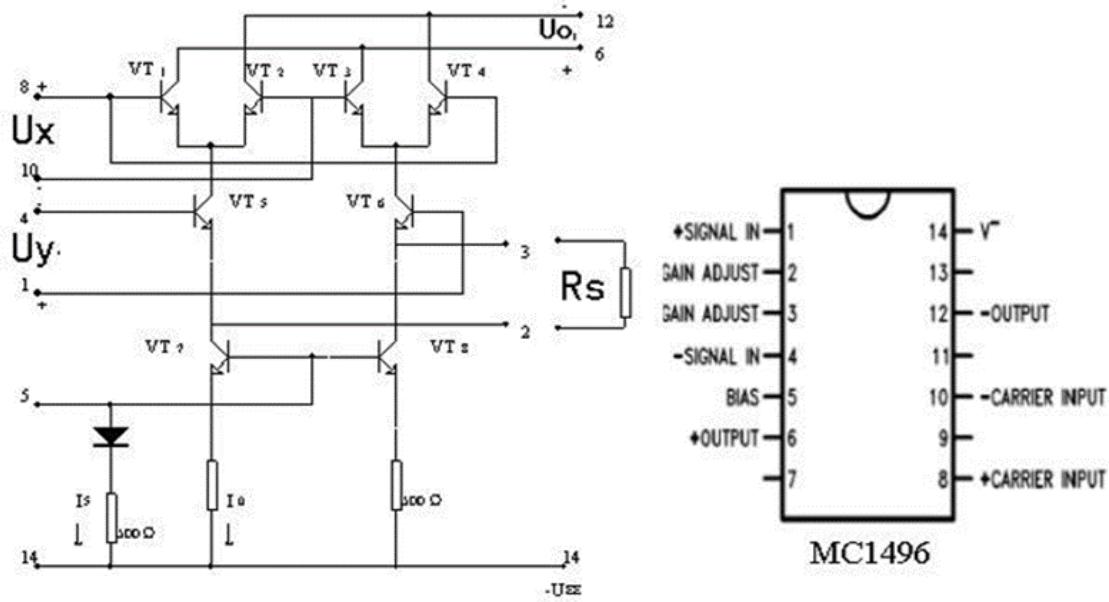


模拟调幅实验

MC1496

- MC1496是双平衡四象限模拟乘法器，可完成两个模拟量（电压或电流）的相乘，用于振幅调制、同步检波、混频、倍频、鉴频、鉴相等调制与解调过程，其内部结构如下



(a) 1496 内部电路

(b) 1496 引脚图 CSDN @123-wqy

由内部结构可知，由于 \$I_0\$ 是 \$I_5\$ 的镜像电流，所以改变电阻 \$R_5\$ 就可以改变 \$I_0\$ 的大小，即：

$$I_0 \approx I_5 = \frac{|-u_{EE} - 0.7V|}{R_5 + 500\Omega}$$

设输入信号 \$u_x = U_{xm} \cos \omega_x t\$，且为小信号，\$u_y = U_{ym} \cos \omega_y t\$，此时输出电压 \$u_o\$ 可以表示为

$$u_o \approx \frac{R_L}{R_E U_T} u_x u_y$$

应用

AM调制

设载波信号的表达式为 $u_{cm}(1 + m_a \cos \Omega t) \cos \omega_c t$, 调制信号的表达式为 $u_{\Omega_m} \cos \Omega t$, 则AM调幅信号的表达式:

$$u_{AM} = u_{cm}(1 + m_a \cos \Omega t) \cos \omega_c t$$

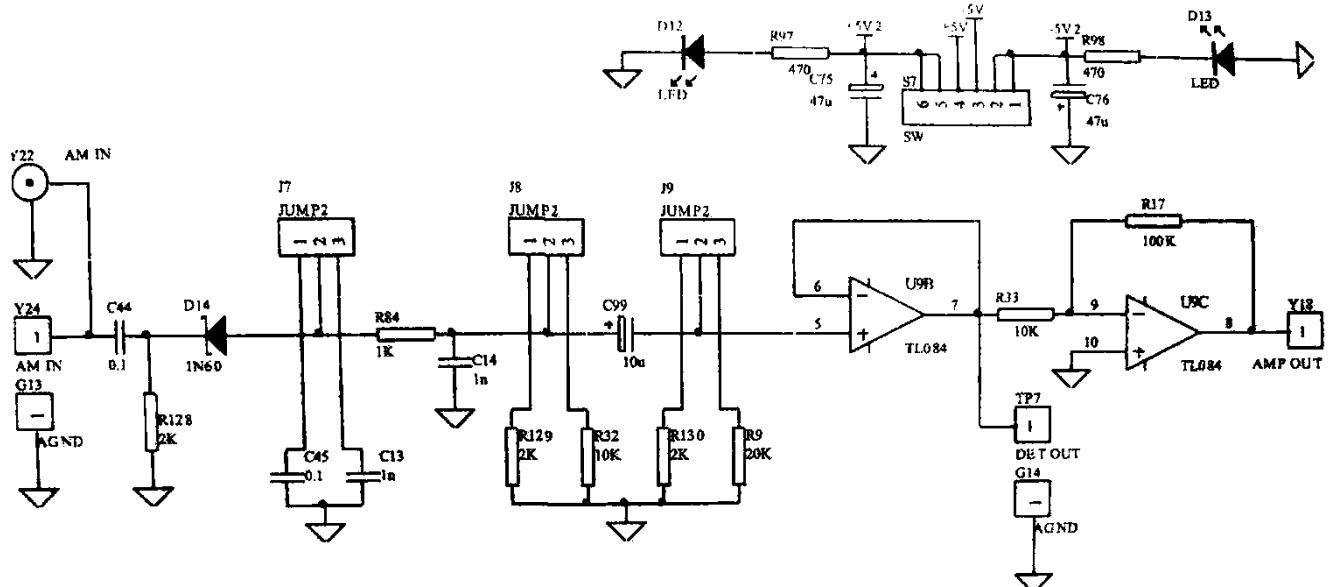
其中， m_a 为调幅系数， $m_a = \frac{u_{\Omega m}}{u_{cm}}$

DSB 调制

双边带调幅波的表达式为：

$$u_o(t) = u_{cm} m_a \cos \Omega t \cos \omega_c t$$

实验电路图

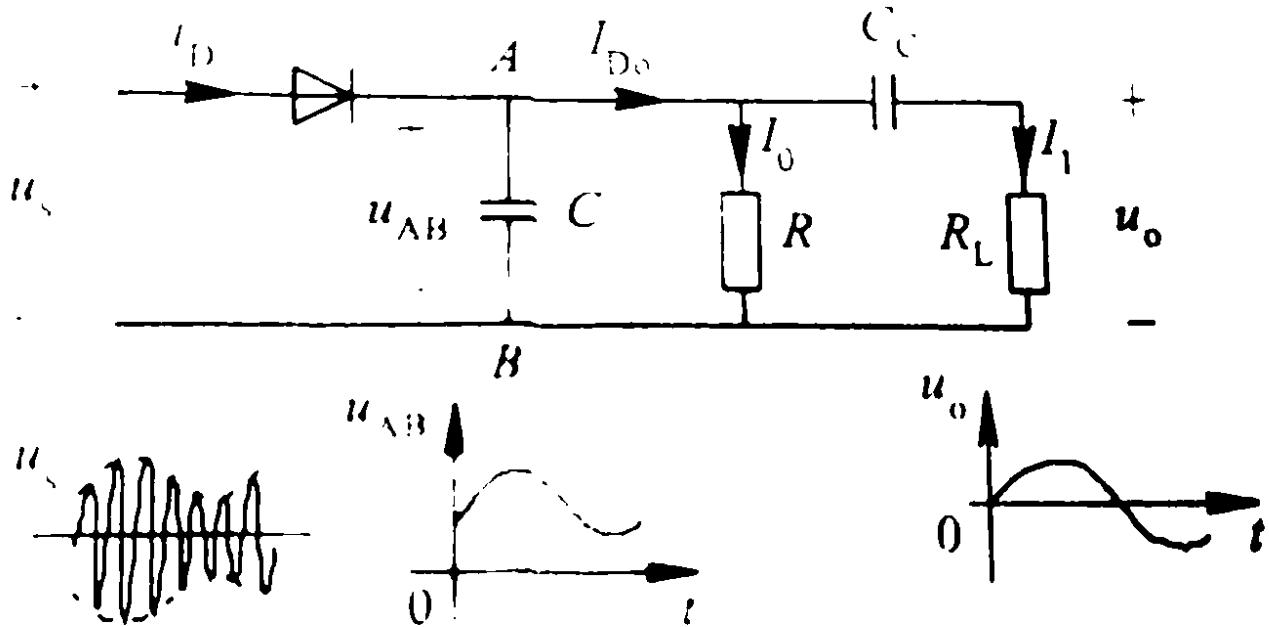


- 测试MC1496的静态工作点

二极管包络检波

实验原理

包络检波方法是将单极性信号通过电阻和电容组成惰性网络，取出单极性信号的峰值信号。最常用的是二极管峰值包络检波器，其结构如下：



主要技术参数

- 检波效率

检波效率是只检波后的低频信号与电压输入调幅信号包络电压之比，对于AM调波：

$$\eta = \frac{U_{\Omega_m}}{m_a U_{cm}}$$

- 惰性失真

为了提高检波效率从而增加检波器负载电阻，引起电容器的放电速率减小，导致电容器上的电压不能跟随包络的变化而出现的非线性失真

- 负峰切割失真

负载两端的输出电流可以表示为

$$I_{D0} = I_0 + I_1 \cos \Omega t$$

如果出现 $I_1 > I_0$, 则可能出现二极管截止, 负载网络两端的电压不跟随电压包络的变化而产生削底失真

实验电路图

