# **#28805 4G/5G信息上报**

# **1. 版本修订和Review记录**

**修订记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 版本编号 | 作者 | 说明 |
| 2023-04-10 | V1.0 | @赵昱钦 | 初稿 |
| 2023-06-27 | V1.1 | @赵昱钦 | 修改rsrp四格信号参考表标准 |
| 2023-09-11 | V2.0 | @赵昱钦 | #48415 增加4.2.3、4.2.4、4.2.5章节；增加4G模块型号枚举（LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_TYPE） |

**Review记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **角色** | **Review人** | **Review通过时间** | **备注** |
| 开发 |  |  |  |
| 开发 |  |  |  |
| 安全 |  |  |  |
| 测试 |  |  |  |
| 测试 |  |  |  |

# **2. 术语**

信号强度相关术语：

RSRP (Reference Signal Receiving Power）表示参考信号接收功率

RSRQ（Reference Signal Receiving Quality）表示LTE参考信号接收质量

RSSI（Received Signal StrengthIndicator) 表示接收信号强度指示

SINR（Signal to Interference plus Noise Ratio）表示信号与干扰加噪声比

asu（alone signal unit）独立信号单元

其他术语：

CGI （Cell Global Identifier）---全球小区识别码

ECGI （E-UTRAN Cell Global Identifier）---LTE全球小区识别码

E-UTRAN--- LTE所用接入技术

MCC （Mobile Country code）---移动设备国家代码，3位或者2位10进制数

MNC （Mobile Network code）---移动设备网络代码，3位或者2位10进制数

LAC（Location Area code）---位置区码，取值范围[0, 2^8 - 1]

CID （Cell Identifier）---小区识别码，取值范围[0, 2^28-1]

ECI（E-UTRAN Cell Identifier）---LTE小区识别码，取值范围[0, 2^28-1]

PLMN（Public Land Mobile Network）---公共陆地移动网，一般意为运营商

TAC（Tracking Area Code）---跟踪区码，取值范围[0, 2^16-1]

IMSI（International Mobile Subscriber Identity）表示国际移动用户识别码，作为移动网络用户的唯一标识，一般与SIM卡绑定，取值范围[0, 2^64-1]

MSIN（Mobile subscription identification number）表示移动订户识别代码，一般由运营商自行分配

LAC（Location Area Code）一般表示2G/3G位置区域代码，取值范围[0, 2^16-1]

TAC（Tracking Area Code）一般表示4G/5G跟踪区域代码, 和LAC作用相同，取值范围[0, 2^24 - 1]

# **3. 需求场景描述**

# **4. 功能设计描述**

1）4G/5G信号强度以什么为标准，

rsrp（参考信号接收功率）作为信号强度参数

2）为什么以rsrp作为标准

* 经调研，和信号强度有关的参数有rsrp、rssi、rsrq、sinr等，在不同厂商的产品中信号强度标准不一致，运营商给出的信号参考强度也不一致，总之关于信号强度目前没有形成统一标准
* 我们的无线通信模块来源于多个厂商，不同模块在不同频段下的发射功率会不同，比较复杂的计算方式可能并不适合我们，因此需要选择一种简单通用的标准，显然只使用rsrp是比较简单的
* 经调研，安卓手机中信号强度由rsrp + asu共同决定，比如-75 dBm 65 asu（来源我的安卓手机），其中asu为安卓手机独有；苹果手机以rsrp为主；下面链接来自美国一家信号领域的公司，也介绍了一些rsrp作为信号强度参数的例子，<https://powerfulsignal.com/cell-signal-strength/>；这表明业界常用rsrp作为信号强度参数
* 关于安卓手机中asu参数，可以通过rsrp进行转换，在 2G/3G 网络下：rsrp = -113+2\*asu，在 4G/5G 网络下：rsrp = -140+asu；因此rsrp也可以理解为安卓手机用来衡量信号强度的唯一参数

综上，我们仅使用rsrp参数作为信号强度标准是合理的

3）RSRP，取值范围：[-140,-44] dBm，下面是信号强度参考表

四格信号强度参考表【4G/5G专项组讨论后修正】

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 信号强度 | 信号状态 | RSRP/dBm |
| 非常好 | 4满格信号 | >=-85 |
| 好 | 3满格信号 | >=-95 |
| 一般 | 2满格信号 | ~~>-115~~>=-105 |
| 差 | 1满格信号 | ~~>-130~~ >=-115 |
| 无信号 | 4格虚掉（浅灰色） | ~~<-130~~ <-115 |

五格信号强度参考表（数据来源，广和通模块供应商）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 信号强度 | 信号状态 | RSRP/dBm |
| 极好点 | 5满格信号 | >-85 |
| 好点 | 4满格信号 | >-95 |
| 中点 | 3满格信号 | >-105 |
| 差点 | 2满格信号 | >-115 |
| 极差点 | 1满格信号 | >-130 |
| 无信号 | 5格虚掉（浅灰色） | <-130 |

4）SINR，取值范围：[-23,40] dB

* SINR（信噪比）是接受信号与背景噪声水平（本底噪声）之间的分贝差，信噪比是判断信号质量的一种方式，例如-65 dBm信号在本底噪声为-90 dBm（信噪比 25dB）的位置是很好的，但在本底噪声为-80 dBm（信噪比15 dB）的位置就不那么好，参考，<https://documentation.meraki.com/MR/Wi-Fi_Basics_and_Best_Practices/Signal-to-Noise_Ratio_(SNR)_and_Wireless_Signal_Strength>

5）术语解释

PLMN=MCC+MNC

示例：460 011

CGI=PLMN+LAC+CID

示例：460 011 54741 94818837

ECGI=PLMN+ECI

示例：460 011 94818837

IMSI=MCC+MNC+MSIN

示例：460 01 9059048947

* 小区信息理解为全球小区识别码，即CGI与ECGI。
* 运营商为PLMN，已包含在小区信息内。
* Cell location狭义为LAC，但是实际上LAC是处在PLMN之下，脱离了PLMN谈论LAC没有意义。CGI中已包含LAC，ECGI时需要单独展示。
* 当网络制式为3g时，展示CGI信息。当网络制式为LTE时，展示ECGI+LAC。
* IMSI包含MCC和MNC

6）消息设计

message WirelessWanNetworkStatusReport {  
 repeated WirelessWanNetworkStatus wirelessWanNetworkStatus = 1;  
}  
  
message WirelessWanNetworkStatus {  
 required uint32 moduleModel = 1; //LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_TYPE; 由枚举标识模块，考虑多模块支持，定义为repeated，同理如下。  
 repeated uint32 wanId = 2;   
 required uint32 networkType = 3; //LW\_WWAN\_NETWORK\_TYPE; 表示相同序号模块的网络制式。  
 required uint32 rsrp = 4; //表示相同序号模块的信号强度。  
 required string mcc = 5; //表示相同序号模块的移动设备国家代码。  
 required string mnc = 6; //表示相同序号模块的移动设备网络代码。  
 required uint32 lac = 7; //表示相同序号模块的位置区码。  
 required uint32 ci = 8; //表示相同序号模块的小区编号信息，当网络制式为3g是，意为CID，当网络制式为LTE时，意为ECI。  
 required uint32 sinr = 9; //表示相同序号模块的信噪比。  
 required string imsi = 10; //表示相同序号模块的国际移动用户识别码。  
 optional uint32 dialState = 11; //拨号状态  
 optional uint64 ciU64 = 12; //当网络制式为5g时，意为NCI，为36比特；超出原ci(uint32)范围,因此增加ciU64(uint64)字段  
}

typedef enum \_LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_TYPE  
{  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_NONE = 0,   
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_TM21C = 1, /\* tuge esim module TM21C \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_TM22C = 2, /\* tuge esim module TM22C \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_FM150 = 3, /\* Fibocom Wireless module FM150 \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_FM160\_CN = 4, /\* Fibocom Wireless module FM160-CN \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_FM160\_EAU = 5, /\* Fibocom Wireless module FM160-EAU \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_FM650\_CN = 6, /\* Fibocom Wireless module FM650-CN \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_FM160\_JK = 7, /\* Fibocom Wireless module FM160-JK \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_FM160\_NA = 8, /\* Fibocom Wireless module FM160-NA \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_ME3630 = 9, /\* Gosuncn Wireless module ME3630 \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_GM500 = 10, /\* Gosuncn Wireless module GM500 \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_EC20 = 11, /\* Quectel Wireless module EC20 \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_EM05 = 12, /\* Quectel Wireless module EM05 \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_EC25 = 13, /\* Quectel Wireless module EC25 \*/  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_EG25 = 14, /\* Quectel Wireless module EG25 \*/  
  
 LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_MAX  
}  
LW\_WWAN\_MODULE\_MODEL\_TYPE;  
  
typedef enum \_LW\_WWAN\_NETWORK\_TYPE  
{  
 LW\_WWAN\_NETWORK\_NONE = 0,   
 LW\_WWAN\_NETWORK\_3G = 1, /\* network type 3g \*/  
 LW\_WWAN\_NETWORK\_LTE = 2, /\* network type 4g/lte \*/  
 LW\_WWAN\_NETWORK\_NR = 3, /\* network type 5g/nr \*/  
  
 LW\_WWAN\_NETWORK\_MAX   
}  
LW\_WWAN\_NETWORK\_TYPE;

注意：

1、RSRP取值范围为[-140,-44]dBm，protobuf消息中rsrp取值范围[0,4294967295]；CPE实际上报时取rsrp=-RSRP，Orch按照RSRP=-rsrp dBm进行解析，例如CPE上报rsrp=31时，解析RSRP=-31 dBm

2、对于所有CPE设备，大部分情况不上报sinr参数；比如LW1305/LW2308使用的eSim模块TM22不支持sinr，不上报sinr；LW2508/LW2509使用的FM150-AE模块，4G网络时不上报sinr，5G网络时上报sinr

3、SINR取值范围为[-23,40]dB，protobuf消息中sinr取值范围[0,4294967295]；CPE实际上报时取sinr=SINR\*2 + 255，Orch按照SINR=(sinr-255)/2 dB进行解析，例如CPE上报sinr=234，解析SINR=-10.5 dB；当无线通信模块不支持SINR参数时，CPE上报sinr=0

## **4.1 功能整体逻辑简述和架构设计图**

## **4.2 功能细节逻辑描述**

上报机制

1、拨号时才会上报

2、ECM\_DEMO进程收集信息，周期为一分钟

3、ECM\_DEMO通过cpeagent cmdline的方式将消息传给cpeagent，最后上报Orch并展示

### **4.2.1 eSim模块TM22信息上报 #38638**

1、型号：LW1305-eSIM/LW2308-eSIM

2、进展：现阶段已支持该功能，在#28805中统一上报机制

3、模块获取信息方式

networkType,AT+CESQ，3g/4g

rsrp，AT+CESQ

mcc，AT+CCED=0,1

mnc， AT+CCED=0,1

lac，AT+CCED=0,1

ci，AT+CCED=0,1？

sinr，不支持

imsi,，AT+CIMI?

dialState，AT+CGACT?

### 4.2.2 FM150-AE【兼容FM160-CN/FM160-EAU】模块信息上报 #28805

1、型号：LW2508/LW2509

2、进展：现阶段调研并适配

3、模块获取信息方式

networkType, AT+GTCCINFO? 4g/5g

rsrp，AT+GTCCINFO?

mcc，AT+GTCCINFO?

mnc, AT+GTCCINFO?

lac(tac), AT+GTCCINFO? 查询为16进制，最终转为10进制上报

ci,AT+GTCCINFO？，range[0, 2^36-1]，

sinr,AT+GTCCINFO？，LTE（4G）时不支持

imsi, AT+CIMI?

dialState, AT$QCRMCALL?

4、取值范围

LTE: rsrp[-140,-44]dBm

NR:rsrp[-156,-31]dBm sinr[-23,40]dB

5、AT+GTCCINFO?指令

===========================================================

LTE/eMTC/NB-IoT service cell:

<IsServiceCell>,<rat>,<mcc>,<mnc>,<tac>,<cellid>,<earfcn>,<physicalcellId>,<band>

,<bandwidth>,<rssnr\_value>,<rxlev>,<rsrp>,<rsrq>

该情况属于LTE（4G）信号，例如：

+GTCCINFO:

LTE service cell:

1,4,460,11,18A1,1940D11,994,21,105,50,20,66,66,24

networkType=LTE

mcc=460

mnc=11

rsrp=66

lac=18A1

ci=1940D11

sinr=

===========================================================

NR service cell:

<IsServiceCell>,<rat>,<mcc>,<mnc>,<tac>,<cellid>,<narfcn>,<physicalcellId>,<band>

,<bandwidth>,<ss-sinr>,<rxlev>,<ss-rsrp>,<ss-rsrq>

该情况属于NR（SA 5G）信号，例如：

+GTCCINFO:

NR service cell:

1,9,460,00,12F001,BOF3ED06F,7B49E,2C5,5041,100,83,84,84,59

networkType=NR

mcc=460

mnc=00

rsrp=84

lac=12F001

ci=BOF3ED06F

sinr=83

===========================================================

LTE-NR EN-DC service cell:

<IsServiceCell>,<rat>,<mcc>,<mnc>,<tac>,<cellid>,<earfcn>,<physicalcellId>,<band>

,<bandwidth>,<rssnr\_value>,<rxlev>,<rsrp>,<rsrq>

<IsServiceCell>,<rat>,<mcc>,<mnc>,<tac>,<cellid>,<narfcn>,<physicalcellId>,<band>

,<bandwidth>,<ss-sinr>,<rxlev>,<ss-rsrp>,<ss-rsrq>

该情况属于LTE-NR（NSA 5G）信号，例如：

+GTCCINFO:

LTE-NR EN-DC service cell:

1,4,460,00,57A9,65E2585,514,12B,103,100,8,58,58,20

1,9,460,00, , , 7B49E,3,5041,100,79,57,57,65

networkType=

mcc=460

mnc=00

rsrp=84

ci=

sinr=83

### **4.2.3 FM150-AE/NL668模块多APN功能**

1、型号：LW2508-MAPN/LW2308-MAPN

2、进展：现阶段支持后台打印rsrp、snr等，目前没有计划支持信息上报

3、信息相关：

LTE/NR: rsrp [-44, -140]dBm; snr[-23,40]dB

4、输出日志：

Apr 21 14:31:36 cpe fibocom-dial[5715]: [ppp15.1][LW\_RequestGetSig-1666]LTE signal strength info rsrp:-84dBm <Excellent> snr:12.6dB <Average>

### **4.2.4** FM650-CN模块信息上报

1、型号：LW2506/LW2508/LW2509

2、进展：#43321已完成

3、信息上报相关AT指令：

networkType, AT+GTCCINFO? 4g/5g

rsrp/sinr/mcc/mnc/lac/ci/，AT+GTCCINFO?

imsi, AT+CIMI?

dialState, AT+CGREG?（注网查询）和AT$QCRMCALL?（拨号查询）

### 4.2.3 ME3630模块信息上报 #48415

1、型号：LW1305/LW2308/LW2309

2、进展：#48415已完成

3、信息上报相关AT指令：

networkType, AT+ZPAS？解析LTE（4G）或其他（3G/2G）

rsrp，AT+ZSRVRSP?

sinr，AT+ZSRVRSP?

mcc/mnc/lac.ci，AT+ZCDS?

imsi,，AT+CIMI?

dialState，AT+CGREG?（注网查询）和AT+ZECMCALL?（拨号查询）

### 4.2.3 EG25/EC25/EC20/EM05模块信息上报 #48415

1、型号：LW2308/LW2302/LW2303V2

2、进展：#48415已完成

3、信息上报相关AT指令：

networkType, AT+ZPAS？解析LTE（4G）或其他（3G/2G）

rsrp/sinr/mcc/mnc/lac/ci，AT+QENG=\"servingcell\"

imsi,，AT+CIMI?

dialState，AT+CGREG?（注网查询）和AT$QCRMCALL?(拨号查询)

### **4.2.3 其他模块，待补充**

## **4.3 兼容性考虑**

## **4.4 安全性考虑**

## **4.5 系统资源和性能影响**

## **4.6 CheckList**

|  |  |
| --- | --- |
| **检查项** | **已考虑（是/否/不涉及）** |
| 支持IPv6 |  |
| 支持Security Zone |  |
| 支持HA |  |
| 支持CPE集群 |  |

# **5. UI交互设计**

# **6. 诊断调试功能**

## **6.1 log日志**

## **6.2 xxx**

# **7. 产品规格**

## **7.1 支持平台**

功能特性1：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备型号** | **支持**  **(是/否/不涉及)** | **备注** |
| LW1305 | 是 | eSim TM22模块，已支持 |
| LW2X02 | 否 |  |
| LW2X08 | 是 | LW2508 FM150-AE模块，待支持 |
| LW2X09 | 是 | LW2509 FM150-AE模块，待支持 |
| LW300X | 否 |  |
| LW700X | 否 |  |
| vCPE | 否 |  |
| PoP | 否 |  |
| Windows | 否 |  |
| Mac | 否 |  |
| ios | 否 |  |
| Android | 否 |  |
| SDK（嵌入式设备） | 否 |  |

## **7.2 规格列表**

不涉及

# 8. 功能缺陷或遗留问题

1、eSim的TM22模块，不支持SINR参数上报

2、FM150-AE/NL668模块多APN功能，现阶段不计划支持

3、SINR（信噪比）参数，现阶段不计划UI展示

# **9. 测试建议**

# **10. 其它**

# 11. 会议纪要

# **12.** 相关文档

EC20/EC25/EG25/EM05：

[请至钉钉文档查看附件《Quectel\_EC2x&EG9x&EG2x-G&EM05\_Series\_AT\_Commands\_Manual\_V2.0(1).pdf》](https://alidocs.dingtalk.com/i/nodes/kDnRL6jAJM3A0bzLHo0XrBE0WyMoPYe1?doc_type=wiki_doc&iframeQuery=anchorId%253DX02lme9zli6yfbd8jhctnl)

eSim TM22C：

[请至钉钉文档查看附件《32365\_ATCommandUserGuidefor2G-3G-4G-5G21AV3.1.pdf》](https://alidocs.dingtalk.com/i/nodes/kDnRL6jAJM3A0bzLHo0XrBE0WyMoPYe1?doc_type=wiki_doc&iframeQuery=anchorId%253DX02lme9yoiybaextxzhxzp)

ME3630:

[请至钉钉文档查看附件《高新兴物联ME3630&ME3630-W模组AT指令手册\_V3.7\_20211112.pdf》](https://alidocs.dingtalk.com/i/nodes/kDnRL6jAJM3A0bzLHo0XrBE0WyMoPYe1?doc_type=wiki_doc&iframeQuery=anchorId%253DX02lme9zwuh2kapnpi5rji)

FM160(含FM150):

[请至钉钉文档查看附件《Fibocom\_FM160&FG160\_AT Commands User Manual\_V1.0.3.pdf》](https://alidocs.dingtalk.com/i/nodes/kDnRL6jAJM3A0bzLHo0XrBE0WyMoPYe1?doc_type=wiki_doc&iframeQuery=anchorId%253DX02lmea0fl8ez7ods9c4a)

FM650：

[请至钉钉文档查看附件《Fibocom\_FX650\_AT\_Commands\_V3.8.7.pdf》](https://alidocs.dingtalk.com/i/nodes/kDnRL6jAJM3A0bzLHo0XrBE0WyMoPYe1?doc_type=wiki_doc&iframeQuery=anchorId%253DX02lmea1l5ereg91gwaqot)