

理想情况下, 如果基带信号 $I(t)$, $Q(t)$ 和本振信号 $f_{LO_I}(t)$, $f_{LO_Q}(t)$ 的幅度和相位完全平衡, 则输出信号 $S(t)$ 是一个理想的单边带信号。其工作框图如下所示:

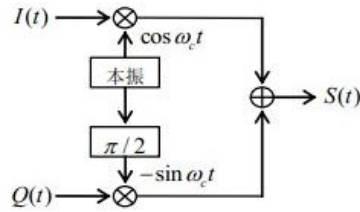


图 5-1 正交上变频过程框图

上变频的数学表达式为 $S(t) = I(t) \cos w_c t - Q(t) \sin w_c t$;

然后在实际情况下, 基带信号和本振信号都分别存在着一定的幅度或者相位的不平衡, 一般而言, 基带信号的不平衡问题更为突出。

在这里, 我们假定本振信号 $f_{LO_I}(t)$, $f_{LO_Q}(t)$ 的幅度和相位是完全平衡的 (在本板中, 本振信号由 ADF4350 提供, 在 PCB 的中走差分线以及尽可能的等间距的 100 欧姆的阻抗), 基带信号 $I(t)$, $Q(t)$ 存在一定的不平衡问题, 表示为:

$$I(t) = A \cos(wt + \varphi) + D$$

$$Q(t) = \sin wt$$

本振信号表示为:

$$f_{LO_I}(t) = \cos w_c t$$

$$f_{LO_Q}(t) = \sin w_c t$$

根据正交上变频的数学表达式 $S(t) = I(t) \cos w_c t - Q(t) \sin w_c t$ 有

$$\begin{aligned} S(t) = & \left(\frac{A}{2} \cos \varphi + \frac{1}{2} \right) \cos(w_c + w)t - \sin \varphi \sin(w_c + w)t \\ & + \left(\frac{A}{2} \cos \varphi - \frac{1}{2} \right) \cos(w_c - w)t + \sin \varphi \sin(w_c - w)t \\ & + D \cos w_c t \end{aligned}$$

上式中, 第一列频率 $w_c + w$ 为我们需要的调制出来的信号, 第二列频率 $w_c - w$ 为镜像频率的干扰, 第三列为载波的本振泄漏。如果 $\varphi = 0, A = 1$, 则第二列结果为 0, 如果 $D=0$,

文档名称: SP5122R101 详细设计文档 V1.0
文档编号:
部门: 硬件部
撰写人: 颜为林

产品版本: SP5122R101
文档版本: V1.0
时间: 2013-9-23



则第三列为 0。另外，器件的本身的直流偏置也会在最后的信号输出中带来等效的本振泄漏的问题。

由此可以看出，

- 镜像频率的产生是由于 IQ 信号的幅度相位不平衡产生的
- 本振泄漏的产生是由于器件本身固有的直流偏置记忆 IQ 信号的偏置不平衡导致的