



# 全球 NB-IoT 和 LTE 覆盖范围的 可调谐天线

Tomas Rutfors  
Proant 工程总监  
Abracon, LLC

## 目录

导言

Niche 天线

解决方案

有源开关测试结果

性能测试结果

结语

## 引言

市场对多频带 NB-IoT 和 LTE 覆盖范围无线通信的需求不断增加。而且，产品尺寸有缩小的趋势，这意味着供天线使用的空间变小。为满足上述需求，Proant 提供一种可调谐的天线解决方案，使用配备有源开关的专利 Niche 天线概念。

通过运用有源开关的方法，Proant 已经达到优于-3dB 的回波损耗和全球 NB-IoT 和 LTE 范围上 -3dB 的最大效率。利用这种方法，Proant 验证了 Niche 天线概念可以与有源开关一起使用，使频率覆盖范围得以扩展。

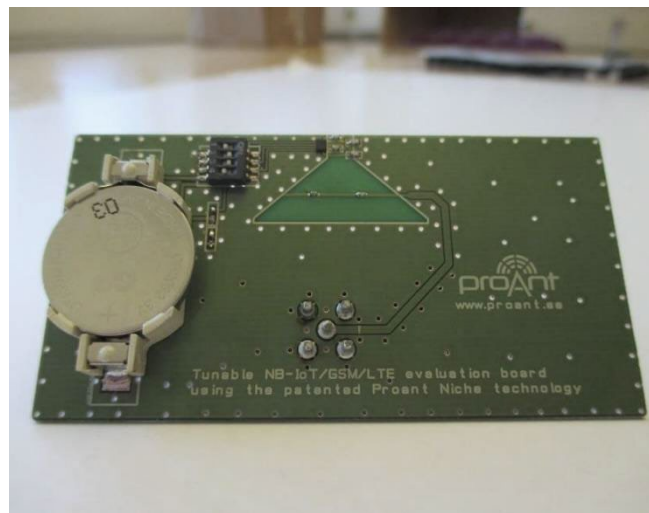


图 [1]

## Niche 天线

Niche 天线概念是 Proant 获得专利的天线技术。

该天线是一个三角形切口，在切口、馈源和顶载荷间有两个无功负载。独特的形状和无功负载赋予该天线磁场辐射特性。

在具体实现中，该天线应“敞开”对着应用板的边缘，比较合适的摆放位置是最长边的中心位置。

应用板的尺寸和 Niche 天线切口及其无功负载共同决定工作频率、带宽和效率。

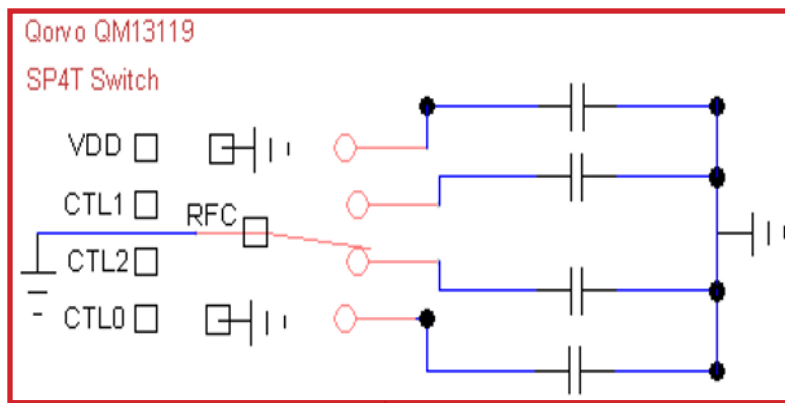
## 解决方案

Niche 天线的工作频率由顶载荷上的电容决定。可行的解决方案是使用一个 SP4T 开关改变电容值，从而调谐天线扩大频率范围，同时保持整体性能。

图 [3] 显示了完整的评估板。天线调谐器（包括 SP4T 开关和天线顶载荷）标记为红色。

图 [2] 的右上角显示了顶载荷调谐功能的详细电气原理图，其中包括四个平行的电容器，每个电容器都连接到开关的一个输出。开关能够以不同的组合或状态组合电容性负载。本研究使用五种状态来表现预期频带。

图 [2]



天线调谐器

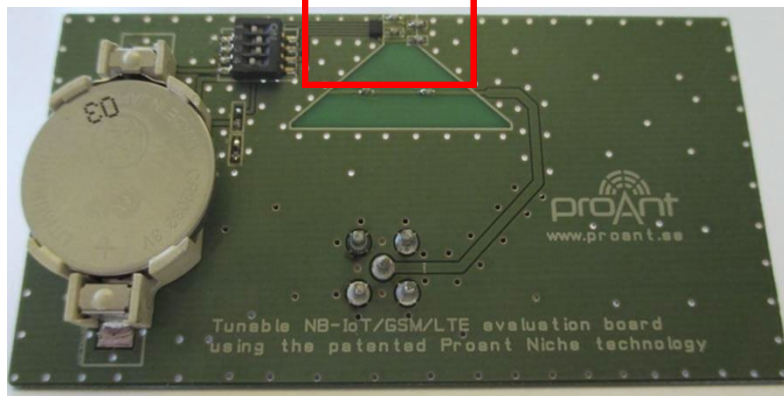


图 [3]

## 有源开关测试结果

图 [4] 描述了 SP4T 开关不同输出状态的回波损耗，为清楚起见，在表 [1] 中列出相应数据。

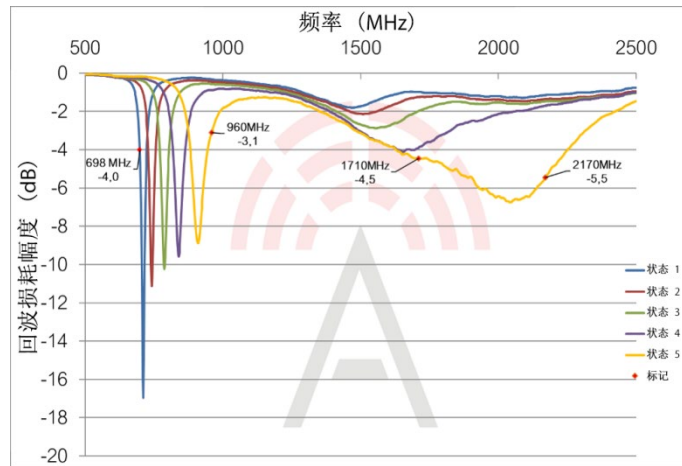


图 [4]

输出 (色码)	中心频率 (舍入到最近的 MHz 值)	带宽 (以 -3dB 的回波损耗)
状态 1 (蓝色)	711 MHz	32 MHz
状态 2 (红色)	743 MHz	35 MHz
状态 3 (绿色)	788 MHz	42 MHz
状态 4 (紫色)	842 MHz	59 MHz
状态 5, 低 (黄色)	917 MHz	87 MHz
状态 5, 高 (黄色)	1901 MHz	830 MHz

表 [1]

表 [2] 显示运用上述方法以至少 -3dB 的回波损耗取得的 NB-IoT 和 LTE 通信频带。

协议	通信频带 (在 -3dB 回波损耗频率范围内)
<b>NB-IoT</b>	1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 26, 70, 85
<b>LTE</b>	1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 68, 70, 85

表 [2]

## 性能测试结果

图 [5] 描述了 SP4T 开关最低（状态 1）和最高（状态 5）输出状态的总效率。添加了关键频率的性能来表明重要点位。

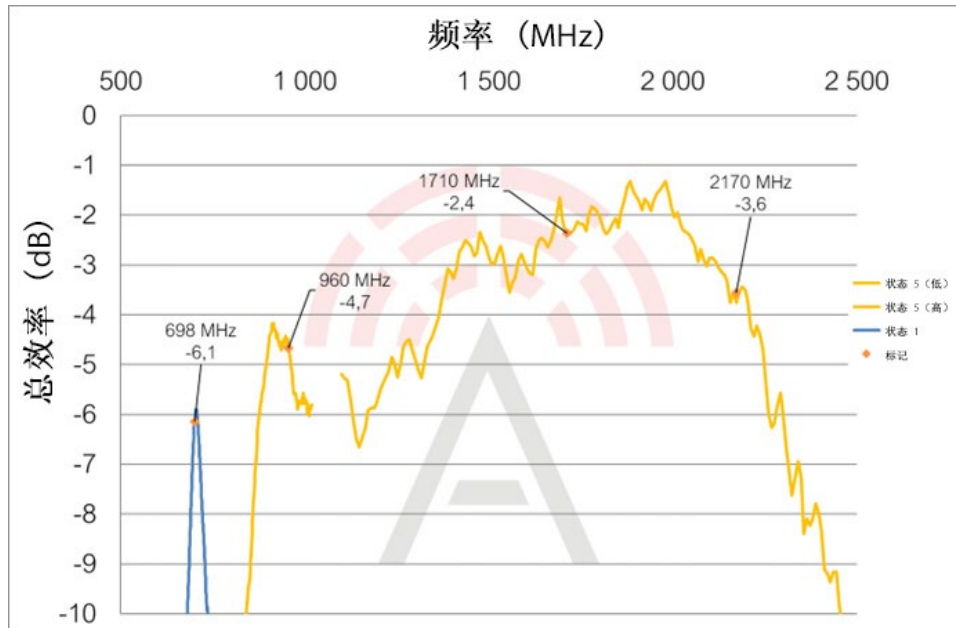


图 [5]

## 结语

在本白皮书中，有源开关的 Niche 天线概念是扩展天线频率范围的可行方法，已得到实践验证。

Niche 天线效率高，占用空间小，有多个独特的放置选项。由于其磁场辐射特性，在靠近灌封胶或塑料等介电材料时，其频率表现非常稳定。

Niche 天线概念是 Proant 获得专利的技术，适用于蓝牙、WiFi、GNSS、LoRA、868 MHz、915 MHz、2G、3G、LTE、NB-IoT 和 5G 等各种终端应用，可通过与 Abracon 签订许可协议使用该技术。