



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۵۰۵

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

21505

1st.Edition

2017

**Modification of
with**

ETSI TR

137902: 2017

V13.0.0

سامانه مخابراتی سیار جهانی (UMTS)؛

؛LTE

اندازه‌گیری‌های عملکردهای رادیویی

تجهیزات کاربر (UE) برای پایانه‌های

؛LTE/UMTS

کل توان تابشی (TRP) و

روش‌شناسی آزمون حساسیت تابشی کل

(TRS)

**Universal Mobile Telecommunications System
(UMTS);**

LTE;

**Measurements of User Equipment (UE) radio
performances for LTE/UMTS terminals; Total
Radiated Power (TRP) and
Total Radiated Sensitivity (TRS) test
methodology**

ICS:33.040

استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۵۰۵: سال ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که براساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان استاندارد ملی استاندارد این‌گونه سازمانها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International organization for Standardization

2- International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سامانه مخابراتی سیار جهانی (UMTS)؛ LTE؛ اندازه‌گیری‌های عملکردهای رادیویی تجهیزات کاربر (UE) برای پایانه‌های LTE/UMTS؛ کل توان تابشی (TRP) و روش‌شناسی آزمون حساسیت تابشی کل (TRS)»

رئیس:

صادقیان، حسین

(کارشناسی الکترونیک)

دبیر:

صمدیان، علی

(کارشناسی الکترونیک)

سمت و / یا محل اشتغال:

مدیرکل استاندارد و تایید نمونه - سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

معاون فناوری ارتباطات - مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

زندباف، عباس

(کارشناسی مخابرات)

کارشناس - شرکت ارتباطات زیرساخت

سید موسوی، سیدحسین

(دکتری مخابرات)

مشاور مدیرعامل - ارتباطات سیار ایران (همراه اول)

عروجی، سید مهدی

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

سرپرست گروه تدوین استاندارد - سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

غلام ابوالفضل، فرزانه

(کارشناسی ارشد مخابرات)

مدیرکل فروش عمده - شرکت مخابرات ایران

محسن‌زاده، علی اکبر

(کارشناسی ارشد مخابرات)

کارشناس - صنعت مخابرات ایران

نجفی، ناصر

(کارشناسی ارشد الکترونیک)

مدیر پروژه‌های برون سازمانی - مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

یگانه، حسن

(کارشناسی ارشد مخابرات)

مدیر گروه ارتباطات ثابت - پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

ویراستار:

تورانی، فرزاد

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

سمت و / یا محل اشتغال:

کارشناس - شرکت خدمات انفورماتیک

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشتها
۴	۴ کلیات
۵	۱-۴ هدف و دامنه کاربرد
۶	۲-۴ تعریف افزاره تحت آزمون
۷	۵ شرایط محیط اندازه‌گیری
۷	۱-۵ محدودیت‌های محیط اتافک
۷	۲-۵ الزامات موقعیت‌یابی و سامانه مختصات
۷	۳-۵ موقعیت‌های آزمون DUT و ویژگی‌های پیکر
۷	۱-۳-۵ ویژگی‌های پیکر
۸	۲-۳-۵ موقعیت‌های آزمون DUT
۸	۶ پارامترهای اندازه‌گیری
۸	۱-۶ تعریف توان تابشی کل
۸	۲-۶ تعریف حساسیت تابشی کل
۸	۱-۲-۶ حساسیت تابشی کل
۸	۲-۲-۶ پارامتر اندازه‌گیری متناوب
۸	۳-۶ شبکه نمونه‌برداری و نمونه‌های مستقل
۹	۴-۶ بسامدهای اندازه‌گیری
۲۴	۷ رویه اندازه‌گیری - عملکرد فرستنده
۲۵	۱-۷ ترتیب اندازه‌گیری کلی
۲۵	۲-۷ رویه برای اندازه‌گیری توان تابشی
۲۶	۳-۷ اندازه‌گیری واسنجی
۲۶	۸ رویه اندازه‌گیری - عملکرد گیرنده
۲۷	۱-۸ ترتیب اندازه‌گیری عمومی
۲۷	۲-۸ رویه برای اندازه‌گیری حساسیت تابشی
۲۸	۳-۸ اندازه‌گیری واسنجی
۲۹	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) پارامترهای سامانه

صفحه	عنوان
۳۱	پیوست ب (آگاهی دهنده) عدم قطعیت اندازه گیری
۳۲	پیوست پ (آگاهی دهنده) ویژگی های اتاقک بدون پژواک و روش صحنه گذاری
۳۳	پیوست ت (آگاهی دهنده) ویژگی های اتاقک پژواک و روش صحنه گذاری
۳۴	پیوست ث (آگاهی دهنده) تغییرات ایجاد شده نسبت به منبع استاندارد

پیش‌گفتار

استاندارد «سامانه مخابرات سیار جهانی (UMTS)؛ LTE؛ اندازه‌گیری‌های عملکردهای رادیویی تجهیز کاربر (UE) برای پایانه‌های LTE/UMTS؛ توان تابشی کل (TRP) و روش‌شناسی آزمون حساسیت تابشی کل (TRS)» (نسخه 13.0.03GPP TR TR 37.902 نشر ۱۳) که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در دویست و بیست و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۵/۱۱/۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد منطقه‌ای زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است.

ETSI TR 137902 V13.0.0: 2016, Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Measurements of User Equipment (UE) radio performances for LTE/UMTS terminals; Total Radiated Power (TRP) and Total Radiated Sensitivity (TRS) test methodology (3GPP TR 37.902 version 13.0.0 Release13)

مقدمه

با توجه به اینکه مقررات و ضوابط استفاده از باند فرکانسی و سرویس‌های رادیویی در کشور بر اساس جدول تخصیص امواج رادیویی جمهوری اسلامی ایران (جدول ملی فرکانس) تعیین می‌شود که توسط رگولاتوری کشور تهیه شده است در مورد مقررات طیف رادیویی و باندهای فرکانسی این مجموعه استانداردها، نیز باید به مقررات و ضوابط استفاده از طیف رادیویی، مصوب سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی به نشانی اینترنتی www.cra.ir به‌عنوان مرجع مرتبط مراجعه کرد. پیش‌نویس این استاندارد در کمیسیون‌های فنی و نهایی مربوط، توسط سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی و مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک، تهیه و تدوین شده است.

«سامانه مخابراتی سیار جهانی (UMTS)؛ LTE؛ اندازه‌گیری‌های عملکردهای رادیویی تجهیزات کاربر (UE) برای پایانه‌های LTE/UMTS؛ کل توان تابشی (TRP) و روش‌شناسی آزمون حساسیت تابشی کل (TRS)»

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین و ارائه یک گزارش فنی از مطالعه موردی برای الزامات TRS^۱ و OTA TRP پایانه‌های LTE^۲ است که در [2] TSG RAN # 55 تایید شده است. بین گزارش یک رویه اندازه‌گیری از طریق هوا را برای الزامات TRP و TRS پایانه‌های LTE ارائه می‌دهد. این استاندارد بدون در نظر گرفتن تمام جنبه‌های مرتبط با مجراهای فضایی، روش آزمون TRS و UE OTA TRP مشخصات فنی TS 341.114 را برای LTE UE دارای آنتن‌های دریافت‌کننده چندگانه را به سادگی توسعه خواهد داد. برای این کار بهتر است از شرایط محیطی موجود در گزارش فنی TR 25.9 14 استفاده شود. نتایج روش آزمون UE OTA با مطالعه موردی در خصوص پیکر سر^۳ و پیکر دست^۴ به محض نهایی شدن در نظر گرفته خواهد شد.

همچنین این گزارش برخی توسعه‌های آتی و موارد کاری را پس از تکمیل روش‌های TRS و LTE TRP ارائه می‌دهد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

1- Total Radiated Sensitivity
2- Long Term Evolution
3- head phantom
4- hand phantom

- 2-1 3GPP TR 21.905: "Vocabulary for 3GPP Specifications".
- 2-2 RP-120412, "New study item proposal: Measurements of radio performances for LTE terminals -conformance testing methodology".
- 2-3 3GPP TS 34.114: "User Equipment (UE) / Mobile Station (MS) Over The Air (OTA) antennaperformance".
- 2-4 3GPP TR 25.914: "Measurements of radio performances for UMTS terminals in speech mode".
- 2-5 3GPP TS 36.101: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) User Equipment (UE)radio transmission and reception".
- 2-6 3GPP TS 36.521-1: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment(UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: conformance testing".
- 2-7 RP-120368, "Verification of radiated multi-antenna reception performance of UEs in LTE/UMTSWID".
- 2-8 3GPP TS 36.101 Evolved Un, 3GPP TS 36.521-1: Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: conformance testing[6], respectively.

۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

خالی

۲-۳ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار می‌روند:

θ	theta	زاویه قله (اوج) در دستگاه مختصات کروی
ϕ	phi	زاویه سمت در دستگاه مختصات کروی
Ω	omega	زاویه فضایی ^۱ تعریف شده در مرکز فاز DUT
$G_{\phi}(\theta, \phi, f)$		الگوی بهره آنتن در قطبش- ϕ به‌عنوان تابعی از مختصات کروی و بسامد حامل
F	Carrier frequency	بسامد حامل
P_{tr}	Transmitted power	توان ارسالی
$Q_{\phi}(\theta, \phi, f)$		توزیع توان زاویه‌ای در قطبش- ϕ به‌عنوان تابعی از مختصات کروی و بسامد حامل
dB	decibel	دسی‌بل

1- solid angle

dBm	dB referenced to one milliwatt	dB مربوط به مرجع یک میلی‌وات
m	meter	سنجه (متر)
mm	millimeter	میلی‌متر
kbps	Kilobit per second	کیلوبیت در هر ثانیه
ms	millisecond	میلی‌ثانیه
MHz	megahertz	مگاهرتز

۳-۳ کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد، کوتاه‌نوشت‌های آورده شده در گزارش فنی TR 21.905 و کوتاه‌نوشت‌های زیر به کار می‌روند. کوتاه‌نوشت تعریف شده در این استاندارد بر تعریف همان کوتاه‌نوشت در گزارش فنی TR 21.905، در صورت وجود، اولویت دارد.

3G	3rd Generation	نسل سوم
3GPP	3G Partnership Project	پروژه مشارکتی 3G
3-D	Three Dimensional	سه بعدی
16QAM	16 Quadrature Amplitude Modulation	مدوله‌سازی تربیعی دامنه ۱۶
A-MPR	Additional Maximum Power Reduction	کاهش توان بیشینه افزونه
BS	Base Station	ایستگاه پایه
CN	Core Network	شبکه هسته (اصلی)
DL	Downlink	پیوند فرسو
DUT	Device Under Test	افزاره تحت آزمون
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	مؤسسه استاندارد مخابراتی اروپا
E-UTRA	Evolved Universal Terrestrial Radio Access	دسترسی رادیوی زمینی تکامل یافته جهانی
LME	Laptop Mounted Equipment	تجهیزات نصب شده روی رایانه قابل حمل
LEE	Laptop Embedded Equipment	تجهیز تعبیه شده در رایانه قابل حمل
LTE	Long Term Evolution	تکامل بلند مدت
MPR	Maximum Power Reduction	کاهش توان بیشینه
MS	Mobile Station	ایستگاه سیار
NB	Node B	گره نوع B
OTA	On The Air	به صورت هوایی
QoS	Quality of Service	کیفیت خدمت
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying	(مدوله‌سازی) کلیدزنی با تغییر فاز

	(modulation)	تربیی
RAB	Radio access Bearer	حامل دسترسی رادیویی
RAN	Radio Access Network	شبکه دسترسی رادیویی
RB	Resource Block	بستک منابع ^۱
RF	Radio Frequency	بسامد رادیویی
Rx	Receiver	گیرنده
RBstart	RB number where a RB allocation begins within the channel	شماره RB در جایی که یک تخصیص RB درون مجرا شروع می شود
SAM	Specific Anthropomorphic Mannequin	مانکن (مدل) شبیه انسان خاص
Tx	Transmitter	فرستنده
TRP	Total Radiated Power	توان تابشی کل
TRS	Total Radiated Sensitivity (also: Total Isotropic Sensitivity)	حساسیت تابشی کل (همچنین حساسیت همسانگرد کلی)
UL	Uplink	پیوند فراسو
UE	User Equipment	تجهیزات کاربر
UTRA	Universal Terrestrial Radio Access	دسترسی رادیویی زمینی جهانی

۴ کلیات

این استاندارد گزارش فنی از مطالعه موردی برای الزام TRS و TRP OTA پایانه‌های LTE است که در [2] TSG RAN #55 تأیید شده است. این گزارش رویه اندازه‌گیری الزامات TRS و TRP از طریق هوا را برای پایانه‌های LTE فراهم می‌کند. گزارش مورد نظر بدون در نظر گرفتن تمام جنبه‌های مرتبط با مجراهای فضایی، روش‌های آزمون TRS و TRP OTA UE گزارش فنی TR 25.914 را برای LTE UE با آنتن‌های دریافت چندگانه به سادگی توسعه خواهد داد. این تحقیق بهتر است از شرایط محیط موجود در TR 25.914 استفاده کند. نتایج روش آزمون UE OTA با مطالعه موردی پیکره‌های سر و دست می‌توانند پس از یکبار نهایی‌سازی در نظر گرفته شوند. این گزارش همچنین برخی توسعه‌های آتی و موارد کاری را پس از تکمیل روش‌های TRS و TRP LTE ارائه خواهد می‌دهد.

۱- واحد ظرفیتی قابل اختصاص به کاربران در نسل‌های ۳ به بعد

۱-۴ هدف و دامنه کاربرد

رویه اندازه‌گیری شرح داده شده در این استاندارد برای تمام افزاره‌های LTE به کار می‌رود که از قبل کمینه الزامات استاندارد عملکردی 3GPP LTE RF و آزمون انطباق تعریف شده در موارد پیش‌رو را به ترتیب برآورده می‌کنند:

1- 3GPP TS 36.101

2- 3GPP TS 36.521-1

روش‌شناسی آزمون برای هر نوع گوشی تلفن همراه 4G LTE، افزاره جانبی USB^۱، LEE و غیره همراه با آنتن داخلی یا خارجی به کار می‌رود. [4] 3GPP TR 25.914 مطالعات معنادار بسیاری را برای ارزیابی عملکرد آنتن پایانه‌های UMTS و GSM انجام داده است. در این استاندارد، بیشتر اقدامات برای ارزیابی TRS و TRP LTE تمرکز خواهد داشت. روش‌شناسی ساده آزمون برای افزاره‌های LTE بدون شبیه‌ساز مجرا بررسی خواهد شد.

آزمون‌های رادیویی مورد نظر عبارتند از:

۱- اندازه‌گیری توان خروجی ساطع شده (TRP)

۲- اندازه‌گیری حساسیت ساطع شده (TRS)

رویه آزمون توصیف شده در این استاندارد عملکرد فرستنده و گیرنده، شامل آنتن و همچنین تأثیرات حضور کاربر را اندازه‌گیری می‌کند.

هدف این استاندارد ارائه رویه آزمونی استاندارد برای آزمون عملکرد رادیویی پایانه‌های سیار 4G LTE است. منظور این است که این رویه توسط محل‌های آزمون، بهره‌بردارهای شبکه، سازندگان آنتن و پایانه سیار، مؤسسه‌های تحقیقاتی و غیره مورد استفاده قرار گیرد. انگیزه ایجاد این استاندارد فقدان استانداردهایی در زمینه 3GPP است.

حین RAN4 #62bis طرح‌های زیر مورد توافق قرار گرفتند.

طرح ۱: روش آزمونی LTE TRP برای تمام LTE UEها مستقل از نشر آنها از جمله، LTE CA، UL TX، Div یا UEهای توانمند UL MIMO، یکسان است.

طرح ۲: روش آزمونی LTE TRS برای تمام LTE UEها مستقل از نشر آنها از جمله، LTE CA، UL TX، Div یا UEهای توانمند UL MIMO، یکسان است.

طرح ۳: در اولین فاز، از شرایط محیطی آزمونی از جمله پیکرهایی که از قبل برای اهداف TRS و LTE TPR در مشخصات فنی TS34.114 نیز موجود بودند مجدداً استفاده کنید. زمانی که روش‌های جدید مانند

1- USB-dongle

پیکر دست بر مبنای محیط‌های آزمون‌ی برای UTRA TRP تعریف می‌شوند، بهتر است آزمون TRS و LTE TRP به این محیط‌های افزونه توسعه یابد.

حین RAN4 #63 طرح زیر مورد توافق قرار گرفتند.

WF1: برای آزمون‌های TRS و TRP در زمینه LTE FDD و TDD یک پهنای باند مجرا در هر باند انتخاب کنید. پهنای باند پیش فرض مجرا ۱۰ MHz است اما پهنای باند دیگر می‌تواند به صورت مورد به مورد در نظر گرفته شود.

WF2: برای TRS، پیکربندی مجرای اندازه‌گیری مرجع را برای LTE FDD و TDD همانطور که برای الزامات کمینه REFSENS اجرایی تعریف شده انتخاب کنید و تخصیص UL در هر باند را به صورت تعریف شده در استاندارد 36.101 جدول ۷-۳-۱-۲ تطبیق دهید. TRS روی مجرای پایین، وسط و بالا اندازه‌گیری می‌شود.

WF3: برای TRP، پیکربندی مجرای اندازه‌گیری مرجع UL را به صورتی انتخاب کنید که مانند آزمون بیشینه توان خروجی هدایتی و تخصیص UL برای LTE FDD و TDD در هر باند باشد، همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است. باندهایی که در جدول ۱ پوشش داده نمی‌شوند نیز مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

WF4: اندازه‌گیری TRS LTE ترکیبی را انتخاب کنید تا روش آزمون‌ی برای تمام افزاره‌های LTE از نشر ۸ موجود باشد (یادآوری- بهبودهای بیشتر برای صحت‌سنجی‌های گیرنده UE تابشی تحت MIMO OTA WI در RP-120368 ایجاد می‌شوند و بنابراین در نهایت روش آزمون TRS LTE می‌تواند مجدداً بازبینی شود)

WF5: با فرض رویه‌های اندازه‌گیری TRP و TRS موجود برای پایانه‌های UMTS در حالت گفتار، دو روش‌شناسی آزمون‌ی استاندارد جایگزین را تعیین کنید (به عبارتی، بدون پژواک و دستگاه ایجادکننده طنین)، استانداردسازی دو روش‌شناسی آزمون‌ی TRP/TRS برای LTE UE می‌تواند یک پیامد نهایی باشد و RAN4 باید اجتناب از تفاوت‌ها در نتایج آزمون مطلق را در نظر بگیرد.

۲-۴ تعریف افزاره تحت آزمون

گوشی: UE/MS مورد استفاده تحت شرایط «حالت گفتاری» یا «حالت مرورکننده» که در زمان نزدیک ننگ داشتن گوشی به کاربر با موقعیت‌های از پیش تعریف شده (برای «حالت گفتاری» به فصل ۵-۱-۶ گزارش فنی TR 25.914 و برای «حالت مرورکننده» به فصل ۵-۱-۷ گزارش فنی TR 25.914 در گزارش فنی 3GPP TR 25.914 مراجعه کنید) برای کاربرد داده و صوت مطابقت دارد.

تجهیزات تعبیه شده در رایانه قابل حمل^۱: تجهیزاتی است که یک افزاره بی سیم درون آن کار گذاشته شده است، به عنوان مثال، رایانه کتابی^۲ و رایانه قابل حمل. موقعیت‌های از پیش تعریف شده متناظر برای کاربرد «حالت داده» در فصل ۱-۳-۵ مربوط به رایانه کتابی و فصل ۲-۳-۵ گزارش فنی 3GPP TR 25.914 مربوط به رایانه لوحی تعریف می‌شوند.

تجهیزات نصب شده بر روی رایانه قابل حمل: افزاره از نوع افزایه‌ای است که روی رایانه قابل حمل جای می‌گیرد، به عنوان مثال، افزاره USB که با موقعیت‌های از پیش تعریف شده (به فصل ۴-۱-۵ در گزارش فنی 3GPP TR 25.914 مراجعه کنید) برای کاربرد «حالت داده» مرتبط است.

۵ شرایط محیط اندازه‌گیری

۱-۵ محدودیت‌های محیط اتاقک^۳

محدودیت‌های محیط اتاقک باید مشابه محدودیت‌های توصیف شده در گزارش فنی TR 25.914 باشند مگر اینکه محدودیت دیگری در این استاندارد تعریف شود. این استاندارد تنها تفاوت‌ها را در مقایسه با گزارش فنی TR 25.914 تعریف می‌کند.

۲-۵ الزامات موقعیت‌یابی و دستگاه مختصات

الزامات موقعیت‌یابی و دستگاه مختصات باید مشابه موارد توصیف شده در گزارش فنی TR 25.914 باشند مگر اینکه مورد دیگری در این استاندارد تعریف شود. این استاندارد تنها تفاوت‌ها را در مقایسه با گزارش فنی TR 25.914 تعریف می‌کند.

۳-۵ موقعیت‌های آزمون DUT و ویژگی‌های پیکر^۴

۱-۳-۵ ویژگی‌های پیکر

ویژگی‌های پیکر باید مشابه ویژگی‌های توصیف شده در گزارش فنی TR25.914 باشند مگر اینکه ویژگی دیگری در این TR تعریف شود. این TR تنها تفاوت‌های مقایسه شده با گزارش فنی TR25.914 را تعریف می‌کند.

1- Laptop
2- Notebook
3- Chamber
4- phantom

۲-۳-۵ موقعیت‌های آزمون DUT

موقعیت‌های آزمون DUT باید مشابه موقعیت تعریف‌شده در گزارش فنی TR25.914 باشند مگر اینکه موقعیت دیگری در این TR تعریف شود. این TR تنها تفاوت‌های مقایسه شده با گزارش فنی TR25.914 را تعریف می‌کند.

۶ پارامترهای اندازه‌گیری

پارامترهای اندازه‌گیری باید مشابه پارامترهای توصیف شده در گزارش فنی TR25.914 باشند مگر اینکه پارامتر دیگری در این استاندارد تعریف شود. این استاندارد تنها تفاوت‌های مقایسه شده با گزارش فنی TR25.914 را تعریف می‌کند.

۱-۶ تعریف توان تابشی کل

این تعریف برای محاسبه مقدار TRP در LTE DUT استفاده خواهد شد. به قسمت ۱-۶ و پیوست ث-۲-۱ گزارش فنی TR25.914 مراجعه کنید.

۲-۶ تعریف حساسیت تابشی کل

۱-۲-۶ حساسیت تابشی کل

این تعریف برای محاسبه مقدار TRS در LTE DUT استفاده خواهد شد. به پیوست ۲-۶ و پیوست ث-۲-۲ گزارش فنی TR25.914 مراجعه کنید.

۲-۲-۶ پارامتر اندازه‌گیری متناوب

۳-۶ شبکه نمونه‌برداری و نمونه‌های مستقل

برای اتاقک بدون پژواک مبتنی بر رویه‌های اندازه‌گیری، اندازه‌گیری TRP در اصل بر پایه اندازه‌گیری الگوی تابش کروی افزاره تحت آزمون است. توان تابشی توسط DUT در میدان دور در گروهی از نقاط قرار گرفته روی یک سطح کروی محصور DUT نمونه‌گیری می‌شوند. نمونه‌های TRP با استفاده از یک مرحله نمونه‌گیری ثابت 15° در هر دو راستای θ و ϕ جمع‌آوری می‌شوند.

اندازه‌گیری TRS در اصل بر مبنای اندازه‌گیری الگوی حساسیت کروی افزاره تحت آزمون است. مقادیر حساسیت DUT در یک سطح BLER از پیش تعریف شده در میدان دور در گروهی از نقاط قرار گرفته روی یک سطح کروی محصور DUT نمونه‌گیری می‌شوند. نمونه‌های TRS با استفاده از یک مرحله نمونه‌گیری ثابت

30° در هر دو راستای θ و ϕ جمع‌آوری می‌شوند.

تمام نمونه‌ها با دو قطبش خطی متعامد، قطبش θ - و قطبش φ -، گرفته می‌شوند. همچنین در صورتی که امکان بازیابی قطبش‌های θ - و φ - از داده‌های اندازه‌گیری شده با برخی فنون وجود داشته باشد، اندازه‌گیری برخی مؤلفه‌های دیگر قطبش ممکن می‌شود.

برای اتاقک پژواک مبتنی بر رویه‌های اندازه‌گیری، اندازه‌گیری TRP در اصل بر پایه نمونه‌گیری توان تابشی افزاره-تحت-آزمون برای تعداد مجزایی از ترکیبات میدانی در اتاقک است. مقدار میانگین این نمونه‌های توزیع یافته به صورت آماری متناسب با توان تابشی کل است و مقدار مطلق TPR می‌تواند با واسنجی میانگین تابع انتقال توان در اتاقک به دست آید. نمونه‌های TRP طوری برداشته می‌شوند که طبق قسمت ۳-۱-۵ مشخصات فنی TS34.11، دست کم ۱۰۰ نمونه میدان ریلی^۱ مستقل اندازه‌گیری شوند.

اندازه‌گیری TRS در اصل بر پایه جستجوی پایین‌ترین توان دریافتی توسط افزاره تحت آزمون برای تعداد مجزایی از ترکیبات میدانی در اتاقک است. توان دریافت شده توسط DUT در هر ترکیب میدانی مجزا که یک BLER بهتر از سطح BLER هدف تعیین شده را ارائه می‌دهد باید به همراه دیگر اندازه‌گیری‌های یکسان با استفاده از ترکیبات میدانی متفاوت میانگین‌گیری شود. با واسنجی میانگین تابع انتقال توان مقدار مطلق TRS زمانی می‌تواند به دست آید که مقادیر خطی سطوح توان پیوند فرسوسو توصیف شده در بخش بالا میانگین‌گیری شده باشند. نمونه‌های TRS به گونه‌ای به دست می‌آیند که کمینه ۱۰۰ نمونه اریب ریلی مستقل، طبق قسمت ۳-۱-۶ مشخصات فنی TS34.114 اندازه‌گیری شود.

۴-۶ بسامدهای اندازه‌گیری

این بخش تخصیص‌های بسامدهای اندازه‌گیری FDD^۲، LTE، TDD^۳، LTE و TRS را تعریف می‌کند.

جدول ۴-۶-۱- تخصیص‌های TRP (FDD)

UL RB _{Start}	UL C _{LRB}	DL RB _{Start}	DL C _{LRB}	بسامد حامل UL	بسامد حامل DL	مجرا BW	UL EARFCN	DL EARFCN
							بانده ۱	
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۲۵	۲۱۱۵	۱۰	۱۸۰۵۰	۵۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۵۰	۲۱۴۰	۱۰	۱۸۳۰۰	۳۰۰

1- Rayleigh
2- Frequency Division Duplex
3- Time Division Duplex

جدول ۶-۴-۱- ادامه

۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۷۵	۲۱۶۵	۱۰	۱۸۵۵۰	۵۵۰
							باند ۲	
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۸۵۵	۱۹۳۵	۱۰	۱۸۶۵۰	۶۵۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۸۸۰	۱۹۶۰	۱۰	۱۸۹۰۰	۹۰۰
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۰۵	۱۹۸۵	۱۰	۱۹۱۵۰	۱۱۵۰
							باند ۳	
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۷۱۵	۱۸۱۰	۱۰	۱۹۲۵۰	۱۲۵۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۷۴۷,۵	۱۸۴۲,۵	۱۰	۱۹۵۷۵	۱۵۷۵
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۷۸۰	۱۸۷۵	۱۰	۱۹۹۰۰	۱۹۰۰
							باند ۴	
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۷۱۵	۲۱۱۵	۱۰	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۷۳۲,۵	۲۱۳۲,۵	۱۰	۲۰۱۷۵	۲۱۷۵
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۷۵۰	۲۱۵۰	۱۰	۲۰۳۵۰	۲۳۵۰
							باند ۵	
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۲۹	۸۷۴	۱۰	۲۰۴۵۰	۲۴۵۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۳۶,۵	۸۸۱,۵	۱۰	۲۰۵۲۵	۲۵۲۵
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۴۴	۸۸۹	۱۰	۲۰۶۰۰	۲۶۰۰
							باند ۷	

جدول ۶-۴-۱- ادامه

۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۵۰۵	۲۶۲۵	۱۰	۲۰۸۰۰	۲۸۰۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۵۳۵	۲۶۵۵	۱۰	۲۱۱۰۰	۳۱۰۰
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۵۶۵	۲۶۸۵	۱۰	۲۱۴۰۰	۳۴۰۰
باند ۸								
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۸۵	۹۳۰	۱۰	۲۱۵۰۰	۳۵۰۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۹۷,۵	۹۴۲,۵	۱۰	۲۱۶۲۵	۳۶۲۵
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۹۱۰	۹۵۵	۱۰	۲۱۷۵۰	۳۷۵۰
باند ۱۲								
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۰۴	۷۳۴	۱۰	۲۳۰۶۰	۵۰۶۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۰۷,۵	۷۳۷,۵	۱۰	۲۳۰۹۵	۵۰۹۵
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۱۱	۷۴۱	۱۰	۲۳۱۳۰	۵۱۳۰
باند ۱۳								
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۸۲	۷۵۱	۱۰	۲۳۲۳۰	۵۲۳۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۸۲	۷۵۱	۱۰	۲۳۲۳۰	۵۲۳۰
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۸۲	۷۵۱	۱۰	۲۳۲۳۰	۵۲۳۰
باند ۱۴								
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۹۳	۷۶۳	۱۰	۲۳۳۳۰	۵۳۳۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۹۳	۷۶۳	۱۰	۲۳۳۳۰	۵۳۳۰

جدول ۶-۴-۱- ادامه

۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۹۳	۷۶۳	۱۰	۲۳۳۳۰	۵۳۳۰
باند ۱۷								
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۰۹	۷۳۹	۱۰	۲۳۷۸۰	۷۸۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۱۰	۷۴۰	۱۰	۲۳۷۹۰	۵۷۹۰
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۱۱	۷۴۱	۱۰	۲۳۸۰۰	۵۸۰۰
باند ۱۹								
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۳۵	۸۸۰	۱۰	۲۴۰۵۰	۶۰۵۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۳۷٫۵	۸۸۲٫۵	۱۰	۲۴۰۷۵	۶۰۷۵
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۴۰	۸۸۵	۱۰	۲۴۱۰۰	۶۱۰۰
باند ۲۰								
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۳۷	۷۹۶	۱۰	۲۴۲۰۰	۶۲۰۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۴۷	۸۰۶	۱۰	۲۴۳۰۰	۶۳۰۰
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۸۵۷	۸۱۶	۱۰	۲۴۴۰۰	۶۴۰۰
باند ۲۱								
۰	۱۶	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۴۵۵٫۴	۱۵۰۳٫۴	۱۵	۲۴۵۲۵	۶۵۲۵
۲۹	۱۶	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۴۵۵٫۴	۱۵۰۳٫۴	۱۵	۲۴۵۲۵	۶۵۲۵
۵۹	۱۶	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۴۵۵٫۴	۱۵۰۳٫۴	۱۵	۲۴۵۲۵	۶۵۲۵
باند ۲۲								
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD ^۱
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

جدول ۶-۴-۱- ادامه

TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
باند ۲۳								
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
باند ۲۴								

1- To Be Define

استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۵۰۵: سال ۱۳۹۵

TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
						باند ۲۵		
۰	۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۸۵۲,۵	۱۹۳۲,۵	۵	۲۶۰۶۵	۸۰۶۵
۸	۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۸۸۲,۵	۱۹۶۲,۵	۵	۲۶۳۶۵	۸۳۶۵
۱۷	۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۱۲,۵	۱۹۹۲,۵	۵	۲۶۶۶۵	۸۶۶۵
								باند ۲۶
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
						باند ۲۷		
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

جدول ۶-۴-۱- ادامه

باند ۲۸								
۰	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۰۸	۷۶۳	۱۰	۲۷۲۶۰	۹۲۶۰
۱۹	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۲۳	۷۷۸	۱۰	۲۷۴۱۰	۹۴۱۰
۳۸	۱۲	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۷۴۳	۷۹۸	۱۰	۲۷۶۱۰	۹۶۱۰

یادآوری ۱- طبق بخش ۶-۲ (بیشینه توان خروجی UE) و بخش الف-۳-۱ (مجرای اندازه‌گیری مرجع پیوندپایین برای مشخصه‌های TX) [6] GPP TS 36.521-1.

یادآوری ۲- مقدار نشانک‌دهی شبکه NS_01 باید در آزمون‌های TRP مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۶-۴-۲ - تخصیص‌های TRP (TDD)

UL RB _{Start}	UL C _{LRB}	DL RB _{Start}	DL C _{LRB}	بسامد حامل UL	بسامد حامل DL	مجرا BW	UL EARFCN	DL EARFCN
							باند ۳۳	
۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۱۰	۱۹۱۰	۲۰	۳۶۱۰۰	۳۶۱۰۰
							باند ۳۴	
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
							باند ۳۵	
۰	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۸۶۰	۱۸۶۰	۲۰	۳۶۴۵۰	۳۶۴۵۰
۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۸۸۰	۱۸۸۰	۲۰	۳۶۶۵۰	۳۶۶۵۰
۸۲	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۰۰	۱۹۰۰	۲۰	۳۶۸۵۰	۳۶۸۵۰
							باند ۳۶	
۰	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۴۰	۱۹۴۰	۲۰	۳۷۰۵۰	۳۷۰۵۰
۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۶۰	۱۹۶۰	۲۰	۳۷۲۵۰	۳۷۲۵۰
۸۲	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۸۰	۱۹۸۰	۲۰	۳۷۴۵۰	۳۷۴۵۰
							باند ۳۷	
۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۲۰	۱۹۲۰	۲۰	۳۷۶۵۰	۳۷۶۵۰
							باند ۳۸	
۰	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۵۸۰	۲۵۸۰	۲۰	۳۷۸۵۰	۳۷۸۵۰

جدول ۶-۴-۲- ادامه

۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۵۹۵	۲۵۹۵	۲۰	۳۸۰۰۰	۳۸۰۰۰
۸۲	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۶۱۰	۲۶۱۰	۲۰	۳۸۱۵۰	۳۸۱۵۰
							باند ۳۹	
۰	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۸۹۰	۱۸۹۰	۲۰	۳۸۳۵۰	۳۸۳۵۰
۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۰۰	۱۹۰۰	۲۰	۳۸۴۵۰	۳۸۴۵۰
۸۲	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۱۹۱۰	۱۹۱۰	۲۰	۳۸۵۵۰	۳۸۵۵۰
							باند ۴۰	
۰	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۳۱۰	۲۳۱۰	۲۰	۳۸۷۵۰	۳۸۷۵۰
۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۳۵۰	۲۳۵۰	۲۰	۳۹۱۵۰	۳۹۱۵۰
۸۲	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۳۹۰	۲۳۹۰	۲۰	۳۹۵۵۰	۳۹۵۵۰
							باند ۴۱	
۰	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۵۰۶	۲۵۰۶	۲۰	۳۹۷۵۰	۳۹۷۵۰
۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۵۹۳	۲۵۹۳	۲۰	۴۰۶۲۰	۴۰۶۲۰
۸۲	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۲۶۸۰	۲۶۸۰	۲۰	۴۱۴۹۰	۴۱۴۹۰
							باند ۴۲	
۰	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۳۴۱۰	۳۴۱۰	۲۰	۴۱۶۹۰	۴۱۶۹۰
۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۳۵۰۰	۳۵۰۰	۲۰	۴۲۵۹۰	۴۲۵۹۰

جدول ۶-۴-۲- ادامه

۸۲	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۳۵۹۰	۳۵۹۰	۲۰	۴۳۴۹۰	۴۳۴۹۰
باند ۴۳								
۰	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۳۶۱۰	۳۶۱۰	۲۰	۴۳۶۹۰	۴۳۶۹۰
۴۱	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۳۷۰۰	۳۷۰۰	۲۰	۴۴۵۹۰	۴۴۵۹۰
۸۲	۱۸	یادآوری ۱	یادآوری ۱	۳۷۹۰	۳۷۹۰	۲۰	۴۵۴۹۰	۴۵۴۹۰
باند ۴۴								
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

یادآوری ۱- طبق بخش ۶-۲ (بیشینه توان خروجی UE) و بخش الف-۳-۲ الف (مجرای اندازه‌گیری مرجع پیوندپایین برای مشخصه‌های TX) [6] 3GPP TS 36.521-1

یادآوری ۲- مقدار نشانک‌دهی شبکه NS_01 باید در آزمون‌های TRP مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۶-۴-۳- تخصیص‌های TRS (FDD)

UL RB _{Start}	UL C _{LRB}	DL RB _{Start}	DL C _{LRB}	بسامد حامل UL	بسامد حامل DL	مجرا BW	UL EARFCN	DL EARFCN
باند ۱								
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۹۲۵	۲۱۱۵	۱۰	۱۸۰۵۰	۵۰
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۹۵۰	۲۱۴۰	۱۰	۱۸۳۰۰	۳۰۰
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۹۷۵	۲۱۶۵	۱۰	۱۸۵۵۰	۵۵۰
باند ۲								
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۸۵۵	۱۹۳۵	۱۰	۱۸۶۵۰	۶۵۰
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۸۸۰	۱۹۶۰	۱۰	۱۸۹۰۰	۹۰۰
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۹۰۵	۱۹۸۵	۱۰	۱۹۱۵۰	۱۱۵۰

جدول ۶-۴-۳- ادامه

باند ۳								
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۷۱۵	۱۸۱۰	۱۰	۱۹۲۵۰	۱۲۵۰
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۷۴۷,۵	۱۸۴۲,۵	۱۰	۱۹۵۷۵	۱۵۷۵
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۷۸۰	۱۸۷۵	۱۰	۱۹۹۰۰	۱۹۰۰
باند ۴								
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۷۱۵	۲۱۱۵	۱۰	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۷۳۲,۵	۲۱۳۲,۵	۱۰	۲۰۱۷۵	۲۱۷۵
۰	۵۰	۰	۵۰	۱۷۵۰	۲۱۵۰	۱۰	۲۰۳۵۰	۲۳۵۰
باند ۵								
۲۵	۲۵	۰	۵۰	۸۲۹	۸۷۴	۱۰	۲۰۴۵۰	۲۴۵۰
۲۵	۲۵	۰	۵۰	۸۳۶,۵	۸۸۱,۵	۱۰	۲۰۵۲۵	۲۵۲۵
۲۵	۲۵	۰	۵۰	۸۴۴	۸۸۹	۱۰	۲۰۶۰۰	۲۶۰۰
باند ۷								
۰	۵۰	۰	۵۰	۲۵۰۵	۲۶۲۵	۱۰	۲۰۸۰۰	۲۸۰۰
۰	۵۰	۰	۵۰	۲۵۳۵	۲۶۵۵	۱۰	۲۱۱۰۰	۳۱۰۰
۰	۵۰	۰	۵۰	۲۵۶۵	۲۶۸۵	۱۰	۲۱۴۰۰	۳۴۰۰
باند ۸								
۲۵	۲۵	۰	۵۰	۸۸۵	۹۳۰	۱۰	۲۱۵۰۰	۳۵۰۰

جدول ۶-۴-۳- ادامه

۲۵	۲۵	.	۵۰	۸۹۷,۵	۹۴۲,۵	۱۰	۲۱۶۲۵	۳۶۲۵
۲۵	۲۵	.	۵۰	۹۱۰	۹۵۵	۱۰	۲۱۷۵۰	۳۷۵۰
							باند ۱۲	
۳۰	۲۰	.	۵۰	۷۰۴	۷۳۴	۱۰	۲۳۰۶۰	۵۰۶۰
۳۰	۲۰	.	۵۰	۷۰۷,۵	۷۳۷,۵	۱۰	۲۳۰۹۵	۵۰۹۵
۳۰	۲۰	.	۵۰	۷۱۱	۷۴۱	۱۰	۲۳۱۳۰	۵۱۳۰
							باند ۱۳	
.	۱۵	.	۵۰	۷۸۲	۷۵۱	۱۰	۲۳۲۳۰	۵۲۳۰
.	۱۵	.	۵۰	۷۸۲	۷۵۱	۱۰	۲۳۲۳۰	۵۲۳۰
.	۱۵	.	۵۰	۷۸۲	۷۵۱	۱۰	۲۳۲۳۰	۵۲۳۰
							باند ۱۴	
.	۲۰	.	۵۰	۷۹۳	۷۶۳	۱۰	۲۳۳۳۰	۵۳۳۰
.	۲۰	.	۵۰	۷۹۳	۷۶۳	۱۰	۲۳۳۳۰	۵۳۳۰
.	۲۰	.	۵۰	۷۹۳	۷۶۳	۱۰	۲۳۳۳۰	۵۳۳۰
							باند ۱۷	
۳۰	۲۰	.	۵۰	۷۰۹	۷۳۹	۱۰	۲۳۷۸۰	۵۷۸۰
۳۰	۲۰	.	۵۰	۷۱۰	۷۴۰	۱۰	۲۳۷۹۰	۵۷۹۰
۳۰	۲۰	.	۵۰	۷۱۱	۷۴۱	۱۰	۲۳۸۰۰	۵۸۰۰

جدول ۶-۴-۳- ادامه

						باند ۱۹		
۰	۲۵	۰	۵۰	۸۳۵	۸۸۰	۱۰	۲۴۰۵۰	۶۰۵۰
۰	۲۵	۰	۵۰	۸۳۷,۵	۸۸۲,۵	۱۰	۲۴۰۷۵	۶۰۷۵
۰	۲۵	۰	۵۰	۸۴۰	۸۸۵	۱۰	۲۴۱۰۰	۶۱۰۰
						باند ۲۰		
۳۰	۲۰	۰	۵۰	۸۳۷	۷۹۶	۱۰	۲۴۲۰۰	۶۲۰۰
۳۰	۲۰	۰	۵۰	۸۴۷	۸۰۶	۱۰	۲۴۳۰۰	۶۳۰۰
۳۰	۲۰	۰	۵۰	۸۵۷	۸۱۶	۱۰	۲۴۴۰۰	۶۴۰۰
						باند ۲۱		
۰	۲۵	۰	۷۵	۱۴۵۵,۴	۱۵۰۳,۴	۱۵	۲۴۵۲۵	۶۵۲۵
۰	۲۵	۰	۷۵	۱۴۵۵,۴	۱۵۰۳,۴	۱۵	۲۴۵۲۵	۶۵۲۵
۰	۲۵	۰	۷۵	TBD۱۴۵۵,۴	۱۵۰۳,۴	۱۵	۲۴۵۲۵	۶۵۲۵
						باند ۲۲		
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
						باند ۲۳		
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

جدول ۶-۴-۳- ادامه

TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
باند ۲۴								
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
باند ۲۵								
.	۲۵	.	۲۵	۱۸۵۲,۵	۱۹۳۲,۵	۵	۲۶۰۶۵	۸۰۶۵
.	۲۵	.	۲۵	۱۸۸۲,۵	۱۹۶۲,۵	۵	۲۶۳۶۵	۸۳۶۵
.	۲۵	.	۲۵	۱۹۱۲,۵	۱۹۹۲,۵	۵	۲۶۶۶۵	۸۶۶۵
باند ۲۶								
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
باند ۲۷								
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
باند ۲۸								
.	۲۵	.	۵۰	۷۰۸	۷۶۳	۱۰	۲۷۲۶۰	۹۲۶۰

جدول ۶-۴-۳- ادامه

۰	۲۵	۰	۵۰	۷۲۳	۷۷۸	۱۰	۲۷۴۱۰	۹۴۱۰
۰	۲۵	۰	۵۰	۷۴۳	۷۹۸	۱۰	۲۷۶۱۰	۹۶۱۰

یادآوری ۱- به جدول الف-۳-۲- مشخصات فنی [6] TS 36.521 (مجرای مرجع ثابت برای الزامات گیرنده (FDD))، پیکربندی ۱۰ MHz، مراجعه کنید.

یادآوری ۲- مقدار نشانکدهی شبکه NS_01 باید در آزمونهای TRS استفاده شود مگر اینکه به طور آشکار تعیین شده باشد.

یادآوری ۳- مقدار نشانکدهی شبکه NS_03 باید برای باندهای ۰.۲، ۴ و ۲۳ استفاده شود.

یادآوری ۴- مقدار نشانکدهی شبکه NS_06 باید برای باندهای ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۷ استفاده شود.

یادآوری ۵- مقدار نشانکدهی شبکه NS_08 باید برای باند ۱۹ استفاده شود.

یادآوری ۶- مقدار نشانکدهی شبکه NS_09 باید برای باند ۲۱ استفاده شود.

جدول ۶-۴-۴- تخصیصهای TRS (TDD)

UL RB _{Start}	UL C _{LRB}	DL RB _{Start}	DL C _{LRB}	بسامد حامل UL	بسامد حامل DL	مجرای BW	UL EARFCN	DL EARFCN
							باند ۳۳	
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۱۹۱۰	۱۹۱۰	۲۰	۳۶۱۰۰	۳۶۱۰۰
							باند ۳۴	
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
							باند ۳۵	
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۱۸۶۰	۱۸۶۰	۲۰	۳۶۴۵۰	۳۶۴۵۰
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۱۸۸۰	۱۸۸۰	۲۰	۳۶۶۵۰	۳۶۶۵۰
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۱۹۰۰	۱۹۰۰	۲۰	۳۶۸۵۰	۳۶۸۵۰
							باند ۳۶	
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۱۹۴۰	۱۹۴۰	۲۰	۳۷۰۵۰	۳۷۰۵۰

جدول ۶-۴-۴-۴-۴ ادامه

.	۱۰۰	.	۱۰۰	۱۹۶۰	۱۹۶۰	۲۰	۳۷۲۵۰	۳۷۲۵۰
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۱۹۸۰	۱۹۸۰	۲۰	۳۷۴۵۰	۳۷۴۵۰
							باند ۳۷	
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۱۹۲۰	۱۹۲۰	۲۰	۳۷۶۵۰	۳۷۶۵۰
							باند ۳۸	
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۲۵۸۰	۲۵۸۰	۲۰	۳۷۸۵۰	۳۷۸۵۰
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۲۵۹۵	۲۵۹۵	۲۰	۳۸۰۰۰	۳۸۰۰۰
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۲۶۱۰	۲۶۱۰	۲۰	۳۸۱۵۰	۳۸۱۵۰
							باند ۳۹	
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۱۸۹۰	۱۸۹۰	۲۰	۳۸۳۵۰	۳۸۳۵۰
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۱۹۰۰	۱۹۰۰	۲۰	۳۸۴۵۰	۳۸۴۵۰
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۱۹۱۰	۱۹۱۰	۲۰	۳۸۵۵۰	۳۸۵۵۰
							باند ۴۰	
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۲۳۱۰	۲۳۱۰	۲۰	۳۸۷۵۰	۳۸۷۵۰
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۲۳۵۰	۲۳۵۰	۲۰	۳۹۱۵۰	۳۹۱۵۰
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۲۳۹۰	۲۳۹۰	۲۰	۳۹۵۵۰	۳۹۵۵۰
							باند ۴۱	
.	۱۰۰	.	۱۰۰	۲۵۰۶	۲۵۰۶	۲۰	۳۹۷۵۰	۳۹۷۵۰

جدول ۶-۴-۴- ادامه

۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۲۵۹۳	۲۵۹۳	۲۰	۴۰۶۲۰	۴۰۶۲۰
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۲۶۸۰	۲۶۸۰	۲۰	۴۱۴۹۰	۴۱۴۹۰
باند ۴۲								
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۳۴۱۰	۳۴۱۰	۲۰	۴۱۶۹۰	۴۱۶۹۰
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۳۵۰۰	۳۵۰۰	۲۰	۴۲۵۹۰	۴۲۵۹۰
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۳۵۹۰	۳۵۹۰	۲۰	۴۳۴۹۰	۴۳۴۹۰
باند ۴۳								
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۳۶۱۰	۳۶۱۰	۲۰	۴۳۶۹۰	۴۳۶۹۰
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۳۷۰۰	۳۷۰۰	۲۰	۴۴۵۹۰	۴۴۵۹۰
۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۳۷۹۰	۳۷۹۰	۲۰	۴۵۴۹۰	۴۵۴۹۰
باند ۴۴								
TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
<p>یادآوری ۱- به جدول الف-۳-۲ مشخصات فنی [6] TS 36.521 (مجرای مرجع ثابت برای الزامات دریافت (FDD))، پیکربندی ۲۰ MHz، مراجعه کنید.</p> <p>یادآوری ۲- مقدار نشانکدهی شبکه NS_01 باید در آزمون‌های TRS مورد استفاده قرار گیرد.</p>								

۷ رویه اندازه‌گیری - عملکرد فرستنده

این بخش موارد خاص رویه اندازه‌گیری توان تابشی را توصیف می‌کند.

رویه اندازه‌گیری - عملکرد فرستنده باید مشابه مورد توصیف‌شده در گزارش فنی TR25.914 باشد، مگر اینکه رویه دیگری در این استاندارد تعریف شود. این استاندارد تنها تفاوت‌های مقایسه شده با گزارش فنی TR25.914 را تعریف می‌کند.

۱-۷ ترتیب اندازه‌گیری کلی

یک آزمون گر ارتباطات رادیویی یا یک افزاره متناظر به عنوان شبیه‌ساز NB/BS برای راه‌اندازی تماس‌ها با DUT مورد استفاده قرار می‌گیرد. شبیه‌ساز NB/BS همچنین می‌تواند نمونه‌های توان تابشی را اندازه‌گیری کند. در روش جایگزین از یک اندازه‌گیری یا تحلیل گر طیفی برای آن هدف استفاده شود.

مطابق تعریف بخش ۴-۲، اندازه‌گیری‌ها برای گوشی دستی، تجهیزات تعبیه شده در رایانه قابل حمل و تجهیزات نصب شده روی رایانه قابل حمل انجام می‌شوند.

۱- DUT گوشی دستی بهتر است نزدیک یک پیکر سر قرار داده شود. اندازه‌گیری DUT روی هر دو گوش راست و چپ پیکر سر انجام می‌شود. فرآیند قرارگیری در نزدیکی پیکر سر و نگهداری توسط پیکر دست برای آزمون پیشنهاد می‌شود. اندازه‌گیری DUT روی هر دو گوش راست و چپ پیکر سر انجام می‌گیرد. در ضمن همچنین تنها پیکر سر برای آزمون پیشنهاد می‌شود. اندازه‌گیری DUT روی هر دو پیکر دست راست و چپ انجام می‌گیرد. مشخصه‌های پیکر در قسمت ۵-۳ تعیین می‌شوند.

۲- DUT تجهیزات تعبیه شده در رایانه قابل حمل بهتر است در شرایط محیطی پیش‌رو قرار داده شود: فضای باز برای افزاره‌های رایانه‌های کتابی (جزئیات موقعیت‌یابی و ویژگی به قسمت ۵-۳-۱ ارجاع

می‌شود) و فضای باز برای افزاره‌های رایانه لوحی (جزئیات موقعیت‌یابی و ویژگی به قسمت ۵-۳-۲ ارجاع می‌شود).

۳- DUT تجهیزات نصب‌شده روی رایانه قابل حمل بهتر است پیکر صفحه زمینی رایانه قابل حمل مورد استفاده برای فرآیند آزمون باشد. جزئیات موقعیت‌یابی پیکر و ویژگی به قسمت ۵-۳ ارجاع می‌شود.

اندازه‌گیری‌ها برای پیکربندی‌های متفاوت آنتن DUT انجام خواهند شد. برای مثال در مورد یک آنتن تاشو (جمع شدنی)، برای هر دو پیکربندی آنتن تا شونده و بسط داده شده. در آینده، ممکن است وضعیت آزمونی خاص‌تری برای هر نوع اصلی پایانه‌های اصلی به این قسمت افزوده شود.

برای توصیف بیشتر شبیه‌ساز BS یا تحلیل گر طیفی به بخش زیر ۷-۲ و پارامترهای سامانه در پیوست الف مراجعه کنید.

۲-۷ روبه برای اندازه‌گیری توان تابشی

۱- شرایط اولیه را طبق هر قسمت ۶-۲-۲ مشخصات فنی 3GPP TS 36.521-1، به استثنای موارد زیر، تنظیم کنید: شبیه‌ساز سامانه و DUT را طبق هر قسمت ۵ پیکربندی کرده و بسامد حامل، پهنای باند مجرا، طول RB و مکان RB را به ترتیب مطابق جدول‌های ۶-۴-۱ و ۶-۴-۲ برای حالت‌های TDD و FDD تنظیم کنید.

۲- مراحل ۱ و ۲ در قسمت ۶-۲-۲-۴-۲ مشخصات فنی 3GPP TS 36.521-1 را دنبال کنید و اطمینان حاصل کنید که DUT با بیشینه توان خود ارسال می‌کند.

۳- برای اتاقک بدون پژواک مبتنی بر روش‌شناسی‌ها، الگوی کروی توان تابشی همسانگرد مؤثر (EIRP) را اندازه‌گیری کنید. پیشنهاد می‌شود شبکه نمونه تعیین شده در قسمت ۶-۳ پیگیری شود. برای TDD، شیارهای دارای دوره‌های گذرا تحت آزمون قرار نمی‌گیرند. پیکربندی پیوند فرسو و پیوند فراسو و پیکربندی زیرقاب خاص در TDD مطابق جدول ۸-۲-۲-۱ گزارش فنی 3GPP TS 36.521-1 تنظیم می‌شود. TRP را با استفاده از داده‌های الگوی EIRP طبق قسمت ۶-۱ محاسبه کنید.

برای اتاقک پژواک مبتنی بر روش‌شناسی‌های اندازه‌گیری، توان تابشی افزاره تحت آزمون (DUT) را برای تعداد مجزایی از ترکیبات میدانی در اتاقک نمونه‌گیری کنید. راهنماهای مربوط به نمونه‌های مستقل در قسمت ۶-۳ را دنبال کنید. برای TDD، شیارهای دارای دوره‌های گذرا تحت آزمون قرار نمی‌گیرند. پیکربندی پیوند فرسو و پیوند فراسو و پیکربندی زیرقاب خاص در TDD طبق جدول ۸-۲-۲-۱ مشخصات فنی 3GPP TS 36.521-1 تنظیم می‌شوند. TRP را با استفاده از نمونه‌های توان طبق قسمت ۶-۱ محاسبه کنید.

۴- در مورد DUT گوشی دستی، گام‌های ۱ تا ۳ را با استفاده از پیکر سر به تنهایی، پیکر سر و دست و پیکر دست به تنهایی تکرار کنید. پیکر سر به تنهایی، پیکر سر و دست و پیکر دست را به تنهایی مطابق بخش ۵-۳ آزمون کنید.

برای تجهیزات DUT رایانه قابل حمل تعبیه شده، پیکر صفحه زمینی رایانه قابل حمل استفاده می‌شود. برای DUT رایانه لوحی تجهیزات تعبیه شده در رایانه قابل حمل، آزمون فضای باز استفاده می‌شود. برای DUT رایانه لوحی تجهیزات تعبیه شده در رایانه لوحی، آزمون فضای باز استفاده می‌شود؛ ترتیب آزمون زمانی می‌تواند ارتقاء یابد که تعاریف شرایط آزمونی جدید مرتبط با مقوله‌های افزاره رایانه لوحی قابل دسترس باشند (به فصل ۵-۳-۲ مراجعه کنید).

۷-۳ اندازه‌گیری واسنجی

اندازه‌گیری واسنجی باید مشابه مورد توصیف شده در گزارش فنی [4] TR25.914 باشد مگر اینکه مورد دیگری در این TR تعریف شده باشد. این TR تنها تفاوت‌های قابل مقایسه با گزارش فنی TR25.914 را تعریف می‌کند.

۸ رویه اندازه‌گیری - عملکرد گیرنده

این بخش موارد خاص رویه اندازه‌گیری حساسیت تابشی را توصیف می‌کند.

رویه اندازه‌گیری-عملکرد فرستنده باید مشابه این رویه در گزارش فنی TR25.914 باشد مگر اینکه مورد دیگری در این TR تعریف شود. این TR تنها تفاوت‌های قابل مقایسه با گزارش فنی TR25.914 را تعریف می‌کند.

۸-۱ ترتیب اندازه‌گیری عمومی

یک آزمون گر ارتباطات رادیویی یا یک افزاره متناظر به‌عنوان شبیه‌ساز NB/BS برای راه‌اندازی تماس‌ها با DUT استفاده می‌شود. شبیه‌ساز NB/BS همچنین برای ارسال نشانک‌های آزمون به UE و سنجش سطوح BLER پیوند رادیویی و اطلاعات روی مجرای اختصاصی موردنیاز برای استخراج عملکردهای گیرنده DUT استفاده می‌شود.

مطابق تعریف قسمت ۴-۲، اندازه‌گیری‌ها برای گوشی دستی، تجهیزات تعبیه شده در رایانه قابل حمل و تجهیزات نصب شده روی رایانه قابل حمل انجام می‌شوند.

۱- DUT گوشی دستی بهتر است نزدیک یک پیکر سر قرار داده شود. اندازه‌گیری DUT روی هر دو گوش چپ و راست پیکر سر انجام می‌شود. فرآیند قرارگیری در نزدیک پیکر سر و حفظ آن توسط پیکر دست برای آزمون پیشنهاد می‌شود. اندازه‌گیری DUT روی هر دو گوش راست و چپ پیکر سر انجام می‌شود. در ضمن، همچنین تنها پیکر سر برای آزمون پیشنهاد می‌شود. اندازه‌گیری DUT روی هر دو پیکر دست راست و چپ انجام می‌شود. مشخصه‌های پیکرها در قسمت ۵-۳ تعیین می‌شوند.

۲- DUT تجهیزات تعبیه شده در رایانه قابل حمل بهتر است در شرایط محیطی زیر قرار داده شود: فضای باز برای افزاره‌های رایانه کتابی (جزئیات موقعیت‌یابی و ویژگی به قسمت ۵-۳-۱ ارجاع می‌شود) و فضای باز برای افزاره‌های رایانه لوحی (جزئیات موقعیت‌یابی و ویژگی به قسمت ۵-۳-۲ ارجاع می‌شود).

۳- DUT تجهیزات نصب‌شده روی رایانه قابل حمل بهتر است از پیکر صفحه زمینی رایانه قابل حمل مورد برای فرآیند آزمون استفاده کند جزئیات موقعیت‌یابی و ویژگی به قسمت ۵-۳ ارجاع می‌شود.

اندازه‌گیری‌ها برای پیکربندی‌های متفاوت آنتن DUT انجام خواهند شد. برای مثال در مورد یک آنتن تاشو (جمع شونده)، برای هر دو پیکربندی‌های آنتن تاشده و بسط داده شده. در آینده، ممکن است پیکربندی‌های آزمونی خاص‌تری برای هر نوع اصلی پایانه‌ها به این قسمت افزوده شود.

برای توصیف مفصل‌تر شبیه‌ساز BS به قسمت ۷-۲ زیر و پارامترهای سامانه در پیوست الف مراجعه کنید.

۸-۲ رویه برای اندازه‌گیری حساسیت تابشی

۱- شرایط اولیه را طبق بخش ۷-۳ مشخصات فنی 3GPP TS 36.521-1 تنظیم کنید، به استثنای موارد زیر: شبیه‌ساز سامانه و DUT را طبق بخش ۵ پیکربندی کرده و بسامد حامل، پهنای باند مجرا، طول RB و مکان RB را به ترتیب مطابق جدول‌های ۶-۴-۳ و ۶-۴-۴ برای حالت‌های TDD و FDD تنظیم کنید. برای DUT‌های دارای بیش از یک درگاه گیرنده توصیه می‌شود تمام آزمون‌ها با استفاده از هر دو (تمام) درگاه آنتن به طور همزمان اجرا شوند.

۲- مراحل ۱ تا ۴ بخش‌های ۷-۳-۴-۲ مشخصات فنی 3GPP TS 36.521-1 را دنبال کنید، به استثنای موارد زیر: حساسیت گیرنده را با تنظیم سطح نشانک پیوند فرسو تا گذردهی (توان عملیاتی) ۹۵٪ بیشینه گذردهی مجرای مرجع اندازه‌گیری کنید (بیشینه گذردهی مطابق پیوست الف مشخصات فنی 3GPP TS 36.521-1 است).

۳- برای اتاقک بدون پژواک بر مبنای روش‌شناسی‌ها، مرحله ۲ را به همراه شبکه نمونه‌گیری سه بعدی مشخص شده در قسمت ۶-۳ تکرار کنید. کمینه سطح توان RF منتهی به گذردهی داده بزرگتر از یا مساوی با گذردهی ۹۵٪ بیشینه گذردهی برای هر آزمون باید برای یکپارچگی متعاقب آن مطابق با قسمت ۶-۲ جهت محاسبه TRS ثبت شود.

برای اتاقک پژواک مبتنی بر روش‌شناسی‌ها، مرحله ۲ را برای تعدادی از نمونه‌های مستقل به صورت تعیین شده در بخش ۶-۳ تکرار کنید. کمینه سطح توان RF منتهی به گذردهی داده بزرگتر از یا مساوی با گذردهی ۹۵٪ بیشینه گذردهی برای هر آزمون باید برای میانگین‌گیری متعاقب آن مطابق قسمت ۶-۲ جهت محاسبه TRS ثبت شود.

۴- در مورد DUT گوشی دستی، مراحل ۱ تا ۳ را با استفاده از پیکر سر به تنهایی، پیکر سر و دست و پیکر دست به تنهایی تکرار کنید. آزمون‌های پیکر سر به تنهایی، پیکر سر و دست و پیکر دست به تنهایی مطابق بخش ۵-۳ انجام می‌شوند. برای تجهیزات نصب‌شده روی رایانه قابل حمل، از پیکر صفحه زمینی رایانه قابل حمل استفاده می‌شود. برای DUT رایانه کتابی تجهیزات تعبیه شده در رایانه قابل حمل، آزمون فضای باز استفاده می‌شود. برای DUT رایانه لوحی تجهیزات تعبیه شده در رایانه قابل حمل، آزمون فضای باز استفاده می‌شود؛ پیکربندی آزمون زمانی مجاز است ارتقاء یابد که تعاریف شرایط آزمون جدید مرتبط با رده‌های افزاره رایانک قابل دسترس باشند (به فصل ۵-۳-۲ مراجعه کنید).

۳-۸ اندازه‌گیری واسنجی

اندازه‌گیری واسنجی باید مشابه موارد توصیف شده در گزارش فنی TR25.914 باشند، مگر اینکه مورد دیگری در این TR تعریف شود. این TR تنها تفاوت‌های قابل مقایسه با TR25.914 را تعریف می‌کند.

پیوست الف
(آگاهی‌دهنده)
پارامترهای سامانه

الف-۱ تعریف و کاربردپذیری

هدف این آزمون اندازه‌گیری توان خروجی تابش‌شده و حساسیت گیرنده توسط یک LTE DUT در بیشینه توان ارسال است.

اندازه‌گیری‌های رادیویی در حالت معروف به منطقه باز به‌گونه‌ای انجام می‌شود که تا حد ممکن به شرایط فضای باز نزدیک باشد.

الف-۲ ایجاد اتصال

برای اینکه شرایط تا حد ممکن به شرایط واقعی در هنگام استفاده نزدیک باشد، ایجاد اتصال بین UE/MS تحت آزمون و شبیه‌ساز eNodeB ضروری است. بنابراین، این اتصال راه‌اندازی پارامترهای ارتباطی برای شبیه‌سازی یک پیوند داده را ممکن می‌سازد.

الف-۳ تخصیص RB پیوند فراسو برای حساسیت منبع

این بخش جدول تخصیص RB پیوند فراسو را برای آگاهی‌رسانی ارائه می‌دهد و جدول الف-۳-۱ مشابه جدول ۲-۱-۳-۷ است.

جدول الف-۳-۱ - (برای آگاهی‌رسانی): پیکربندی پیوند فراسو برای حساسیت مرجع

باند E-UTRA/پهنای باند مجرا/NRB/حالت دوطرفه							
حالت (دو طرفه)	۲۰MHz	۱۵MHz	۱۰MHz	۵MHz	۳MHz	۱٫۴MHz	باند E-UTRA
FDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۱
FDD	۵۰۱	۵۰۱	۵۰	۲۵	۱۵	۶	۲
FDD	۵۰۱	۵۰۱	۵۰	۲۵	۱۵	۶	۳
FDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۱۵	۶	۴
FDD			۲۵۱	۲۵	۱۵	۶	۵
FDD			۲۵۱	۲۵			۶
FDD	۷۵۱	۷۵۱	۵۰	۲۵			۷
FDD			۲۵۱	۲۵	۱۵	۶	۸
FDD	۵۰۱	۵۰۱	۵۰	۲۵			۹
FDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۱۰

جدول الف-۳-۱ - ادامه

FDD			۲۵۱	۲۵			۱۱
FDD			۲۰۱	۲۰۱	۱۵	۶	۱۲
FDD			۲۰۱	۲۰۱			۱۳
FDD			۱۵۱	۱۵۱			۱۴
							...
FDD			۲۰۱	۲۰۱			۱۷
FDD		۲۵ ^۱	۲۵ ^۱	۲۵			۱۸
FDD		۲۵ ^۱	۲۵ ^۱	۲۵			۱۹
FDD	۲۰ ^۳	۲۰ ^۳	۲۰ ^۱	۲۵			۲۰
FDD		۲۵ ^۱	۲۵ ^۱	۲۵			۲۱
FDD	۵۰۱	۵۰۱	۵۰	۲۵			۲۲
FDD			۵۰	۲۵	۱۵	۶	۲۳
FDD			۵۰	۲۵			۲۴
FDD	۵۰۱	۵۰۱	۵۰	۲۵	۱۵	۶	۲۵
FDD		۲۵۱	۲۵۱	۲۵	۱۵	۶	۲۶
FDD			۲۵ ^۱	۲۵	۱۵	۶	۲۷
FDD	۲۵ ^۱	۲۵ ^۱	۲۵ ^۱	۲۵	۱۵		۲۸
							...
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۳۳
TDD		۷۵	۵۰	۲۵			۳۴
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۱۵	۶	۳۵
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۱۵	۶	۳۶
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۳۷
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۳۸
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۳۹
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۴۰
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۴۱
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۴۲
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵			۴۳
TDD	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۱۵		۴۴

یادآوری ۱- به بستک‌های منبع UL ارجاع می‌شود که باید تا حد ممکن نزدیک به باند عملیاتی پیوند فرسو قرار گرفته باشد اما درون پیکربندی پهنای‌باند انتقال برای پهنای‌باند مجرا محصور شوند (به جدول ۵-۶-۱ مراجعه شود).

یادآوری ۲- برای UE که از هر دو باند ۱۱ و ۲۱ پشتیبانی می‌کند، پیکربندی برای حساسیت‌پذیری مرجع برابر FFS است.

یادآوری ۳- به باند ۲۰ ارجاع می‌شود؛ در مورد پهنای باند مجرای ۱۵ MHz، بستک‌های منبع UL باید در 11 RB_{start} جای داده شده و در مورد پهنای باند ۲۰ MHz مجرا، بستک‌های منبع UL باید در 16 RB_{start} جای داده شوند.

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

عدم قطعیت اندازه‌گیری

عدم قطعیت اندازه‌گیری باید مشابه عدم قطعیت توصیف شده در گزارش فنی TR25.914 باشد، مگر اینکه مورد دیگری در این TR تعریف شود. این TR تنها تفاوت‌های قابل مقایسه با گزارش فنی TR25.914 را تعریف می‌کند.

پیوست پ

(آگاهی دهنده)

ویژگی های اتاقک بدون پژواک و روش صحنه گذاری

ویژگی های اتاقک بدون پژواک و روش صحنه گذاری باید مشابه ویژگی های توصیف شده در گزارش فنی TR25.914 باشد، مگر اینکه ویژگی دیگری در این TR تعریف شود. این TR تنها تفاوت های قابل مقایسه با گزارش فنی TR25.914 را تعریف می کند.

پیوست ت

(آگاهی دهنده)

ویژگی‌های اتاقک پژواک و روش صحنه‌گذاری

ویژگی‌های اتاقک پژواک و روش صحنه‌گذاری باید مشابه ویژگی‌های توصیف شده در گزارش فنی TR25.914 باشد، مگر اینکه ویژگی دیگری در این TR تعریف شود. این TR تنها تفاوت‌های قابل مقایسه با گزارش فنی TR25.914 را تعریف می‌کند.

پیوست ث

(آگاهی‌دهنده)

تغییرات ایجاد شده نسبت به منبع استاندارد

- هدف و دامنه کاربرد طبق استاندارد ۵ تغییر یافته است.