

无线测试工程师知识点分享：射频功率检波器的选择标准，避免踩坑！

产品名称	无线测试工程师知识点分享：射频功率检波器的选择标准，避免踩坑！
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

产品详情

随着射频传输的应用，对射频功率测量的需要也随之产生。最简单的方法基于著名的峰值检波器，该检波器是一种提取信号幅度的器件。进行幅度调制时，直接可以获得感兴趣的信息，而当测量的参数是信号的功率时，则必须进行转换。几十年来，普遍使用二极管检波器，而且现在依然广泛使用。大容量无线通信系统的发展验证了从温度补偿二极管检波器到专用的对数检波器的复杂集成电路的设计。选择正确的解决方案意味着要正确识别关键的参数。目前，集成射频检波器现已得到了广泛的应用，而且每当要求更高的灵敏度和稳定性时，集成射频检波器有代替传统的二极管检波器的趋势。本文就射频功率检波器的频率响应、灵敏度和线性及易用性等方面的选择进行叙述。

检波器的关键参数 工作频率：

射频信号频率也许是选择检波器时最先考虑的参数。检波器的速度必须快到足以提取信号的幅度。它也必须能在相当大的频率范围内提供恒定的响应。比如，用于测量GSM移动电话传输功率的检波器必须在880MHz到915MHz的范围内有相同的灵敏度。为满足这一要求，两个内部的参数至关重要：灵敏度（或增益）变化与频率之比，以及输入阻抗匹配。NCS5002是一个频率响应优化的完美实例（图1）。输入匹配元件已经集成在器件中，以保证极低的VSWR。该器件基于宽带结构设计，可在从100MHz和以下到最高3GHz的范围内工作。这两个特性保证了频率范围内的变化极小，而且由于其不要求额外的校准，因此简化了设计。

灵敏度和线性

灵敏度是指在非常低的输入信号加到输入时，检波器返回有用信息的能力。所以灵敏度的定义与用于处理信号的ADC/DAC分辨率紧密联系在一起。如果检波器连接到一个具有1mV分辨率的ADC，设计师将检查其想要检测的信号电平在检波器输出端是否大于1mV。灵敏度越高，检波器越好，但仅仅通过提高增益并不能实现这一点。当可能有大的信号变化时，最大的输入信号必须同样具有适当的精确度，这就要求有良好的动态范围。出于这一原因，检波器被分为两大类：线性和非线性检波器。对于幅度调制的解调或者当设计师无法校准检波曲线时，要求好的线性。NCS5000描述了这类器件。补偿肖特基二极管检波器提供极高的线性（图2）。由于这是一个单位增益器件，可以直接读出检测的电压，其特性具有可重复性，不需要校准。当要求大检测范围或高灵敏度时，不能再使用单位增益器件。检测的信号必须放大。缺点是最大的输入信号也放大了，这可能造成检波器饱和。最佳解决方案是非线性放大。对于最小的输入电平，增益最大。检测的信号接近饱和电压时增益变小。因为器件不是线性的，只需要最小的校准。市场上有很多非线性检波器，从用昂贵射频工艺制造的真正对数检波器到单片线性检波器应有尽有，考虑到了动态范围和复杂度。NCS5002是单片线性检波器的一个例子。非线性检波器可以在-30dBm到+20dBm之间工作，而且因为特性曲线分为两个线性部分，因此校准也比较简单。

随环境条件变化

一旦在一个系统中应用，检波器必须提供与环境条件无关的可靠信息。有关电源抑制或温度变化的要求完全取决于系统应用。集成检波器的电源抑制性能通常大大强于基于二极管的分离解决方案。实际上，检波器通常由一个调整器供电。这为功率变化提供了更大的保护。系统级的温度变化更难管理，原因在于温度很少能精确地测量。所以工作温度的参数性能取决于检波器自身的设计。我们又一次发现了单位增益检波器和放大检波器之间不同的工作方式。单位增益检波器基于肖特基二极管架构，如NCS5000，具有更高的固有稳定性，而非线性检波器需要更复杂的内部补偿结构，以实现相当的性能。这由图3中的NCS5000特性完美地刻画出来。检测精度为两个极端温度下输入功率的函数，以dB表示。参考是环境温度下的检测电平。

易用性

易用性很少作为关键的参数，但是它能极大地影响开发进度。分立的二极管检波器比较简单，但是当设计规范接近器件的极限值时，它的优化与频率和温度在整个输入功率范围内的关系可能需要花费很多开发时间，而且可能需要进行复杂的校准过程来补偿零件间的差异。有了单片集成检波器，优化便已经由制造商完成，而且功能完全特性化。射频设计师可能通过其自己的测量确认评估板与数据表有相同的结果。然后他将在应用中重复测量该器件，这样工作就完成了。图4中的NCS5000应用原理图描述了只用一个检波器和两个通用的运算放大器来控制GSM功率放大器的方法。结论NCS5000系列选择线性和非线性检测，覆盖了100MHz至3GHz的频率范围和-30dBm至+20dBm的输入功率范围内的功率检测要求。