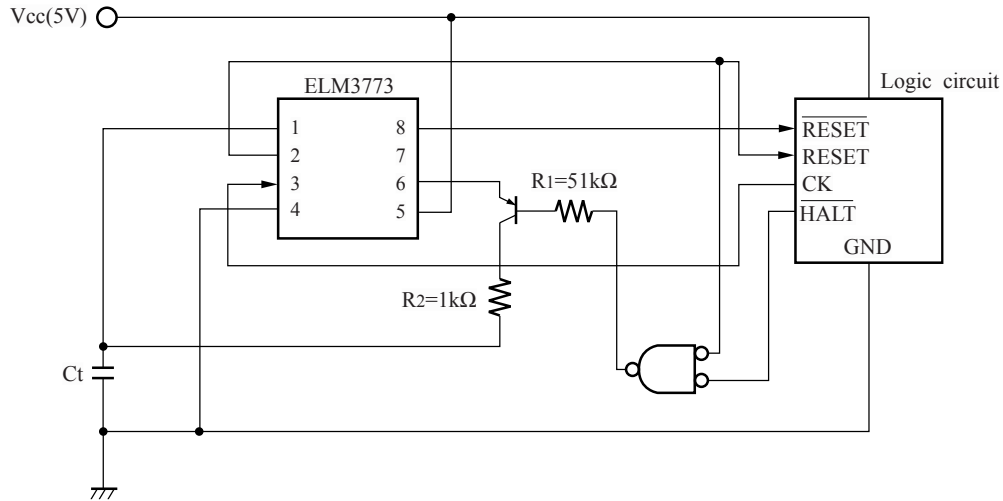
(c) 使用 NPN 三极管



ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

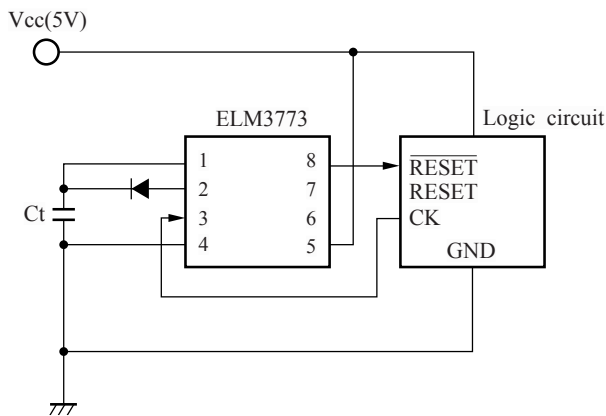
https://www.elm-tech.com

(d) 使用 PNP 三极管

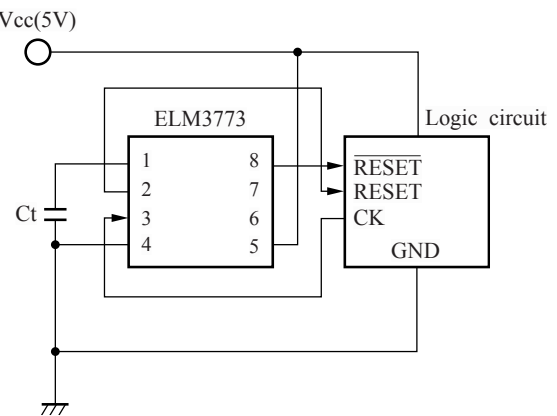


5) 重置保持时间的缩短方法

(a) T_{pr} 缩短时间



(b) 标准使用方法



注意事项

- 可以使用的输出只有 $\overline{\text{RESET}}$ 。
- T_{pr}, T_{wd}, T_{wr} 可以使用下面的算式来得出标准值：
< 计算公式 >
 $T_{pr} (\text{ms}) \cong 100 \times C_t (\mu\text{F})$
 $T_{wd} (\text{ms}) \cong 100 \times C_t (\mu\text{F})$
 $T_{wr} (\text{ms}) \cong 16 \times C_t (\mu\text{F})$
- 上面的公式只是在确定 T_{pr}, T_{wd}, T_{wr} 时的一种大概的等式而已。复位保持时间的缩短电路与标准电路之间的比较如下表所示：

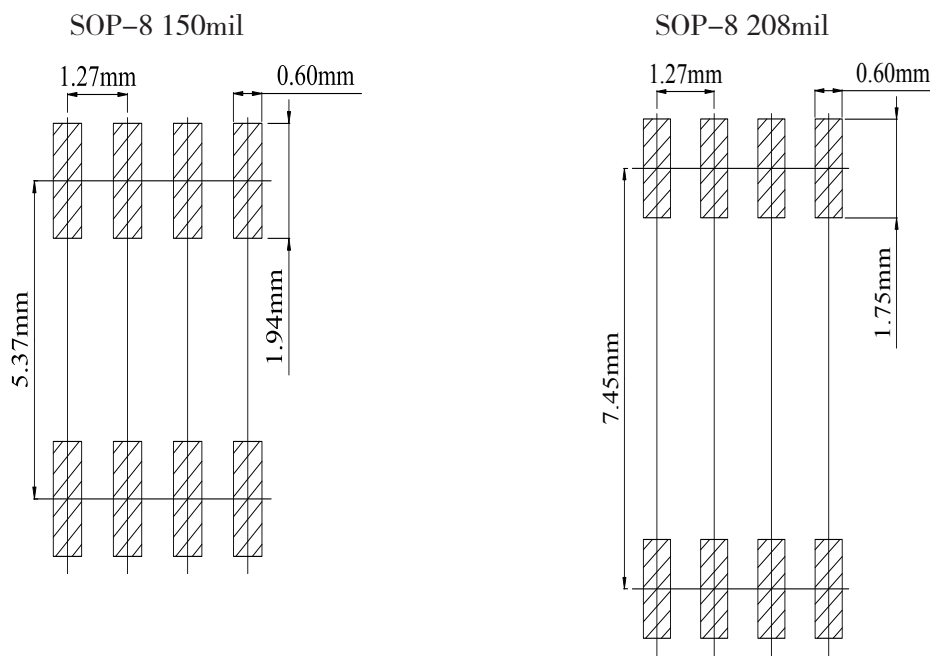
C_t = 0.1 μF

	T _{pr} 缩短型	标准型
T _{pr} ≅	10 ms	100 ms
T _{wd} ≅	10 ms	10 ms
T _{wr} ≅	1.6 ms	2.0 ms

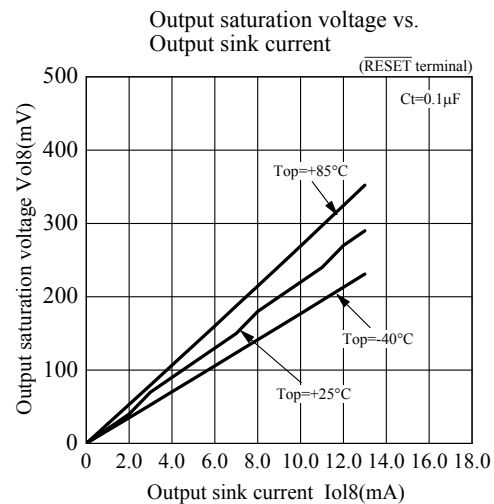
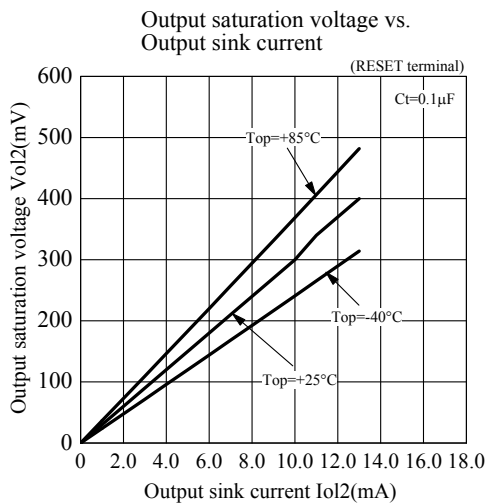
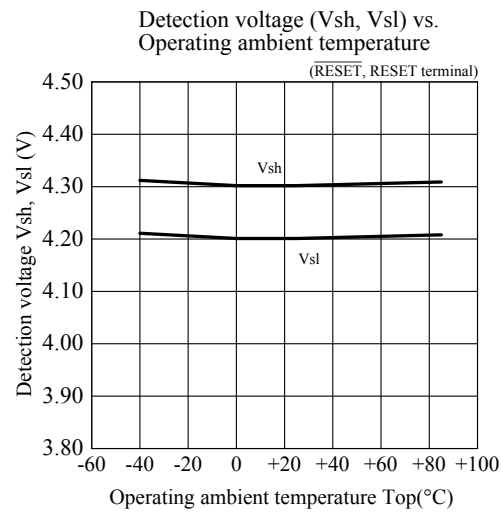
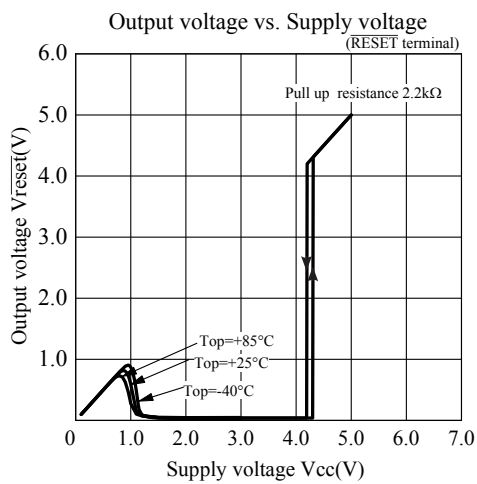
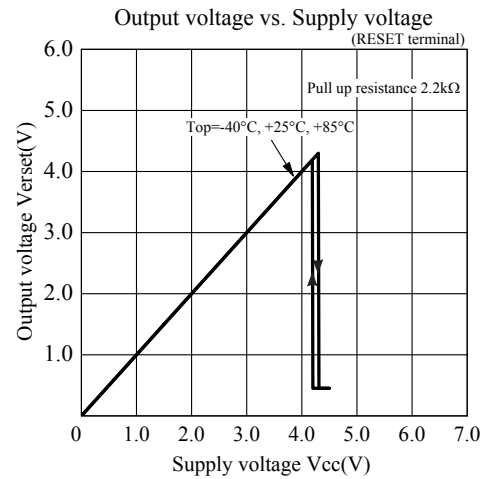
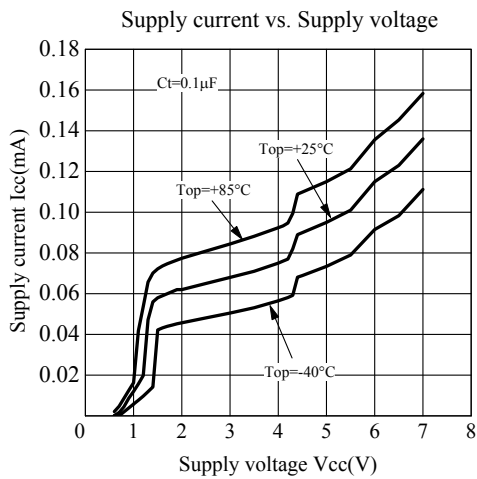
ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

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

■ 供参考的焊盘图案

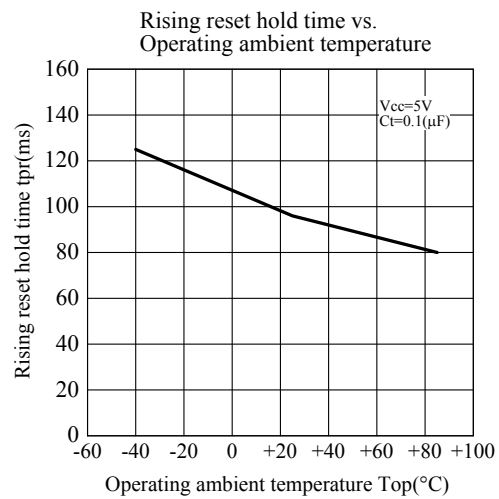
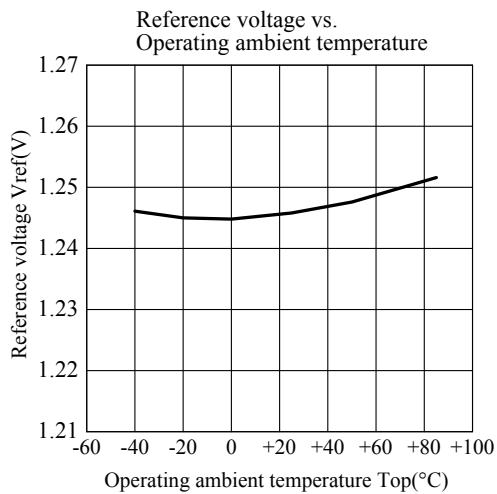
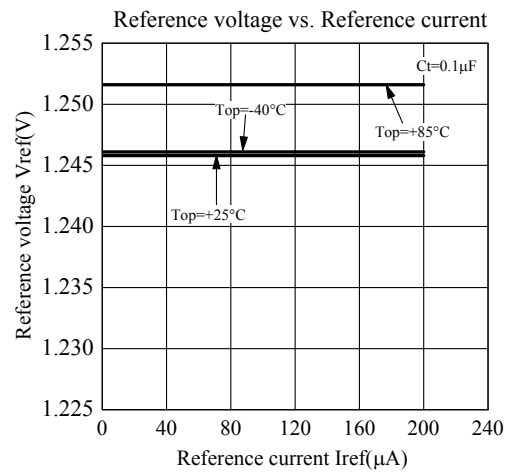
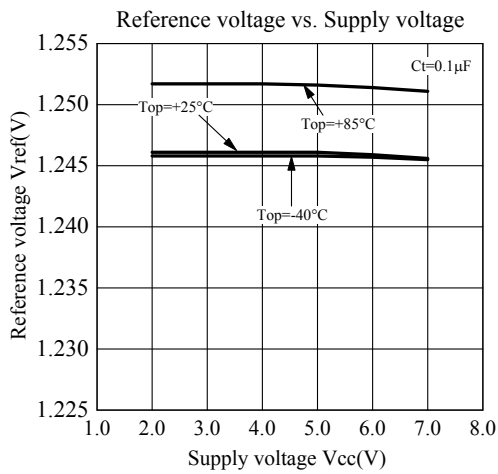
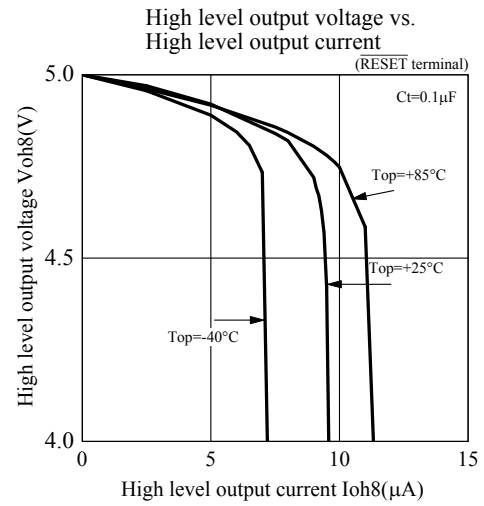
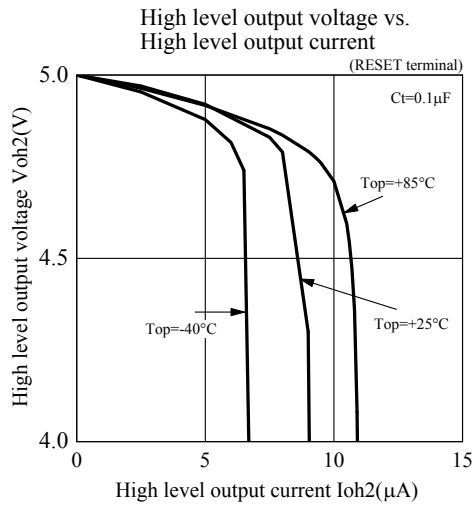


■ 标准特性曲线图



ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

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



ELM7C377342xA 内置看门狗定时器 CMOS 电压检测器

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

