

Wi-Fi 6E标准新增的抗干扰测试

作者: Jessy Cavazos

与蜂窝标准一样, Wi-Fi标准也一直不断演进。Wi-Fi 6E是最新推出的Wi-Fi标准。该标准允许无线物联网(IoT)设备使用免许可的6GHz频谱,并获得更大的带宽。但有一个棘手的问题: 6GHz频谱给Wi-Fi 6E设备制造商带来了新限制。因为该频段已有许多其他类型的设备在使用。因此, 为避免干扰, Wi-Fi 6E设备需要进行并通过一些新测试。

首先, 回顾一下Wi-Fi标准, 以便在该标准的演进中正确定位Wi-Fi 6E。

Wi-Fi已不是什么新鲜事物。首部Wi-Fi标准诞生于1997年。经过多年的发展, 虽然链路速率从1~2Mbps提高到了600~9608Mbps, 但大部分标准使用的都是相同频段。而在这个标准历史中, Wi-Fi 6E首次使用新频段。

Wi-Fi 6E是Wi-Fi 6的扩展, 也称为802.11ax。Wi-Fi 6使用正交频分多址(OFDMA)技术来提高网络性能, 并使用高阶正交幅度调制(QAM)来提高数据速率。Wi-Fi 6设备运行在

2.4GHz和5GHz频段, 而Wi-Fi 6E运行在免许可的6GHz频段。

6GHz频段拥有更多的可用带宽。这些设备在美国或遵守联邦通信委员会(FCC)规定的地区, 可以使用1,200MHz连续带宽, 而在欧洲或遵守欧洲电信标准协会(ETSI)标准(基于无线电设备指令(RED)规定)的地区, 该可用带宽也达到了480至500MHz。

防止干扰

6GHz频段中的丰富带宽, 为设备制造商向最终用户提供更高性能和更新应用提供了巨大潜力。Wi-Fi 6E可为消费者带来更快速和更可靠的互联网访问体验, 包括视频流、在线游戏和视频通话等。该标准还特别有助于企业加速其数字化转型。

首先, 企业可以允许更多设备接入网络并改善用户体验, 从而提高生产力和创新能力。另外, 像机场、体育场、会议中心以及教育和医疗保健设施这类用户密度特别高的环境, 也可以从Wi-Fi 6E中受益匪浅, 因为它能支持更多数量和更多种类

的设备接入。

不过, 要利用6GHz频谱中可用的丰富带宽, 并非没有挑战。主要问题是许多其他用户已经在使用该频谱, 包括5G蜂窝、Wi-Fi接入点、卫星链路、移动电视广播以及公用事业通信链路。此外, 现网运营商的优先级要高。因此, FCC和ETSI强制要求Wi-Fi 6E设备执行多项新的测试, 以确保频谱的有效利用。

下面将是被认为可防止Wi-Fi 6E设备受到干扰所强制的一些新测试项目。

基于竞争的协议(CBP)测试

CBP测试是FCC的一项新的重要强制性测试项目。它以在设备中使用CBP来防止干扰现网运营商的业务而得名。FCC要求所有设备类别(接入点和客户端)都要进行并通过此项测试。

图1为典型的CBP测试装置。该装置由两台信号分析仪和一台白高斯噪声(AWGN)信号源组成, 可为测试信号提供10MHz宽的噪声(模拟现网信号)。此测试还需要客户端设备与被测设备(图中未显示)以及信号调节组件进行通信。对于20MHz信道来说, 信号源需要向信道内注入本信道某个频率的现网信号, 而对于160MHz信道来说, 信号源则需要向信道内注入三个本信道内不同频率的现网信号。

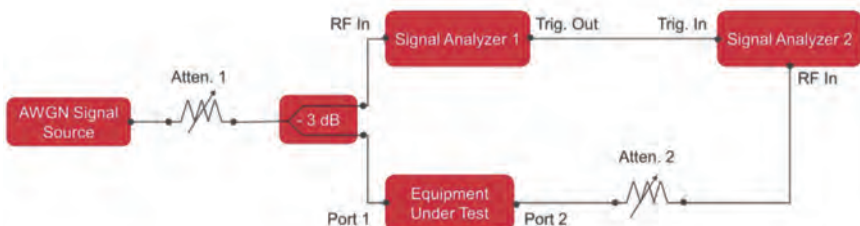


图1: 用于执行CBP测试的装置。

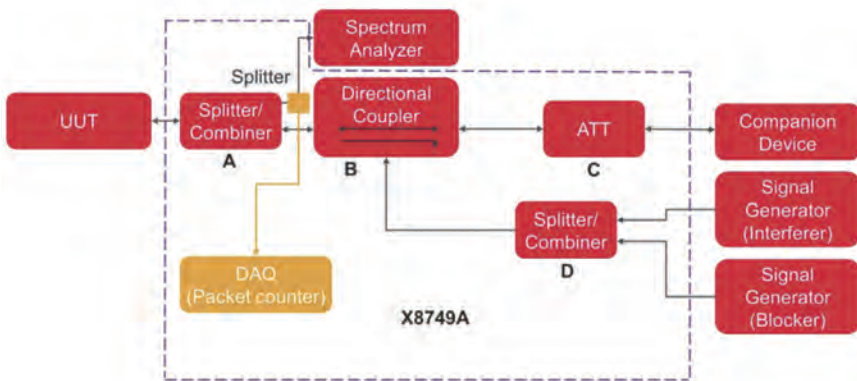


图2: 接收机选择性测试装置采用了X8749A信号调节测试仪和数据包计数器。(资料来源: Keysight)

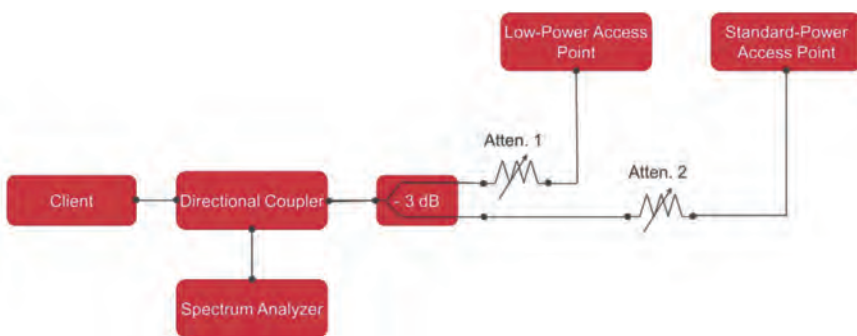


图3: 双客户端连接测试用于验证客户端设备是否可以区分不同的接入点配置。(资料来源: Keysight)

适应性/信道访问机制 (CAM)测试

适应性/CAM测试相当于ETSI的FCC CBP测试,不过要复杂得多。它侧重于先听后说(LBT)设备在信道上传输数据之前检查信道的自动机制。该标准还要求设备检查其他设备使用该信道的概率,以确保公平使用可用信道。

CAM测试复杂且耗时,因为它需要大量数据处理才能获取结果。对其他设备使用感兴趣信道的概率进行量化,需要将最小空闲时间除以最大信道占用时间(COT),其结果因设备类别而异。COT测量需要大量样本。例如,对于基于负载的设备(LBE)来说,可能需要超过10000

个分辨率为1微秒或更短的样本,这将需要许多数据点的测量和采集。

适应性测试也包括执行干扰分析,通过将各种信号注入设备,来评估该设备检测和响应这些信号的能力。该测试需要用5G新无线电(NR)波形,模拟来自5G用户的干扰。另外,还需要一个已知的信号电平和带宽,并应用之前执行的占用信道带宽(OCB)测试的已知结果。

接收机选择性测试

接收机选择性测试,以前称为接收机邻道选择性测试,是ETSI提出的另一项与干扰相关的新测试。它包括检测被测设备在特定信道上接收有用信号的能力,前提是劣化程度(因邻道

中存在的干扰信号而导致)不超过某个特定值。

测试包括三个主要步骤。第一步是确定数据包错误率(PER)略低于10%时设备信号的最小功率值(P_{min})。下一步是在高端信道(高于被测信道频率20MHz和40MHz)中添加干扰,检查设备的PER是否小于或等于10%。最后一步是在低端信道(低于被测信道频率20MHz和40MHz)中添加干扰,并再次检查PER。

图2是接收机选择性测试的装置,包括无源元件,可能还需要屏蔽室或法拉第箱。需要用可变衰减器和数据包测量系统来获取 P_{min} 值,并确定PER。使用信号调节组件和数据包计数器,使得测试更易于管理,只需少量的前面板连接即可。

双客户端测试

双客户端测试是FCC提出的另一项新测试。由于客户端设备可以连接到标准功率接入点、低功率室内接入点或同时连接这两种接入点,因此FCC要求进行此项测试,图3为双客户端测试装置。该测试需要超低功率和标准功率接入点、可变衰减器和信号调节组件。

该测试验证客户端设备能否灵活连接到这两种类型的接入点,且能够实现无缝切换,并用来验证设备是否能够区分不同的接入点配置,并控制各自的功率电平。EET



文章链接
请扫描二维码