



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۷۲۶۱

تجدیدنظر اول

۱۳۹۴

INSO

7261

1st. Revision

2016

تجهیزات فناوری اطلاعات –
مشخصه‌های مصونیت –
حدود و روش‌های اندازه‌گیری

Information technology equipment –
Immunity characteristics – Limits and
methods of measurement

ICS :33.100

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد 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 به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های ویژه 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 یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبره کردن (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه 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 تجهیزات بین‌المللی یکاها، کالیبره کردن (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

«تجهیزات فناوری اطلاعات - مشخصه‌های مصونیت - حدود و روشهای اندازه گیری»

رئیس:

راشد محصل، جلیل
(دکترای مخابرات میدان)

دبیر:

صمدیان، علی
(کارشناسی مهندسی الکترونیک)

سمت و / یا محل اشتغال

عضو هیات علمی - دانشگاه تهران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آرزومند، مسعود
(کارشناسی ارشد مخابرات)
عضو هیات علمی گروه ارتباطات رادیویی - پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

ارقند، ایرج
(کارشناسی ارشد مخابرات)
سرپرست آزمایشگاه سازگاری الکترومغناطیسی - مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

جمشیدی، سامان
(کارشناسی الکترونیک)
کارشناس ایمنی و سازگاری الکترومغناطیسی - شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی

خسروی، رامین
(کارشناسی ارشد مخابرات)
عضو هیات علمی - دانشگاه آزاد اسلامی

زندباف، عباس
(کارشناسی مهندسی مخابرات)
کارشناس - شرکت ارتباطات زیرساخت

صفری، یونس
(کارشناسی الکترونیک)
کارشناس - مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

عروجی، سید مهدی
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)
سرپرست گروه تدوین استاندارد - سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

نجفی، ناصر
(کارشناسی ارشد الکترونیک)
مدیر پروژه‌های - مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

پیش‌گفتار

استاندارد « تجهیزات فناوری اطلاعات - مشخصه‌های مصونیت - حدود و روش‌های اندازه‌گیری » که نخستین بار در سال ۱۳۸۳ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوطه برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یکصد و نود و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۴/۱۱/۱۳ 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 مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد. این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۱: سال ۱۳۸۳ است. منبع و ماخذی (منابع و ماخذی) که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

CISPR 24: 2015, Information technology equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement

مقدمه

با توجه به اینکه مقررات و ضوابط استفاده از باند فرکانسی در هر کشور بر اساس جدول ملی فرکانسی تعیین می‌شود که توسط رگولاتوری همان کشور تهیه شده است در مورد مقررات رادیویی و باندهای بسامدی این مجموعه استانداردها، نیز باید به مقررات و ضوابط استفاده از طیف رادیویی، مصوب شده توسط سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی به نشانی www.cra.ir به عنوان مرجع مرتبط مراجعه کرد که بر تمامی مقررات و ضوابط رادیویی اشاره شده در این استاندارد اولویت دارد.

تجهیزات فناوری اطلاعات - مشخصه‌های مصونیت - حدود و روش‌های اندازه‌گیری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین کاربرد در مورد تجهیزات فناوری اطلاعات (ITE)^۱ با توجه به استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۵۰ تعریف شده، می‌باشد.

در این استاندارد ایجاد الزاماتی است که سطح قابل قبولی از مصونیت ذاتی را فراهم خواهد آورد، به طوری که این تجهیزات، عملکرد مورد انتظار را در محیط کاری خود خواهند داشت. این استاندارد، الزامات آزمون مصونیت برای تجهیزات واقع در دامنه کاربرد خود را در ارتباط با اختلال‌های پیوسته و گذرای هدایتی و تابشی، شامل تخلیه‌های الکتریسیته ساکن^۲، تعریف می‌کند.

روشهایی اجرایی برای اندازه‌گیری تجهیزات فناوری اطلاعات و حدود مشخص تعریف شده است که برای تجهیزاتی تعیین شده‌اند که در گستره بسامدی ۰Hz تا ۴۰۰GHz قرار دارند.

در شرایط محیطی غیرمعمول، ممکن است اقدامات کاهش‌ی خاصی لازم باشد.

به دلیل ملاحظات آزمون و ارزیابی عملکرد، برخی از آزمون‌ها در باندهای بسامدی معین یا در بسامدهای منتخب، مشخص می‌شوند. تجهیزاتی که الزامات را در این بسامدها برآورده کنند، چنین فرض می‌شود که الزامات را در کل گستره بسامدی از ۰Hz تا ۴۰۰GHz، برای پدیده‌های الکترومغناطیسی برآورده می‌سازند.

برای هر درگاه مورد نظر، الزامات آزمون تعیین می‌شود.

یادآوری ۱- این استاندارد ملاحظات ایمنی را شامل نمی‌شود.

یادآوری ۲- در موارد ویژه، موقعیت‌هایی به وجود می‌آید که ممکن است در آنها سطح اختلال از سطوح مشخص شده در این استاندارد فراتر رود. برای مثال جایی که یک فرستنده دستی در نزدیکی تجهیزات به کار گرفته می‌شود. در این موارد ممکن است لازم باشد که اقدامات کاهش‌ی خاصی به کار گرفته شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود.

1- Information Technology Equipment
2 -Electrostatic Discharge (ESD)

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحی‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۲: سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۲: روشهای آزمون و اندازه‌گیری - آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکترواستاتیک

۲-۲ استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۳: سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۳: روشهای آزمون و اندازه‌گیری - آزمون مصونیت در برابر میدان الکترومغناطیسی فرکانس رادیویی تابشی

۳-۲ استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۵: سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۴: روشهای آزمون و اندازه‌گیری - آزمون مصونیت در برابر فراتاخت

۴-۲ استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۱۱: سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۱۱: روشهای آزمون و اندازه‌گیری - آزمون مصونیت در برابر افتهای ولتاژ، وقفه‌های کوتاه و تغییرات ولتاژ

- 2-5 IEC 60050-161:1990, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) -Chapter 161: Electromagnetic compatibility
- 2-6 IEC 60318-1:2009, Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 1: Ear simulator for the measurement of supra-aural and circumaural earphones
- 2-7 IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques –Electrical fast transient/burst immunity test*
- 2-8 IEC 61000-4-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*
- 2-9 IEC 61000-4-8:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-8: Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity test*
- 2-10 CISPR 16-1-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*
Amendment 1(2004)
Amendment 2(2006)
- 2-11 CISPR 20:2006, *Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement*
- 2-12 CISPR 22:2008, *Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement*

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد IEC 60050-161، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

کاهش درجه

degradation

تغییر ناخواسته در عملکرد کاری یک تجهیز تحت آزمون (EUT) ^۱ در اثر اختلال‌های الکترومغناطیسی این تغییر لزوماً به معنای بد کار کردن یا خرابی فاجعه بار نیست.

۲-۳

تجهیزات تحت آزمون (EUT)

equipment under test (EUT)

یک نمونه خاص افزاره یا مجموعه‌ای از افزاره‌های بر هم کنشی با قابلیت کارکردی (همانند یک سامانه) که شامل یک یا چند واحد میزبانند که در معرض روش‌های اجرایی آزمون مندرج در این استاندارد قرار می‌گیرند.

۳-۳

تجهیزات فناوری اطلاعات (ITE)

information technology equipment ITE

تجهیزاتی که:

الف- کارکرد اصلی آن عبارتست از، یکی از (یا ترکیبی از) عملیات ورود داده‌ها، ذخیره، نمایش، بازیابی، انتقال، پردازش، سودهی یا واپایش داده‌ها و پیغام‌های مخابراتی باشد و تجهیزاتی است که مجهز به یک یا چند درگاه پایانه باشد که نوعاً برای انتقال اطلاعات هستند؛

ب- ولتاژ تغذیه اسمی آن بیش از $V 600$ نباشد.

برای مثال، شامل تجهیزات پردازش داده‌ها، ماشین‌های اداری، تجهیزات الکترونیک کسب و کار و تجهیزات مخابراتی هستند.

1- Equipment Under Test (EUT)

هر تجهیز (یا بخشی از تجهیزات فناوری اطلاعات) که کارکرد اصلی آن بر طبق مقررات رادیویی اتحادیه بین‌المللی مخابرات، فرستنده و یا گیرنده رادیویی باشد، از دامنه کاربرد این استاندارد خارج است.

یادآوری- هر تجهیز که بر طبق تعاریف مقررات رادیویی اتحادیه بین‌المللی مخابرات راه دور، یک کارکرد فرستنده و یا گیرنده رادیویی داشته باشد، بهتر است مقررات رادیویی ملی آن را اجرا کند، چه این استاندارد هم معتبر باشد یا نباشد.

تجهیزاتی که تمام الزامات اختلال برای آن‌ها در گستره بسامدی، به طور صریح در سایر استانداردهای IEC یا CISPR تدوین شده است، خارج از هدف و دامنه کاربرد این استاندارد هستند.

۴-۳

لغزش (در یک صفحه نمایش از نوع لامپ اشعه کاتدیک (CRT))

jitter (of a cathode ray tube (CRT) monitor)

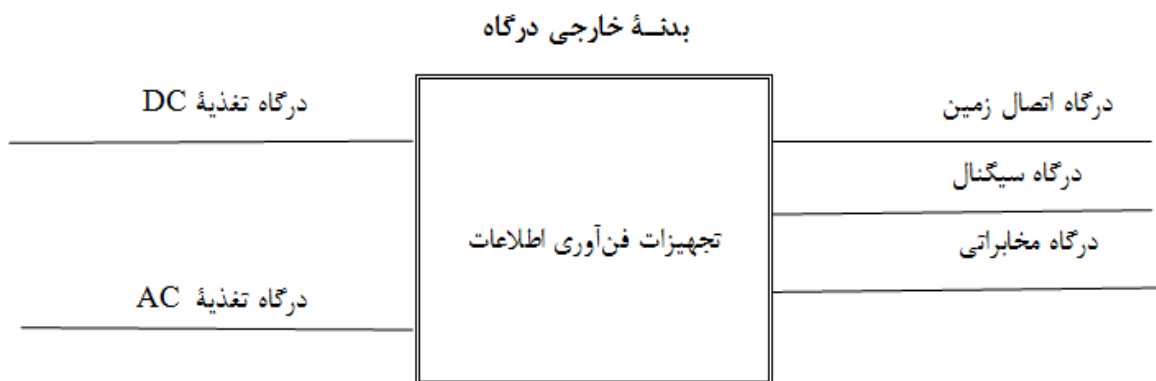
تغییرات قله به قله در موقعیت هندسی اجزای تصویر بر روی سطح تصویر یک صفحه نمایش از نوع لامپ اشعه کاتدیک.

۵-۳

درگاه

port

واسط خاص افزاره مشخص تحت آزمون، با محیط الکترومغناطیسی بیرون (شکل ۱ را ببینید).



شکل ۱- توصیف درگاهها

۶-۳

محفظه درگاه

enclosure port

مرز فیزیکی تجهیزات تحت آزمون که احتمال دارد میدان‌های الکترومغناطیسی با گذر از آن، تابش نموده یا اثر بگذارند. برای قسمت‌هایی که به پریز برق متصل می‌شوند، مرز فیزیکی به وسیله واحد میزبان مشخص می‌شود.

۷-۳

تماس تلفنی

telephony call

فرایندی که در شبکه و تجهیزات پایانه مخابراتی (TTE)^۱ به اجرا در می‌آید تا امکان تبادل اطلاعات (صدا، تصویر یا داده) با تجهیزات پایانه مخابراتی دیگر را از طریق شبکه فراهم سازد.

یادآوری- تماس بهتر است به گونه‌ای که تولیدکننده تعیین نموده، برقرار شود. برای خدمات سودهی شده مدار بهتر است تبادل داده‌ها را هنگامی ممکن دانست که یک کانال ۶۴ کیلوبیت بر ثانیه یا معادل آن برای هر دو طرف تماس موجود باشد. در مورد خدمات بستک، بهتر است مبادله اطلاعات زمانی امکان‌پذیر دانسته شود که یک مسیر مجازی به TTE طرف تماس برقرار شده باشد.

۸-۳

برقراری یک تماس تلفنی

establishment of a telephony call

روش اجرایی کاری یک کاربر یا یک فرایند خودکار، در اتصال با شبکه، که به منظور دستیابی به قابلیت تبادل اطلاعات با تجهیزات پایانه مخابراتی دیگر می‌باشد.

یادآوری- یادآوری بند ۷-۳ را ببینید.

1 -Telecommunication Terminal Equipment

۹-۳

دریافت یک تماس تلفنی

reception of a telephony call

روش اجرایی کاری یک کاربر یا یک فرایند خودکار که توسط شبکه شروع شده و در اتصال با شبکه است و به منظور دستیابی به قابلیت تبادل اطلاعات با تجهیزات پایانه مخابراتی دیگر می‌باشد.

یادآوری - یادآوری بند ۷-۳ را ببینید.

۱۰-۳

حفظ یک تماس تلفنی

maintenance of a telephony call

قابلیت تبادل اطلاعات بدون نیاز به پایان دادن و برقراری مجدد تماس.

یادآوری - یادآوری بند ۷-۳ را ببینید.

۱۱-۳

پایان دادن به یک تماس تلفنی

clearing of a telephony call

روش اجرایی کاری یک کاربر یا یک فرایند خودکار در اتصال با شبکه (خواه شروع آن از سوی طرف محلی باشد و خواه از سوی طرف راه دور باشد) به منظور متوقف ساختن قابلیت تبادل اطلاعات از طریق برگشت منظم به حالتی که در آن برقراری تماس جدید ممکن باشد.

یادآوری - یادآوری بند ۷-۳ را ببینید.

۱۲-۳

پایانه شبکه (NT)

network terminator

تجهیزات جانبی، که نشان دهنده نقطه پایانی شبکه مخابراتی است.

۱۳-۳

خدمات تلفنی

telephony service

خدماتی که برای کاربران قابلیت مکالمه صحبت دو طرفهٔ بلادرنگ را از طریق یک شبکه فراهم آورد [ITU-T, I.241.1 را ببینید]

۱۴-۳

تجهیزات پایانه مخابراتی (TTE)

telecommunications terminal equipment

تجهیزاتی که به منظور اتصال به شبکه مخابراتی عمومی یا خصوصی به کار می‌رود، یعنی:

الف- به منظور ارسال، پردازش یا دریافت اطلاعات، مستقیماً به نقطه پایانی یک شبکه مخابراتی متصل باشد؛ یا

ب- با شبکه‌ای مخابراتی میان‌کاری داشته باشد که آن شبکه به صورت مستقیم یا غیرمستقیم به نقطه پایانی یک شبکه مخابراتی به منظور ارسال، پردازش یا دریافت اطلاعات متصل باشد.

۱۵-۳

تجهیزات چندکاره

multifunction equipment

تجهیزات فناوری اطلاعاتی که در آن‌ها دو یا چند وظیفه مرتبط با این استاندارد و یا استانداردهای دیگر، در واحد مشابه فراهم شده باشند.

یادآوری - نمونه‌های تجهیزات چندکاره از این جمله‌اند:

- رایانه شخصی که در آن کار ارسال و یا دریافت همه پخشی فراهم شده باشد؛
- رایانه شخصی که در آن کارکرد اندازه‌گیری و مانند آن فراهم آمده شده باشد.

۱۶-۳

درگاه شبکه مخابرات

telecommunication network port

نقطه اتصال برای انتقال صدا، داده‌ها و نشانه‌دهی است به قصد اتصال متقابل سامانه‌هایی که به طور گسترده پراکنده شده‌اند، از طریق روش‌هایی همچون اتصال مستقیم، به شبکه‌های مخابراتی چندکاره

(مثلاً شبکه‌های عمومی تلفن (PSTN)^۱، شبکه‌های رقمی خدمات یکپارچه (ISDN)^۲، خطوط مشترک رقمی نوع X (xDSL) و مانند این‌ها)، به شبکه‌های محلی (مثل اترنت، حلقه نشانه و غیره) و به شبکه‌های مشابه این‌ها

یادآوری - درگاهی که عموماً برای اتصال متقابل قطعات یک سامانه تجهیزات فناوری اطلاعات تحت آزمون (مثل RS-232، استاندارد IEEE 1284^۳ (چاپگرهای موازی)، گذرگاه سری بین‌المللی (USB)^۴، استاندارد IEEE 1394 ("Fire Wire") و مانند این‌ها) است و مطابق با ویژگی‌های کارکردی آن به کار می‌رود (مثلاً به خاطر بیشینه طول کابل متصل به آن)، بر اساس این تعریف یک درگاه مخابرات یا شبکه محسوب نمی‌شود.

۱۷-۳

واسط قیاسی

analogue interface

واسطی که نشانه‌هایی را منتقل و دریافت می‌کند که کمیت‌های مشخصه آن به طور پیوسته از تغییرات کمیت فیزیکی دیگری پیروی می‌کنند که نماینگر اطلاعات می‌باشند.

۱۸-۳

واسط آوایی (صوتی)

acoustic interface

درگاهی که نشانه‌های شنیداری از آن صادر شده و یا ایجاد می‌شوند.

-
- 1 - public switched telecommunications networks
 - 2 - integrated servicesdigital networks
 - 3 - Institute of Electrical and Electronics Engineers
 - 4 - Universal Serial Bus

تجهیزات وابسته AE

associated equipment AE

تجهیزاتی که برای انجام و یا پایش حالت کاری به نوعی وابسته به تجهیزات تحت آزمون هستند.

۴ الزامات آزمون مصونیت

۱-۴ کلیات

الزامات آزمون مصونیت برای تجهیزات، بر مبنای درگاه به درگاه ارائه شده‌اند. آزمون‌ها باید به روشی که خوب توصیف شده و تجدیدپذیر باشند صورت گیرند. آزمون‌ها باید به صورت آزمون‌های منفرد به ترتیب انجام شوند. ترتیب انجام آزمون‌ها اختیاری است. توصیف آزمون، مولد آزمون، روش‌های آزمون و نحوه چیدمان آزمون در استانداردهای پایه مصونیت سازگاری الکترومغناطیسی که در جداول ذیل به آنها ارجاع داده می‌شود، ارائه شده‌اند. مفاد این استانداردهای پایه سازگاری الکترومغناطیسی در این جا تکرار نمی‌شود؛ ولیکن تغییرات یا اطلاعات اضافه شده مورد نیاز برای کاربرد عملی آزمون‌ها در این استاندارد ارائه شده‌اند.

۲-۴ الزامات ویژه

۱-۲-۴ تخلیه الکتریسیته ساکن

روش اجرایی آزمون باید بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۴-۲ با اصلاحات و توضیحات زیر باشد. تخلیه‌های الکتریسیته ساکن باید تنها به نقاط و سطوحی از تجهیزات تحت آزمون اعمال شوند که انتظار می‌رود در حین حالت کاری عادی توسط انسان قابل لمس باشد، همان طور که در دستورالعمل استفاده از تجهیزات مشخص شده است به‌عنوان مثال تمیزکاری یا افزودن مواد مصرفی در موقعی که تجهیزات تحت آزمون روشن هستند.

تعداد نقطه‌های آزمون بستگی به تجهیزات تحت آزمون دارد. باید در موقع انتخاب نقطه‌های آزمون، الزامات مندرج در زیر بندهای ۱-۳-۸ و الف-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۴-۲ در نظر گرفته شوند. کاربرد تخلیه الکتریسیته به محل تماس اتصال دهنده‌های باز، الزامی نیست.

در مورد انتخاب واقعی نقطه‌های آزمون، در بند الف-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۴-۲ راهنمایی ارائه شده است. در موقع انتخاب نقطه‌های آزمون، باید به صفحه کلیدها، صفحه شماره‌گیری، کلیدهای روشن-خاموش کردن، موشواره‌ها، شیارهای گرداننده‌ها، شیارهای کارت‌ها، اطراف درگاه‌های مخابراتی و غیره، توجه خاصی شود.

این تخلیه‌ها باید به دو طریق زیر اعمال شوند:

الف- تخلیه تماسی بر روی سطوح هادی و صفحات تزویج

تجهیزات تحت آزمون باید در معرض دست کم ۲۰۰ تخلیه الکتریکی، ۱۰۰ بار با قطبیت مثبت و ۱۰۰ بار با قطبیت منفی، دست کم در ۴ نقطه آزمون، قرار داده شود. در مورد تجهیزات روی میزی، یکی از نقاط آزمون باید مرکز لبه جلویی صفحه افقی تزویج باشد و باید در معرض حداقل ۵۰ تخلیه الکتریکی غیرمستقیم (۲۵ بار با قطبیت مثبت و ۲۵ بار با قطبیت منفی) قرار داده شود. سایر نقطه‌های آزمون باید هر کدام، دست کم ۵۰ تخلیه مستقیم تماسی (۲۵ بار با قطبیت مثبت و ۲۵ بار با قطبیت منفی) دریافت کنند. بهتر است تمام مناطقی که معمولاً کاربر دست می‌زند، آزمون شوند. در صورتی که نقاط آزمون برای تماس مستقیم در دسترس نباشد، آنگاه باید کمینه ۲۰۰ تخلیه الکتریکی غیرمستقیم در حالت غیرمستقیم اعمال شود (برای استفاده از صفحه تزویج عمودی (VCP) استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۴-۲ را ببینید).

در مورد تخلیه‌های الکتریکی تماسی، الزامی برای به‌کارگیری تخلیه‌های الکتریکی با ولتاژهایی کمتر از سطح آزمون مشروحه در جدول شماره ۱ نیست.

ب- تخلیه الکتریکی هوایی در روزه‌ها و سطوح عایق

در مورد آن قسمت‌هایی از تجهیزات تحت آزمون که انجام آزمون تخلیه الکتریکی تماسی بر روی آن‌ها مقدور نیست، تجهیزات تحت آزمون بهتر است مورد بررسی قرار گیرند تا آن نقاط قابل دسترس کاربر که

ممکن است در آنها پدیده شکست (از کار افتادگی) رخ دهد، مشخص شود؛ نمونه‌های این نقاط عبارتند از حفره‌های موجود در کناره کلیدها، یا در پوشش صفحه کلیدها و گوشی‌های تلفن. این گونه نقاط با استفاده از روش تخلیه الکتریکی هوایی آزمون می‌شوند.

۲-۲-۴ حالت‌های گذرای سریع الکتریکی (EFT)

روش آزمون در استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۴ ارائه شده است. با وجود این، چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری‌های در محل، در مورد تجهیزات فناوری اطلاعات کاربرد ندارد.

روش اجرایی آزمون، مطابق استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۴ به انضمام تغییرات و توضیحات زیر است:

اگر تجهیزات فناوری اطلاعات شامل چند درگاه با واسط ویژه یکسان باشند، تنها یکی از آنها باید مورد آزمون قرار گیرد؛

کابل‌های چند رشته‌ای، نظیر کابل مخابراتی ۵۰ زوجی، باید به عنوان یک کابل تکی مورد آزمون قرار گیرند. برای این آزمون، کابل‌ها نباید از هم باز شوند یا به گروه‌هایی از رشته‌ها تقسیم شوند؛

فقط در مورد کابل‌هایی کاربرد دارد که مطابق مشخصات ارائه شده توسط تولیدکننده، ارتباط بر روی کابل‌های با طول بیش از ۳ متر را، پشتیبانی می‌کنند؛

طول کابل بین تجهیزات تحت آزمون و افزاره تزویج شونده باید هرچه ممکن است کوتاه‌تر و در گستره ۰.۵m تا ۳.۰m باشد.

۳-۲-۴ اختلالات پیوسته بسامد رادیویی

۱-۳-۲-۴ کلیات

گستره بسامدی برای آزمون میدان تابشی، ۸۰ MHz تا ۱۰۰۰ MHz می‌باشد. گستره بسامدی برای آزمون هدایتی پیوسته ۰.۱۵ MHz تا ۸۰ MHz است.

گستره‌های بسامدی آن گونه که معین شده‌اند، پویش می‌شوند؛ با این وجود، ممکن است در تعداد محدودی از بسامدهای منتخب، آزمون کارکردی جامع‌تری لازم باشد. الزامی به انجام این آزمون در این بسامد منتخب افزونه‌ای، به طور کلی برای همه محصولات کاربرد ندارد، بلکه فقط برای محصولاتی وجود دارد که در پیوست الف این الزام مشخص شده‌اند (تحت الزامات ویژه اختصاصی محصولات). بسامدهای منتخب در جداول ۱ تا ۴ آورده شده‌اند.

زمان توقف در هر بسامد نباید از زمان لازم برای به‌کار انداختن پاسخ تجهیزات تحت آزمون کمتر باشد. با این حال، در حین پویش هر یک از بسامدها، زمان توقف نباید از ۵ ثانیه بیشتر شود.

زمان به‌کار انداختن تجهیزات تحت آزمون نباید به‌عنوان کل زمان یک برنامه یا یک چرخه تفسیر شود، بلکه بستگی به مدت زمان واکنش در صورت خرابی تجهیزات تحت آزمون دارد.

لازم نیست که ساعت و دیگر بسامدهای حساس جداگانه ارزیابی شوند، مگر این که پیوستی از این استاندارد الزام کرده باشد.

تصدیق این که اندازه گام به گام یک درصدی اولویت دارد، گستره بسامد را می توان به طور تغییرات پله ای با گام هایی که از اندازه ۴٪ بسامد قبلی بیشتر نشود با سطح آزمون دو برابر مقداری که برای سطح آزمون تعیین شده است روید تا زمان آزمون را برای تجهیزاتی که نیاز به آزمون در چندین پیکربندی و یا در چرخه هایی و یا زمان طولانی دارند، کاهش داد.

اندازه گام و سطح آزمون باید در گزارش آزمون درج شوند.

۴-۲-۳-۲ اختلالات پیوسته تابشی

روش اجرایی آزمون باید مطابق استاندارد ملی ایران ۳-۴-۷۲۶۰ باشد.

تجهیزات تحت آزمون باید در وضعیتی قراردادده شود که چهار طرف آن به نوبت در معرض میدان الکترومغناطیسی قرار گیرند. در هر موقعیت، عملکرد تجهیزات تحت آزمون بررسی می شود.

درموردی که حساسترین سطح جانبی تجهیزات تحت آزمون در کل گستره بسامدی شناخته می شود (برای مثال، از طریق آزمون های اولیه)، انجام آزمون مجاز است تنها به همان سطح جانبی محدود شود. در جایی که تعیین حساس ترین وجه با هر میزان قطعیت ممکن نباشد (برای مثال وقتی سطح های جانبی مختلف در بسامدهای متفاوت حساس هستند)، هر چهار سطح باید آزمون شود.

اگر تجهیزات تحت آزمون بسیار بزرگتر از آن باشد که بتوان آن را کاملاً توسط آنتن تابش کننده پرتوافشانی کرد، یا این که از اندازه حوزه میدان یکنواخت (UFA) تجاوز کند، آنگاه باید از پرتو دهی موضعی^۱ استفاده شود. می توان وضعیت تجهیزات تحت آزمون را تغییر داد به طوری که سطح جلویی همچنان در حوزه میدان یکنواخت باقی بماند تا آن قسمت هایی از تجهیزات تحت آزمون که قبلاً خارج از حوزه میدان یکنواخت بودند، پرتوافشانی شوند.

1- Partial illumination

۳-۳-۲-۴ اختلال‌های پیوسته هدایتی

هیچ انحراف اضافی (به غیر از آنهایی که در بند ۱-۳-۲-۴ مشخص شده‌اند) نباید نسبت به استاندارد ملی ایران ۴-۶-۷۲۶۰ وجود داشته باشد.

۴-۲-۴ میدان‌های مغناطیسی بسامد توان

رویه آزمون باید مطابق با استاندارد IEC 61000-4-8 باشد.

چیدمان و برقراری اتصالات در تجهیزات تحت آزمون باید طوری باشد که الزامات کارکردی آن را برآورده سازد و باید در مرکز سامانه سیم‌پیچ قرار داده شود (روش غوطه‌ورسازی).

کابل‌های عرضه شده توسط تولیدکننده تجهیزات تحت آزمون باید مورد استفاده قرار گیرند یا، در صورت نبود آنها، کابل‌های جایگزین مناسبی که نوع متناسب با نشانک‌های مرتبط باشند، به کار گرفته شوند.

محصولاتی که ابعاد فیزیکی آنها بزرگ است، به غیر از افزاره‌های حساس آنها (نظیر نمایشگرهای CRT در صورتی که تنها بخش‌های حساس باشند)، لازم نیست به‌طور کامل در میدان مغناطیسی قرار گیرند. در این مورد و در صورتی که نمایشگر CRT بخش جدایی ناپذیر تجهیزات فناوری اطلاعات باشد، آنگاه می‌توان نمایشگر CRT یا افزاره حساس را برای آزمون جدا نمود.

۵-۲-۴ فراتاخت‌ها^۱

روش اجرایی آزمون باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۴-۵-۷۲۶۰ باشد.

۶-۲-۴ وقفه‌ها و افت‌های ولتاژ

روش اجرایی آزمون باید مطابق استاندارد ملی ایران ۴-۱۱-۷۲۶۰ باشد.

۵ قابلیت کاربرد

در مورد درگاه‌های مرتبط تجهیزات تحت آزمون، آزمون‌ها باید مطابق جدول‌های ۱ تا ۴ اعمال شوند. ممکن است با در نظر گرفتن مشخصات الکتریکی و کاربرد یک EUT خاص، مشخص شود که برخی از آزمون‌ها نامناسب بوده و بنابراین غیرضروری هستند. در چنین موردی، لازم است که هم تصمیم اتخاذ شده و هم توجیه این‌که چرا آزمون به‌خصوصی نباید در مورد درگاه خاصی اعمال شود، در گزارش آزمون ثبت شود.

تجهیز چندکاره‌ای که به‌طور همزمان در معرض بندهای مختلف این استاندارد و یا استانداردهای دیگر قرار می‌گیرد، باید در هر حالت کاری جداگانه آزمون شود، مشروط بر این‌که بتوان بدون تغییر فیزیکی در داخل

1- Surges

تجهیز، به این مورد دست یافت. تجهیزی که بدین ترتیب آزمون شده است، زمانی که هر کارکرد آن الزامات بند یا استاندارد مرتبط را برآورده کرده باشد، باید چنین فرض شود که از الزامات تبعیت کرده است. برای مثال، یک رایانه شخصی که کار آن دریافت پخش همگانی است، مطابق این استاندارد با غیر فعال بودن این کارکرد باید آزمون شود و سپس در حالتی که این کارکرد فقط بر طبق استاندارد CISPR 20 فعال شده باشد آزمون شود، این در صورتی است که تحت حالت کاری عادی، تجهیز بتواند در هر کارکرد را به طور جداگانه کار کند.

در مورد تجهیزی که آزمون آن با فعال کردن جداگانه هر کارکرد عملی نیست یا این که جدا کردن یک کارکرد خاص موجب می شود که تجهیز نتواند کارکرد اصلی آن را انجام دهد، یا در جایی که فعال کردن همزمان چندین کارکرد موجب صرفه جویی در زمان اندازه گیری می شود، اگر تجهیز تحت آزمون شرایط بند یا استاندارد مربوط را در حالتی که کارکردهای ضروری آن فعال شده اند برآورده می کند، باید فرض شود که از الزامات تبعیت می کند. برای مثال، اگر یک رایانه شخصی که کارکرد دریافت پخش همگانی را دارد نتواند کارکرد دریافت پخش همگانی را جدای از کارکرد رایانه آن فعال کند، توصیه می شود که این رایانه شخصی در حالتی آزمون شود که کارکرد دریافت پخش همگانی و کارکرد رایانه آن نسبت به این الزامات، مطابق با این استاندارد و استاندارد CISPR 20 فعال شده باشد.

آن جایی که در یک استاندارد، درگاه ها یا بسامدها یا کارکردهای ویژه ای به خاطر مشخصات آزمون و یا چیدمان آزمون و یا معیار عملکردی خاص معاف شده اند، موقعی اعمال این معافیت مجاز است که کارکردهای مرتبط یک تجهیز چندکاره بر طبق استاندارد متفاوتی آزمون شده باشند (مثلاً مستثنی کردن کاربرد جدول شماره ۲ در مورد درگاه یک آنتن یا مستثنی کردن ارزیابی کارکرد پخش همگانی در طی اندازه گیری تجهیز دارای کارکرد دریافت پخش همگانی، بر طبق این استاندارد).

بسته به تجهیز تحت آزمون، احتمال دارد بیش از یک معیار مشروح در پیوست ها کاربرد داشته باشد، برای مثال یک تجهیز پایانه مخابراتی متصل به یک شبکه داخلی باید معیارهای مشروح در پیوست الف و پیوست پ را برآورده کند.

۶ شرایط حین آزمون

۱-۶ شرایط عمومی

آزمون ها باید همه کارکردهای اصلی را به گویاترین حالتی که سازگار با کاربردهای معمول آن باشد، به کار گیرند. پیکربندی نمونه آزمون باید طوری انجام شود که با شیوه عادی نصب سازگار باشد.

اگر تجهیزات بخشی از یک سامانه بوده یا قابل اتصال به تجهیزات جانبی باشند، آنگاه تجهیزات باید هنگامی مورد آزمون قرار گیرند که متصل به کمینه پیکربندی معرف تجهیزات پیوسته باشند که نمایانگر پیکربندی لازم جهت اعمال به درگاه ها با روشی مشابه است که در بند ۸ استاندارد CISPR 22 شرح داده شده است.

پیکربندی و حالت کاری در طی آزمون‌ها باید به‌طور دقیق در گزارش آزمون یادداشت شود. این امکان وجود ندارد که همواره همه کارکردهای دستگاه مورد آزمون قرار گیرند، در چنین مواردی، بحرانی‌ترین حالت کارکرد باید انتخاب شود.

اگر تجهیزات تحت آزمون تعداد زیادی پایانه یا درگاه با انواع اتصالات مشابه داشته باشد، آنگاه به منظور شبیه‌سازی شرایط دقیق کاری و اطمینان از اینکه همه انواع مختلف پایانه‌ها پوشش داده شده‌اند، باید تعداد کافی از آن‌ها انتخاب شوند.

کابل‌های سیم پیچ (نظیر کابل‌های صفحه کلید)، نباید در حین آزمون عمداً کشیده شوند. برای این‌گونه کابل‌ها، طول تعیین شده در یادآوری‌های مندرج در جدول، به شرایط کشیدگی اشاره دارند.

تجهیزات آزمون یا تجهیزات وابسته (برای مثال NT یا شبیه‌ساز) که به تجهیزات تحت آزمون متصل شده‌اند، نباید هیچگونه تأثیری بر نتیجه آزمون داشته باشند.

در مواردی که یک مشخصه از سوی تولیدکننده، وجود افزاره‌های حفاظتی خارجی یا سنجه‌هایی را الزامی می‌کند که به وضوح در راهنمای کاربر ذکر شده‌اند، آنگاه الزامات آزمون این استاندارد باید همراه با قرار داشتن افزاره‌های حفاظتی خارجی یا سنجه‌ها در محل خود، اعمال شوند.

در طی آزمون، شرایط محیطی و ولتاژهای تغذیه باید در گستره‌های کاری مشخص شده برای محصول باقی بمانند مگر آنکه در استاندارد پایه، به غیر از آن اشاره شده باشد.

اگر یک اتصال زمین مستقل از کابل منبع تغذیه تأمین شده باشد، این اتصال زمین باید مطابق مشخصات ارائه شده از سوی تولیدکننده برای آزمون‌ها، مطابق جداول ۱ تا ۴ نصب شود.

۶-۲ شرایط ویژه (حالت‌های عملکردی تجهیزات تحت آزمون و مانند آن‌ها)

شرایط ویژه مشخص شده در پیوست‌ها، بر قسمت‌های متناظر شرایط عمومی اولویت دارند.

آنجا که شرایط ویژه برای کارکردهای خاص در این استاندارد ارائه نشده باشد، آنگاه باید شرایط عمومی اعمال شوند.

۷ معیارهای عملکرد

۷-۱ معیارهای عمومی عملکرد

تولیدکننده ملزم به بیان معیارهای عملکرد برحسب ضوابطی است که به عملکرد محصول معین خود در هنگام استفاده مورد نظر مربوط می‌شود.

معیارهای عملکرد زیر قابل اعمال هستند و باید تنها هنگامی ارزیابی شوند که کارکردهای اشاره شده، اجرا می‌شوند.

نمونه برخی از کارکردهای مشخص شده به وسیله سازنده، که باید حین آزمون مورد ارزیابی قرار گیرند شامل موارد زیر است، ولی به آنها محدود نمی شود:

حالت‌ها و وضعیت‌های عملکردی اصلی؛

آزمون‌های دسترسی تجهیزات جانبی (دیسک‌های سخت، دیسک‌های نرم، چاپگرها، صفحه کلید، موشواره و غیره)؛

کیفیت اجرای نرم افزار؛

کیفیت نمایش و ارسال داده‌ها؛

کیفیت ارسال گفتار.

۲-۷ معیار عملکرد الف

تجهیزات باید در طی آزمون و بعد از آن، بدون مداخله کارور به عملکرد خود آن طور که مورد نظر بوده است، ادامه دهند. برای تجهیزات تحت آزمون در هنگام استفاده مورد نظر هیچ گونه افت عملکرد یا کاهش عملکرد از سطح عملکرد مشخص شده توسط تولیدکننده، مجاز نیست. سطح عملکرد را می توان با یک مقدار افت مجاز در عملکرد جایگزین نمود. اگر تولیدکننده، کمینه سطح عملکرد یا افت مجاز در عملکرد را تعیین نکرده باشد، در آن صورت هر یک از این دو مورد را می توان از توضیحات و مستندات محصول و از آنچه که احتمال دارد کاربر، منطقاً و مشروطاً به استفاده از تجهیزات تحت آزمون آن طور که مورد نظر بوده است، از عملکرد تجهیزات انتظار دارد، استخراج کرد.

۳-۷ معیار عملکرد ب

پس از آزمون، تجهیزات تحت آزمون باید بدون مداخله کارور آن، به عملکرد مورد انتظار ادامه دهند. پس از به کار بردن پدیده‌هایی زیر از سطح عملکرد تعیین شده توسط تولیدکننده، در هنگامی که از تجهیزات تحت آزمون به طوری که مورد نظر بوده استفاده می شوند، هیچ گونه کاهش عملکرد یا افت عملکرد مجاز نیست. سطح عملکرد را می توان با یک افت مجاز در عملکرد، جایگزین نمود.

در حین آزمون، کاهش درجه عملکرد مجاز است. با این وجود، پس از انجام آزمون، هیچ گونه تغییر ماندگاری در وضعیت عملکرد یا در داده‌های ذخیره شده مجاز نیست.

اگر کمینه سطح عملکرد (یا افت مجاز در عملکرد) به وسیله تولیدکننده معین نشده باشد، آنگاه هر یک از این دو مورد را می توان از توضیحات و مستندات محصول و از آنچه که کاربر به طور منطقی و در حالت استفاده معمول، از عملکرد تجهیزات تحت آزمون انتظار دارد، استنباط نمود.

۴-۷ معیار عملکرد ج

افت موقت کارکرد در طی و بعد از آزمون مجاز است مشروط بر این که کارکرد مورد نظر به طور خود به خود قابل بازیابی باشد یا با به کارگیری واپایش ها یا چرخه توان به سمت تجهیزات تحت آزمون توسط کاربر مطابق با دستورالعمل های تولیدکننده، قابل بازگرداندن به حالت اولیه باشد.

کارکردها و یا داده های ذخیره شده در حافظه های غیر فرار (دائمی) یا محافظت شده توسط یک باتری پشتیبان، نباید از دست بروند.

۵-۷ معیار عملکرد ویژه

معیارهای ویژه عملکرد که در پیوست های الزامی معین شده اند نسبت به بخش های متناظر آنها در معیارهای عملکرد عمومی الویت دارند.

در جایی که معیارهای ویژه عملکرد برای کارکردهای خاصی ارائه نشده باشند، آنگاه معیارهای عملکرد عمومی باید اعمال گردند.

۸ مستندسازی محصول

مشخصاتی که توسط تولیدکننده در جهت تعریف معیارهای عملکرد برای آزمون الزام شده در این استاندارد، مورد استفاده قرار گرفته اند، باید در صورت درخواست کاربر در دسترس قرار داده شوند.

۹ عدم قطعیت اندازه گیری

در موقع به کار بردن سطوح آزمون ارائه شده در جدول های ۱ تا ۴، الزامات نباید بر اساس برآوردی از عدم قطعیت اندازه گیری، تغییر داده شوند.

یادآوری- نیازی به محاسبه عدم قطعیت های اندازه گیری نیست.

۱۰ الزامات مصونیت

جدول ۱- مصونیت، در گاه محفظه

معیار عملکرد	ملاحظات	استاندارد پایه	واحدها	مشخصات آزمون	پدیده محیطی	
الف پیوست ب را در صورت مناسب بودن ملاحظه نمایید.	بند الف را ملاحظه نمایید.	IEC 61000-4-8	Hz	۵۰ یا ۶۰	بسامد توان میدان مغناطیسی	۱-۱
			A/m(r.m.s.)	۱		
الف سطح آزمون تعیین شده پیش از مدوله سازی است. بند ب را ملاحظه نمایید.		استاندارد ملی ۷۲۶۰-۴-۳	MHz	۸۰-۱۰۰۰	میدان الکترومغناطیسی بسامد رادیویی مدوله شده دامنه	۲-۱
			V/m (r.m.s. (مدوله نشده	۳		
			% Am (1kHz)	۸۰		
ب		استاندارد ملی ۷۲۶۰-۴-۲	kV (ولتاژ شارژ)	۴ (تخلیه تماسی)	تخلیه الکتریسیته ساکن	۳-۱
			kV (ولتاژ شارژ)	۸ (تخلیه هوایی)		
<p>الف- تنها در مورد تجهیزات تحت آزمونی قابل اعمال است که دارای افزارها تاثیرپذیرنده از میدانهای مغناطیسی باشند، نظیر صفحه نمایشگرهای CRT، عناصر مبتنی بر پدیدههای صدا برهای الکترو دینامیکی، حسگرهای میدان مغناطیسی و غیره.</p> <p>ب- گستره بسامدی طبق تعریف پوشش می شود. با این وجود، هنگامی که در پیوست الف تعریف می شود، باید یک آزمون کارکردی فراگیر، در تعداد محدودی از بسامدها انجام گیرد. این بسامدهای منتخب عبارتند از: ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰، ۲۳۰، ۴۳۴، ۴۶۰، ۶۰۰، ۸۶۳ و ۹۰۰ (± ۱٪) مگاهرتز.</p>						

جدول ۲- مصونیت، درگاه‌های نشانک و درگاه‌های مخابراتی

معیار عملکرد	ملاحظات	استاندارد پایه	واحدها	مشخصات آزمون	پدیده محیطی	
الف	بند الف و ج را ملاحظه نمایید.	استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۶	MHz V (r.m.s. مدوله نشده) % AM (۱ kHz)	۰٫۱۵ - ۸۰ ۳ ۸۰	بسامد رادیویی هدایتی پیوسته	۱-۲
ج	بندهای ب، د، ه و ز را ملاحظه نمایید.	استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۵	kV (قله) Tr/Th μ s	۱ $\frac{۱۰}{۷۰۰}$	فراخاقتها	۲-۲
ج	kV (قله) Tr/Th μ s		۴ $\frac{۱۰}{۷۰۰}$			
ب	بندهای ج، ه و و را ملاحظه نمایید.	استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۴	kV (قله) Tr / Th ns بسامد تکرار kHz	۰٫۵ $\frac{۵}{۵۰}$ ۵	حالات گذرای سریع الکتریکی	۳-۲

الف- گستره بسامدی طبق تعریف پوشش می‌شود. با این وجود، هنگامی که در پیوست الف تعریف می‌شود، باید اضافه بر آن، یک آزمون کارکردی فراگیر در تعداد محدودی از بسامدها انجام گیرد. این بسامدهای منتخب برای آزمون‌های هدایتی عبارتند از: ۰٫۲ ، ۱ ، ۷٫۱ ، ۱۳٫۵۶ ، ۲۱ ، ۲۷٫۱۲ و ۴۰٫۶۸ (± ۱٪) مگاهرتز.

ب- تنها در مورد درگاه‌هایی قابل اعمال است که مطابق مشخصات ارائه شده به وسیله تولیدکننده، ممکن است مستقیماً به کابل‌های برون بنا متصل شوند.
ج- تنها در مورد کابل‌هایی قابل اعمال است که مطابق مشخصات ارائه شده به وسیله تولیدکننده، ارتباط بر روی کابل‌های با طول بیش از ۳ متر را پشتیبانی می‌کنند.

د- در مورد درگاه‌هایی که برای آنها محافظ‌های اولیه مورد نظر است، فراخاقتها با ولتاژهایی تا بیشینه ۴ kV و با نصب بودن محافظ‌های اولیه اعمال می‌شود. در غیر این صورت، سطح آزمون ۱ kV بدون نصب محافظ‌های اولیه اعمال می‌شود.

ه- آزمون بر روی همه خطوط و به‌طور همزمان بر روی زمین، اجرا می‌شود.

و- در مورد تجهیزات xDSL، بسامد تکرار برای آزمون حالات گذرای سریع الکتریکی باید ۱۰۰۰ KHz باشد (پیوست ح را ببینید).

ز- آن جایی که شبکه تزویج برای شکل موج μ s ۱۰ ، بر کارکرد درگاه‌های سرعت بالای داده‌ها تأثیر می‌گذارد، آزمون را باید با استفاده از شکل موج μ s ۷۰۰

و شبکه تزویج مناسب انجام داد. $\frac{۱/۲}{۵۰} \left(\frac{۸}{۲۰} \right) \mu$ s

جدول ۳- مصونیت، درگاه تغذیه ورودی d.c. (به غیر از تجهیزاتی که با یک مبدل تغذیه a.c./d.c. در بازار ارائه می‌شوند)

معیار عملکرد	ملاحظات	استاندارد پایه	واحدها	مشخصات آزمون	پدیده محیطی	
الف	بند الف را ملاحظه نمایید.	استاندارد ملی ۷۲۶۰-۴-۶	MHz r.m.s. مدوله نشده (V) % AM(۱ kHz)	۰٫۱۵-۸۰ ۳ ۸۰	بسامد رادیویی هدایتی پیوسته	۱-۳
ب	آزمون بر روی هر خط متصل به زمین مرجع اعمال می‌شود. بند ۳ را ملاحظه نمایید.	استاندارد ملی ۷۲۶۰-۴-۵	kV (قله) Tr / Th μ s	۰٫۵ $\frac{۱/۲}{۵۰} \left[\frac{۸}{۲۰} \right]$	فرااختها	۲-۳
ب		استاندارد ملی ۷۲۶۰-۴-۴	kV (قله) Tr / Th ns بسامد تکرار kHz	۰٫۵ ۵ ۵۰ ۵	حالات گذرای سریع	۳-۳

اگر توان d.c. بر روی هادی‌هایی انجام می‌شود که در یک کابل نشانک گنجانده شده‌اند، در این صورت الزامات جدول شماره ۲ فقط به این کابل اعمال می‌شود.

الف- گستره بسامدی، طبق تعریف پویش می‌شود. با این وجود، در موردی که در پیوست الف تعیین می‌شود، باید اضافه بر آن، یک آزمون کارکردی فراگیر در تعداد محدودی از بسامدها انجام گیرد. این بسامدهای منتخب برای آزمون هدایتی عبارتند از: ۰٫۲، ۱، ۷٫۱، ۱۳٫۵۶، ۲۱، ۲۷٫۱۲ و ۴۰٫۶۸ (±۱٪) مگاهرتز.

ب- تنها در مورد درگاه‌هایی قابل اعمال است که مطابق مشخصات ارائه شده به وسیله تولیدکننده، ممکن است مستقیماً به کابل‌های برون بنا متصل گردند.

جدول ۴- مصونیت، درگاه‌های تغذیه ورودی a.c. (شامل تجهیزاتی که با یک مبدل تغذیه a.c./d.c. مجزا، در بازار ارائه می‌شوند)

معیار عملکرد	ملاحظات	استاندارد پایه	واحدها	مشخصات آزمون	پدیده محیطی	
الف	بند الف را ملاحظه نمایید.	استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۶	MHz r.m.s. مدوله نشده (V) % AM(۱ kHz)	۰٫۱۵-۸۰ ۳ ۸۰	بسامد رادیویی هدایتی پیوسته	۱-۴
ب	بند ب را ملاحظه نمایید.	استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۱۱	درصد کاهش دوره تناوب	> ۹۵ ۰٫۵	افت‌های ولتاژی	۲-۴
ج			درصد کاهش دوره تناوب	۳۰ ۲۵		

جدول ۴- ادامه

ج	بند ب را ملاحظه نمایید	استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۱۱	درصد کاهش دوره تناوب	> 95 ۲۵۰	وقفه‌های ولتاژی	۳-۴
ب	بند ج را ملاحظه نمایید.	استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۵	Tr / Th μ s kV (قله) kV (قله)	$\frac{1/2}{50} \left(\frac{8}{20} \right)$ خط به خط ۱ خط به زمین ۲	فرااختها	۴-۴
ب		استاندارد ملی ایران ۷۲۶۰-۴-۴	kV (قله) Tr / Th ns بسامد تکرار kHz	۱ $\frac{5}{50}$ ۵	حالات گذرای سریع	۵-۴
<p>الف- گستره بسامدی طبق مشخصات پویش می‌شود. با این وجود، در موردی که در پیوست الف تعیین می‌شود، باید اضافه بر آن، یک آزمون کارکردی فراگیر در تعداد محدودی از بسامدها انجام گیرد. این بسامدهای منتخب برای آزمون هدایتی عبارتند از: ۰٫۲، ۱، ۷٫۱، ۱۳٫۵۶، ۲۱، ۲۷٫۱۲ و ۴۰٫۶۸ (±۱٪) مگاهرتز.</p> <p>ب- تغییراتی که در نقطه تقاطعی از نقطه صفر درجه شکل موج ولتاژ، رخ می‌دهند؛</p> <p>ج- در موقعی که تولیدکننده سنج‌ها حفاظتی را تعیین می‌کند و شبیه‌سازی این سنج‌ها در حین انجام آزمون‌ها غیر عملی باشد، آنگاه سطوح آزمون اعمال شونده باید به ۰٫۵ kV (خط به خط) و ۱ kV (خط به زمین (اتصال زمین)) کاهش یابند.</p>						

پیوست الف
تجهیزات پایانه تلفنی
(الزامی)

الف - ۱ کلیات

این پیوست الزامات آزمون تجهیزات پایانه تلفنی را که احتمال دارد بر روی PSTN، ISDN، LAN یا هر نوع دیگری از شبکه مخابراتی، قابلیت کارکردی دیداری یا شنیداری ارائه دهند، پوشش می‌دهد. نمونه‌هایی از تجهیزات پایانه تلفنی، POTS (مجموعه‌های تلفن ساده قدیمی)، تلفن‌های همایشی، سامانه‌های تلفنی با دکمه‌های کوچک، سامانه‌های تصویری همایشی و دستگاه‌های نمابری را شامل می‌شود. الزامات سایر پیوست‌های قابل کاربرد نیز صدق می‌کنند.

در طی آزمون، تجهیزات تحت آزمون باید برای اتصال به یک خط مخابراتی در امپدانس نامی خود پیکربندی شود. استفاده کردن از تجهیزات کمکی برای شبیه‌سازی شبکه مخابراتی، مجاز است.

الف-۲ اختلال‌های پیوسته بسامد رادیویی

الف-۲-۱ کلیات

در این بندها الزامات عملکرد تجهیزات تحت آزمون نسبت به آزمون‌های اختلال بسامد رادیویی پیوسته، موضوع زیربند ۴-۲-۳ و جدول‌های ۱ تا ۴، شرح داده می‌شوند. معیارهای عملکرد بر پایه محدود کردن مقدار (tone) ۱ KHZ نشانک آزمونی است که در داخل تجهیزات تحت آزمون، وامدوله شده است. این وامدوله شدن احتمال دارد به صورت نوفه ناخواسته‌ای از واسط صوتی تجهیزات تحت آزمون به صورت نشانک ناخواسته‌ای که بر روی خط مخابراتی پیدا می‌شود یا به صورت اختلال در جریان رقمی بیت، ظهور کند.

در طی آزمون اختلال پیوسته هر درگاه مطابق با جدول‌های ۱ تا ۴، تمام کارکردهای تجهیزات تحت آزمون باید با به‌کارگیری روش‌های تعریف شده در جدول الف-۱، پایش شوند.

جدول الف-۱ معیارهای اعمال شده به کارکردهای تجهیزات پایانه مخابراتی که در موقع آزمون اختلال‌های پیوسته، استفاده می‌شوند

الف-۱	الف-۲	روش		کارکرد تجهیزات پایانه مخابراتی
		الف-۲-۲ یا الف-۲-۳	الف-۲-۴ یا الف-۲-۶	
الف-۱-۱	الف-۲-۱	الف-۲-۲ یا الف-۲-۳	الف-۲-۴ یا الف-۲-۶	قابلیت شماره‌گیری برای برقراری یک تماس تلفنی
الف-۱-۲	الف-۲-۱	الف-۲-۲ یا الف-۲-۳	الف-۲-۴ یا الف-۲-۶	قابلیت دریافت صدا توسط یک گوشی (گوشی یا تلفن دستی و غیره)
الف-۱-۳	الف-۲-۱	الف-۲-۲ یا الف-۲-۳	الف-۲-۴ یا الف-۲-۶	قابلیت انتقال صدا از طریق صدا بر (گوشی یا تلفن دستی و غیره)
الف-۱-۴	الف-۲-۱	الف-۲-۲ یا الف-۲-۳	الف-۲-۴ یا الف-۲-۶	حالت کاری بدون مداخله دست (هندزفری)
الف-۱-۵	الف-۲-۱	الف-۲-۲ یا الف-۲-۳	الف-۲-۴ یا الف-۲-۶	ارتباط از طریق خط ب

الف- فقط در مورد تجهیزات تحت آزمونی قابل کاربرد است که قابلیت خدمات تلفن اضطراری را ارائه می‌دهد.
ب- در طی مدت آزمون باید تماس حفظ شود.

روش‌های مشروح در جدول الف-۱، معیارهای مصونیت برای کارکردهای بخصوص تجهیزات تحت آزمون را ارائه می‌دهد. این معیارها باید در طی تمام انواع آزمون اختلال پیوسته، اعمال شوند. برای مثال اگر درگاهی که با برق شهری AC تغذیه می‌شود تحت آزمون است، باید در حالی که بسامد رادیویی به درگاه تغذیه شونده با برق شهری AC تزریق می‌شود و با استفاده از روش مناسب، تمام کارکردهای تجهیزات تحت آزمون، پایش شوند.

با توجه به این پیوست، واژه «بی‌اتلاف» یعنی هیچ تضعیف نشانک شنیداری در یک نقطه اتصال، واسط یا اتصال رخ نمی‌دهد، برای مثال دامنه نشانک شنیداری در هر دو طرف یک اتصال از میان یک دیوار پوشش‌دار اطلاق، یکسان است.

در موقع به‌کاربردن این پیوست، لازم است به کارکردهای مختلف تجهیزات تحت آزمون که ممکن است تأثیر مستقیمی بر آزمون داشته باشند، توجه شود. شاید لازم باشد که این موارد جدا از هم بررسی شوند زیرا بعضی از کارکردها احتمال دارد تأثیر مستقیمی بر نحوه اجرای آزمون یا چگونگی واکنش تجهیزات تحت آزمون داشته باشند. از جمله عنصرهایی که باید در نظر گرفته شوند عبارتند از:

- عملکردهای بدون کلام؛
- قابلیت‌های حذف پژواک؛
- مدار حذف نوفه.

اگر تردید وجود داشته باشد که کارکردهای بدون کلام، قابلیت‌های حذف پژواک یا مدار حذف نوفه، در توانایی انجام اندازه‌گیری مداخله دارند، در این صورت این ویژگی‌ها مجاز است که غیرفعال شود و آزمون را

انجام دهید. در جایی که این امر ممکن نباشد، شاید روش زیر تأثیر نوفه و کارکردهای حذف پژواک را کاهش دهد. این موضوع بستگی دارد به اجرا و اختلال‌های منتج از آن.

بهتر است برای اندازه‌گیری‌ها در طی آزمون‌های مصونیت، مسیر ارتباطی در هر دو جهت ارسال و دریافت فعال شوند، اگرچه احتمال دارد هر دو مسیر ارسال و دریافت به‌طور همزمان فعال نباشند، بخصوص در حالت کاری بدون مداخله دست (هندزفری)، شاید لازم باشد که آزمون‌های مصونیت برای مسیر دریافت و مسیر ارسال، جداگانه ارزیابی شوند.

زمانی که اندازه‌گیری‌ها در مسیر دریافت انجام می‌شوند، یک نشانک مناسب آزمون (مثلاً موج سینوسی ۳۰۰ KHZ) باید به مسیر راستای دریافت، تزویج شود. سطح این نشانک آزمون این آزمون نشانک باید به قدر کافی بالا باشد (مثلاً -۵۰ dBm) تا مسیر دریافت را فعال کند و در طی آزمون مصونیت توسط پالایه میان‌گذر، پالایش شود.

زمانی که اندازه‌گیری‌ها در راستای ارسال انجام می‌شوند، باید حالت ارسال با بلندگویی که در فاصله مناسبی از تجهیزات تحت آزمون قرار داده شده است، فعال شود. نشانک آزمونی که توسط بلندگو تولید می‌شود باید به قدر کافی برای تجهیزات تحت آزمون بلند باشد تا مسیر ارسال را فعال کند و در طی آزمون مصونیت توسط پالایه میان‌گذر، پالایش شود.

کارکرد بدون صدا باید در طی آزمون با روش اجرایی عادی، خاموش شود.

یادآوری - احتمال دارد این روش‌ها در تمام موارد کار نکند.

پیکربندی تجهیزات تحت آزمون در مورد این کارکردها باید در گزارش آزمون ذکر شود.

حجم واپایش بلندی صدا (در جایی که موجود باشد) باید تا حد امکان نزدیک به وضعیتی قرار داده شود که مقدار نامی اظهار شده توسط تولیدکننده را ارائه دهد. سطح عملی بلندی صدایی که استفاده می‌شود (مثلاً ۷۵٪ از کل) باید در گزارش آزمون ذکر شود.

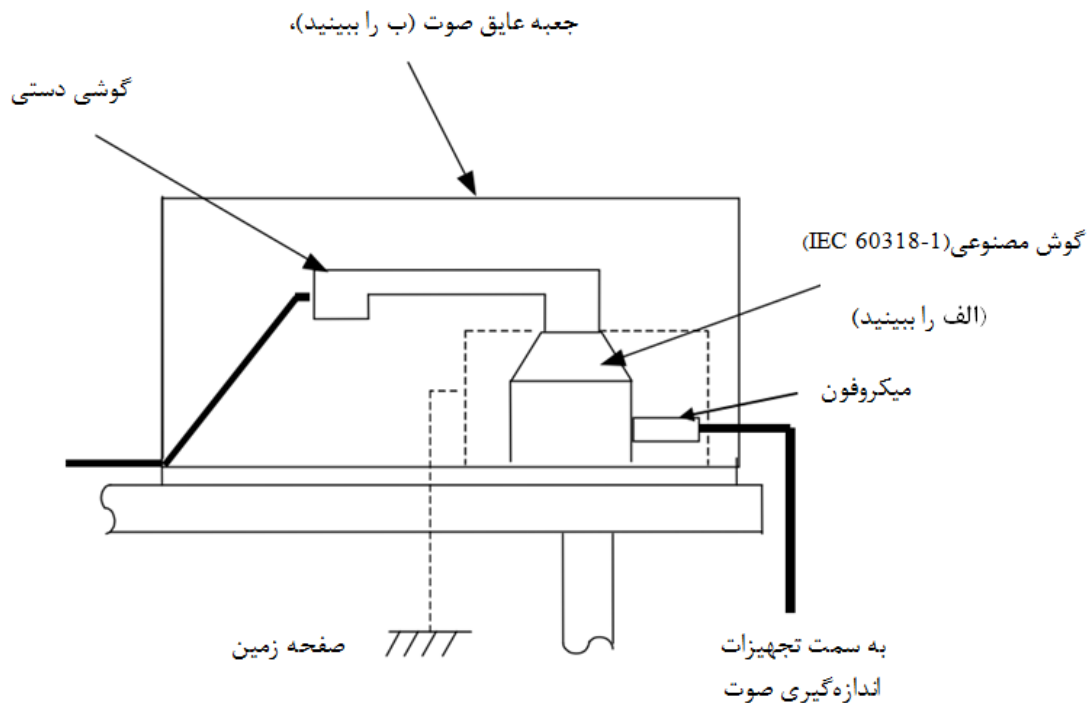
در مورد واسط‌های ISDN که از حالت دستیابی پایه استفاده می‌کنند، خدمات تلفنی به تجهیزات تحت آزمون باید همان طور که در مورد تبدیل کاربردی رقمی به قیاسی شرح داده شد، در وضعیت حالت بی‌کاری باشد.

وقتی اختلالات هدایتی پیوسته را به پایانه‌های تلفنی اعمال می‌کنید، باید مطابق با بند ۸ استاندارد CISPR 16-1-2، یک دست مصنوعی برای گوشی دستی تجهیزات به‌کار رود.

الف-۲-۲ روش اندازه‌گیری: سطح فشار صوتی (spl)^۱

این روش، نشانک ۱ KHZ واقعی را که توسط تجهیزات تحت آزمون وامدوله شده و در قطعه‌ای از یک گوشی یا گوشی دستی که روی گوش قرار می‌گیرد به صورت یک تُن قابل شنیدن ظاهر می‌شود، اندازه‌گیری می‌کند.

سطح فشار صوتی نشانک ۱ KHZ باید با استفاده از یک گوش مصنوعی واسنجی شده، آن طور که در استاندارد IEC 60318-1 شرح داده شده و به افزاره خروجی صوتی تجهیزات تحت آزمون، بدون اتلاف تزویج شده است، اندازه‌گیری شود (شکل الف-۱ را ببینید). اگر نتوان به تزویج بدون اتلاف دست پیدا کرد، در این صورت این روش مناسب نیست و روش سطح مرجع (الف-۲-۳) باید استفاده شود. نوفه صوتی زمینه باید کمتر از ۴۰ dB(spl) باشد. کانال صدا باید باز و فعال باشد.



الف وقتی در طی آزمون مصونیت تابشی استفاده می‌شود، گوش مصنوعی نیاز به محافظ دارد (با خط‌چین نشان داده شده است). در طی آزمون مصونیت هدایتی، این محافظ باید برداشته شود.
 ب ساختار جعبه نباید بر نشانک‌های بسامد رادیویی که به تجهیزات تحت آزمون می‌رسد، تأثیر بگذارد؛ برای مثال، از چوب یا پلاستیک که حاوی مواد جاذب صوتی باشد، ساخته شده باشد.

شکل الف-۱ نمونه چیدمان تزویج صوتی، بین افزاره خروجی صوتی گوشی دستی تلفن و یک گوش مصنوعی به منظور پی بردن به سطح فشار صوتی صوت وامدوله شده

1- Sound Pressure Level

در طی آزمون، اطمینان از این که صدابر اندازه‌گیری خودش بر اندازه‌گیری تأثیر نمی‌گذارد، حائز اهمیت است. در مورد آزمون تابشی، توصیه می‌شود از یک لوله پلاستیکی برای جدا کردن صدابر از محوطه آزمون، استفاده شود. در این مورد، باید تصحیح اتلافی که توسط لوله پلاستیکی در ۱ KHz ایجاد می‌شود، به حساب آید.

در طی آزمون، تجهیزات تحت آزمون باید الزامات عملکردی مندرج در جدول الف-۲ را برآورده کند.

جدول الف-۲: بیشینه سطوح صوتی و امدوله شده در قطعه‌ای که روی گوش قرار می‌گیرد

باند بسامدی (MHz)	نوع آزمون مصونیت بسامد رادیویی پیوسته	سطح فشار صوتی صوتی (dB(spl)) (ب را ببینید)
۰٫۱۵ تا ۱۰	هدایتی	۵۵
۱۰ تا ۳۰ (به استثنای ۲۶٫۹۵ تا ۲۷٫۲۹)	هدایتی	۵۵ تا ۷۵ (پ و ت را ببینید)
۲۶٫۹۵ تا ۲۷٫۲۹	هدایتی	۶۵ (ت را ببینید)
۳۰ تا ۸۰	هدایتی	۸۵
۸۰ تا ۱۰۰۰ (غیر از ۹۰۰)	تابشی	۷۵
۹۰۰ (الف را ببینید)	تابشی	۵۵

الف- آزمون ۹۰۰ MHz در یک نقطه تک بسامد است (با دقت ۱ MHz +/-). این الزام در مورد کشورهایی که هیچ خدمات رقمی سیار در این بسامد ارائه نمی‌شود، قابل کاربرد نیست.
 ب- پهنای باند ۳ dB تجهیزات اندازه‌گیری باید (۲۰ Hz +/-) ۱۰۰ Hz باشد.
 پ- سطح‌ها نسبت به لگاریتم بسامد به صورت خطی تغییر می‌کنند.
 ت- در بسامدهای گذار، سطح فشار صوتی صوتی پایین‌تر، کاربرد دارد.

الف-۲-۳ روش اندازه‌گیری: سطح مرجع

روش سطح مرجع در جایی است که یک تُن شنیداری ۱ kHz اولیه که توسط تجهیزات تحت آزمون ایجاد شده است، قبل از آزمون ثبت شود. در طی آزمون، تُن شنیداری ۱ kHz و امدوله شده تجهیزات تحت آزمون اندازه‌گیری و با این مرجع ثبت شده، مقایسه می‌شود.

با یک نشانک سینوسی ۱ kHz، -۴۰dBm (برای سامانه‌های رقمی) بر روی خط مخابراتی (سطح نشانکی بدون میدان بسامد رادیویی) داده می‌شود. سطح صوتی بدست آمده، با استفاده از یک صدابر اندازه‌گیری می‌شود. سطح اندازه‌گیری شده باید به عنوان سطح مرجع، به کار گرفته و ثبت شود. در زمان آزمون واقعی، نشانکی که برای وضع کردن سطح مرجع استفاده می‌شود، خاموش می‌شود. پهنای باند ۳ dB تجهیزات اندازه‌گیری باید (۲۰ Hz +/-) ۱۰۰ Hz باشد.

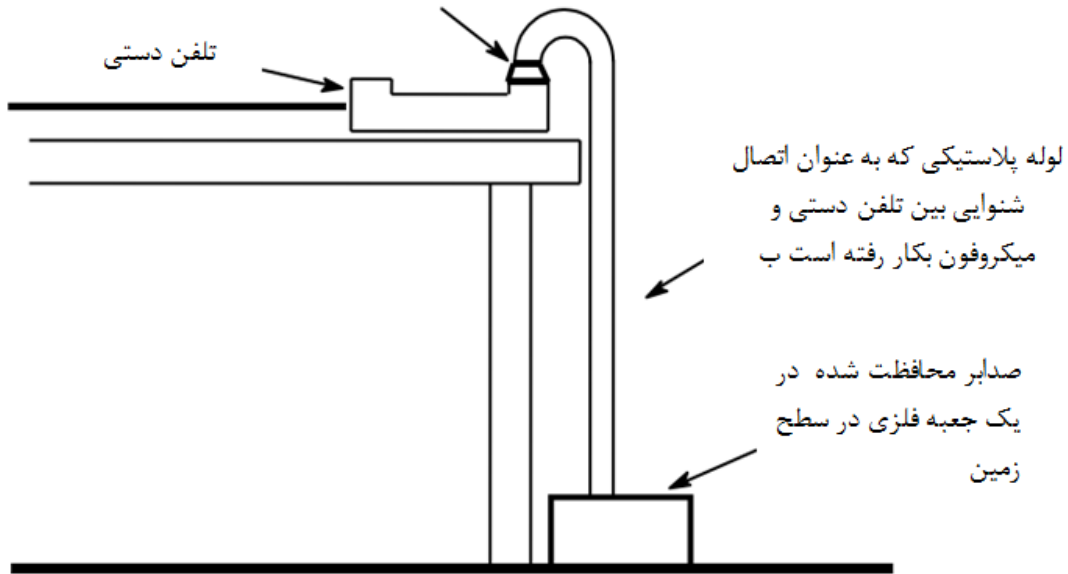
نوفه زمینه باید کمینه dB ۱۵ کمتر از سطح مرجع باشد. نوفه صوتی و امدوله شده‌ای که در همان چیدمان به کار رفته برای ضبط سطح مرجع، اندازه‌گیری شده است نباید بیش از مقادیر مندرج در جدول الف-۳ باشد.

برای اندازه‌گیری سطح نشانک و امدوله شده موجود در یک بلندگو یا در یک تلفن بدون مداخله دست (هندزفری)، باید از روش نشان داده شده در شکل الف-۳ استفاده شود.

جدول الف-۳ سطوح بیشینه صوتی و امدوله شده به نسبت سطح مرجع

باند بسامدی (MHz)	نوع آزمون مصونیت بسامد رادیویی پیوسته	بیشینه سطح و امدوله شده dB (را ببینید)
۰٫۱۵ تا ۱۰	هدایتی	۱۰ dB کمتر از سطح مرجع
۱۰ تا ۳۰ (به استثنای ۲۶٫۹۵ تا ۲۷٫۲۹)	هدایتی	از ۱۰ dB کمتر از سطح مرجع تا ۱۰ dB بیش از سطح مرجع (پ و ت را ببینید)
۲۶٫۹۵ تا ۲۷٫۲۹	هدایتی	سطح مرجع (ت را ببینید)
۳۰ تا ۸۰	هدایتی	۲۰ dB بیش از سطح مرجع
۸۰ تا ۱۰۰۰ (غیر از ۹۰۰)	تابشی	۱۰ dB بیش از سطح مرجع
۹۰۰ (الف را ببینید)	تابشی	۱۰ dB کمتر از سطح مرجع
<p>الف- آزمون MHz ۹۰۰ در یک نقطه تک بسامد است (با دقت ۱ MHz +/-). این الزام در مورد کشورهای که هیچ خدمات رقمی سیار در این بسامد ارائه نمی‌شود، قابل کاربرد نیست.</p> <p>ب- پهنای باند ۳ dB تجهیزات اندازه‌گیری باید (۲۰ Hz +/-) ۱۰۰ Hz باشد.</p> <p>پ- سطح‌ها نسبت به لگاریتم بسامد به صورت خطی تغییر می‌کنند.</p> <p>ت- در بسامدهای گذار، سطح فشار صوتی، صوتی پایینتر، کاربرد دارد.</p>		

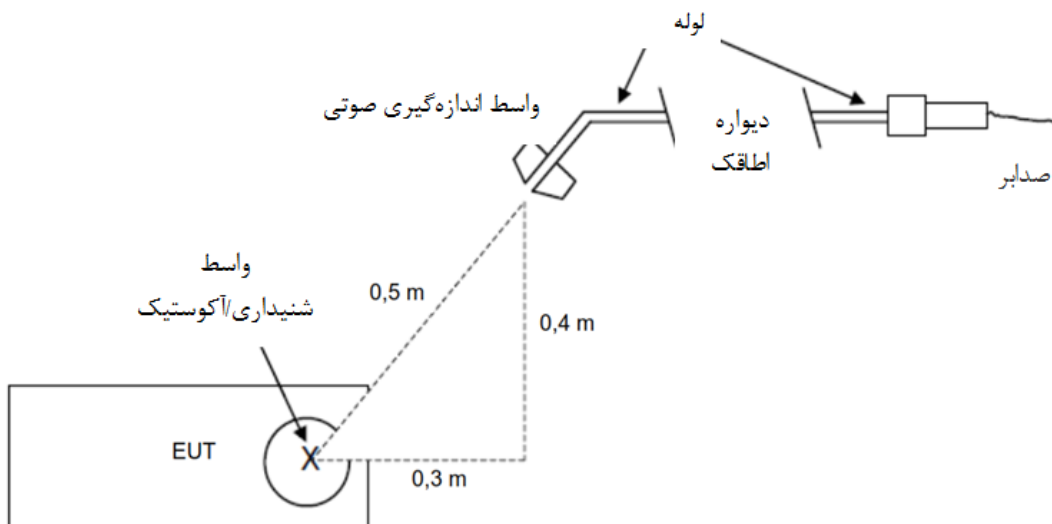
تبدیل آکوستیک بین تلفن دستی و لوله پلاستیکی الف



الف مبدل که به شکل مخروط درآورده شده است و با نوعی از لاستیک نرم به طور صوتی به انواع مختلف تلفن‌های دستی متصل می‌شود. توصیه می‌شود که این جفت کردن پایدار تلفن دستی به لوله صوتی، در فاصله واسنجی و اندازه‌گیری کردن تغییر نکند.

ب ویژگی‌های صوتی با روش اجرایی واسنجی جبران شده‌اند. قطر داخلی و بیرونی (نوعاً) به ترتیب ۱۵ و ۱۹ میلی‌متر است. کل طول لوله پلاستیکی (نوعاً) ۱٫۵ متر است.

شکل الف-۲ مثال چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری سطح فشار صوتی پخش شده از افزاره خروجی صوتی یک تلفن دستی



الف - هر جا که ممکن باشد، بهتر است صدابرد در خارج از محوطه آزمون قرار داده شود تا مشکل وامدوله شدن تَن شنیداری ۱ kHz صدابرد، برطرف شود. برای این منظور توصیه می‌شود از یک لوله پلاستیکی قابل انعطاف استفاده شود. که درگاه شنیداری تجهیزات تحت آزمونی را که بازشود می‌شود به صدابرد متصل می‌کند،

ب - اتصالات باید تماماً بی اتلاف باشند. تمام اتلاف‌های داخل واسط اندازه‌گیری و لوله باید به حساب آورده شوند.

پ - واسط اندازه‌گیری صوتی باید بکوشد موج شنیداری تابشی را پراکنده کند و بدین ترتیب از احتمال ایجاد یک فشار در ورودی لوله بکاهد.

ت - به منظور کاهش پژواک در ۱ kHz، هر جا که لازم باشد به کار بردن مواد جاذب صوتی را در اتاق در نظر بگیرید.

ث - در شکل، مرکز بلندگو با X مشخص شده است.

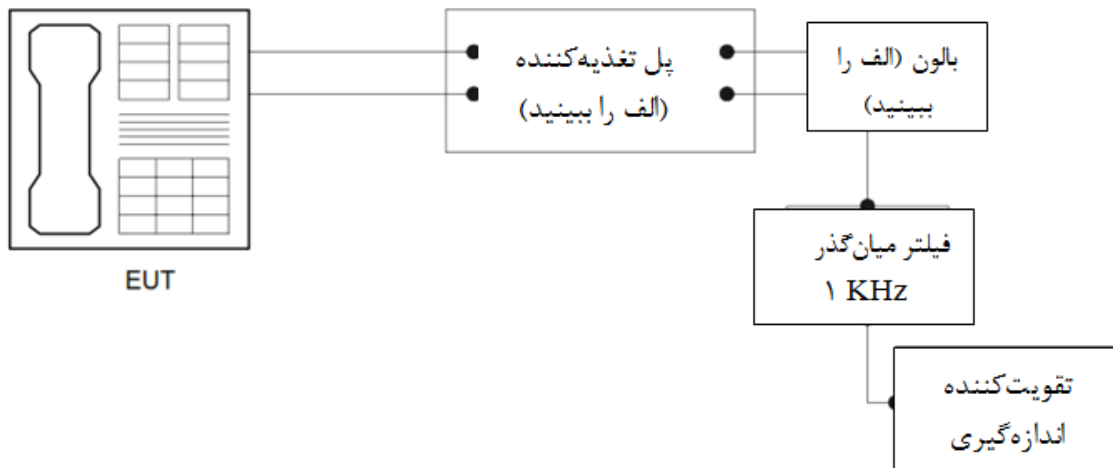
ج - افزاره‌های استفاده شده برای اندازه‌گیری سطوح شنیداری باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که تأثیر بر روی میدان به کار گرفته شده را به حداقل برسانند.

شکل الف-۳ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری سطح مرجع فشار صوتی پخش شده از یک بلندگو/ تلفن بدون مداخله دست (هندز فری)

الف-۲-۴ روش اندازه‌گیری: وامدوله کردن در طول خطوط قیاسی

این آزمون، مقدار نشانک ۱ KHz (باند باریک) را اندازه‌گیری می‌کند که توسط تجهیزات تحت آزمون وامدوله شده است و به‌طور ناهمسان برای یک خط قیاسی به شبکه مخابراتی تزریق می‌شود. در طی آزمون، با استفاده از فرایند زیر می‌توان سطح‌ها را اندازه‌گیری کرد:

۱- تجهیزات تحت آزمون و تجهیزات وابسته را مطابق با شکل الف-۴ چیدمان کنید. این آرایش، توانایی اندازه‌گیری ۱ kHz وامدوله شده موجود بر روی خط تلفن را فراهم می‌آورد. پالایه نشان داده شده در شکل الف-۴، یک پالایه گذر باند است که در مرکز 1 kHz با یک پهنای باند ۳ dB، $(\pm 20 \text{ Hz})$ قرار داده شده است.



الف- جریان پل تغذیه‌کننده و امپدانس بالون باید مطابق هدف مورد نظر از تجهیزات تحت آزمون، انتخاب شود.

شکل الف-۴ چیدمان وامدوله کردن بر روی خط‌های قیاسی

۲- چیدمان آزمون را بر طبق استاندارد پایه که در جدول‌های ۱ تا ۴ و زیربند ۴-۲-۳ مشخص شده است، پیکربندی کنید.

۳- با استفاده از چیدمان مشخص شده در شکل الف-۴، در حین پایش سطح‌های وامدوله شده، پدیده EM مناسب را اعمال کنید. شاید سنج‌ها مناسبی برای جلوگیری از اثرگذاری اختلالات EM بر تجهیزات وابسته و تجهیزات اندازه‌گیری لازم شود.

در مدت آزمون، تجهیزات تحت آزمون باید الزامات عملکرد مندرج در جدول الف-۴ را برآورده کند.

جدول الف-۴ نشانک‌های حالت تفاضلی در درگاه‌های قیاسی که به بیشینه وامدوله شده‌اند

نشانک بیشینه وامدوله شده (dBm) (ب و پ را ببینید)	نوع آزمون مصونیت بسامد رادیویی پیوسته	باند بسامدی (MHz)
-۵۰	هدایتی	۱۰ تا ۰/۱۵
-۵۰ تا -۳۰ (ت و ث را ببینید)	هدایتی	۱۰ تا ۳۰ (به استثنای ۲۶/۹۵ تا ۲۷/۲۹)
-۴۰ (ث را ببینید)	هدایتی	۲۶/۹۵ تا ۲۷/۲۹
-۲۰	هدایتی	۳۰ تا ۸۰
-۳۰	تابشی	۸۰ تا ۱۰۰۰ (غیر از ۹۰۰)
-۵۰	تابشی	۹۰۰ (الف را ببینید)

الف - آزمون ۹۰۰MHz در یک نقطه تک بسامد است (با دقت 1 MHz +/-). این الزام در مورد کشورهایی که هیچ خدمات رقمی سیار در این بسامد ارائه نمی‌شود، قابل کاربرد نیست.

ب - پهنای باند ۳ dB تجهیزات اندازه‌گیری باید (۲۰Hz +/-) ۱۰۰ Hz باشد.

پ - حدها نسبت به ۶۰۰ اهم هستند.

ت - سطح‌ها نسبت به لگاریتم بسامد به صورت خطی تغییر می‌کنند.

ث - در بسامدهای گذار، سطح پایینتر، کاربرد دارد.

الف-۲-۵ روش اندازه‌گیری: آزمون بسامد نقطه‌ای

در طی به‌کارگیری بسامدهای تک‌نقطه‌ای، باید درستی ماهیت عملکردی ارتباطی و قابلیت کارکردی تجهیزات پایانه مخابراتی صحت‌سنجی شود. موارد زیر در مورد آزمون‌های بسامد تک نقطه‌ای تعریف شده در جدول‌های ۱ تا ۴، قابل کاربرد است.

جدول الف-۵ معیارهای عملکرد تجهیزات پایانه مخابراتی برای آزمون‌های بسامد نقطه‌ای

معیارهای عملکرد	کارکرد
بلی	ارتباطی که برقرار شده است باید حفظ شود
بلی	ارتباط باید آغاز شود
بلی	ارتباط باید خاتمه یابد
<p>یادآوری ۱- در مورد تجهیزات ISDN که دستیابی مقدماتی را به کار می‌برند، موارد زیر نیز کاربرد دارند. در یک مدت ۱۰ ثانیه‌ای آزمون، تعداد از دست دادن‌های ترازهای قاب‌ها^۱ نباید بیش از ۱۰ مورد شود. در جایی که بتوان به روشنی محقق کرد که یک تماس تلفنی در تمام مدت آزمون حفظ شده است، در این صورت لازم نیست که از دست دادن‌های تنظیم قاب‌ها ارزیابی شود.</p> <p>یادآوری ۲- در جایی که ارتباط برقرار شده حفظ شده است، قطع یا وصل ارتباط فقط با گونه‌ای کارکرد شماره‌گیری، قابل اعمال به تجهیزات تحت آزمون است که قابلیت خدمات تلفنی اضطراری را فراهم آورد.</p>	

الف-۲-۶ روش اندازه‌گیری: وامدوله کردن ارسالی به خط‌های رقمی

در مورد سامانه‌هایی که به یک سامانه ارسال رقمی متصل هستند، معمولاً ممکن نیست آن طور که در بند الف-۲-۴ در مورد خط‌های قیاسی انجام شد وارد خط شویم تا تَن شنیداری ۱ kHz که توسط تجهیزات تحت آزمون وامدوله شده و در طی آزمون اختلالات پیوسته بسامد رادیویی فرستاده شده بود، اندازه‌گیری شود. این موضوع خصوصاً در مورد کاربردهای صدا روی IP (VoIP) صادق است که در آنجا صوتی که به خط فرستاده می‌شود، در بسته‌هایی کدگذاری شده است که احتمال دارد برای مثال توسط یک سامانه ارسال اترنت یا DSL فرستاده شود.

برای چنین خط‌های رقمی، باید یک تماس با افزاره تلفن دیگری که «افزاره ثانوی» می‌نامیم دایر شود. در طی اعمال اختلالات پیوسته بسامد رادیویی پیوسته به تجهیزات تحت آزمون، خروجی صوتی از افزاره ثانوی (نشانه‌های شنیداری دریافت شده از تجهیزات تحت آزمون) باید با استفاده از روش ارائه شده در زیربند الف-۲-۲ (مثال چیدمان آزمون نشان داده شده در شکل الف-۶ را ببینید) اندازه‌گیری شود. در جایی که دستیابی به تزویج صوتی بی‌اتلاف با افزاره ثانوی ممکن نباشد، در آن صورت باید از روش زیربند الف-۲-۳ استفاده شود (مثال چیدمان آزمون نشان داده شده در شکل الف-۷ را ببینید). سطح‌های حدود تعریف شده در جدول الف-۲ یا الف-۳، باید در روش‌های مربوط به خود به کار روند. انجام آزمون در دوبار قابل قبول است: یک بار در زمانی که سطح‌های شنیداری وامدوله شده پایش می‌شوند و بار دیگر در مدتی که سایر معیارهای عملکرد ارزیابی می‌شوند.

وقتی از روش الف-۲-۳ به منظور واسنجی پیوند استفاده می‌کنید باید یک منبع نوفه مرجع (RNS) را به یک دهان مصنوعی به کار بگیرید تا یک سطح فشار صدای معروف ۸۹ dB(spl) را ایجاد کند. منبع نوفه مرجع به میکروفن تجهیزات تحت آزمون تزویج می‌شود و خروجی در گیرنده افزاره ثانوی، اندازه‌گیری می‌شود. برای بدست آوردن سطح مرجع واقعی، از مقدار اندازه‌گیری شده ۳۵ dB را کم کنید. نوفه زمینه باید دست کم ۱۵ dB کمتر از سطح مرجع وضع شده باشد. منبع نوفه مرجع و دهان مصنوعی سپس

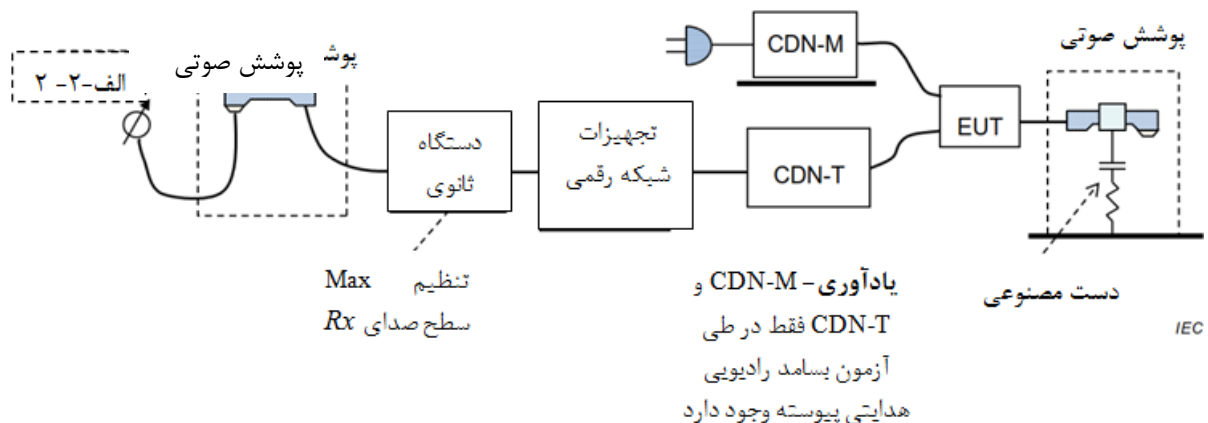
1 - Frame alignment

برداشته می‌شوند. در این صورت، اندازه‌گیری‌های صوتی وابسته به سطح مرجع وضع شده با منبع نوفه مرجع، می‌باشند.

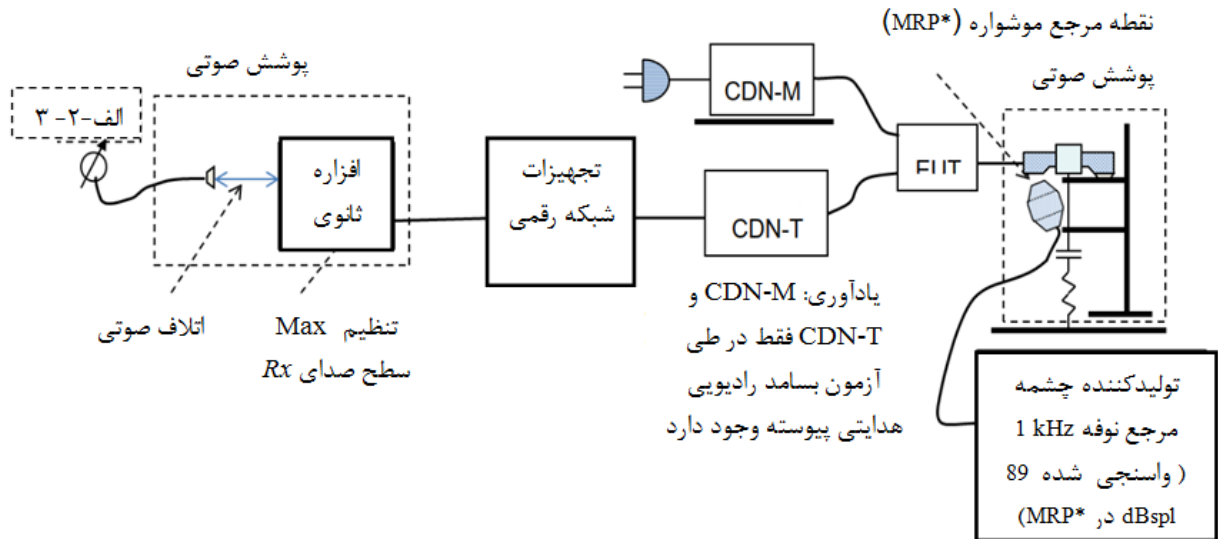
موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرند:

- برای وضعیت مطلوب، بهتر است افزاره ثانویه و تجهیزات تحت آزمون مشابه باشند.
- بهتر است افزاره ثانویه خارج از محیط آزمون قرار داده شود، مثلاً در یک اتاق دیواره‌بندی شده در فاصله دور یا خارج از اتاقک آزمون و در جایی که امکان داشته باشد، در یک محیط صوتی آرام
- احتمال دارد کابل‌هایی که از محیط آزمون خارج می‌شوند نیاز به پالایه کردن اضافی بسامد رادیویی داشته باشند.
- توصیه می‌شود در صورتی که قابل اجرا باشد، افزاره ثانوی با پیکربندی مشابهی چیدمان شود مثلاً تنظیم بهره، حذف نوفه و واپایش بلندی صدا.
- بهتر است تمام درجه‌بندی‌های بلندی صدا در مقادیر نامی آن‌ها تنظیم شود.
- لازم نیست که برای اندازه‌گیری تَن شنیداری ۱ kHz فرستاده شده به خط، به‌طور فیزیکی وارد خط شوید.

لحاظ کردن این روش‌ها به‌عنوان یک روش جایگزین برای خط‌های قیاسی نیز، در صورت لزوم، مجاز است.



شکل الف-۶ - نمونه چیدمان آزمون برای بند الف-۲-۶ با افزاره ثانوی و استفاده از روش مندرج در بند الف-۲-۲



شکل الف-۷ - مثال چیدمان آزمون برای بند الف-۲-۶ با افزاره ثانوی و استفاده از روش مندرج در بند الف-۲-۳

الف-۳ اختلال‌های ناپیوسته بسامد رادیویی

برای اختلال‌های ناپیوسته بسامد رادیویی، معیارهای مشروح در جدول الف-۶ را برای تمام آزمون‌های مرتبط ارائه شده در جدول‌های ۱ تا ۴ به کار برید.

جدول الف-۶ معیارهای عملکرد تجهیزات پایانه تلفنی برای اختلال‌های بسامد رادیویی ناپیوسته

معیارهای عملکرد		کارکرد
ج	ب	
نه	بلی	ارتباطی که برقرار شده است باید حفظ شود
قبل و بعد از به کارگیری آزمون	قبل و بعد از به کارگیری آزمون	ارتباط باید آغاز شود
قبل و بعد از به کارگیری آزمون	قبل و بعد از به کارگیری آزمون	ارتباط باید خاتمه یابد
یادآوری- در جایی که ارتباط برقرار شده، در طی به کارگیری آزمون حفظ شده است، قطع یا وصل ارتباط فقط توسط گونه‌ای عمل شماره‌گیری، قابل اعمال به تجهیزات پایانه مخابراتی است که قابلیت خدمات تلفنی اضطراری را فراهم آورد.		

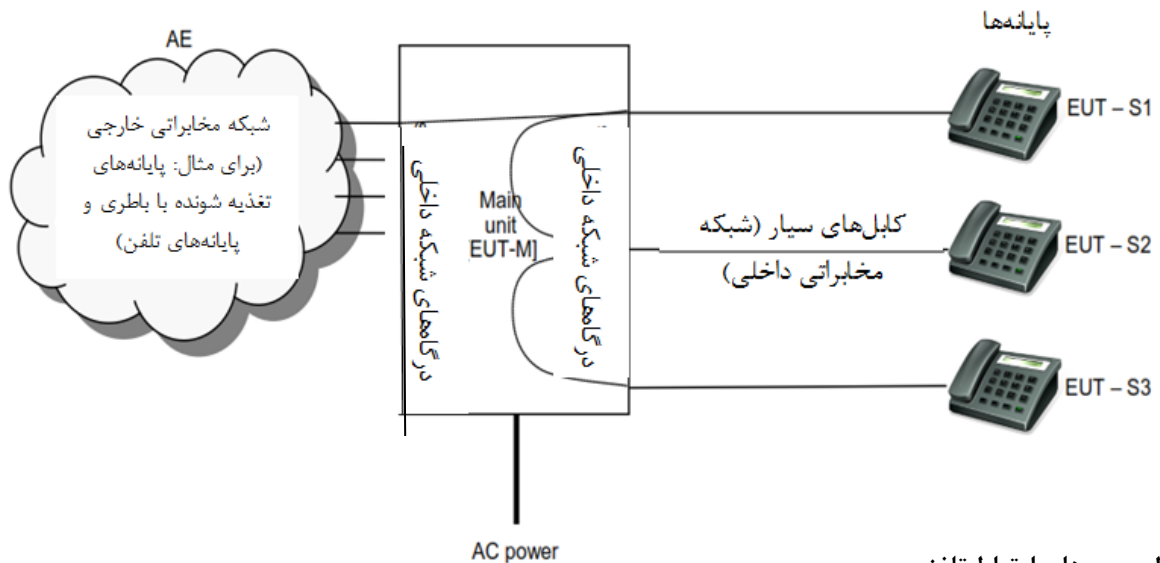
الف-۴ چیدمان برای آزمون سامانه‌های تلفنی دارای دکمه‌های کوچک یا PABx

معمولاً یک سامانه تلفنی دارای دکمه‌های کوچک یا PABx متشکل از یک واحد سودهی و واپایش اصلی است (که از اینجا به بعد با نام «واحد اصلی» به آن اشاره شده است) و تعدادی پایانه که به وسیله کابل بسط داده شده یا یک شبکه مخابراتی داخلی (ITN) به واحد اصلی متصل هستند.

واحد سودهی اصلی، یک یا چند اتصال نیز به یک شبکه مخابراتی خارجی (ETN) برای مثال PSTN، ISDN، DSL یا ترکیبی از این‌ها خواهد داشت.

در بسیاری موارد احتمال دارد شبکه مخابراتی داخلی (ITN) کاملاً طولانی باشد و لذا آنتن قابل ملاحظه‌ای را برای اختلال‌های خارجی فراهم می‌آورد و لازم می‌دارد تا اطمینان حاصل شود که تمام انواع اختلال‌های هدایتی به درگاه‌های شبکه مخابراتی داخلی واحد اصلی و پایانه‌ها اعمال می‌شوند.

این وضعیت، معکوس کردن یا تغییر موقعیت دادن هر شبکه تزویج کننده یا جداسده را به منظور برآوردن الزامات استانداردهای پایه در مورد فاصله انداختن بین تجهیزات تحت آزمون و شبکه تزویج کننده را الزامی می‌کند.



مثال مسیرهای ارتباط تلفنی:

خارجی - تجهیزات تحت آزمون S1- تا شبکه مخابراتی خارجی

داخلی - تجهیزات تحت آزمون S1- تا تجهیزات تحت آزمون S2

شکل الف-۵ - مثال سامانه‌های متداول تلفن دارای دکمه‌های کوچک یا PABx

برای وضع مطلوب بهتر است واحد اصلی (EUT-M) و پایانه‌ها (EUT-Sx) به عنوان تجهیزات مجزای تحت آزمون، جداگانه آزمون شوند و سایر قطعه‌ها به عنوان تجهیزات وابسته باشند. تجهیزات تحت آزمون باید بر طبق الزامات استانداردهای پایه مرتب شوند.

در آزمون‌هایی که به هر درگاه واحد اصلی، اختلال‌های پیوسته بسامد رادیویی اعمال می‌شود، برای پایش هر نشانک 1 kHz که توسط واحد اصلی و امدوله شده است، بر طبق جدول الف-۷ و با استفاده از روش‌های ارائه شده در بندهای الف-۲-۲ و الف-۲-۳، باید یک پایانه متصل به کار گرفته شود. پایانه متصل تضمین خواهد کرد که هر نشانک و امدوله شده که به درگاه شبکه داخلی فرستاده شود، همزمان اندازه‌گیری خواهد شد. با این وجود، کماکان لازم خواهد بود که سطح نشانک و امدوله شده ارسالی توسط هر یک از درگاه‌های شبکه خارجی، بر طبق جدول الف-۷ و با استفاده از روش‌های ارائه شده در بند الف-۲-۴، اندازه‌گیری شود.

در مورد آزمون‌های اختلال تابشی پیوسته که فقط به واحد اصلی اعمال می‌شوند، توصیه شده است پایانه‌ای که برای پایش نشانک ۱ kHz و امپدوله شده به کار می‌رود، در خارج از محیط آزمون قرار داده شود.

زمانی که پدیده آزمون بر روی یک درگاه شبکه خارجی اعمال می‌شود، اطمینان از این که یک مسیر تماس از پایانه پایش‌کننده از طریق واحد اصلی به درگاه شبکه خارجی که پدیده آزمون بر روی آن اعمال می‌شود برقرار شده، حائز اهمیت است.

جدول زیر، پیکربندی‌های آزمون و روش‌های ارزیابی عملکرد را که قرار است در مورد آزمون‌های اختلال پیوسته هدایتی و اختلال پیوسته تابشی استفاده شوند، تعریف می‌کند. سایر الزامات نیز در بند الف-۲-۱ ارائه شده‌اند.

جدول الف-۷ - ساختار آزمون و روش‌های ارزیابی عملکرد قابل کاربرد به یک PABX و پایانه‌های وابسته جهت آزمون‌های اختلال پیوسته بسامد رادیویی

روش‌های ارزیابی عملکرد			پیکربندی EUT، مسیر ارتباط تلفنی	پدیده EM درگاه EUT اعمال شده به	پدیده EM
الف-۲-۵	الف-۲-۴ یا الف-۲-۶	الف-۲-۲ یا الف-۲-۳			
بلی	بلی	در EUT-S1، EUT-S2 و تجهیزات وابسته ب را ببینید	EUT-S1 به AE، EUT-S1 به AE و EUT-S2 به EUT-S3	EUT-M به ETN	بسامد رادیویی هدایتی
بلی	بلی	در EUT-S1، EUT-S2 و تجهیزات وابسته پ را ببینید	EUT-S1 به AE، EUT-S1 به AE و EUT-S2 به EUT-S3	EUT-M از ITN#1	بسامد رادیویی هدایتی
نه	نه	در EUT-S2 و EUT-S3	EUT-S2 به EUT- S3	EUT-M از ITN#2	بسامد رادیویی هدایتی
نه	الف را ببینید	در EUT-S1، EUT-S2 و تجهیزات وابسته	EUT-S1 به AE، EUT-S1 به EUT-S2 و AE به EUT-S1	برق AC از EUT-M	بسامد رادیویی هدایتی
بلی	الف را ببینید	در EUT-S1، EUT-S2	EUT-S1 به AE، EUT-S1 به EUT-S2 و AE به EUT-S1	EUT-S1 از ITN	بسامد رادیویی هدایتی
بلی	بلی	در EUT-S1، EUT-S2 و تجهیزات وابسته	EUT-S1 به AE، EUT-S1 به AE و EUT-S2 به EUT-S3	محفظه EUT-M	بسامد رادیویی تابشی
بلی	الف را ببینید	در EUT-S1 و تجهیزات وابسته	EUT-S1 به AE و AE به EUT-S1	محفظه EUT-S1	بسامد رادیویی تابشی

جدول الف-۷ - ادامه

<p>یادآوری ۱- ناحیه تماس بر روی تلفن دستی مطابق بند ۸ استاندارد CISPR 16-1-2 است.</p> <p>یادآوری ۲- برای مثالی از چیدمان تزویج کننده صدا، به شکل الف-۱ مراجعه کنید.</p> <p>یادآوری ۳- برای مثالی از اندازه‌گیری سطح مرجع فشار صدا، به شکل‌های الف-۲ و الف-۳ مراجعه کنید.</p> <p>الف- در جایی که پیکربندی تجهیزات تحت آزمون برای تماس با یک شبکه خارجی (ETN) است، در آن صورت اندازه‌گیری نوفه و امپدول شده ارسالی به داخل این خط خارجی باید بر طبق بند الف-۲-۴ این جدول انجام شود. در آن‌جا که انتخاب به عنوان پیکربندی، برای استفاده از یک مسیر تلفن داخلی به پایانه EUT-S2 دیگری است، باید یک اندازه‌گیری در EUT-S2 با استفاده از روش‌های ارائه شده در زیر بندهای الف-۲-۲ یا الف-۲-۳ این جدول انجام شود. EUT-S2 فقط یک مثال است و جایگزینی آن با پایانه دیگری همچون EUT-S1 یا EUT-S3 مجاز است. در این صورت، طبیعتاً درگاه پایش کننده باید تغییر کند.</p> <p>ب- اختلال هدایتی حالت متداول که به درگاه شبکه خارجی در جهت مسیر EUT-M تزریق می‌شود، احتمال دارد به داخل نشانک حالت تفاضلی در درون مدار شبکه خارجی، و امپدول شود و نه تنها به EUT-S1 بلکه از طریق مدارهای W/4 W 2 درون EUT-M به AE نیز فرستاده شود. بنابراین لازم است که سطح فشار صدای صوتی EUT-S1 و AE اندازه‌گیری و بررسی شود.</p> <p>پ اختلال هدایتی حالت متداول که به یک درگاه شبکه داخلی در جهت مسیر EUT-M تزریق می‌شود، احتمال دارد به داخل یک نشانک حالت تفاضلی در درون مدارهای شبکه داخلی، و امپدول شود و نه تنها به AE بلکه از طریق مدارهای W/4 W 2 درون EUT-M به EUT-S1 و EUT-S2 نیز فرستاده شود. بنابراین لازم است که سطح فشار صدای EUT-S1، EUT-S2 و AE اندازه‌گیری و بررسی شود.</p>

پیوست ب
(الزامی)
تجهیزات پردازش داده‌ها

ب-۱ کلیات

آزمون باید با استفاده از یک برنامه اجرایی^۱ انجام گیرد که بتواند توالی کارکردهای تجهیزات تحت آزمون را تکرار نموده و در صورت بروز اشکال این امکان را فراهم آورد که کارور ماهیت اشکال را با مشاهده صفحه نمایش یا با تراکنش کارور تشخیص دهد.

توالی آزمون باید از بین موارد زیر و مطابق کارکردهای تعیین شده توسط تولیدکننده تجهیزات تحت آزمون، انتخاب شود و معیارهای عملکرد الف، ب یا ج باید برحسب اختلالی که قرار است آزمون شود، انتخاب گردد.

ب-۲ خواندن، نوشتن و ذخیره داده‌ها

ب-۲-۱ شرایط ویژه آزمون

چرخه‌های خواندن و نوشتن داده‌ها باید با افزارها ذخیره‌سازی داخلی نظیر حافظه‌های نیمه‌هادی، دیسک‌های مغناطیسی یا نوری یا نوارهای مغناطیسی، تکرار شده و سپس داده‌های نسخه‌برداری شده باید با اصل مقایسه شوند.

حافظه‌های فقط خواندنی (ROM) باید مکرراً خوانده شوند و این داده‌ها با داده‌های مورد انتظار مقایسه شوند.

ب-۲-۲ معیارهای ویژه عملکرد

معیار عملکرد الف

در طی انجام آزمون، افزارها ذخیره‌سازی هم در وضعیت خواندن یا نوشتن و هم در وضعیت آماده به کار باید عملکرد عادی خود را حفظ کنند.

معیار عملکرد ب

در طی انجام آزمون و بعد از آن، اشکالاتی که توسط خواندن و نوشتن مکرر قابل بازیابی باشند، مجاز هستند (تاخیر موقتی در پردازش که ناشی از این فرایند باشد قابل قبول است).

پس از آزمون باید عملکرد عادی تجهیزات تحت آزمون به حالت اولیه برشود. بازگشت خودبخودی تجهیزات تحت آزمون به شرایطی که بلافاصله قبل از اعمال آزمون داشته، زمانی قابل قبول است که این امر شیوه عادی بازگشت به حالت اولیه باشد. در این موارد، واکنش کارور برای شروع مجدد یک حالت کاری، مجاز است.

معيار عملکرد ج

خرابی (از کار افتادگی) که در حین اجرای آزمون، باعث تأخیری در پردازش یا متوقف شدن سامانه شوند و بعد از آزمون از طریق بازنشانی یا راه‌اندازی مجدد، قابل برگرداندن به کار عادی باشند، مجازند.

ب-۳ نمایش داده‌ها

ب-۳-۱ شرایط ویژه آزمون

متن یا تصاویر باید بر روی افزاره‌های نظیر نمایشگرهای CRT، کریستال مایع، پلاسما یا نمایشگرهای LED نشان داده شوند.

ب-۳-۲ معیارهای ویژه عملکرد

معيار عملکرد الف

در طی آزمون، هنگام مشاهده از فاصله دید عادی، تجهیزات تحت آزمون باید بدون هیچ تغییری فراتر از مشخصات ارائه شده توسط تولیدکننده در مورد وقفه (نوسان)، رنگ، تمرکز و لرزش (بجز آزمون میدان‌های مغناطیسی بسامد توان)، کار کند.

آزمون میدان مغناطیسی بسامد توان

در مورد صفحه نمایشگرهای CRT موارد زیر نیز کاربرد دارند:

لرزش باید در موقعی اندازه‌گیری شود که صفحه نمایشگر CRT در یک میدان مغناطیسی پیوسته با شدت 1 A/m (r.m.s) ، در یکی از بسامدهای توان 50 Hz یا 60 Hz فرو برده شود.

فقط در مورد نمایشگرهایی با نقطه‌های دارای پراکنش تابندگی پیوسته، اندازه‌گیری لرزش با استفاده از یک ریزبین اندازه‌گیری دارای قدرت کمینه ۲۰ برابر، مجاز است. حرکت لرزش با تراز کردن چشمی مکان‌نما یا ریزشبکه قیاسگر ریزبین با وضعیت‌های نهایی مرکز جرمی یا لبه یک نویسه یا شیئی آزمون در طی مدت مشاهده، تعیین می‌شود.

برای هر نوع نمایشگر، به‌کارگیری یک افزاره ویژه اندازه‌گیری نمایشگر، مجاز است. این افزاره باید بر یک مبنای پویش-به-پویش، محل نسبی یک نویسه یا شیئی آزمون را مشخص کند. چنانچه از افزاره‌ای

استفاده می‌شود که فقط حرکت در راستای محور افقی و عمودی را تعیین می‌کند، مقدار لرزش بر حسب ریشه دوم مجموع مربعات بیشینه تغییرات افقی و عمودی تعریف خواهد شد.

مشاهدات باید برای دوره‌هایی به مدت کمینه ۴ ثانیه ادامه یابند. افزاره‌های اندازه‌گیری که پوشش‌ها را نمونه‌گیری می‌کنند باید تعدادی از پوشش‌ها را گرد آورند که معادل کمینه ۴ ثانیه مشاهده پیوسته شود.

بیشینه لرزش مجاز را رابطه زیر بدست می‌دهد:

$$J \leq \frac{(C + 0.3) \times 2.5}{33.3}$$

که در آن

J لرزش است (به میلی‌متر)

C ارتفاع نویسه است (به میلی‌متر)

به روش دیگر ممکن است یک میدان 50 A/m اعمال شود و یک پوشانه شفاف مدرج برای ارزیابی لرزش به کار گرفته شود. در این صورت لرزش نباید از 50 برابر مقدار فرمول بالا بیشتر شود.

یادآوری - این سطح آزمون برای ساده‌سازی اندازه‌گیری لرزش به کار می‌رود. اگر وضعیت غیرخطی بودن ناشی از مثلاً اشباع ماده نمایشی باشد به کار گرفتن سطوح آزمون پایین تر، مجاز است.

تجهیزات تحت آزمون باید در دو وضعیت، هر دو عمود بر میدان مغناطیسی، آزمون شوند.

معيار عملکرد ب

اختلالات صفحه نمایش در حین اجرای آزمون قابل قبول هستند مشروط بر این که پس از برطرف شدن اختلال خارجی، خود را بازیابی کنند.

معيار عملکرد ج

خرابی‌هایی در طی آزمون قابل قبول هستند که پس از حذف اختلال خارجی نتوانند خود را بازیابی کنند

اما پس از آزمون بتوان آن‌ها را از طریق بازنشانی یا راه‌اندازی مجدد، به حالت کاری عادی برگرداند.

ب-۴ ورودی داده‌ها

ب-۴-۱ شرایط ویژه آزمون

داده‌ها باید از طریق افزاره‌های ورودی نظیر صفحه کلید، موشواره، کارت خوان مغناطیسی، نویسه‌خوان نوری، پوشش‌گر تصویر، قلم ورودی یا حسگرهای مختلف بدست آمده باشد.

اگرچه ورودی پیوسته ترجیح داده می‌شود، با این وجود انجام آزمون در وضعیت آماده به‌کار برای تجهیزات تحت آزمونی که حضور کارور برای حالت کاری آنها الزامی است، مجاز می‌باشد.

هنگامی که تجهیزات تحت آزمون عبارتند از یک افزاره ورودی داده انبوه است، نظیر نویسه خوان یا پویش‌گر، آنگاه واحد پردازش مرکزی باید برنامه‌ای که یک نمودار آزمون مناسب را به‌طور پیوسته می‌خواند، در مدت آزمون اجرا نماید. داده‌های ورودی خوانده شده، نمایش داده می‌شوند، مستقیماً چاپ یا برای ارزیابی بعدی ذخیره می‌شوند.

ب-۴-۲ معیارهای ویژه عملکرد

معیار عملکرد الف

در طی آزمون، ورودی ناخواسته از طریق یک افزاره ورودی، مجاز نیست.
در طی آزمون، افزاره‌ها ورودی باید کیفیت تعیین شده داده‌های تصویری را حفظ نمایند.

معیار عملکرد ب

در طی آزمون، قفل شدن صفحه کلید/موشواره مجاز نیست.
در مورد تجهیزات تحت آزمونی که داده‌ها به‌طور دستی وارد آنها شده‌اند و با خواندن نمایشگر، قابل تایید هستند، خطاها در طی آزمون قابل قبول‌اند اگر که امکان شناسایی توسط کارور را داشته باشند و به‌راحتی تصحیح شوند.

معیار عملکرد ج

خرابی‌هایی که در طی آزمون باعث تاخیری در پردازش یا از کار افتادن سامانه شوند اما بعد از آزمون از طریق بازنشانی یا راه‌اندازی مجدد، بتوان آن‌ها را به حالت کاری عادی برگرداند، مجازند.

ب-۵-۵ چاپ داده‌ها

ب-۵-۱ شرایط ویژه آزمون

در طی آزمون، داده‌ها باید به‌وسیله چاپگر یا رسام چاپ شوند. برای تجهیزات تحت آزمونی که چندین حالت کاری دارند، آزمون‌ها باید در رایجترین وضعیت حالت کاری اجرا شوند.

ب-۵-۲ معیارهای ویژه عملکرد

معیار عملکرد الف

در طی آزمون، چاپگرها باید کیفیت چاپ تعیین شده و حالت کاری عادی را حفظ کنند.

معیار عملکرد ب

در طی آزمون، هیچ‌گونه کاهش کیفیت چاپ، بیش از مشخصات اظهار شده توسط تولیدکننده (نظیر اعوجاج نویسه‌ها) یا فقدان نقطه‌ها) مجاز نیست. خرابی در ورود کاغذ به افزاره قابل قبول است به شرط آن که بعد از خارج کردن کاغذهایی که گیر کرده‌اند، برنامه به‌طور خودکار بازیابی شود و هیچیک از اطلاعاتی که چاپ شده‌اند از دست نروند.

معیار عملکرد ج

در طی آزمون، خطاهای چاپی یا حذف نویسه‌ها) بی‌ی که چاپ مجدد لازم داشته باشند، مجاز است. خرابی‌های ورودی/خروجی که در طی آزمون واقع می‌شوند و بتوان بعد از آزمون، آن‌ها را به‌وسیله بازنشانی یا راه‌اندازی مجدد به حالت کاری عادی بازیابی کرد نیز مجاز هستند.

ب-۶-۱ پردازش داده‌ها

ب-۶-۱-۱ شرایط ویژه آزمون

پردازش داده‌ها، نظیر محاسبه، تبدیل داده‌ها، ذخیره‌سازی یا انتقال باید انجام گیرد و نتایج پردازش باید با نتایج در حالت کاری عادی مقایسه شود.

ب-۶-۲ معیارهای ویژه عملکرد

معیار عملکرد الف

در طی آزمون، خرابی‌هایی که بر روی عملکرد تعیین شده در مشخصات محصول تاثیر نداشته باشند و مانع از بازیابی خودبخود نشوند، مجازاند.

معیار عملکرد ب

در طی آزمون، خرابی‌هایی که خودبخود بازیابی می‌شوند اما موجب تأخیر موقت در پردازش می‌شوند، مجاز هستند.

معیار عملکرد ج

در طی آزمون، خرابی‌هایی که پس از حذف اختلال خارجی باعث تاخیری در پردازش می‌شوند اما بتوان بعد از آزمون، آن‌ها را به‌وسیله بازنشانی یا راه‌اندازی مجدد به حالت کاری عادی بازیابی کرد، مجاز هستند.

در طی آزمون، خرابی‌هایی که موجب از کار افتادن سامانه می‌گردند و بتوان بعد از آزمون، آن‌ها را به‌وسیله بازنشانی یا راه‌اندازی مجدد به حالت کاری عادی بازیابی کرد، مجاز هستند.

در طی آزمون، خرابی‌هایی که با هشدار همراه بوده و با مداخله کارور بعد از آزمون، حالت کاری عادی آن‌ها قابل بازیابی باشند، مجاز هستند.

پیوست ج

(الزامی) شبکه‌های محلی (LAN)

ج-۱ شرایط ویژه آزمون

کمیته پیکربندی آزمون، از دو قطعه تجهیزات پایانه تشکیل می‌شود که از طریق کابل فیزیکی مشخص شده توسط تولیدکننده، به هم متصل شده‌اند. تجهیزات وابسته‌ای که برای کارکرد LAN ضروری هستند باید در پیکربندی آزمون گنجانده شوند. با درگاه‌هایی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، باید طبق دستورالعمل‌های تولیدکننده رفتار شود.

سامانه باید قابلیت تحویل دادن و دریافت داده‌ها را با نرخ ارسال نامی، داشته باشد.

تجهیزات LAN برنامه‌ای را اجرا می‌نمایند که کارکردهای LAN را به کار می‌گیرد. دست کم کارکردهای زیر باید ارزیابی شوند.

ج-۲ معیارهای عملکرد ویژه

معیار عملکرد الف

در حین آزمون و پس از آن، تجهیزات تحت آزمون باید بدون موارد زیر کار کنند:

نرخ خطا بیش از رقمی که تولیدکننده تعیین نموده است؛

درخواست‌های تکرار، بیش از رقمی که تولیدکننده تعیین نموده است؛

نرخ ارسال داده‌ها با سرعتی بالاتر از مقداری که تولیدکننده تعیین نموده است؛

خرابی پروتکل؛

از دست رفتن پیوند.

معیار عملکرد ب

در حین اجرای آزمون، احتمال دارد نرخ خطا، درخواست تکرار و سرعت نرخ ارسال داده‌ها کاهش یابند.

در طی آزمون، کاهش درجه عملکرد، مطابق آنچه در معیارهای الف تشریح شد، مجاز است به شرطی که پس از آزمون، حالت کاری عادی تجهیزات تحت آزمون به‌طور خودبخود قابل برگشت به شرایطی باشد که تجهیزات تحت آزمون بلافاصله پیش از اجرای آزمون داشته است. در این موارد، واکنش کارور برای شروع مجدد یک حالت کاری، مجاز می‌باشد.

معیار عملکرد ج

در طی آزمون، مطابق آنچه در معیارهای الف و ب تشریح شد، کاهش عملکرد مجاز است مشروط بر این که پس از آزمون، حالت کاری عادی تجهیزات تحت آزمون به‌طور خودبخود قابل برگشت به شرایطی باشد که تجهیزات تحت آزمون بلافاصله پیش از اجرای آزمون داشته‌اند؛ یا این که پس از آزمون، توسط کارور بتواند به حالت کاری عادی برگردد.

پیوست د
(الزامی)
چاپگرها و رسامها

د-۱ شرایط ویژه آزمون

داده‌ها باید توسط چاپگرها یا رسامها چاپ شوند. هیچ تصویر استاندارد ی لازم نیست، اما استفاده از متنی که شامل بیش از سه قلم نویسه و دست کم شبکه‌ای از خطوط باشد، توصیه می‌شود. تعداد نویسه‌ها و فاصله بین خطوط بهتر است کوچک باشد. اگر چگالی نقاط را بتوان انتخاب کرد، بیشترین چگالی باید انتخاب شود. آزمون‌ها باید در وضعیتی انجام شوند که تجهیزات تحت آزمون در حالت چاپ باشند.

د-۲ معیارهای ویژه عملکرد

معیار عملکرد الف

تجهیزات تحت آزمون باید در حین اعمال اختلال و پس از آن، بدون کاهش درجه عملکرد کار کنند. برای مثال موارد زیر نباید رخ دهد:

- فقدان یا خراب شدن داده‌ها در حین عملیات ورودی/خروجی؛
- افت تصویر چاپ شده بیش از مشخصات ارائه شده توسط تولیدکننده؛
- تغییر در وضعیت خروجی یا قلم نویسه؛
- تغییر محسوس در ارتفاع نقاط؛
- کشیده شدن ناخواسته خطی یا صفحه‌ای کاغذ به داخل افزاره.

معیار عملکرد ب

همانند معیار عملکرد الف، به استثنای موارد زیر:

- افت تصویر چاپ شده فراتر از مشخصات ارائه شده توسط تولیدکننده، مجاز است؛
- ناهمترازی خطوط شبکه مجاز است؛
- تغذیه ناخواسته خطی کاغذ، مجاز است؛
- خرابی در تغذیه کاغذ به دستگاه قابل قبول است به شرط آن که بعد از خارج کردن برگه‌هایی که گیر کرده‌اند، برنامه به‌طور خودکار بازیابی شود و هیچیک از اطلاعاتی که چاپ شده‌اند از دست نروند.

پس از این که اختلال رفع شد، حالت کاری عادی تجهیزات تحت آزمون قابل برگشت خودبه‌خود به شرایطی است که بلافاصله قبل از اجرای آزمون داشته است؛ ممکن است این امر مستلزم پاسخ کارور برای راه‌اندازی مجدد حالت کاری باشد.

معيار عملکرد ج

کاهش عملکرد، آن طور که در معیارهای الف و ب شرح داده شد مجاز است به شرطی که حالت کاری عادی تجهیزات تحت آزمون به شرایطی که بلافاصله قبل از اجرای آزمون داشته، به طور خودبخود قابل برگشت باشد یا این که پس از انجام آزمون، توسط کارور بتواند به حالت عادی برگردد.

پیوست ه
(الزامی)
ماشین‌های رونوشت

۱-ه شرایط ویژه آزمون

هیچ تصویر استاندارد لازم نیست اما استفاده از الگویی که شامل یک شبکه خطوط و مقیاسی از صداهای (تن‌های) خاکستری باشد، توصیه می‌شود.

آزمون باید در وضعیت آماده به کار و وضعیت رونوشت گرفتن انجام شود.

۲-ه معیارهای ویژه عملکرد

معیار عملکرد الف

تجهیزات تحت آزمون باید در حین اعمال اختلال و پس از آن، بدون کاهش عملکرد یا از دست دادن کارکرد کار کنند برای مثال موارد زیر نباید رخ دهد:

- شروع ناخواسته عملکرد؛
- تغییر برنامه یا تنظیمات برنامه، برای مثال:
 - یک‌رو یا دو رو بودن؛
 - تعداد رونوشت‌ها؛
 - ردیف و یا دسته‌بندی کردن،
 - رنگ زمینه؛
 - افزایش یا کاهش اندازه رونوشت؛
 - از دست دادن داده‌های ذخیره شده یا ارسال شده؛
- وقفه در توالی رونوشت‌برداری (مثلاً اشکال در به داخل دستگاه کشیده شدن کاغذ)؛
- علائم نادرست (مثلاً جمع‌شدگی کاغذ، کمبود جوهر، کمبود کاغذ، نشانگرهای واپاشی)؛
- پس کشیدن از وضعیت رونوشت برداری به وضعیت آماده به کار؛
- حالت کاری ناخواسته قفل‌های همبند ایمنی؛
- افت تصاویر رونوشت شده، بیش از مشخصاتی که تولیدکننده تعیین نموده است؛
- بروز خطا در افزاره‌های صدور صورتحساب.

معیار عملکرد ب

همانند معیار عملکرد الف، به استثنای موارد زیر:

در حین آزمون، علائم نادرست مثلاً جمع شدگی کاغذ، کمبود جوهر، کمبود کاغذ و نیز نشانگرهای واپایش مجاز هستند. خرابی در ورود کاغذ به دستگاه قابل قبول است تنها با این شرط که بعد از برطرف شدن خطایی که در بخش اغذیه کاغذ دستگاه به وجود آمده است، برنامه به طور خودکار بازیابی شود و هیچ صدمه‌ای به مدارک اصلی وارد نشود.

پس از تکمیل آزمون، هنگامی که دستگاه رونوشت به وضعیت آماده به کار بازنشانی می‌شود، همه علائم نادرست باید حذف شوند.

معیار عملکرد ج

کاهش درجه عملکرد همانند آنچه در معیارهای الف و ب شرح داده شد مجاز است به شرطی که حالت کاری عادی تجهیزات تحت آزمون به شرایطی که بلافاصله قبل از اجرای آزمون داشته، به طور خودبخود قابل برگشت باشد یا این که پس از انجام آزمون، توسط کارور بتواند به حالت عادی برگشت داده شود. یک استثنا بر این موضوع این است که هیچ شروع ناخواسته وضعیت رونوشت برداری از وضعیت آماده به کار، مجاز نیست.

پیوست و

(الزامی)

ماشین‌های تحویل داری خودکار (ATM)^۱

و-۱ شرایط ویژه آزمون

ماشین‌های تحویل داری خودکار باید به هریک از افزاره‌های جانبی آن متصل شده و یک خط از هر یک از انواع خطوط ارتباطی آن باید به درون تجهیزات پایانه دهنده صحیح یا یک بار معرف متصل باشد. کابل‌های اتصال داخلی باید از نوع و طولی باشند که در الزامات هر یک از تجهیزات تعیین شده است. یک زیرمجموعه از هریک از انواع تجهیزات فناوری اطلاعات ضروری برای حالت کاری اصلی، باید در ماشین تحویل داری خودکاری که قرار است ارزیابی شود، گنجانده شود. برای یک سامانه، هریک از انواع تجهیزات فناوری اطلاعات که بتواند در پیکربندی احتمالی سامانه گنجانده شود، باید همراه با ماشین تحویل داری خودکار باشد.

در مورد ماشین‌های تحویل داری خودکاری که به صورت کارکردی با سایر تجهیزات فناوری اطلاعات، از جمله هر تجهیزات فناوری اطلاعاتی برهم کنش دارند که به خاطر واسط تغذیه خود وابسته به ماشین تحویل داری خودکار است، به کارگرفتن تجهیزات تحت آزمونی که واسط واقعی باشند یا شبیه سازها، به منظور فراهم آوردن بازنمایی از شرایط حالت کاری، مجاز است مشروط بر این که اثرات شبیه ساز، قابل تفکیک یا شناسایی باشد.

ماشین تحویل داری خودکار باید برنامه‌ای را اجرا نماید که با آن هر کارکردی را که تمامیت آن در حین آزمون مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، به کار گیرد. به عنوان یک کمینه، کارکدهای ذکر شده در زیر باید ارزیابی شوند. در جایی که بیش از یک کارکرد ارزیابی شود، نرم افزار باید به حد کافی انعطاف داشته باشد تا در صورت لزوم به کارور آزمون اجازه انتخاب کارکدهای معین منتخب را بدهد، مشروط بر این که چنین امری خواسته شده باشد. اجرای موازی یا سری آزمون مجاز است به شرطی که ماشین تحویل داری خودکار بتواند به آن شیوه کار کند. برای تسهیل انجام آزمون، نرم افزار باید در هنگامی که یک خرابی رخ می‌دهد، کارور را آگاه نماید.

ماشین تحویل داری خودکار باید در هنگام شروع به کار با استفاده از تنظیمات پیش فرض، در حالت کاری قرار گیرد. ماشین تحویل داری خودکار باید در همه وضعیت‌ها ارزیابی شود مگر این که آسیب‌پذیرترین وضعیت قبلاً از آزمون‌های مقدماتی یا تجارب پیشین شناخته شده باشد که در این صورت آسیب‌پذیرترین وضعیت باید مورد استفاده قرار گیرد.

1 - Automatic Teller Machine

و-۲ معیارهای ویژه عملکرد

معیار عملکرد الف

تجهیزات تحت آزمون باید در حین اعمال اختلال و پس از آن، بدون کاهش عملکرد یا از دست دادن کارکرد، کار کند. برای مثال موارد زیر نباید رخ دهد:

- پاسخ زمانی سامانه از مقداری که توسط تولیدکننده تعیین شده است، بیشتر شود؛
- خطاهای حافظه؛
- آسیب دیدن داده‌ها؛
- خطاها مکرر با قابلیت بازیابی خود به خود، بیش از تعدادی که توسط تولیدکننده تعیین شده است؛
- از دست رفتن داده‌های ذخیره شده؛
- قفل شدن صفحه کلید؛
- بازنشانی یا خاموش شدن سامانه؛
- وضعیت تغییر سامانه؛
- قطع شدن اتصالات شبکه؛
- بیرون دادن نادرست پول یا رسیدها؛
- خطاهای ورودی یا خروجی؛
- تغییر وضعیت ورودی یا خروجی.

معيار عملکرد ب

در حين اعمال اختلال نبايد داده‌هاي ذخيره شده از بين بروند. يك تراكنش را مي‌توان متوقف نمود به شرطي كه بدرستي گزارش شود. هيچگونه پرداخت نادرست پول يا رسيد رخ نداده است.

كاهش عملکرد مطابق آنچه در معيار الف تشریح شد مجاز است به شرطي كه حالت كاري عادي تجهيزات تحت آزمون به شرايطي كه بلافاصله قبل از اعمال آزمون وجود داشته، به‌طور خودبخود قابل بازيابي باشد. در اين موارد، واكنش كارور براي راه‌اندازي مجدد يك حالت كاري، مجاز است.

معيار عملکرد ج

پس از بازگرداني سامانه توسط كارور، نبايد هيچ‌گونه كاهش كارکرد وجود داشته باشد. از دست رفتن يا خراب شدن محتويات حافظه دستيابي تصادفي (RAM) و اطلاعات ذخيره شده بر روي محيط‌هاي دائمي ذخيره‌سازي نظير ديסק سخت، ديסק نوري يا نرم مجاز نيست.

كاهش عملکرد مطابق آنچه در معيارهاي الف و ب تشریح شد مجاز است به شرطي كه عملکرد عادي تجهيزات تحت آزمون به‌طور خودبخود قابل بازيابي باشد يا پس از انجام آزمون و توسط كارور قابل برگشت باشد.

پیوست ز

(الزامی)

پایانه‌های نقطه فروش (POST) ^۱

ز - ۱ شرایط ویژه آزمون

پایانه نقطه فروش باید به هریک از افزاره‌های جانبی آن (نظیر بدنه، پوشش‌گر و کارت‌خوان) متصل باشد و یک خط از هر یک از انواع خطوط ارتباطی باید به تجهیزات پایان دهنده صحیح یا یک بار معرف متصل شود. کابل‌هایی که به هم متصل می‌شوند باید از نوع و طولی باشند که در الزامات یکایک تجهیزات تعیین شده است. در پایانه فروش مورد ارزیابی، باید زیرمجموعه‌ای از هریک از انواع تجهیزات فناوری اطلاعات که برای حالت کاری اصلی ضروری است، گنجانده شود. در مورد یک سامانه، هریک از انواع تجهیزات فناوری اطلاعات که بتواند در پیکربندی ممکن سامانه قرار گیرد، باید در پایانه فروش گنجانده شود.

در مورد پایانه‌های نقطه فروشی که دارای قابلیت کارکردی با سایر تجهیزات فناوری اطلاعات، شامل هر تجهیزات فناوری اطلاعاتی که به‌خاطر واسط تغذیه خود وابسته به واحد پردازش مرکزی (CPU) است، برهم‌کنش دارند؛ می‌توان تجهیزات تحت آزمون واقعی را واسط قرار داد یا از شبیه‌سازها بمنظور تأمین معرف شرایط حالت کاری استفاده کرد، مشروط بر این که اثرات شبیه‌ساز را بتوان تفکیک یا شناسایی کرد.

توجه داشته باشید که این مهم است که هرگونه شبیه‌ساز که واسط واقعی بجای تجهیزات فناوری است استفاده می‌شود، به درستی نشان‌دهنده مشخصه‌های الکتریکی و در بعضی موارد، مشخصه‌های مکانیکی تجهیزات فناوری اطلاعات واسط، بخصوص در مورد نشانک‌های بسامد رادیویی و مقاومت ظاهری‌ها باشد.

پایانه نقطه فروش باید برنامه‌ای اجرا نماید که با آن هر کارکردی را که تمامیت آن در حین آزمون مورد ارزیابی قرار داده شود، به‌کار گیرد. به‌عنوان یک کمینه، کارکردهای ذکر شده در زیر باید ارزیابی شوند. در جایی که بیش از یک کارکرد ارزیابی شود، نرم افزار باید به حد کافی انعطاف داشته باشد تا در صورت لزوم به کارور آزمون اجازه انتخاب کارکردهای معینی را بدهد، مشروط بر این که چنین امری خواسته شده باشد. اجرای موازی یا سری آزمون مجاز است به شرطی که پایانه نقطه فروش بتواند به این شیوه کار کند. برای تسهیل انجام آزمون، نرم‌افزار باید در هنگامی که یک خرابی رخ می‌دهد، کارور را آگاه نماید.

پایانه فروش باید در آن وضعیتی کار کند که معلوم شده باشد روی‌هم‌رفته بالاترین گسیل‌ها را ایجاد می‌کند، یا در صورتی که این وضعیت معلوم نباشد، در هنگام شروع به‌کار در وضعیت تنظیمات پیش فرض، در حالت کار قرار داده شود. پایانه فروش باید در همه حالت‌ها ارزیابی شود مگر این که آسیب‌پذیرترین حالت قبلاً از آزمون‌های مقدماتی یا تجارب پیشین شناخته شده باشد که در این صورت آسیب‌پذیرترین حالت باید مورد استفاده قرار گیرد.

1- Point of Sale Terminals

ز-۲ معیارهای ویژه عملکرد

معیار عملکرد الف

تجهیزات تحت آزمون باید در حین اعمال اختلال و پس از آن بدون کاهش عملکرد یا افت کارکرد، کارکنند. برای مثال موارد زیر نباید رخ دهد:

- تأخیر زمانی پاسخ سامانه، بیش از مقداری که توسط تولید کننده تعیین شده است؛
- خطاهای حافظه؛
- خراب شدن داده‌ها؛
- خطاهای مکرر با قابلیت بازیابی خودبخود، بیش از تعداد تعیین شده توسط تولیدکننده؛
- از دست رفتن داده‌های ذخیره شده؛
- قفل شدن صفحه کلید؛
- بازنشانی یا خاموش شدن سامانه؛
- وضعیت تغییر سامانه؛
- قطع شدن اتصال‌های شبکه؛
- بیرون دادن نادرست پول یا رسیده‌ها؛
- خطاها ورودی یا خروجی؛
- تغییر وضعیت ورودی یا خروجی.

معیار عملکرد ب

همانند معیار عملکرد الف، به استثنای موارد زیر:

قفل شدن صفحه کلید یا خراب شدن اطلاعات از یک قلم منفرد که در داخل یک تراکنش است، در حین اعمال اختلال مجاز است به شرطی که رخداد ثبت و کاربر آگاه شود. پس از رفع اختلال، باید حالت کار عادی تجهیزات تحت آزمون قابل بازیابی باشد به شرطی که درست قبل از به‌کارگیری آزمون وجود داشت.

معیار عملکرد ج

پس از بازیابی سامانه توسط کارور، هیچگونه کاهش عملکرد نباید وجود داشته باشد. از دست رفتن یا خراب شدن محتویات حافظه فرار یا غیر فرار، مجاز نیست. کاهش عملکرد مطابق آنچه در معیارهای الف و ب تشریح شد، مجاز است به شرطی که حالت کاری عادی تجهیزات تحت آزمون، به‌طور خودبخود قابل بازیابی باشد یا پس از انجام آزمون، توسط کارور قابل برگشت باشد.

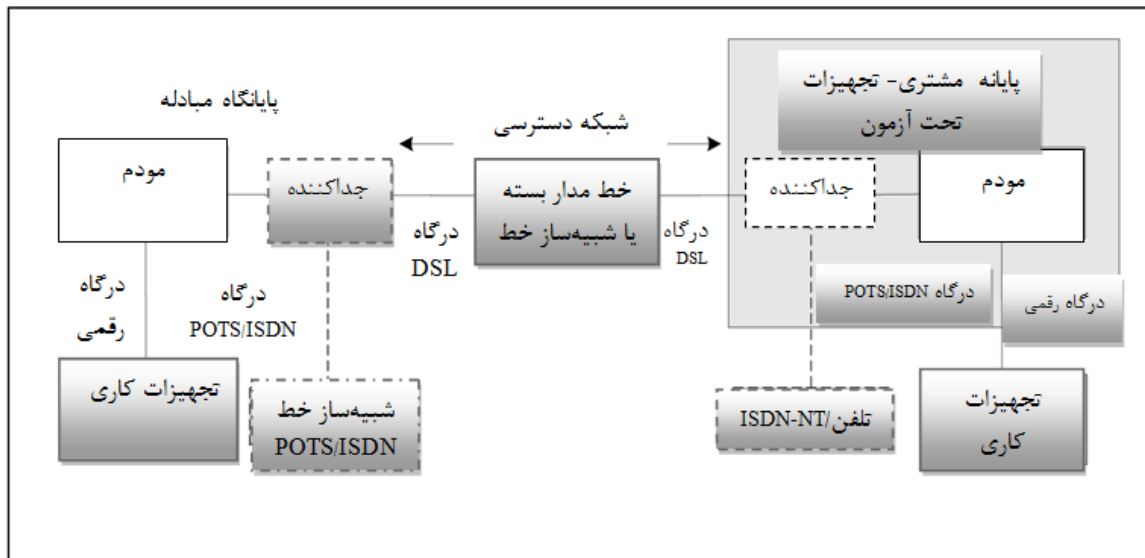
پیوست ح
(الزامی)
تجهیزات پایانه xDSL

ح-۱ کلیات

این پیوست جزئیات الزامات خاص تجهیزات پایانه‌ای خط مشترک رقمی (DSL) همچون ADSL، VDSL و SDSL را شرح می‌دهد که همه از زوج سیم تک استفاده می‌کنند و HDSL که می‌تواند تا ۳ جفت سیم را به کار برد.

ح-۲ شرایط ویژه آزمون

پیکربندی آزمون، کمینه از دو قطعه تجهیزات تشکیل می‌شود که از طریق کابلی با مشخصات فیزیکی تعیین شده توسط تولیدکننده، به هم متصل شده‌اند. این کابل باید طولی معرف کاربرد عادی داشته باشد تا اطمینان ایجاد کند که آزمون در مقادیر نامی تمام شرایط نشانک انجام می‌شود. تجهیزات وابسته‌ای که برای کارکرد ارسال داده‌ها ضروری هستند باید در پیکربندی آزمون گنجانده شوند. با درگاه‌هایی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، باید طبق دستورالعمل‌های تولیدکننده رفتار شود. به‌طور معمول، تجهیزات باید مطابق شکل ح-۱ پیکربندی شوند. تجهیزات آزمون سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) نشان داده نشده‌اند.



شکل ح-۱ پیکربندی سامانه دسترسی DSL

در مورد سامانه‌های باندگذر همچون ADSL و VDSL، تجهیزات تحت آزمون نوعاً متشکل از یک مودم DSL و جداکننده/پالایه است که از طریق آن‌ها درگاه POTS/ISDN عرضه می‌شود. مودم و جداکننده می‌توانند جدا از هم یا هر دو توأم در یک واحد باشند.

در مورد سامانه‌های باندگذری همچون HDSL و SHDSL یا سامانه‌های باندگذری که در آنجا مودم DSL شامل جداکننده نیست، در آن صورت تجهیزات تحت آزمون، قسمت‌های نقطه‌چین شکل ح-۱ را نخواهند داشت و اندازه‌گیری در درگاه POTS/ISDN، کاربرد ندارد.

آزمون مصونیت باید با سامانه ارسال رقمی انجام شود که در نرخ ارسال نامی آن به صورت قطاری انجام میشود به طوری که تمام طیف بسامدی را که سامانه استفاده می‌کند، به کار می‌گیرد. اگر سامانه را بتوان در حالت‌های نامتقارن و متقارن در حالت کاری قرار داد، در آن صورت باید برای هر یک از این حالت‌های حالت کاری، آزمون انجام شود. برای کاربردهای ADSL و VDSL، درگاه‌ها باید در حالت سازگار با نرخ، پیکربندی شوند. در مورد HDSL، نرخ داده‌ها باید در 1 Mb/s تنظیم شود. برای HDSL و SHDSL، نرخ داده‌ها باید در 1 Mbit/s قرار داده شود.

جزئیات بیشتر را می‌توان در مستندات زیر پیدا کرد (جدول ح-۱ زیر را ببینید)

ADSL	ITU-T Recommendation G.996.1: "Test procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers" ITU-T Recommendation G.992.1: "Asymmetrical digital subscriber line (ADSL) transceivers" ITU-T Recommendation G.992.3: " Asymmetrical digital subscriber line (ADSL) transceivers – 2 (ADSL2)" ITU-T Recommendation G.992.5: " Asymmetrical digital subscriber line (DSL) transceivers – more tones (ADSL2plus)"
HDSL	ITU-T Recommendation G.991.1: "High bit rate Digital Subscriber Line (HDSL) transceivers"
SHDSL	ITU-T Recommendation G.991.2: "Single-pair high-speed digital subscriber line (SHDSL) transceivers"
VDSL	ITU-T Recommendation G.993.1: "Very high speed digital subscriber line transceivers (VDSL)" ITU-T Recommendation G.993.2: "Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2)"

جدول ح-۱ – توصیه نامه‌های ITU-T در مورد سامانه‌های xDSL

آزمون باید با آن چنان مقداری از تضعیف خط انجام شود که حالت کاری سامانه، نمایانگر شرایط استفاده باشد. چیدمان آزمون را می‌توان با استفاده از شبیه‌ساز خط یا طول از کابل واقعی پیکربندی کرد که نمایانگر کاربرد و نصب واقعی باشد.

طول‌های کابل در بین شبکه‌های کارور به علت، برای مثال عملیات نصب و موقعیت جغرافیایی، گوناگون است. در طی آزمون و در غیاب راهنمایی‌های بیشتر از سوی کاروران شبکه، طول‌هایی از کابل باید استفاده شود که منجر به مقادیر تضعیف مندرج در جدول ح-۲ شود یا شبیه‌سازهای کابلی که مقدار معرفی از تضعیف خط را (که در ۳۰۰KHZ اندازه گرفته شده باشد) تأمین کند. کابل‌های استفاده شده با طول‌های دیگر، باید در گزارش آزمون مستند شوند.

جدول ح-۲- مقادیر تضعیف نمایانگر طول‌هایی از کابل است

تضعیف کابل	فناوری مشترک دو دویی
۴۵dB	ADSL/ADSL2
۳۰dB	ADSL2
۷۰dB	ReADSL
۳۵dB	HDSL
۴۲dB	SHDSL
۱۰dB	VDSL/VDSL 2

آزمون‌ها باید با به‌کارگیری تمام انواع نمونه کابل‌های شبکه دسترسی مخابراتی که تجهیزات تحت آزمون پشتیبانی می‌کند، یعنی UTP و یا STP، انجام شوند. بهتر است نمونه کابل(هایی از) به کار رفته در طی آزمون، در گزارش آزمون ثبت شود.

توصیه می‌شود سایر درگاه‌ها یا در مقاومت ظاهری نامی خود پایان‌دهی شوند یا این که به تجهیزات وابسته‌ای متصل شوند که پایان‌دهی کارکردی درگاه را شبیه‌سازی می‌کنند.

ح-۳ الزامات ویژه آزمون برای آزمون‌های حالت‌های گذرای سریع الکتریکی

به منظور اعمال این آزمون به درگاه مخابراتی xDSL، باید یک نرخ تکرار ۱۰۰ KHZ (با مدت رگبار ۰٫۷۵ms) استفاده شود.

ح-۴ معیارهای ویژه عملکرد

عملکرد تجهیزات تحت آزمون باید با موارد زیر صحت‌سنجی شود:

- اندازه‌گیری خطاهای بیشتری که در اثر کاربرد هر پدیده الکترومغناطیسی به‌وجود آمده‌اند؛
- آزمون قابلیت کارکردی سامانه در موقع توقف آزمون؛

- اطمینان از این که هیچ نرم‌افزار یا داده‌های ذخیره شده‌ای خراب نشده‌اند؛
- اندازه‌گیری قطعی نشانک شنیداری (وامدوله شده 1 kHz) در هر درگاه POTS در طی زمانی که پدیده‌های مداوم اختلال اعمال می‌شوند.

معیار عملکرد الف

تجهیزات تحت آزمون باید در طی اعمال اختلال و بعد از آن، بدون کاهش عملکرد یا افت کارکرد، در حالت کاری باشند. برای مثال، هیچ یک از موارد زیر نباید وجود داشته باشد:

کاهش اتصال؛

خطاها اضافی با قابلیت ایجاد مجدد؛

کاهش همزمان‌سازی؛

سطح وامدوله شده نوفه، فراتر از حدود یک پایانه مخابراتی به‌طوری که در پیوست الف تعریف شده است (فقط در مورد واسط دو سیم POTS قابل کاربرد است).

اگر کاهش عملکرد مشاهده شود و سامانه قابلیت تطبیق داشته باشد، به‌عبارت دیگر این قابلیت را داشته باشد که با وجود یک نشانک اختلال، به‌طور خودبخود به صورت قطاری انجام شود، در این صورت فقط برای آزمون‌های مصونیت هدایتی، روش‌های اجرایی زیر باید پیروی شود:

۱- برای هر گستره از بسامدهای اختلال، در جایی که کاهش درجه عملکرد دیده می‌شود، سه بسامد (در شروع، میانه و آخر) باید شناسایی شود.

۲- در هر یک از بسامدهای شناسایی شده در مرحله ۱، نشانک اختلال باید روشن شود و به سامانه فرصت داده می‌شود که خود را پرورش (آماده کار) دهد. اگر سامانه قادر است که برای یک زمان توقف ۶۰ ثانیه‌ای و بدون هیچ خطاها اضافی با قابلیت ایجاد مجدد یا کاهش همزمان‌سازی، پرورش یافته و سپس کار کند، در آن صورت عملکرد سامانه قابل قبول شمرده می‌شود.

۳- بسامدهای شناسایی شده در مرحله ۱ و نرخ‌های داده‌ایی که در مرحله ۲ حاصل شده است، باید در گزارش آزمون درج شوند.

معيار عملکرد ب

کاهش درجه عملکرد آن طور که در معيار الف شرح داده شد، برای آن خطاهای که در طی اجرای آزمون قابل قبول هستند، مجاز است. با این وجود، اجرای آزمون نباید موجب شود که سامانه، ارتباط برقرار شده را از دست بدهد. در پایان آزمون، سامانه باید بدون مداخله کاربر، در شرایطی که قبل از اجرای آزمون برقرار بود، در حالت کاری قرار گیرد.

در مورد آزمون رگبار بر روی درگاههای برق شهری a.c. یا درگاههای برق d.c. تجهیزات xDSL تحت جدولهای ۳ یا ۴، کاهش عملکرد تجهیزات تحت آزمون آن طور که در بالا شرح داده شد مجاز است مشروط بر این که تجهیزات تحت آزمون، آن طور که در نظر بوده است در پایان آزمون کار کند.

معيار عملکرد ج

کاهش عملکرد مطابق آنچه در معيارهای الف و ب تشریح شد، مجاز است به شرطی که حالت کاری عادی تجهیزات تحت آزمون، به طور خودبخود قابل بازیابی به شرایطی باشد که بلافاصله قبل از آزمون بود یا پس از انجام آزمون توسط کارور قال برگشت باشد.

کتابنامه

- IEEE 1284, *IEEE Standard Signaling Method for a Bidirectional Parallel Peripheral Interface for Personal Computers – Description*
- IEEE 1394, *IEEE Standard for a High Performance Serial Bus – Description*
- ITU-T Recommendation G.991.1, *High bit rate Digital Subscriber Line (HDSL) transceivers*
- ITU-T Recommendation G.991.2, *Single-pair high-speed digital subscriber line (SHDSL) transceivers*
- ITU-T Recommendation G.992.1, *Asymmetrical digital subscriber line (ADSL) transceivers*
- ITU-T Recommendation G.992.3, *Asymmetrical digital subscriber line (ADSL) transceivers 2 (ADSL2)*
- ITU-T Recommendation G.992.5, *Asymmetrical digital subscriber line (DSL) transceivers – Extended bandwidth ADSL2 (ADSL2 plus)*
- ITU-T Recommendation G.993.1, *Very high speed digital subscriber line transceivers (VDSL)*
- ITU-T Recommendation G.993.2, *Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2)*
- ITU-T Recommendation G.996.1, *Test procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers*
- ITU-T Recommendation I.241.1: *Teleservices supported by an ISDN : Telephon*