

HJ1596/HJ1496 平衡调制器/解调器

一、概述

HJ1596/HJ1496 是一个双重平衡调制解调器，它产生一个与输入（信号）电压和开关（载波）信号乘积成正比的输出电压。典型应用包括载波抑制解调器，振幅调制器，同步检波器，FM 或 PM 检波器，宽频带频率倍增器和斩波器等。HJ1596 工作环境温度为 $-55\sim+125^{\circ}\text{C}$ ，HJ1496 工作环境温度为 $0\sim+70^{\circ}\text{C}$ 。

其特点有：

极佳的载波抑制；

在 0.5MHz 时典型值为 65dB；

在 10MHz 时典型值为 50 dB；

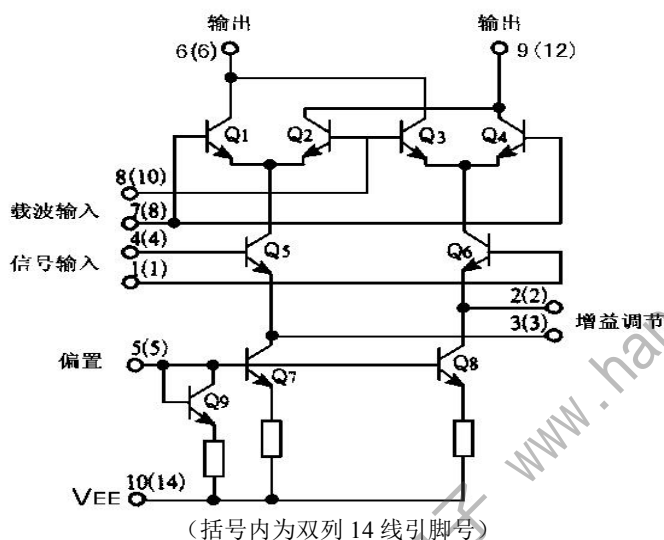
具有增益调节与信号处理功能；

平衡输入和平衡输出；

低失调和低漂移；

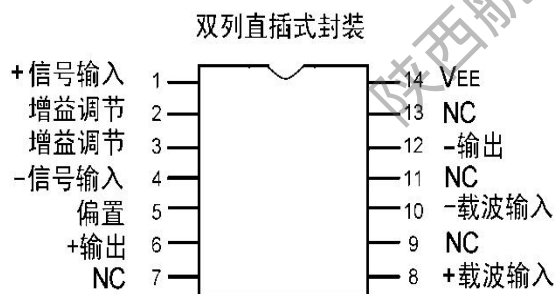
宽频率响应，高达 100MHz。

二、电原理图

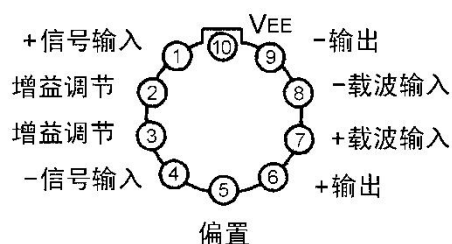


三、封装形式和引出端功能

采用 D14S2 陶瓷双列外壳封装和 T-10 金属圆外壳封装，外形尺寸见附录一图 1 和图 28。



(D14S2 · 顶视图)



注：管脚10通过器件衬底连至管壳

(T-10 · 顶视图)

四、电特性

除非另有说明, $T_A=+25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=+12\text{V}$, $V_{EE}=-8\text{V}$, $I_S=1.0\text{mA}$, $R_I=3.9\text{k}\Omega$, $R_E=1.0\text{k}\Omega$, 单端输入, 单端输出。

电参数	符号	测试条件	HJ1596			HJ1496			单位
			最小	典型	最大	最小	典型	最大	
载波馈通	V_{CFT}	$V_C=60\text{mV(rms)}$ 正弦波失调 调整为零 $f_C=1.0\text{kHz}$, $f_C=10\text{MHz}$		40 140			40 140		$\mu\text{V(rms)}$
		$V_C=300\text{mV}_{PP}$ $f_C=1.0\text{kHz}$, 失调整为零 $f_C=1.0\text{kHz}$, 失调不调整		0.04 20	0.2 100		0.04 20	0.2 150	mV(rms)
载波抑制	V_{CS}	$f_S=10\text{kHz}$, 300mV(rms) $f_C=500\text{kHz}$, 60mV(rms) 正弦波 $f_C=10\text{MHz}$, 60mV(rms) 正弦波	50	65 50		40	65 50		dB
互导带宽	BW_{3dB}	$R_I=50\Omega$ 载波输入通道 $V_C=60\text{mV(rms)}$ 正弦波		300			300		MHz
		$f_S=1.0\text{kHz}$, 300mV(rms) 正弦波 信号输入通道 $V_S=300\text{mV(rms)}$ 正弦波 $ V_C = V_7-V_8 =0.5\text{Vdc}$		80			80		
信号通道 电压增益	A_{VS}	$V_S=100\text{mV(rms)}$, $f=1.0\text{kHz}$ $ V_C = V_7-V_8 =0.5\text{Vdc}$	2.5	3.5		2.5	3.5		V/V
信号通道 输入阻抗	r_{iP}	单端 $f=5.0\text{MHz}$		200			200		$\text{k}\Omega$
信号通道 输入电容	C_{iP}	单端 $f=5.0\text{MHz}$		2.0			2.0		pF
输入偏置 电流	I_{BS}	$I_{BS}=(I_1+I_4)/2$		12	25		12	30	μA
	I_{BC}	$I_{BC}=(I_7+I_8)/2$		12	25		12	30	μA
输入失调 电流	$ I_{IOS} $	$ I_1-I_4 $		0.7	5.0		0.7	5.0	μA
	$ I_{IOC} $	$ I_7-I_8 $		0.7	5.0		0.7	5.0	μA
输入失调电流 平均温度系数	αI_{IO}	$(-55^{\circ}\text{C}<T_A<+125^{\circ}\text{C})$ $(0^{\circ}\text{C}<T_A<+70^{\circ}\text{C})$		2			2		$\text{nA}/^{\circ}\text{C}$
信号通道共 模输入电压	V_{CM}	$f_S=1.0\text{kHz}$		5.0			5.0		V_{P-P}
信号通道 共模增益	CMR	$f_S=1.0\text{kHz}$ $ V_C = V_7-V_8 =0.5\text{Vdc}$		-85			-85		dB
共模静态 输出电压	V_O	6 端或 9 端		8			8		V_{DC}
差动输出电压	V_{OUT}			8			8		V_{P-P}
正电源电流	I_{D+}	I_6+I_9		2.0	3.0		2.0	3.0	mA
负电源电流	I_{D-}	I_{10}		3.0	4.0		3.0	4.0	mA
功耗	P_D			33			33		mW

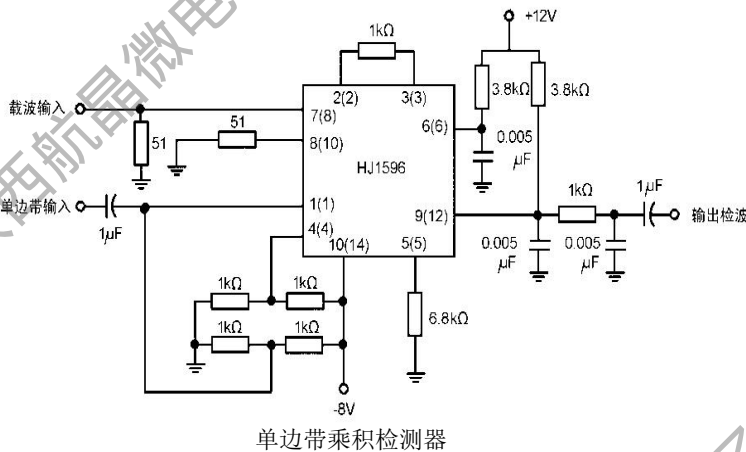
五、绝对最大额定值

内部功耗 (注 1)	500mW
施加电压 (注 2)	30V
差分输入信号 (V_7-V_8)	$\pm 5.0V$
差分输入信号 (V_4-V_1)	$\pm (5+I_5R_B) V$
输入信号 (V_2-V_1, V_3-V_4)	5.0V
最大偏置电流 (I_5)	10mA
工作温度范围	HJ1596 -55~+125°C
	HJ1496 0~+70°C
贮存温度范围	HJ1596 -65~+150°C
引线耐焊接温度 (10s)	+300°C

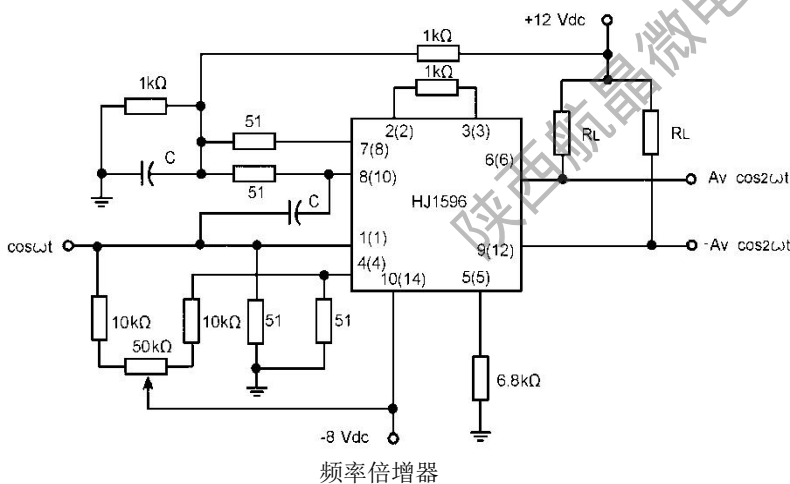
注 1. HJ1596 工作环境温度额定值为+125°C, 在环境温度大于 75°C 时, 按 6.5mW/°C 线性下降。HJ1496 工作环境温度额定值为+70°C。

2. 在管脚 6-7, 8-1, 9-7, 9-8, 7-4, 7-1, 8-4, 6-8, 2-5, 3-5 间加电压。

六、典型应用电路

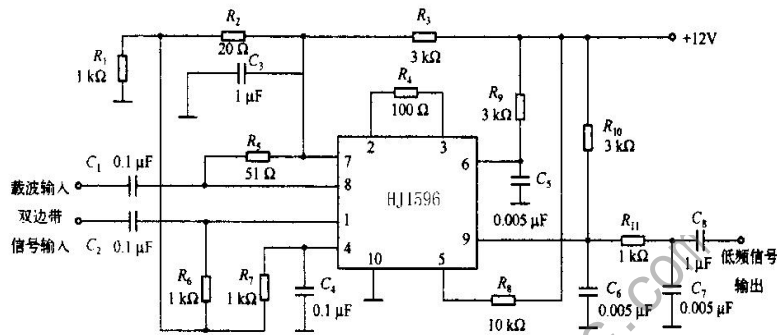


此线路图显示了 HJ1596 作为一个单边带抑制载波解调器 (乘积检波器)。对于开关工作, 载波信号施加于载波输入通道具有足够的振幅, 而 300mVrms 的载波输入为最佳值。施加于信号输入通道的 SSB 组合信号具有 5.0~500mVrms 振幅。除了要求的解调音频外, 其它所有输出信号分量都被滤掉, 为此, 不需要失调调整。通过施加 SSB 合成信号和载波信号, 该电路也可以与乘积检波器所描述的同样方式用作一个 AM 检测器。



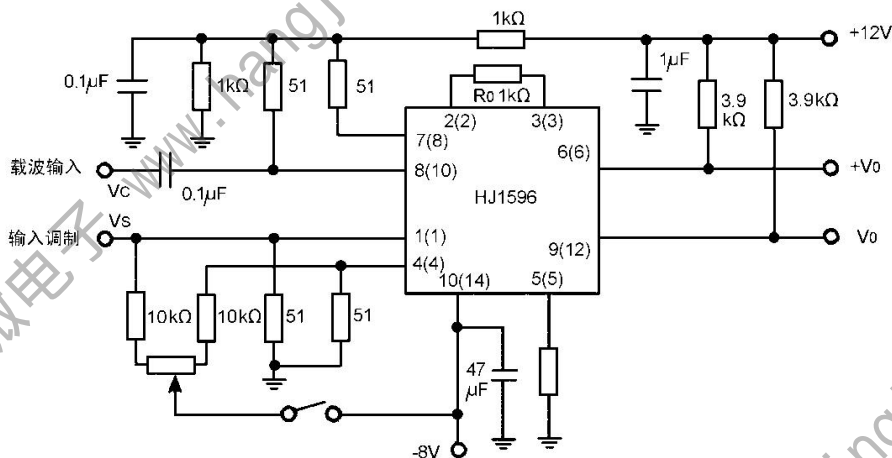
该频率倍增器显示了具有低失真的双重低电平信号。在工作频率范围内 C 的数值应选为低电抗值。

在转换差分放大器的线性工作区内, 为了连续操作, 载波输入电平信号必须低于 25mV 峰值。50mV 峰值电平可以有一些输出波形失真。如果有一个较大的输入信号时, 那么在载波输入端可加一个分压器。

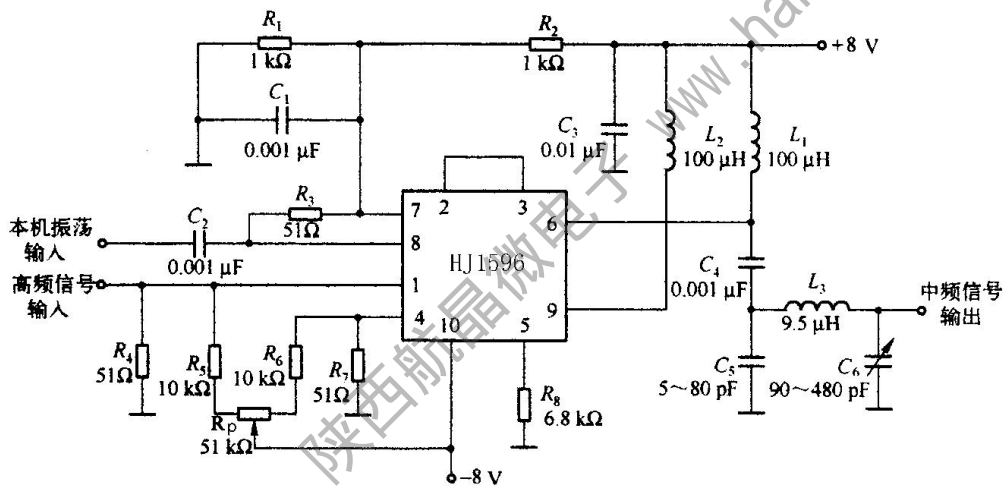


同步检波电路（单电源工作）

如图所示为采用 HJ1596 构成的同步检波电路。其电源供电方式为 12V 单电源供电，该电路没有设置调节输出载波的电位器，这是因为检波输出接有低通滤波器，在 HJ1596 的输出端 9 有少许载频泄漏，可以被滤除。单边带调幅波的检波电路与双边带检波电路类似。



抑制载波调制器



模拟乘法器构成的混频电路原理图