

续表

序号	名 称	74	74H	74L	74S	74LS	74HC	74C
其 他								
292	可编程分频器/数字定时器(最大 2^{31})					*	*	
294	可编程分频器/数字定时器(最大 2^{15})					*	*	
942	300 波特调制解调器(双电源)						*	
943	300 波特调制解调器(单电源)						*	

二、4000 系列通用数字集成电路一览表

目前国际上 4000 系列通用数字电路,主要有 CD4000 系列和 MC14500 系列(即 4500 系列)。4000 系列通用数字集成电路一览表见表 2.2.6。

表 2.2.6 4000 系列通用数字集成电路一览表

序号	名 称	4000	74HC
与 非 门 及 反 相 器			
4007	双互补对加反相器	*	
4011	四 2 输入与非门	*	
4012	双 4 输入与非门	*	
4023	三 3 输入与非门	*	
4068	8 输入与非/与门	*	
4069	六反相器	*	
4093	四 2 输入与非施密特触发器	*	
40106	六施密特触发器(反相)	*	
4591	双 4 输入与非门、2 输入或/或非门	*	
4572	六门(四反相器/2 输入或非门/2 输入与非门)	*	
4584	六施密特触发器(反相)	*	
或 非 门、或 门、异 或 门			
4000	双 3 输入或非门加 1 输入反相器	*	
4001	四 2 输入或非门	*	
4002	双 4 输入或非门	*	*
4025	三 3 输入或非门	*	
4030	四异或门	*	
4070	四异或门	*	
4071	四 2 输入或门	*	
4072	双 4 输入或门	*	
4075	三 3 输入或门	*	
4077	四异或非门	*	
4078	8 输入或非/或门	*	
4085	双 2 路 2 输入与或非门	*	
4086	四 2 输入与或非门	*	
4506	双 2 输入可扩展或非门	*	
与 门、多 功 能 门			
4048	8 输入多功能门(三态、可扩展)	*	
4068	8 输入与非/与门	*	
4073	三 3 输入与门	*	
4081	四 2 输入与门	*	
4082	双 4 输入与门		
缓 冲 器、驱 动 器			
4009	六缓冲器/电平变换器(反相)	*	
4010	六缓冲器/电平变换器(同相)	*	

续表

序号	名 称	4000	74HC
缓 冲 器、驱 动 器			
4041	四同相/反相缓冲器	*	
4049	六缓冲器/电平变换器(反相)	*	*
4050	六缓冲器/电平变换器(同相)	*	*
4054	四段液晶显示驱动器	*	
4055	BCD-七段译码器/液晶显示驱动器(有显示频率输出)	*	
4056	BCD-七段译码器/液晶显示驱动器(有锁存功能)	*	
40107	双 2 输入与非缓冲器/驱动器(三态)	*	
40109	四电平变换器	*	
40110	十进制可逆计数/锁存/七段译码/驱动器	*	
4502	六反相器/缓冲器(三态、带选通端)	*	
4503	六缓冲器(三态)	*	
4504	六电平变换器	*	
4511	BCD-锁存/七段译码/驱动器	*	
4513	BCD-锁存/七段译码/驱动器	*	
4543	BCD-锁存/七段译码/驱动器	*	*
4544	BCD-锁存/七段译码/驱动器	*	
4547	BCD-七段译码/大电流驱动器	*	
触 发 器			
4013	双 D 型触发器(带预置和清除端)	*	
4027	双 J-K 主从触发器(带置位和复位端)	*	
4047	无稳态/单稳态多谐振荡器	*	
4093	四 2 输入与非施密特触发器	*	
4095	3 输入 J-K 触发器(带置位和复位端)	*	
4096	3 输入 J-K 触发器(带置位和复位端)	*	
4098	双可再触发单稳态触发器(带清除端)	*	
40106	六施密特触发器(反相)	*	
40174	六 D 型触发器	*	
40175	四 D 型触发器	*	
4528	双可再触发单稳态触发器(带清除端)	*	
4538	双精密可再触发单稳态触发器(带清除端)	*	
4583	双施密特触发器	*	
4584	六施密特触发器(反相)	*	
运 算 器			
4008	4 位二进制超前进位全加器	*	
4032	三串行加法器(同相)	*	
4038	三串行加法器(反相)	*	
4063	4 位数值比较器	*	
4069	二进制系数乘法器	*	
40101	9 位奇偶发生器/校验器	*	
40181	4 位算术逻辑单元	*	
40182	超前进位发生器	*	
4530	双 5 输入过半数逻辑门	*	
4531	12 位奇偶校验器	*	
4554	2×2 位并行二进制乘法器	*	
4560	NBCD 加法器	*	
4561	“9”求补器	*	
4581	4 位运算逻辑单元	*	
4582	超前进位电路	*	
4585	4 位数值比较器	*	

续表

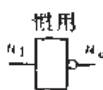
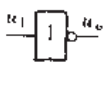
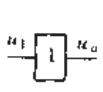
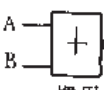
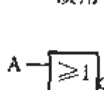
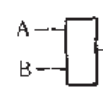
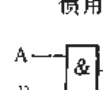
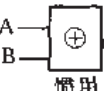
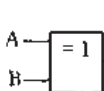
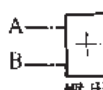
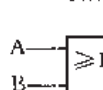
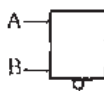

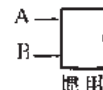
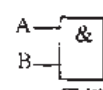
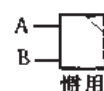
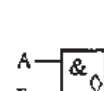
序号	名 称	4000	74HC
寄 存 器、锁 存 器			
4006	18 位串入串出静态移位寄存器		
4014	8 位串入/并出-串出移位寄存器	*	
4015	双 4 位串入-并出移位寄存器	*	*
4021	异步并入/同步串入-串出 8 位静态移位寄存器	*	
4031	64 位静态移位寄存器	*	
4034	8 位通用总线寄存器	*	
4035	4 位移位寄存器(并入/串入-并出/串出)	*	
4042	四 D 型锁存器	*	
4043	四或非 R-S 锁存器(三态)	*	
4044	四与非 R-S 锁存器(三态)	*	
4076	四 D 型寄存器(三态)	*	
4094	8 位移位存储总线寄存器	*	
4099	8 位可寻址锁存器	*	
40100	32 位静态双向移位寄存器	*	
40104	4 位通用双向移位寄存器	*	
40105	16×4 先入先出寄存器(三态)	*	
40108	4×4 多路寄存器(三态)	*	
40194	4 位双向通用移位寄存器	*	
40195	4 位静态移位寄存器(并入/串入-并出/串出)	*	
4508	双 4 位锁存器	*	
4517	双 64 位静态移位寄存器	*	
4549	近似函数寄存器	*	
4557	1—64 位可变长度移位寄存器	*	
4559	近似函数寄存器	*	
4562	128 位静态移位寄存器	*	
4590	单 4 位锁存器	*	
4597	8 位总线兼容锁存器(三态)	*	
4598	8 位总线兼容锁存器(三态)	*	
4599	8 位可寻址锁存器	*	
编 码 器、译 码 器			
4026	十进制计数/七段译码器	*	
4028	BCD-十进制译码器	*	
4033	十进制计数/七段译码器	*	
40147	10—4 线 BCD 优先编码器	*	
4514	4 位锁存/4—16 线译码器(输出 H)	*	
4515	4 位锁存/4—16 线译码器(输出 L)	*	
4532	8 位优先编码器	*	
4555	双二进制 4 选 1 译码器/分配器(输出 H)	*	
4556	双二进制 4 选 1 译码器/分配器(输出 L)	*	
4558	BCD-七段译码器		
数 据 选 择 器、模 拟 开 关			
4016	四双向模拟开关	*	*
4019	四 2 选 1 数据选择器	*	
4051	单 8 通道模拟开关	*	*
4052	双 4 通道模拟开关	*	*

续表

序号	名 称	4000	74HC
数 据 选 择 器、模 拟 开 关			
4053	三 2 通道模拟开关	*	*
4066	四双向模拟开关	*	
4067	单 16 通道模拟开关	*	
4097	双 8 通道模拟开关	*	
4512	8 选 1 数据选择器(三态)	*	
4519	四与/或选择器或四 2 选 1 选择器/四异或非门	*	
4529	双 4 通道/单 8 通道模拟数据开关	*	
4539	双 4 通道数据选择器	*	
4551	四 2 通道模拟开关	*	
计 数 器、分 频 器			
4017	十进制计数/分配器	*	*
4018	可预置 1/N 计数器	*	
4020	14 位二进制串行计数器	*	*
4022	八进制计数/分配器	*	
4024	7 位二进制串行计数器/分频器	*	*
4029	4 位可预置二进制/十进制可逆计数器	*	
4040	12 位二进制串行计数器/分频器	*	*
4045	21 位计数器	*	
4059	1/N 计数器	*	
4060	14 位二进制串行计数器/分频器	*	
40102	可预置 2 位十进制减法计数器	*	
40103	可预置 8 位二进制减法计数器	*	
40160	可预置十进制计数器(直接清除)	*	
40161	可预置 4 位二进制计数器(直接清除)	*	
40162	可预置十进制计数器(同步清除)	*	
40163	可预置 4 位二进制计数器(同步清除)	*	
40192	可预置十进制可逆计数器(双时钟)	*	
40193	可预置二进制可逆计数器(双时钟)	*	
4510	可预置 BCD 可逆计数器(单时钟)	*	
4516	可预置二进制可逆计数器(单时钟)	*	
4518	双 BCD 同步加计数器	*	*
4520	双 4 位二进制同步加计数器	*	
4521	24 级分频器	*	
4522	可预置十进制同步 1/N 减计数器	*	
4526	可预置 4 位二进制同步 1/N 减计数器	*	
4534	实时五、十进制计数器	*	
4553	三数字 BCD 计数器	*	
4568	相位比较器和可编程计数器	*	
4569	双可预置 BCD/二进制计数器	*	
锁 相 环、定 时 器			
4046	锁相环	*	*
4536	可编程定时器	*	
4541	可编程定时器	*	
4566	工业定时基准发生器	*	

第三节 常用数字集成电路简介

一、集成逻辑门电路

名称	符号及真值表	名称	符号及真值表																																							
非门	<div><div> 惯用</div><div> 惯用</div><div> 国标</div></div> <div><table><caption>$Y = \bar{A}$</caption><tr><th>A</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table></div>	A	Y	0	1	1	0	或非门	<div><div> 惯用</div><div> 国标</div></div> <div><table><caption>$Y = \overline{A+B}$</caption><tr><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table></div>	A	B	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0																		
A	Y																																									
0	1																																									
1	0																																									
A	B	Y																																								
0	0	1																																								
0	1	0																																								
1	0	0																																								
1	1	0																																								
与门	<div><div> 惯用</div><div> 国标</div></div> <div><table><caption>$Y = A \cdot B$</caption><tr><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table></div>	A	B	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	异或门	<div><div> 惯用</div><div> 国标</div></div> <div><table><caption>$Y = A \oplus B$</caption><tr><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table></div>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0									
A	B	Y																																								
0	0	0																																								
0	1	0																																								
1	0	0																																								
1	1	1																																								
A	B	Y																																								
0	0	0																																								
0	1	1																																								
1	0	1																																								
1	1	0																																								
或门	<div><div> 惯用</div><div> 国标</div></div> <div><table><caption>$Y = A + B$</caption><tr><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table></div>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	三态门	<div><div> 惯用</div><div> 国标</div></div> <div><table><tr><th>EN</th><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>高阻</td></tr></table></div>	EN	A	B	Y	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	x	x	高阻
A	B	Y																																								
0	0	0																																								
0	1	1																																								
1	0	1																																								
1	1	1																																								
EN	A	B	Y																																							
0	0	0	1																																							
0	0	1	1																																							
0	1	0	1																																							
0	1	1	0																																							
1	x	x	高阻																																							
与非门	<div><div> 惯用</div><div> 国标</div></div> <div><table><caption>$Y = \overline{A \cdot B}$</caption><tr><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table></div>	A	B	Y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	OC 门	<div><div> 惯用</div><div> 国标</div></div>																								
A	B	Y																																								
0	0	1																																								
0	1	1																																								
1	0	1																																								
1	1	0																																								

二、部分数字集成电路

名 称	功 能
集成模拟开关	模拟开关是用传输门 (TG) 来接通或断开模拟信号 (也包括数字信号) 的开关。它具有功耗低、速度快、体积小、无机械触点及使用寿命长等优点, 因此在一定程度上可以用来代替继电器。它的缺点是导通电阻不够小 (几十至几百欧), 断开时仍有泄漏电流 (约 $0.1\mu A$), 而且通过的电流不能过大 (毫安级)
集成加法器	加法器的功能是执行二进制的加法, 它是数字计算机中运算部分的主要单元, 几种基本数字运算, 如加、减、乘、除, 都由它来完成。加法器有两种, 其中只求和、进位而不考虑低位进位的称为半加器, 它的求和真值表和异或门一致; 另一种在求和时既考虑向高位的进位又考虑来自低位的进位, 则称为全加器
集成编码器	编码就是将某一种信息用数码的形式来表示的方式。例如, 十进制的 9 可用二进制 1001 表示, 英文字母 M 可用国际标准化组织编制的二进制代码 1101 ~ 1000 来表示。实现上述编码功能的器件称为编码器。二进制编码器是最常用的编码器, 它可用门电路组成

续表

名 称	功 能
集成译码器与数据分配器	<p>译码是编码的逆过程,即将输入的代码状态翻译成特定的信息。实现上述功能的逻辑电路称为译码器</p> <p>从功能分,译码器可归纳为两大类:</p> <p>① 变量和代码变换译码器,它的作用是将输入的若干个代码组合翻译成若干个输出端的状态。这种译码器也可用作数据的分配</p> <p>② 显示译码器,它的功能是将代码译成有关的数字、文字或图形。最常见的是将二进制代码译成十进制的数字,在数码管上显示出来</p>
集成数据选择器	<p>数据选择器又名多路转换器或多路开关,英文名字为 Multiplexor,简称为 MUX。其功能是从多个数据中选择所需要的一个数据。其作用与数据分配器恰好相反,也类似一个波段开关</p>
集成数值比较器	<p>数值比较器又名数码比较器、数字比较器。它的作用是比较两组二进制数码的大小或是否相等,经常用于计算机和控制系统中</p>
集成双稳态触发器	<p>双稳态触发器具有可以预先设置的两种稳定状态,即它的某一个输出端可以是高电平(正逻辑称之为1),也可以是低电平(正逻辑称之为0)。在无外界信号作用下,这个状态是稳定的,当外界信号到来之后,稳定状态将很快转化,即由0变为1,或由1变为0(这种现象称为触发),因此它具有记忆或存储信息的功能,是时序逻辑电路中的基本单元</p>
集成施密特触发器	<p>施密特触发器是依靠电平的高低来实现状态转换的触发器。当输入信号的电平高于某一阈值时,触发器的输出为某一个状态(0或1),当信号下降到另一个阈值时,触发器输出状态翻转为上述状态的“反”。基于这种功能,施密特触发器特别适用于将变化缓慢的波形变成前后沿很陡的波形,这种过程称为整形</p>
集成单稳态触发器	<p>单稳态触发器也有两个稳定状态,只是其中一个是暂时的,称为暂稳态。在无外界触发脉冲输入时,它处于一个稳态,可以持续任何长的时间。当有触发脉冲输入时,转换到另一个(暂)稳态,经过一定的时间(由外接元件参数确定)以后,又自动回至原来的稳态。这段时间称为暂稳态的持续时间、延迟时间或脉冲宽度</p>
集成寄存器和移位寄存器	<p>寄存器和移位寄存器都有接收、暂存和传送数据的功能,它们是数字系统中的一个重要部件。其不同之处在于后者还有移位的功能而前者则不具备</p>
集成计数器	<p>能起到记忆输入脉冲个数的单元称为计数器。它的用途广泛,除了上述功能外,还可以用于定时、分频、产生节拍脉冲及进行数字运算等,是数字系统中几乎不可缺少的一部分。它由触发器和门电路组成,有时还引入反馈</p>
集成存储器	<p>ROM 是英文 Read Only Memory 的缩写,通常译为只读存储器。它的功能是将二进制的数码按一定的要求存储起来,然后根据一定的规律选(读)出。数码一旦存(写)入,即不能更改,所以称为只读存储器。它所起的作用好比一张唱片,我们只能听到事先录制的节目,而每段节目可以按既定的顺序挑选</p> <p>EPROM 是 Erasable Programmable Read Only Memory 的缩写,通常译为可擦除可编程只读存储器、可擦除只读存储器或可改写只读存储器。它的功能是既可存入数码,又可根据需要将原来存入的数码擦除,重新存入新的数码。它所起的作用好比一盘录音或录像磁带</p> <p>EPROM 的优点是数据既可存入又可擦除,而且和 ROM 一样,不加电时数据仍可保存。缺点是擦除时间较长(约 15~20min),而且要有专用设备。最近问世的可擦除只读存储器(EEPROM 或 E²PROM)在写时不需要升压,擦除所需的时间也很短(几十毫秒)</p> <p>RAM 是 Random Access Memory 的缩写,通常译为随机存取存储或读写存储器。它的功能是既能不破坏地读出所存的数码,又能随时写入新的数码。它有静态的和动态两种类型,前者的存储单元是以静态触发器为基础,后者是利用 MOS 管栅极的存储电荷效应组成的,工作时须不断补充泄漏的电荷</p>

三、专用集成电路 ASIC

ASIC (是 Application Specific Integrated Circuits 的缩写)既是大规模集成电路(通常将每个芯片内含有 100 个元件以下的集成电路称为小规模,100~1000 个元件的称为中规模,1000~10000 个元件的称为大规模,10000 个元件以上的称为超大规模),又能根据用户的需要实现指定的功能(通称为用户定制集成电路),因此颇受用

户欢迎。目前它在数字集成电路方面有三种类型,即:

- ① 门阵列 (Gated Array, 简称 GA);
- ② 标准单元 (Standard Cell, 简称 SC);
- ③ 可编程逻辑器件 (Programmable Logic Device, 简称 PLD)。

现分别简述如下。

1. 门阵列 GA

门阵列是由众多各自独立的门电路排列而成,其外围是缓冲电路,以便与外界联系,并可根据用户提出的要求进行布线和封装。

2. 标准单元 SC

标准单元的结构形式与 GA 基本相同,只是单元内部接线不是统一预制的,而是将事先设计好的各种成熟的、优化的、版图高度相同的单元电路存储在一个单元数据库中。

3. 可编程逻辑器件 PLD

它是一种由用户自己定义的、可编程的逻辑器件。目前的产品主要有以下四种:

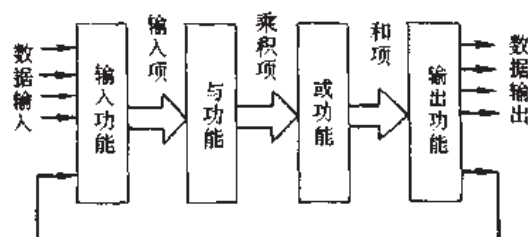


图 2.2.1 PLD 基本框图

① 可编程只读存储器 (Programmable Read Only Memory, 简称 PROM);

② 可编程逻辑阵列 (Programmable Logic Array, 简称 PLA);

③ 可编程阵列逻辑 (Programmable Array Logic, 简称 PAL);

④ 通用阵列逻辑 (Generic Array Logic, 简称 GAL)。

它们都包含有一个与阵列和一个或阵列,可以实现与或逻辑 (任意组合逻辑函数都可用与或形式表示),见图 2.2.1。它们的区别在于可编程的部分和输出形式的不同,见表 2.2.7。

表 2.2.7 四种 PLD 的比较

PLD 类型	阵 列		输 出
	与	或	
PROM	固定	可编程 (一次性)	三态, 开路集电极
PLA	可编程 (一次性)	可编程 (一次性)	三态, 开路集电极、寄存器
PAL	可编程 (一次性)	固定	三态, I/O, 寄存器互补带反馈
GAL	可编程 (多次)	固定或可编程	输出逻辑宏单元, 组态由用户定义

四、集成定时器

定时器是一个能确定时间的单元,例如脉冲的重复时间、信号的延迟时间,因此,它可用于脉冲的产生和整形、波形的变换、延迟时间的确定及动作时间的控制等。

555 将模拟电路的运算放大器和数字电路的与非门 (组成 RS 触发器) 巧妙地集成在一块芯片上。由于双极型电路中包含有三个 $5k\Omega$ 的精密电阻,所以称之为 555。许多厂家生产的定时器,除前面的代号有所不同外,都标以 555 三个数字。556 则为一块集成块中有两个 555。CMOS 型为 CC7555 和 CC7556。

555 可接成双稳态施密特触发器,也可接成单稳态触发器,还可接成无稳态 (多谐) 振荡器,如图 2.2.2、图 2.2.3 和图 2.2.4。

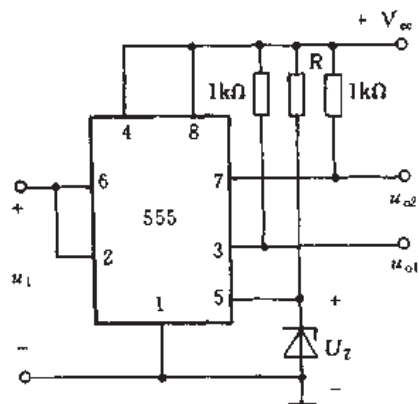


图 2.2.2 555 作为施密特触发器

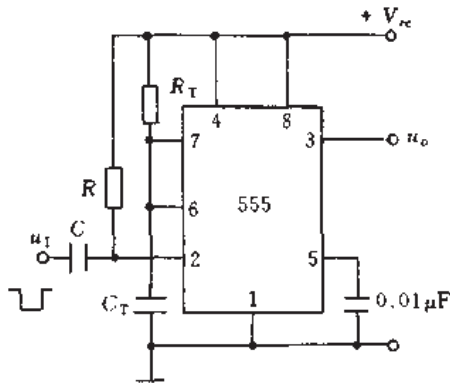


图 2.2.3 555 作为单稳态触发器

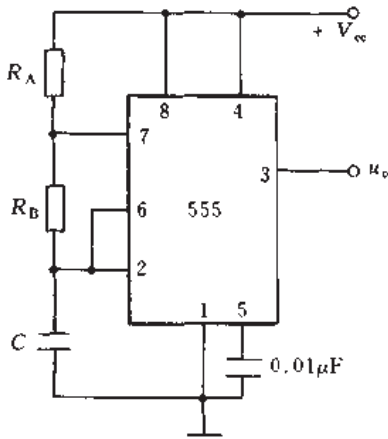


图 2.2.4 555 作为多谐振荡器

第四节 集成运算放大器

一、类型

运算放大器因用途不同有以下几种类型。

- (1) 通用型 其性能指标适合于一般性使用，产品量大面广，按产品问世先后及指标先进程度，又分Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ三种类型。Ⅰ型为早期制造的（如 CF702），Ⅲ型为第三代产品（如 CF741）。
- (2) 低功耗型 静态功耗在 1mW 左右。
- (3) 高精度型 失调电压温度系数在 1μV 左右。
- (4) 高速型 转换速率在 10V/μs 左右。
- (5) 高阻型 输入电阻在 10¹²Ω 左右。
- (6) 宽带型 带宽在 10MHz 左右。
- (7) 高压型 允许供电电压在 ±30V 左右。
- (8) 功率型 允许的供电电压较高（例如大于 15V），输出电流较大（例如大于 1A）。
- (9) 跨导型 输入量为电压，输出为电流。
- (10) 差动电流型 输入为差动电流，输出为电压。
- (11) 其他 如程控型、电压跟随型等。

二、常用国内外集成运算放大器型号对照

常用国内外集成运算放大器型号对照表见表 2.2.8。

表 2.2.8 常用国内外集成运算放大器型号对照表

名称	部标型号	国内旧型号	国外相应型号	备注
通用Ⅰ型	F001	5G922、7XC1、XT50、8FC1、X50、4E314、FC31、FC1、BG30		电性能与 F002 相同
	F002	4E315	702 CA: 3008、3015、3016、3030、3031、3032、3038 HA1301、LM702、M51702 MC: 1430、1431、1530、1531、1712 MIC712、PA7712、RC702、RM702 SA: 40、41、4041 SN: 52702、72702 TA7501 TAA: 241、242、243 TBA311 TL: 702、1702、2702 UC702、USB771239、μA702、μPC51	

续表

名称	部标型号	国内旧型号	国外相应型号	备注
通用Ⅱ型	F003	4E304、FC3、X51	μ A709、 μ PC55、LM709	电性能与 F005 相同
	F004	5G23	BE809	
	F005	XFC28FC2	709、800、801、809、811、819、2LD709、5B-7709/1-9 CA:3022、3029、3037、3047 LM:107、108、201、709 LTA709、M51709、MAA:502、504、MB3602、MBA501 MC:1433、1533、1537、1539、1709 MCC:1709、MIC709、N5709 PA:7709、7093、70933 RA:909、2909、RC:101、709、RM:101、709、4131 SS709、SFC2709、SN:52709、72709 T:1709、2709、3709、4709、7709、8809 TA:7050、7502M、251、TAA:521、522、812、TL1709 TOA:1709、1809、2709、2809、3709、4709、8709、7741 UC:709、4101、UL709、ZLD709、 μ PC:51、71	
	其他	4E320、X52、 8FC2、7XC2、 XFC3、SG006、 BG305、FC52 FC3		
高速型	F050	4E502、XFC-1	MA772	
	F051		μ A772	
	F052	X55、XFC76 XFC55	LI15、LM:118、318、SFC2318、SG118、SG218、SG318、 μ PC159	
	F054	4E321、FC92 XFC7-2		
	F055	8FC6、5G27	HA17715、MC:1420、1520、NE:501、515、516 RN:5511、7511、SE:501、515、516、5511、7511 μ A715	
	其他	7XC9、XFC-76		
高阻抗型	F070	F3140B	801、ICL807、LH:0022、0042、0052 LF:156、157、2155、2255、2355 LM:101、108、201、208、301 MC:1439、1456、1539、1556 MLM:301 RA:2500、2602、2605、RC101、RM:101、4131 SFC:2101、2108、2308、SN:52770、72770 TOA:1741、2741、4707、8741、8809 UC:4101、4250、4341 μ A:155、156、735、740、777	
	F071		μ AF157	
	F072	BG313、BG3140、 F3140	CA3140	
	F073	5G28	TL081	
	其他	X56、BG313		
宽带型	F733	SG012、BG323、 XFC-79	μ A733	
	其他	BG302、FC9		

续表

名称	部标型号	国内旧型号	国外相应型号	备注
高压型	F1536	FC10	MC1536	
	其他	BG315、B001		
多重型	F124	DG124	LM124	
	F747	DG747、BG320	μ A747	
	其他	XFC80、5G353		
通用Ⅲ型	F006	4E322、BG308、 8FC4、FC4		电性能与 F007 相同
	F007	5G24、XFC5、 7XC3、NG04、 DL741	741、747、1458、AD741 CA: 741、747、748、1558、3741、6741 HEPC6052、JCB8741、ID4741、L141 LH: 101、201、LM: 741、1558、1458 MB: 3603、3607、3608、3609 MC: 1458、1741、1747、1748、4741、MCB: 1741、3476 MCC: 1458、1558、1741、1748、MCH1439、MIC741 MSI41、N5741、PA: 422、7741、PM: 741、747 RC: 741、747、748、4558、1741、RCL741 RM: 741、1558、1741、S5741 SFC: 2458、2741、2748 SG: 741、747、748、1217、1558、SL748 SN: 52558、52741、52747、52777、72558、72741、72747、72748 SSS: 741、748、1458 T: 1741、1747、2741、2747、7747、8747、8748 TA7504、TAA221、TBA: 221、222、TDA0748 TOA: 1741、1748、2741、2747、2748、3747、3748、4747、4748 μ A: 307、741、747、748、777、747、4741 μ PC: 151、251、741、1458、ZLD741	
	F008	8FC4、F-3		
	其他	SG101、XFC-77、 FC4		
低功耗型	F010	FC54、X54、 XFC4、XFC75、 8FC75		
	F011		μ PC153、 μ PC253	
	F013	KD203、FC6		
	其他	8FC7、7XC4		
高性能型	F012	5G26、BG308		
高精度型	F030	4E325、FC72、 XFC10		
	F031	XFC-10	AD508、LM: 108、290、308、PM725、SSS725、 μ A727	
	F032	BG312		
	F033	8FC5	μ A725、RC725、LM725	

三、集成运算放大器选择指南

选择器件的一般原则是,在满足电气性能的前提下,选择价格低廉的集成运算放大器,即选择性能价格比高的器件。具体考虑如下。

① 如果没有特殊要求,选用通用型运算放大器。因为这类器件直流性能好,种类多,选择余地大,而且价格便宜。

② 如果系统使用中对能源有严格的限制,可选择低功耗集成运算放大器。例如遥感、遥测、某些生物功能器械或某些化工控制系统等应用场合。

③ 如果系统要求比较精密,漂移小,噪声低,则选择高精度、低漂移、低噪声集成运算放大器。

④ 如果系统要求运算放大器具有很高的输入阻抗,可选用高输入阻抗集成运算放大器。例如采样/保持电路、峰值检波器、优质的对数放大器、优质的积分器、高阻抗信号源电路、生物医电信号的放大及提取、测量放大器等。

⑤ 如果系统的工作频率很高,则要选择高速及宽带集成运算放大器。例如高速采样/保持电路、A/D 和 D/A 转换电路、视频放大器、较高频率的振荡及其他波形产生器、锁相环电路等等。

⑥ 如果系统工作电压很高,而要求运算放大器的输出电压也很高,可选择高压运算放大器。

⑦ 其他运算放大器,如跨导运放、程控运放、电流型运放等,可根据实际需要选用。在增益控制、宽范围压控振荡、调制解调、模拟相乘器、伺服放大、驱动、高阻视频放大、DCDC 变换器等电路中均可选用此类运算放大器。

MOS 集成运算放大器不仅集成度较高,而且设计得当,可同时兼有高精度、高速、高输入阻抗的优点,是值得十分重视的一类新的运算放大器。

第五节 集成电压比较器

电压比较器的主要功能是能够识别加在比较器两个输入端上电压之差的相对极性。每当同相端电压和反相端电压的差值为正时,比较器将输出逻辑 1 电平,反之则输出逻辑 0 电平。即:

$$V_o = 1 \quad (V_+ - V_-) > 0$$

$$V_o = 0 \quad (V_+ - V_-) < 0$$

而当 $(V_+ - V_-) = 0$ 时,输出将改变逻辑状态。其输入、输出特性如图 2.2.5 所示。

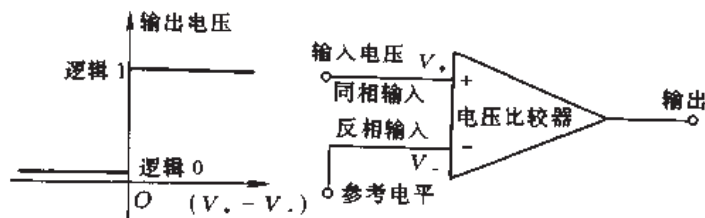


图 2.2.5 电压比较器传输特性

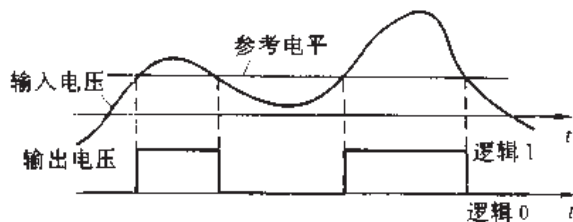


图 2.2.6 比较器作为电平检测

在实际应用中要根据系统的要求,选择性能价格比高的电压比较器。例如:要求精度高,则要选择增益大、失调小的电压比较器;要求速度快,则要选择高速电压比较器;若系统只有一种电源,则要选择单电源比较器;若系统需要多个电压比较器,则可选择多元电压比较器(双比较器、四比较器等等)。假如没有特殊的要求,则可选择最便宜的或手头有的电压比较器来使用。

电压比较器的一个重要应用是电平检测,如图 2.2.6 所示。

运算放大器也可以作比较器用,但是由于运放输入、输出设计成线性关系,因而速度很慢。而专用的比较器的速度要快得多,有些高速比较器的转换速度仅仅只有 $3 \sim 5\text{ns}$ 。而且专用集成比较器的输出电平,一般可以与 TTL 数字电路兼容,而运算放大器则不能。

表 2.2.9 给出集成电压比较器的型号。

表 2.2.9 集成电压比较器一览表

型 号	特 点	国外同型号	型 号	特 点	国外同型号
CJ111/211/311 F111/211/311 FX111/211/311	精密电压比较器	LM111 系列	CJ0734	精密电压比较器	
FX161/261/361 7F161/261/361 CJ161/261/361	高速互补输出电压比较器	LM161/261/361	CJ0514 BGJ514 FC82A	高速双电压比较器	
CJ0710/710A/710B FX710/710C SF710	单电压比较器		CJ193/293/393/2903 FX193/293/393/2903	低功耗、低失调双电压比较器	LM193/293/393
LFC5 J685 4E323	单电压比较器		CJ139/239/339/2901 FX139/239/339/3302 7F139/239/339/2901	低功耗、低失调四电压比较器	LM139/239/339/2901 LM3302
BG307J630	单电压比较器		5G14575	双运放双电压比较器 (CMOS)	MC14575
BGJ510 CJ0510	高速单电压比较器	SN52510	5G14574	低功耗、高输入电阻 CMOS 四电压比较器	MC14574
8BJ1 XE3	高速单电压比较器		CJ0811	高速双电压比较器	
CJ0306	高速单电压比较器		CJ711	高速双电压比较器	
			J119CJ0119	精密双电压比较器	

一、单电压比较器举例

CJ111 系列电路输入基极电流很低, 电源电压范围宽, 可使用 $\pm 15\text{V}$ 双电源, 也可在 5V 单电源下工作。

CJ111 系列外引线图见图 2.2.7, 典型接法图见图 2.2.8。

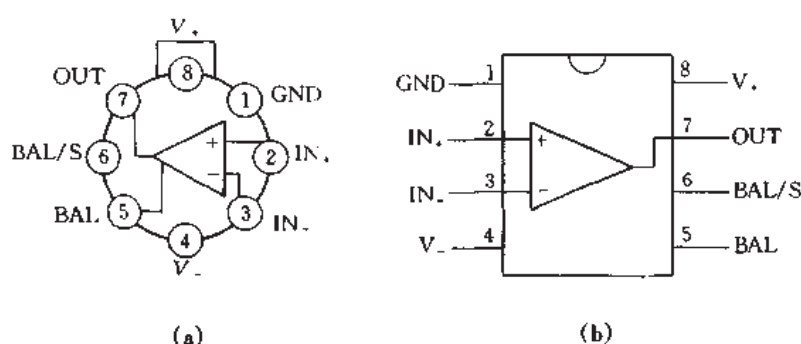


图 2.2.7 CJ111 系列外引线图

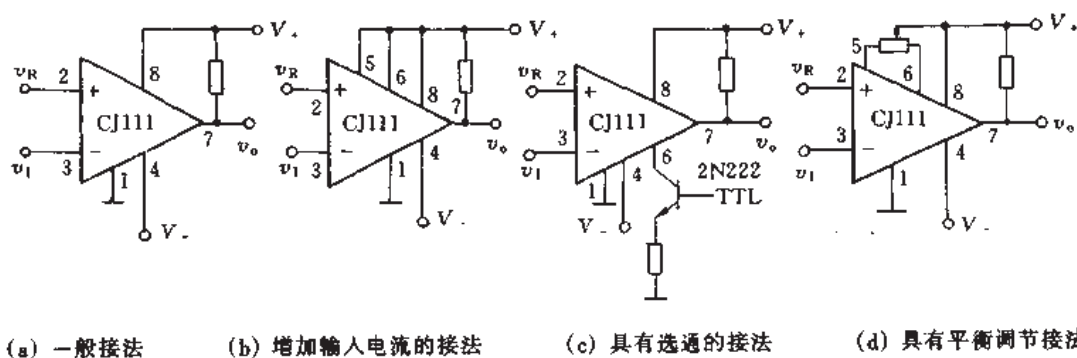


图 2.2.8 CJ111 系列典型接法图

二、多电压比较器举例

CJ193/CJ293/CJ393/CJ2903 电路由两个独立的精密电压比较器组成, 可在单、双电源下工作。

CJ193 外引线图见图 2.2.9, CJ193 典型接法图见图 2.2.10。

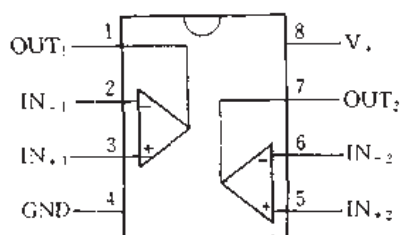


图 2.2.9 CJ193 外引线图

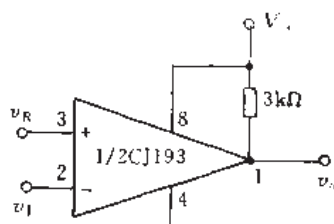
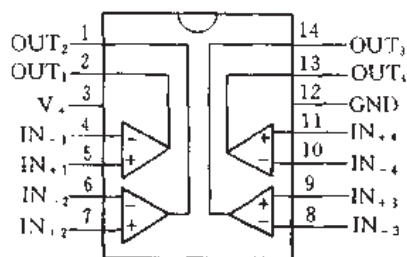


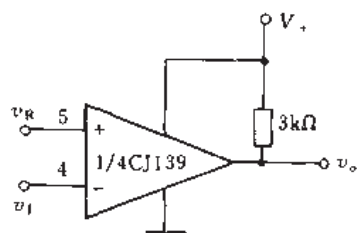
图 2.2.10 CJ193 典型接法图

139 系列电路由四个独立的精密电压比较器组成，可在单、双电源下工作。CJ139 外引线图和典型接法图见图 2.2.11。



(a)

(a) 外引线图



(b)

(b) 典型接线图

图 2.2.11 CJ139 系列外引线图及典型接法图

第六节 集成稳压器

集成稳压器也称集成电压调节器，它的功能是将非稳定直流电压变换成稳定的直流电压。集成稳压器按工作方式可分为串联型稳压器、并联型稳压器和开关型稳压器三种。

一、电源集成电路索引（见表 2.2.10）

表 2.2.10 电源集成电路一览表

型 号	名 称	型 号	名 称
串联和并联调整管稳压器			
7800 系列	三端稳压器(正输出)	AN6536	可调稳压器(负输出)
78HGA	5A 可调稳压器(正输出)	AN6540	上升时间可调四端稳压器(正输出)
78L00AC 系列	三端稳压器(正输出)	AN6541	9V 三端稳压器
78L00C 系列	三端稳压器(正输出)	AN7800R 系列	稳压器(正输出、附复位端)
78M00 系列	三端稳压器(正输出)	AN78M00R 系列	稳压器(正输出、附复位端)
78N00 系列	三端稳压器(正输出)	AN79M52	三端稳压器(负输出)
78P12	12V、10A 稳压器	AN8000N 系列	三端稳压器(正输出)
78PGA	10A 可调稳压器(正输出)	AN8050S	稳压器(多种输出)
7900 系列	三端稳压器(负输出)	AN8060	-4V 稳压器(附复位端)
79HG	5A 可调稳压器(负输出)	CW117L	可调三端稳压器(正输出)
79L00AC 系列	三端稳压器(负输出)	CW117M	可调三端稳压器(正输出)
79L00C 系列	三端稳压器(负输出)	CW200	可调五端稳压器(正输出)
79N00 系列	三端稳压器(负输出)	CW217L	可调三端稳压器(正输出)
AN6530	可调稳压器(正输出)	CW217M	可调三端稳压器(正输出)
AN6531	可调稳压器(正输出)	CW317L	可调三端稳压器(正输出)
AN6535	可调稳压器(负输出)	CW317M	可调三端稳压器(正输出)
		CW79M00 系列	三端稳压器(负输出)

续表

型 号	名 称	型 号	名 称
串联和并联调整管稳压器		MAX672	基准电压电路
W4962	1.5A 开关稳压器	MAX673	基准电压电路
μ A78S40	开关稳压器控制电路	MC1403	基准电压电路(+2.5V)
μ PC1094	开关稳压器控制电路	MC1403A	基准电压电路(+2.5V)
μ PC1100	开关稳压器控制电路(双输出)	MC1404	基准电压电路
μ PC1150	开关稳压器控制电路(双输出)	MC1404A	基准电压电路
μ PC494C	开关稳压器控制电路	MC1503	基准电压电路(-2.5V)
基准电压源		MC1503A	基准电压电路(-2.5V)
AD580	基准电压电路(+2.5V)	MC1504	基准电压电路
AD581	基准电压电路(+10V)	REF-01	基准电压电路(-10V)
AD584	基准电压电路(多种输出)	REF-02	基准电压电路(-5V)
AD589	基准电压电路(+1.2V)	REF-05	基准电压电路(-5V)
IR9431	分路调整器	REF-10	基准电压电路(-10V)
LM103	基准电压二极管	μ PC1060	基准电压电路
LM113	基准电压电路(+1.22V)	电源监视、检测、保护电路	
LM129	基准电压电路(+6.9V)	AN6751	电流控制电路
LM136-2.5	基准电压电路(+2.5V)	AN8360NK	电池充电控制电路
LM136-5.0	基准电压电路(+5V)	LM1851	漏电截止器控制电路
LM168	基准电压电路	M5172L	零点起弧温度控制电路
LM169	基准电压电路(+10V)	M51920P	使用低电源电压的显示、报警驱动电路
LM185	基准电压电路	M5232L	电压检出用 LED 点灭报警电路
LM185-1.2	基准电压电路(+1.2V)	MB3771	电源电压监视电路(双通道)
LM185-2.5	基准电压电路(+2.5V)	MB3773	电源电压监视电路
LM199	基准电压电路	MC33031T	串联开关瞬态保护电路
LM199A	基准电压电路	MC33064	低电压检测电路
LM199AH-20	高稳定基准电压电路(+6.95V)	MC3324	电源监视电路(双通道)
LM236-2.5	基准电压电路(+2.5V)	MC3324A	电源监视电路(双通道)
LM236-5.0	基准电压电路(+5V)	MC3397T	串联开关瞬态值保护电路
LM268	基准电压电路	MC34061	过电压检测电路
LM285	基准电压电路	MC34061A	过电压检测电路
LM285-1.2	基准电压电路(+1.2V)	MC34062	过电压检测电路
LM285-2.5	基准电压电路(+2.5V)	MC34064	低电压检测电路
LM299	基准电压电路	MC3423	过电压保护电路
LM299A	基准电压电路	MC3424	电源监视电路(双通道)
LM299AH-20	高稳定基准电压电路(+6.95V)	MC3424A	电源监视电路(双通道)
LM313	基准电压电路(+1.22V)	MC3425	电源监视电路
LM329	基准电压电路(+6.9V)	MC3425A	电源监视电路
LM336-2.5	基准电压电路(+2.5V)	MC35062	过电压检测电路
LM336-5.0	基准电压电路(+5V)	MC3523	过电压保护电路
LM368	基准电压电路	MC3524	电源监视电路(双通道)
LM368-2.5	基准电压电路(+2.5V)	MC3524A	电源监视电路(双通道)
LM369	基准电压电路(+10V)	MPC2011	过电压和过热保护电路
LM385	基准电压电路	MPC2012	过电压和过热保护电路
LM385-1.2	基准电压电路(+1.2V)	MPC2014	过电压和过热保护电路
LM385-2.5	基准电压电路(+2.5V)	MPC2015	过电压和过热保护电路
LM399	基准电压电路	TA7510S	漏电切断器控制用放大电路
LM3999	基准电压电路	TA8505	电源监视电路
LM399A	基准电压电路	TA8521S	铅电池用充电器电路
LM399AH-50	高稳定基准电压电路(+6.95V)	TA8523F	铅电池用充电器电路

续表

型 号	名 称	型 号	名 称
电源监视、检测、保护电路		LMC7669	CMOS 电压转换器
TL7705	电源电压监视电路	MAX630	CMOS 升压直流-直流转换器
TL7759	电源电压监视电路	MAX631	CMOS 升压直流-直流转换器
μ PC1702H	漏电切断器控制放大器	MAX632	CMOS 升压直流-直流转换器
μ PC3423C	过压保护电路	MAX633	CMOS 升压直流-直流转换器
W4800 系列	低压差三端稳压器(正输出)	MAX635	CMOS 升压直流-直流转换器(反相输出)
W4920	可调低压差稳压器(正输出)	MAX636	CMOS 升压直流-直流转换器(反相输出)
W7663	CMOS 低功耗稳压器	MAX637	CMOS 升压直流-直流转换器(反相输出)
W7664	CMOS 低功耗稳压器	MAX638	CMOS 降压直流-直流转换器(5V 输出)
W78H00 系列	三端稳压器(正输出)	MAX641	CMOS 升压直流-直流转换器
μ A723	可调稳压器(正输出)	MAX642	CMOS 升压直流-直流转换器
μ A723C	可调稳压器(正输出)	MAX643	CMOS 升压直流-直流转换器
μ A78G	可调稳压器	MB3769	开关稳压器控制电路
μ A78MG	可调稳压器	MB3775	开关稳压器控制电路(双输出)
μ A79G	可调稳压器	MB3776	开关稳压器控制电路
μ A79MG	可调稳压器	MB3778	开关稳压器控制电路(双输出)
μ PC14300 系列	三端稳压器(正输出)	MC33063	直流-直流转换器控制电路
μ PC16300 系列	三端稳压器(负输出)	MC33065	电流方式开关稳压器控制电路(双输出)
μ PC2250H 系列	低压差稳压器(附复位端)	MC33129	电流方式开关稳压器控制电路
μ PC2260H	低压差 5V 稳压器(附复位端)	MC34060	开关稳压器控制电路
μ PC2400HF 系列	低压差三端稳压器(正输出)	MC34063	直流-直流转换器控制电路
μ PC24M00HF 系列	低压差三端稳压器(正输出)	MC34065	电流方式开关稳压器控制电路(双输出)
μ PC2600H 系列	三端稳压器(正输出)	MC34129	电流方式开关稳压器控制电路
μ PC317H	可调三端稳压器(正输出)	MC3420	开关稳压器控制电路
开关稳压器		MC35060	开关稳压器控制电路
AN5900	开关稳压器控制电路	MC35063	直流-直流转换器控制电路
AN5902S	开关稳压器控制电路	MC3520	开关稳压器控制电路
AN5905	开关稳压器控制电路	NJM2048	开关稳压器控制电路(双输出)
AN5905S	开关稳压器控制电路	NJM2049	开关稳压器控制电路(双输出)
BA6121	开关稳压器控制电路	NJM2352	开关稳压器
BA6122A	开关稳压器控制电路(双输出)	NJM3524	开关稳压器控制电路
BA6122AF	开关稳压器控制电路(双输出)	SH1605A	5A 超高效率开关稳压器
CW1524	开关稳压器控制电路	TL1451	开关稳压器控制电路(双输出)
CW2524	开关稳压器控制电路	TL1451A	开关稳压器控制电路(双输出)
CW3524	开关稳压器控制电路	TL494	开关稳压器控制电路
HA16654PS	开关稳压器控制电路	TL495	开关稳压器控制电路
HA16664AFP	开关稳压器控制电路	TL497A	开关稳压器控制电路
HA16664APS	开关稳压器控制电路	TL594	开关稳压器控制电路
HA16666FP	开关稳压器控制电路	UC1524	开关稳压器控制电路
HA16666P	开关稳压器控制电路	W1525A	开关稳压器控制电路
HA17524	开关稳压器控制电路	W1840	可调隔离开关稳压器控制电路
ICL7660	CMOS 直流-直流转换器	W1842	单端隔离电流型开关稳压器
IR3M01	开关稳压器控制电路	W2018	开关稳压器控制电路
IR3M03A	直流-直流转换器	W2019	开关稳压器控制电路
IR9494	开关稳压器控制电路	W2525A	开关稳压器控制电路
LM1578	开关稳压器控制电路	W2840	可调隔离开关稳压器控制电路
LM2578	开关稳压器控制电路	W2842	单端隔离电流型开关稳压器
LM3578	开关稳压器控制电路	W296	4A 开关稳压器
LMC7660	CMOS 电压转换器	W3525A	开关稳压器控制电路
		W3840	可调隔离开关稳压器控制电路

续表

型 号	名 称	型 号	名 称
开关稳压器		LM320L 系列	三端稳压器(负输出)
W3842	单端隔离电流型开关稳压器	LM320ML 系列	三端稳压器(负输出)
W494	开关稳压器控制电路	LM323	5V 稳压器
W4960	2.5A 开关稳压器	LM325	跟踪稳压器
HA1835P	稳压器(附复位功能)	LM325A	跟踪稳压器
L78LR05	5V 稳压器(附复位端)	LM326	跟踪稳压器
LA5659	稳压器(附辅助输出)	LM330	低压差三端稳压器(正输出)
LM104	可调稳压器(负输出)	LM337	可调三端稳压器(负输出)
LM105	可调稳压器(正输出)	LM337HV	可调三端稳压器(负输出)
LM109	5V 稳压器	LM337L	可调稳压器(负输出)
LM117	可调三端稳压器(正输出)	LM338	可调三端稳压器(正输出)
LM117HV	可调三端稳压器(正输出)	LM340 系列	三端稳压器(正输出)
LM120 系列	三端稳压器(负输出)	LM340A 系列	三端稳压器(正输出)
LM123	5V 稳压器	LM340LA 系列	三端稳压器(正输出)
LM125	跟踪稳压器	LM342 系列	三端稳压器(正输出)
LM126	跟踪稳压器	LM345 系列	三端稳压器(负输出)
LM137	可调三端稳压器(负输出)	LM350	可调三端稳压器(正输出)
LM137HV	可调三端稳压器(负输出)	LM376	可调稳压器(正输出)
LM138	可调三端稳压器(正输出)	LM396	可调三端稳压器(正输出)
LM140 系列	三端稳压器(正输出)	LP2950	高精度低压差稳压器
LM140A 系列	三端稳压器(正输出)	LP2951	高精度低压差稳压器
LM140LA 系列	三端稳压器(正输出)	M5230L	可调跟踪稳压器
LM145 系列	三端稳压器(负输出)	M5231	可调稳压器(正输出)
LM150	可调三端稳压器(正输出)	M5231TL	可调稳压器(正输出)
LM196	可调三端稳压器(正输出)	M5235L	可调三端稳压器(驱动专用)
LM204	可调稳压器(负输出)	M5236	可调三端稳压器(驱动专用)
LM205	可调稳压器(正输出)	MAX663	CMOS 稳压器
LM209	5V 稳压器	MAX664	CMOS 稳压器
LM217	可调三端稳压器(正输出)	MAX666	CMOS 稳压器
LM217HV	可调三端稳压器(正输出)	MB3752	可调稳压器(正输出)
LM223	5V 稳压器	MB3756	多路输出稳压器
LM237	可调三端稳压器(负输出)	MC1466L	稳压或稳流器
LM237HV	可调三端稳压器(负输出)	MC1468	跟踪稳压器
LM238	可调三端稳压器(正输出)	MC147805	CMOS 低压差三端稳压器(正输出)
LM250	可调三端稳压器(正输出)	MC1566L	稳压或稳流器
LM2925	低压差 5V 稳压器(附复位端)	MC1568	跟踪稳压器
LM2930 系列	低压差三端稳压器(正输出)	MC33160	稳压器(附复位功能)
LM2931	低压差稳压器(正输出)	MC34160	稳压器(附复位功能)
LM2935	低压差稳压器(正输出)	MC78T00 系列	三端稳压器(正输出)
LM2940 系列	低压差三端稳压器(正输出)	NJM2353	跟踪稳压器
LM2940CT 系列	低压差三端稳压器(正输出)	SI-3000C 系列	稳压器(正输出)
LM2984C	低压差多路输出稳压器(附复位端)	TA7089P	可调稳压器(正输出)
LM304	可调稳压器(负输出)	TA7179P	跟踪稳压器
LM305	可调稳压器(正输出)	TA78DL00P 系列	低压差三端稳压器(正输出)
LM305A	可调稳压器(正输出)	TA78DS05P	低压差三端稳压器(正输出)
LM309	5V 稳压器	TA78DS10P	低压差三端稳压器(正输出)
LM317	可调三端稳压器(正输出)	TA78L000P 系列	三端稳压器(正输出)
LM317HV	可调三端稳压器(正输出)	TA78L00F 系列	三端稳压器(正输出)
LM317L	可调稳压器(正输出)	TA7900S	5V 稳压器(附监视计时器)

续表

型 号	名 称	型 号	名 称
开关稳压器		TL430	可调分流稳压器(正输出)
TA8000S	5V 稳压器(附监视计时器)	TL431	可调分流稳压器(正输出)
TA8001S	5V 稳压器(附复位计时器)	TL496	串联稳压器或开关稳压器
TA8002S	5V 稳压器(附复位计时器)	TL499A	可调串联稳压器或开关稳压器
TL317	可调稳压器(正输出)	W334	可调三端电流源

二、三端集成稳压器

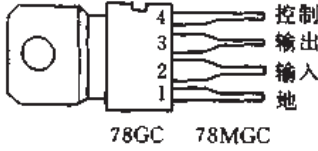
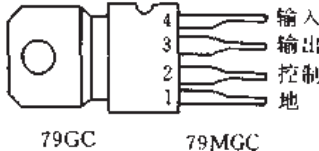


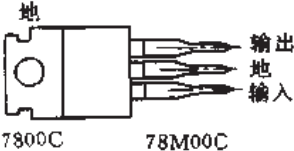
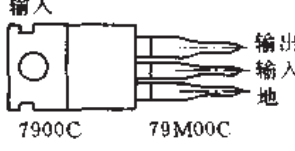
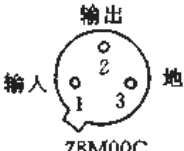
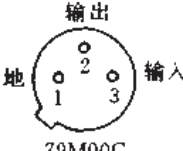


三端集成稳压器仅有输入端、输出端和公共端三个引脚。芯片内部设有过流保护、过热保护及调整管安全保护电路。它的外接元件少,使用方便,安全可靠,广泛用于各种电子设备,作电压稳定器。

按输出电压是否可调来分,三端集成稳压器分为固定电压稳压器和可调式稳压器两种。

1. 三端固定集成稳压器

三端固定集成稳压器引线排列(见表 2.2.11)外部接线见图 2.2.12,电性能参数见表 2.2.12。

表 2.2.11 7800C 及 7900C 系列集成稳压器外引线排列

 <p>78GC 78MGC</p>	 <p>79GC 79MGC</p>
 <p>7800C</p>	 <p>7900C</p>
 <p>7800C W7800</p>	 <p>7900C W7900</p>
 <p>78M00C</p>	 <p>79M00C</p>
 <p>78L00C</p>	 <p>79L00C</p>

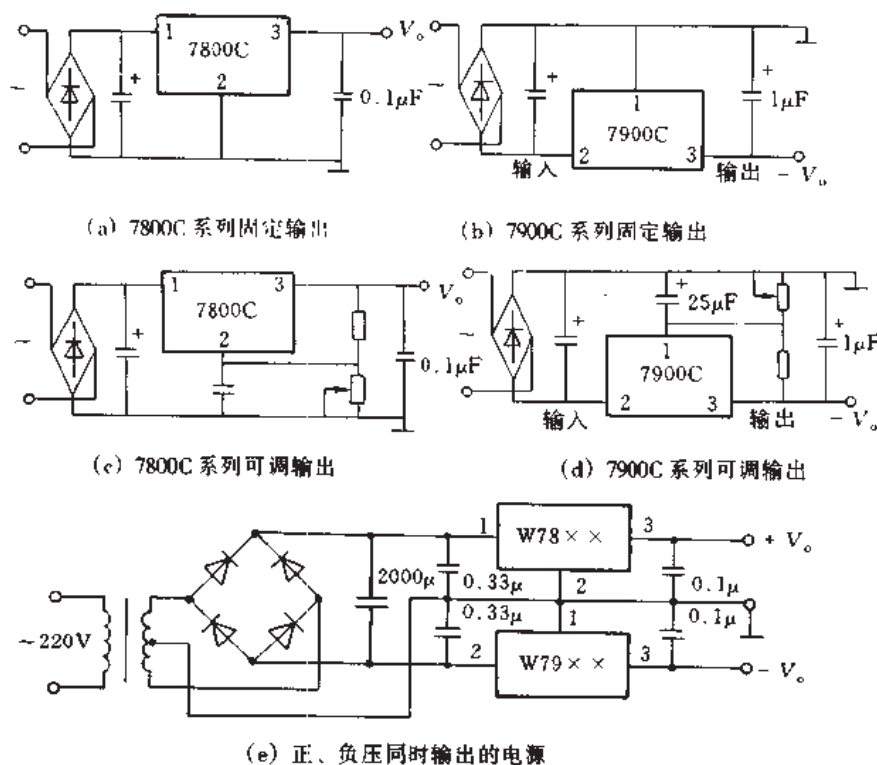


图 2.2.12 78、79 系列集成稳压器外部接线

表 2.2.12 7800C 系列正集成稳压器 7900C 系列负集成稳压器电性能参数

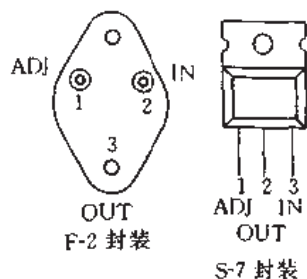
型 号	最大输出电流 /A	输出电压 /V	输入电压 /V	最小压差 /V	电压调整率 /mV	负载调整率 /mV	静态电流 /mA	输出噪声电压 / μ V	纹波抑制 /dB	输出阻抗 / $m\Omega$
78GC 78MGC	1 0.5	5~30		2.5	1%	1%	5	40	62	
7805C		5 ± 0.2	10		100	100		40	62	17
7806C		6 ± 0.3	12		120	120		45	59	17
7808C		8 ± 0.4	14		160	160		52	56	
7812C	1.5	12 ± 0.5	19	2	240	240	8	75	55	18
7815C		15 ± 0.6	23		300	300		90	54	19
7818C		18 ± 0.7	26		360	360		110	53	22
7824C		24 ± 1	33		480	480		170	50	28
78M05C		5 ± 0.2	10		100	100		40	62	
78M06C		6 ± 0.3	12		100	120		45	59	
78M08C		8 ± 0.4	14		100	160		52	56	
78M12C	0.5	12 ± 0.5	19	2	100	240	8	75	55	
78M15C		15 ± 0.6	23		100	300		90	54	
78M18C		18 ± 0.7	26		100	360		110	53	
78M24C		24 ± 1	33		100	480		170	50	
78L05AC		5 ± 0.2	10		150	60		40	41	
78L09AC		9 ± 0.4	15	1.7	200	90	5.5	70	37	
78L12AC	0.1	12 ± 0.5	19		250	100		80	37	
78L15AC		15 ± 0.6	23		300	150		90	34	
78HGASC	5	5~24			1%	50				
78PG	10	5~24			1%	1%				
78H05ASC	5	5 ± 0.2			50	50				
78H12ASC		12 ± 0.5			120	50				
78P05SC	10	5 ± 0.2			75	50				
78P12		12 ± 0.5			50	40				
79GC 79MGC	1 0.5	-30~-2.2		2.3	1%	1%	1.5	80	50	
7905C		-5 ± 0.2	-10		100	100		125		

续表

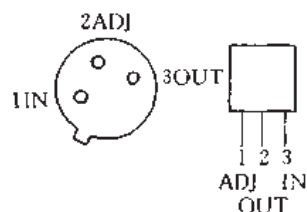
型 号	最大输出电流 /A	输出电压 /V	输入电压 /V	最小压差 /V	电压调整率 /mV	负载调整率 /mV	静态电流 /mA	输出噪声电压 /μV	纹波抑制 /dB	输出阻抗 /mΩ
7908C	1.5	-8 ± 0.4	-14	2	160	160	8	200	54	
7912C		-12 ± 0.5	-19		240	240		300		
7915C		-15 ± 0.6	-23		300	300		375		
7918C		-18 ± 0.7	-27		360	360		450		
7924C		-24 ± 1	-33		480	480		600		
79M05A	0.5	-5 ± 0.2	-10	2	50	100	2	125	50	
79M08A		-8 ± 0.4	-14		80	160	2	200		
79M12A		-12 ± 0.5	-19		80	240	3	300		
79M15A		-15 ± 0.6	-23		80	240	3	375		
79HGSC	5	$-2.4 \sim -2.2$			1%	50				

2. 三端可调集成稳压器

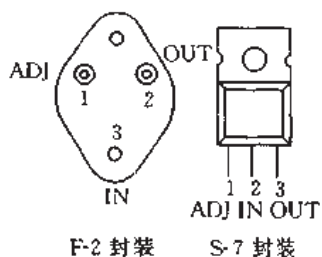
三端可调集成稳压器外引线排列见图 2.2.13, 典型接法见图 2.2.14 和图 2.2.15, 电性能参数见表 2.2.13 和表 2.2.14。



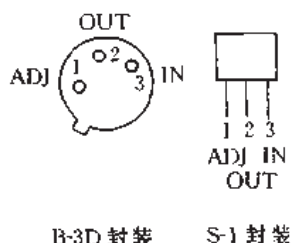
(a) W117/W217/W317 及 W117M/W217M/W317M 外引线图



(b) W117L/W217L/W317L 外引线图



(c) W137/W237/W337 与 W137M/W237M/W337M 外引线图



(d) W137L/W237L/W337L 外引线图

图 2.2.13 外引线图

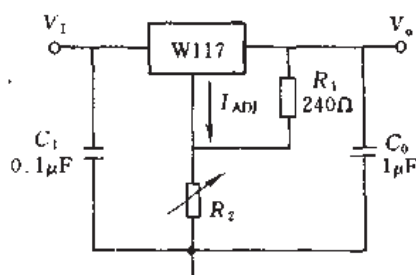


图 2.2.14 W117/W217/W317 的典型接法

$$V_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) 1.25V + I_{ADJ} R_2$$

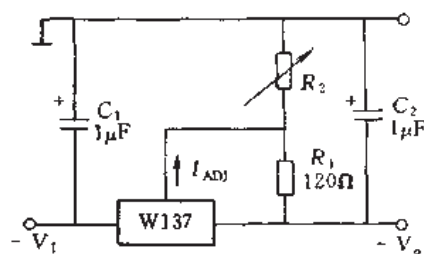


图 2.2.15 W137 系列典型接法

$$-V_o = -1.25V \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

表 2.2.13 W117/W217/W317 主要参数表

参数名称	符号	测试条件	W117/217			W337		
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
电压调整率/(%/V)	S	$3V \leq V_I - V_O \leq 40V$		0.02	0.05		0.02	0.07
电流调整率/%	S_I	$10mA \leq I_O \leq I_{Omax}$		0.3	1		0.3	1.5
调整端电流/ μA	I_{ADJ}			50	100		50	100
最小负载电流/mA	I_{Omin}	$V_I - V_O = 40V$		3.5	5		3.5	10
纹波抑制比/dB	S_{ap}		66	80		66	80	
输出电压温漂/(%/°C)	S_T			0.7			0.7	
最大输出电流/A	I_{Omax}	$V_I - V_O \leq 15V$	1.5			1.5		
		$V_I - V_O \leq 40V$		0.4			0.4	

注： $V_I - V_O$ 应满足于 $|V_I - V_O| \leq P_{max}$ 。在加够散热片时，F-2封装的 $P_{max} \geq 15W$ ，S-7封装的 $P_{max} \geq 7.5W$ ，B-3D封装的 $P_{max} \geq 0.5W$ 。

表 2.2.14 W137/W237/W337 主要参数表

参数名称	符号	测试条件	W137/237			W337		
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
电压调整率/(%/V)	S_V	$3V \leq V_I - V_O \leq V$		0.02	0.05		0.02	0.07
电流调整率/%	S_T	$10mA \leq I_O \leq I_{Omax}$		0.3	1		0.3	1.5
调整端电流/ μA	I_{ADJ}			65	100		65	100
最小负载电流/mA	I_{Omin}	$ V_I - V_O = 40V$		3.5	5		3.5	10
纹波抑制比/dB	S_{ap}	$V_O = -10V$ $C_{ADJ} \geq 10\mu F$		70			70	
输出电压温漂/(%/°C)	S_T			0.7			0.7	
最大输出电流/A	I_{Omax}	$ V_I - V_O \leq 15V$	1.5	2.2		1.5	2.2	
		$ V_I - V_O \leq 40V$	0.25	0.4		0.15	0.4	

注： $V_I - V_O$ 应满足于 $|V_I - V_O| I_O \leq P_{max}$ 。在加足够散热片时，对 F-2 封装， $P_{max} \geq 15W$ ，对 S-7 封装， $P_{max} \geq 7.5W$ ，对 B-3D 封装 $P_{max} \geq 0.5W$ 。

三、高精度电压基准

高精度电压基准具有输出电压精度高、温漂很小、输出噪声小、动态内阻小等优点，但输出电流也很小。它适用于通用电子设备，计算机的 A/D、D/A 转换器、精密稳压电源等设备，作电压基准。

精密电压基准 5G 1403 外引线图及典型接法见图 2.2.16 及图 2.2.17，主要参数见表 2.2.15。

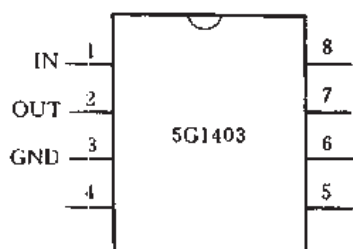


图 2.2.16 5G 1403 外引线图

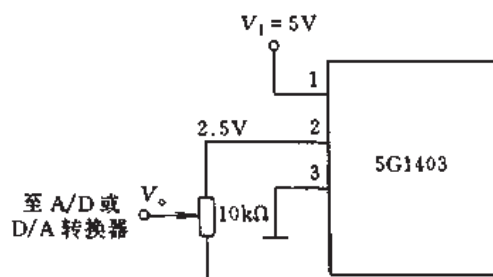


图 2.2.17 5G 1403 典型接法

表 2.2.15 5G 1403 主要参数表

参数名称	符 号	5G 1403			测试条件
		A	B	C	
输出电压/V	V_o	2.5 ± 0.025			$R_L = \infty$
输出电压 温度系数/ $(\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C})$	$\frac{\Delta K_2}{V_o} / \Delta T$	≤ 60	≤ 40	≤ 25	$0 \sim 70^{\circ}\text{C}$
输出电压变化/mV	ΔV_o	≤ 10	≤ 7	≤ 4.4	$0 \sim 70^{\circ}\text{C}$
电压调整率/%	S_v	≤ 0.01			$4.5\text{V} \leq V_i \leq 15\text{V}$
电流调整率/ Ω	$\Delta V_o / \Delta I_o$	≤ 1			$\Delta I_o = 10\text{mA}$
静态电流/A	I_D	≤ 1.5			$R_L = \infty$

四、集成脉宽调制器和集成开关稳压器

1. 集成可调脉宽型调制器 CW 1524/2524/3524

CW 1524/2524/3524 电原理图及外引线图见图 2.2.18 及图 2.2.19，典型应用见图 2.2.20，主要参数见表 2.2.16。

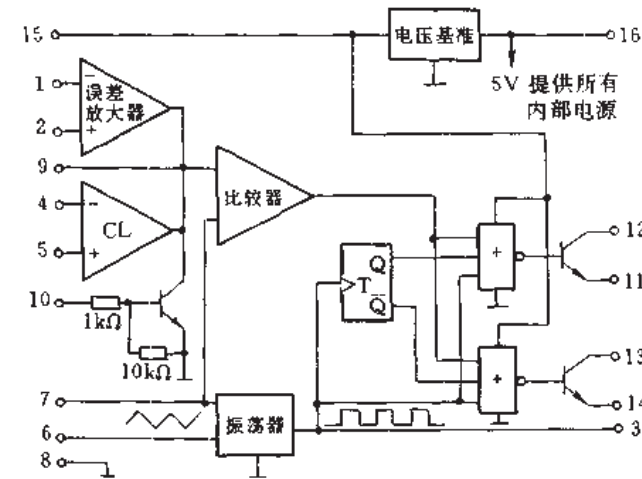


图 2.2.18 CW 1524/2524/3524 电原理图

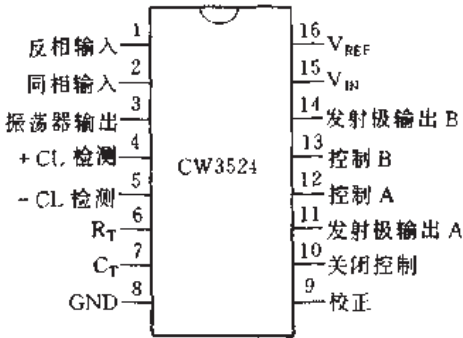


图 2.2.19 CW 1524/2524/3524 外引线图

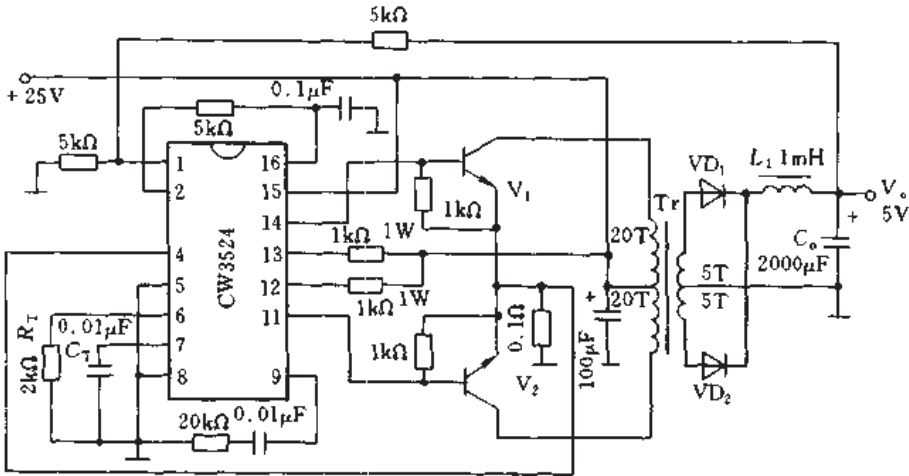


图 2.2.20 推挽式开关稳压电源

表 2.2.16 CW 1524/2524/3524 主要参数

参数名称	符号	测试条件	CW 1524/2524			CW 3524		
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
电压基准部分								
输出电压/V	V_o		4.8	5.0	5.2	4.6	5.0	5.4
电压调整率/mV	S_v	$V_i = 8 \sim 40V$		10	20		10	30
电流调整率/mA	S_i	$I_L = 0 \sim 20mA$		20	50		20	50
纹波抑制比/dB	S_{CP}	$f = 100Hz, T_A = 25^\circ C$		66			66	
短路输出电流/mA		$V_{REF} = 0, T_A = 25^\circ C$		100			100	
频率稳定性/%				0.3	1		0.3	1
长期稳定性/(mV/kh)		$T_A = 25^\circ C$		20			20	

2. 开关式集成稳压器 W296

开关式集成稳压器典型接法见图 2.2.21。

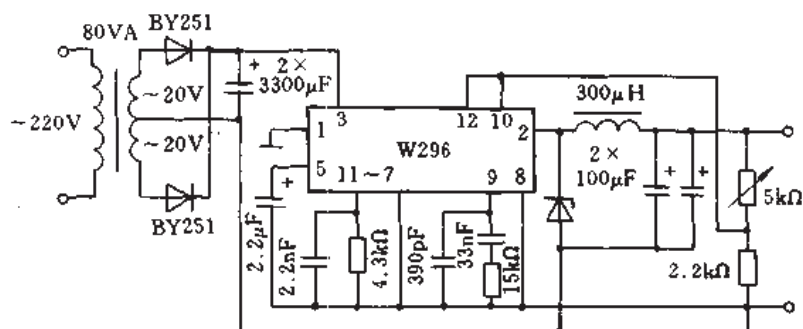


图 2.2.21 开关式集成稳压器典型接法

第七节 其他集成放大器

一、集成隔离放大器

1. GF 289 集成隔离放大器

它的特点是三端口隔离，即输入、输出、电源的三个“地”是互相隔离的，能抗高共模电压（达 1500V），具有高共模抑制比、高精度、低漂移等优良的性能。它广泛地应用于数据采集系统、巡回检测系统中，也广泛地用来给医疗仪器、计算机及其他电子设备提供隔离保护。国外同类产品为 AD 289。

GF 289 电原理图及外引线图见图 2.2.22 和图 2.2.23，典型接法，见图 2.2.24。

2. B-GF01 调制型隔离放大器

B-GF 01 电原理图见图 2.2.25、外引线图见图 2.2.26，典型接法见图 2.2.27。

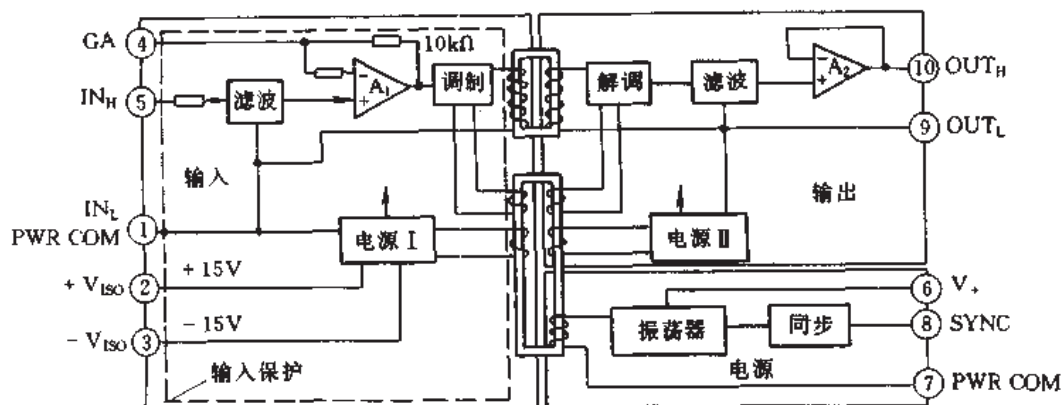


图 2.2.22 GF 289 电原理图

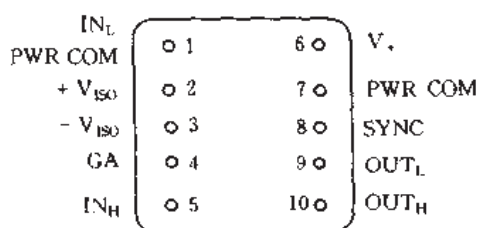


图 2.2.23 GF 289 外引线图

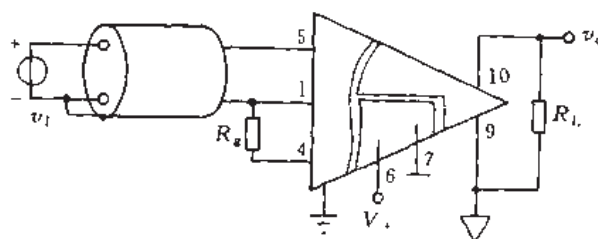


图 2.2.24 GF 289 典型接法

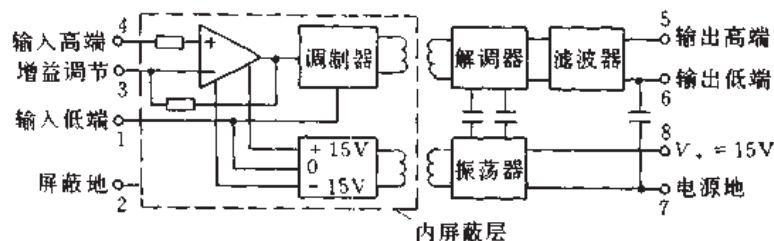


图 2.2.25 B-GF 01 电原理图

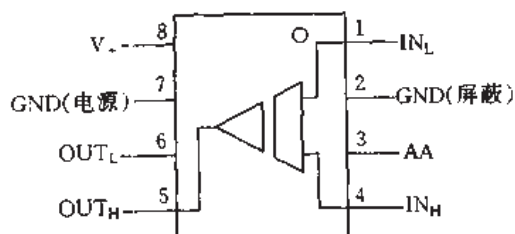


图 2.2.26 B-GF 01 外引线图

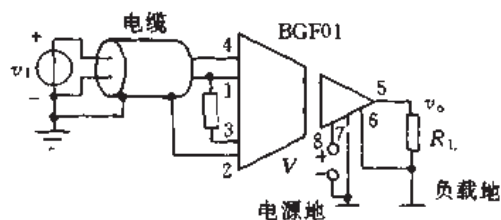


图 2.2.27 B-GF 01 典型接法

二、集成数据放大器

集成数据放大器 ZF 605 和 BG 004 的电原理图、外引线图、典型接法及主要参数见表 2.2.17。

表 2.2.17 集成数据放大器的型号、电原理图、外引线图、典型接法及主要参数

ZF605	AD605

$$A_{VD} = 1 + \frac{36000}{R_A} = (1 \sim 1000)$$

$$V_{IO} = 0.2\text{mV} \text{ (当 } A_{VD} = 1000 \text{)}$$

$$\frac{\Delta V_{IO}}{\Delta T} = 1\mu\text{V}/^\circ\text{C} \text{ (当 } A_{VD} = 1000 \text{)}$$

$$I_{IB} = 30\text{nA}, I_{IO} \leq 10\text{nA}$$

$$K_{CMR} \geq 90\text{dB} \text{ (当 } A_{VD} = 100 \text{)}$$

$$V_{OM} \geq \pm 10\text{V} \text{ } I_{OM} \geq \pm 2\text{mA}$$

$$\text{增益精度} = 0.1\%$$

$$V_N = 1.5\mu\text{V} \text{ } R_1 = 10^9\Omega$$

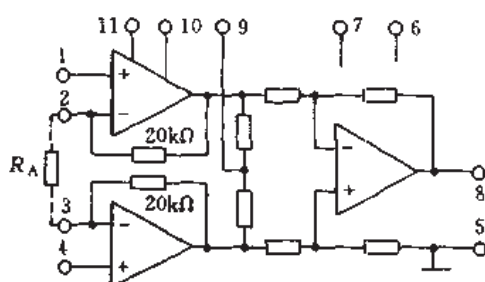
$$BW = 15\text{kHz}$$

$$V_+ = (+9 \sim +18)\text{V}$$

$$V_- = (-9 \sim -18)\text{V}$$

续表

ZF605		AD605
BG 004		



BG004电原理图

$$A_{VD} = 1 + \frac{40000}{R_A} = (1 \sim 1000)$$

$$V_{JO} = 0.02 \sim 0.05 \text{ mV (当 } A_{VD} = 100)$$

$$\frac{\Delta V_{JO}}{\Delta T} = 0.5 \sim 2 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$$

$$I_{IB} = 25 \sim 100 \text{ nA}$$

$$I_{IO} = 3 \sim 10 \text{ nA}$$

$$K_{CMR} = 70 \sim 100 \text{ dB (当 } A_{VD} = 100)$$

$$\text{增益非线性} = (0.02 \sim 0.05)\%$$

$$V_N = 1.5 \mu\text{V}$$

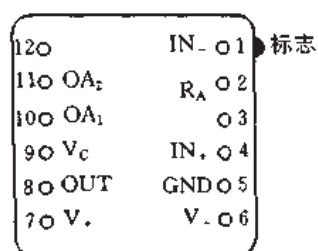
$$V_{OFF} = \pm 10 \text{ V}$$

$$I_{OM} = 5 \text{ mA}$$

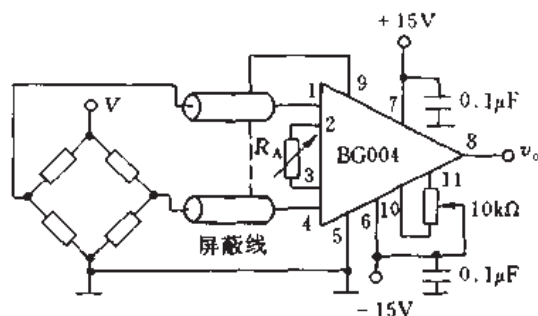
$$R_I = 300 \text{ M}\Omega$$

$$V_+ = (6 \sim 18) \text{ V}$$

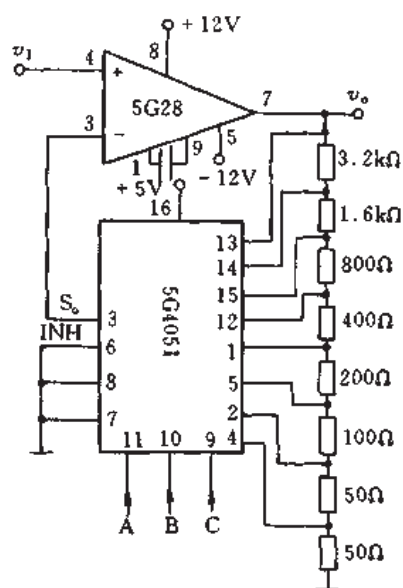
$$V_- = (-6 \sim -18) \text{ V}$$



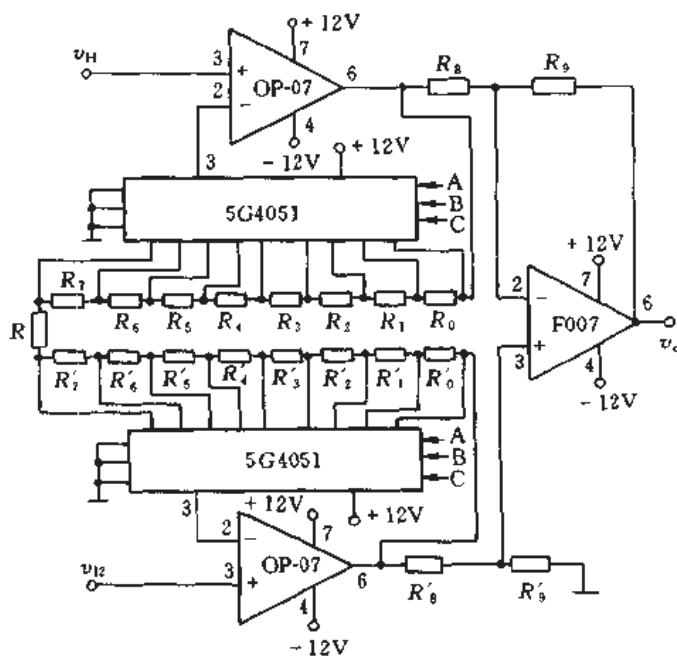
BG004 外引线图



BG004 典型接法



(a) 同相放大器



(b) 数据放大器

图 2.2.28 程控增益放大器

三、用模拟开关构成的程控增益放大器

在微处理器数据采集系统中,所遇到的模拟信号可能是宽范围的,例如毫伏级到伏级。为了充分发挥 A/D 转换器的精度,采用程控增益放大器是比较有效的方法。

图 2.2.28(a)给出了一个利用单 8 通道模拟开关构成的同相程控放大器,图(b)给出一个程控数据放大器电路。

图中 5G4051 相当于一个单刀八掷开关,当禁止输入端(6 脚)信号为低电平时,根据输入状态 A、B、C 的不同,每次接通一个通道。

对应 A、B、C 的一个状态,接通通道改变一个,从而使反馈电阻变化一次,对应的增益也将改变一个数值,而输入状态 A、B、C 的地址由计算机根据输入信号大小给出。图 2.2.28 (b) 所示电路接成差分输入的数据放大器形式,两个 5G4051 的状态同步改变。这两个放大器都采用同相输入方式,一方面为了增大输入电阻,另一方面使流过 5G4051 的电流极小,从而有利于减小模拟开关导通电阻所引起的误差。

第八节 集成锁相环、压控振荡器和函数发生器

锁相环广泛用于通信、导航、仪器仪表中作为调制、解调、滤波、分频、倍频、频率合成、跟踪及高稳定振荡源等。

鉴频/鉴相器、压控振荡器、锁相环路一览表见表 2.2.18。

表 2.2.18 鉴频/鉴相器、压控振荡器、锁相环路一览表

型号	特 点	国外型号
T4044 (ST002)	8MHz 数字式单片 TTL 鉴频鉴相器	MC4044
E12040	80MHz 数字式单片 ECL 鉴频鉴相器	MC12040
ER4807	与 E12040 配合使用的锁相环泵电路	
XD566	双极型单片三角波、方波压控振荡器	SL566 NE566
E1648	225MHz 单片 ECL 方波、正弦波压控振荡器	MC1648 SP1648
5G8038	双极型三角波、方波、正弦波、锯齿波发生器	1CL8038 XR8038
XR2209/2207	双极型三角波、方波、发生器、VCO	
BG330	单片三角波发生器	
L561 (KD801)	单片 30MHz 锁相环、内含模拟乘法器,可用于 AM 同步检波、FM 解调等	NE561 SE561
SL565 (BGJ565, X38)	低频通用单片锁相环、解调失真小;可用于 FM、SCA 检测、FSK 解调	LM565 NE565
CC4046	低功耗 CMOS 多功能单片数字锁相环,用于 FM 解调、频率合成、数据同步等	F4040 MC14046 SCL4046
L562 (KD802)	30MHz 通用型单片锁相环,VCO 与 PD 内部断开,用于 FM 解调、钟同步、频率合成等	NE562 SE562
L564	50MHz 单片锁相环,内含后检波处理电路,与 TTL、ECL 兼容,用于高速调制、解调等	NE564
NE567	单片锁相环与 TTL 兼容,用于侧音解码、AM 解调等	XR567 SE567
XR-215	35MHz 高频单片集成锁相环	
μ PCI477C	UHF 频段,卫星直播电视接收机解调	

一、单片鉴频/鉴相器

T4044 为 TTL 鉴频/鉴相器,由鉴相器、电荷泵和达林顿放大器三部分组成。可与 E1648 及锁相环系列的其他组件配合构成频率合成器,或作其他应用。

T4044 电原理图及外引线图见图 2.2.29 和图 2.2.30, 典型接法图见图 2.2.31, 主要参数见表 2.2.19。

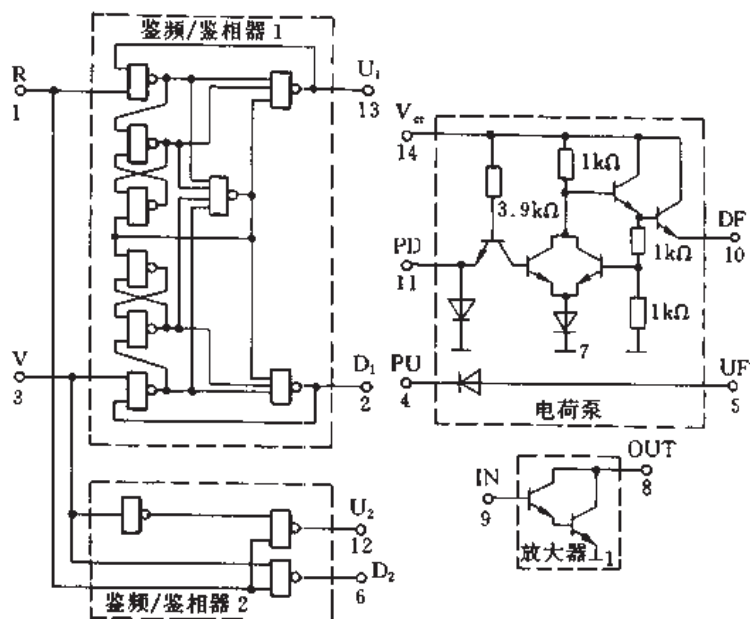


图 2.2.29 T4044 电原理图

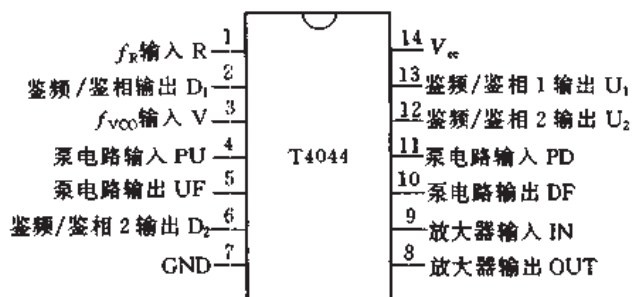
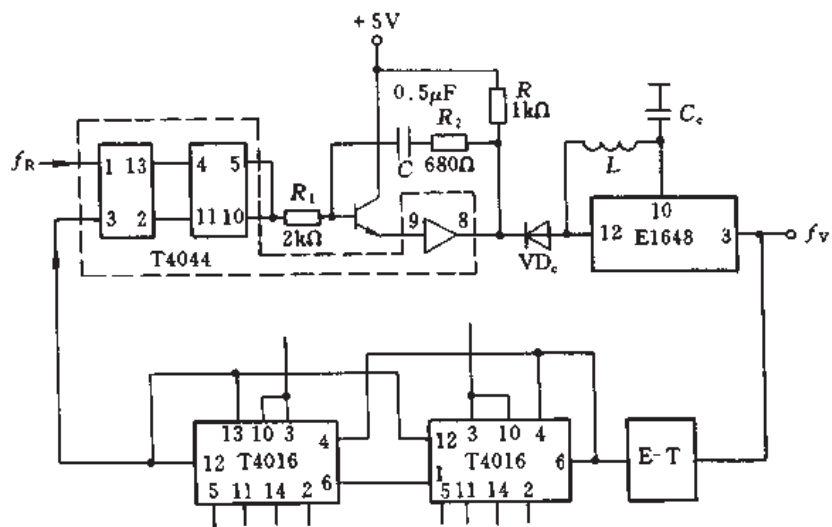


图 2.2.30 T4044 外引线图



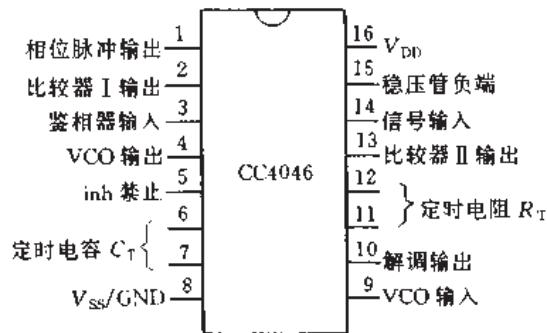


图 2.2.35 CC4046 外引线图

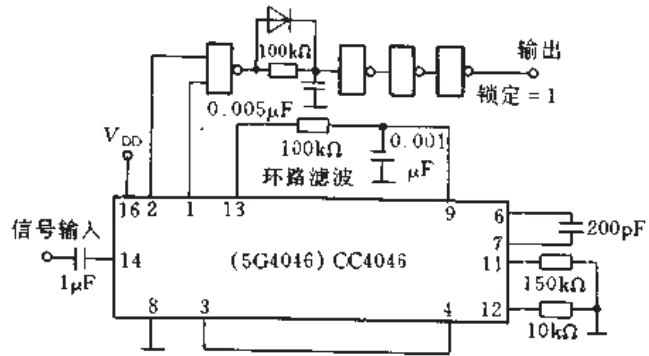


图 2.2.36 CC4046 构成的锁定指示器

第九节 V/F、F/V 变换器

集成电压-频率变换器 (V/F) 和频率-电压变换器 (F/V)，广泛用于自动控制、数字仪表和无线电设备中，其功能类似于模数转换器 (A/D) 和数模转换器 (D/A)，也属于模数转换电路。由于 V/F 与 F/V 变换器不需要同步时钟，因此，成本比 A/D 和 D/A 转换器低得多，与计算机连接时，也显得特别简单。此外，电压模拟量经 V/F 变换成频率信号后，其抗干扰能力大为增强，故非常适用于远距离传输，在遥控系统以及噪声环境下，更显示出它的使用必要性。

V/F、F/V 变换器一览表见表 2.2.21。

表 2.2.21 V/F、F/V 变换器一览表

型 号	输入电压 范围/V	输出频率 范围/kHz	非线性误差 / \leq %满度	特 点	国外同型号
5GVFC32	0~10	0~500	$\pm 0.05 \sim \pm 0.005$	单片集成, V/F、F/V 兼容	AD650B VFC32
BG382	0.01~10	0.01Hz~10	± 0.5	单片集成, V/F、F/V 兼容	RV4152 LM131/231/331
DL8103	0~10	0~10	± 0.02	通用型模块式	
DL8104	0~10	0~100	± 0.05	通用型模块式	
DL8105	0~10	0~10	$\pm 0.01 \sim 0.005$	高精度型模块式	
DL8106	0~10	0~100	$\pm 0.02 \sim 0.005$	高精度型模块式	
QD4721	0.01~10	0.01Hz~10	$\pm 0.05 \sim \pm 0.02$	模块式	
QD4703	0~10	0~100	$\pm 0.05 \sim \pm 0.02$	模块式	
QD456 ZF456	0~10	0~10	$\pm 0.01 \sim \pm 0.2$	廉价型模块式	AD456
GD450 ZF450	0~10	0~10	$\pm 0.01 \sim \pm 0.002$	高精度型模块式	AD450
QD452	0~10	1~100	$\pm 0.05 \sim \pm 0.02$	廉价型模块式	AD452
QD458 ZF458	0~10	0~100	$\pm 0.01 \sim \pm 0.005$	高精度型模块式	AD458
QD460 ZF460	0~10	0~1000	$\pm 0.05 \sim \pm 0.01$	高频型模块式	QD460
QD8302	0~10	0~10	$\pm 0.02 \sim \pm 0.05$	单电源型 5~24V	
QD8304	0~10	0~10	$\pm 0.05 \sim \pm 0.005$	单电源型 5~24V	
HJ8301	0~10	0~100	$\pm 0.1 \sim \pm 0.005$	单电源型 12~30V	
ZF2B20				高性能 4~20mA V/F	ADZB20

型 号	输入电压 范围/V	输出频率 范围/kHz	非线性误差 / \leq %满度	特 点	国外同型号
ZF2B22				高性能隔离式 4~20mA V/F	AD2B20
AD537		0~100	± 0.05	单片集成、多谐振荡器 型 V/F、F/V 兼容	AD537
QD451 ZF451	0~10	0~10	$\pm 0.03 \sim \pm 0.008$	模块式	AD451 4702 4714
QD453 ZF453	0~10	0~10	$\pm 0.03 \sim \pm 0.008$	模块式	AD453 4708~03
LM2907 LM2917	0~10	0~10	0.3	单片集成 F/V	LM2907 LM2917

一、5GVFC32 V/F、(F/V) 变换器

5GVFC32 系仿美国 BB (BURR-BROWN) 公司 VFC32 的产品, 采用双极型工艺, 电路由输入放大器、电压比较器、单稳态触发器、电子开关、恒流源等部分组成, 输出能与 TTL、DTL 和 CMOS 电平匹配, 转换精度高, 价格低廉, 使用方便。

1. 电原理图及外引线图 (图 2.2.37 和图 2.2.38)

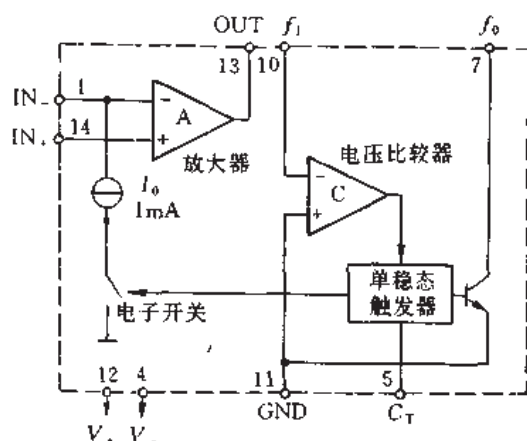


图 2.2.37 电原理图

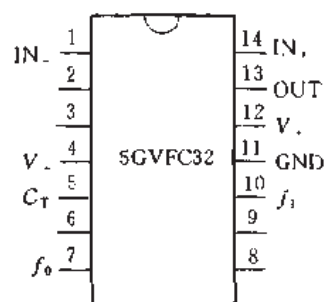


图 2.2.38 外引线图

2. 典型接法图

双极性输入 V/F 变换器见图 2.2.39。

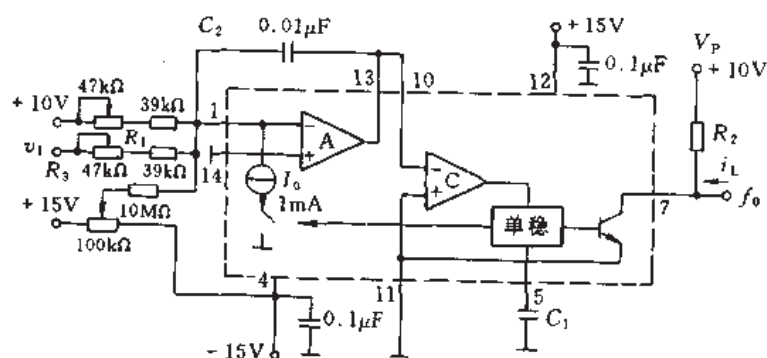


图 2.2.39 双极性输入 V/F 变换器

