

通过自适应供电向更环保的电缆发展

Teleste 公司访问网络 (HFC) 业务主管 Rami Kimari

宽带网络中的能耗很大，因此对环境的影响也很大。根据一些研究，互联网的碳足迹已经超过了全球航空旅行的碳足迹，这对传统上依赖能源的电缆行业构成了挑战。尽管对环境的担忧日益加剧，运营商仍需要建设更多的网络容量，以保持宽带服务的高可用性，并与不断增长的在线活动保持同步。因此需要新的解决方案来管理增长，同时认真考虑环境问题。

自适应电源：始终打开，但未满载

电缆行业通常以“始终在线、满载”的网络运行。但是，电缆网络产品的开发和部署与可传输频率范围相关时，它始终远远超出信号传输的实际需求。这意味着，尽管通常在现场使用放大器和节点，看似在所有时间都充分利用了传输频率范围，但实际上满足用户的实际服务需求，很少需要满载网络。

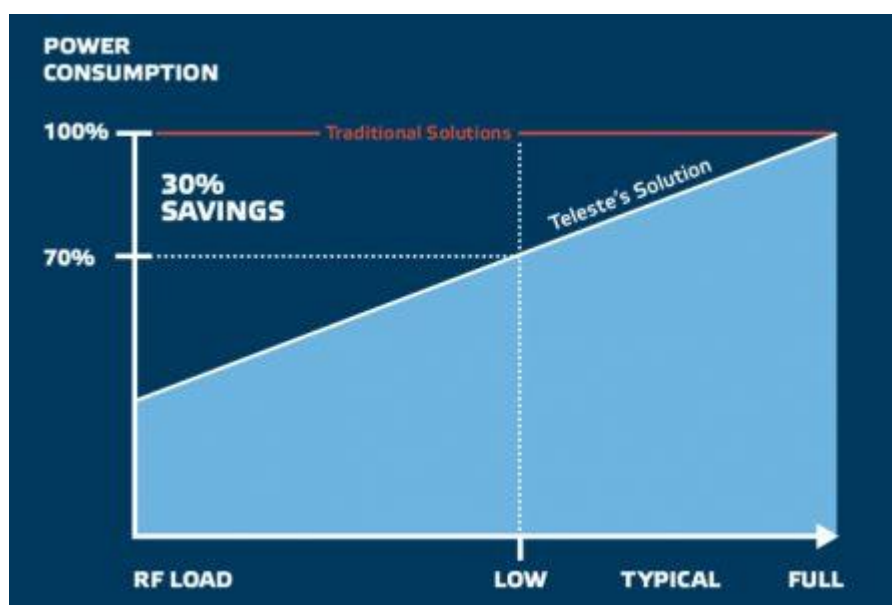


图 1. Teleste 节能解决方案的核心思想。

在 2018 年，Teleste 推出了节能创新，该创新利用自适应供电，可根据实际所需的信号电平优化网络性能。如图 1 所示，创新的核心很简单：电缆网络的大部分能源消耗都花在了现场的设备上，特别是在放大器组件上，因为这些组件全功率运行。如果不需要全功率，则可以在较低的偏置电流下操作放大器组件，而不会影响用户的服务水平。该创新包括三种方法：

远程调整的性能水平：根据用于总 RF 负载设置最佳放大器偏置电流的容量，可以将光节点和放大器等有线电视网络设备设置为两种或多种预定义的省电模式。该模式由现场或远程操作员激活。

自主性能调整：CATV 网络设备可以具有集成的 RF 功率计量功能，该功能可以测量总的下游 RF 功率。网络中要使用的容量是根据 RF 测量确定的，放大器组件的功耗会根据这些结果自动调整。

基于负载的性能调整：总 RF 负载由远程 PHY 设备分析。该分析用于调整下游放大器的偏置，从而获得最佳功耗。该操作是完全自主的。

计算表明，这三种方法可以节省多达 30% 的放大器组件所消耗的能量。由于 RF 放大器组件消耗了外部工厂所有功率的 70%，因此可将接入网络的总功耗降低多达 20%。

实际测量节电效果

最近，我们在实际网络环境中进行了一项研究，以了解节能功能在实践中的作用。在由 RPD 节点和 28 个线路扩展放大器组成的网段中测量功耗，并选择参考负载（满负载）工作点时应比最大电平低约 3 dB。

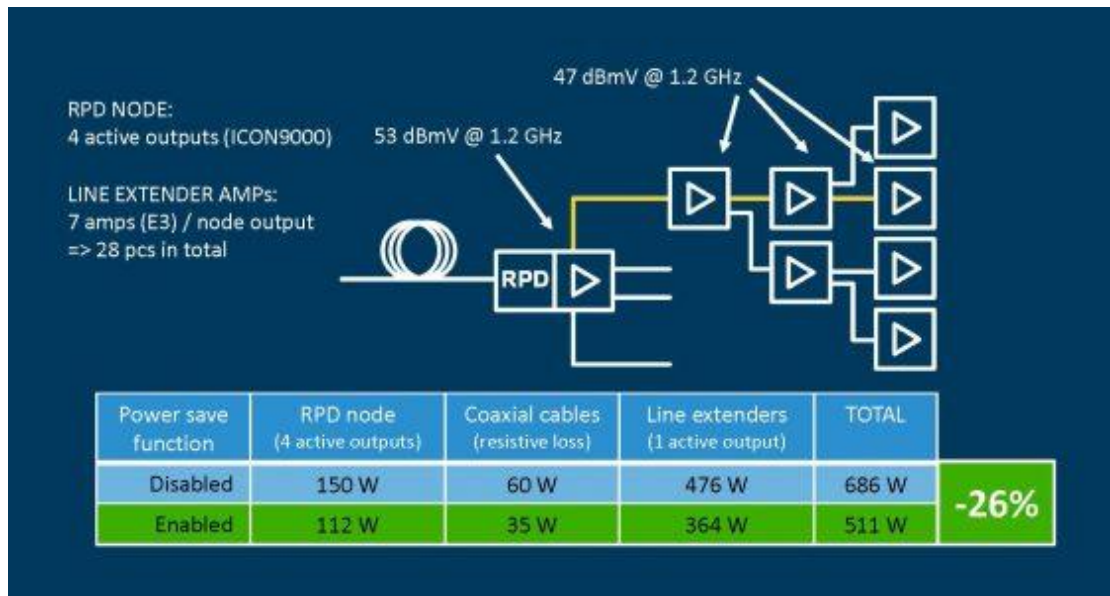


图 2. 具有 28 个线路扩展放大器的 RPD 节点功耗。

如图 2 所示，我们可以看到启用节能功能导致该网段的功耗降低了 26%。减少的大部分来自线路扩展放大器，但节点和同轴电缆也节省了功率。由于放大器的数量，实际上在减少网络电费时，节省的能量显然起着重要的作用。

接下来，我们研究了三种不同容量负载情况下网络性能的变化。结果如图 3 所示：

在参考负载（满负载）下，SC-QAM 中会发生一些误码（FEC 之前），但它们不会影响服务质量。但是，启用省电功能后，建议的 OFDM 星座图方案为 1K。

当通过关闭最高的 OFDM 块减少总网络负载时，系统 MER 仅在启用节能功能后才在一定程度上降级，甚至 4k OFDM 也是可行的。强烈建议您使用省电功能。

此外，启用省电功能后，关闭下一个 OFDM 模块并以 860 MHz 的负载驱动网络，可以实现与最高性能相等的 MER 结果。使用全部功能没有任何意义。

这些测量表明，在不需满网络负载的情况下，启用省电功能可显著降低网络功耗，而不会牺牲用户所体验的高服务质量。

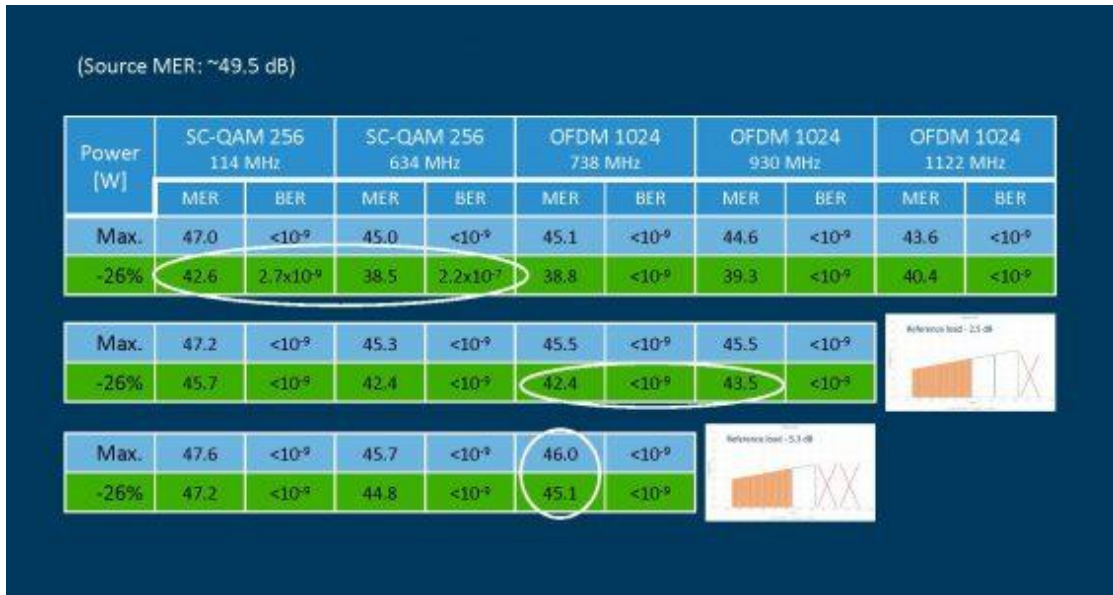


图 3: 具有 28 个线路扩展放大器的 RPD 节点网络性能。

自适应电源提供了一种特别适用的工具,可以提高硬件的能效,并减少电缆行业的环境足迹。此外,它使运营商可以重新考虑能源问题,以控制运营成本,而往往能源成本占很大一部分。随着电缆行业的目标是最大程度地延长正常运行时间并扩大容量,利用此类创新将能够重塑未来几年能源消耗在行业中的前景:电缆可以通过对企业、客户和自然有益的方式实现绿色环保。