

**آزمایش 11: مدار گیلبرت و کاربردهای آن (دمدولاتور)**

**بالانس)**

**11-1- مقدمه**

اگر دامنه، فرکانس یا فاز یک سیگنال سینوسی فرکانس بالا را اجبارا متناسب با سیگنالی با فرکانس پایین دلخواه  $f(t)$  تغییر دهیم، سیگنالی مدوله شده تولید خواهد شد که طیف فرکانسی آن در مجاورت سینوسی فرکانس بالای مدوله نشده متمرکز است. سیگنال مدوله شده، بر خلاف  $f(t)$  مدوله کننده، را می توان با سیگنال های مدوله شده مشابه در فرکانس های مرکزی دیگر ادغام یا تقسیم فرکانسی نمود، می توان با آنتن هایی خیلی کوتاه تر از طول لازم برای انتقال مستقیم  $f(t)$  آن را منتقل نمود. مثلا اگر  $f(t)$  تن یکسانی در فرکانس 1kHz باشد، آنتن  $1/4$  طول موج برای انتقال  $f(t)$  به فضا 75km طول دارد، ولی اگر  $f(t)$  را با سینوسی 100MHz مدوله کنیم طول آنتن متناظر فقط  $3/4m$  است.<sup>1</sup>

**11-2- یادآوری و پیش گزارش**

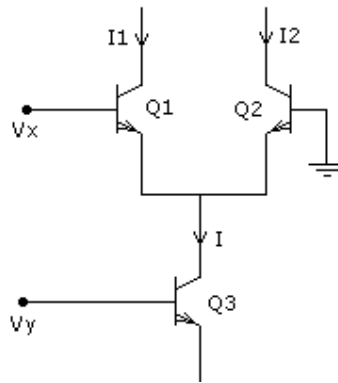
ضرب کننده های آنالوگ عموما شامل دو ورودی  $V_x$  و  $V_y$  همچنین یک خروجی  $V_0$  با رابطه زیر می باشند:

$$V_0 = K V_x V_y$$

در رابطه فوق،  $K$  ضریب قابل تنظیم است. ورودی های  $V_x$ ،  $V_y$  هر نوع سیگنال AC یا DC می توانند باشند.

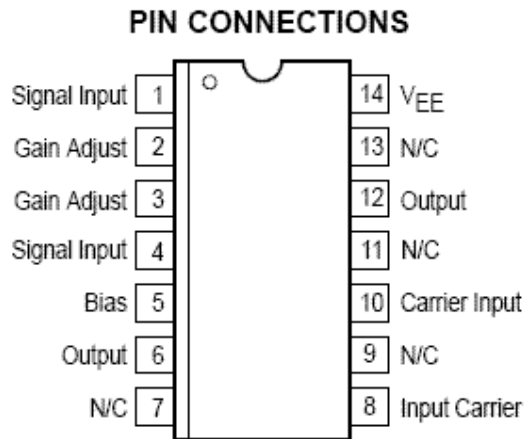
در تکنولوژی های مدارهای مجتمع غالبا سیگنال های ولتاژی را به جریان تبدیل نموده با استفاده از تقویت کننده های تفاضلی حاصل ضرب این جریان ها را بدست می آورند. همانطور که در شکل 11-1 دیده می شود اختلاف جریان (I1-I2) بستگی به  $V_x$  و در عین حال بستگی به جریان  $I$  و در نتیجه  $V_y$  دارد.

<sup>1</sup>"مدارهای مخابراتی"، کلارک، هس



شکل 1-11: ضرب کننده

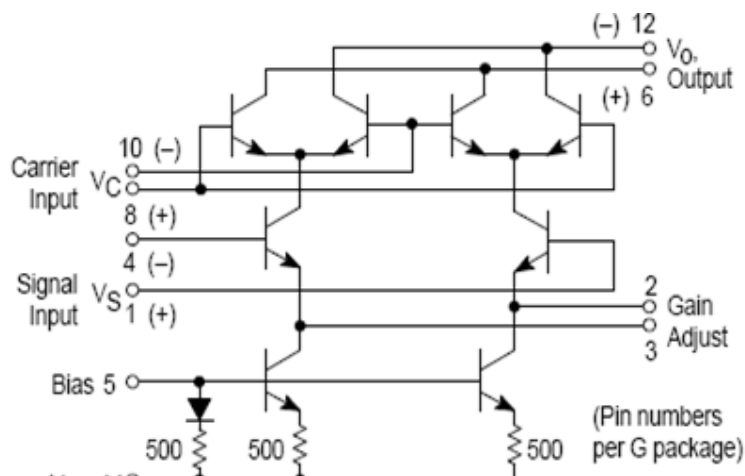
در این آزمایش از آی سی MC1496 که داخل آن مدار گیلبرت<sup>1</sup> موجود است، استفاده می‌کنیم. پایه- های این آی سی در شکل 2-11 آمده است.



شکل 2-11: پایه‌های آی سی MC1496

مدار داخلی آی سی MC1496 که همان مدار گیلبرت است بصورت شکل 3-11 می‌باشد.

<sup>1</sup> -Gilbert Cell



شکل 3-11: مدار داخلی آی سی MC1496

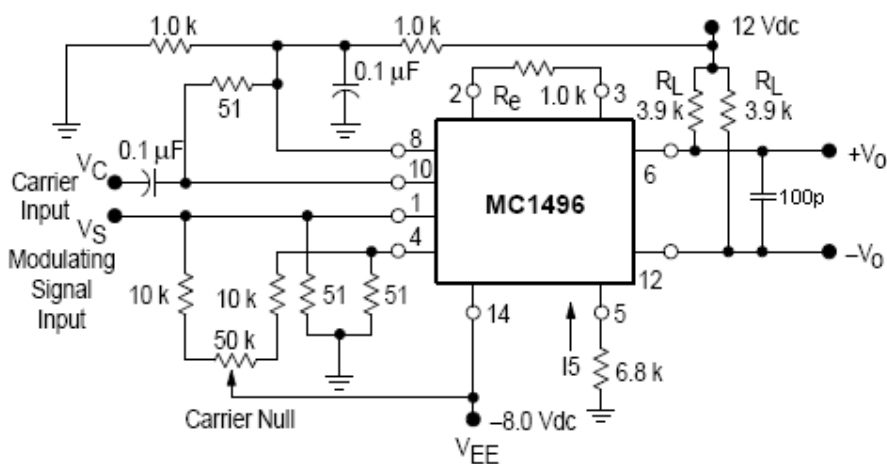
### 3-11 - مراحل آزمایش

#### دمدولاتور بالانس

1- مدار شکل 4-11 را طبق مقادیر داده شده

بیندید (قبل از اعمال ولتاژ dc منابع ac را وصل نکنید).

دمدولاتور:  $1MHz \times 1.2MHz \rightarrow 0.2MHz$



شکل 4-11: دمدولاتور بالانس

- 
- 2- از صحت ولتاژهای DC داده شده قبل از وصل نمودن سیگنال ac مطمئن شوید.
- 3-  $V_s$  سیگنال سینوسی با فرکانس 1.2MHz و دامنه 1V و  $V_c$  سیگنال سینوسی با فرکانس 1MHz و دامنه 1V می‌باشد.
- 4- کانال یک را به پایه  $+V_0$  و کانال دو را به پایه  $-V_0$  وصل نموده، با استفاده از کلید MATH MENU اسکوپ، تفاضل کانال یک و دو (CH1-CH2) را ببینید (پروپ‌ها روی ضرب در 10 و کانالها روی AC تنظیم شوند).
- 5- سیگنال  $V_s$  را خاموش کرده، پتانسیومتر  $50k\Omega$  را تنظیم نمایید (بدون سیگنال  $V_s$  خروجی باید صفر باشد).
- 6- فرکانس خروجی را اندازه‌گیری نمایید. آیا با توجه به دو ورودی داده شده سیگنال خروجی درست است؟