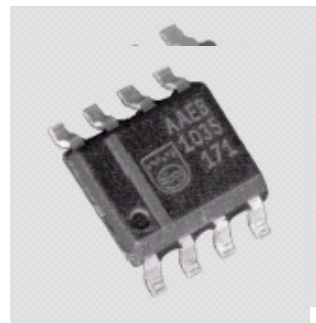


## NE56604-42 内建看门狗定时器的系统复位芯片

### 综述:

NE56604-42 能为多种微处理器和逻辑系统提供复位信号，其门限电平为 4.2V。在电源突然掉电或电源电压下降到低于门限电平时，NE56604-42 将产生精确的复位信号。NE56604-42 内置一看门狗定时器，用于监控微处理器，以确保微处理器的正常运行。看门狗能产生一个系统复位信号，用来终止任何由于微处理器故障而引发的不正常的系统操作。NE56604-42 的看门狗的监控周期为 100mS（典型值）。

NE56604-42 的封装形式为 S0-8 表面贴片封装。



### 特性:

- 正、负双逻辑输出的有效复位信号
- 精准的门限电平监测
- 上电复位内部延时
- 可利用外部电阻调节的内部看门狗定时器
- 看门狗定时器的监控周期为100mS（典型值）
- VCC=0.8VDC时产生有效的复位信号（典型值）
- 仅需很少的外围元件

### 应用:

- 微电脑系统
- 逻辑系统

### 系统简图:

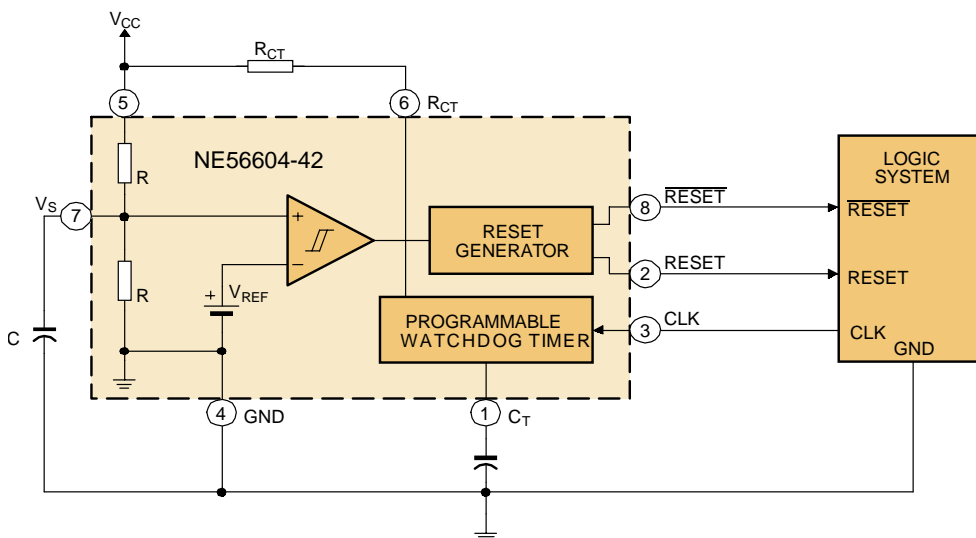


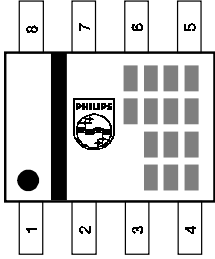
图 1: 系统简图

### 订货信息:

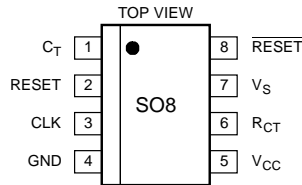
型号	封装		
	名称	说明	温度范围
NE56604-42D	S0-8	小型塑料表面封装，8引脚，宽度3.9mm	-20°C to +70° C

元件数字标注:

封装形式用器件表面 Philips 标记右侧的第一行 4 个字母标注。前 3 个字母代表本产品的名称, 'x' 代表第 4 个字母, 表示为批号编码。剩下的 2 或 3 行标识符是内部生产编号。

	
部分型号	标注
NE56604-42	A A D x

管脚说明:



管脚	名称	描述
1	C <sub>T</sub>	t <sub>wdm</sub> , t <sub>wdr</sub> , t <sub>pr</sub> 调节管脚。t <sub>wdm</sub> , t <sub>wdr</sub> , t <sub>pr</sub> 的时间取决于外部电容 C <sub>T</sub> 的值。 t <sub>wdm</sub> , t <sub>wdr</sub> , t <sub>pr</sub> 时间的定义请参阅图 20 (时序图)。
2	RESET	高电平有效的复位信号输出管脚。
3	CLK	用于看门狗定时器的时钟脉冲输入管脚。
4	GND	电源地。
5	VCC	电源。
6	R <sub>CT</sub>	看门狗定时器控制管脚; 通过上拉电阻 R <sub>CT</sub> 连接至 VCC 则使能看门狗定时器, 连接至地则禁止看门狗定时器。与电容 C <sub>T</sub> 配合, 可以设置看门狗的定时周期 t <sub>wdm</sub> 。
7	V <sub>S</sub>	掉电监测门限电压的调整管脚; 监测的门限电压可以通过连接 VCC 的上拉电阻来提高, 也可以通过连接 GND 的下拉电阻来减小。
8	/RESET	低电平有效的复位信号输出管脚。

最大额定值

符号	参数	最小值	最大值	单位
VCC	电源电压	-0.3	10	V
V <sub>VS</sub>	V <sub>S</sub> 管脚电压	-0.3	10	V
V <sub>CLK</sub>	CLK 管脚电压	-0.3	10	V
V <sub>OH</sub>	RESET 和 /RESET 管脚电压	-0.3	10	V
T <sub>OPER</sub>	工作温度	-20	+70	°C
T <sub>STG</sub>	存储温度	-40	+125	°C
P	功耗		250	mW

## 直流电气特性:

特征值的测量是在  $V_{CC}=5.0V$ ,  $T_{AMB}=25^{\circ}C$  的条件下, 除非另行说明。

测量直流参数的电路配置请参阅图 26 (测试电路 1)。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
ICC	看门狗定时器工作期间的电源电流		—	0.7	1.0	mA
VSL	产生复位信号的监测	VS断开, VCC在下降沿	4.05	4.20	4.35	V
VSH	门限电压	VS断开, VCC在上升沿	4.15	4.30	4.45	V
$\Delta VS/\Delta T_{AMB}$	复位门限电压的温度变化率	$-20^{\circ}C \leq T_{AMB} \leq +70^{\circ}C$	—	$\pm 0.01$	—	%/ $^{\circ}C$
VHYS	门限电平回差	VHYS=VSH (VCC升高) - VSL (VCC降低)	50	100	150	mV
VTH	CLK 管脚输入门限电平		0.8	1.2	2.0	V
IIH	CLK 管脚高电平时输入电流	VCLK=5.0V	—	0	1.0	$\mu A$
IIL	CLK 管脚低电平时输入电流	VCLK=0V	-20	-10	-3.0	$\mu A$
VOH1	高电平时, 输出电压	VS 断开; I/RESET=-5.0 $\mu A$	4.5	4.8	—	V
VOH2		I/RESET=-5.0mA; VS=0V;	4.5	4.8	—	V
VOL1	低电平时输出电压	I/RESET=3.0mA; VS=0V;	—	0.2	0.4	V
VOL2		I/RESET=10mA; VS=0V;	—	0.3	0.5	V
VOL3		I/RESET=0.5mA; VS 悬空	—	0.2	0.4	V
VOL4		I/RESET=1.0mA; VS 悬空	—	0.3	0.5	V
IOL1	输出的反向电流	V/RESET=1.0V; VS=0V;	10	16	—	mA
IOL2		V/RESET=1.0V; VS 悬空	1.0	2.0	—	mA
ICT1	CT 容值改变时的电流 (注 1)	VCT=1.0V; RCT 断开; 在看门狗工作期间	-0.8	-1.2	-2.4	$\mu A$
ICT2		VCT=1.0V; 在上电复位期间	-0.8	-1.2	-2.4	$\mu A$
VCCL1	维持复位操作的电源电压	V/RESET=0.4V; I/RESET=0.2mA;	—	0.8	1.0	V
VCCL2		V/RESET=VCC-0.1V; RESET 管脚用 1M $\Omega$ 电阻接地	—	0.8	1.0	V

注: 1、ICT 的源电流取决于 RCT 管脚上连接 VCC 的上拉电阻的值。

## 交流特性:

特征值的测量是在  $V_{CC}=5.0V, T_{AMB}=25^{\circ}C$  的条件下, 除非另行说明。

测量交流参数的电路配置请参阅图 27 (测试电路 2)。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$t_{p1}$	监测电压的最小脉冲宽度	$4.0V < V_{CC}$ 脉冲负跳变 $< 5.0V$	8.0	—	—	$\mu S$
$t_{clkw}$	CLK 管脚输入的脉冲宽度		3.0	—	—	$\mu S$
$t_{clk}$	CLK 管脚输入的脉冲周期		20	—	—	$\mu S$
$t_{wdm}$	看门狗定时器监控时间(注 1)	$C_T = 0.1 \mu F$ ; $R_{CT}$ 悬空	50	100	150	ms
$t_{wdr}$	看门狗重设时间 (注 2)	$C_T = 0.1 \mu F$	1.0	2.0	3.0	ms
$t_{pr}$	上电复位延时时间 (注 3)	$V_{CC}$ 从 0 V 上升; $C_T = 0.1 \mu F$	50	100	150	ms
$t_{pd1}$	复位信号传播延时	/RESET; $R_{L1} = 2.2K$ ; $C_{L1} = 100pF$	—	2.0	10	$\mu S$
$t_{pd2}$		RESET; $R_{L2} = 10K$ ; $C_{L2} = 20pF$	—	3.0	10	$\mu S$
$t_{r1}$	复位信号上升沿时间	/RESET; $R_{L1} = 2.2K$ ; $C_{L1} = 100pF$	—	1.0	1.5	$\mu S$
$t_{r2}$		RESET; $R_{L2} = 10K$ ; $C_{L2} = 20pF$	—	1.0	1.5	$\mu S$
$t_{f1}$	复位信号下降沿时间	/RESET; $R_{L1} = 2.2K$ ; $C_{L1} = 100pF$	—	0.1	0.5	$\mu S$
$t_{f2}$		RESET; $R_{L2} = 10K$ ; $C_{L2} = 20 pF$	—	0.5	1.0	$\mu S$

注: 1、“看门狗定时器监控时间”是指从清除看门狗定时器的最后一个时钟脉冲(负跳变边缘)到看门狗定时器复位脉冲产生这段时期(请参阅图 20)。如果在这期间没有清除看门狗定时器的时钟脉冲输入, 那么看门狗将输出一个复位脉冲信号。可以通过改变  $R_{CT}$  上拉电阻的值来调整看门狗定时器监控时间。图 25 演示了监控时间的调节。

2、“看门狗复位时间”是指复位脉冲的脉宽(请参阅图 20)。

3、“上电复位延时时间”是指从  $V_{CC}$  超过监测门限电平上限 ( $V_{SH}$ ) 时间开始到释放上电复位 (/RESET 管脚输出高电平, RESET 管脚输出低电平) 所经过的时间。

4、“复位应答时间”是指从电源电压下降到低于监测门限电平下限 ( $V_{SL}$ ) 的时间开始到产生复位信号的时间 (/RESET 管脚输出低电平, RESET 管脚输出高电平)。

5、复位信号的上升沿时期是指从输出电平 10% 开始上升到输出电平 90% 的过程。下降沿时期是指从输出电平 90% 下降到输出电平 10% 的过程。

6、看门狗定时器监控时间 ( $t_{wdm}$ )、看门狗复位时间 ( $t_{wdr}$ )、上电复位延时时间 ( $t_{pr}$ ) 在系统上电期间可以通过修改  $C_T$  电容的值来调整。这些时间可以近似的用下面的公式来计算,  $C_T$  电容的值的范围推荐为  $0.001 \mu F$  到  $10 \mu F$ 。

公式一: 近似的计算  $t_{wdm}$ 、 $t_{wdr}$ 、 $t_{pr}$  的值:

$$t_{pr} (ms) = 1000 * C_T (\mu F)$$

$$t_{wdr} (ms) = 1000 * C_T (\mu F)$$

$$t_{wdm} (ms) = 20 * C_T (\mu F)$$

示例:  $C_T = 0.1 \mu F$ , WDC 管脚悬空:

$$t_{pr} = 100 (ms)$$

$$t_{wdr} = 100 (ms)$$

$$t_{wdm} = 2.0 (ms)$$

典型性能曲线图:

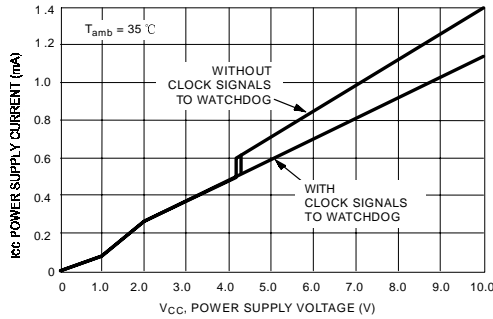


图 3: 电源电流 VS 电压

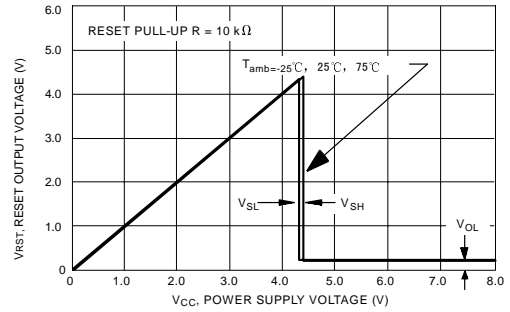


图 4: RESET 输出电压 VS 电源电压

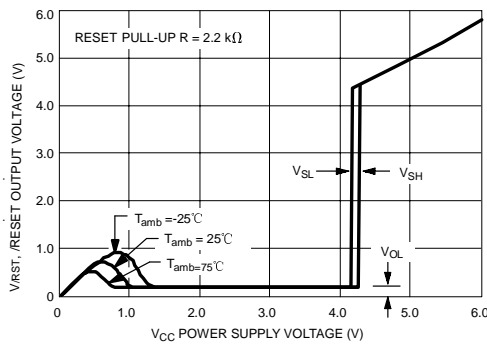


图 5: /RESET 输出电压 VS 电源电压

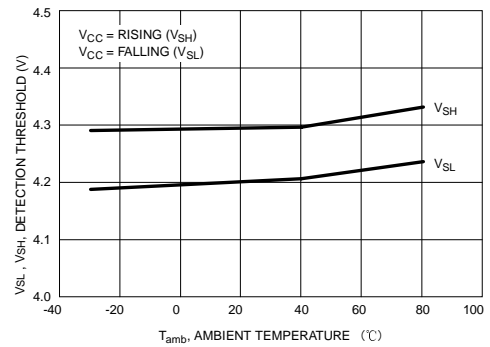


图 6: 掉电检测门限电压 VS 温度

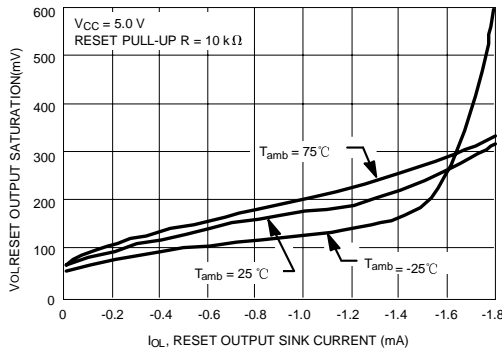


图 7: RESET 饱和状态 VS 灌电流

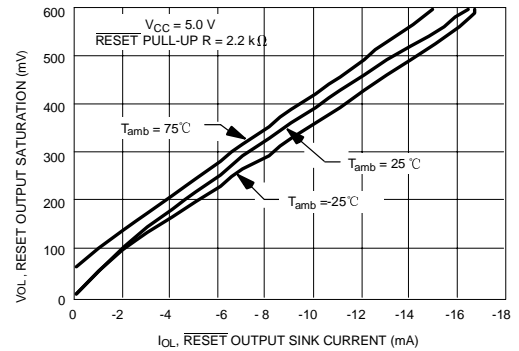


图 8: /RESET 饱和状态 VS 灌电流

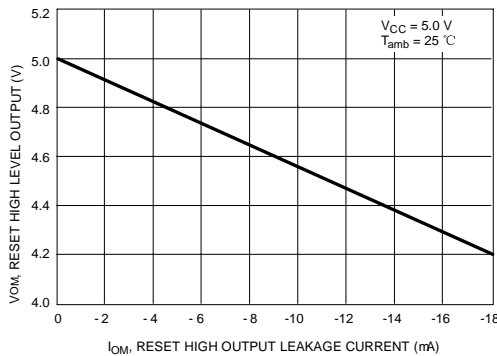


图 9: RESET 高电平电压 VS 电流

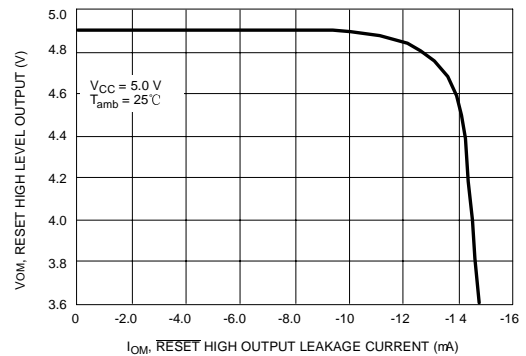


图 10: /RESET 高电平电压 VS 电流

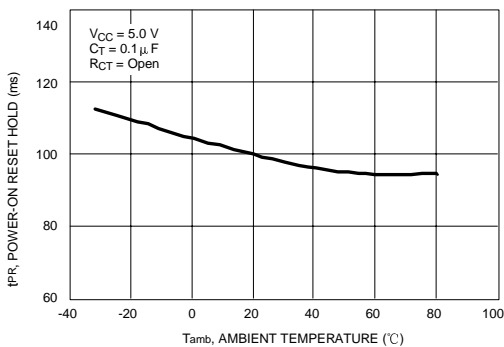


图 11: 上电复位锁定时间 VS 温度

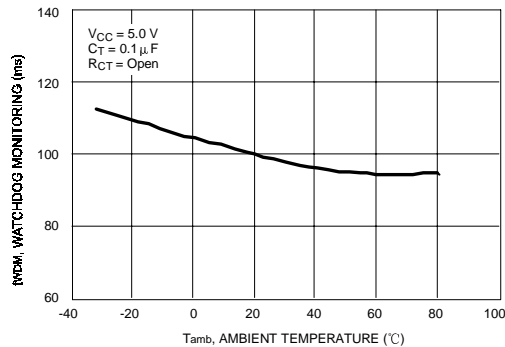


图 12: 看门狗监控时间 VS 温度

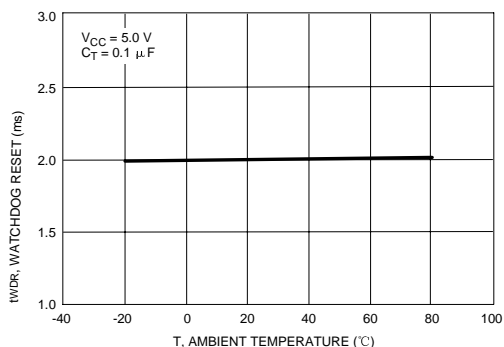


图 13: 看门狗复位时间 VS 温度

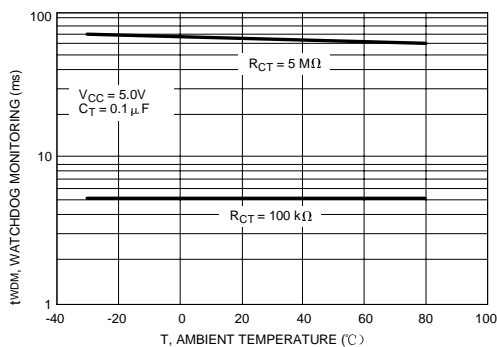


图 14: 看门狗监控时间 VS 温度

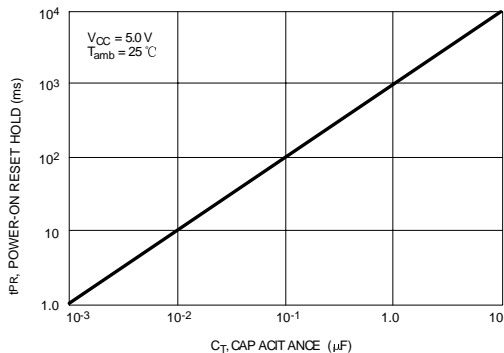


图 15: 上电复位锁定时间 VS CT

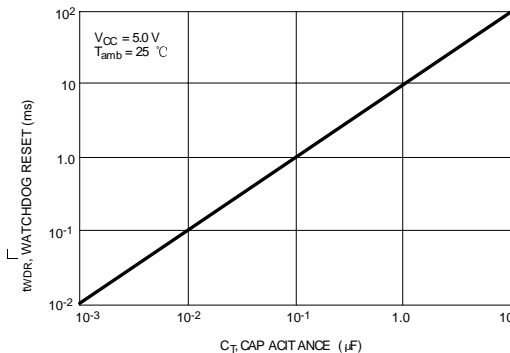


图 16: 看门狗复位时间 VS CT

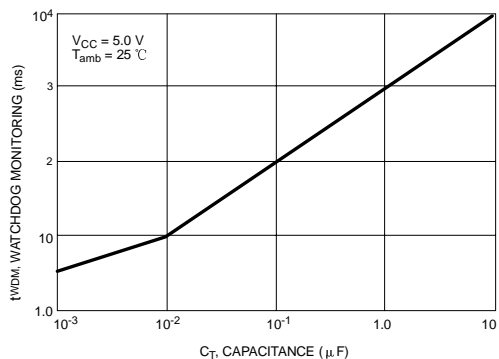


图 17: 看门狗复位时间 VS CT

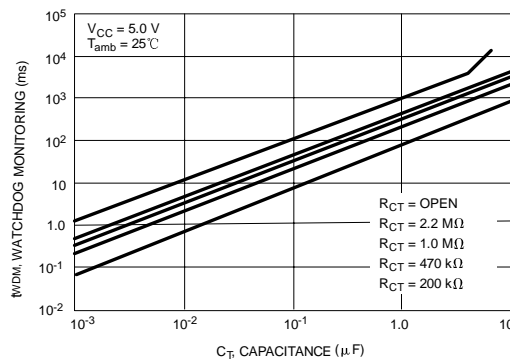


图 18: 看门狗监控时间 VS CT

### 技术规范:

NE55604-42 在单一的 SO-8 表面贴装封装中集成了看门狗定时器、掉电监测功能。这为保护典型+5V 供电的基于微处理器的逻辑系统的正确运行提供了节省空间的解决方案。任何一个功能，或者两个，都能强迫微处理器进入复位状态。

看门狗监测微处理器的运行，掉电监测单元监控微处理器的供电电源。如果微处理器的时钟停止或不稳定，NE55604-42 将输出一个复位信号到微处理器。如果微处理器的供电电压低至 4.2V 或者更低，NE55604-42 也将输出复位信号，直到电源电压恢复正常。这个掉电检测复位信号可以使微处理器以正确的方式关机，以防止系统的故障恶化。作为复位信号输出的增强功能，NE55604-42 增加了低电平有效 (/RESET) 和高电平有效 (RESET) 的复位输出信号，以适应不同系统的需要。另外，掉电检测功能中加入了信号回滞处理，以防止出现不稳定的复位信号。

看门狗定时器需要一个输入脉冲。通常情况下，这个脉冲信号来自系统微处理器的时钟。为了使能看门狗的功能，管脚 6 必须用一外部上拉电阻 ( $R_{CT}$ ) 与 VCC 相连，并且在管脚 1 与地之间连接一外部电容 ( $C_t$ )。一般取  $C_t=0.1\mu F$ ,  $C_t$  电容和外部上拉电阻 ( $R_{CT}$ ) 确定了清除看门狗定时器、禁止看门狗输出复位脉冲的输入信号的最小频率。电阻  $R_{CT}$  可部分确定  $C_t$  电容的电压变化率。如果未输入一个看门狗输入脉冲， $C_t$  电容将内部比较器的门限电压改变为 0.2V，从而产生一个复位信号输出。在设定时间内，如果来自微处理器的时钟信号被接收，将没有复位信号输出。将管脚 6 接地可以禁止看门狗定时器的功能，将管脚 6 悬空将使能看门狗定时器，但这不会影响掉电监测功能。

虽然监测门限电平的环境系数被指定为  $-20^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，但器件可能会在超过此温度范围进行工作。请参阅温度范围在  $-30^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$  时的工作性能曲线图。在极限温度的两端工作时，有一些性能将会降低。这些在设计系统时应该需要被考虑。

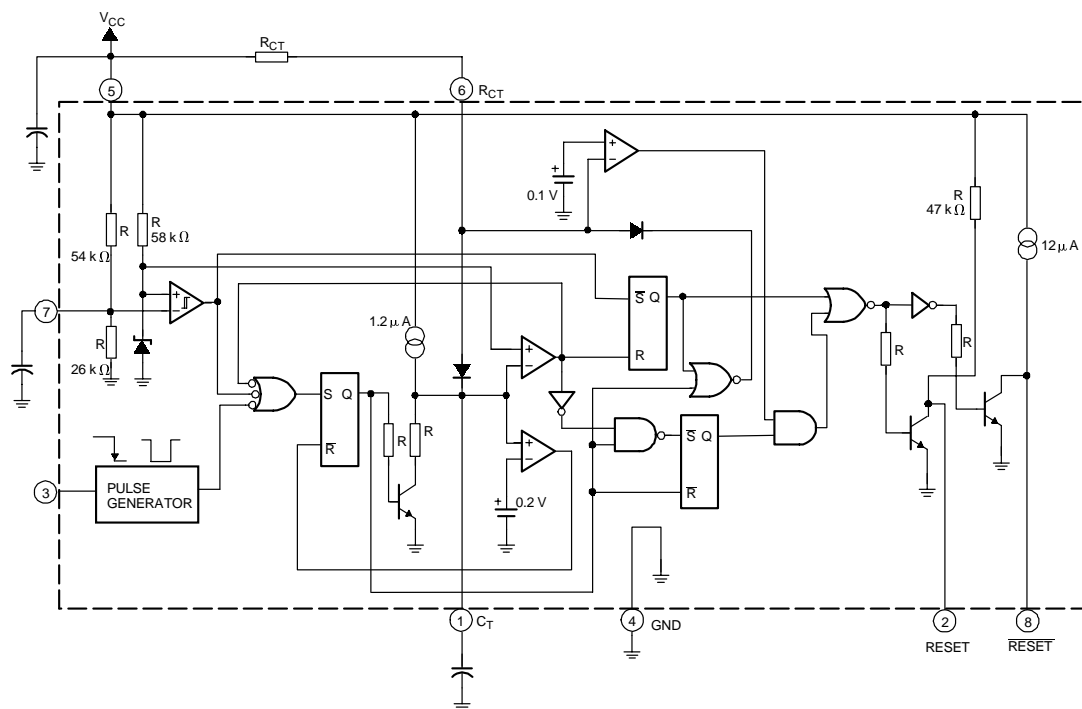


图 19: 功能框图

## 时序图

图 20 中描述了器件操作的时序图。字母代表在时间轴上发生的事件。

**A:** 在起始点 ‘A’ ,Vcc 和 RESET 管脚的电压开始上升。/RESET 管脚的电压也开始上升,但是有一个突然返回低电平的状态。这是由于 Vcc 达到该电平(大约 0.8V)时会激活内部的偏置电路,维持/RESET 电平。

**B:** 刚好在 ‘B’ 点之前, Ct 的电压开始斜线上升,这个原因是由于 Vcc 正在到达门限电平的上限 (VSH)。到这个电平,器件开始进入工作状态。RESET 输出继续上升,如同 Vcc 升高到 VSH 以上一样。这是正常的。

**C:** 在 ‘C’ 点, Vcc 已高于掉电检测的门限电平,并且 Ct 也斜线上升到监测电平的最高点。在这一点,器件释放对复位信号的锁定。/RESET 跳变为高电平同时 RESET 跳变为低电平。同时内部的斜线放电晶体管被激活,对电容 Ct 进行放电。

在一个基于微处理器的系统中,这一事件可以释放对微处理器的复位,使微处理器进入正常工作状态。这个系统必须经常地给看门狗定时器发送时钟信号,以防止 Ct 斜线上升到 Ct 的门限电平,从而防止复位信号产生。每一个时钟信号都将对 Ct 进行放电。

**C-D:** 在 ‘C’ 点和 ‘D’ 点之间,时钟信号停止,使 Ct 的电压斜线上升到在 ‘D’ 点的复位门限电压。这时,复位信号产生,/RESET 跳变低电平、RESET 跳变为高电平。当 Ct 放电时,器件试图从复位状态中脱离出来,最终脱离复位状态是当时钟信号在 Ct 两次放电后重新输入的时候。

**E-F:** 在马上到达 ‘E’ 点之前, Vcc 降低引起/RESET 信号电平下降。时钟信号依然被接收, Ct 也在正常的工作范围内,不被输出复位信号。Vcc 继续下降,直到降至掉电检测门限电平的下限 (VSL)。这时,产生复位信号,/RESET 跳变为低电平、RESET 跳变为高电平。

在 ‘E’ 点, Vcc 开始上升,并且 RESET 电平和 Vcc 一起上升。但是,在 Vcc 到达门限电平的上限 (VSH) 点 ‘F’ 之前, Ct 的电压不能斜线上升。

**G:** 在 ‘G’ 点,当 Ct 再次到达门限电平的最高点时,释放复位输出信号。‘G’ 点之后,接受正常的时钟信号,但此时,时钟信号的频率要低于事件 ‘C’ 之后时钟信号的频率。这个频率要高于保持器件不输出复位信号的最小频率。

**G-H:** 在 ‘H’ 点, Vcc 是正常的,时钟信号也正常被接收,并且不产生复位信号。事件 ‘H’ 点后, Vcc 开始下降,导致/RESET 电平也下降。

**J:** 在事件 ‘J’ 点, Vcc 下降到监测门限电压的下限 (VSL),产生复位信号,/RESET 跳变为低电平状态、RESET 跳变为高电平状态。当 Vcc 下降至更低, RESET 电压也降低。

**K:** 事件 ‘K’ 点, Vcc 电压持续下降,直至正常的内部偏置电路也不能维持一个/RESET 电平,此时,可能导致显示/RESET 有轻微的低于 0.8V 的上升。当 Vcc 继续下降时,/RESET 也将减小到 0V。

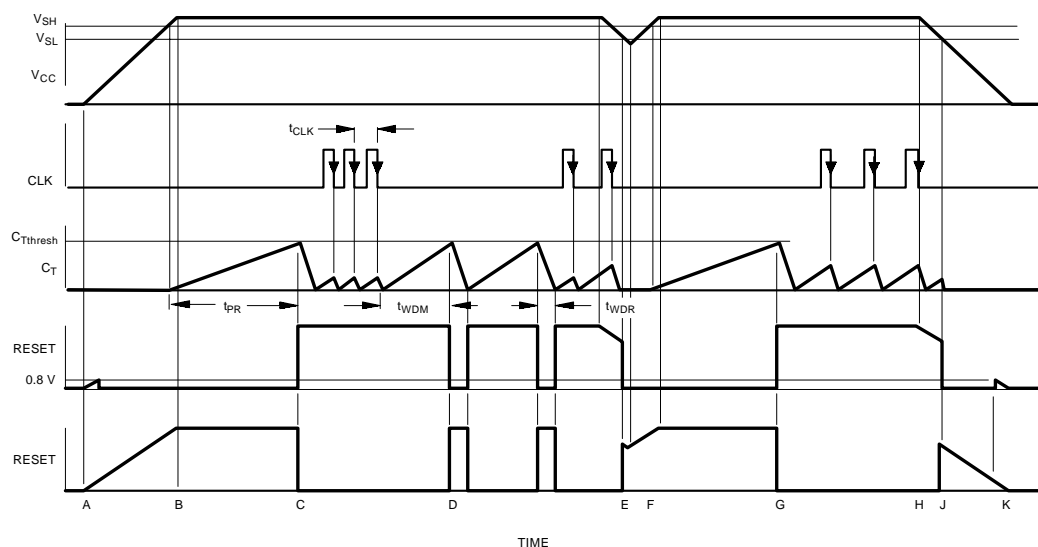


图 20: 时序图



应用说明:

电路中，看门狗定时器的外部元器件所选择的值决定了它的性能。

监测门限电平可以调整，可以通过外部电阻影响内部分配的参考电压。图 21 和 23 展示了一个降低和升高这个门限电平的方法。图 22 和 24 展示了下拉电阻和上拉电阻对门限电平的影响。推荐管脚 7 用一个电容（1000PF 或更大）接到地，用来滤除门限电平的噪声。

复位的监测门限电平可以通过在管脚 7 和 Vcc 之间联结一外部电阻 R1 来减小，如图 21 所示。参阅图 20 来选用 R1 的近似值。

复位的监测门限电平可以通过在管脚 7 和 GND 之间联结一外部电阻 R2 来增加，如图 23 所示。参阅图 24 来选用 R2 的近似值。

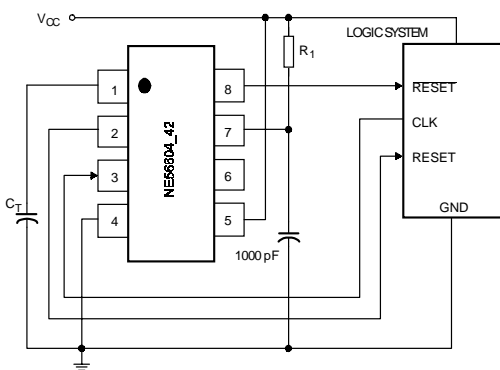


图 21: 减小掉电检测门限电压的电路

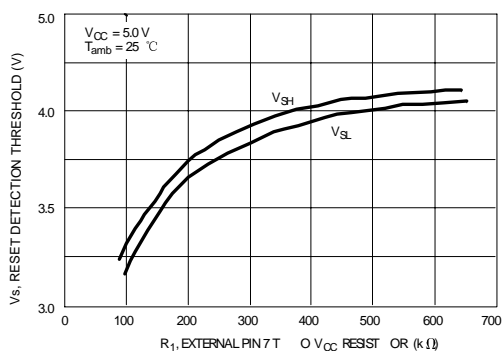


图 22: 掉电检测门限电压 VS 外部电阻 R1

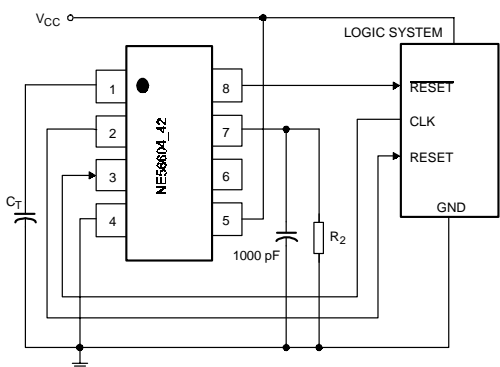


图 23: 提升掉电检测门限电压的电路

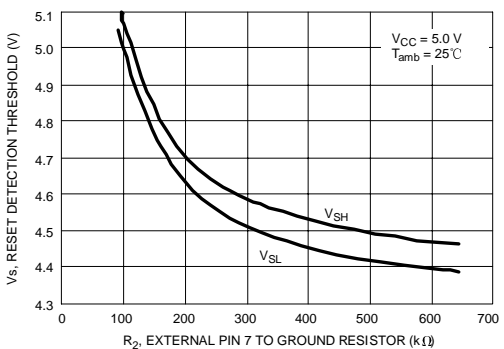


图 24: 掉电检测门限电压 VS 外部电阻 R2

$R_{CT}$  和  $C_T$  的值影响看门狗定时器的监控时间 ( $t_{WDM}$ )、看门狗复位时间 ( $t_{WDR}$ ) 和上电复位延迟时间 ( $t_{PR}$ )。参阅交流电气特性中的公式 1 和时序图 20 中对参数的定义。同时请参阅图 11 到图 18 中典型的时间和参数的关系。

图 25 表示了 在室温并且  $C_T=0.1 \mu F$  的条件下,  $R_{CT}$  对看门狗定时器监控时间的影响。

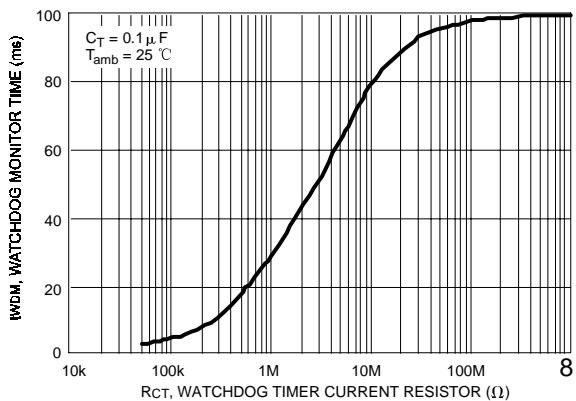


图 25: 看门狗监控 VS 上拉电阻  $R_{CT}$

参数测试:

可以应用图 26 和 27 中所示的电路来测试直流和交流特性。表 1 和表 2 分别表示出了相关的开关和电源设置。

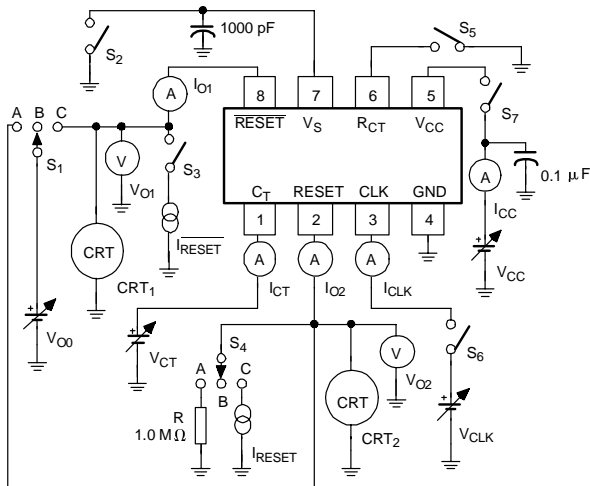


图 26: 测试电路 1 (直流参数)

表 1: 直流特性测试电路 1 中开关和电源设置

参数	符号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	VCC	VCLK	VCT	I/RESET	IRESET	读
电源电流	ICC	B	OFF	OFF	B	OFF	ON	ON	5.0V	5.0V	0V	--	--	ICC
RESET 门限 (低) 注 1	VSL	B	OFF	OFF	B	ON	ON	ON	5.0-4.0V	3.0V	3.0V	--	--	V01, CRT1
RESET 门限 (高) 注 2	VSH	B	OFF	OFF	B	ON	ON	ON	4.0-5.0V	3.0V	3.0V	--	--	V01, CRT1
时钟输入门限 注 3	VTH	B	OFF	OFF	B	OFF	ON	ON	5.0V	0-3.0V	1.0V	--	--	ICLK
时钟输入电流 (高)	ITH	B	OFF	OFF	B	OFF	ON	ON	5.0V	5.0V	0V	--	--	ICLK
时钟输入电流 (低)	ITL	B	OFF	OFF	B	OFF	ON	ON	5.0V	0V	0V	--	--	ICLK
复位输出电压 (高)	VOH1	B	OFF	ON	B	ON	ON	ON	5.0V	5.0V	3.0V	-5.0 μA	--	V01
	VOH2	B	ON	OFF	C	ON	ON	ON	5.0V	5.0V	3.0V	--	-5.0 μA	V02
复位输出电压 (低)	VOL1	B	ON	ON	B	ON	ON	ON	5.0V	5.0V	3.0V	3.0mA	--	V01
	VOL2	B	ON	ON	B	ON	ON	ON	5.0V	5.0V	3.0V	10mA	--	V01
	VOL3	B	OFF	OFF	C	ON	ON	ON	5.0V	5.0V	3.0V	--	0.5mA	V02
	VOL4	B	OFF	OFF	C	ON	ON	ON	5.0V	5.0V	3.0V	--	1mA	V02
复位输出反向电流 注 4	IOL1	C	ON	OFF	B	ON	ON	ON	5.0V	5.0V	3.0V	--	--	I01
	IOL2	A	OFF	OFF	B	ON	ON	ON	5.0V	5.0V	3.0V	--	--	I02
CT 改变电流 1	ICT1	B	OFF	OFF	B	OFF	OFF	ON	5.0V	--	1.0V	--	--	ICT
CT 改变电流 2	ICT2	B	OFF	OFF	B	ON	OFF	ON	5.0V	--	1.0V	--	--	ICT
支持低电平复位有效的 最小电源电压	VCCL 1	B	OFF	ON	B	ON	ON	ON	0V-2.0V	0V	0V	--	--	V01, VCC
支持高电平复位有效的 最小电源电压	VCCL 2	B	ON	OFF	A	ON	ON	ON	0V-2.0V	0V	0V	--	--	V02, VCC

- 注
- 1、VCC 从 5.0V 开始降低直至 4.0V，当 V01（在 CRT1 处测得）突然跳变为低电平状态时，注意 VCC 的值。
  - 2、VCC 从 4.0V 开始加大直至 5.0V，当 V01（在 CRT1 处测得）突然跳变为高电平状态时，注意 VCC 的值。
  - 3、时钟信号电平（VCLK）从 0V 开始加大直至 3.0V，当 ICLK 突然增大时观察 VCLK 的值。
  - 4、在 V00=1.0V 时测量。
  - 5、VCC 从 0V 开始增加值之 2.0V，当 V01（在 CRT1 处测得）突然跳变为低电平状态时，注意 VCC 的值。  
在 VCC 增加直到内部的偏置电路激活，V01 将保持原来的状态，在内部的偏置电路激活时 V01 的值返回低电平状态。
  - 6、VCC 从 0V 开始增加值之 2.0V，当 V02（在 CRT2 处测得）开追踪 VCC 电压状态时，注意 VCC 的值。

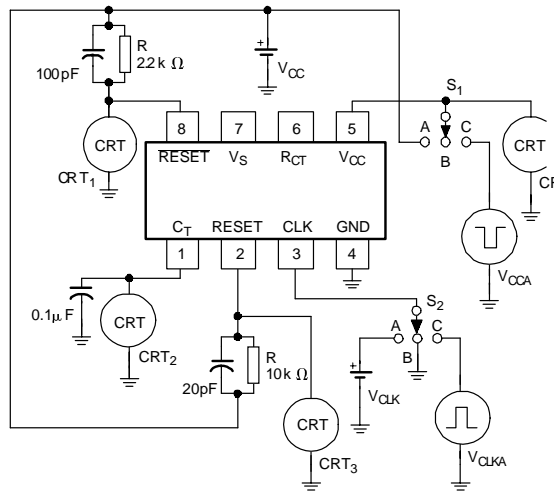


图 27: 测试电路 2 (交流参数)

表 2: 交流特性测试电路的开关和电源的设置

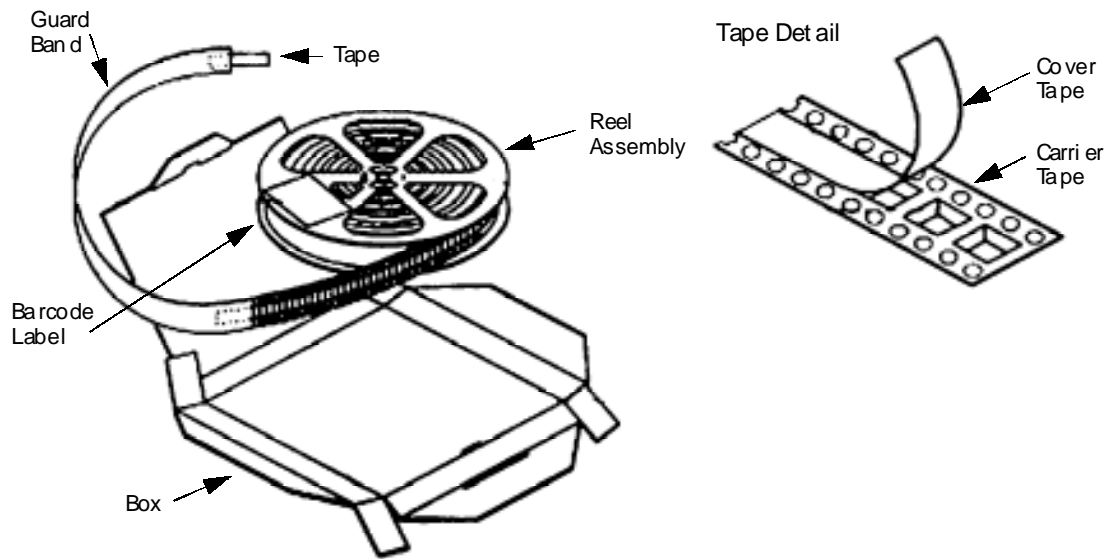
参数	符号	S1	S2	VCCA	VCC	VCLKA	VCLK	CRT
检测 VCC 的脉冲宽度 (注 1)	$t_{p1}$	C	C	5.0V 4.0V	—	1.4V 0V	—	1, 2, 3
时钟输入脉冲宽度 (注 2)	$t_{c1kw}$	A	C	—	5.0V	1.4V 0V	—	1, 2, 3
时钟输入周期 (注 3)	$t_{clk}$	A	C	—	5.0V	1.4V 0V	—	1, 2, 3
看门狗监控时间	$t_{wdm}$	A	A	—	5.0V	—	5.0V	1, 2, 3
看门狗复位时间	$t_{wdr}$	A	A	—	5.0V	—	5.0V	1, 2, 3
上电复位延迟时间	$t_{pr}$	B TO A	A	—	5.0V	—	5.0V	1, 2, 3
RESET, /RESET 传播延迟时间	$t_{pd1}$	C	B	5.0V 4.0V	—	—	0V	1, 2
	$t_{pd2}$	C	B	5.0V 4.0V	—	—	0V	2, 3
RESET, /RESET 上升沿时间	$t_{r1}$	A	A	—	5.0V	—	5.0V	1
	$t_{r2}$	A	A	—	5.0V	—	5.0V	3
RESET, /RESET 下降沿时间	$t_{f1}$	A	A	—	5.0V	—	5.0V	1
	$t_{f2}$	A	A	—	5.0V	—	5.0V	3

注: 1、 $t_1=8.0\mu S$

2、 $t_2=3.0\mu S$

3、 $t_3=20\mu S$

组装方式:



组装方式短语英汉对照:

英文短语	译文
Guard Band	包装带
Tape	带芯
Barcode Label	条形标签
Box	底箱
Reel Assembly	转盘
Tape Detail	带芯细节
Cover Tape	带芯覆膜
Carrier Tape	带芯携带的信息