

GSM 原理

(翻译自 Agilent 公司的 GSM 原理/测量培训教材)

GSM 是 Global System for Mobile Communication 的缩写。意思是全球移动通信系统。分 GSM900、DCS1800 和 PCN1900 三个频段，一般的所谓的双频手机就是在 GSM900 和 DCS1800 频段切换的手机。PCN1900 则是别的一些国家使用的频段(如美国)。GSM900/1800 分别是工作在 890~960mhz/1710~1880mhz 频段的。GSM900 的手机最大功率是 8W (实际中移动台没这么大的功率，一般的手机最大功率是 2W，车载台功能大)，而 DCS1800 的手机的最大功率是 1W。

- GSM900/DCS1800/PCN1900 的区别: GSM900 是初始的 GSM 系统, MOBILE 的功率从输出 1W-8W, GSM900 的通道从 1~124, DCS1800 的通道从 512~885; DCS1800 是低功率的, 最高是 1W;
- GSM 的频段: GSM900 小区半径 35km 上行 880~915MHZ 下行将 925~960MHZ
PHASE2: 890~925MHZ 和 935~960MHZ; 通道号 1---124.
GSM1800 小区半径 2km(由于 1800mhz 手机的低功率) 上行 710~1785MHZ 下行 1805~1880MHZ.
PHASE2: SAME; 通道号 :512—885. 为高密度的用户.
GSM1900: 1850~1910MHZ 1930~1990MHZ

上行和下行组成一频率对, 上行就是手机发射、基站接收; 下行就是基站到手机。例如 935-960 和 890-915 相差 45MHZ, 第二个通道上, 上行落后下行三个时系。

- 网络组成:
 1. BTS 基站: base transceiver station 基站首要是收发器, 收发器的多少决定小区的容量, 一个收发器能支持 8 个用户。一个小区由 3 个天线, 一个发射, 两个接收(分级接收)。(收发器和天线的关系) ???
 - a) 每个 BTS 都会有一套收发器。
 - b) 一个 BTS 覆盖一个小区, BTS 发送 BCH 信号在 RF 信道的 0 时隙。BCH 帮助 Mobile 识别/寻找网络。
 - c) 小区的手机用户容量依靠信道数
 - d) GSM 空中接口的数据传输速率是 13Kbps, 即 BTS 收发语音数据速率是 13KB/S.
 - e) 有 BTS 命令手机设置其发射功率、迁时、切换。
 2. BSC base station controller 基站控制器:
 - a) 几个 BTS 基站连接一个 BSC, 基站安排信道配置、切换、和 BTS 连接 BSC; 所有的 BSC 连接至 MSC,
 - b) 每个 BTS 连结 BSC 用 abis 接口, 是 2Mbps 的连接。使用 microwave link、optical fiber、co-axial line 等方式连接.
 - c) Microwave link 经常是最好的连接方式选择。
 - d) BSC 连结 MSC 使用的是 A 口
 - e) 在 BSC 可提供小区广播等服务。
 3. MSC mobile switching center 是网络的核心, 呼叫建立、保持、和释放; 链接 BSC 和 PSTN、认证、呼叫转接、短信息、收费等。当用户增加到一定数量时, 可增

- 加 MSC; MSC 与 MSC 之间使用 GMSC 连结 (GATEWAY)
- a) 当呼叫建立时, MSC 起到保持通话和断开通话的功能。
 - b) 存储所有的用户数据和它们的相关特征。
 - c) 介于 MS 和 PSTN 之间, 交换通信数据。
 - d) MSC 是 GSM 网络的心脏。是与别的 GSM 网络、非 GSM 网络的连接口。
 - e) MSC 主要功能: 认证、位置更新、连接、收费、呼叫转接、SMS。
 - f) 当用户增加时, 超过一个 MSC 的容量, 就需要多一个 MSC, 就增加一倍的用户
4. TRAN-----Trans coding/rate adapter unit 速率适配器。
- a) TRAN 转换 13KB/S 的 GSM 速率为标准的 64KB/S; TRAN 作为一 MSC 的一部分。
 - b) Trans coding 也使用在下行时, 将 64kbps 转换成 16kbps.
 - c) Trans coding 在 MSC\BSC\BTS 中。
5. HLR Home location register 归属位置寄存器。
- a) 在 MSC 中有所有的用户数据库存在于 HLR。HLR 中有永久用户数据库。
 - b) 用户发出呼叫时, MSC 从 HLR 之中获得用户数据。是用户核心数据库, 大部分在 SIM 卡中的数据都可以在 HLR 中获得。
6. VLR visiting location register 访问位置寄存器。
- a) 在 VLR 中有被激活的所有的用户号码。
 - b) 当别的 MSC 中的用户漫游到新的 MSC 时, MSC 和 HLR 之间通信, 新的 MSC 就将漫游的用户注册到它的 VLR 中。
 - c) 当手机漫游时, 用户访问区被别的网络覆盖, 而且归属位置网络批准它使用被访问的网络, 它的用户信息将从 HLR 被拷贝到 VLR(访问位置寄存器)中暂存。
7. 鉴权中心 AUC----Authentication center
- a) 是 SIM 卡的验证过程。
 - b) 每个 SIM 卡有一个 IMSI, 在 IMSI 有加密码
 - c) 在 HLR 中有 IMSI 和密码
 - d) 手机通信时, 首先验证 SIM 卡的合法性, 由 AUC 进行验证。
8. 装备身份注册: EIR---Equipment identify register
- a) 包含了 IMEI 信息。所有的手机 IMEI 都存储在 EIR 中, 是手机的数据库。
 - b) 在 GSM 中有助于验证当手机遗失时, 运营商可以禁止已经报失手机的使用。
 - c) EIR 分类: Permitted list\evaluation list\stolen list\unknown
9. 收费中心 BC---Billing center
- a) BC 产生每一个用户的费用状况。
 - b) 直接连到 MSC, 由 MSC 发送收费信息给 BC (通话时)
 - c) BC 处理按单位计费。
10. 操作运营中心: OMC----operation and maintenance center.
- a) 每个 GSM 网络超过 100 个 BTS 组成, 每一个实体需要操作和维护。
 - b) 一些远程操纵是必要的, 检测和远程进入。
 - c) 有时有两种 OMC(不同的供应商), OMC-S: Deal with switch; OMC-R :deal with radio network。

11. 短信中心: SMSC 信息通过短信息中心发到指定的手机。
 - a) 信息通过 SMSC 传输
 - b) 信息可通过人工终端(连到 SMSC)发送。
 - c) 短信中心 SMS CENTER---MSC/VLR----BSC----BTS.----MS
 12. 语音服务中心:
 - a) 它拥有所有语音用户的数据库;
 - b) 它也存储了语音信息。
 13. 设备报警:
 - a) BTS, BSC, Trans coder failure.
 - b) Link failure
 - c) Module failure(transceiver, processor)
- 小区身份, 网络中每个小区都由唯一的识别号, CI: Cell Identity. 一个小区由 56 个用户可同时通话
 - 调制方式: GSM 采用的是 0.3GMSK 调制 高斯最小频移键控, 0.3 是描述滤波器带宽和比特率的关系,不是相位调制,是一种典型的数字调频调制,实际上是调频。0 和 1 代表的是载波加减不同的频率+67.708KHZ 和-67.708KHZ, 1 被看作是相位增加 90 度, 0 被看作是相位在相反方向改变, 两个频率表示频移键控; 语音编码速率时 13kbps. 数据速率(调制速率)BIT 传送速率是 270.833Kbps。刚好是四倍于射频频移。这样一来就有效的减少调制频谱和提高了通道利用率。 **高斯滤波: 剧烈的频率变化会导致频谱扩散, 所以用滤波器进行滤波平滑后, 减少频谱扩散; RF 载频加 67.708 和减 67.708KHZ; 靠频率转移。**
 - GSM 网络系统: 手机和机站的接口是空中接口, 基站(BS)和基站控制台 BSC 是靠 abis 接口 2Mbps 的连接。(是光纤或者常用微波连接, DCS1800 Abis 接口经常使用微波连接), 一个 BSC 控制 20~30 个 BTS; 基站控制台 BSC 到交换局是 A 口连接。手机和基站的距离是 34.9km。
 - 手机开机后的步骤:
 1. 首先搜索 124 个信道, 即所有的 BCH 通道, 决定收到的广播信道 BCH 强度, (BCH 的承载的信息是距 Mobile 最近 BTS; 呼叫信息);
 2. 跟网络同步时间和频率, 由 FCH/SCH 调整频率和时间
 3. 解码 BCH 的子通道 BCCH.
 4. 网络检查 SIM 卡的合法身份.是否是网络允许的 SIM 卡。
 5. 手机的位置更新.
 6. 网络鉴权
 - 手机主叫(MOC)过程:
 1. 手机给基站发送通道需求, 即手机发送一个短的随即接入突发脉冲.(RACH Burst)
 2. 由 BCH 指定传输信道. SDCCH
 3. 手机和基站在独立专用信道(SDCCH)上通信.
 4. 权限认证
 5. 指定手机在一个业务信道(TCH)上通信.
 6. 在 TCH 上进行语音通信.

- 手机被叫
 1. BTS 在 PCH 呼叫通道上使用 SIM 中的 IMSI 号码来呼叫用户。
 2. 由手机发送 RACH
 3. 通道指定在 BCH.
 4. 手机和基站在 SDCCH 上通信
 5. 手机用户被鉴权
 6. 手机被指定 TCH 通道。
 7. 在 TCH 通道上进行语音和数据通信。

- 紧急呼叫：
 1. GSM 规格定义了 112 为紧急呼叫号码
 2. 112 在手机有无 SIM 卡的情况下均可呼叫。
 3. 在 RACH 上, 手机 112 建立紧急呼叫。

- Authentication 鉴权：
 1. 目的：验证用户身份 (IMSI /SIM) ；提供手机新的加密键。
 2. 鉴权是在什么情况下：每一次注册、每次呼叫或被叫企图、执行一些增值服务、漫游时的位置更新。

- 切换 handover: 切换是手机通信从一个小区/信道到另外一个小区/信道。
 1. 上行和下行的接收质量报告
 2. 上行和下行的接收信号强度
 3. 距离，迁时
 4. 干扰层。
 5. 功率预算。
 6. 切换包括：同一小区内部信道/时隙之间的切换。小区于小区之间。

- 加密 ciphering: 语音和数据的保密、信号信息的保密；

- 手机位置更新 location update:
 1. MSC 应知道呼叫手机的位置。
 2. 手机连续的改变位置，手机在改变位置时通知 MSC 关于新位置。由 MSC 处理位置更新。
 3. 手机位置更新过程：(location area identity LAI)
 - a) 手机改变位置区
 - b) 手机从 BCCH 上读新的位置区
 - c) 发送 RACH, 为通道需求。
 - d) 在 AGCH 上获得一个 SDCCH.
 - e) 在 SDCCH 发送 IMSI 和新旧 LAI 位置更新需求给 MSC
 - f) MSC 开始认证
 - g) 如果认证成功，更新手机位置在 VLR 上
 - h) 发送确认信息给手机
 - i) 手机离开 SDCCH, 进入空闲模式。

- 上行和下行：上行是手机通过上行频率发信息给基站，下行是相反。上行和下行组成一

对频率对 (45MHZ 分割), 上行滞后下行 3 个时隙; 上行和下行使用相同的时隙号; 上行和下行使用相同的通道号; 上行和下行使用不同的波段。(间隔 45MHZ)。

● 功率等级:

由于手机在小区内移动, 它的发射功率要随着移动, 当他靠近基站时, 防止干扰别的用户功率要减小, 当他远离基站是为防止衰减要增大发射功率。总共有 19 个功率等级, 功率等级存于手机的 EEPROM 中. 功率控制的好处是: 手机可以省电、基站减少干扰。

1. 由基站在 SACCH 上发送命令手机改变发射功率
2. 改变功率是和路径的衰减成比例。TX Level 5 -33dbm , 19---5dbm.
3. 每个等级之间是间隔 2dbm.
4. BTS 需要在上行开始的 Rxlev、Rxqual
5. 每 480ms 发送报告给 BSC 关于 Rxlev、Rxqual。
6. 每一段时间跟初始的进行比较。

● 动态基站功率控制:

1. 目标是减少平均干扰
2. 基于 MS 发送的测量报告计算
3. 不是和 BCH 载波????。
4. 非强制性的

● DTX 不连续发射:

1. 当语音中断的大部分时间里, 允许无线发射器关掉。
2. 有 DTX Handler 处理器: 在发射端有语音激活检测、在发射端有背景声噪音、在切断时产生舒适噪音。
3. 不连续发射在上行和下行都有执行。不连续发射、不连续接收;
4. 在手机上执行不连续发射和不连续接收。
5. 在 BTS 接收时有不连续接收

● 时迁 (定时提前):

Timing advance 就是为了保证信号能在准确的时间内到达 BS, 当 MS 移动时, 随着 MS 距离 BS 的远近, 上行传递的时延的可变, 基站命令移动台提前发送。由 BS 在 SACCH 信道上命令 MS 来改变它的迁时的大小. 手机在空闲模式时接收基站和解码 BCH, 在 BCH 中的 SCH 允许手机调整它的内部时间, 当手机接收到 SCH 时不知道距离基站多远, 通过 SACH 特殊的 短突发。当手机在下行的 SACCH 上获得迁时信息, 才发送正常的突发, 30KM 手机设置迟延 100US.

● 信道介绍:

1. BCH 广播信道:

BCH 就象灯塔, 在每一小区的任何时候, 都有 BCH 在 ARFCN 上, 使手机能发现网络, 并使手机同步于网络, 并且 BCH 信号的强度告诉手机那个是距它最近的 GSM 网络; 手机几乎每 30 秒会报告相邻小区的 BCH 功率, 以便于由基站决定是否切换.?? 每一小区使用的 BCH 频率通道都不同, 通道被远距离的小区重复使用; 小区中的所有手机接收 BCH. 在 ARFCN 上有 BCH 信道. BCH 的信息在下行的通道 0 时系, 其他时系用于业务信息 TCH; 使 MS 同步, 运载控制信息和呼叫信息. 和网络身份信息。所有手机的呼叫信息都在 BCH 上。BCH 由 FCH、SCH、BCCH、CCCH、SDCCH、SACCH 组成。基站产生的 BCH 在零时隙,

- a) FCH: frequency correction channel 在 BCH 上重复使用特别的 BURST, 让手机开机时调整它的频率.
 - b) SCH: synchronization channel, 在 FCH 后, 调整时间.
 - c) BCCH: 广播控制信道, 带有网络身份.
 - d) CCCH: 共用控制信道, 它的子通道 PCH(PAGING CHANNEL)在 CCCH 上. 手机能认出并用一个 RACH 作出反应.; 还有子通道 AGCH 访问认可通道, 命令手机进入 SDCCH 或 TCH.
2. CCCH 共用控制信道: 是双向控制信道, CCCH 和 BCH 在多帧上分享 0 时隙; CCCH 包括 RACH; PCH; AGCH; CBCH; PCH 呼叫通道 用于运载 IMSI 报知手机有呼叫、PCH 是下行通道,
 3. DCCH 专用控制信道: 双向控制信道, 由三个子通道组成: SDCCH, FACCH, SACCH。
 - ◆ SDCCH 独立专用控制信道: 指定 TCH 之前的过渡信道, 话务建立和用户验证. SDCCH 独立专用控制信道: 在呼叫建立时, 于 BCH 和 TCH 之间起连接作用.
 - ◆ SACCH 慢速相关控制信道:
上行: 接收信号质量报告、接收信号 RX LEVEL 报告、相邻小区的 BCH 功率报告。通道功率;手机的状态。
下行: 命令 MS 的 TX 功率控制的命令、小区信道配置、迁时、跳频。
 - ◆ FACCH 快速相关控制信道: 由 BTS 用作命令手机切换,
上行: 中断 TCH 信号、切换时快速信息交换。
下行: 中断 TCH. 控制 BITS
 - ◆ SACCH 和 FACCH 的区别: SACCH 报告基站说有另外的小区可提供给手机更好的信号质量, 切换是必要的.在段时间内, 由于 SACCH 没有足够的带宽, 所以在短时间内由 FACCH 取代 TCH; 切换就发生了. FACCH 象一个 TCH. 当听到语音有小的中断时, 可能发生了切换.
 4. TCH 业务信道: 通话时使用的信道. 运载语音信息、是双向的用于手机和基站交换语音信息 ,TCH full rate 26 frames 是 120ms。包含 24carry speech, 1 个 idle , 1 个 sacch。TCH half rate 26 frames 是 120ms ; 包含 24carry speech , 2 个 sacch.
 5. RACH 随机接入信道:
由手机发送短的突发给基站, 即呼叫需求; 由 MS 使用来从基站获取注意; 手机并不知道路径的迟延, 所以手机发短的 BURST, 当手机在下行的 RACH 上获得迁时时, 手机才发正常的 BURST.
 6. 手机测量报告:
SACCH 的测量报告提供给 GSM 系统. 每个手机测量服务小区的功率, 也测量相邻小区的 BCH 功率; 手机也测量在 TCH 上接收的信号的强度和质量. 通过 SACCH 将接收 RxLev (dbm) 和 RXQual (be mapped directly to bit error ratio) 报告给所在服务小区。
 7. 接收表现: GSM 接收器要在复杂的无限环境中有效的操作. 接收器要适应多径和多普勒衰减, 低信号、高信号、以及别的收发射器或别的用户的干扰. 要能以最小的比特误码率解调 0.3GMSK 信号. GSM 的语音通道的语音信息编码为 Ia 和 Ib 带

有错误纠正, 而 II bits 没有错误纠正。互调测试手机在 GSM 波段的对两个干扰的选择,

- **IMEI** 是 international mobile equipment identity 国际移动设备识别号就是手机串号, 每一个手机都有一唯一的不同于别的手机的串号。**IMSI**: international mobile subscriber identity 国际移动用户识别号 是手机用户进入网络的正确身份。15 位 IMSI 存于 SIM 卡中。
- **SIM subscriber identity module**: 由 4-8 位的 PIN 码, 3 次错误的输入卡就停止工作; 8 位的 PUK 码, 10 次错误的输入 SIM 卡就被永久的锁住。SIM 卡包含有: 串号、IMSI、鉴权算法 加密、网络代码、PIN PUK、充电信息。SIM 卡: 保持有所有的用户信息,(IMSI 允许的网路单); 存有最后的位置信息. 拨打信 息和存储信息. 存储电话号码等。
- **Dual band & dual mode**:
 1. dual band: 双带, 手机有频率开关, 可工作在两个频率段
 2. dual mode 双重模式 在手机中, mode 是所使用发射技术的类型, 数字模式和模拟模式。手机支持 AMPS 和 TDMA, 能按需要的模式转换。AMPS 是模拟的。
- **Mobile Station ISDN number: (MSISDN)**: 也就是手机号码。
- **小区接入技术**:
 1. FDMA: frequency division multiple access: 每个通话放在一个单独的频率上。
 2. TDMA: Time division multiple access: 在指定的频率上, 通话在固定的时间段上。
 3. CDMA: Code division multiple access 每个通话都有唯一的代码。
- **时分多址接入技术**:
 1. GSM 使用了 TDMA 和 FDMA 多路传输: 124 Frequency channels for GSM900; 100khz channel; mobile share ARFCN by TDMA. 0.3GMSK Modulation 270.833kbts/sec.
 2. 在 GSM 系统中有 124 个频道, 频道间隔是 200khz; 每个频道由 8 个用户共享, 在时间上进行时分复用。就是说信号的发送是突发的不是连续的发送的。上行和下行规定使用相同的信道号 (ARFCN) 和时系号, 而且基站和移动台相差三个时系, 即上行电路落后于下行电路三个时系时间。
- **物理通道和逻辑通道**:

物理通道: 被描述在时域和频域; 是实际的频率和时域, 由频道或绝对射频信道号和时系共同决定的。TS number 和 ARFCN 的组合就是物理信道。

逻辑通道: 是在物理通道上, 在任何频率和时系可能是业务信道或是控制信道。
- 1 timeslot period=576.92us, 1frame =8timeslots. Frame period=4.615ms, voice coder bit rate=13kbps,
- 在 Timeslot/normal burst 中, 有 26bits 的慢或是 Training bits。
- **跳跃业务通道**: 所有的手机都有跳频的能力, 但是不是所有的小区都是跳跃区 (象城市有较多的建筑物造成多径, 被设为跳频小区)。手机测量相邻小区 bch 的强度, 跳跃顺序由小区配置和手机配置表定义。小区配置表列出所有的特别小区跳跃顺序。
 1. 小区重选-----测量并进行 BCCH 解码: MS 每 5 秒算出服务小区 C1 和非服务小区 C2

2. MS 最少要每 30 秒解码服务小区全部的 BCH 数据。
3. 手机解码 BCCH 数据包包含影响小区选择的参数，最少 5 分钟 6 个最强的小区 BCCH 载波。
4. 当 MS 找到 6 个最强的 BCCH 载波，在 30 秒内 BCCH 数据到新的载波。

● 跳频：

1. 多路衰减产生不同的信号强度被叫做瑞利衰减
2. 瑞利衰减是由不同的路径和由此的接收频率决定
3. 快速移动的手机可能体验不到由于路径的改变而产生剧烈的影响？
4. 慢速或停止的手机可能体验到语音质量的严重影响（why）？
5. 如果当衰减发生时接受频率改变，问题就会解决
6. 衰减现象是连续的和快速的，这样频率变化也应该是连续的。
7. 这种连续变化的频率叫做跳频
8. 在上行和下行都要进行跳频处理
9. 在每个 TDMA 帧频率改变
10. 手机的跳频最多 64 个频率
11. 跳跃顺序是循环或非循环的？？。
12. 什么是跳频顺序？？不同的跳频顺序可在同一小区使用。
13. BCH 时隙不跳跃？？
14. 跳频能使平均干扰减少。即使同道小区将使用相同的 ARFCN 跳频，干扰将不连续。
15. GSM 小区不是帧同步，频率的改变相关于 Frame nos.?
16. 如果相同的 HSN（??）用在两个小区，干扰要么是零，或者如果相位更正存在将是连续的？？？
17. 所以两个小区要尽可能的使用不同的 HSN.
18. 扇形小区（同一个 BTS）能使用相同的 HSN，由于区域不同时出现。

- 语音编码：现代的数字通信中使用语音压缩技术，RPE 残余激励线性预编码和 LTP 长期与编码。语音质量被影响由首要的 1a bits，有错误检测加 CRC 纠错。评价语音质量 MOS=Mean opinion score, 1---5; 5 是最好的。1 是最差。

● GSM 蜂窝通信系统和测量

第一代的模拟移动通信技术：是模拟系统，信道上的信息是语音信息以模拟方式传输的，使用的也是模拟调制（调频）。存在频谱利用、容量、功率利用率、保密等缺点。

第二代的数字的、以电话业务为主的窄带移动通信技术。采用语音压缩编码使语音数字化、以 TDMA、FDMA 多种编码方式调制。

第三代以有限多媒体业务为主的宽带移动通信技术。是一种全球性的个人移动通信系统、为静止或慢速移动的用户提供 2Mbps 数据流，高速移动的用户 144Kbps。中速移动的是 384Kbps。有几种标准：WCDMA；CDMA2000。

第四代是以多媒体为目的的广带移动通信技术。

● GSM 测量中使用到的仪器：

时域分析：示波器 易观察相位失真。

频域分析：频谱分析仪 易观察谐波失真。

加密 cipher/encryption: 安全保密是 GSM 系统的一个特点, 由基站控制加密的开关,

● **测量时的原则是:**

要有足够的功率保证连接, 连接调制质量, 克服路经衰减; 选择的测量: 要避免假坏、找出所有的真坏、解释失败; 测量时要的是为什么要测量? 和寻找什么? 提供给可靠的质量、可靠的操作安全、提供有缺陷的数据给制造商。寻找潜在的生产缺陷、缺陷的生产过程, 从手机的寿命和损坏的结果。实际生产中需要测试的外设: 键盘和显示、电池连接、SIM 卡的连接、耳机语音、天线测试、液晶显示等。

1. **误码率:**

接收灵敏度的表现, 误码率 BER bit error ratio 是评价在模拟的输入时接收的情况。所有的手机都有一 LOOP BACK 模式, 由 GSM TEST SET 给手机发送命令, 让手机进入 Loop back 模式, 而且只有当 TESTSIM 插入手机时, loop back 才能被激活, 一旦手机循环回调制的数据流, BER 就可测量了; 比特误码是由于手机接收引起的。由 GSM TEST SET 模拟一个基站, 由 GSM TEST SET 产生一个高质量的 0.3GMSK 信号, 和手机建立呼叫, 手机被命令进入 loop back 模式, 通常语音数据编码在 TCH 上, 但此时被伪随机比特(pseudo random binary sequence)序列取代, PRBS 被调制在下行的 TCH 上, 手机收到并解调 PRBS, 重新调制到上行的 TCH 上, 在 TEST SET 里, 解调并和原始的 PRBS 比较, 错误的就以百分比。

2. **接收静态灵敏度:**

手机在小区内移动, 由于路经的衰减, 基站使用从手机发来的 RXLev 显示接收的功率, 当显示接收的功率小时, 基站调整它的输出功率; 这叫动态功率控制, 范围超过 30DB. 在最远-102dbm 时 BER<2%, 在最高(最近)-15DBM 时 BER<0.1%;

- a) 衰退条件下的接收灵敏度.
- b) 干扰条件下的接收表现:

3. **GSM BURST:**

是功率对时间的关系 (power versus time)。0.3GMSK 的突发脉冲中的平坦部分是有用部分, 其波动范围应在±1.0dbm.内。测量功率对时间 **power versus time burst profile:** 用时门频谱分析仪, 由频谱分析仪设置零频率跨度 (SPAN); 调至信号中心频率, 分辨率带宽要选到足够窄使信噪比能显示出整个 Burst 的动态范围, 而且分辨率带宽也要足够而不至于扭曲显示的轮廓。

4. **测量输出的 RF 频谱:**

RF 调制输出频谱平均的轨迹, 平均的和中心频率的值相比就是 dbc. 由于 Ramping 输出的 RF 频谱. Ramping 频谱的测量是为了保护那些使用相邻频率通道的用户, 要求 TDMA burst 有足够的动态范围、上升的足够快、不要超过目标, 而且在中心要平坦。波纹的出现在 burst 中央是产品测量期望的。瞬间的输入频率接近±67khz 和数据模型? ?

5. **杂散波的散发的测试:**

1. 保护别的无线频谱用户，不被干扰。在 R&D 要测试，生产一般不需要。
2. 保护别的用户、从 9KHZ 到 12.75GHZ。、空闲模式/通话中
 - a) 用 Spectrum analyzer 去搜索 9K-12.75GHZ 内的所有频谱。
 - b) 在空闲模式和在通话中模式中。
 - c) 要在完全屏蔽的 RF 测量条件下，屏蔽掉别的无限频谱。
6. **发射部分：**

EEPROM 存储了 I/O 增益平衡参数， Ramping 控制线路的形状参数；发射输出的校准功率值和功率更正系数也存储在 EEPROM 中；发射输出功率是 GSM 规则中最重要的一个协议。所有的收集都需要 EEPROM 校准表以满足 GSM 协议要求，在不同的输出频率，功率校准表为每一个功率等级留有更正值；发射输出功率能被 GSM TEST SET 来测量。最大的功率输出偏差是 2dbm。 其他的是 3dbm.偏差。
7. 调制合成是转换数据流从通道编码器到无线信号， 调制和信道合成器成单个线路。？
8. 相位和频率误差：相位和频率误差能显示手机许多性能。峰值相位误差 peak (20deg; 平均相位误差<5deg; 频率误差<90hz.
9. **时基调整范围**

timing tuning range: 时基调整范围检查是每个手机生产商都要做的，所有的手机都有一个内部频率参考振荡器(时基)， 手机里所有别的频率都要和这个参考频率同步；这个参考频率时可调的、所以手机能和网络同步；充足的调整范围是必要的。是因为多普勒衰减和温度的变化。
10. **dbc** 测量射频频谱，由调制引起的频谱曲线测量，将平均测量结果与中心频率处的平均值相比，就是相对的 dbc 值.
11. RELP: 残余激励线性预编码。 LTP: 长期预编码。
12. 空闲模式 (idle mode)：没有在通话，但仍然扎营在网络上。从基站接收和解码 BCH.
 - 手机 Camp on:
Preferred list.

QUESTION:

- 1、小区的一个基站一般有几副天线？ 3
- 2、一副天线能否同时发射几个频道？如果不能，那么如何给一个小区同时提供几个频道？
- 3、小区的一个控制信道（如 BCCH）是否只能占用小区中一个载频的一个时隙（而不能变化信道或同时占用几个信道）？
- 4、业务信道和控制信道能否同处于一个频道中？

国内 GSM 手机进网检测的测试标准

目前我国 GSM 手机进网检测执行的是 1996 年颁布的 YD / T 884 - 1996 《900 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网移动台设备技术指标及测试方法》。该标准是基于 ETSI GSM 11.10 的 12 - 14 章，主要规定了 GSM 900 移动台无线收发信机的射频、音频指标的定义、要求及测试方

法。该标准除用于手机进网检测外，还广泛用于仲裁测试、性能测试以及手机厂家、运营单位、和维修部门对手机进行的检测。该标准规定的主要指标有：

发射机：

- 相位误差和频率误差
- 多径与干扰条件下的频率误差
- 发射机载频峰值功率与突发脉冲定时
- 输出射频频谱

接收机：

- 坏帧指示性能
- 参考灵敏度
- 接收机适用的输入电平范围
- 同信道抑制
- 邻信道抑制
- 互调抑制
- 阻塞与杂散响应抑制

杂散辐射

音频测试：

- 发送灵敏度 / 频率响应
- 发送响度评定值
- 接收灵敏度 / 频率响应
- 接收响度评定值
- 侧音掩蔽评定值

—电话声耦合损耗

—失真

—带外信号抑制

—空闲信道噪声

Y D / T 8 8 4 — 1 9 9 6 自颁布以来一致指导我国的G S M手机检测，为保证国内进网和销售的G S M手机质量起到了技术支持和保障作用。但随着G S M技术的不断发展，现在G S M双频、多频手机已全面上市，手机的各项新业务新功能不断出现，该标准只覆盖9 0 0 M H z 一个频段，因此急需更新。目前中国无线通信标准委员会（C W T S）正在研究制订新的标准。

国内G S M手机进网检测的测试标准和技术要求

目前国内对G S M手机的进网检测采用抽样检测的方式进行。

手机厂家申请新型号的手机入网时，需按照信息产业部《电信设备进网审批管理办法》办理各项手续，信息产业部委托各地行业主管部门对申请入网的手机随机抽样5台，连同测试必须的附件，包括专用射频测试电缆、电池、充电器和说明书，一起封样送至信息产业部授权的检测中心进行检验。

基本功能测试包括：

—位置登记

—移动主叫通话

—移动被叫通话

—移动台挂机

—切换