


SINAD下的灵敏度是什么意思

原创 皮诺曹 射频通信链 2025年07月03日 14:32 江苏



射频通信链

学射频，学通信，就看射频通信链。

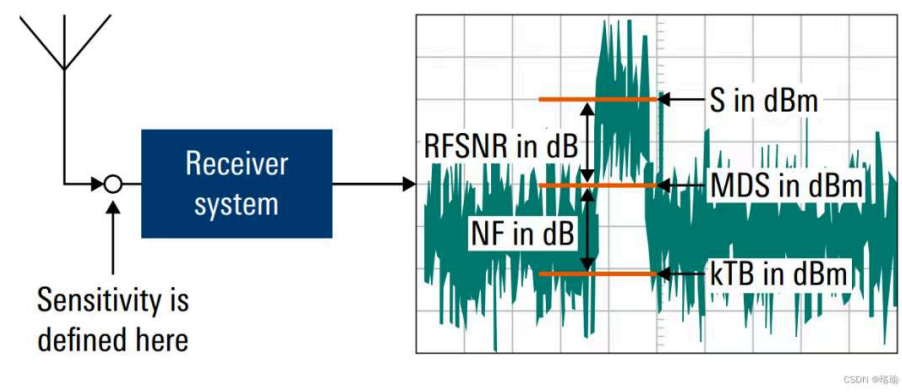
334篇原创内容

公众号

在接收机中，灵敏度是一个很关键的指标，它表示接收机能接收到的最小信号的功率。通常情况我们用表示，其中-174dBm代表的是在T=290K的情况下，1Hz带宽内产生的热噪声功率，BW代表信道宽度，窄带信道宽度为25kHz，NF为系统的噪声系数，SNR代表解调信噪比。

但是我们也经常看到灵敏度是这么表示的：-116dBm@12dB SINAD

什么是-116dBm@12dB SINAD？它与上面的灵敏度表示有什么区别？有什么联系？



SINAD 的含义

信纳比（SINAD）是指信号功率与所有其他频谱成分（包括谐波 但不含直流）的和方根的平均值之比，以分贝（dB）表示，计算公式为

$$SINAD = 20 \log_{10} \frac{\text{信号功率} + \text{噪声功率} + \text{失真功率}}{\text{噪声功率} + \text{失真功率}}$$

它是一个衡量信号质量的指标，不仅考虑了信号与背景噪声的比例，还考虑了信号中的失真成分。

模拟灵敏度与 SINAD 的关系

在模拟 FM 系统中，通常以一定的 SINAD 值作为衡量接收信号质量的标准，如陆地移动无线电行业标准通常使用 12 dB SINAD 来测量参考灵敏度。当接收机的输入信号电平逐渐降低时，

SINAD 值也会随之下降，当 SINAD 下降到规定的数值时，对应的输入信号电平就是该接收机在这个 SINAD 条件下的模拟灵敏度。

测量方法

为了测量SINAD下的灵敏度，通常需要进行以下步骤：

应用一个已知的信号到接收机。

降低信号的功率，同时监测接收机的输出。

当输出信号的SINAD值达到预设的阈值时（如12dB SINAD，这是陆地移动无线电行业标准中常用的测量参考灵敏度值），记录此时的信号功率。

这个记录下的信号功率即为接收机在给定SINAD下的灵敏度。

影响因素及意义



在职硕士（2025）招生：学费15000元，2年制
免到校，院校颁发证书

 瀚旻教育

[查看详情](#)

影响因素：接收机的内部噪声系数、前端电路的设计、滤波器的性能、天线的增益和方向性等都会影响 SINAD 模拟灵敏度。例如，低噪声系数的接收机可以减少内部噪声的引入，从而在较低的输入信号电平下仍能保持较高的 SINAD 值和较好的接收性能；高性能的滤波器可以有效地去除不需要的频率成分，减少干扰和失真，提高接收机的 SINAD 模拟灵敏度。

意义：SINAD值越高，表示接收机的灵敏度越高，即接收机能够在更低的信号电平下工作，同时保持可接受的信号质量。因此，SINAD是衡量接收机灵敏度的一个重要参数。在不同的应用中，根据所需的信号质量和系统要求，会有不同的SINAD值标准。例如，一个常见的SINAD参考值为12 dB。

SINAD灵敏度与SNR灵敏度的区别

SINAD 在评估模拟通信系统（如模拟调频收音机、对讲机等）的接收质量时非常有用。因为在这些系统中，信号的失真可能会对通信质量产生很大影响，所以需要同时考虑信号、噪声和失真的指标。例如，在调频广播中，当信号强度较低时，不仅会受到背景噪声的干扰，还可能出现信号失真，SINAD 能够更准确地反映听众实际听到的声音质量。

SNR 主要用于数字通信系统和一些对失真不太敏感的模拟系统。在数字通信中，信号的失真可以通过纠错编码等技术在一定程度上恢复，因此主要关注信号和噪声的比例。例如，在光纤通信系统中，只要信号的信噪比足够高，就可以通过适当的解码算法准确恢复数据，信号的失真在正常情况下相对较小。

SINAD灵敏度与SNR灵敏度的换算

做数字接收机，对于特定调制方式 给出灵敏度，我们可以推算出系统能接受的最小噪声系数是多少。就可以按照要求设计接收机。但是很多做模块的厂家通常只接到SINAD灵敏度-116dBm@12dB，那怎么去设计接收机的噪声系数呢？....

以FM为例

灵敏度-116dBm@12dB SINAD，按照测试标准来说，调制为1kHz，频偏为5kHz

FM的带宽与调制之间的关系是 $B_{FM}=2(\Delta f + f_m)$ ，接收机设置的带宽为15kHz略大于计算带宽12kHz



无需下载，点开即玩！全套+15粉装+神兽坐骑+13阶翅膀+10万元宝！



青云诀之伏魔

[查看](#)

根据灵敏度计算公式 $S = -174 + NF + 10 \log BW + C/N$

关键是要计算出SINAD 与C/N的关系

SINAD与C/N的关系：SINAD和C/N都与信号的质量有关，但SINAD更全面地考虑了信号、噪声和失真，而C/N主要关注信号功率和噪声功率的比值。在理想情况下，如果失真可以忽略，SINAD可以近似等于C/N。但在实际应用中，由于失真的存在，SINAD通常会低于C/N。

取C/N等于SINAD 12dB

根据计算 $NF < 4\text{dB}$

SINAD下的灵敏度是衡量接收机性能好坏的一个重要指标。它反映了接收机在噪声和失真存在的情况下，对微弱信号的检测和解调能力。通过测量和比较不同接收机在相同SINAD值下的灵敏度，可以评估它们的性能优劣。.....

最后的话

射频的学习不再是孤立的器件调试，而是从整体的角度去理解系统，理解器件，理解指标。

射频收发系统的指标设计与分解已经300+人加入了，如果你也想提升射频能力，系统的学

习射频，学习射频通信，课程介绍 [戳链接](#) ，除了课程视频，还有课件PPT，一群一起学习

的人，遇到问题解决不了，需要咨询，可以和群友一起讨论，也可以咨询我。

相信能帮助你走的更快、更稳、更远！

感兴趣扫码咨询。

请戳右下角，给我一点好看！



皮诺曹

“ 射频工程师加油 ”

喜欢作者

阅读 1113



新人不会做纪要？百度网盘听记，1 小时会议 5 分钟整理！



百度网盘

[查看](#)