

中心频率	1Mhz
中心频率处电平	-23.1dBm
下边带电平	-37.4dBm
上边带电平	-37.2dBm

2) DSB 频谱

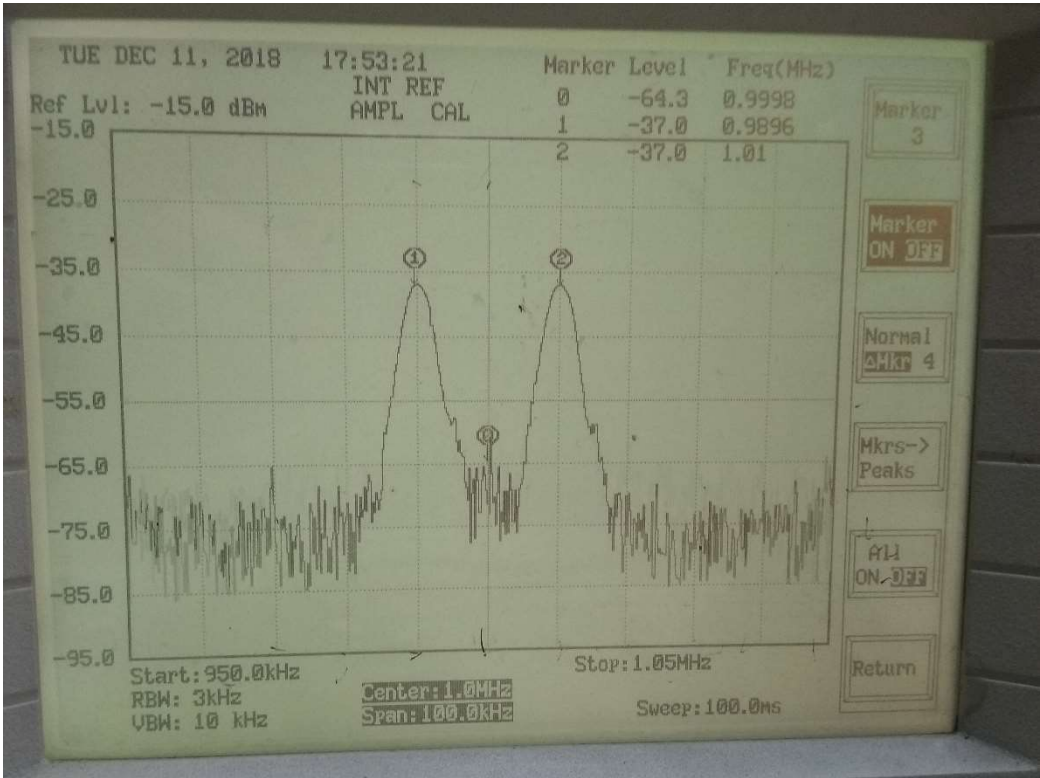


图 11 DSB 频谱

下边带电平	-37.0dBm
上边带电平	-37.0dBm

五、 结果计算与分析

5.1 时域波形测量

1) 已调波形

对于图 5， 按图 4 方法计算调制度如下：

$$A = 648.0 + 680.0 = 1328.0\text{mV}$$

$$B = 344.0 + 372.0 = 716.0\text{mV}$$

$$\text{调制度 } m = \frac{A - B}{A + B} = \frac{(1328 - 716)}{(1328 + 716)} = 29.94\%$$

对于图 6，同相输出波形和反相输出波形交叠，上下对称，波形正确，为双边带调幅。

2) 检波波形

①图 7 为检波输出的正常波形，可以看出是频率为 1kHz 的正弦波。此时滤波电阻

$$R_{\text{=}} = R15 \parallel R16 = 2.55k\Omega$$

滤波电容：

$$C = C15 = 0.01\mu\text{F}$$

交流电阻：

$$R_{\text{~}} = R15 \parallel R16 \parallel R17 = 1.7k\Omega$$

时间常数：

$$T = R_{\text{=}}C = 2.55 \times 10^{-5}s$$

满足不产生惰性失真条件：

$$T = R_{\text{=}}C < \frac{\sqrt{1 - m_a^2}}{\Omega m_a} = \frac{\sqrt{1 - 0.3^2}}{1 \times 10^3 \times 2\pi \times 0.3} = 5.06 \times 10^{-4}s$$

满足不产生底边切割失真条件：

$$m_a \frac{R_{\text{=}}}{R_{\text{~}}} = 0.3 \times \frac{2.55}{1.7} = 0.45 < 1$$

②图 8 中，由于将跳线帽由 JP2 移到 JP1，即接通了 C16，断开了 R16，此时新的电路参数如下：

$$R_{\text{=}} = R15 = 5.1k\Omega$$

滤波电容：

$$C = C15 \parallel C16 = 0.11\mu\text{F}$$

交流电阻：

$$R_{\text{~}} = R15 \parallel R17 = 2.55k\Omega$$

时间常数：

$$T = R_{\text{=}}C = 5.61 \times 10^{-4}s$$

满足产生惰性失真条件：

$$T = R_{\text{=}}C > \frac{\sqrt{1 - m_a^2}}{\Omega m_a} = \frac{\sqrt{1 - 0.3^2}}{1 \times 10^3 \times 2\pi \times 0.3} = 5.06 \times 10^{-4}s$$

满足不产生底边切割失真条件：

$$m_a \frac{R_{\text{=}}}{R_{\text{~}}} = 0.3 \times \frac{5.1}{2.55} = 0.6 < 1$$

因此在图 8 中可以明显看出波形下降过程斜率绝对值比上升过程斜率小, 即产生了惰性失真。

③图 9 中, 用跳线帽将 JP3 接通, JP1、JP2 断开, 因此与产生正常波形的电路相比, 交流电阻减小, 直流电阻增大。新的电路参数如下:

$$R_{\Sigma} = R15 = 5.1k\Omega$$

滤波电容:

$$C = C15 = 0.01\mu F$$

交流电阻:

$$R_{\sim} = R15 \parallel R16 \parallel R17 = 1.7k\Omega$$

时间常数:

$$T = R_{\Sigma}C = 5.1 \times 10^{-5}s$$

满足不产生惰性失真条件:

$$T = R_{\Sigma}C < \frac{\sqrt{1 - m_a^2}}{\Omega m_a} = \frac{\sqrt{1 - 0.3^2}}{1 \times 10^3 \times 2\pi \times 0.3} = 5.06 \times 10^{-4}s$$

满足不产生底边切割失真条件:

$$m_a \frac{R_{\Sigma}}{R_{\sim}} = 0.3 \times \frac{5.1}{1.7} = 0.9 < 1$$

虽然 $m_a \frac{R_{\Sigma}}{R_{\sim}} = 0.9 < 1$ 但已十分接近 1, 因此可以看出有并不是很明显的底边切割失真现象。

5.2 频谱测量

在图 10 中, $m=0.3$, 理论上, 载波功率与上(下)边带功率电平之比为

$$10\log\left[\left(\frac{m_a}{2}\right)^2\right] = 10\log(0.15^2) = -16.5dB$$

观测值为

$$-37.4 - (-23.1) = -14.3dB$$

误差可能来自于①调制度 m 并非严格的 0.3; ②偶然误差如噪声等的干扰。