



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۱۵۱۰

چاپ اول
۱۳۹۵



دارای محتوای رنگی

INSO

21510

1st.Edition
2017

Identical with
ETSI ES
201554: 2014
V1.2.1

بررسی فنی (مهندسی) شرایط محیطی
؛(EE)

روش سنجش برای بازده انرژی هسته
شبکه سیار و تجهیزات واپایش دسترسی
رادیویی

**Environmental Engineering (EE);
Measurement method for
Energy efficiency of Mobile Core
network and Radio Access
Control equipment**

ICS :33.020

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ 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 صدور گواهی 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
«بررسی فنی (مهندسی) شرایط محیطی (EE)؛ روش سنجش برای بازده انرژی هسته شبکه سیار
و تجهیزات واپایش دسترسی رادیویی»

رئیس:

صادقیان، حسین
(کارشناسی الکترونیک)

سمت و / یا محل اشتغال:
مدیرکل استاندارد و تایید نمونه - سازمان تنظیم مقررات و
ارتباطات رادیویی

دبیر:

صمدیان، علی
(کارشناسی الکترونیک)

معاونت فناوری ارتباطات - مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آرزومند، مسعود
(کارشناسی ارشد مخابرات)

عضو هیات علمی - پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز
تحقیقات مخابرات ایران)

ارقند، ایرج
(کارشناسی ارشد مخابرات)

سرپرست آزمایشگاه EMC - مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

زندباف، عباس
(کارشناسی مخابرات)

کارشناس - شرکت ارتباطات زیرساخت

سید موسوی، سیدحسن
(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

محسن زاده، علی اکبر
(کارشناسی ارشد مخابرات)

کارشناس - صنعت مخابرات ایران

نجفی، ناصر
(کارشناسی ارشد الکترونیک)

مدیر پروژه‌های برون سازمانی - مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

یگانه، حسن

(کارشناسی ارشد مخابرات)

سمت و / یا محل اشتغال:

مدیر گروه ارتباطات ثابت- پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

ویراستار:

تورانی، فرزاد

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

کارشناس- شرکت خدمات انفورماتیک

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۳	۲ مراجع
۳	۳ اصطلاحات، تعاریف و کوتاه‌نوشت‌ها
۹	۴ تعریف مصرف برق و معیارهایی برای شبکه‌های مرکزی
۹	۴-۱ جعبه سیاه
۹	۴-۲ مصرف انرژی در ایستگاه
۹	۴-۳ مصرف برق
۱۰	۴-۴ شکل‌دهی ضرایب وزنی
۱۲	۴-۵ بازده انرژی
۱۳	۵ روش‌های سنجش
۱۳	۵-۱ اصول پایه سنجش
۱۴	۵-۲ شرایط سنجش
۱۵	۵-۳ روند سنجش
۱۷	پیوست الف (الزامی) پارامترهای مرجع برای MGW
۱۹	پیوست ب (الزامی) پارامترهای مرجع برای HLR، AUC و EIR
۲۳	پیوست پ (الزامی) پارامترهای مرجع برای MSC
۲۷	پیوست ت (الزامی) پارامترهای مرجع برای GGSN
۲۸	پیوست ث (الزامی) پارامترهای مرجع برای SGSN
۳۰	پیوست ج (الزامی) پارامترهای مرجع برای MME
۳۲	پیوست چ (الزامی) پارامترهای مرجع برای SGW و PGW
۳۴	پیوست ح (الزامی) پارامترهای مرجع برای RNC
۳۶	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «بررسی فنی (مهندسی) شرایط محیطی (EE)؛ روش سنجش برای بازده انرژی هسته شبکه سیار و تجهیزات واپایش دسترسی رادیویی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در دویست و سی‌امین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۳ 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 «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد منطقه‌ای مزبور است.

ETSI ES 201554, V1.2.1: 2016, Environmental Engineering (EE); Measurement method for Energy efficiency of Mobile Core network and Radio Access Control equipment

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 به عنوان مرجع مرتبط مراجعه کرد که بر تمامی مقررات و ضوابط طیف رادیویی اشاره شده در این استاندارد اولویت دارد.

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.

بررسی فنی (مهندسی) شرایط محیطی (EE)؛ روش سنجش برای بازده انرژی هسته شبکه سیار و تجهیزات واپایش دسترسی رادیویی

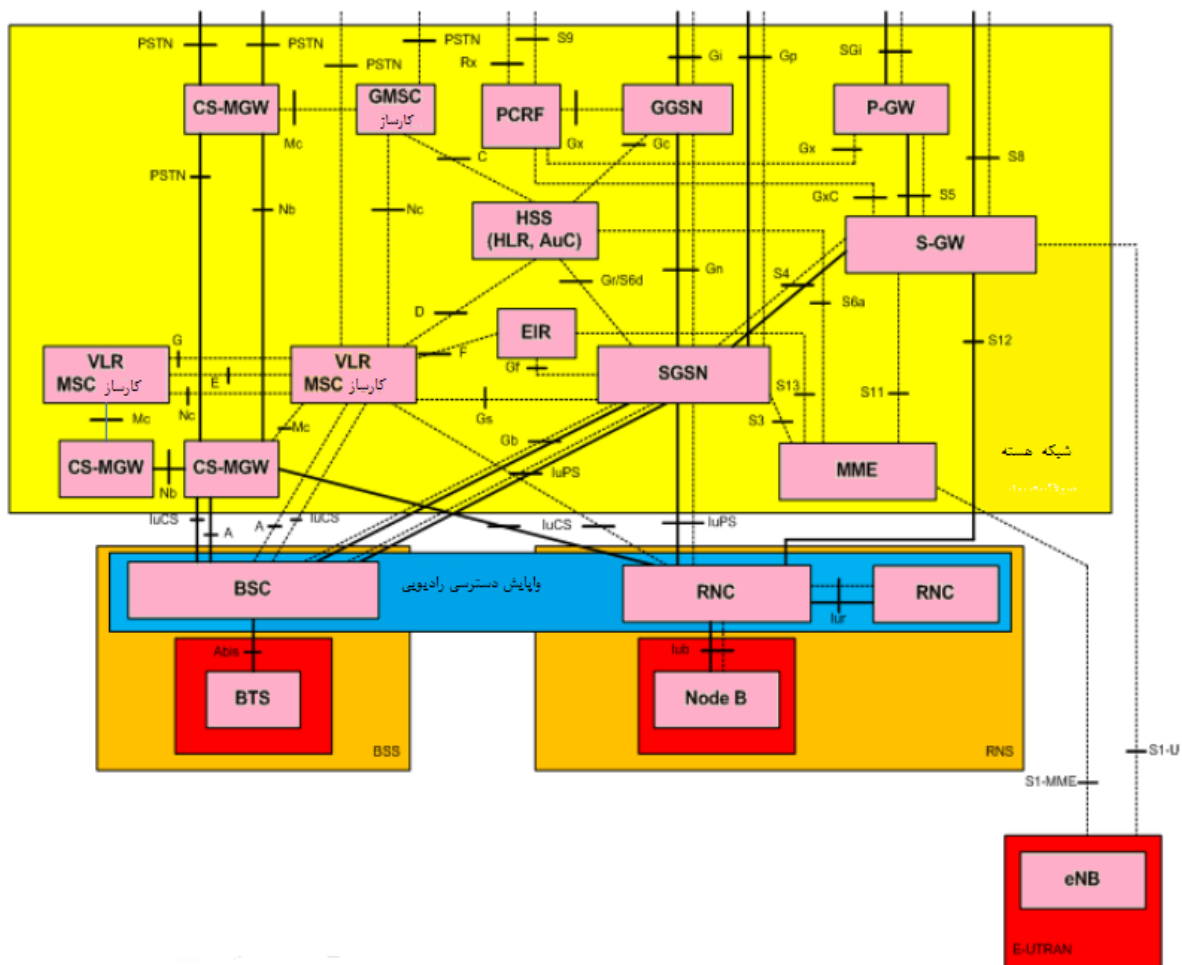
۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین و تعریف معیارها و روش‌های سنجش کاربرد برای سامانه‌ها و گره‌های زیر مطابق با موارد تعریف شده در مشخصات فنی TS 123 002 است [i.3]:

- عملکرد هسته شبکه سیار (PGW/SGW و SGSN, MSC, MME, MGW, HLR, GGSN)

- واپایشگر دسترسی رادیویی (RNC)

تجدیدنظرهای بعدی این استاندارد، شامل واپایشگر ایستگاه پایه (BSC) و کارکردهای شبکه هسته IMS می‌باشند (LRF و SLF, MRFP, MRFC, JBCF, HSS, CSCF, BGCF).



شرح:

خط‌های برجسته: واسطه‌هایی که از ترافیک کاربری پشتیبانی می‌کنند.
 خط چین‌ها: واسطه‌هایی که از علامت‌دهی پشتیبانی می‌کنند.
 شبکه مرکزی: قسمتی از تجدیدنظر ۱ این استاندارد

واپایش دسترسی رادیویی: در تجدیدنظر ۲ این استاندارد

دسترسی رادیویی: در این استاندارد قرار نمی‌گیرد.

دسترسی رادیویی: در این استاندارد قرار نمی‌گیرد.

- زرد
- آبی
- قرمز

شکل ۱- نمایش گویا و هدف و دامنه کاربرد

۲ مراجع

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.

۱-۲ مراجع الزامی

استاندارد مراجع زیر برای استفاده در این استاندارد الزامی می‌باشند. برای مراجع تاریخ‌دار تنها ویرایش ذکر شده به کار می‌رود. برای مراجع نامشخص، آخرین ویرایش استاندارد مرجع (از جمله تمامی اصلاحیه‌ها) به کار می‌رود.

ETSI EN 300 132-2: "Environmental Engineering (EE); Power supply interface at the input to telecommunications and datacom (ICT) equipment; Part 2: Operated by -48 V direct current (dc)".

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۰۰۱۳۲: سال ۱۳۹۳، مهندسی محیطی-(EE) واسط منبع تغذیه در ورودی به تجهیزات مخابرات و ارتباطات داده- (ICT) قسمت ۲ عمل‌کننده با جریان مستقیم ۴۸ ولت (V/dc)، با استفاده از استاندارد ETSI EN 300 132-2 V2.4.6: 2011. تدوین شده است.

۲-۲ مراجع آگاهی‌دهنده

استانداردهای مراجع زیر برای استفاده از این استاندارد لازم نیستند اما کاربر را در حوزه موضوعی خاص یاری می‌رسانند. برای مراجع نامشخص آخرین نسخه استاندارد مرجع (از جمله تمامی اصلاحیه‌ها) به کار می‌رود.

2-2-1 IEEE (05 June 2009): "Traffic Analysis for GSM Networks", Boulmalf, M. Abrache, J. Aouam, T. Harroud, H. Al Akhawayn Univ. in Ifrane, Ifrane.

۲-۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۰۲۵، سال ۱۳۸۶: الزامات عمومی برای احراز صلاحیت آزمایشگاه‌های

آزمون و کالیبراسیون

2-2-3 ETSI TS123 002 (V9.2.0): "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal

2-2-4 ETSI TR121 905: "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Vocabulary for 3GPP Specifications

2-2-5 Sandvine: "Fall 2010 Global Internet Phenomena Report".

۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۱-۳

مصرف انرژی

Energy Consumption

مقدار انرژی مصرف شده

یادآوری- به واحدهای ژول یا kWh (که در آن $1 \text{ kWh} = 36 \times 10^6 \text{ J}$) اندازه‌گیری شده و مربوط به استفاده از انرژی است.

۲-۱-۳

بازده انرژی

Energy Efficiency

نسبت بین برونداد مفید به مصرف انرژی

۳-۱-۳

ارلانگ

Erlang

میانگین تعداد تماس‌های حمل‌شده توسط مدارها در زمان مشخص

۴-۱-۳

کارکرد

Function

نمایش (بیان) منطقی مولفه شبکه که توسط 3GPP^۱ تعریف شده است.

۵-۱-۳

گره

Node

نمایش فیزیکی یک یا چند عملگر

۳-۱-۶

مصرف توان

Power consumption

مقدار توان مصرف شده

یادآوری- با واحد (نماد) W نشان داده شده و مربوط به نرخ تبدیل انرژی است.

۳-۱-۷

ویژگی صرفه جویی توان

Power saving feature

ویژگی که به کاهش مصرف توان کمک می کند در مقایسه با حالتی که این ویژگی وجود ندارد.

۳-۱-۸

سامانه تحت آزمون

System under test

گره ای که مورد سنجش قرار می گیرد.

۳-۱-۹

مجموعه آزمون

Test suite

توالی کاملی از سنجش ها نظیر سطوح بار کم، متوسط و زیاد به عنوان مراحل آزمون جداگانه.

۳-۱-۱۰

برونداد مفید

Useful output

بیشینه ظرفیت سامانه تحت آزمون که به کارکردهای مختلفی بستگی دارد.

یادآوری - به صورت عددی از Erlang (Erl)، بسته‌ها (PPS)، مشترکین (SUB) یا کاربرانی که به طور همزمان متصل شده‌اند (SAU) نشان داده می‌شود.

یادآوری - به صورت بیشینه ترافیک لحظه‌ای Erlang (CS) و بیت بر ثانیه (PS) نشان داده می‌شود.

۲-۳ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار می‌روند:

A	Ampere	آمپر
		یادآوری - واحد SI ^۱ مربوط به جریان الکتریکی
H	Hour	ساعت
		یادآوری - واحد SI مربوط به سنجش زمان
J	Joule	ژول
		یادآوری - واحد SI مربوط به انرژی یا کار، $J = W \times s$
S	Second	ثانیه
		یادآوری - واحد SI مربوط به سنجش زمان
V	Volt	ولت
		یادآوری - واحد SI برای اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ)
W	Watt	وات
		یادآوری - $W = V \times A$

۳-۳ کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد کوتاه‌نوشت‌های زیر به کار می‌روند:

یادآوری - کوتاه‌نوشت‌های بیشتر، ممکن است در گزارش فنی TR 121 905 آمده باشند [i.4].

2G	Second-Generation wireless telephone technology	فناوری نسل دوم تلفن‌های بیسیم مثال - GSM
3G	Third-Generation mobile telecommunications	نسل سوم مخابرات سیار مثال: WCDMA
AC	Alternating Current	جریان متناوب

۱ - سیستم واحد متریک بین‌المللی

یادآوری - جریان دوجتهه بار الکتریکی

AS	Applicarion Server	کارساز کاربردی
AUC	Authentication Centre	مرکز احراز اصالت
BGCF	Breakout Gateway Control Function	کارکرد واپایش دروازه راه قطع
BICC	Bearer Independent Call Control	حامل واپایش تماس مستقل
BSC	Base Station Controller	واپایشگر ایستگاه پایه
BTS	Base Transceiver Station	ایستگاه پایه فرستنده/ گیرنده
CS	Circuit Switched	سودهی شده مداری
CSCF	Call Session Control Function	کارکرد واپایش نشست تماس
DC	Direct Current	جریان مستقیم

یادآوری - جریان یکجتهه بار الکتریکی

EIR	Equipment Identity Register	ثبت شناسه تجهیزات
GGSN	Gateway GPRS Support Node	گره حمایتی دروازه راه برای GPRS
GPRS	General Packet Radio Service	بسته عمومی خدمات رادیویی
GSM	Global System for Mobile communication	سامانه جهانی برای ارتباطات سیار
GUTI	Globally Unique Temporary Identity	شناسه موقتی منحصر بفرد جهانی
HLR	Home Location Register	ثبات موقعیت خانگی
HO	HandOver	دگرسپاری
HSS	Home Subscriber Service	خدمت مشترک خانگی
HW	HardWare	سخت افزار
IBCF	Interconnect Border Control Function	کارکرد واپایش مرزی اتصال میانی
IMEI	International Mobile Equipment Identity	شناسه بین المللی برای تجهیزات سیار
IMS	IP Multimedia Subsystem	زیرسامانه چند رسانه ای IP
IMSI	International Mobile Subscriber Identity	شناسه بین المللی مشترکین سیار
IP	Internet Protocol	پروتکل اینترنت
ISUP	Integrated Services digital network User Part	شبکه رقمی خدمات یکپارچه برای طرف کاربر
LRF	Location Retrieval Function	کارکرد بازیابی موقعیت
LU	Location Update	بروزرسانی موقعیت
MGW	Media GateWay	دروازه راه رسانه

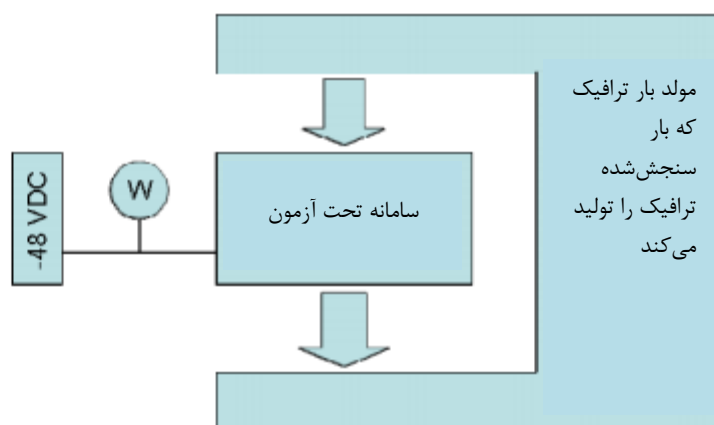
MHT	Mean Holding Time	زمان متوسط نگهداری
MME	Mobility Management Entity	هستار مدیریت جابجایی
MO	Mobile Originated	مبدا سیار
MRFC	Media Resource Function Controller	واپایشگر کارکرد منبع رسانه
MRFP	Media Resource Function Processor	پردازشگر کارکرد منبع رسانه
MSC	Mobile Switching Centre	مرکز سودهی سیار
MSS	Mobile Switching centre Server	کارساز مرکز سودهی سیار
MT	Mobile Terminated	مقصد سیار
Node B	eq Base Transceiver Station	معادل ایستگاه پایه فرستنده/ گیرنده
PDN	Public Data Network	شبکه عمومی داده
PDP	Packet Data Protocol	پروتکل داده بسته‌ای
PGW	PDN Gateway	دروازه‌راه PDN ^۱
PLMN	Public Land Mobile Network	شبکه سیار زمینی عمومی
POI	Point Of Interface	نقطه واسط
PPS	Packets Per Second	بسته‌ها در هر ثانیه
PSTN	Public Switched Telephone Network	شبکه عمومی تلفن
RNC	Radio Network Controller	واپایشگر شبکه رادیویی
SAU	Simultaneously Attached Users	کاربران متصل به صورت همزمان
SGSN	Serving GPRS Support Node	گره پشتیبانی خدمت‌رسانی برای GPRS
SGW	Serving Gateway	دروازه‌راه خدمت‌رسانی
SI	International System of units	سامانه بین‌المللی واحدها
SIP	Session Initiation Protocol	پروتکل آغاز نشست
SLF	Subscriber Location Function	کارکرد موقعیت مشترک
SMS	Short Message Service	خدمت پیام کوتاه
SW	SoftWare	نرم‌افزار
TDM	Time Division Multiplexing	همتافتگری با تقسیم‌زمانی
USSD	Unstructured Supplementary Service Data	داده‌های خدمت مکمل بدون ساختار
VLR	Visitor Location Register	ثبات موقعیت مشترک عبوری

1- Packet data network

۴ تعریف مصرف توان و معیارهایی برای شبکه‌های هسته

۱-۴ جعبه سیاه

سامانه تحت آزمون به‌عنوان یک «جعبه سیاه» در نظر گرفته می‌شود، بدین معنی که کل توان مصرف‌شده توسط افزاره یا قفسه(ها) سنجش می‌شود نه برخی از قسمت‌های افزاره یا قفسه(ها). یک «جعبه سیاه» را تنها می‌توان از لحاظ ویژگی‌های انتقال، درون‌داد و برون‌داد آن و بدون آگاهی از فعالیت‌های داخلی آن مشاهده کرد.



شکل ۲- تنظیمات سنجش سامانه تحت آزمون

۲-۴ مصرف انرژی ایستگاه

مصرف انرژی ایستگاه شامل انرژی مصرف شده در واحدهای اقلیمی، تجهیزات کمکی، تلفات و غیره می‌باشد. این جنبه‌ها در این استاندارد رعایت نشده‌اند.

۳-۴ مصرف توان

نمایه ترافیک تعریف‌شده، رفتار یک کارکرد (وظیفه) در عملیات را شبیه‌سازی می‌کند. (یعنی با تغییرات در سطح بار) که نتیجه شاخص‌های عملکرد نشان‌دهنده میانگین وزنی سنجش‌های متعدد است. سطوح بار به‌صورت زیر تعریف می‌شوند:

- مشخصات: T_s - بیشینه ظرفیت مطابق با مشخصات سازنده از لحاظ پیاده‌سازی ویژه کارکرد.
- سطح بالا: $T_H = 1.0 \times T_s$
- سطح متوسط: $T_M = 0.7 \times T_s$
- سطح پایین: $T_L = 0.1 \times T_s$

همانطور که این استاندارد، معیارها و سنجش‌ها را برای محدوده وسیعی از اجرای کارکردها (که در سطح‌های واپایش و یا کاربری و همچنین در دامنه‌های سودهی مداری و یا سودهی بسته‌ای کار می‌کنند) تعریف کرده است، جزئیات بیشتر درباره مدل‌های ترافیکی در پیوست‌های الف تا چ به تفکیک هر کارکرد توضیح داده شده‌اند.

سطوح مصرف توان مرتبط با سطوح بار فوق، به صورت زیر تعریف شده‌اند:

- سطح بالا: $P_H =$ میانگین مصرف توان (W) سنجش شده در T_H
- سطح متوسط: $P_M =$ میانگین مصرف توان (W) سنجش شده در T_M
- سطح پایین: $P_L =$ میانگین مصرف توان (W) سنجش شده در T_L

میانگین مصرف توان به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$P_{avg} = \alpha \times P_L + \beta \times P_M + \gamma \times P_H [W]$$

α ، β و γ ضرایب وزنی هستند که به صورت $I = (\alpha + \beta + \gamma)$ انتخاب شده‌اند:

قرارگرفتن مصرف توان در سطح T_M و T_L اهمیت صرفه‌جویی در مصرف توان را مشخص می‌کند. برای اطلاعات بیشتر به پیوست‌های الف تا چ مراجعه نمایید.

۴-۴ شکل‌دهی ضرایب وزنی

اگرچه کارکردهای موجود در این استاندارد ناهمگن هستند، یعنی در سطح‌های واپایش و یا کاربری و همچنین در دامنه‌های سودهی مداری شده و یا سودهی بسته‌ای کار می‌کنند، امکان دارد که سه نمایه ترافیک به‌هنگار شده مشخص شوند:

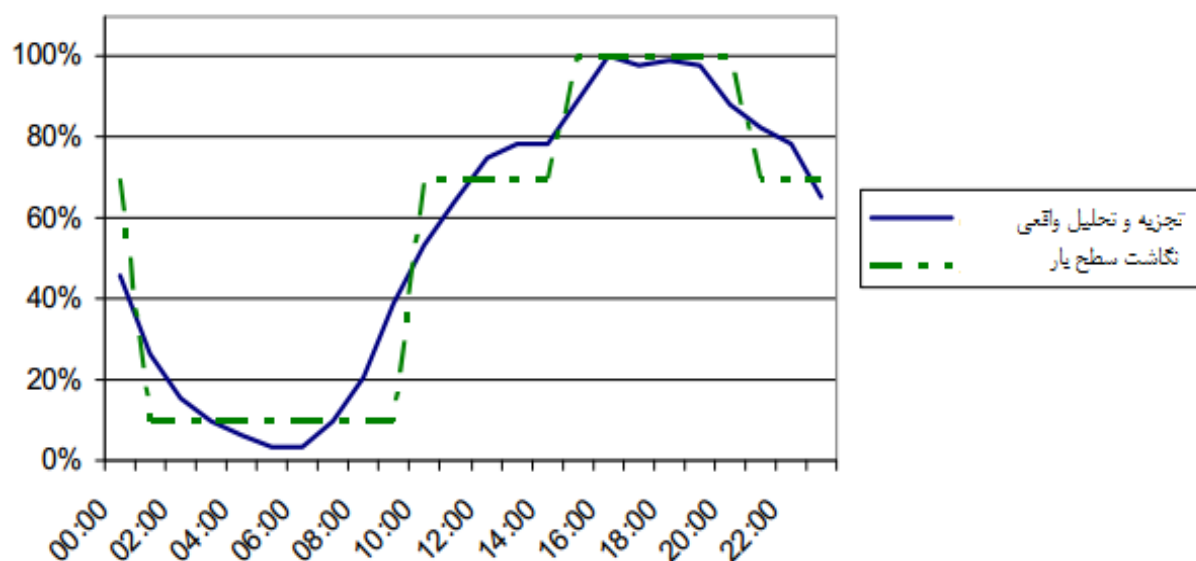
- صوت
- داده
- مشترک

ضرایب وزنی برای نمایه‌های ترافیکی به‌هنگار شده از طریق نگاشت سطوح بار تعریف شده (پایین، متوسط و بالا) با تجزیه و تحلیل زیر از شبکه‌های زنده بدست می‌آیند؛ به ترتیب: (IEEE (05 June 2009): «تجزیه و تحلیل ترافیک برای شبکه‌های GSM [i.1]»، Sandvine. «گزارش جهانی پدیده اینترنت، پاییز ۲۰۱۰ [i.5]».

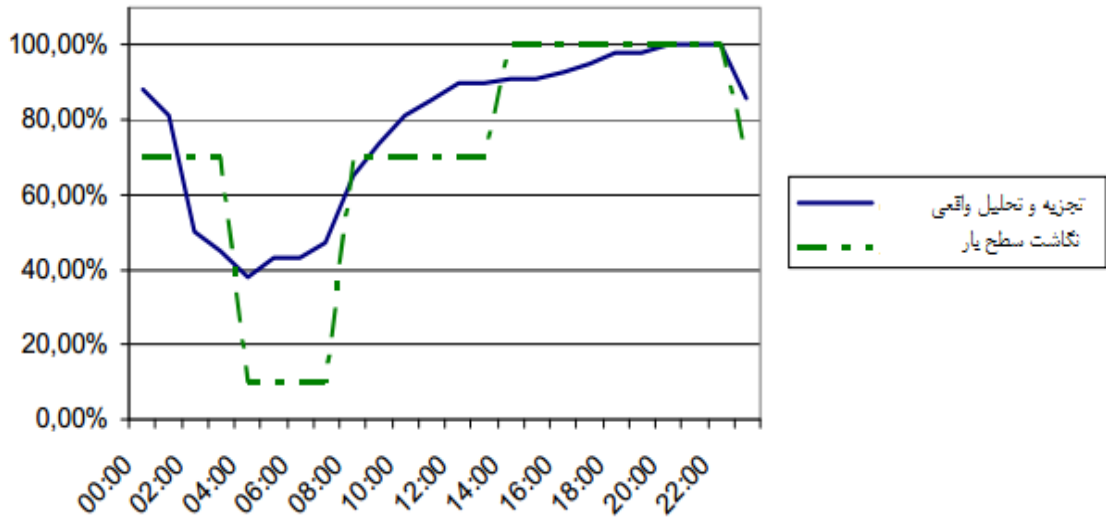
«جدول ۱- ضرایب وزنی توان برای نمایه‌های مشترک، داده و صوت»

نمایه	KPI (شاخص‌های عملکرد کلیدی)	ضرایب وزنی P_{avg}		
		α	β	γ
مشترک	مشترک	۰٫۱	۰٫۴	۰٫۵
داده	SAU یا PPS	۰٫۲	۰٫۴۵	۰٫۳۵
صوت	ارلانگ یا مشترک	۰٫۴	۰٫۴	۰٫۲

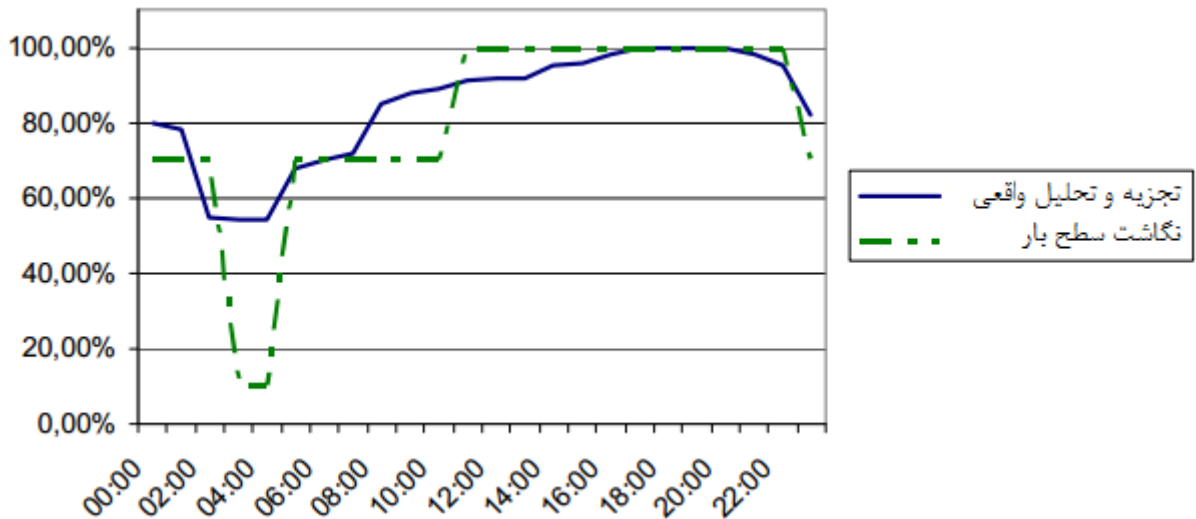
نگاشت سطوح بار مربوط به تجزیه و تحلیل شبکه‌های زنده به ترتیب در شکل‌های ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده‌اند.



شکل ۳- وضعیت‌های کاری برای کارکردهای صوت محور



شکل ۴- وضعیت‌های کاری برای کارکردهای داده محور



شکل ۵- وضعیت کاری برای کارکردهای مشترک محور

۴-۵ بازده انرژی

معیار نسبت بازده انرژی، شاخص عملکرد قابل مقایسه، برای شبکه‌های هسته به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$EER = \text{Useful Output} / P_{avg} [\text{Erlang/W} | \text{PPS/W} | \text{Subscribers/W} | \text{SAU/W}] \quad (1b)$$

در اینجا برون داد مفید، ظرفیت بیشینه سامانه تحت آزمون (T_s) است که به کارکردهای مختلفی بستگی دارد و به صورت عددی از Erlang (Erl)، بسته/ها (PPS)، مشترکان (Sub) یا کاربران متصل همزمان (SAU) نشان داده می‌شوند. با استفاده از مدل‌های ترافیک تعریف شده، می‌توان برون داد مفید را برای مشترکین (Sub) یا کاربران

متصل همزمان (SAU) و همچنین کارکردهایی ترجمه کرد که به طور معمول دارای ظرفیت‌های بیشینه در واحدهای Erlang (Erl) یا بسته/ها (PPS) هستند.

۵ روش‌های سنجش

۱-۵ اصول پایه سنجش

۱-۱-۵ اصول کلی

خالی.

۲-۱-۵ الزامات سنجش و تجهیزات آزمون

مصرف توان باید از طریق سنجش ولتاژ منبع تغذیه و جریان موثر حقیقی به طور موازی و محاسبه مصرف توان به دست آمده (قابل کاربرد تنها برای DC) و یا به وسیله توان سنج^۱ (قابل کاربرد برای AC و DC) مشخص شود. این سنجش‌ها از طریق انواع مختلف تجهیزات سنجش نظیر گیره‌های توان یا منابع تغذیه با ویژگی سنجش توان توکار انجام می‌شوند.

همه تجهیزات سنجش باید واسنجی شوند و باید واسط برون داد داده داشته باشند تا بتوانند داده‌های طولانی مدت را ثبت کرده و مصرف کل توان را در مدت زمان مشخص شده محاسبه کنند. تجهیزات سنجش باید با ویژگی‌های زیر مطابقت داشته باشند:

- تفکیک پذیری: $100 \text{ mW} \leq 100 \text{ mV} \leq 10 \text{ mA}$
- جریان DC: $\pm 1/5 \%$
- ولتاژ DC: $\pm 1 \%$
- توان سنج: $\pm 1 \%$
- دقت در خواندن شکل موج‌های دارای واحد سنجش فاکتور گریست (نسبت مقدار اوج به مقدار موثر) حداقل ۵ باشند.

همه گره‌ها باید توسط واسط‌های استاندارد و با تقلید از مدل‌های آزمون در ارتباط با مدل‌های ترافیکی و پارامترهای مرجع تعیین شده در پیوست الف تا چ، تحریک شوند.

۲-۵ شرایط سنجش

۱-۲-۵ پیکربندی

به طور کلی همه قسمت‌های تجهیزاتی سامانه تحت آزمون باید در دسترس و قابل سفارش مشتریان باشد. همه پیکربندی‌ها نیز باید پیش از آزمون انجام شوند و نباید در طول مدت مجموعه آزمون تغییر کرده و یا بروزرسانی شوند.

ویژگی‌های صرفه‌جویی در مصرف توان که اساساً در دسترس هستند، ممکن است در طول سنجش مورد استفاده قرار گیرند. همه ویژگی‌های صرفه‌جویی در مصرف توان به کار رفته، باید در گزارش‌دهی سنجش ثبت شوند. تجهیزات باید مطابق با اطلاعات همراه با آن، تحت شرایط عملیاتی عادی سنجش و آزمون شود. نسخه‌های استفاده‌شده نرم‌افزار، ثابت‌افزار، سخت‌افزار و دیگر پیکربندی‌های آزمون باید کاربرد عادی موردنظر را ارائه کرده و در گزارش سنجش ثبت شوند.

همه نشانک‌دهی‌های درخواست‌شده برای عملیات عادی، باید فعال شوند. داده‌های ضروری نمایه ترافیک، علاوه بر مدل‌های ترافیکی مشخص‌شده در این استاندارد، باید در گزارش‌دهی سنجش نیز ثبت شوند.

۲-۲-۵ شرایط محیطی

شرایط محیطی سنجش مصرف توان که گره‌ها تحت این شرایط مورد آزمون قرار می‌گیرند، به صورت زیر است:

جدول ۲- شرایط محیطی سنجش مصرف توان برای آزمون گره‌ها

شرایط	کمینه	بیشینه
فشار هوا	۸۶ kPa (۸۶۰ mbar)	۱۰۶ kPa (۱۰۵۰ mbar)
رطوبت نسبی	۲۰٪	۸۵٪
ارتعاش	قابل صرف نظر	
دما	+ ۲۵ °C	
دقت دما	± ۲ °C	

۳-۲-۵ منبع تغذیه

برای سنجش‌های مصرف توان گره‌ها، باید از مقادیر ولتاژ عملیاتی در جدول ۳ استفاده شود (بهتر است که برای ولتاژهای منبع تغذیه غیراستاندارد از ولتاژ کاری با رواداری ± ۲٫۵٪ استفاده شود).

جدول ۳- مقدار ولتاژ عملیاتی

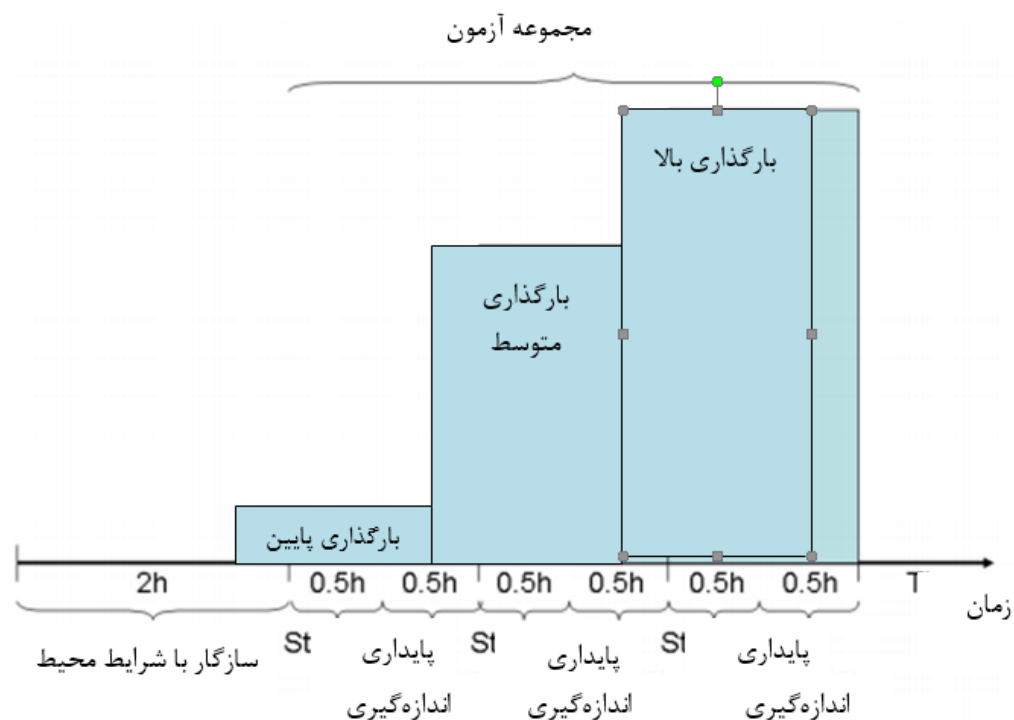
نوع	استاندارد	مقدار عددی	مقدار عملیاتی برای آزمون
DC	EN 300 132-2 [1]	-۴۸ V	$- ۵۴٫۵ V \pm ۱٫۵ V$

۳-۵ رویه سنجش

۱-۳-۵ آزمون‌هایی که باید اجرا شوند

سنجش‌های مصرف توان باید هنگامی انجام شوند که شرایط دمایی پایداری در داخل تجهیزات برقرار باشد. به این منظور، کل تجهیزات باید دست‌کم دو ساعت در شرایط محیط قرار بگیرند. نتایج سنجش‌ها باید زودتر از همه، هنگامی که تجهیزات (دارای سطح بار انتخاب‌شده) به مدت دست‌کم ۳۰ دقیقه در شرایط کاری پایدار با دمای خروجی پایه قرار گرفتند، ثبت شوند.

میانگین مصرف توان P_L و P_M ، P_H باید به صورت میانگین حسابی نمونه‌هایی محاسبه شود حداقل یک نمونه در هر دقیقه در طول مدت زمان ۳۰ دقیقه ایجاد می‌شوند.



شکل ۶- مراحل آزمون و زمان‌بندی مربوط به آن

مصرف توان تجهیزات باید به واحد وات و با تعداد کافی از رقم‌ها و نیز مطابق با درجه‌های دقت و توان تفکیک‌های ارائه‌شده در زیربند ۵-۱-۲ باشد.

روال تحریک باید از طریق واسط‌های استاندارد تجهیزات صورت گیرد.

تجهیزات باید برای سطوح بار زیر سنجش شوند؛ برای جزئیات به پیوست‌های الف تا چ مراجعه نمایید.

- سطح بالا: T_H
- سطح متوسط: T_M
- سطح پایین: T_L

۵-۳-۲ گزارش آزمون

نتایج ارزیابی‌ها باید به‌طور دقیق، شفاف، عینی و بدون ابهام و مطابق با دستورالعمل‌های خاص به روش‌های الزام شده، گزارش شود.

پارامترهای مرجع، شرایط سنجش، نتایج آزمون و نتایج محاسبات بدست‌آمده باید گزارش شوند.

سنجش‌هایی که براساس تجهیزات یا مقادیر اعلام‌شده/ برآوردشده آزمایشگاهی انجام گرفته‌اند، باید به‌صورت شفاف مشخص شوند.

علاوه بر این‌ها، گزارش‌دهی سنجش‌ها شامل اطلاعات زیر می‌باشد:

- تاریخ و محل آزمون
- اسم یا اسامی مسئول یا مسئولین
- نسخه استاندارد موجود (در مورد تغییرات بعدی نمایه‌های ترافیک)
- کارکردها و زیرکارکردها (فرانامه با موقعیت مشترک)^۱
- ظرفیت بیشینه T_s
- سطح افزونگی
- مدل(ها) و شماره(های) نسخه/سریال تجهیزات/پودمان‌ها (نرم‌افزار/ سخت‌افزار)
- تاریخ تجهیزات سنجش بکاررفته (نوع، شماره سریال، اطلاعات واسنجی)
- نمونه‌هایی از سنجش‌های P_M ، P_H و P_L (بترتیب)
- محاسبات P_M ، P_H و P_L (بترتیب)
- نسبت بازده انرژی (EER)^۲ محاسبه‌شده
- آمارهای خطا

راهنمایی‌های بیشتر درباره گزارش آزمون در زیربند ۵-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ISO/IEC 17025 شرح داده شده‌اند.

1- Co-located scenario
2- Energy Efficiency Ratio

پیوست الف

(الزامی)

پارامترهای مرجع برای MGW

جدول الف-۱- شاخص (های) عملکرد کلیدی و پارامترهای خاص محاسبه بازده انرژی

تجهیزات	شاخص عملکرد کلیدی (KPI)	نمایه (به زیر بند ۴-۴ مراجعه نمایید)
MGW	Erlang یا مشترک که: ظرفیت بیشینه = MIN (Sub بیشینه، بروندهی بیشینه تقسیم بر ۱۶ mErl)	صوت

جدول الف-۲- واسط‌ها

برچسب	توضیح
A	واسط میان MGW و BSC پشتیبانی از حامل‌های نقل و انتقال TDM و IP. در IP، برچسب A به صورت پیش فرض در نظر گرفته می‌شود.
Iu	واسط میان MGW و RNC پشتیبانی از حامل‌های نقل و انتقال ATM و IP. در IP، برچسب Iu به صورت پیش فرض در نظر گرفته می‌شود.
Nb	واسط میان دو MGW پشتیبانی از حامل‌های نقل و انتقال ATM، TDM و IP. در IP، برچسب Nb به صورت پیش فرض در نظر گرفته می‌شود.
POI	واسط میان شبکه PSTN/PLMN و MGW پشتیبانی از حامل‌های نقل و انتقال TDM و IP. در TDM، برچسب POI (PSTN و PLMN) به صورت پیش فرض در نظر گرفته می‌شود.
Mb	واسط مبتنی بر IP میان شبکه IMS و MGW.
Mc	واسط علامت‌دهی میان MSC و MGW در IP، برچسب Mc به صورت پیش فرض در نظر گرفته می‌شود.
IuCS	علامت‌دهی میان MGW و RNC در IP، برچسب IuCS به صورت پیش فرض در نظر گرفته می‌شود.

پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی باید به صورت تعریف شده در جدول الف-۳ اعمال شوند.

جدول الف-۳- پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی

پارامتر	توضیح	واحد	مقدار
	سهم مشترکین WCDMA	%	۵۰
	سهم مشترکین GSM	%	۵۰
	ترافیک صوتی (WCDMA)	mErl/Sub	۱۶
	ترافیک داده (WCDMA) CS	mErl/Sub	۰/۵۵
	ترافیک صوتی (GSM)	mErl/Sub	۱۶
	ترافیک داده (GSM) CS	mErl/Sub	۰/۰۱۶
	ترافیک مبدا	%	۶۰
	ترافیک مقصد	%	۴۰
	MHT مربوط به تماس‌ها (شامل صحبت و داده)	S	۶۰
	حذف پژواک، شروع از طریق POI و خاتمه از طریق POI	%	۵۰

مرجع برای توزیع ترافیکی باید به صورت تعریف شده در جدول الف-۴ اعمال شوند.

جدول الف-۴- توزیع ترافیک مرجع

پارامتر	توضیح	واحد	مقدار
	دسترسی ← دسترسی (گره داخلی)	%	۱۰
	دسترسی ← Nb	%	۳۲
	دسترسی ← POI	%	۴۲/۴
	دسترسی ← Mb	%	۰/۹
	POI ← Nb	%	۱۱/۲
	Mb ← Nb	%	۱/۳
	POI ← POI (گره داخلی)	%	۱/۸
	POI ← Mb	%	۰/۴

پیوست ب

(الزامی)

پارامترهای مرجع برای HLR، AUC و EIR

ب-۱ پارامترهای مرجع برای HLR و AUC

با وجود اینکه استاندارد TS 123 002 [i.3] کارکردهای HLR و AUC را به عنوان NEهای^۱ جداگانه در نظر می‌گیرد، این کارکردها معمولاً در یک مولفه شبکه یکپارچه شده و هر دوی آنها به عنوان زیرمجموعه‌ای از HSS در استاندارد TS 123 002 [i.3] در نظر گرفته می‌شوند. در نتیجه در اینجا با هم در نظر گرفته شده‌اند.

جدول ب-۱- شاخص(های) عملکرد کلیدی و پارامترهای خاص محاسبه بازده انرژی

تجهیزات	KPI	نمایه (به زیربند ۴-۴ مراجعه کنید)
HLR	مشترک	مشترک

جدول ب-۲ - واسط‌ها

برچسب	توضیح
C	واسط میان MSS و HLR
D	واسط میان VLR و HLR
H	واسط میان MSS و AUC

پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی باید به صورت تعریف شده در جدول ب-۳ اعمال شوند.

جدول ب-۳- پارامترهای مرجع برای مدل ترافیک

مقدار	واحد	توضیح	پارامتر
۰.۶	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	درخواست‌های مسیرگزینی برای تماس‌های MT	تماس‌های MT
۱,۱۲	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	درخواست‌های مسیرگزینی برای پیام کوتاه MT	خدمت پیام کوتاه MT
۲.۶	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	درخواست‌های سه‌گانه یا پنج‌گانه برای احراز اصالت	درخواست‌های احراز اصالت
۰.۶	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	بروزرسانی‌های موقعیت یا بروزرسانی‌های موقعیت GPRS	بروزرسانی موقعیت
۰.۶	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	لغو موقعیت	لغو موقعیت
۰,۰۰۹	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	USSD	USSD
۲	تجهیزات به ازای هر مشترک	تعداد درون‌دادها در فهرست سیاه EIR	فهرست سیاه
۰,۸	تجهیزات به ازای هر مشترک	تعداد درون دادها در فهرست خاکستری EIR	فهرست خاکستری
۰,۰۴	تجهیزات به ازای هر مشترک	تعداد درون‌دادها در فهرست سفید EIR	فهرست سفید
۲,۴	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	بازبینی IMEI	بازبینی IMEI

پارامترهای مرجع برای توزیع ترافیک باید به صورت تعریف شده در جدول ب-۴ اعمال شوند.

جدول ب-۴- توزیع ترافیک مرجع

مقدار	واحد	توضیح	پارامتر
۵۰	%	درصد نمایه‌های مشترک بدست آمده از طریق TDM	مشترکین TDM
۵۰	%	درصد نمایه‌های مشترک به دست آمده از طریق SIGTRAN	مشترکین IP

نمایه مشترک مرجع باید به صورت تعریف شده در جدول ب-۵ به کار گرفته شود.

جدول ب-۵- نمایه مشترک مرجع

پارامتر	توضیح	واحد	مقدار
	مشترکین GPRS	%	۱۰۰
	مشترکین IN	%	۵۰
	مشترکین WCDMA	%	۲۰
	مشترکین GSM	%	۸۰

ب-۲ پارامترهای مرجع برای EIR

راهکار متداولی برای یکپارچه کردن EIR، AUC و HLR در یک عنصر شبکه وجود دارد. از آنجایی که این عناصر شبکه یکپارچه، بازده انرژی و استفاده بهتر از سخت‌افزار را فراهم می‌کنند. این استاندارد پشتیبانی از سنجش مصرف توان این عناصر شبکه‌ای را در برابر عناصر شبکه‌ای غیریکپارچه ممکن می‌کند. فرضیه‌های پایه برای این سنجش‌ها به شرح زیر می‌باشند:

- عنصر شبکه A کارکردپذیری HLR و AUC را ارائه می‌کند.
- عنصر شبکه B کارکردپذیری EIR را ارائه می‌کند.
- عنصر شبکه C کارکردپذیری HLR، AUC و EIR را ارائه می‌کند.

مراحل سنجش باید به صورت زیر باشند:

- ۱- سنجش مصرف توان عنصر شبکه A همانگونه که در زیربند ب-۱ توضیح داده شد را انجام دهید. این امر منجر به P_{AH} ، P_{AM} و P_{AL} می‌شود.
- ۲- باید نسبتی را میان تجهیزات EIR و کاربران HLR تعریف کرد. این نسبت باید پیش از اندازه‌گیری‌ها مورد توافق قرار گرفته و مستند شود.
- ۳- برای اندازه‌گیری مصرف توان عنصر شبکه B تعداد تجهیزات را بر اساس تعداد بیشینه مشترکین از مرحله ۱ و نسبت توافق شده را تعریف کنید. این امر منجر به نتایج در P_{BH} ، P_{BM} و P_{BL} می‌شود.
- ۴- مصرف توان عنصر شبکه C را همانگونه که در بندهای ب-۱ و ب-۲ توضیح داده شد سنجش کنید. سنجش‌ها باید منجر به نتایج در P_{CH} ، P_{CM} و P_{CL} شوند.
- ۵- هنگام مقایسه نتایج، مجموع P_a و P_b را همواره باید با P_c مقایسه کنید.

جدول ب-۶- شاخص(های) کلیدی عملکرد و پارامترهای خاص محاسبه بازده انرژی

تجهیزات	KPI	نمایه (به زیربند ۴-۴ مراجعه کنید)
EIR	تجهیزات	مشترک

تعداد کل تجهیزات در EIR ذخیره شده‌اند (فهرست سیاه + فهرست خاکستری + فهرست سفید).

جدول ب-۷- واسط‌ها

برچسب	توضیح
F	واسط میان MSS و EIR

پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی باید به صورت تعریف شده در جدول ب-۸ اعمال شوند.

جدول ب-۸- پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی

پارامتر	توضیح	واحد	مقدار
فهرست سیاه	تعداد درونداها در فهرست سیاه EIR	درصد همه تجهیزات	۷۰
فهرست خاکستری	تعداد درونداها در فهرست خاکستری EIR	درصد همه تجهیزات	۲۵
فهرست سفید	تعداد درونداها در فهرست سفید EIR	درصد همه تجهیزات	۵
بررسی IMEI	بررسی IMEI	تعداد تلاش / تجهیزات بر ساعت	۰٫۸۵

توزیع ترافیک مرجع باید به صورت آنچه در جدول ب-۹ تعریف شده اعمال شود.

جدول ب-۹- توزیع ترافیک مرجع

پارامتر	توضیح	واحد	مقدار
پرسمان‌های TDM	درصد بررسی‌های IMEI از طریق TDM	%	۵۰
پرسمان IP	درصد بررسی‌های IMEI از طریق SIGTRAN	%	۵۰

پیوست پ

(الزامی)

پارامترهای مرجع برای MSC

جدول پ-۱- شاخص(های) عملکرد کلیدی و پارامترهای خاص محاسبه بازده انرژی

تجهیزات	KPI	نمایه (به زیربند ۴-۴ مراجعه کنید)
MSC	مشترک	صوت

جدول پ-۲- واسطها

برچسب	توضیح
A	واسط میان MSC و BSC. نقل و انتقال SIGTRAN به صورت پیش فرض در نظر گرفته می شود.
Iu	واسط میان MSC و RNC. نقل و انتقال SIGTRAN به صورت پیش فرض در نظر گرفته می شود.
C	واسط میان MSC و HLR. نقل و انتقال SIGTRAN به صورت پیش فرض در نظر گرفته می شود.
D	واسط میان شبکه VLR و HLR. نقل و انتقال SIGTRAN به صورت پیش فرض در نظر گرفته می شود.
F	واسط میان شبکه MSC و EIR. نقل و انتقال SIGTRAN به صورت پیش فرض در نظر گرفته می شود.
H	واسط میان شبکه MSC و AUC. نقل و انتقال SIGTRAN به صورت پیش فرض در نظر گرفته می شود.
Mc	واسط نشانکدهی میان MSC و MGW.

پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی باید به صورت تعریف شده در جدول پ-۳ به کار گرفته شوند.

جدول پ-۳- پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی

پارامتر	توضیح	واحد	مقدار
سهم مشترکین در WCDMA VLR	سهم مشترکین WCDMA	%	۵۰
سهم مشترکین در GSM VLR	سهم مشترکین GSM	%	۵۰
تلاش‌ها برای برقراری تماس سیار	تعداد تماس‌های سودهی شده دست‌کم یک شرکت‌کننده، مشترک سیار است.	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	۰٫۸۵
تلاش برای برقراری تماس	برقراری تماس (۵۰٪ با درخواست HLR)	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	۰٫۱۵
پیام‌های کوتاه MO	پیام کوتاه آغازشده توسط هر مشترک سیار	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	۰٫۳۳
پیام‌های کوتاه MT	پیام کوتاه پایان‌یافته در هر مشترک سیار.	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	۰٫۶۷
mErl	ترافیک مربوط به هر مشترک	mErl/Sub	۱۶
LU بدون همکاری داخلی HLR	بروزرسانی‌های موقعیت بدون همکاری HLR	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	۱٫۳
جداسازی IMSI	جداسازی IMSI برای هر مشترک	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	۰٫۳
VLR LU درونی	همکاری LU با HLR	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	۰٫۴
دگرسپاری‌های بین BSC و RNC	دگرسپاری بین BSC و RNC در هر تماس	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	۱

جدول پ-۳- ادامه

۰٫۲	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	دگرسپاری بین BSC/RNC برای هر تماس	دگرسپاری های بین BSC/RNC
۰٫۰۵	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	دگر سپارهای بین MSS در هر تماس	دگر سپاری های بین MSS
۱٫۷	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	بررسی IMEI	بررسی IMEI
۲٫۳	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	احراز اصالت	احراز اصالت
۱٫۴	تعداد تلاش هر مشترک در ساعت	لغو موقعیت	لغو موقعیت
۷۰	%	بار واحد بیشینه	بیشینه میانگین واحد بار پردازشگر
< ۹۹٫۹۹ %	%	نرخ موفقیت برای هر نوع ترافیک	نرخ موفقیت

پیش پرداخت برای ۱۰۰٪ تماس های ایجادکننده (۲ ACR در هر تماس) مورد استفاده قرار گرفته است.

ثبت داده های هزینه یابی (CDR)^۱ انجام شده و سپس به مرکز صدور صورت حساب برای همه تماس ها و خدمات پیام های کوتاه انتقال می یابد.

هر VLR LU میانی شامل چهار پیام درج داده توسط مشترک می باشد.

معمولا سنجش های ترافیک در حال استفاده، بکار گرفته می شوند.

توزیع ترافیک مرجع باید به صورت تعریف شده در جدول پ-۴ اعمال شود.

1- Charging data record

جدول پ-۴- توزیع ترافیک مرجع

پارامتر	توضیح	واحد	مقدار
ترافیک داخلی MSC	نرخ ترافیک گره داخلی سیار به سیار، به کل تلاش‌های انجام‌شده برای برقراری تماس	%	۱۰
ورودی ختم شونده	مقصد انتقال ترافیک از دیگر عناصر شبکه	%	۳۰
مبدا خروجی	مبدا انتقال ترافیک به دیگر عناصر شبکه	%	۴۵
نقل و انتقال	ترافیک نقل و انتقال (%۵۰ با همکاری HLR)	%	۱۵
نشانک‌دهی SIP-I	نسبت تماس‌های ترانک ^۱ با استفاده از نشانک‌دهی SIP-I	%	۴۰
نشانک‌دهی BICC	نسبت تماس‌های ترانک با استفاده از نشانک‌دهی BICC	%	۴۰
نشانک‌دهی ISUP	نسبت تماس‌های ترانک با استفاده از نشانک‌دهی ISUP	%	۲۰

۱- ارتباط مشترک داخلی یک مرکز تلفن با مشترکین سایر مراکز تلفن

پیوست ت

(الزامی)

پارامترهای مرجع برای GGSN

جدول ت-۱- شاخص(های) عملکرد کلیدی و پارامترهای خاص محاسبه بازده انرژی

تجهیزات	KPI	نمایه (به زیربند ۴-۴ مراجعه کنید)
GGSN	PPS یا SAU، در اینجا: ظرفیت بیشینه (SAU بیشینه، توان بیشینه/PPS) = MIN	داده

جدول ت-۲- واسطها

برچسب	توضیح
Gc	واسط میان HLR و GGSN
Gn	واسط میان SGSN و GGSN

پارامترهای مرجع برای مدل ترافیک باید به صورت آنچه در جدول ت-۳ تعیین شده اعمال شوند.

جدول ت-۳- پارامترهای مرجع برای مدل ترافیک

پارامتر	توضیح	واحد	مقدار
فعال سازی بستر PDP		تعداد درخواست در یک ساعت در بستر PDP	۱
غیرفعال کردن بستر PDP		تعداد درخواست در یک ساعت در بستر PDP	۱
بروندهی	تعداد بسته‌هایی که توسط گره فرستاده می‌شوند.	تعداد درخواست در یک ثانیه در بستر PDP	۱
بسترهای PDP	تعداد بسترهای PDP در گره	نسبت متن‌های PDP به SAU	۱

پیوست ث

(الزامی)

پارامترهای مرجع برای SGSN

جدول ث-۱- شاخص(های) عملکرد کلیدی و پارامترهای خاص محاسبه بازده انرژی

تجهیزات	KPI	نمایه (به زیربند ۴-۴ مراجعه کنید)
SGSN	SAU	داده

جدول ث-۲- واسطها

برچسب	توضیح
Gc	واسط میان SGSN و GGSN
IuPS	واسط میان SGSN و RNC
Gs	واسط میان SGSN و MCS
Gf	واسط میان SGSN و EIR
Gr	واسط میان SGSN و HLR
S4	واسط میان SGSN و SGW
S3	واسط میان SGSN و MME

پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی باید به صورت تعریف شده در جدول ث-۳ اعمال شوند.

جدول ث-۳- پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی

پارامتر	توضیح	واحد	مقدار
نرخ پیوست ^۱		تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU	۰,۳۳
نرخ جداسازی		تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU	۰,۳۳
فعال سازی بستر PDP		تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU	۰,۱۵
غیرفعال کردن بستر PDP		تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU	۰,۱۵
درخواست خدمت		تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU	۲
نشر		تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU	۲
درخواست فراخوانی		تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU	۰,۶۶
بروندهی	تعداد بسته‌های فرستاده شده توسط گره	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر PDP	۱
بسترهای PDP	تعداد بسترهای PDP در گره	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU /PDP	۰,۱۵

راه‌اندازی سنجش

برای ترکیب SGSN نسل 2G و 3G تنها از واسط‌ها و رویه‌های 3G استفاده می‌شود.

پیوست ج

(الزامی)

پارامترهای مرجع برای MME

جدول ج-۱- شاخص(های) عملکرد کلیدی و پارامترهای خاص محاسبه بازده انرژی

نمایه (به زیربند ۴-۴ مراجعه کنید)	KPI	تجهیزات
داده	SAU	MME

جدول ج-۲- واسطها

توضیح	برچسب
واسط میان SGSN و MME	S3
واسط میان MME و EIR	S13
واسط میان MME و HLR	S6a
واسط میان MME و SGW	S11
واسط میان MME و eNB	S1

پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی باید به صورت تعریف شده در جدول ج-۳ اعمال شوند.

جدول ج-۳- پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی

مقدار	واحد	توضیح	پارامتر
۰,۳۳	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU	ضمیمه GUTI شامل فعال سازی پیش فرض حامل	نرخ پیوست
۰,۳۳	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU		نرخ جداسازی
	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU	دگر سپاری مبتنی بر X2	دگر سپاری بین eNodeB ها
۰,۶۷	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU		فعال کردن حامل اختصاصی
۰,۶۷	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU		غیرفعال کردن حامل اختصاصی
۴	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU		درخواست خدمت
۴	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU		نشر
۰,۶۶	تعداد درخواست در یک ساعت در بستر SAU		درخواست فراخوانی
۱,۵	حاملها/اتصال PDN	تعداد حاملها در گره	حاملها
۱	اتصالات SAU/PDN	تعداد اتصالات PDN در گره	اتصالات PDN

پیوست چ
(الزامی)

پارامترهای مرجع برای PGW و SGW

جدول چ-۱- شاخص(های) عملکرد کلیدی و پارامترهای خاص محاسبه بازده انرژی

تجهیزات	KPI	نمایه (به زیربند ۴-۴ مراجعه کنید)
PGW	PPS یا SAU، در اینجا: ظرفیت بیشینه (بیشینه SAU، بروندهی بیشینه / PPS ۱۵) = MIN	داده

جدول چ-۲- واسطها

برچسب	توضیح
S4	واسط میان SGSN و SGW
S5	واسط میان SGW و PGW
S11	واسط میان MME و SGW
S12	واسط میان RNC و SGW
S1U	واسط میان eNB و SGW

پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی باید به صورت تعریف شده در جدول چ-۳ اعمال شوند.

جدول چ-۳- پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی

مقدار	واحد	توضیح	پارامتر
۱	تعداد درخواستها در یک ساعت در بستر PDN		فعال سازی حامل
۱	تعداد درخواستها در یک ساعت در بستر PDN		غیرفعال کردن حامل
۴	تعداد درخواستها در یک ساعت در بستر PDN	(فقط برای SGW)	اصلاح کردن حامل
۴	تعداد درخواستها در یک ساعت در بستر PDN	(فقط برای SGW)	نشر S1
۱۰	بسته‌ها/s/حامل	تعداد بسته‌های پیش سو توسط گره	بروندهی
۱/۵	حامل‌ها/اتصال PDN	تعداد حامل‌ها در گره	حامل‌ها
۱	اتصالات SAU/PDN	تعداد اتصالات PDN در گره	اتصالات PDN

راه‌اندازی سنجش

ممکن است ترکیب SGW و PGW نیز وجود داشته باشد. از این‌رو، مجاز است به‌عنوان یک هستار مورد سنجش قرار می‌گیرند.

پیوست ح

(الزامی)

پارامترهای مرجع برای RNC

جدول ح-۱- شاخص(های) عملکرد کلیدی و پارامترهای خاص محاسبه بازده انرژی

تجهیزات	KPI	نمایه (به زیربند ۴-۴ مراجعه کنید)
RNC	مشترک	مشترک

جدول ح-۲- واسطها

برچسب	توضیح
Iub	واسط مشخص شده 3GPP میان گره B و RNC. پشتیبانی از حامل‌های انتقال ATM و IP. Iub بر روی IP به صورت پیش فرض در نظر گرفته می شود.
Iu	واسط مشخص شده 3GPP میان WCDMA RAN و شبکه هسته. پشتیبانی از حامل‌های نقل و انتقال ATM و IP. برچسب Iu بر روی IP به صورت پیش فرض در نظر گرفته می شود.
Iur	واسط مشخص شده میان شبکه‌های WCDMA RAN. پشتیبانی از حامل‌های نقل و انتقال ATM و IP. برچسب Iur بر روی IP به صورت پیش فرض در نظر گرفته می شود.

پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی عملی مرکزی واقعی تلفن هوشمند، باید به صورت تعریف شده در جدول ح-۳ به کار گرفته شوند.

جدول ح ۳- پارامترهای مرجع برای مدل ترافیکی

فراخوانی	بروزرسانی موقعیت	داده‌های کاربری و واپاشی ۲	داده‌های کاربری و واپاشی ۱
۱۲ بار در ساعت، آغاز از حالت آماده به کار	۲۷ بار در ساعت، آغاز از حالت آماده به کار	۹ بار در ساعت، آغاز از حالت بیکاری	۱ بار در ساعت، آغاز از حالت آماده به کار
فراخوانی، بازگشت به حالت بیکاری	بروزرسانی ناحیه موقعیتی / مسیرگزینی، بازگشت به حالت بیکاری	ارسال (PS EUL) ۴,۳ kB UL و (PS HS) ۷,۲,۹ kB DL، انتظار به مدت ۱۴۶ ثانیه، بازگشت به حالت بیکاری	حلقه تکرار ۷ بار {حلقه تکرار ۸ بار [ارسال (PS ۴,۳ kB UL (EUL و PS ۷,۲,۹kB DL (HS)، زمان انتظار ۴,۵ ثانیه‌ای (شامل تبدیل به حالت‌های FACH یا URA)]، انتظار به مدت ۲۵ ثانیه (شامل تبدیل به حالت URA یا حالت آماده به کار)}، بازگشت به حالت آماده به کار

مدل ترافیک با شبیه‌سازی رفتار تلفن هوشمند، توانسته است اهداف سنجش‌های بازده انرژی را ساده نماید. تولید بار از طریق راه‌اندازی و انتشار حامل‌های دسترسی رادیویی با طول بایت از پیش‌تعریف‌شده و برخی از علامت‌دهی‌های شبکه هسته انجام می‌شود.

مدل ترافیکی برای یک مشترک تعریف شده و شامل ۴ توالی است که در کنار هم جنبه‌های مختلف بار شبکه^۱ را منعکس می‌کنند.

کتابنامه

ETSI TR 102530: "Environmental Engineering (EE); The reduction of energy consumption in telecommunications equipment and related infrastructure