

EDGE手机的设计和测试

EDGE(Enhanced Data Rates for Global Evolution)技术规范是在欧洲建立的，在关于应该先建立WCDMA(UMTS)还是EDGE的问题上，曾存在争议。EDGE应该如何定位，是作为WCDMA的备选方案，还是作为一个补充？在美国，用EDGE为TDMA运营商向3G发展铺路，采用稍有差异的“EDGE紧密型”，以处理TDMA/EDGE混合网络中可用的低带宽。但是随着许多TDMA运营商决定用GSM替换TDMA，这一方法被废弃了。目前，甚至欧洲的运营商都看到了EDGE的优点，并予以采用。移动手机制造商已经开始向欧洲、亚洲和美国市场交付具备EDGE的手机，显然，我们需对EDGE的不同之处以及除GSM之外还要测量什么要有前瞻，因为EDGE手机仍要使用GSM模式语音呼叫！

EDGE技术增加了哪些新内容？

EDGE在GPRS(通用分组无线业务)和HSCSD(高速电路交换数据)数据协议中都增加了一种新的调制方案，使EDGE这些数据业务的数据率提高到原来的3倍。EDGE用于GPRS时，称作EGPRS(增强型GPRS)，HSCSD则称ECSD(增强型电路交换数据)。然而，由于HSCSD不是很普遍，所以本文主要讨论EDGE和GPRS。

EDGE可以在GMSK和8PSK两种调制方法间选择。后者每个符号传送3位，与之相比，GMSK调制每符号只传送一位。

这样，EDGE的引入对第1层即物理层影响最大；对上层影响有限。在网络中，EDGE参数只影响基站，而不影响核心网络。尽管对无线终端的额外要求主要是在物理层，但对终端的影响要高得多。手机发射的信号幅度不再为常数，因为不再像在GMSK中那样，绕一个圆旋转。实际上，它可以从一个相位状态变化到8个相位态之一，结果幅度可能穿过I/Q平面的原点。为了避免出现这一情况，整个I/Q平面每个符号旋转 22.5° 或 $3\pi/8$ ，能保证信号永远不会到达原点。

这一效应会影响可以使用的放大器类型，可能需要GMSK和8PSK有独立的发射路径，下一节将有论述。放大器的类型也影响电池寿命。这样，待机时间和通话时间将受到限制。

GPRS采用了多种编码方案；在EGPRS之中，不同的编码方案与选择GMSK或8PSK调制格式结合起来，这有助于在无线电条件恶化时维持数据率降低情况下的连接。表1给出了EDGE不同的调制和编码方案(MCS)。

表 1: EDGE 不同的调制和编码方案(MCS)

MCS	MCS1	MCS2	MCS3	MCS4	MCS5	MCS6	MCS7	MCS8	MCS9
调制	GMSK	GMSK	GMSK	GMSK	8PSK	8PSK	8PSK	8PSK	8PSK
数据率 (kbps)	8.8	11.2	14.8	17.6	22.4	29.6	44.8	54.4	59.2

EDGE对手机设计有什么影响？

这种新型调制方案需要一种全新的发射器设计。包络线不再为常数，幅度是变化的，因此对EDGE而言，需要选择不同的功放。

RF设计师普遍采用的一种方法是将发射路径划分为两部分：一个用于GSM (GMSK)发射，另一个用于EDGE (8PSK)发射。有意思的是，物理接收路径仍保持不变。接收器架构不需要有两个独立路径，就可以处理不同类型的调制。

下面的图1表示具备EDGE功能的手机的原理框图，可以清楚看出其中GSM和EDGE的TX路径不同。

需要调制的手机的其它部分包括解调器，不论基站使用何种调制类型，解调器都要对信号进行解调。这种过程称作盲解调。另外，数据率的提高要求信道编解码器必须具有更大的容量。

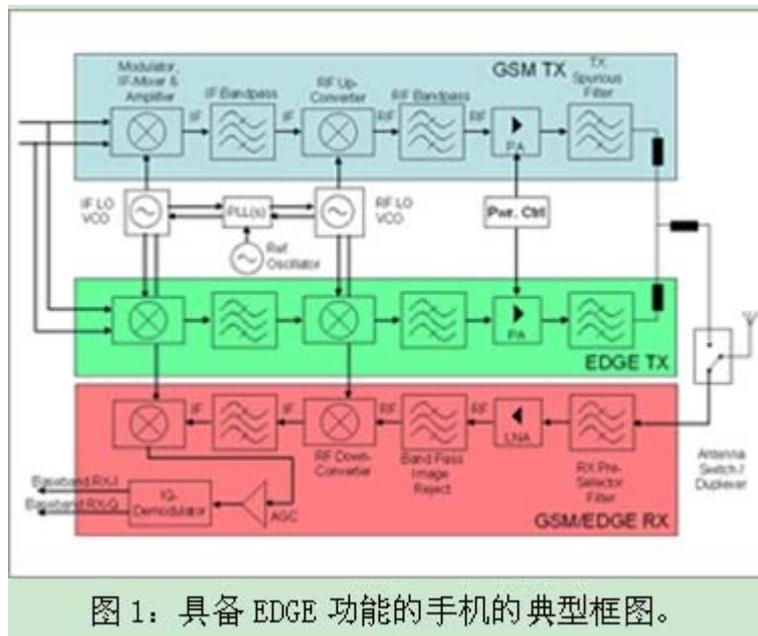


图 1：具备 EDGE 功能的手机的典型框图。

EDGE手机需要进行哪些测试？

由于EDGE手机仍然支持GSM语音，所以EDGE测试增加了总体测试时间。因此，关注对此新技术最有意义的测试标准很关键。

可以看出，上述框图有一个接收路径，该路径通常当作标准GSM测试的一部分而测试。如果接收器质量对GSM良好，则对EDGE也同样良好。否则，接收器设计就有缺陷！此外，具有两个发射路径，GMSK和8PSK各一个，也就是说，除了标准GSM测试之外，还要进行8PSK发射器测试。

EDGE发射器测试预计包括：功率测量，包括功率-时间模板；调制质量测量。

功率测量

一个对所有RF系统都很重要的质量因子是发射功率。要在小区半径大的乡村地区获得好的数据传输率，可达到的最大功率水平非常关键。采用8PSK调制时，由于发射器处于不同的工作模式下，要保证功率水平处于容许极限之内，测量是很必要的。要注意的是，由于符号数量增加，8PSK调制与GMSK调制相比小区半径可能要小。

要最大限度降低邻近小区的互相干扰，确保小区之间的正确切换，GSM和GPRS中的功率控制机制采用精确水平的更深层的功率步长。

在制造过程中以及维修之后，通常借助一套测试装置进行三级刻度，校正值存于手机之中。

对8PSK功率随时间的变化的测试，原理与平常GSM中的采用的相同，但模板有改进：模板考虑到了根据具体符号序列的差异，各符号的8PSK信号幅度不同。这一8PSK属性使采用廉价、非线性放大器更加困难，并且可能需要硬件和/或软件设计，来对这些非线性进行校正。8PSK信号的功率-时间模板如图2示；开始的平坦部分和最后的脉冲用于末尾位，末位经过了选择，以使功率变化水平最小。功率级步长的极限值与GMSK中的相同。

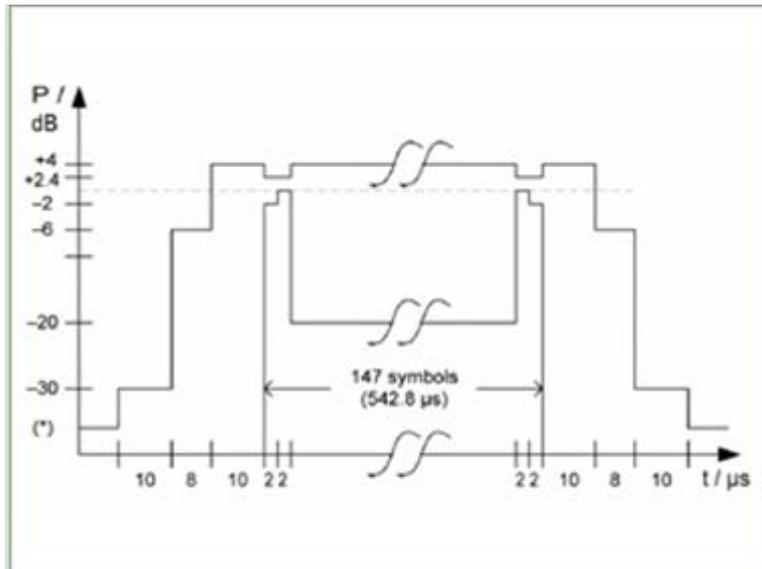


图 2：8PSK 脉冲的功率-时间图。

调制质量

8PSK需要与GMSK不同的调制质量测量。这些测量的突出特点是能提供一些参数，可能用来跟踪潜在的误差源。

关键的测量是误差矢量幅度测量或简称为EVM测量，指I/Q图中测得信号与理想信号间的距离(见图3)；各符号独立测量EVM。需要观察的标准测量结果是RMS平均EVM(对一个脉冲的所有符号)、脉冲中的最大EVM和95% EVM。后者指一个脉冲里不超过符号95%的误差矢量幅度；参数实际上忽略了所有误差矢量的最高的5%部分。

误差矢量可以分解为两个分量：一个是切线分量，即在圆方向(相位误差)，另一个则垂直于圆(幅度误差)。

这些参数不属于强制测量部分，但有助于跟踪调制器出现的问题。

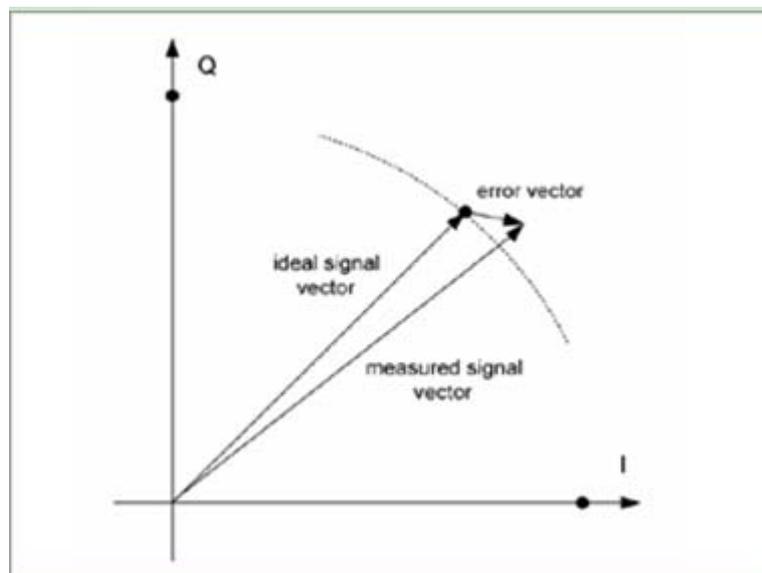


图 3：误差矢量定义。

另一个在测试装置里定义但不必要显示或估算的参数是幅度变化或下垂度，该参数是脉冲期间功率水平的稳定性的度量。幅度变化可能因RF传输期间片上温度变化而引起。最后，调制器的I和/或Q分量是否包含不需要的DC成分，可以通过原点偏移抑制测量来确定。

所有这些参数，不论是强制的还是非强制的，皆因US-TDMA系统而普遍为人所知，该系统中采用了稍有不同的调制方法($\pi/4$ DQPSK)，但误差参数计算非常相似。表2概括了这些测量参数，其测试极限值大小是根据ETSI标准。

测试方案

表3为最终测试的一种典型测试方案。该表说明了各测试步骤及测试原因。因上述原因，在该表中，没有EDGE接收器RX测试。当然，这只是对维修或制造环境下的最终测试。进行定型测试时，无疑要进行EDGE接收器测量！

表 2：测试限值。

测试参数	ETSI 限值 (正常水平下)
RMS EVM	9%
200 个脉冲的峰 EVM 平均	30%
200 个脉冲的 95% EVM	15%
原点偏移抑制	30 dB

表 3：EDGE 手机最终测试的一种典型测试方案。

调制	测试说明	测试原因
GMSK (GSM)	呼叫建立	RF 信道的分配
GMSK (GSM)	功率测量： -功率水平 -功率-时间模板	验证传输时手机仍在极限范围内
GMSK (GSM)	相位/频率误差测量： -频率 -峰相位误差 -平均相位误差	验证所采用的调制方法是否运行正常
GMSK (GSM)	接收器测量	测试差的无线电环境条件下接收器的性能
GMSK (GSM)	呼叫清除	清除电路切换的呼叫
GMSK (EDGE)	附着过程和开始建立连接	准备 8PSK 测试
8PSK (EDGE)	功率测量 -功率水平 -功率-时间模板	功率测量
8PSK (EDGE)	误差矢量幅度： RMS EVM 峰值 EVM 95% EVM 原点偏移抑制	验证传输时手机仍在极限范围内
GMSK (EDGE)	分离过程	断开手机与测试装置间的连接

本文小结

EDGE手机在制造过程中以及在维修中心都必须进行测试。显然，要进行的测试需要超越标准GSM测量。不过，因可以依赖发射器测量，所以附加的测量工作可能有限。测试时间也因此可以降至最短，而不是使测试时间不必要的延长。重要的是，要认识到仍然需要进行GSM测试，这是因为8PSK是对GMSK调制的补充，而非取而代之。

根据这一测试原则，测试工程师可以将EDGE对测试时间的影响降至最小，同时保证不因缺陷手机而危及网络质量。

作者：Matthias Weber, 产品营销主管, Willtek Communications公司
Petri Toivonen, 测试经理, 诺基亚手机公司

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>