

CLM82C53-2

CMOS可编程间隔计时器

一般说明

基于硅栅CMOS工艺设计的CLM82C53-2是一款可编程的通用计时器，用于微型计算机系统。当该芯片处于待机状态时，它仅需要100 μ A（最大）的电流。当处于工作状态时，在8MHz下，功耗仅为8mA（最大值）。

该器件包括三个独立的计数器，计数频率最高可达8MHz（CLM82C53-2）。计时器具有六种不同的计数器模式，以及二进制计数/BCD计数功能。计数值可以以字节或字为单位进行设置，用户可通过自由编程选择任意功能。

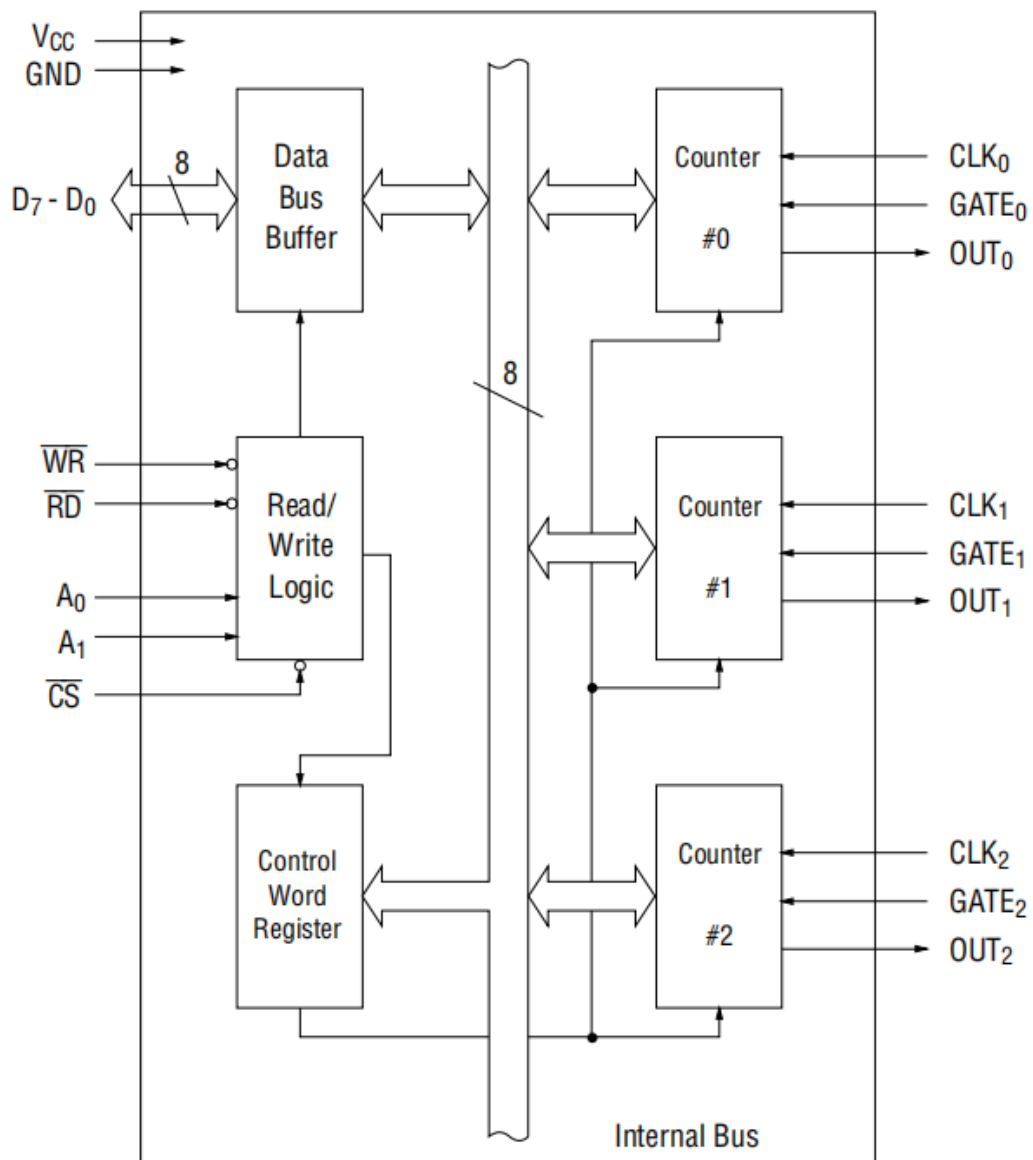
特征

- 最大工作频率为8MHz（CLM82C53-2）
- 采用硅栅CMOS工艺实现了高速和低功耗性能
- 完全静态操作
- 三个独立的16位递减计数器
- 3V至6V单电源电压
- 每个计数器有六种计数模式
- 可进行二进制和十进制计数
- 24-引脚塑料DIP（DIP24-P-600-2.54）：（产品名称：CLM82C53-2R3）
- 28-引脚塑料QFJ（QFJ28-P-S450-1.27）：（产品名称：CLM82C53-2J3）
- 32-引脚塑料SSOP（SSOP32-P-430-1.00-K）：（产品名称：CLM82C53-2G3-K）

订购信息

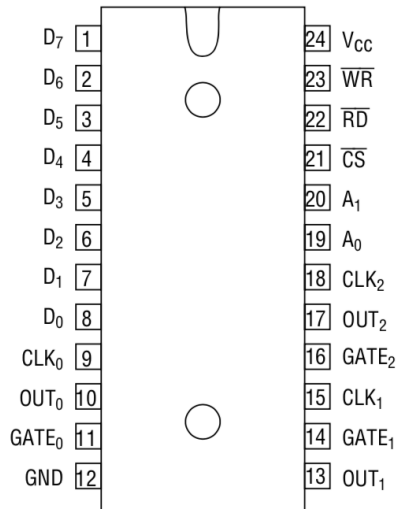
零件号	温度 范围 (°C)	封装	PKG. DWG. #
CLM82C53-2R3	-40 ~ +85 °C	DIP-24	V1.1
CLM82C53-2J3	-40 ~ +85 °C	PLCC-28	V1.2
CLM82C53-2G3-K	-40 ~ +85 °C	SSOP-32	V1.3

功能框图

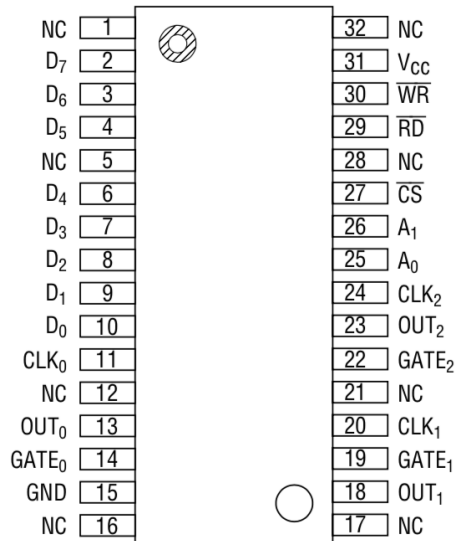


引脚配置 (俯视图)

24-引脚塑料 DIP

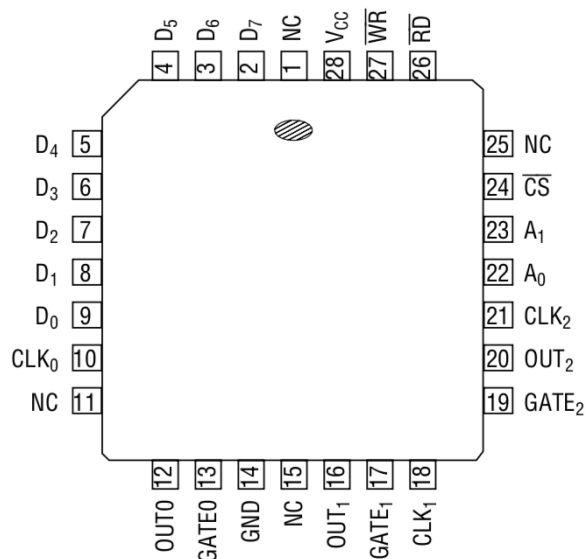


32-引脚塑料 SSOP



(NC denotes "not connected")

28-引脚塑料 QFJ



绝对最大额定值

参数	符号	条件	等级			单位
			CLM82C53-2R 3	CLM82C53-2 G3	CLM82C53-2J 3	
电源电压	V_{CC}	相对于GND	$-0.5 \sim +7$			V
输入电压	V_{IN}		$-0.5 \sim V_{CC} + 0.5$			V
输出电压	V_{OUT}		$-0.5 \sim V_{CC} + 0.5$			V
存储温度	T_{STG}	-	$-55 \sim +150$			°C
功耗	P_D	$T_a = 25^\circ\text{C}$	0.9	0.7	0.9	W

工作范围

参数	符号	条件	范围	单位
电源电压	V_{CC}	$V_{IL} = 0.2V$, $V_{IH} = V_{CC} - 0.2V$ 工作频率2.6MHz	3 ~ 6	V
工作温度	T_{OP}		$-40 \sim +85$	°C

推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{CC}	4.5	5	5.5	V
工作温度	T_{OP}	-40	$+25$	$+85$	°C
“L” 输入电压	V_{IL}	-0.3	-	$+0.8$	V
“H” 输入电压	V_{IH}	2.2	-	$V_{CC} + 0.3$	V

直流特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
“L” 输出电压	V_{OL}	$I_{OL} = 4\text{mA}$	-	-	0.45	V
“H” 输出电压	V_{OH}	$I_{OH} = -1\text{mA}$	3.7	-	-	V
输入漏电流	I_{LI}	$0 \leq V_{IN} \leq V_{CC}$	-10	-	10	μA
输出漏电流	I_{LO}	$0 \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$	-10	-	10	μA
待机电源电流	I_{CCS}	$\geq V_{CC} - 0.2V$ $V_{IH} \geq V_{CC} - 0.2V$ $V_{IL} \leq 0.2V$	-	-	100	μA
工作电源电流	I_{CC}	$t_{CLK} = 125\text{ns}$ $C_L = 0\text{pF}$	-	-	8	mA

交流特性

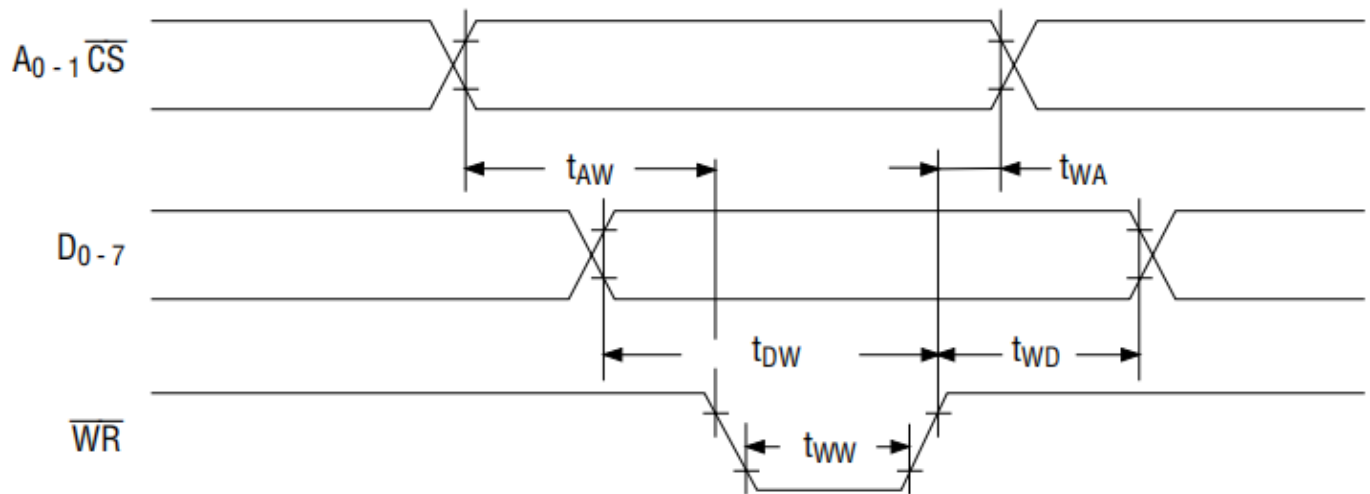
($V_{CC} = 4.5V \sim 5.5V$, $T_a = -40 \sim +85^{\circ}C$)

参数	符号	CLM82C53-2		单位	条件	
		最小值	最大值			
读取前的地址设置时间	t _{AR}	30	-	ns	读取周期	C _L = 150pF
读取后的地址保持时间	t _{RA}	0	-	ns		
读取脉冲宽度	t _{RR}	150	-	ns		
读取恢复时间	t _{RVR}	200	-	ns		
写入前的地址设置时间	t _{AW}	0	-	ns	写入周期	
写入后的地址保持时间	t _{WA}	20	-	ns		
写入脉冲宽度	t _{WW}	150	-	ns		
写入前的数据输入设置时间	t _{DW}	100	-	ns		
写入后数据输入保持时间	t _{WD}	20	-	ns		
写入恢复时间	t _{RVW}	200	-	ns		
时钟周期时间	t _{CLK}	125	D.C.	ns	时钟和门控	
时钟 “ H ” 脉冲宽度	t _{PWH}	60	-	ns		
时钟 “ L ” 脉宽宽度	t _{PWL}	60	-	ns		
“ H ” 门脉冲宽度	t _{GW}	50	-	ns		
“ L ” 门脉冲宽度	t _{GL}	50	-	ns		
时钟之前的栅输入设置时间	t _{GS}	50	-	ns		
时钟后栅输入保持时间	t _{GH}	50	-	ns		
读取后的输出延迟时间	t _{RD}	-	120	ns	延迟时间	
读取后输出浮动延迟时间	t _{DF}	5	90	ns		
门控后的输出延迟时间	t _{ODG}	-	120	ns		
时钟后输出延迟时间	t _{OD}	-	150	ns		
地址后的输出延迟时间	t _{AD}	-	180	ns		

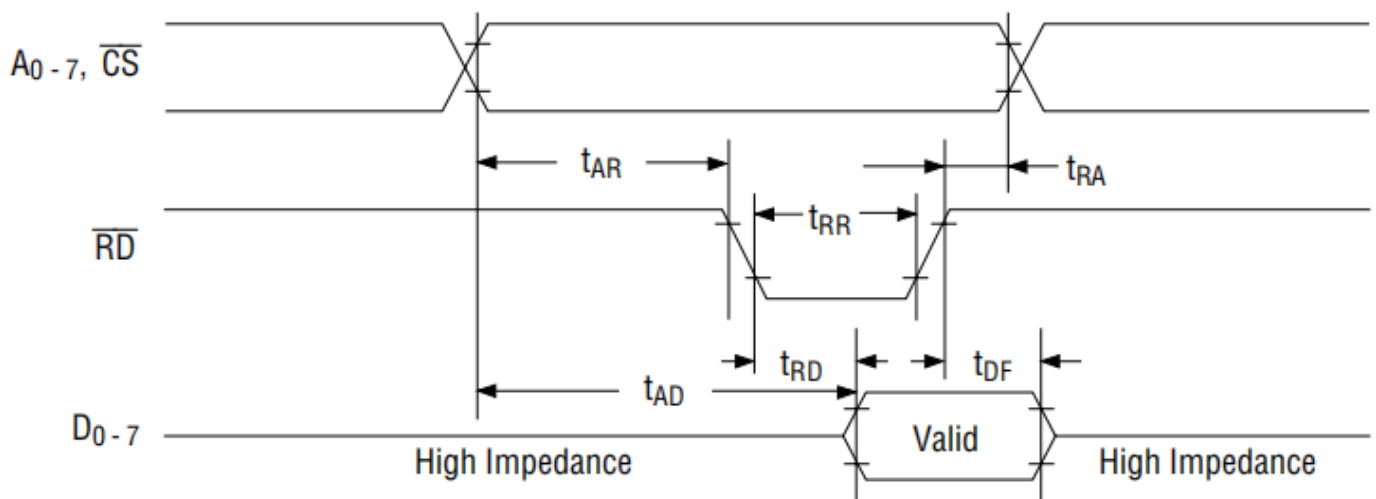
注意：输入和输出时序均是在 $V_L = 0.8V$ 和 $V_H = 2.2V$ 下进行测量的。

时序表

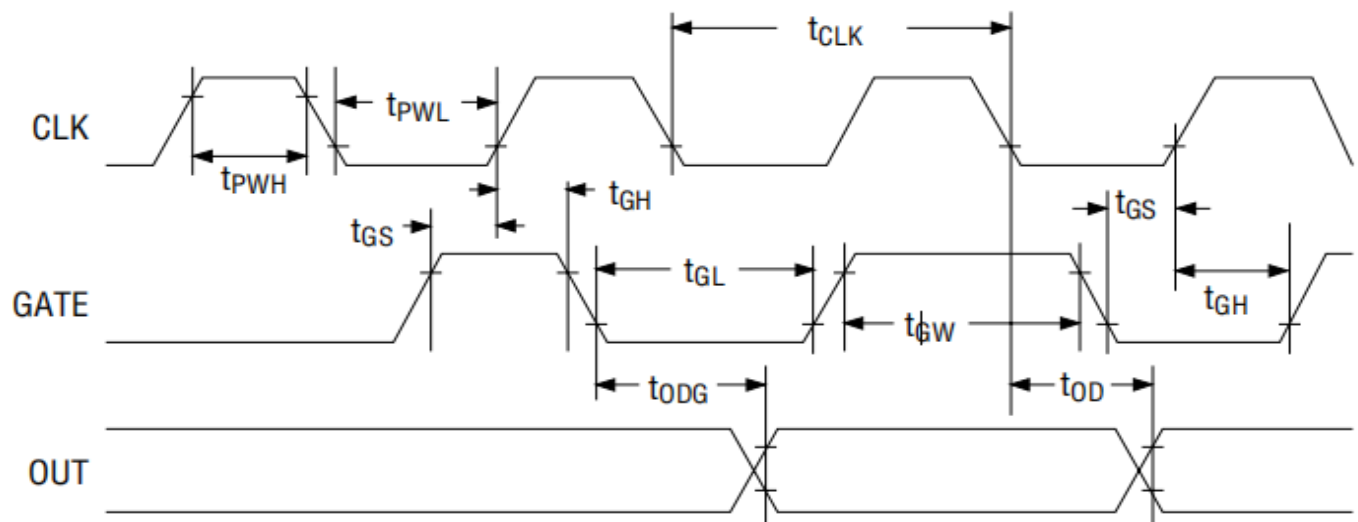
写入时序



读取时序



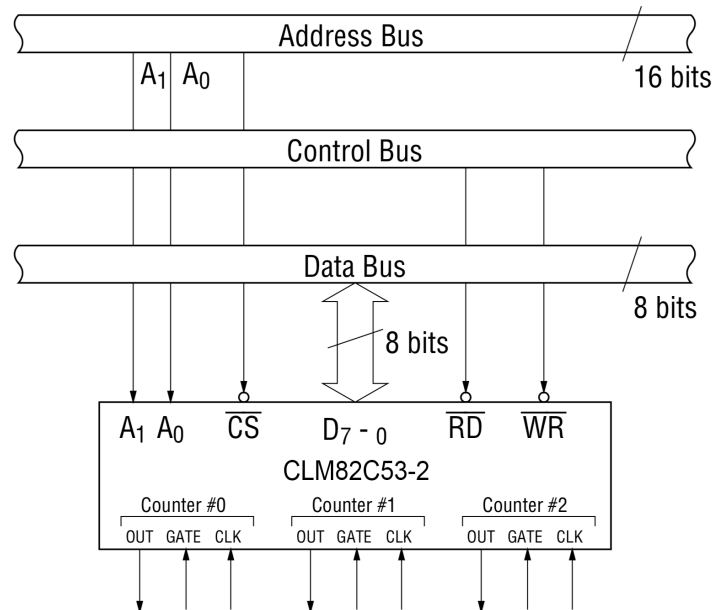
时钟和门控时序



引脚功能说明

引脚符号	名称	输入/输出	功能
D ₇ -D ₀	双向数据总线	输入/输出	三态8位双向数据总线，用于在写入控制字和计数值以及从CPU接收到和信号时读取计数值。
	片选输入	输入	当此引脚为低电平时，开启与CPU间的数据传输。当处于高电平时，数据总线（D ₀ 至D ₇ ）切换到高阻抗状态，在该状态下无法执行写入或读取操作。但是，内部寄存器保持不变。
	读取输入	输入	当该引脚处于低电平时，可以将数据从CLM82C53-2传输到CPU。
	写输入	输入	当此引脚为低电平时，可以将数据从CPU传输到CLM82C53-2。
A ₀ -A ₁	地址输入	输入	通过A ₀ /A ₁ 组合选择三个内部计数器之一或控制字寄存器。这两个引脚通常连接到地址总线的两个低位。
CLK ₀₋₂	时钟输入	输入	向CLM82C53-2中包含的三个计数器提供三个时钟信号。
GATE ₀₋₂	栅输入	输入	根据设置的控制字内容，控制三个计数器中的计数开始，中断和重新开始。
OUT ₀₋₂	计数器输出	输出	根据设定模式和计数值输出计数器输出波形。

系统接口



基本操作说明

下表概述了内部寄存器和外部数据总线之间的数据传输。

			A ₁	A ₀	功能
0	1	0	0	0	数据总线到计数器 # 0 写入端
0	1	0	0	1	数据总线到计数器 # 1 写入端
0	1	0	1	0	数据总线到计数器 # 2 写入端
0	1	0	1	1	数据总线到控制字寄存器写入端
0	0	1	0	0	来自计数器 # 0 读取端的数据总线
0	0	1	0	1	来自计数器 # 1 读取端的数据总线
0	0	1	1	0	来自计数器 # 2 读取端的数据总线
0	0	1	1	1	数据总线高阻抗状态
1	x	x	x	x	
0	1	1	x	x	

x 表示 “不定态”

操作说明

CLM82C53-2 功能是通过 CPU 中的控制字来选择操作的。在所需的程序序列中，控制字设置是紧随着计数值设置和计时器操作。

控制字和计数值程序

通过控制字编程设置每种计数器操作模式。控制字格式如下表所述。

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
SC1	SC0	RL1	RL0	M2	M1	M0	BCD
Select Counter		Read/Load		Mode			BCD

($\overline{CS}=0$, $A_0=1$, $A_1=1$, $\overline{RD}=1$, $\overline{WR}=0$)

• 选择计数器 (SC0 , SC1) : 设置计数器的选择

SC1	SC0	设置内容
0	0	计数器 # 0 选择
0	1	计数器 # 1 选择
1	0	计数器 # 2 选择
1	1	非法组合

• 读取/加载 (RL1 , RL0) : 计数值读取/加载格式设置

RL1	RL0	设置内容
0	0	计数器锁存操作
0	1	读取/加载最低有效字节 (LSB)
1	0	读取/加载最高有效字节 (MSB)
1	1	读取/加载LSB后跟MSB

• 模式 (M2 , M1 , M0) : 操作波形模式设置

M2	M1	M0	设置内容
0	0	0	模式0 (中断端口计数)
0	0	1	模式1 (单发可编程)
×	1	0	模式2 (计数产生)
×	1	1	模式3 (方波发生)
1	×	0	模式4 (软件触发选通)
1	×	1	模式5 (硬件触发选通)

×表示“不定态”

• BCD: 操作计数模式设置

BCD	设置内容
0	二进制计数 (16位二进制)
1	BCD计数 (4进制二进制编码的十进制)

如上所述，在每个计数器中设置读取/加载，模式和BCD之后，接下来设置所需的计数值。（在某些模式下，在写入计数值后立即开始计数）。此计数值设置必须与预先设定的读取/载入格式一致。注意，在设置控制字期间，内部计数器会重置为0000H。计数器值 (0000H) 无法读取。

如果在此阶段 (RL0和RL1 = 1,1) 写入两个字节 (LSB和MSB)，请注意以下注意事项。

尽管在每个计数器中设置了控制字后可以在三个计数器中以任何顺序设置计数值，但必须在任一计数器中以LSB-MSB顺序连续设置计数值。

• 控制字和计数值设置示例

计数器 #0：仅读/加载LSB，模式3，二进制计数，计数值3H
 计数器 #1：仅读/加载MSB，模式5，二进制计数，计数值AA00H
 计数器 #2：读取/加载LSB和MSB，模式0，BCD计数，计数值1234

MV1 A, 1EH 输出 n3	]	计数器 # 0控制字设置
MV1 A, 6AH 输出 n3	]	计数器 # 1控制字设置
MV1 A, B1H 输出 n3	]	计数器 # 2控制字设置
MV1 A, 03H 输出 n0	]	计数器 # 0控制值设定
MV1 A, AAH 输出 n1	]	计数器 # 1控制值设定
MV1 A, 34H 输出 n2 MV1 A, 12H 输出 n3	]	计数器2的计数值设置 (从LSB到MSB)

注意：n0：计数器 # 0地址
 n1：计数器 # 1的地址
 n2：计数器 # 2的地址
 n3：控制字寄存器地址

• 下面列出了每种模式下可以计数的最小和最大计数值。

模式	最小值	最大值	备注
0	1	0	0执行10000H计数 (在其他模式下同上)
1	1	0	-
2	2	0	1不能被计数
3	2	1	1执行10001H计数
4	1	0	-
5	1	0	-

模式定义

• 模式0（端口计数）

通过模式设置将计数器输出设置为“低”电平。如果随后在栅输入为“高”电平的情况下将计数值写入计数器（即，当有两个字节时完成MSB的写入），则开始时钟输入计数。当达到端口计数时，输出切换到“高”电平，并保持此状态直到再次设置控制字和计数值为止。

如果栅输入切换到“低”电平，则计数会中断；当切换回“高”电平时，计数会重新开始。

在计数过程中写入计数值时，操作如下：

1字节读取/加载。.....写入新的计数值时，立即停止计数，然后在下一个时钟之前以新的计数值重新开始计数。

2字节读取/加载。.....当写入新计数值的字节1（LSB）时，立即停止计数。当写入新计数值的字节2（MSB）时，重新开始计数。

• 模式1（可编程单发）

通过模式设置将计数器输出切换为“高”电平。请注意，在此模式下，如果仅写入计数值，则不会开始计数。由于在此模式下必须通过使用栅输入的上升沿作为触发来开始计数，因此在栅输入触发后的下一个时钟，计数器输出将切换为“低”电平。此“低”电平状态在设置的计数值期间保持不变，并在达到端口计数时切换回“高”电平。

一旦开始计数，即使同时将栅输入切换为“低”电平，也不会中断直到达到端口计数。而且，即使在计数过程中写入了新的计数值，计数仍会继续，但如果栅输入施加了另一个触发信号，则将从新的计数值开始计数。

• 模式2（计数产生）

通过模式设置将计数器输出切换为“高”电平。当栅输入为“高”电平时，在写入计数值后的下一个时钟开始计数。并且，如果栅输入为“低”电平，则在设置计数值后，将栅输入的上升沿作为触发来开始计数。

每n个时钟输入一次，在单个时钟持续时间内，计数器输出上就会出现“低”电平输出脉冲，其中n是设置的计数值。如果在进行计数期间写入新的计数值，则在当前计数的脉冲输出之后，以新的计数值开始计数。并且，如果在计数过程中将栅输入切换为“低”电平，则计数器输出将被强制切换为“高”电平，通过栅输入的上升沿重新开始计数。

• 模式3（方波计数）

通过模式设置将计数器输出切换为“高”电平。以与上述模式2相同的方式开始计数。

出现在计数器输出处的重复方波输出包含的计数是设置计数值的一半。如果设置的计数值（n）为奇数，则重复的方波输出仅有 $(n + 1) / 2$ 个时钟输入处于“高”电平的和 $(n - 1) / 2$ 个时钟输入处于“低”电平。

如果在计数过程中写入新的计数值，则新的计数值在发生翻转（“高”至“低”或“低”至“高”）后立即出现在下一个要执行的计数器输出中。栅输入的计数操作与模式2相同。

• 模式4（软件触发选通）

通过模式设置将计数器输出切换为“高”电平。以与模式0所述相同的方式开始计数。达到端口计数时，在计数器输出端会产生一个等于一个时钟宽度的单个“低电平”脉冲。

此模式与模式2的不同之处在于，在模式2中，“低”电平输出出现在一个时钟之前，并且在模式4中脉冲不重复。当栅输入切换到“低”电平时，计数停止，当切换回“高”电平时从设置计数值重新开始。

• 模式5（硬件触发选通）

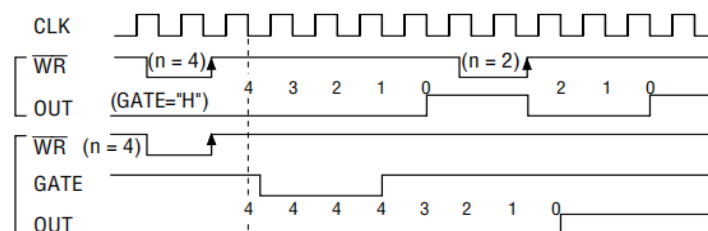
通过模式设置将计数器输出切换为“高”电平。与模式1相同，开始计数并使用栅输入。

计数器输出与模式4输出相同。

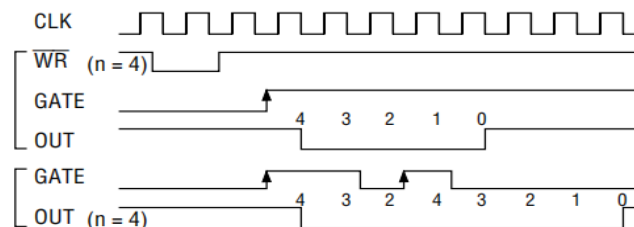
下表总结了上述模式中栅输入信号的各种作用。

	“L”级下降沿	上升沿	“H”级
0	无法计数		可计数
1		(1) 开始计数 (2) 触发	
2	(1) 无法计数 (2) 计数器强制输出为“高”电平	开始计数	可计数
3	(1) 无法计数 (2) 计数器强制输出为“高”电平	开始计数	可计数
4	无法计数		可计数
5		(1) 开始计数 (2) 触发	

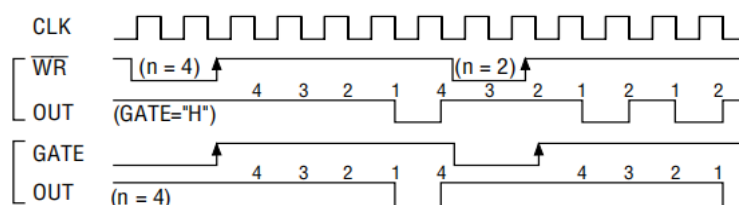
模式0



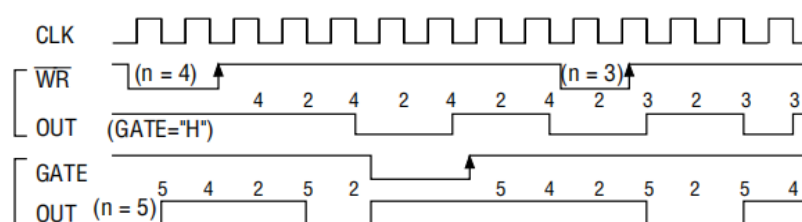
模式1



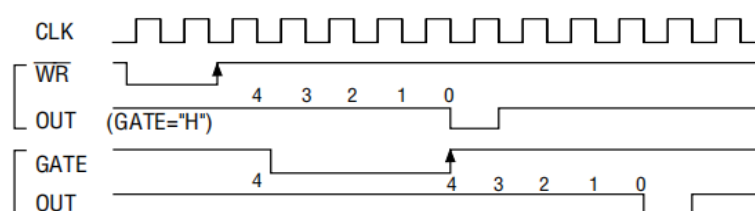
模式2



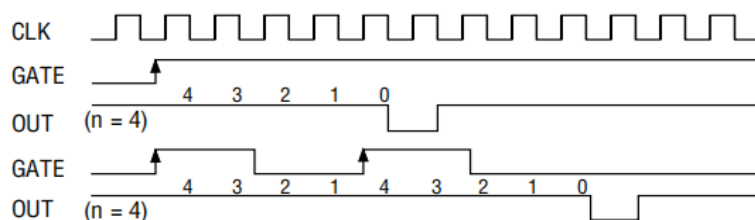
模式3



模式4



模式5



注意：“n”是在计数器中设置的值。
这些图中的数字表示计数器值。

计数值的读取

CLM82C53-2的所有计数均为递减计数，在模式3下，计数的步长为2。通过（1）直接读取和（2）计数器锁存（“即时读取”）可以在计数期间读取计数器值。

• 直接读取

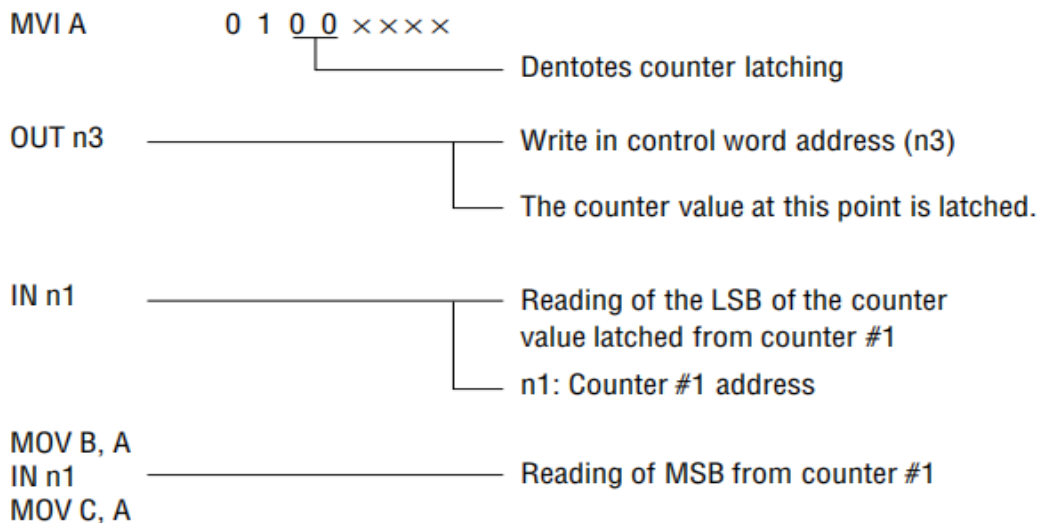
计数器值可以通过直接读取操作读取。

由于不能保证根据和CLK信号的时序读取计数器值是否正确，因此必须通过栅输入信号停止计数，或者通过外部电路暂时中断时钟输入，以确保计数器值的正确读取。

• 计数器锁存

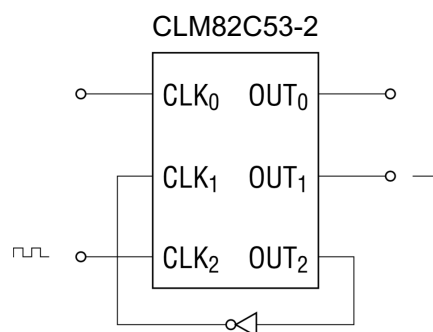
在该方法中，通过写入计数器锁存命令来锁存计数器值，从而使得能够读取稳定值而不影响计数。计数器锁存程序的示例如下。

为计数器 # 1执行的计数器锁存（读/加载2字节设置）



实际应用实例

• CLM82C53-2用作32位计数器。



使用计数器#1和计数器#2
 计数器#1：模式0，高阶16位计数器值
 计数器#2：模式2，低阶16位计数器值
 此设置最多可以计数 2^{32} 。

CLM82C53-5和CLM82C53-2之间的差异

1) 制造过程

这些设备使用3 μ m硅栅CMOS工艺技术，并且具有相同的芯片尺寸。

2) 功能

除了 (3-2) 中列出的交流电特性发生变化外，这些设备的逻辑相同。

3) 电气特性

3-1) 直流特性

参数	符号	CLM82C53-5	CLM82C53-2
平均工作电流	I _{CC}	最大5mA (t _{CLK} = 200ns)	最大8mA (t _{CLK} = 125ns)

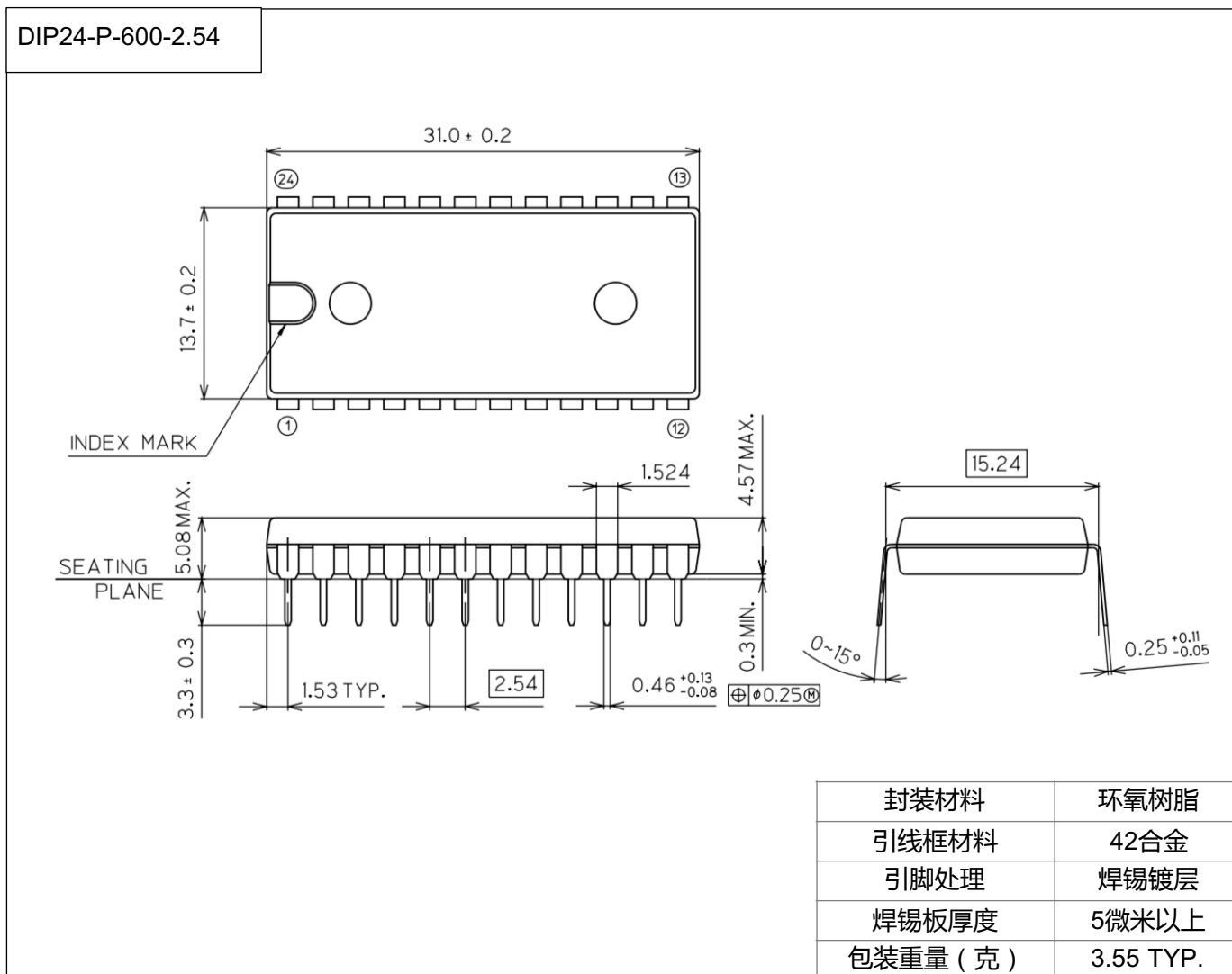
如上所示，这些设备的特性在相同的测试条件下是相同的。CLM82C53-2满足CLM82C53-5的特征。

3-2) 交流特性

参数	符号	CLM82C53-5	CLM82C53-2
写入后地址保持时间	t _{WA}	最少30ns	最少20ns
写入后数据输入保持时间	t _{WD}	最少30ns	最少20ns
时钟周期时间	t _{CLK}	最少200ns	最少125ns

如上所示，CLM82C53-2满足CLM82C53-5的特性。

封装尺寸

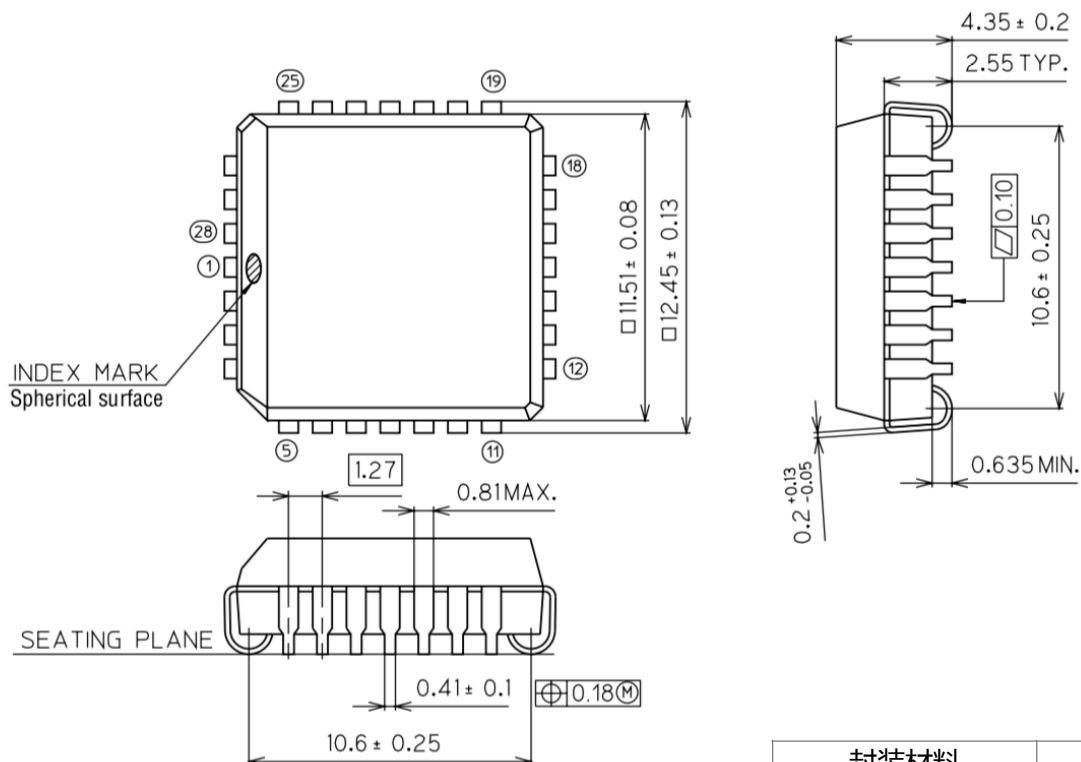


安装表面贴装型封装的注意事项

SOP, QFP, TSOP, SOJ, QFJ (PLCC), SHP和BGA是表面贴装型封装, 在回流安装时很容易受热影响, 在存储中会吸收湿气。

因此, 在执行回流安装之前, 请与Oki负责的销售人员联系, 以获取产品名称, 封装名称, 引脚号, 封装代码和所需的安装条件 (回流方法, 温度和时间)。

QFJ28-P-S450-1.27



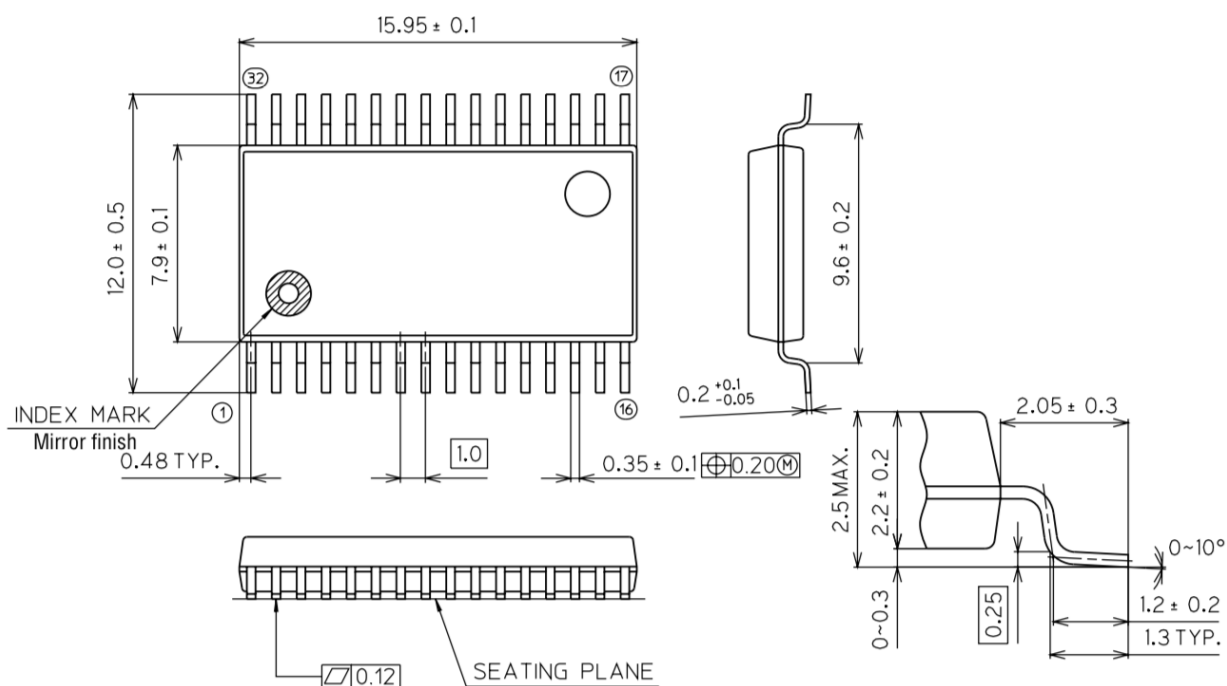
封装材料	环氧树脂
引线框材料	42合金
引脚处理	焊锡镀层
焊锡板厚度	5微米以上
包装重量 (克)	0.60 TYP.

安装表面贴装型封装的注意事项

SOP, QFP, TSOP, SOJ, QFJ (PLCC), SHP和BGA是表面贴装型封装, 在回流安装时很容易受热影响, 在存储中会吸收湿气。

因此, 在执行回流安装之前, 请与Oki负责的销售人员联系, 以获取产品名称, 封装名称, 引脚号, 封装代码和所需的安装条件 (回流方法, 温度和时间)。

SSOP32-P-430-1.00-K



封装材料	环氧树脂
引线框材料	铜合金
引脚处理	焊锡镀层
焊锡板厚度	5微米以上
包装重量 (克)	1.00 TYP.

安装表面贴装型封装的注意事项

SOP, QFP, TSOP, SOJ, QFJ (PLCC), SHP和BGA是表面贴装型封装, 在回流安装时很容易受热影响, 在存储中会吸收湿气。

因此, 在执行回流安装之前, 请与Oki负责的销售人员联系, 以获取产品名称, 封装名称, 引脚号, 封装代码和所需的安装条件 (回流方法, 温度和时间)。