

可编程定时器

概述

CD4541B 可编程定时器是由 16 位二进制计数器、内置振荡器（须外接电容和两个电阻）、输出控制逻辑和特殊的加电复位电路组成的。电源复位电路的特殊性在于：1. 没有额外的静态电流消耗；2. 无论允许或禁止电源复位功能，该功能在整个电压范围（3~15V）内都有效。

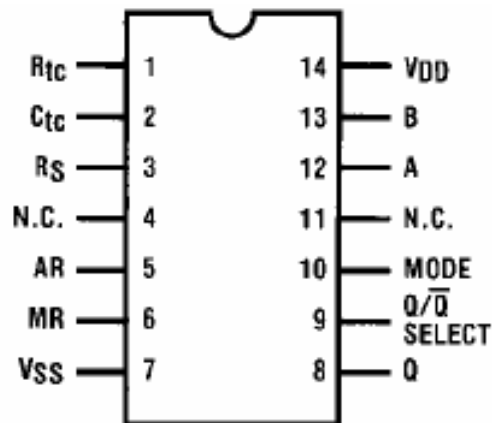
如果加电复位功能处于允许状态，内部计时器和计数器在接通电源时就初始化。当电源已经处于接通状态时，外部的复位脉冲也能初始化计时器和计数器。当复位动作完成后，内置振荡器的频率由外接的 RC 常数决定。16 位计数器以任一 4 位二进制数的值为控制分频比对振荡器频率进行分频。

特点

- ◆ 可用的分频率： 2^8 、 2^{10} 、 2^{13} 或 2^{16}
- ◆ 计数器在时钟转换的正沿加一
- ◆ 内置低功耗 RC 振荡器（在小于 10kHz 的频率范围内，可在整个温度范围内保持 $\pm 2\%$ 的精度，在整个工作电源电压范围内保持 $\pm 10\%$ 的精度和 $\pm 3\%$ 的工艺偏差精度）
- ◆ 振荡器频率范围：直流~100kHz
- ◆ 当使用外部时钟有效时，可将内部振荡器旁路
- ◆ 当电源加电后，自动复位初始化所有计数器
- ◆ 外部主复位完全独立于自动复位操作
- ◆ 可用作 2^n 频率分频器或单次定时器
- ◆ 可通过选择 Q/\overline{Q} 灵活改变输出逻辑电平
- ◆ 复位（自动或主复位）可在复位期间将振荡器置于禁止状态，以减少在此期间的动态功耗
- ◆ 时钟调节电路允许以极慢的时钟上升和下降时间工作

- ◆ 宽电源电压范围：3.0~15V
- ◆ 5V-10V-15V 三档参数
- ◆ 高噪声容限—0.45VDD(typ)
- ◆ 在 15V、整个温度范围内，最大输入漏电流 1uA

✎ 管脚图



✎ 真值表

| 管脚号 | 状态 | |
|-----|---------------|---------------|
| | 0 | 1 |
| 5 | 自动复位操作 | 禁止自动复位 |
| 6 | 定时器操作 | 主复位 |
| 9 | 复位后，输出初始值为低电平 | 复位后，输出初始值为高电平 |
| 10 | 单循环模式 | 循环模式 |

✎ 分频表

| A | B | 数据的第 N 个计数器级 | 2N 值 |
|---|---|--------------|-------|
| 0 | 0 | 13 | 8192 |
| 0 | 1 | 10 | 1024 |
| 1 | 0 | 8 | 256 |
| 1 | 1 | 16 | 65536 |

✎ 工作特性

当自动复位管脚置为“0”时，电源一接通就将计数器电路初始化。或在电源已经接通时，当主复位管脚置为“1”时，也能将计数器电路初始化。这两种复位方式均可以将所有的计数器同时复位，而不管计数器原来的状态如何。

RC 振荡器频率由外接的 RC 常数决定：

$$f=1/(2.3R_{tc}C_{tc}) \quad (\text{频率在 } 1\text{kHz} \leq f \leq 100\text{kHz} \text{ 范围内})$$

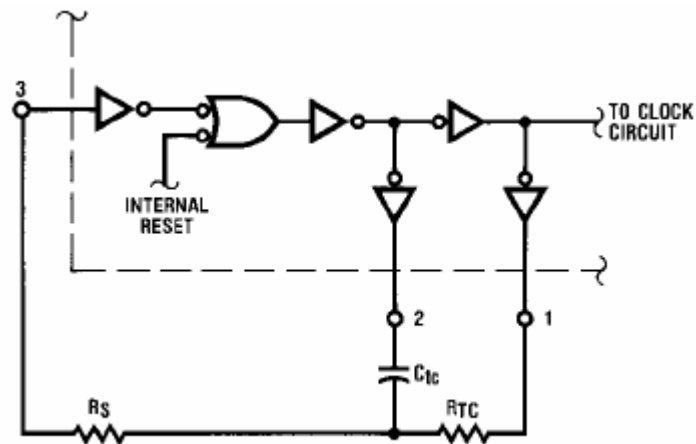
$$R_s \text{ 选取值为 } R_s=2R_{tc} \quad (R_s \geq 10\text{k}\Omega)$$

定时选择输入端 (A 和 B) 提供一个两位地址来选择输出四个计数级 (2^8 、 2^{10} 、 2^{13} 或 2^{16}) 中的任一个。在分频表中的 2^n 计数代表的是计数器的第 N 级的 Q 输出。当 A 为“1”，B 也为“1”时，将选择 2^{16} 。

当 A 为“1”，B 为“0”时，正常的计数将被打断，计数器的第 9 级将跳过前面的 8 级计数器直接从振荡器接收时钟 (有效计数为 2^8 输出)。

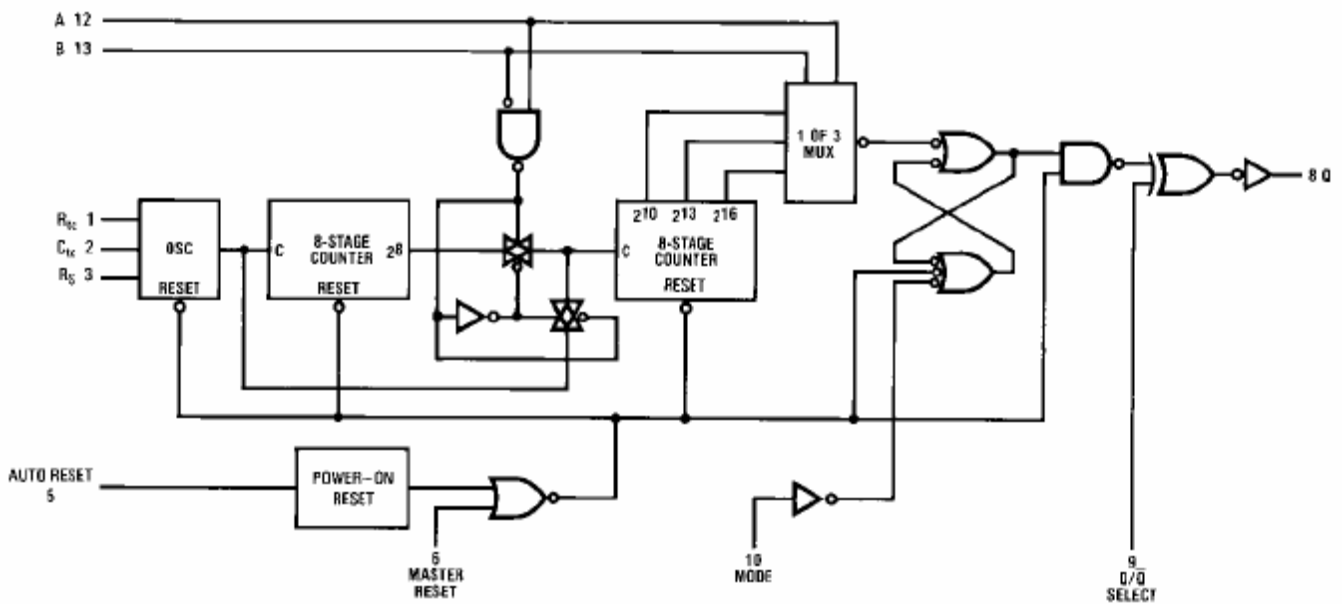
$\overline{Q/Q}$ 管脚用来选择输出电平的高低。当计数器处于复位状态时， $\overline{Q/Q}$ 选择管脚置为“0”，则 Q 输出为“0”； $\overline{Q/Q}$ 选择管脚置为“1”，则 Q 输出为“1”。

当模式控制管脚 (Pin10) 置为“1”时，被选中的计数值不断地传送到输出。当模式控制管脚置为“0”，且在复位状态之后，RS 触发器复位 (见逻辑框图)，开始时行计数，数到 2^{n-1} 个之后，RS 触发器置位，并引起输出状态的改变。因此，每数过 2^{n-1} 个数后，就改变一次输出的状态。因此，必须施加一个主复位脉冲或改变模式控制管脚的电平，才能将单循环操作复位。



振荡器电路使用 RC 配置图

逻辑框图



✎ 极限参数

| 符号 | 参数 | 条件 | 数值 | 单位 |
|-----------|----------|-----|--------------|----|
| V_{DD} | 电源电压范围 | | -0.5~+18 | V |
| V_{IN} | 输入电压范围 | | -0.5~VDD+0.5 | V |
| T_{stg} | 封装工作温度范围 | | -65~150 | °C |
| P_D | 最大功率耗散 | DIP | 700 | mW |
| | | COB | 500 | |
| T_L | 点焊温度 | | 260 | °C |

✎ 推荐工作条件

| 符号 | 参数 | 条件 | 数值 | 单位 |
|-----|--------|----|--------|----|
| VDD | 电源电压范围 | | 3~15 | V |
| VIN | 输入电压范围 | | 0~VDD | V |
| | 工作温度范围 | | -40~85 | °C |

备注：

- 1、极限参数的工作条件超过了保证器件正常工作的范围。在极限参数条件下不能保证器件工作安全。建议用户按电参数表中推荐的工作条件使用器件。
- 2、除非特殊说明，VSS=0V。

电参数(参考电压:V_{ss})

| 参数 | 符号 | 条件 | VDD | -40℃ | | 25℃ | | | +85℃ | | 单位 |
|---------|-----|----------------|-----|-------|------|-------|-------------------|------|-------|------|----|
| | | | | 最小 | 最大 | 最小 | 典型 | 最大 | 最小 | 最大 | |
| 静态电流 | IDD | VIN=VDD 或 VSS | 5.0 | | 20 | | 0.005 | 20 | | 150 | uA |
| | | VIN=VDD 或 VSS | 10 | | 40 | | 0.010 | 40 | | 300 | |
| | | VIN=VDD 或 VSS | 15 | | 80 | | 0.015 | 80 | | 600 | |
| 输出低电平 | VOL | | 5.0 | | 0.05 | | 0 | 0.05 | | 0.05 | V |
| | | IO<1uA | 10 | | 0.05 | | 0 | 0.05 | | 0.05 | |
| | | | 15 | | 0.05 | | 0 | 0.05 | | 0.05 | |
| 输出高电平 | VOH | | 5.0 | 4.95 | | 4.95 | 5 | | 4.95 | | V |
| | | IO<1uA | 10 | 9.95 | | 9.95 | 10 | | 9.95 | | |
| | | | 15 | 14.95 | | 14.95 | 15 | | 14.95 | | |
| 输入低电平 | VOL | V0=4.5 或 0.5V | 5.0 | | 1.5 | | 2 | 1.5 | | 1.5 | V |
| | | V0=9.0 或 1.0V | 10 | | 3.0 | | 4 | 3.0 | | 3.0 | |
| | | V0=13.5 或 1.5V | 15 | | 4.0 | | 6 | 4.0 | | 4.0 | |
| 输入高电平 | VOH | V0=4.5 或 0.5V | 5.0 | 3.5 | | 3.5 | 3 | | 3.5 | | V |
| | | V0=9.0 或 1.0V | 10 | 7.0 | | 7.0 | 6 | | 7.0 | | |
| | | V0=13.5 或 1.5V | 15 | 11 | | 11 | 9 | | 11 | | |
| 低电平输出电流 | IOL | VOL=0.4 | 5.0 | 1.70 | | 1.30 | 2.0 | | 1.10 | | mA |
| | | VOL=0.5V | 10 | 2.40 | | 2.20 | 5.0 | | 2.00 | | |
| | | VOL=1.5V | 15 | 9.70 | | 8.50 | 15.0 | | 6.50 | | |
| 高电平输出电流 | IOH | VOH=2.5V | 5.0 | 5.1 | | 3.20 | 6.80 | | 2.90 | | mA |
| | | VOH=9.5V | 10 | 3.80 | | 3.50 | 5.80 | | 2.85 | | |
| | | VOH=13.5V | 15 | 8.5 | | 7.0 | 16.0 | | 6.22 | | |
| 输入电流 | IIN | VIN=0V | 15 | | -0.3 | | -10 ⁻⁵ | -0.3 | | -1.0 | uA |
| | | VIN=15V | 15 | | 3.0 | | 10 ⁻⁵ | 0.3 | | 1.0 | |

*: IOH 和 IOL 是同时测试一个输出得出的结果。

动态电参数 (TA=25°C)

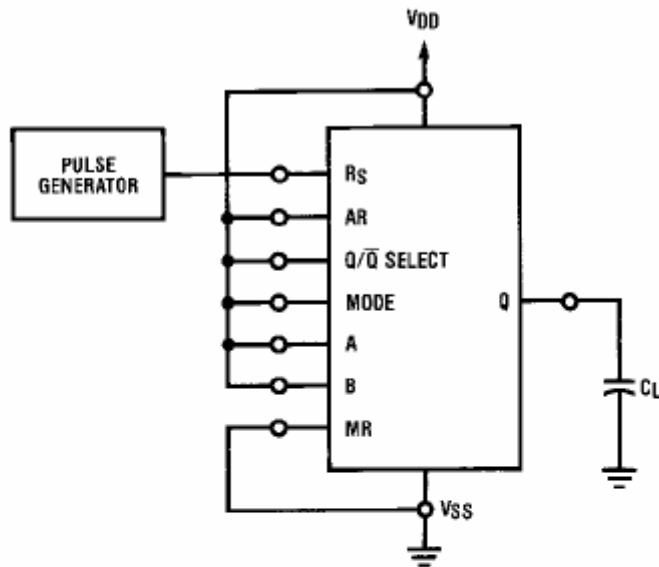
| 符号 | 项目 | 条件 | VDD | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------------|--------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| tTLH | 输出上升时间 | | 5V | | 50 | 200 | ns |
| | | | 10V | | 30 | 100 | |
| | | | 15V | | 25 | 80 | |
| tTHL | 输出下降时间 | | 5V | | 50 | 200 | ns |
| | | | 10V | | 30 | 100 | |
| | | | 15V | | 25 | 80 | |
| tPLH tPHL | 传输延迟时间 | 电源关断、接通的传输延迟, 从时钟到Q | 5V | | 1.8 | 4.0 | ns |
| 10V | | | | 0.6 | 1.5 | | |
| 15V | | | | 0.4 | 1.0 | | |
| tPHL tPLH | 传输延迟时间 | 电源接通、关断的传输延迟, 从时钟到Q | 5V | | 3.2 | 8.0 | ns |
| 10V | | | | 1.5 | 3.0 | | |
| 15V | | | | 1.0 | 2.0 | | |
| tWH | 时钟脉冲宽度 | | 5V | 400 | 200 | | ns |
| | | | 10V | 200 | 100 | | |
| | | | 15V | 150 | 70 | | |
| tcl | 时钟脉冲频率 | | 5V | | 2.5 | 1.0 | MHz |
| | | | 10V | | 6.0 | 3.0 | |
| | | | 15V | | 8.5 | 4.0 | |
| tWH | MR脉冲宽度 | | 5V | 400 | 170 | | ns |
| | | | 10V | 200 | 75 | | |
| | | | 15V | 150 | 50 | | |
| CI | 平均输入电容 | 任一输入 | | | 5.0 | 7.5 | pF |
| CPD | 电源功耗电容 | | | | 100 | | pF |

备注:

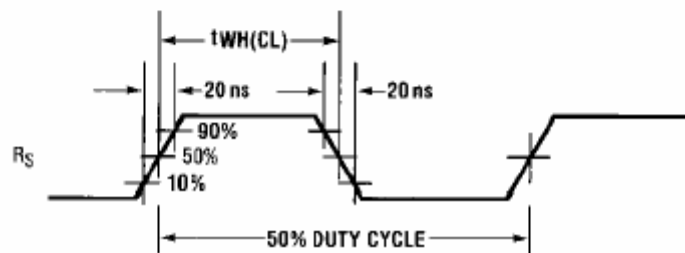
交流电参数由相关的直流电参数保证其正确性。

CPD 表示无负载时, 各个 CMOS 器件的动态功耗。

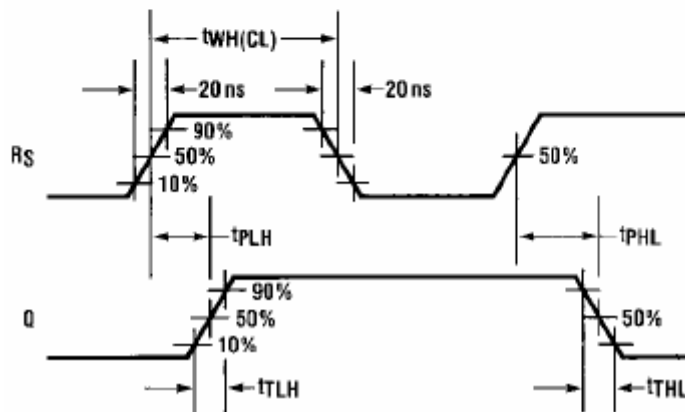
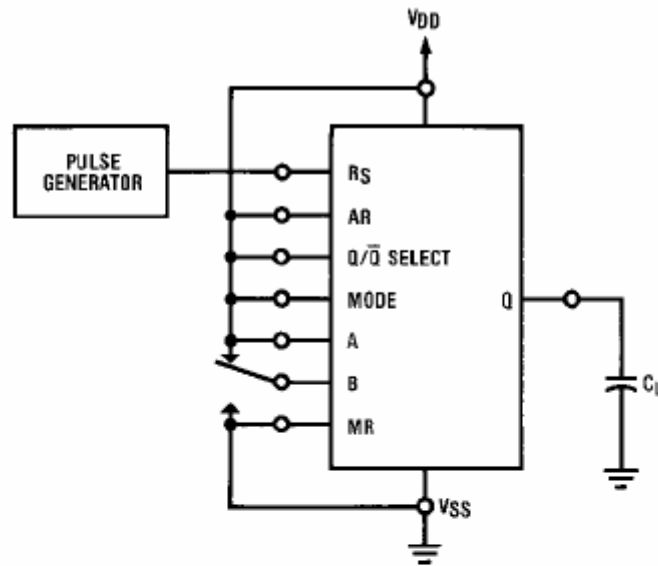
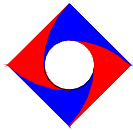
测试电路及波形图



(R_{IC} and C_{IC} outputs are left open)

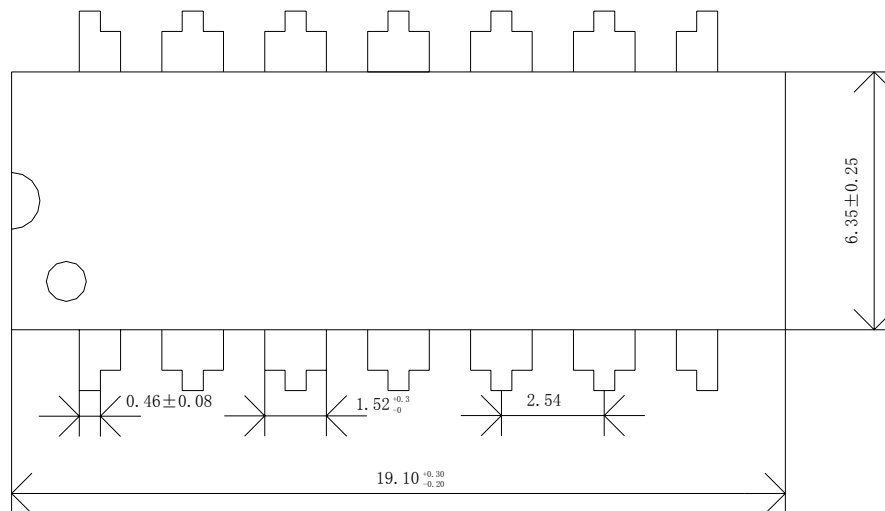


电源功耗测试电路和波形图

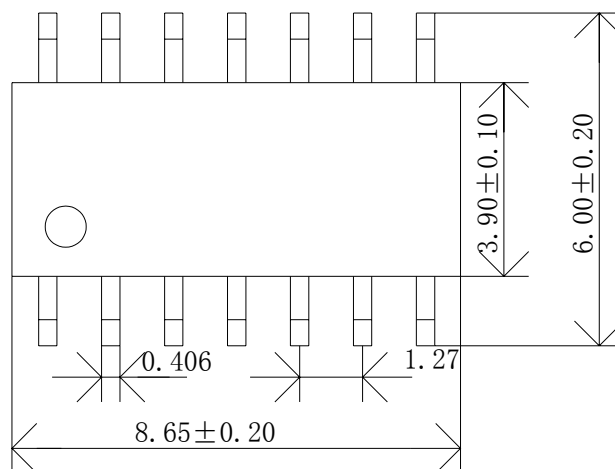


开关时间测试电路及波形图

封装尺寸图



DIP14 封装形式



SOP14 封装形式

文档信息

◆ 创建日期: 2006-12-11