

INSO

4148

1st. Revision

Sep.2013



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۴۱۴۸

تجدیدنظر اول

شهریور ۱۳۹۲

گیرنده‌های پخش برنامه‌های رادیویی و
تلویزیونی و تجهیزات وابسته- مشخصات
اغتشاش رادیویی- حدود و روش‌های
اندازه‌گیری

**Sound and television broadcast receivers and
associated equipment- Radio disturbance
characteristics- Limits and methods of
measurement**

ICS: 33.100.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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.

نام موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران 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 منصفانهٔ 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 ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ 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 ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازهٔ شناسی 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 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 مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسائل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطای و بر عملکرد آن‌ها ناظرات می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاهای کالیبراسیون (واسنجی) وسائل 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 Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«گیرنده‌های پخش برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی و تجهیزات وابسته - مشخصات اغتشاش

رادیویی - حدود و روش‌های اندازه‌گیری»

(تجدیدنظر اول)

رئیس:

شرکت سهامی پارت الکتریک

سلیمانی، باقر

(لیسانس مهندسی برق)

دبیر:

شرکت البرز کیفیت پرداز

شیخ حسینی، فرزانه

(فوق لیسانس فیزیک)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت الکترو کاوه

اورنگ، مجید

(لیسانس مهندسی برق)

شرکت سهامی دلند الکتریک

ثامنی، بهروز

(لیسانس مهندسی برق)

سازمان ملی استاندارد ایران

شیخ حسینی، شکوفه

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت پژوهشکده سیستم‌های صنعتی

فقیه، حمیدرضا

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت فردان الکتریک

کیان خواه، شبنم

(لیسانس مهندسی الکترونیک)

کارشناس استاندارد

مشايخی، پرویز

(لیسانس علوم)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات، تعاریف و اختصارات
۴	۴ حدود اغتشاش
۹	۵ روش‌های اندازه گیری
۲۴	۶ تفسیر حدود اغتشاش رادیویی CISPR
۳۲	پیوست الف (اطلاعاتی) – گیرنده‌های پخش برنامه برای سیگنال‌های دیجیتال
۳۷	پیوست ب (اطلاعاتی) – مشخصات سیگنال مطلوب
۴۱	کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد "گیرنده‌های پخش برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی و تجهیزات وابسته - مشخصات اغتشاش رادیویی- حدود و روش‌های اندازه‌گیری" نخستین بار در سال ۱۳۷۵ تهیه شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوطه برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یکصد و سی و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۲/۱/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر 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 ۴۱۴۸ : سال ۱۳۷۵ می‌شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

CISPR 13:2009, Sound and television broadcast receivers and associated equipment- Radio disturbance characteristics- Limits and methods of measurement

گیرنده‌های پخش برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی و تجهیزات وابسته - مشخصات اغتشاش رادیویی - حدود و روش‌های اندازه‌گیری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش‌های اندازه‌گیری قابل اجرا در مورد گیرنده‌های رادیویی و تلویزیونی یا تجهیزات وابسته و ارائه حدود مشخص برای کنترل اغتشاش از چنین تجهیزاتی می‌باشد.

برای تجهیزات چندکاره که به طور هم‌زمان در بندهای مختلف این استاندارد و/ یا سایر استانداردها مطرح می‌شوند، جزئیات در بند ۱-۴ داده شده است.

این استاندارد در مورد ایجاد انرژی الکترومغناطیسی از گیرنده‌های رادیویی و تلویزیونی دریافت ارسال‌های حاصل از پخش برنامه و مشابه آن و نیز از تجهیزات مربوط معتبر است. گستره فرکانس از ۹KHz تا ۴۰۰GHz می‌باشد.

هیچ اندازه‌گیری در فرکانس‌هایی که جز حدود مشخص شده نباشد، ضروری نمی‌باشد.

سیستم‌های دریافت کننده برای دریافت عمومی، به ویژه :

- سر پایانه‌های توزیع کابل (تلویزیون با آنتن مجتمع، CATV^۱)
- سیستم‌های دریافت جمعی (تلویزیون با آنتن اصلی، MATV^۲)

مشمول استاندارد 2-IEC 60728 می‌باشند.

گیرنده‌های پخش برنامه برای سیگنال‌های دیجیتال در پیوست‌های الف و ب ارائه شده است.

تجهیزات فن‌آوری اطلاعات (ITE)^۳ مستثنی می‌باشند، حتی اگر برای اتصال به گیرنده پخش برنامه تلویزیونی در نظر گرفته شده باشند.

درگاه مخابراتی گیرنده‌های پخش برنامه، که برای اتصال به شبکه مخابرات در نظر گرفته شده باشند، مشمول استاندارد CISPR 22 می‌باشند.

به علاوه، اندازه‌گیری‌ها در درگاه مخابراتی در حال کار دریافت برنامه رادیویی و تلوویزیونی انجام می‌گیرد، که مستقل از عملکرد مخابرات می‌باشد و در حین اندازه‌گیری غیرفعال می‌شود.

کارت‌های تنظیم کننده PC بطبق بندهای مربوط در این استاندارد اندازه‌گیری می‌شوند.

1- Community Antenna Television
2- Master Antenna Television
3- Information technology equipment

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 ملی ایران محسوب می‌شود.

درصورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای 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 اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

۱-۲ استانداردهای ملی

۱-۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۵۰: تجهیزات اطلاع رسانی - حدود و روش‌های اندازه گیری تداخل رادیویی

۲-۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۸۵۰-۲: سیستم‌های توزیع کابلی سیگنال‌های تلویزیونی و صوتی - قسمت دوم-سازگاری الکترومغناطیسی تجهیزات

۲-۲ استانداردهای بین المللی

2-2-1 CISPR 16-1-1:2006, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - measuring methods

Amendment 1(2006)

Amendment 2(2007)

2-2-2 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)

2-2-3 CISPR 16-1-3:2004, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-3: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Disturbance power

2-2-4 CISPR 16-1-4:2007, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances

Amendment 1(2007)

Amendment 2(2008)

2-2-5 CISPR 16-2-2:2003, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-2: Methods of measurement of disturbance and immunity - Measurement of disturbance power

Amendment 1(2004)

Amendment 2(2005)

2-2-6 CISPR 22:2008, Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

2-2-7 IEC 60050-161:1990, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility

Amendment 1(2004)

Amendment 2(2005)

2-2-8 ITU-R BT 471-1, Nomenclature and description of colour bar signals

۳ اصطلاحات، تعاریف و اختصارات

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات، تعاریف و اختصارات زیر به کار برده می‌شوند.

۱-۱-۳

گیرنده‌های پخش برنامه رادیویی

وسایل مورد نظر برای دریافت پخش برنامه رادیویی و خدمات مشابه برای کابل زمینی و ارسال ماهواره‌ای، صرف‌نظر از اینکه سیگنال‌های ورودی دیجیتال یا آنالوگ باشند

۲-۱-۳

گیرنده‌های تلویزیونی

وسایل مورد نظر برای دریافت پخش برنامه تلویزیونی و خدمات مشابه برای کابل زمینی و ارسال ماهواره‌ای، صرف‌نظر از اینکه سیگنال‌های ورودی دیجیتال یا آنالوگ باشند

۳-۱-۳

تجهیزات وابسته

تجهیزاتی که یا برای اتصال مستقیم به گیرنده‌های پخش برنامه رادیویی یا تلویزیونی، یا برای تولید یا فرآوری اطلاعات صوتی و تصویری درنظر گرفته شده‌اند

یادآوری ۱ تنظیم کننده‌ها ممکن است دارای مرحله دریافت ماهواره‌ای برنامه و تفکیک کننده‌ها، رمز خوان‌ها، تقسیم کننده‌ها، مبدل‌های دیجیتال آنالوگ D/A، رمز گذارها (برای مثال NTSC، PAL یا رمزگذارهای SECAM) و غیره، باشند.

یادآوری ۲ مبدل‌های فرکانسی ممکن است دارای مرحله گیرنده ماهواره‌ای برنامه و دارای دستگاه‌هایی باشند که سیگنال‌ها را به سایر باندهای فرکانسی تبدیل می‌کنند.

یادآوری ۳ گیرنده‌ها، تنظیم کننده‌ها، یا مبدل‌های فرکانسی ممکن است قابل تنظیم باشند یا فقط قادر به دریافت یک فرکانس ثابت باشند.

۴-۱-۳

کارت‌های تنظیم کننده PC

کارت‌های گیرنده پخش برنامه رادیویی و کارت‌های گیرنده پخش برنامه تلویزیونی، یا در کامپیوترهای شخصی جا زده می‌شوند یا به طور دائمی در آن یکپارچه می‌باشند.

۵-۱-۳

واحد بیرونی سیستم‌های گیرنده مستقیم ماهواره‌ای خانگی برای دریافت انحصاری واحد شامل آنتن، شبکه تغذیه و تقویت کننده نویز پایین با مبدل پایین مربوط می‌شود و تقویت کننده فرکانس میانی و تفکیک کننده را شامل نمی‌شود.

۶-۱-۳

تجهیزات چند کاره

وسایلی با دو یا چند عملکرد که در یک واحد عرضه شده‌اند، برای نمونه گیرنده تلویزیونی، گیرنده رادیویی، ساعت دیجیتالی، دستگاه ضبط صوت یا دیسک خوان، و غیره.

۲-۳ اختصارات

مدولاسیون دامنه	AM
آنتن مجتمع تلویزیون	CATV
دیسک فشرده	CD
تجهیزات تحت آزمون	EUT
مدولاسیون فرکانس	FM
تجهیزات فناوری اطلاعات	ITE
اتحادیه بین المللی ارتباطات -رادیو	ITU-R
امواج کوتاه، متوسط و بلند	MW, LW
آنتن اصلی تلویزیون	MATV
کامپیوتر شخصی	PC
فرکانس رادیویی	RF

۴ حدود اغتشاش

۱-۴ کلیات

هنگامی که میزان اغتشاشات فرکانس رادیویی RF با استفاده از روش‌های ارائه شده در بند ۵ اندازه‌گیری می‌شود، نباید از حدود مشخص شده در بندهای ۴-۲ تا ۷-۴ تجاوز نماید. در صورتی که در مرز دو گستره،

فرکانسی دوبار تکرار شود، باید حد پایین تر بکار رود. در مورد تجهیزات با تولید انبوه، ضروری است ۸۰٪ اطمینان حاصل شود که حداقل ۸۰٪ از تولید با این حدود مطابقت میکنند. (به بند ۶ مراجعه شود).

تجهیزات چندکاره که به طور هم زمان تحت شمول بندهای مختلف این استاندارد و/یا سایر استانداردها میباشند، باید با هر کارکرد به طور جداگانه آزمون شوند، اگر این کار بدون تغییرات درونی تجهیزات قابل انجام باشد. در این صورت تجهیزاتی که این چنین آزمون شده‌اند باید مطابق با الزامات تمام بندها/استانداردها تلقی شوند، هنگامی که هر کارکرد الزامات بند/استاندارد مربوط را برآورده کرده باشد.

در مورد تجهیزاتی که آزمون کردن آنها با هر کارکرد جداگانه عملی نباشد، یا در صورتی که جداسازی یک کارکرد ویژه سبب شود که تجهیزات نتوانند کارکرد اصلی شان را انجام دهند، تجهیزات باید منطبق با استاندارد محسوب شوند چنانچه مقررات مربوط به بند/استاندارد با کارکرد موثر لازم را داشته باشند.

۲-۴ ولتاژ اغتشاش در ترمینال های اصلی

اندازه‌گیری‌ها باید بر طبق بند ۳-۵ انجام شود.

جدول ۱- حدود ولتاژ اغتشاش در ترمینال های اصلی

حدود dB (μ V)			فرکانس MHz	نوع تجهیزات
الف RMS- میانگین	میانگین	شبه قله		
۶۰	۵۶	۶۶	۰/۱۵ تا ۰/۵	گیرنده های رادیویی و
	۴۶	۵۶	۰/۵ تا ۵	تلوزیونی و تجهیزات
	۵۰	۶۰	۳۰ تا ۳	مربوط

الف حدود RMS- میانگین می تواند به جای حدود شبه قله و میانگین به کار رود.

ب این مقادیر با تغییرات لگاریتمی فرکانس به طور خطی کاهش می‌یابد.

یادآوری ۱ هنگام استفاده از آشکار ساز شبه قله، در صورتی که این حدود برای آشکارساز میانگین برآورده شود در این صورت به نظر می‌رسد که این حدود برای اندازه‌گیری‌های با آشکار ساز میانگین نیز مناسب باشند.

یادآوری ۲ از کمیت اندازه‌گیری شده با و یا بدون حفاظت رسانای بیرونی درمورد ترمینال آتن متصل به زمین، مقدار بزرگتر در نظر گرفته می‌شود.

یادآوری ۳ گیرنده‌های تلویزیونی مجهز به تسهیلات ارسال متن باید در حالت ارسال متن با تصویری از نوع متن ارسال شده آزمون شوند.

۳-۴ ولتاژ اغتشاش در ترمینال‌های آنتن

اندازه‌گیری‌های ولتاژ ترمینال آنتن باید بر طبق بند ۴-۵ انجام شوند.

مقادیر حدی مطابق با امپدانس نامی 75Ω مشخص می‌شوند.

مقادیر حدی برای گیرنده‌هایی با امپدانس نامی غیر از 75Ω مطابق با فرمول زیر محاسبه می‌شوند:

$$L_z = L_{75} + 10 \log (Z/75) \text{ dB}(\mu\text{v})$$

جدول ۲- حدود ولتاژ اغتشاش در ترمینال‌های آتن

نوع تجهیزات	منبع	فرکانس MHz	حد dB (μV) ۷۵Ω - میانگین ^پ	حد dB (μV) ۷۵Ω شبه قله الف
گیرنده‌های تلویزیونی، دستگاه های ضبط تصویر و کارت‌های تنظیم کننده PC که در باند فرکانسی بین ۳۰ MHz و ۱GHz کار می‌کنند	نوسان ساز محلی سایر منابع	۱۰۰۰ ≥ ۹۵۰ تا ۳۰ ۲۱۵۰ تا ۹۵۰ ۲۱۵۰ تا ۳۰	۴۶ ۴۶ ۵۴ ۴۶	۴۶ ۴۶ ۵۴ ۴۶
گیرنده‌های تلویزیونی برای ارسال ماهواره‌ای پخش برنامه و واحدهای تنظیم کننده ^۳	نوسان ساز محلی سایر منابع	۲۱۵۰ تا ۹۵۰ ۲۱۵۰ تا ۹۵۰ ۲۱۵۰ تا ۳۰	۵۴ ۵۴ ۴۶	۵۴ ۵۴ ۴۶
گیرنده‌های رادیویی با مدولاسیون فرکانس و کارت‌های تنظیم کننده PC	نوسان ساز محلی سایر منابع	۱۰۰۰ ≥ ۳۰۰ تا ۳۰ ۱۰۰۰ تا ۳۰۰ ۱۰۰۰ تا ۳۰	۵۴ ۵۰ ۵۲ ۴۶	۵۴ ۵۰ ۵۲ ۴۶
رادیو های ماشین با مدولاسیون فرکانس	نوسان ساز محلی سایر منابع	۱۰۰۰ ≥ ۳۰۰ تا ۳۰ ۱۰۰۰ تا ۳۰۰ ۱۰۰۰ تا ۳۰	۶۶ ۵۹ ۵۲ ۴۶	۶۶ ۵۹ ۵۲ ۴۶
تجهیزات مربوط با ورودی RF برای مثال دستگاه ضبط تصویر، پخش کننده دیسک لیزری	سایر منابع	۲۱۵۰ تا ۳۰	۴۶	۴۶
الف در فرکانس های بالای ۱GHz، از آشکارساز قله استفاده می‌شود.				
ب حدود RMS- میانگین می‌تواند به جای حدود شبه قله در تمام گسترده فرکانسی به کار روند.				
پ در مورد واحدهای تنظیم کننده، "ترمینال آتن" به مفهوم "اولین ترمینال ورودی فرکانس میانی" می‌باشد.				
یادآوری در مورد گیرنده‌های پخش برنامه AM برای LW، MW و SW حدود به کار نمی‌روند.				

۴-۴ ولتاژ اغتشاش و سیگنال مطلوب در خروجی RF تجهیزات یکپارچه یا مدولاتور تصویر RF افزوده شده

اندازه‌گیری‌های ولتاژ اغتشاش و سیگنال مطلوب در ترمینال‌های خروجی RF تجهیزات یکپارچه یا مدولاتور تصویر RF افزوده شده (از جمله دستگاه‌های ضبط تصویر و رمزخوان‌ها) باید مطابق با بند ۵-۵ انجام شوند. اگر امپدانس نامی خروجی RF متفاوت با 75Ω باشد، این حد باید با فرمول ارائه شده در بند ۴-۴ محاسبه شود.

جدول ۳- حدود ولتاژ اغتشاش و سیگنال مطلوب در ترمینال‌های خروجی RF تجهیزات با مدولاتور تصویر RF

حد dB (μ V) ۷۵Ω -RMS	حد dB (μ V) ۷۵Ω شبه قله الف	فرکانس MHz	منبع	نوع تجهیزات
۷۶ باندهای جانبی	فرکانس‌های حامل و باندهای جانبی	۹۵۰ تا ۳۰	سیگنال مطلوب	تجهیزات با مدولاتور تصویر RF (از جمله دستگاه‌های ضبط تصویر و رمزخوان‌ها)
۴۶ هارمونیک‌ها	۴۶ هارمونیک‌ها	۲۱۵۰ تا ۹۵۰		
۵۴ هارمونیک‌ها	۵۴ هارمونیک‌ها	۲۱۵۰ تا ۳۰	سایر منابع	
۴۶	۴۶			

الف در فرکانس‌های بالای ۱GHz، از آشکارساز قله استفاده می‌شود.

ب حدود RMS-میانگین می‌تواند به جای حدود شبه قله و میانگین در تمام گسترده فرکانسی به کار روند.

۵-۴ توان اغتشاش

اندازه‌گیری‌ها باید بر طبق بند ۵-۵ انجام شوند.

جدول ۴- حدود توان اغتشاش

حدود dB (μ V) -Mیانگین الف	فرکانس MHz	نوع تجهیزات
۳۹ تا ۴۹ -Mیانگین	۳۰ تا ۳۰۰	تجهیزات مربوط (به جز ضبط‌کننده‌های تصویر)

الف حدود میانگین - RMS می‌توانند به جای حدود شبه قله و میانگین به کار روند.

ب افزایش خطی با فرکانس.

یادآوری هنگام استفاده از آشکار ساز شبه قله، در صورتی که این حدود برای آشکار ساز میانگین برآورده شود در این صورت به نظر می‌رسد که این حدود برای اندازه‌گیری‌های با آشکار ساز میانگین نیز مناسب باشند.

۶-۴ اغتشاشات تابشی

اندازه‌گیری‌های میدان اغتشاش در اثر نوسان ساز محلی در فرکانس‌های اصلی و هارمونیکی و در اثر سایر منابع باید بر طبق بند ۵-۷ انجام شوند.

جدول ۵ - حدود اغتشاشات تابشی در فاصله ۳m

نوع تجهیزات	منبع	فرکانس MHz	حدود (µV)	dB (µV RMS میانگین الف)
گیرندهای تلویزیونی، دستگاه های ضبط تصویر و کارت های تنظیم کننده PC	نوسان ساز محلی	۱۰۰۰ ≥	اصلی	۵۷
		۳۰۰ تا ۳۰	هارمونیکها	۵۲
		۱۰۰۰ تا ۳۰۰	هارمونیکها	۵۶
	سایر منابع	۲۳۰ تا ۳۰		۴۰
		۱۰۰۰ تا ۲۳۰		۴۷
گیرندهای رادیویی و تلویزیونی تلویزیون برای ارسال ماهواره ای پخش برنامه (به جز واحد های در هوای آزاد)، واحد های کنترل از راه دور مادون قرمز و سیستم های گوشی مادون قرمز	سایر منابع	۲۳۰ تا ۳۰		۴۰
		۱۰۰۰ تا ۲۳۰		۴۷
گیرندهای رادیویی مدولاسیون فرکانس و کارت های تنظیم کننده PC	نوسان ساز محلی	۱۰۰۰ ≥	اصلی	۶۰
		۳۰۰ تا ۳۰	هارمونیکها	۵۲
		۱۰۰۰ تا ۳۰۰	هارمونیکها	۵۶
	سایر منابع	۲۳۰ تا ۳۰		۴۰
		۱۰۰۰ تا ۲۳۰		۴۷
الف حدود میانگین - RMS می توانند به جای حدود شبه قله و میانگین به کار روند.				
یادآوری برای گیرندهای رادیویی خودرو برای گیرندهای پخش برنامه LW, MW و SW حدود تابشی به کار نمی روند.				

۷-۴ توان تابشی

اندازه گیری های توان تابشی در اثر نوسان ساز محلی در فرکانس های اصلی و هارمونیکی آن و در اثر سایر منابع باید بر طبق بند ۸-۵ انجام شوند.

جدول ۶ - حدود توان تابشی واحد های تنظیم کننده ماهواره خانگی

نوع تجهیزات	منبع	فرکانس GHz	حدود dB (pW)
گیرندهای رادیویی و تلویزیونی تلویزیون برای ارسال ماهواره ای پخش برنامه: واحد های تنظیم کننده	نوسان ساز محلی	۱ تا ۳	اصلی ۵۷
		۱ تا ۳	هارمونیکها ۵۷

جدول ۷ - حدود توان تابشی برای واحدهای در هوای آزاد به سوی گیرنده‌های ماهواره خانگی

نوع تجهیزات	منبع	فرکانس GHz	حدود dB (pW)
واحدهای در هوای آزاد به سوی گیرنده‌های ماهواره خانگی	نوسان ساز محلی: نشت تابشی از آنتن بین 7° ± از محور پرتو اصلی α	۰/۹ تا ۱۸	۳۰ اصلی
توان تابشی هم ارز از واحد در هوای آزاد	بانضمام نشت از نوسان ساز محلی β	۲/۵ تا ۱	۴۳
الف اندازه‌گیری مستقیم طبق بند ۵-۹ انجام می‌شود. هنگامی که بازتابنده آنتن سهی شکل نتواند برداشته شود، اندازه‌گیری غیرمستقیم طبق بند ۵-۸ انجام می‌شود. در این صورت تقویت آنتن باید محاسبه شود.	۱۸ تا ۲/۵	۵۷	
ب اندازه‌گیری هم ارزی توان تابشی باید مطابق بند ۵-۸ بدون الزامات $\pm 70^{\circ}$ بدون محور اصلی اشعه آنتن			

۵ روش‌های اندازه‌گیری

۱-۵ کلیات

این بند در مورد روش‌های اندازه‌گیری استاندارد و تجهیزات اندازه‌گیری می‌باشد.

انحرافاتی از این استاندارد مجاز می‌باشد (برای مثال استفاده از آنتن‌های دارای باند پهن، ابعاد اتاق محافظت شده) مشروط بر آنکه نتایج اندازه‌گیری با مقادیر منتج از روش استاندارد شده قابل مقایسه باشد و انحرافات در گزارش آزمون ثبت شوند.

در صورت مشاهده مغایرت، باید روش مطابق با مطالب تدوین شده در این استاندارد در اولویت قرار گیرند

۲-۵ سیگنال‌های آزمون

سیگنال آزمون استاندارد در مورد گیرنده‌های تلویزیونی و سایر تجهیزات با ورودی/خروجی سیگنال ویدیویی و/یا مدولاتور RF، مطابق با ۱-۴۷۱ ITU-R BT (استاندارد ملی ایران بشماره...). سیگنال میله‌ای رنگی تلویزیونی استاندارد می‌باشد (به شکل ۱ مراجعه شود). مدولاسیون سیگنال‌های صوتی و تصویری بر روی حامل فرکانس رادیویی RF باید مطابق با سیستمی که دستگاه برای آن در نظر گرفته شده است، باشد.

در مورد گیرنده‌های تلویزیونی، سیگنال خواسته شده باید یک حامل تصویر مدوله شده توسط یک شکل موج تصویری کامل شامل یک رگباره رنگ به‌اضافه یک حامل صوت غیر مدوله از فرکانس و دامنه نسبی درست، باشد.

تصویر متن ارسال شده باید ترجیحا همانند شکل ۲، دارای ردیفهایی از ارقام باشد که بطور کامل صفحه را پر می‌کنند. در صورتیکه این تصویر موجود نباشد، اندازه‌گیری‌ها باید با صفحه شاخص اصلی در خدمات ملی ارسال متن انجام شود. در حالت اخیر، تصویر استفاده شده باید با نتایج نشان داده شود.

یادآوری در صورتی که در کشور از سیستم غیر الفبایی استفاده می‌گردد، می‌توان از الگوی آزمون خدمات برنامه رادیویی و تلویزیونی متن ارسال شده ملی نیز استفاده نمود.

سیگنال‌های آزمون استاندارد برای گیرنده‌های صوتی عبارتند از:

الف) باند II (متریک): یک سیگنال RF مدوله شده فرکانسی با یک سیگنال تک نوا در فرکانس ۱ kHz با انحراف $\frac{37}{5}$ kHz؛

ب) باند SW/MW/LW (کلیومتریک، هکتومتریک و دکامترک): یک سیگنال RF مدوله شده دامنه‌ای با یک سیگنال در فرکانس ۱ kHz با مدولاسیون ۵۰٪.

سیگنال‌های آزمون استاندارد برای تجهیزات مربوط عبارتند از:

الف) تقویت کننده‌های صوتی و گوشی‌های مادون قرمز: سیگنال سینوسی ۱ kHz؛

ب) تجهیزات صوتی وابسته برای مثال دستگاه‌های ضبط صوت نواری، دستگاه‌های ضبط کننده، CD خوان‌ها: یک نوار یا دیسک ضبط شده با سیگنال صوتی Hz ۱ با شدت صوت استاندارد مشخص شده توسط سازنده تجهیزات تحت آزمون؛

پ) تجهیزات تصویری وابسته، برای مثال دستگاه‌های ضبط تصویر نواری، دوربین‌های فیلم برداری، دستگاه‌های دیسک نوری، نوار یا دیسک ضبط شده با سیگنال میله‌ای رنگی تلویزیون با سیگنال صوتی kHz ۱، با شدت صوت استاندارد مشخص شده توسط سازنده تجهیزات تحت آزمون؛

ت) واحدهای الکترونیکی: سیگنال منتج از ملاک کاهش یافته ردیف "پ" فوق (قریباً Hz ۵۲۳)

ث) کنترل‌های از راه دور مادون قرمز: ارسال دائمی یک عملکرد کنترل معمول؛

در مورد تجهیزاتی که در این استاندارد برای آنها سیگنال‌های مطلوب به وضوح توصیف نشده‌اند، باید سیگنال‌های نامی، همانطور که توسط سازنده مشخص شده در طی آزمون‌ها اعمال شوند. (بطور مثال در مورد گیرنده‌های پخش برنامه برای سیگنال‌های دیجیتال، آشکارسازها، و غیره) سازنده باید در گزارش فنی کالا سیگنال ورودی اعمال شده در طی آزمون‌ها را مشخص کند.

کنترل از راه دور مادون قرمز به عنوان قسمتی از واحد اصلی بررسی و آزمون می‌شود. کنترل‌های از راه دوری که به طور مجزا نشانه‌گذاری شده‌اند فقط با اختشاشات تابشی آزمون می‌شوند. (به جدول ۵ مراجعه شود).

۳-۵ ولتاژ اختشاش در ترمینال‌های تغذیه در گستره فرکانس kHz ۱۵۰ تا MHz ۳۰

۱-۳-۵ کلیات

ولتاژ اندازه‌گیری شده شامل تداخل باند باریک از مبدا زمانی، مدارات تصویری و تداخل باند پهن همانند آنچه که توسط یکسوکننده‌های نیمه هادی تولید می‌شود، می‌باشد.

یک شبکه تغذیه مصنوعی ولتاژ V به منظور ایجاد امپدانس‌های تعریف شده در فرکانس‌های بالا بین هر ترمینال تغذیه تجهیزات تحت آزمون و زمین مرجع مورد نیاز می‌باشد. این شبکه همچنین یک فیلتر مناسب

جهت تفکیک مدار تجهیزات تحت آزمون از ولتاژهای فرکانس رادیویی ناخواسته را ایجاد می‌کند که ممکن است بر روی منبع تغذیه برق اصلی وجود داشته باشد.

باید از یک شبکه تغذیه مصنوعی مطابق با استاندارد CISPR 16-1-2 استفاده شود، که برای اندازه‌گیری ولتاژ اغتشاش بین هر یک از ترمینال‌های تغذیه تجهیزات تحت آزمون و زمین مرجع در گستره فرکانس 15 MHz تا 30 MHz مناسب باشد (به شکل‌های ۳ و ۴ مراجعه شود).

اندازه‌گیری‌های ولتاژ اغتشاش باید در اتاق محافظت شده مطابق با شکل‌های ۵ و ۶ انجام شوند.

یادآوری در مورد تجهیزاتی که به‌طور ایستاده بر روی کف زمین قرار می‌گیرند باید مستقیماً بر روی کف زمین قرار داده شوند. در صورتی که اتاق تجهیزات تحت آزمون از ماده رساناً بوده و مجهز به پایه‌ها یا چرخ‌های عایقی نباشد، نقاط تماس باید از صفحه زمین فلزی توسط ماده عایقی با ضخامت تا 12 mm مجزا شوند.

۲-۳ گیرندهای تلویزیونی

گیرنده تلویزیونی باید برای سیگنال‌های آزمون استاندارد همانطور که در بند ۲-۵ تعریف شده است، تنظیم شود. برای این منظور یک آنتن کوچک برداشت (به شکل ۵ و ۶ مراجعه شود) به گیرنده متصل می‌شود. اگر گیرنده به آنتن توکار مجهز باشد، این آنتن باید استفاده شود (آنتن برداشت باید قطع شود).

در مورد صفحه نمایش تلویزیون، یک مولد سیگنال ویدئویی تولید کننده سیگنال تلویزیونی استاندارد همانطور که در بند ۲-۵ تعریف شده است، باید به اتصال دهنده ورودی تصویر صفحه نمایش از طریق یک مبدل مجزا متصل شود.

یادآوری ۱ جداسازی ممکن است توسط یک مبدل جداسازی با امپدانس مد مشترک برای اتصال به زمین 75Ω برای گستره فرکانس 15 MHz تا 30 MHz تامین شود. متناوباً سیگنال تصویر ممکن است به‌طور سری با چوک‌های RF حلقوی شکل (یکی در هر هادی) با مقاومت ظاهری μH ، متصل شده توسط رابطهای خیلی کوچک به اتصال دهنده ورودی تصویری به کار رود.

سیگنال ورودی باید به اندازه کافی قوی باشد تا تصویری فاقد هر گونه نویز ارائه دهد.

کنترل‌های تجهیزات تحت آزمون، برای کنتراست^۱، درخشندگی^۲ و اشباع رنگ^۳ باید بمنظور ایجاد یک تصویر طبیعی تنظیم شوند.

این حالت با استفاده از مقادیر روشنایی زیر بدست می‌آید:

قسمت سیاه الگوی آزمون: 2 cd/m^2 -

قسمت ارغوانی الگوی آزمون: 30 cd/m^2 -

قسمت سفید الگوی آزمون: $.80 \text{ cd/m}^2$ -

1- Contrast
2- Brightness
3- Colour Saturation

یادآوری ۲ روشنایی قسمت ارغوانی الگوی آزمون باید به مقدار 30 cd/m^2 تنظیم شود. درصورتی که دسترسی به چنین حدی امکان‌پذیر نباشد، روشنایی باید به حداکثر مقدار ممکن تنظیم شود. درصورتی که از مقداری متفاوت با 30 cd/m^2 استفاده شود، این مطلب باید همراه با نتایج بیان شود.

گیرنده‌های تلویزیونی مجهر به تسهیلات ارسال متن باید در مد ارسال متن از نوع تصویر متن ارسال شده آزمون شوند.

۳-۳-۵ گیرنده‌های صوتی

سیگنال‌های آزمون استاندارد برای گیرنده‌های صوتی باید مطابق با بند ۲-۵ باشند.

درمورد گیرنده‌های صوتی با مدولاسیون دامنه (AM) که مجهر به آنتن‌های فریتی (هیدرواکسید آهن) یا آنتن‌های میله‌ای، آنتن‌های تشعشع‌کننده مطابق شکل‌های ۵ و ۶ هستند باید با یک حلقه تشعشع‌کننده یا آنتن میله‌ای تشعشع‌کننده جایگزین شوند.

پیچ صدای گیرنده تحت آزمون باید به اندازه $1/8$ برابر توان اسمی صوت خروجی تنظیم شود. سایر پیچ‌های کنترل کننده باید در وضعیت کار عادی یا میانی‌شان باشند. ترمینال‌های خروجی باید به بارهای مقاومتی برابر با امپدانس بار اسمی ختم شوند.

در مورد امپدانس بار اسمی دارای یک گستره معین، مقدار اسمی بار برای تجهیزات تحت آزمونی که بیشترین توان را دارند باید استفاده شوند.

گیرنده‌های صوتی با مدولاسیون دامنه/فرکانس (FM/AM) باید در مد کار مدولاسیون فرکانس (FM) آزمون شوند.

۴-۳-۵ تجهیزات وابسته

سیگنال‌های آزمون استاندارد برای تجهیزات مربوط در بند ۲-۵ تعریف شده است.

تجهیزات مربوط به ورودی فرکانس رادیویی RF می‌تواند درصورت مقتضی، به عنوان یگ گیرنده صوتی یا تصویری اندازه‌گیری شود.

واحدهای مدلار که قسمتی از عملکردهای منحصر بهفرد را برای یک گیرنده صوتی و تصویری (مانند تنظیم کننده‌ها، مبدل‌های فرکانسی، تقویت‌کننده‌های بلندگو RF، هموارساز RF، صفحات نمایش، و غیره) انجام می‌دهند، به ترتیب به همین نحو در گیرنده‌های صوتی و تصویری اندازه‌گیری می‌شوند.

گیرنده‌های کنترل از راه دور و تجهیزات مربوط به عنوان قسمت‌هایی از واحد اصلی بررسی شوند.

۵-۳-۵ تقویت کننده‌های صوتی

یک مولد سیگنال فرکانسی صوتی باید به ترمینال ورودی تجهیزات تحت آزمون از طریق مبدل ترنسفورماتور مجزا متصل باشد.

یادآوری جداسازی ممکن است توسط مبدل جداساز با یک امپدانس مذکور که برای اتصال به زمین حداقل $500\ \Omega$ بروای گستره فرکانس 15 MHz تا 30 MHz تامین شود. متناظراً سیگنال تصویر ممکن است به طور سری با چوک‌های RF حلقوی شکل (یکی در هر هادی) با مقاومت ظاهری H_{μ} ، متصل شده توسط رابطهای خیلی کوچک به اتصال دهنده ورودی تصویری به کار رود.

ترمینال‌های خروجی تقویت‌کننده باید به یک بار مقاومتی برابر با امپدانس بار اسمی متصل شوند.

در صورتی که امپدانس بار اسمی دارای یک گستره معین باشد، مقدار اسمی بار برای تجهیزات تحت آزمونی که بیشترین توان را دارند باید استفاده شوند.

سطح سیگنال خروجی صوت باید توسط پیچ صدا طوری تنظیم شود که به اندازه $1/8$ برابر توان خروجی اسمی باشد.

تنظیم سایر کنترل کننده‌ها باید در وضعیت میانی یا عادی باشد.

۶-۳-۵ اندازه‌گیری ولتاژ اغتشاش در ترمینال‌های تغذیه

گیرنده یا تجهیزات مربوط تحت اندازه‌گیری و شبکه تغذیه مصنوعی، همانطور که در شکل‌های ۵ و ۶ نشان داده شده است قرار می‌گیرند. شبکه تغذیه مصنوعی باید همانطور که در بند ۱-۳-۵ مشخص شده است، باشد. اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از یک گیرنده اندازه‌گیری کننده دارای آشکارساز شبکه و آشکارساز میانگین، یا از یک آشکار ساز میانگین-RMS برطبق استاندارد CISPR 16-1-1 به ترتیب انجام شوند.

رابط اتصال به تغذیه باید به ترتیبی باشد که کوتاهترین مسیر ممکن بین گیرنده و شبکه تغذیه مصنوعی بر روی زمین را ایجاد کند. رابط اتصال به تغذیه با طولی بیش از $m/8$ که بین دستگاه تحت آزمون و شبکه تغذیه مصنوعی قرار می‌گیرد باید به صورت رفت و برگشت و با ترکیبی موازی به طوری که دسته‌ای به طول $m/3$ تا $m/4$ تشکیل دهد، قرار گیرد.

اتصال زمین تجهیزات تحت آزمون در صورتی که اتصال زمین ایمن باشد، باید به ترمینال زمین شبکه تغذیه مصنوعی متصل شود، مشروط بر آنکه شبکه تغذیه مصنوعی با کوتاهترین اتصال ممکن باشد.

در صورتی که تجهیزات تحت آزمون دارای یک کابل کواکسیال با فرکانس رادیویی RF بعنوان اتصال دهنده ورودی باشد، آزمون‌ها باید با و بدون اتصال زمین مربوط به محافظه‌های خارجی اتصال دهنده ورودی کابل کواکسیال با فرکانس رادیویی RF انجام شوند. در حین انجام آزمون، هیچگونه اتصال زمین نباید به ترمینال زمین اضافی متصل شود.

در صورتی که تجهیزات تحت آزمون قادر اتصال دهنده ورودی کابل کواکسیال با فرکانس رادیویی RF مجهر به ترمینال زمین باشند، آزمون‌ها باید با این ترمینال زمین شده انجام شوند.

۴-۵ اندازه‌گیری ولتاژ اغتشاش در ترمینال‌های آنتن گیرنده و تجهیزات مربوط با

وروودی فرکانس رادیویی RF در گستره فرکانس 30 MHz تا $2/15 \text{ GHz}$

۱-۴-۵ کلیات

هرگاه اندازه‌گیری‌ها در ترمینال آنتن تجهیزات تحت آزمون انجام شوند، باید از یک مولد سیگنال کمکی به منظور تغذیه وروودی گیرنده با سیگنال فرکانس رادیویی RF در تنظیم کننده فرکانس گیرنده یا تجهیزات مربوط استفاده شود (به بند ۲-۵ مراجعه شود).

اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری دارای آشکارساز شبکله یا آشکارساز میانگین-RMS مطابق با استاندارد CISPR 16-1-1، به ترتیب انجام شوند.

سطح خروجی مولد سیگنال کمکی باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که مقدار $60 \text{ dB}(\mu\text{V})$ را برای گیرنده‌های مدولاسیون فرکانس و $70 \text{ dB}(\mu\text{V})$ را برای گیرنده‌های تلویزیون، با امپدانس $\Omega = 75$ ، به ترمینال وروودی آنتن گیرنده ارائه دهد.

در مورد گیرنده‌های با مدولاسیون فرکانس، سیگنال کمکی باید یک موج حامل مدوله نشده باشد.

۵-۴-۵ اندازه‌گیری روی گیرنده‌ها یا تجهیزات مربوط با اتصالات کابل کواکسیال برای آنتن

ترمینال‌های آنتن گیرنده یا تجهیزات مربوط و مولد سیگنال کمکی به دستگاه اندازه‌گیری، به‌وسیله کابل‌های کواکسیال و شبکه ترکیبی مقاومتی دارای تضعیف 6 dB (به شکل ۷ مراجعه شود) متصل می‌شوند. امپدانس گیرنده یا تجهیزات مربوط باید با امپدانس وروودی نامی آنتن، که گیرنده برای آن طراحی شده، برابر باشد.

تجهیزات تحت آزمون باید به‌گونه‌ای تنظیم شوند که سیگنال مطلوب را ارائه دهند.

دستگاه اندازه‌گیری در فرکانس تشعشعی مربوط تنظیم شده و سطح اغتشاش با درنظر گرفتن تضعیف بین ترمینال‌های آنتن گیرنده و بین وروودی وسیله اندازه‌گیر، اندازه‌گیری می‌شود.

یادآوری ۱ باید از نفوذ جریان‌های فرکانس رادیوی ناشی از بدنه گیرنده به سطح خارجی حفاظ کابل‌های کواکسیال به سیستم کابل کواکسیال و در پی آن کسب نتایج اندازه‌گیری غلط، جلوگیری شود، به عنوان مثال به‌وسیله تیوپ‌های فریت.

یادآوری ۲ توصیه می‌شود دقت شود که سیگنال خروجی مولد کمکی تحت اضافه بار احتمالی ناشی از سیگنال خروجی مولد کمکی قرار نگیرد.

۳-۴-۵ اندازه‌گیری بر روی گیرنده‌ها یا تجهیزات مربوط با اتصال دهنده‌های آنتن متوازن

روش اندازه‌گیری مشابه با موارد توضیح داده شده در بند ۲-۴-۵ می‌باشد. برپایی تجهیزات اندازه‌گیری در شکل ۸ ارائه شده است.

شبکه تطبیق دهنده باید در صورت لزوم بین گیرنده یا تجهیزات مربوط و یک ولتمتر با قدرت انتخاب در فاصله ۰/۵۰m از گیرنده قرار گیرد و توسط یک تغذیه کننده متوازن فاقد پوشش محافظ به گیرنده متصل شود تا تطبیق صحیحی را بین گیرنده و مبدل وضعیت متوازن-به - غیرمتوازن، که جریان‌های غیر تقارن را تضعیف می‌کند، ایجاد کند. چنانچه جریان‌های غیرمتقارن مزاحم باشند، همان‌گونه که می‌توان آن را بطور کلی با معکوس کردن اتصالات تغذیه کننده متوازن در ترمینال‌های آنتن گیرنده تغییر داد، باید توسط وسایل مناسبی همانند لوله‌های فریت یا فیلترهای وقفه^۱ حذف شوند.

یادآوری هیچ‌گونه جزییاتی از شبکه تطبیق دهنده و ترانسفورماتور متوازن به نامتوازن ارائه نشده است، زیرا روش‌های مختلفی مثلاً یک خط انتقال که بر روی یک هسته مغناطیسی پیچانده شده یا حلقه‌های فریت حذف کننده، امکان‌پذیر است.

۴-۴-۵ ارائه نتایج

نتایج باید بعنوان ولتاژ اغتشاش بر حسب (dB) بیان شوند. امپدانس منبع مشخص شده مربوط به گیرنده یا تجهیزات مربوط باید همراه با نتایج اعلام شود.

۵-۵ اندازه‌گیری سیگنال مطلوب و ولتاژ اغتشاش در ترمینال‌های خروجی فرکانس رادیویی RF تجهیزات مربوط با مدولاتور تصویر RF، در گستره ۲/۱۵ GHz تا ۳۰ MHz

۱-۵-۵ کلیات

در صورتی که تجهیزات با خروجی RF (مثلاً دستگاه‌های ضبط تصویر، دوربین‌های فیلمبرداری، رمزخوان‌ها) جهت اتصال به ترمینال‌های آنتن گیرنده تلویزیونی درنظر گرفته شده باشند، اندازه‌گیری‌های اضافه سطح سیگنال مطلوب و ولتاژ اغتشاش در ترمینال‌های خروجی فرکانس رادیویی RF آن باید انجام شود. این امر به خاطر این است که سطح خیلی بزرگی از سیگنال خروجی فرکانس رادیویی RF یا هارمونیک‌های آن می‌توانند از ترکیب تجهیزات که سبب تداخل در همسایگی می‌شوند، تشعشع شوند.

۲-۵-۵ روش اندازه‌گیری

خروچی فرکانس رادیویی RF تجهیزات تحت آزمون به ورودی دستگاه اندازه‌گیری به وسیله کابل‌های کواکسیال و شبکه تطبیق دهنده (در صورت لزوم) مطابق شکل ۹ متصل می‌شوند. امپدانس مشخصه کابل باید معادل با امپدانس نامی خروچی تجهیزات تحت آزمون باشد.

اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از یک دستگاه اندازه‌گیری دارای آشکارساز شبه قله یا آشکارساز میانگین-RMS مطابق با استاندارد CISPR 16-1-1، به ترتیب انجام شوند.

تجهیزات تحت آزمون باید یک حامل فرکانس رادیویی RF مدوله شده را از طریق یک سیگنال تصویری با الگوی میله‌ای رنگی بوجود آورند (به شکل ۱ مراجعه شود).

سطح خروجی فرکانس رادیویی RF را می‌توان با افزودن افت ناشی از تعییه شبکه تطبیق دهنده به ان迪کاسیون دستگاه اندازه‌گیری (تنظیم شده بر روی فرکانس حامل تصویر و هارمونیک‌های آن) یا مقدار تحلیل‌گر طیف به دست آورد.

۶-۵ اندازه‌گیری توان اغتشاش تجهیزات مربوط (به جز دستگاه‌های ضبط تصویر) در گستره فرکانس ۳۰ MHz تا ۱ GHz

۱-۶ کلیات

به‌طورکلی در فرکانس‌های بیش از MHz ۳۰، انرژی اغتشاش تولید شده توسط وسیله با تشعشع گیرنده اغتشاش افزایش می‌یابد.

تجربه نشان می‌دهد که اساساً انرژی اغتشاش به‌وسیله بخش‌هایی از رابطه‌های منبع برق اصلی و سایر رابطه‌های اتصال در نزدیک وسیله تشعشع می‌شوند. بنابراین در مورد تعریف سطح اغتشاش یک وسیله بعنوان توانی که بتواند به رابطه‌های متصل دیگر اعمال شود، موافقت می‌شود.

این توان تقریباً معادل با مقدار توان تغذیه شده توسط وسیله با گیره جاذب مناسبی که در اطراف هر یک از این رابطها قرار گرفته می‌باشد، بطوری که در این وضعیت، توان جذب شده در حداقل مقدار خود باشد.

۲-۶ روش اندازه‌گیری

روش توضیح داده شده در مورد اندازه‌گیری توان اغتشاش، (که بر حسب توان موجود بیان می‌شود)، تولید شده در ترمینال‌های تجهیزات مربوط در گستره فرکانس ۱ GHz تا ۳۰ MHz قابل اجرا می‌باشد.

سیگنال آزمون استاندارد و شرایط کار تجهیزات مربوط تحت آزمون در بند ۵-۲ ارائه شده است. روش انجام اندازه‌گیری و چیدمان باید مطابق با استاندارد CISPR 16-2-2 باشد. گیره جاذب و محل آزمون گیره جاذب باید مطابق با استاندارد CISPR 16-1-3 باشد.

اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از یک دستگاه اندازه‌گیری با آشکارساز شبه قله یا آشکارساز میانگین-RMS مطابق با استاندارد CISPR 16-1-1، به ترتیب انجام شوند.

۳-۶ روند اندازه‌گیری

تجهیزات مربوط تحت آزمون بر روی یک میز غیر فلزی به ارتفاع m/۸۰ از سطح زمین و حداقل m/۸ از سایر اجسام فلزی و از افراد قرار می‌گیرد. رابط تحت اندازه‌گیری باید به اندازه کافی در امتداد خط مستقیم افقی کشیده شود تا گیره جاذب را در بر گیرد و امکان جابجایی لازم وضعیت گیره جاذب را برای تنظیم

فراهم آورد. گیره جاذب در اطراف رابط برای اندازه‌گیری مقدار مناسب با توان اغتشاش رابط قرار می‌گیرد، به طوری که ترانسفورماتور جریان آن به سمت دستگاه تحت آزمون می‌باشد (به شکل ۱۰ مراجعه شود).

سایر رابطها به غیر از آنهایی که اندازه‌گیری می‌شوند باید یا قطع شده، در صورتی که امکان قطع آن‌ها بطور مکانیکی و عملی وجود داشته باشد، یا با حلقه‌های فریت جهت تضعیف جریان‌های فرکانس رادیویی RF که ممکن است در نتایج اندازه‌گیری موثر باشند، نصب شوند. چنین سیم کشی‌هایی باید از واحد اتصال در جهت عمود بر جهت سیم کشی اندازه‌گیری شده امتداد یابند.

کلیه اتصال دهنده‌های استفاده نشده باید غیرمتصل باقی بمانند. کلیه اتصال دهنده‌های با رابط متصل شده باید مناسب با نحوه استفاده متصل شوند. در صورتی که رابط با پوششی محافظت شود و به طور عادی به واحد محافظت شده متصل شود، این خط انتقال باید محافظت شود.

گیره جاذب به طور متواالی به کلیه رابطها، بدون پوشش یا پوشش‌دار، که ممکن است به واحدهای منفردی از تجهیزات تحت آزمون (به عنوان مثال رابطهای متصل به منبع برق اصلی یا به منبع تغذیه، رابطهای سیگنال، رابطهای کنترل و امثال آن) متصل شوند، اعمال می‌شود.

در رابطهای اتصالات میانی بین واحدها، متعلق به یک تجهیزات تحت آزمون، باید دو اندازه‌گیری ابتدا در ترانسفورماتور جریان گیره جاذب واحد اول در یک سر رابط، و سپس در واحد دوم در سر دیگر همان رابط انجام شود.

در هر فرکانس آزمون، گیره جاذب باید در امتداد رابط جابجا شود تا اینکه حداکثر مقدار بین مکان مجاور تجهیزات تحت آزمون و فاصله‌ای در حدود نصف طول موج از آن پیدا کند. در صورت لزوم طول رابط اتصال یافته باید به اندازه مجموع نصف مقدار طول موج در فرکانس 30 MHz (یعنی 5 m) به اضافه دو برابر طول گیره جاذب افزایش یابد.

به هر حال، برای یک رابط اتصال دهنده میانی با طول ابتدایی کوتاهتر از نصف طول موج در فرکانس‌های پایین‌تر، که سر آن نیز به واحدی که هیچ گونه رابط خارجی دیگری ندارد متصل شده است، میدان جابجایی گیره جاذب از واحد مذکور به فاصله برابر با طول ابتدایی رابط محدود می‌شود.

انجام آزمون تنها برای یک رابط اتصال دهنده که طبق مشخصات سازنده، از گیره جاذب بلندتر باشد، الزامی می‌باشد.

یادآوری اندازه‌گیری اولیه را می‌توان با گیره جاذب در وضعیت ثابت جهت یافتن فرکانس‌ها، خصوصاً در جایی که امکان دارد اغتشاش قوی باشد، انجام داد.

۴-۵ ارائه نتایج

توان اندازه‌گیری شده بر حسب $(\text{pW})\text{dB}$ بیان می‌شود و از حداکثر مقدار نشان داده شده و نمودار اطلاعات کالیبراسیون گیره جاذب ناشی می‌شود.

سطح توان اغتشاش توسط حداکثر مقادیر داده شده در هر فرکانس اندازه‌گیری در سیم‌کشی منبع تغذیه یا سایر رابطه‌های اتصال یافته ارائه می‌شود.

۷-۵ اندازه‌گیری تشعشع در گستره فرکانس 30 MHz تا 1 GHz در فاصله 3 m

۱-۷-۵ کلیات

روش توضیح داده شده در اینجا در مورد اندازه‌گیری تشعشع، بحسب شدت میدان الکتریکی، از مدولاسیون فرکانس، گیرنده‌های تلویزیونی، ضبط کننده‌های تصویر و غیره، قابل اجرا می‌باشد. (به جدول ۵ مراجعه شود). این روش اندازه‌گیری باید در هوای آزاد یا در داخل اتاق با ترتیبات مشخص استفاده شود.

اندازه‌گیری‌ها با روش فوق الذکر می‌توانند در یک اتاق بزرگ قادر انعکاس صوت یا مکانی در هوای آزاد نیز انجام شود که این مکان در هوای آزاد می‌بایستی توسط پوشش‌های غیرفلزی مناسب، بعنوان مثال پوشش‌های محافظ آنتن یا محفظه گنبده از جنس پلاستیک فشرده، از تغییرات جوی محافظت شوند تا این مکان‌ها با بند ۲-۷-۵ مطابقت داشته باشند.

مکان‌های اندازه‌گیری در هوای آزاد حفاظت شده در برابر وزش باد نباید در حین باران یا برف بکار روند تا زمانی که این مکان‌ها توسط آزمون تضعیف مکان بررسی و تایید شده باشند که شرایط اندازه‌گیری فرکانس رادیویی بطور محسوسی در حین چنین شرایط آب و هوایی تغییر نمی‌کند.

یادآوری اثر آلدگی آب و هوایی بر روی مشخصات فرکانس رادیویی مکان پوشیده شده توسط محفظه گنبده شکل پلاستیکی باید توسط آزمونهای افت انجام شده در فواصل زمانی مناسب مشخص شود.

۲-۷-۵ الزامات مکان اندازه‌گیری

مکان اندازه‌گیری باید مسطح و قادر مواد انعکاس دهنده باشد. هیچگونه مواد فلزی خارجی با ابعاد بیش از 50 mm نباید در مجاورت گیرنده تحت آزمون یا در مجاورت آنتن سنجش شدت میدان وجود داشته باشد. گیرنده و آنتن سنجش شدت میدان باید بالای صفحه‌ای فلزی واقع در روی زمین با ابعاد $9 \text{ m} \times 6 \text{ m}$ ، نشان داده شده در شکل ۱۱ قرار گیرند.

در جایی که صفحه متصل به زمین لزوماً یک صفحه هادی مطلوب نباشد یا در جایی که مکان اندازه‌گیری محصور باشد، باید متذکر شد که تغییرات قابل ملاحظه‌ای حاصل نمی‌شود.

فاصله افقی بین آنتن اندازه‌گیری شدت میدان و آنتن دو قطبی متصل به مولد یا به مرکز گیرنده باید 3 m باشد (به شکل‌های ۱۲ و ۱۴ مراجعه شود).

در مورد گستره فرکانس 1 GHz تا 80 MHz ، مناسب بودن مکان و تجهیزات اندازه‌گیری باید با استفاده از ترتیب نشان داده شده در شکل ۱۲ بررسی شود. مولد سیگنال استاندارد باید جایگزین گیرنده شود. آنتن دو قطبی افقی فرستنده تنظیم شده باید به خروجی این مولد توسط یک خط انتقال محافظت شده مناسب به طور صحیحی در هر دو انتهای متصل شود. ارتفاع آنتن دو قطبی فرستنده باید 4 m باشد. با شروع از ارتفاع

۴ متری، آنتن اندازه‌گیری شدت میدان باید در این ارتفاع تنظیم شود تا حداقل مقدار اولیه‌ای را که در این ارتفاع یا در ارتفاعات کمتر از ۴ متر رخ می‌دهد، اندازه‌گیری کند.

تضییف مکان A مطابق رابطه زیر بر حسب دسی بل dB بیان شده است:

$$A = P_t - P_r$$

که:

P_t توانی است بر حسب (dB(pW) که آنتن دو قطبی فرستنده تنظیم شده توسط آن تغذیه می‌شود.

P_r توان قابل دستیابی است بر حسب (dB(pW) که در ترمینال‌های آنتن دو قطبی فرستنده موجود می‌باشد.

یادآوری ۱ هنگامی که مولد سیگنال، دستگاه اندازه‌گیری شدت میدان و خطوط انتقال دارای امپدانس یکسان باشند، تضییف مکان را می‌توان از رابطه زیر اندازه‌گیری نمود:

$$A = V_a - V_b - a_t - a_r \quad (\text{dB})$$

که

$V_a - V_b$ مقدار قدر مطلق بر حسب دسی بل dB، اختلاف بین سطوح ورودی دستگاه سنجش شدت میدان برای سطح خروجی مناسب مولد V_g (یا اختلاف بین سطوح خروجی مولد سیگنال برای مقدار قرائت شده مناسب ولتاژ V_r بر روی دستگاه سنجش استقامت میدان) است که در اندازه‌گیری‌های زیر ذکر شده‌اند، هنگامی که:

(الف) دو خط انتقال به ترتیب به آنتن گیرنده و فرستنده متصل می‌شوند؛

(ب) دو خط انتقال از آنتن‌های قطع شده و به یکدیگر متصل می‌شوند؛

a_t و a_r تضییف بر حسب دسی بل در فرکانس اندازه‌گیری بالون و هر قطعه تطبیق دهنده، به ترتیب در سمت ارسال و دریافت مربوط هستند، که جزیی از اندازه‌گیری قسمت (الف) بوده و در اندازه‌گیری قسمت (ب) مستثنی شده‌اند.

در یک مکان رضایت‌بخش، تضییف اندازه‌گیری شده نباید بیش از $dB \pm 3$ از منحنی نظری نشان داده شده در شکل ۱۳ منحرف شود.

یادآوری ۲ امکان دارد خطاهای با حساسیت بالا از عدم تطابق در ترمینال‌های ورودی دستگاه اندازه‌گیری شدت میدان، نویز تولید شده داخلی یا سیگنال‌های خارجی ایجاد شوند. توان تشушعی، جهت استفاده از دستگاه اندازه‌گیری شدت میدان در گستره حساسی که خطأ در هنگام قرائت آن از $dB \pm 1/5$ تجاوز نمی‌کند، باید به اندازه کافی بالا باشد.

۳-۷-۵ وضعیت گیرنده تحت آزمون

گیرنده تحت آزمون باید بر روی یک نگهدارنده از جنس غیرفلزی قرار گیرد، به طوریکه ارتفاع این نگهدارنده از سطح زمین باید مطابق شکل ۱۴، $m / ۸$ باشد. گیرنده تحت آزمون باید در سطح افقی قابل چرخش باشد.

مرکز آنتن اندازه‌گیری و مرکز گیرنده تحت آزمون باید در صفحه عمودی یکسانی باشند.

کابل تغذیه باید در همان صفحه، مطابق شکل ۱۴ قرار گیرد، در حالی که طول اضافه کابل به صورت رفت و برگشت و با ترکیبی موازی با رابط به گونه‌ای باشد، که یک دسته افقی بطول $0.3/0.4$ m تا 0.4 m را در انتهای دو ساخه تغذیه تشکیل دهد.

فیلتر مناسبی باید در تغذیه منبع برق اصلی قرار گیرد، به طوریکه دقیق اندازه‌گیری تغییر نکند.

سیگنال آزمون مناسبی (به بند ۵-۲ مراجعه شود) توسط مولد سیگنال واقع در سطح زمین گیرنده تحت آزمون تغذیه شده و به آن به وسیله کوتاهترین کابل عمودی ممکن متصل می‌شود.

مولد سیگنال باید به گیرنده تحت آزمون توسط کابل کواکسیال با کیفیت مناسب متصل شود. پوشش محافظ کابل در سطح زمین، اتصال زمین شود (به شکل ۱۴ مراجعه شود).

در مورد گیرنده هایی با آنتن توکار و فاقد ترمینال آنتن خارجی، از آنتن توکار باید استفاده شود و سیگنال آزمون باید (به بند ۵-۳ مراجعه شود) از آنتن فرستنده عمودی متصل به مولد سیگنال ایجاد شود. آنتن نباید از گیرنده تحت آزمون کمتر از 3 m و از آنتن اندازه‌گیری شدت میدان کمتر از حداقل 6 m، که این فواصل به صورت افقی اندازه‌گیری می‌شوند، فاصله داشته باشد.

آنتن‌های تلسکوپی باید به حداقل طول خود به بیرون کشیده شده و در یک وضعیت عمودی، در صورت وجود یک میله منفرد و در یک وضعیت 45° از خط عمود به طوریکه تقریباً یک شکل V را ایجاد نمایند، در صورت وجود دو میله، ثابت شوند.

یادآوری ممکن است تشعشع بدون سیگنال آزمون اعمال شده به ورودی آنتن گیرنده تحت آزمون، اندازه‌گیری شود. در این حالت ترمینال‌های آنتن گیرنده باید به مقاومت غیر سلفی با مقدار معادل امپدانس مشخصه گیرنده‌ای که برای آن طراحی شده ختم شوند.

در مورد کارت‌های تنظیم کننده PC، که به طور جداگانه برای الحق در واحدهای میزبان معکوس (برای مثال PC‌ها) نشانه‌گذاری شده‌اند، کارت باید در حد اقل یک واحد میزبان نمونه مناسب به انتخاب سازنده، آزمون شود.

اندازه‌گیری‌ها در حالی که کارت تنظیم کننده در یک کامپیوتر شخصی قرار گرفته، سپس کامپیوتر روش شده و اتصال ورودی آنتن با یک بار مجازی غیر تشعشعی برقرار شده است، انجام می‌شوند.

۴-۷-۵ وضعیت دستگاه اندازه‌گیری شدت میدان

۴-۷-۱ آنتن دستگاه اندازه‌گیری شدت میدان

این آنتن باید یک آنتن دو قطبی قابل چرخش در صفحه عمود بر محور مکان اندازه‌گیری (به شکل ۱۱ مراجعه شود) باشد و ارتفاع مرکز باید در گستره 1 m تا 4 m (به شکل ۱۴ مراجعه شود) قابل تغییر باشد.

در فرکانس‌های بین MHz ۸۰ تا GHz ۱، اندازه‌گیری‌های شدت میدان باید با آنتن دو قطبی به طول $\lambda/2$ در فرکانس اندازه‌گیری انجام شود.

در فرکانس‌های بین MHz ۳۰ تا MHz ۸۰، اندازه‌گیری شدت میدان باید با آنتن دو قطبی به طول ثابتی متناسب با در فرکانس MHz ۸۰ انجام شود. در خارج از گستره فرکانسی MHz ۳۰ تا MHz ۸۰، دستگاه اندازه‌گیری شدت میدان باید با این آنتن دو قطبی ثابت توسط میدان مرجع، کالیبره شود، این کالیبراسیون در ارتفاع بیش از ۴ m نسبت به زمین انجام می‌شود.

۲-۴-۷-۵ تغذیه کننده^۱

یک تغذیه کننده مناسب باید مطابق شکل ۱۴ به گونه‌ای سوار شود که فاصله بین آنتن دو قطبی و قسمت عمودی تغذیه کننده از زمین بیش از ۱m باشد.

۳-۴-۷-۵ دستگاه اندازه‌گیری شدت میدان

دستگاه اندازه‌گیری شدت میدان باید در ارتفاع مناسبی قرار گیرد.

۵-۷-۵ روش انجام اندازه‌گیری

اندازه‌گیری در جلوی گیرنده تحت آزمون مقابله آنتن اندازه‌گیری شروع شده، آنتن اندازه‌گیری برای اندازه‌گیری پلاریزاسیون افقی تنظیم می‌شود و ارتفاع آن بین ۱ m تا ۴ m تغییر می‌کند تا زمانی که حداکثر مقدار قرائت شود.

سپس گیرنده تحت آزمون حول مرکز خود چرخانده می‌شود، تا هنگامی که حداکثر مقدار قرائت شود، پس از آن ارتفاع آنتن اندازه‌گیری دوباره بین ۱ m تا ۴ m تغییر کرده و مجدداً مقدار حداکثر یادداشت می‌شود.

این روند برای پلاریزاسیون عمودی آنتن اندازه‌گیری تکرار می‌شود، در این حالت ارتفاع آنتن از ۲ m تا ۴ m تغییر می‌کند.

بیشترین مقدار به دست آمده در طول این روش اندازه‌گیری به عنوان مقدار تشعشع گیرنده تعریف می‌شود. در صورتی که در بعضی از فرکانس‌ها، شدت میدان سیگنال محیط در فضایی که آنتن دریافت کننده در آن قرار دارد بالا برود، می‌توان یکی از روش‌های زیر را برای نشان دادن مطابقت تجهیزات تحت آزمون به کار برد.

(الف) برای گستره فرکانسی کوچک با سیگنال‌های محیط بالا، مقدار اغتشاش می‌تواند با درون‌یابی از بین مقادیر مجاور تعیین شود. این مقدار درون‌یابی شده باید روی منحنی‌ای که تابع پیوسته مقادیر اغتشاش مجاور نویز محیط را توصیف می‌کند، قرار گیرد.

(ب) امکان دیگر، استفاده از روش شرح داده شده در پیوست C استاندارد CISPR 11 می‌باشد.

اندازه‌گیری تشعشع در گستره فرکانس ۱ GHz تا ۱۸ GHz

۱-۸-۵ بربایی اندازه‌گیری

تجهیزات تحت آزمون باید روی یک صفحه قابل چرخش از ماده غیر فلزی، که 1 m بالاتر از سطح زمین باشد، قرار گیرند.

تجهیزاتی که به سیگنال ورودی نیاز دارند باید از طریق کابل "خوب محافظت شده" به مولد سیگنال مناسب متصل شوند.

یادآوری یک کابل در صورتی "خوب محافظت شده" تلقی می‌گردد که سطح تشعشع آن، هنگامی که به یک بار مناسب متصل می‌شود، حد اقل 10 dB زیر سطح تشعشع مورد انتظار تجهیزات تحت آزمون باشد، کابل و تجهیزات با سطح سیگنال ورودی یکسان تغذیه می‌شوند.

ترمینال‌های خروجی استفاده نشده تجهیزات تحت آزمون، در صورت وجود، باید با امپدانس‌های نامی خود توسط وسایل با بارهای غیر تشعشعی متصل شود.

رابط تغذیه، در صورت وجود، باید به طور عمودی و متصل شده به خروجی تغذیه از طریق فیلتر منبع برق اصلی مناسب قرار گیرد. هر طول اضافه رابط تغذیه باید در دسته‌های با طول بین 0.3 m و 0.4 m عمودی مرتب شود.

رابط تغذیه و کابل کواکسیال مولد سیگنال باید با دستگاه جاذب مناسب (به عنوان مثال حلقه‌های آهنی)، قرار گرفته نزدیک به تجهیزات آزمون، برای جلوگیری از خطای آزمون، فراهم شوند.

اندازه‌گیری‌ها باید با یک آنتن جهت دار با روزنه کوچک که قادر به اندازه‌گیری‌های جداگانه‌ای در مولفه‌های عمودی و افقی میدان تشعشعی باشد، انجام شود. ارتفاع بالاتر از سطح زمین خط مرکزی آنتن باید برابر با ارتفاع مرکز تشعشع تجهیزات تحت آزمون باشد.

به منظور پرهیز از تاثیر بازتاب زمین بر روی نتایج، توصیه می‌شود از یک آنتن شاخکی مناسب استفاده شود. در آن صورت صفحه فلزی زمین شده مورد نیاز نمی‌باشد. برای برآوردن "شرایط فرانهوفر" اندازه‌گیری فاصله d باید به صورت زیر باشد:

$$d \geq 2 b^2/\lambda$$

که

b حداکثر بعد روزنه شاخک می‌باشد؛

 λ طول موج مطابق با فرکانس آزمون می‌باشد.

در مورد نسبت‌های بزرگ فاصله d به ارتفاع اندازه‌گیری ($h=1\text{m}$)، صفحه زمین می‌تواند با یک ماده غیر بازتابی پوشیده شود تا توانایی برآوردن معیار اعتباردهی مکان، همانطور که در بند ۲-۸-۵ بیان شده است را داشته باشد.

گیرنده اندازه‌گیری مورد استفاده در گستره فرکانسی معمولاً تحلیلگر طیف را شامل می‌شود. در موردی که سطح تشبع پایین باشد، ممکن است یک پیش تقویت کننده نویز پایین، مورد نیاز باشد.

۲-۸-۵ اعتباردهی^۱ مکان آزمون

اعتباردهی مکان آزمون باید به شرح زیر تعیین شود. یک آنتن فرستنده باید در موقعیتی که برای مرکز تشبع تقریبی (ممولاً مرکز حجم) تجهیزات تحت آزمون در نظر گرفته شده، سوار شود. آنتن فرستنده باید همان خواص تشبعی آنتن نیم موج را داشته باشد. آنتن گیرنده باید در همان موقعیتی که برای اندازه‌گیری واقعی انتخاب شده، قرار گیرد. هر دو آنتن باید طوری قرار گیرند که قطبیت یکسانی داشته باشند که باید بر یک خط فرضی بین آنها عمود باشد. آزمون‌ها باید در صفات با قطبیت افقی و عمودی انجام شوند.

در صورتی مکان آزمون باید به منظور اندازه‌گیری در یک فرکانس آزمون مناسب تلقی گردد که نشانه روی گیرنده اندازه‌گیری بیش از $1/5 \pm$ تغییر نکند، هنگامی که مرکز آنتن فرستنده از 0 cm تا 15 cm در هر جهت از موقعیت اولیه حرکت کند.

یادآوری در مورد اندازه‌گیری‌ها بین 1 GHz و 4 GHz ، آنتن نیم موج یا آنتن شاخکی می‌توانند مانند آنتن فرستنده استفاده شود. در مورد اندازه‌گیری‌های بالاتر از 4 GHz باید از آنتن شاخکی استفاده شود. هنگامی که از یک آنتن شاخکی استفاده می‌شود، تقویت آنتن نیم موج باید در گزارش داده شود.

۳-۸-۵ روش انجام اندازه‌گیری

اندازه‌گیری باید با روش تعویض با آنتن دارای هر دو قطبیت افقی و عمودی انجام شود، و صفحه قابل چرخش با تجهیزات تحت آزمون باید بچرخد. بالاترین سطح تشبع از آنتن گیرنده شده باید در هر فرکانس اندازه‌گیری یاداشت شود.

تجهیزات تحت آزمون سپس با یک آنتن فرستنده که با یک مولد استاندارد تغذیه شده و دارای مشخصات یکسان با آنتن گیرنده (آننتن نیم موج یا آنتن شاخکی) می‌باشد، تعویض می‌شود. مرکز آن باید در همان موقعیت اولیه مانند مرکز تجهیزات قرار گیرد.

برای هر فرکانس اندازه‌گیری، سطح خروجی مولد طوری تنظیم می‌شود که نشانه مرجع یکسانی روی گیرنده اندازه‌گیری بدست آید. سطح توان در دسترس مولد، که توسط آنتن تشبعی تقویت آنتن نیم موج افزایش می‌یابد، به عنوان سطح توان تشبعی تجهیزات تحت آزمون در فرکانس مورد نظر، محسوب می‌شود.

باید ثابت شود که، هنگامی که تجهیزات تحت آزمون خاموش می‌شوند، سطح نویز پس زمینه حداقل ۱۰dB پایین تر از حد مربوط باشد، درغیراینصورت ممکن است قرائت کاملاً تحت تاثیر واقع شده باشد.

هنگامی که از آتنن شاخکی به جای آتنن نیم موج استفاده شود، نتایج اندازه‌گیری باید بر حسب ERP نمایانگر آتنن نیم موج بیان شود.

۴-۸-۵ ارائه نتایج

سطح تشعشع تجهیزات تحت آزمون باید بر حسب توان همارز جایگزین شده بر حسب (pW) dB بیان شود.

۹-۵ اندازه‌گیری توان نوسان ساز محلی در ترمینال ورودی واحد در هوای آزاد

در صورتی که یک واسط مناسب (به عنوان مثال R120 و C120) در ورودی واحد در هوای آزاد در دسترس باشد، می‌توان مستقیماً توان را در فرکانس نوسان ساز محلی اندازه‌گیری کرد. این امر توسط یک دستگاه اندازه‌گیر توان یا تحلیلگر طیف ترکیب شده با یک مبدل تطبیق دهنده بعنوان گزینه دیگری برای اندازه‌گیری تابش صورت می‌گیرد. باید حد مجازی از تلفات از کابل تغذیه بین واسط و لبه آتنن در نظر گرفته شود.

۶ تفسیر حدود اغتشاش رادیویی CISPR

۱-۶ مطابقت با این استاندارد

برای مطابقت با این استاندارد، الزامی است که یک عبارت در گزارش آزمون قید شود که حدود قبولی تجهیزات (پیک/شبه پیک/ میانگین یا میانگین RMS) را مشخص می‌کند. سابقاً از آشکارسازی که برای تمام پدیده‌ها به کار می‌رود، استفاده می‌شد. برای آزمون مجدد تجهیزات، آشکار ساز تعیین شده در گزارش آزمون باید استفاده شود.

۲-۶ اهمیت حد CISPR

حد CISPR عبارت است از حدی که توسط مسئولان ذیصلاح در سطح ملی برای یکسان بودن استانداردهای ملی، تصویب قانون مربوط و مشخصات رسمی توصیه می‌شود. این حد همچنین برای سازمان‌های بین‌المللی‌ای که از این حدود استفاده می‌کنند توصیه شده است.

اعتبار این حدود برای نمونه‌های تایید شده باید براساس ارزیابی آماری بوده و حداقل ۸۰٪ وسایل با تولید آنبوه باید با حدود ۸۰٪ از سطح اطمینان مطابقت نماید.

آزمون‌های نوعی را می‌توان به صورت زیر انجام داد:

الف) بر روی یک نمونه از وسایل از یک نوع توسط ارزیابی آماری بر طبق بند ۳-۶، یا

ب) بمنظور سهولت، فقط بر روی یک قلم.

آزمون‌های بعدی بر روی قلم‌هایی که به طور تصادفی از تولید گرفته می‌شوند در هر زمان خصوصاً در حالت بند ب) در بالا ضروری هستند.

در صورتی که بخشی در ارتباط با احتمال رد کردن تائید نوع مطرح شود، این ردکردن باید فقط پس از انجام آزمون‌ها بر روی نمونه کافی مطابق با بند الف) در بالا صورت گیرد.

۳-۶ مطابقت با حدود براساس آمار

آزمون براساس توزیع غیر مرکزی، توزیع α ، باید بر روی حداقل ۵ نمونه انجام شود، اما در صورتی که استثنای پنج نمونه موجود نباشد می‌توان از سه نمونه استفاده نمود.
مطابقت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\bar{x}_n + ks_n \leq L$$

که

s_n انحراف استاندارد n قلم از نمونه به شرح زیر است

که

\bar{X}_n میانگین حسابی مقدار سطوح n اقلام نمونه؛

X_i سطح اقلام منحصر به فرد؛

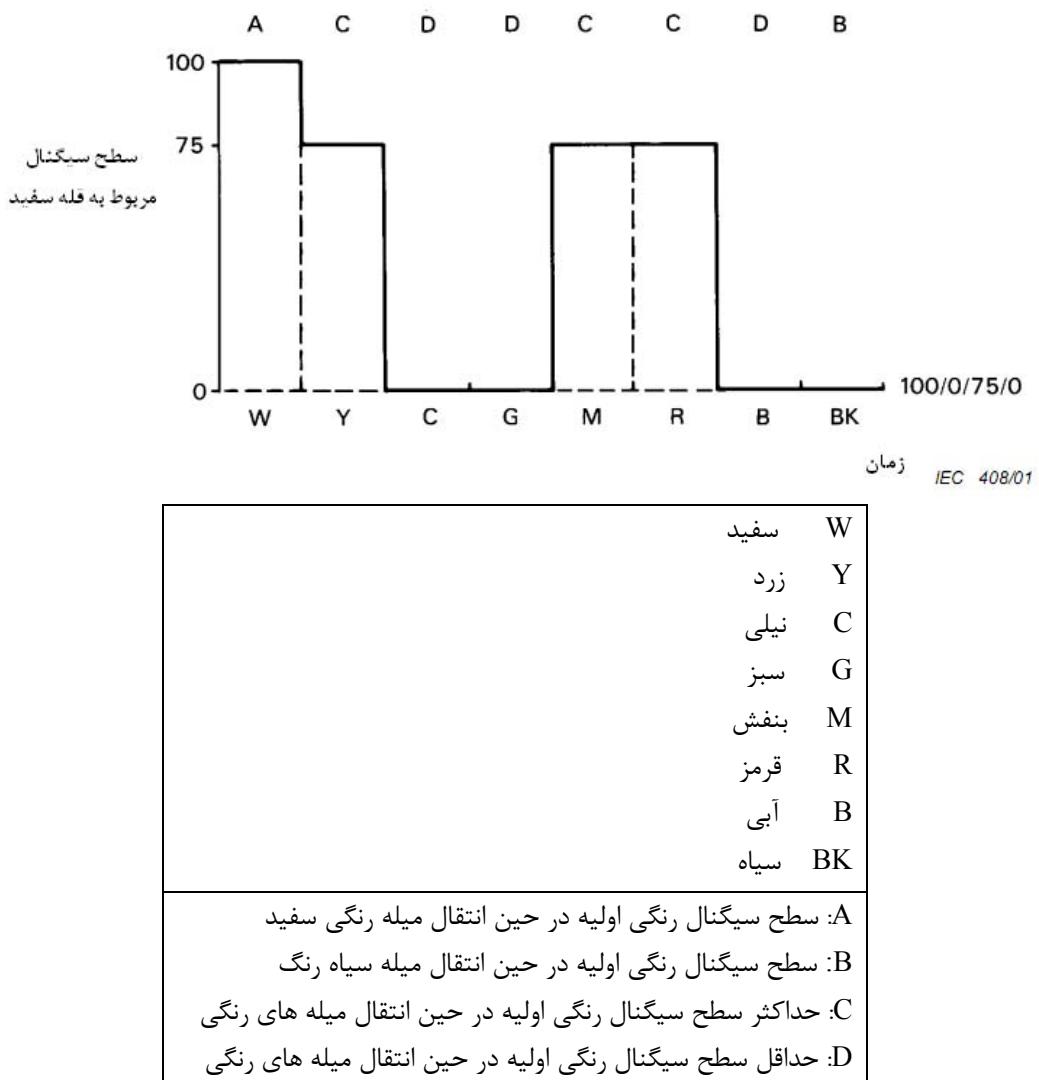
K فاکتور منتج شده از جدول‌ها توزیع غیر مرکزی، توزیع α ، با ۸۰٪ اطمینان که ۸۰٪ زیر حد می‌باشد؛ که مقدار K به اندازه نمونه n و حالت زیر بستگی دارد؛
 L حد مجاز است.

مقادیر X_n ، \bar{X}_n و L و به صورت لگاریتمی بیان می‌شوند، برای مثال $\text{dB}(\mu\text{V})$ ، $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ یا $\text{dB}(\text{pW})$.

۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	n
۱/۲۰	۱/۲۱	۱/۲۴	۱/۲۷	۱/۳۰	۱/۳۵	۱/۴۲	۱/۵۲	۱/۶۹	۲/۰۴	L

در صورت عدم مطابقت نمونه با مقررات بند ۳-۶، نمونه دوم می‌تواند آزمون شود و نتایج آن با هم ترکیب می‌شود و مطابقت برای نمونه بزرگتر بررسی می‌گردد.

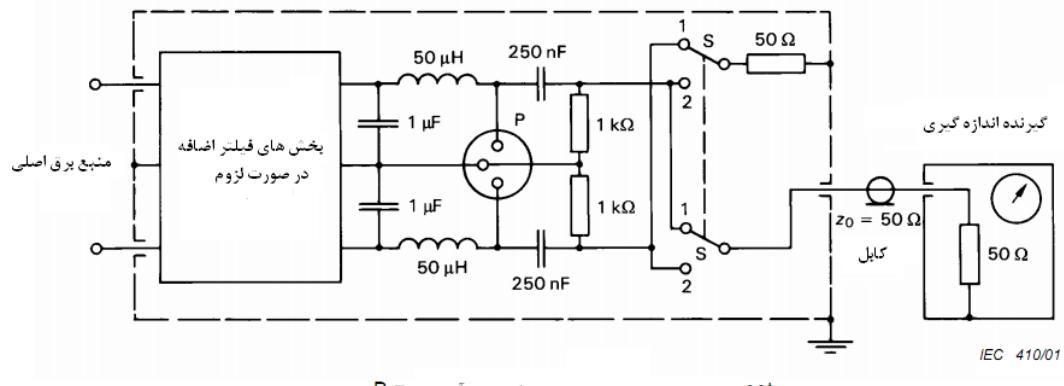
یادآوری برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۴۷ مراجعه شود.



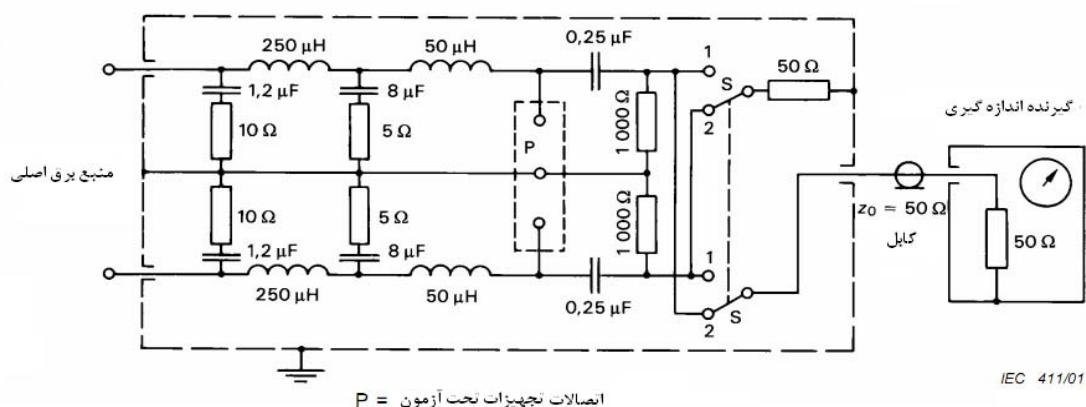
شکل ۱- سطوح سیگنال میله‌ای رنگی مطابق با توصیه نامه ۱-۴۷۱CCIR
(به بند ۲-۵ مراجعه شود) (سیگنال قرمز رنگ)

• ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹
• ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹
• ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹
.....
.....
.....
• ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹۰ ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

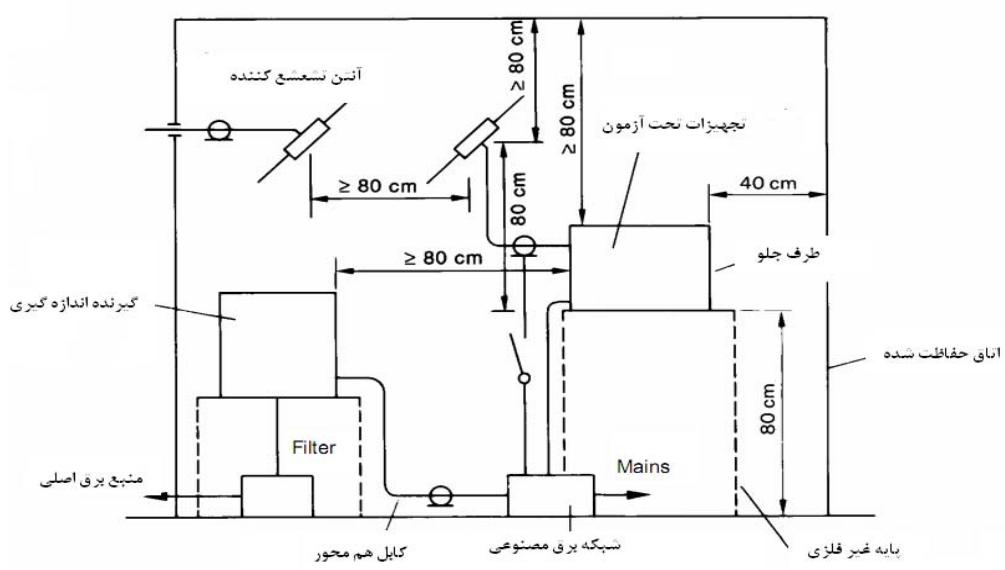
شکل ۲- تصویر ارسال متن (به بند ۲-۵ مراجعه شود)



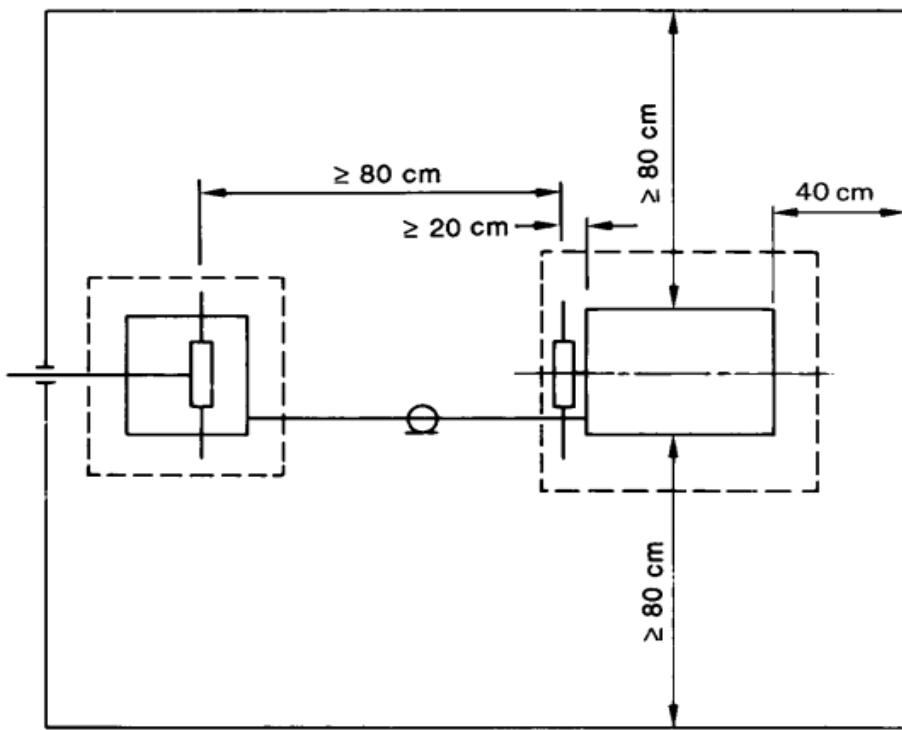
شکل ۳- مثالی از شبکه تغذیه مصنوعی $50\Omega - 50\mu\text{H}$ (به بند ۳-۵ ۱-۳ مراجعه شود)



شکل ۴- مثالی از شبکه تغذیه مصنوعی $50\Omega - 50\mu\text{H}$ (به بند ۳-۵ ۱-۳ مراجعه شود)



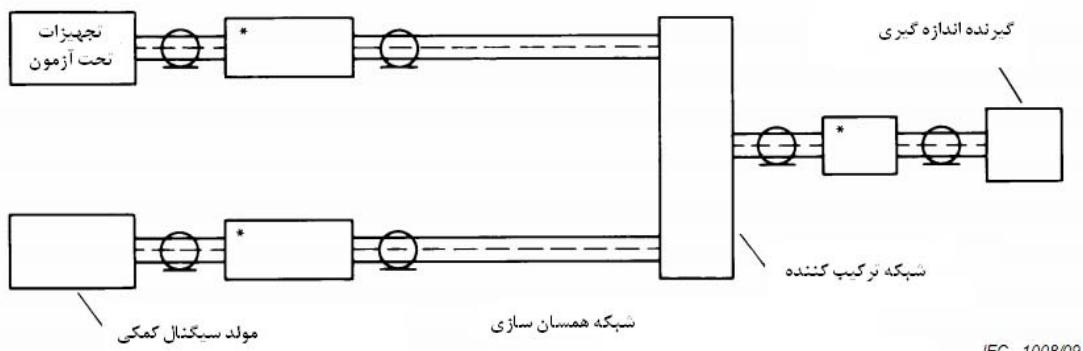
شکل ۵- اندازه گیری ولتاژ اغتشاش فرکانس رادیویی در منبع برق اصلی (به بند ۳-۵ ۱-۳ مراجعه شود)



IEC 413/01

شکل ۶- اندازه‌گیری ولتاژ اغتشاش فرکانس رادیویی در منبع برق اصلی

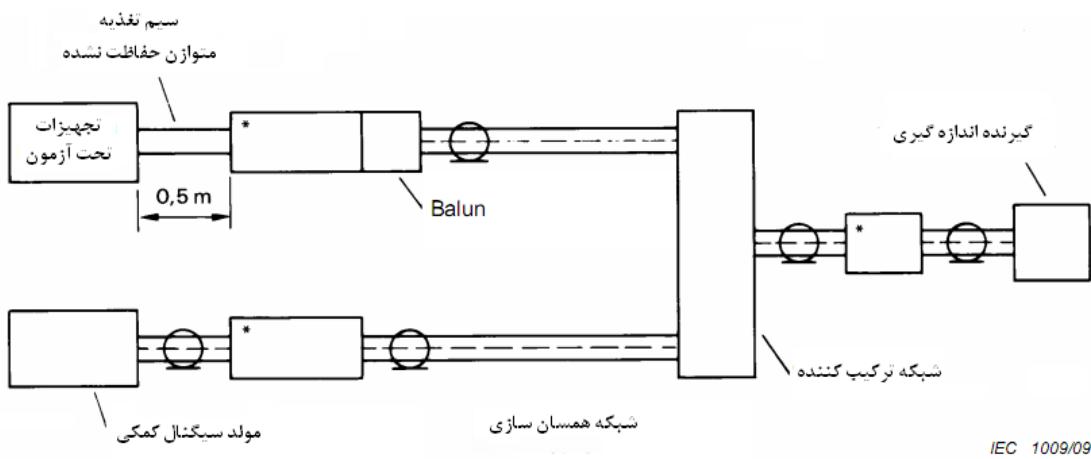
(نمای فوقانی) (به بند ۱-۳-۵ مراجعه شود)



IEC 1008/09

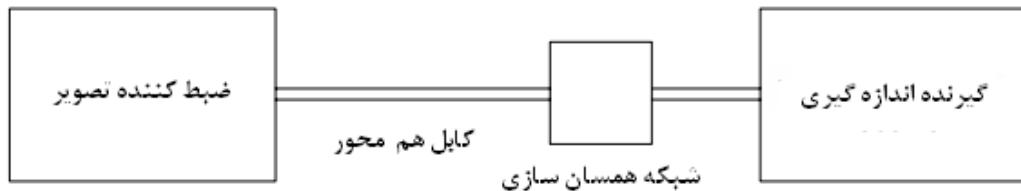
شکل ۷- آرایش مدار برای اندازه‌گیری ولتاژهای اغتشاش در ترمینال‌های

آنتن کواکسیال (به بند ۲-۴-۵ مراجعه شود)

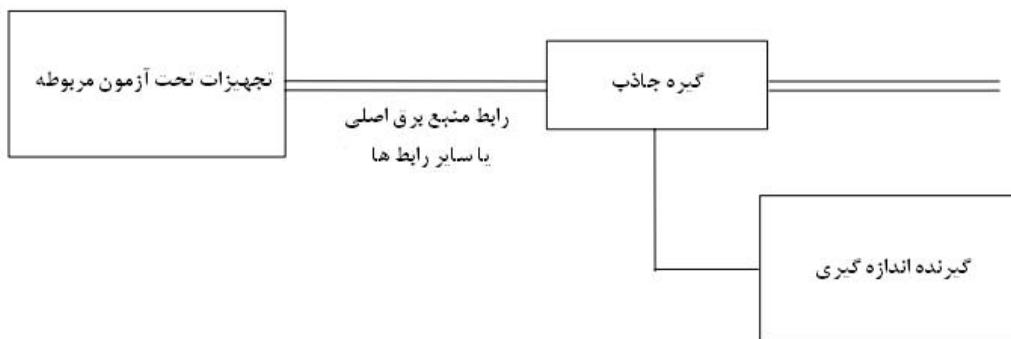


یادآوری مبدل متوازن به غیر متوازن ممکن است شامل یک دستگاه به منظور متوقف کردن هر گونه جریان نامتقارن باشد.

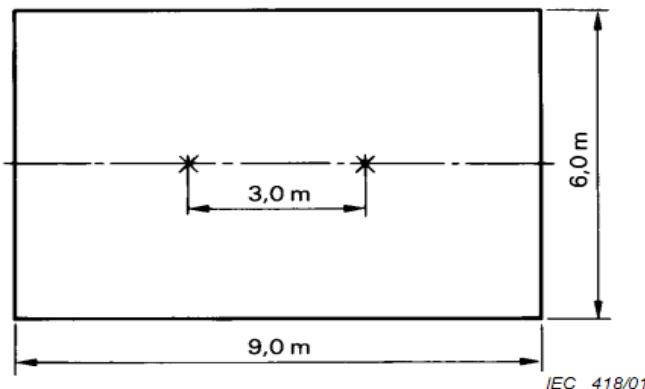
شکل ۸- آرایش مدار برای گیرنده‌هایی با اتصالات آنتن متوازن
(به بند ۳-۴-۵ مراجعه شود)



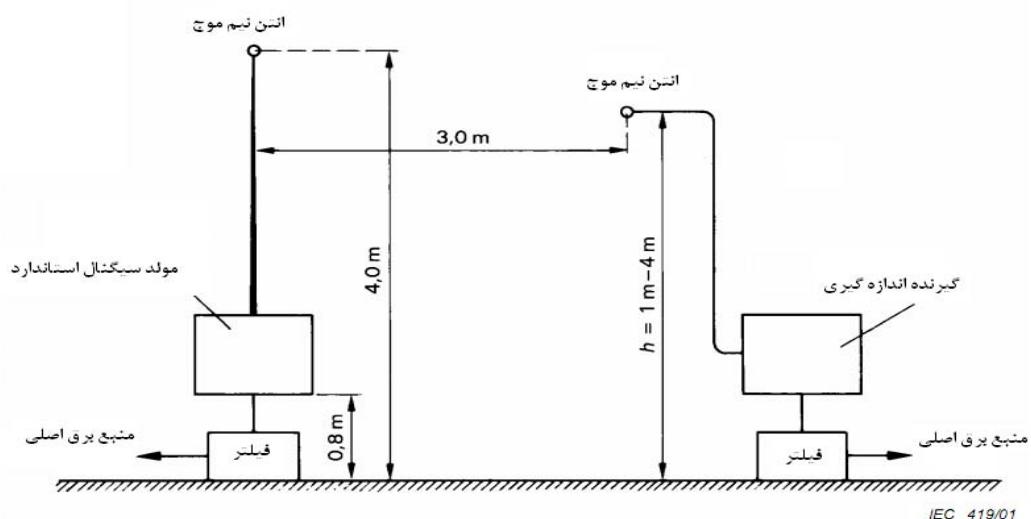
شکل ۹- آرایش مدار برای اندازه‌گیری سیگنال مطلوب ولتاژ اغتشاش در خروجی فرکانس رادیویی
دستگاه ضبط سیگنال‌های تصویر (به بند ۵-۵ مراجعه شود)



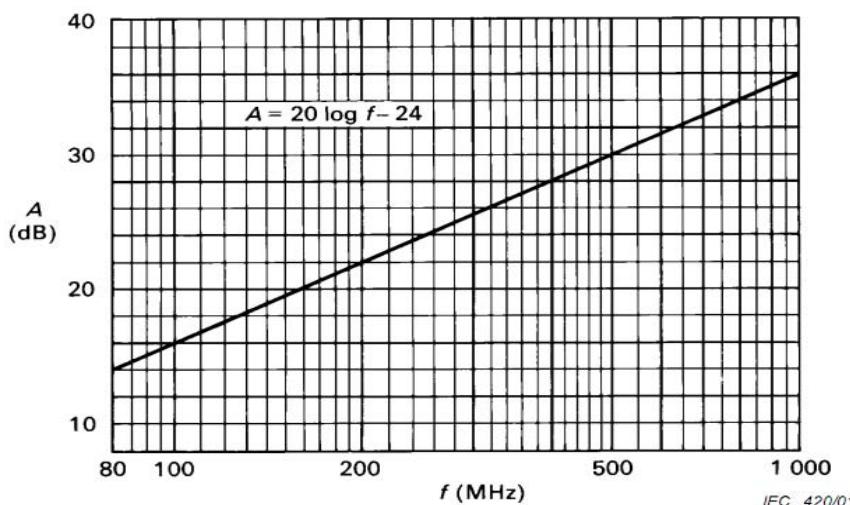
شکل ۱۰- آرایش مدار برای اندازه‌گیری توان اغتشاش تجهیزات مربوط
(به جز دستگاه ضبط سیگنال‌های تصویر) (به بند ۳-۶-۵ مراجعه شود)



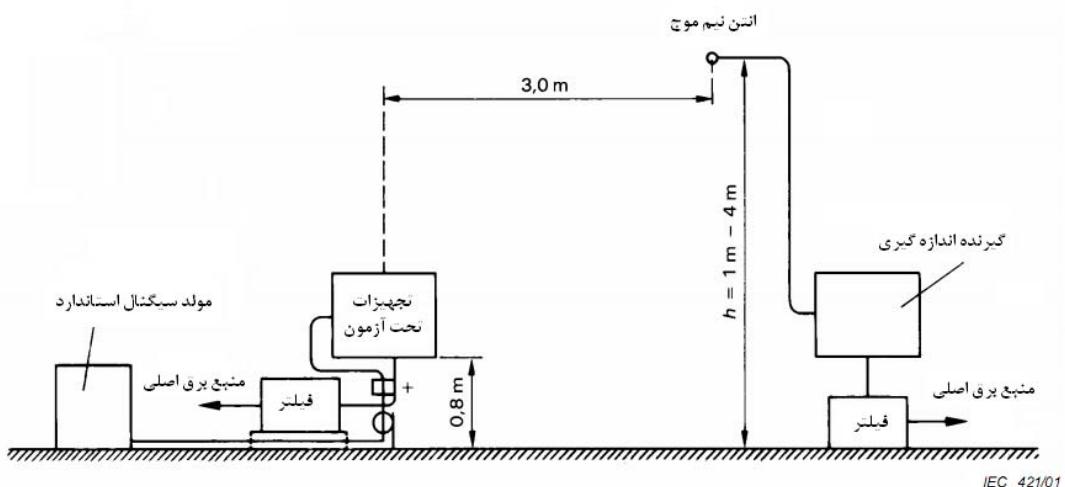
شکل ۱۱- مکان اندازه‌گیری (به بند ۵-۷-۲ مراجعه شود)



شکل ۱۲- بررسی مناسب بودن مکان (به بند ۵-۷-۲ مراجعه شود)



شکل ۱۳- منحنی تضعیف مکان فرضی در گستره فرکانس 80MHz تا 1GHz (به بند ۵-۷-۲ مراجعه شود)



+ اتصال دهنده چرخنده هم محور (در صورت لزوم)

شکل ۱۴- اندازه گیری میدان باز در فاصله ۳m

(به بند ۳-۷-۵ مراجعه شود)

پیوست الف

(الزامی)

گیرنده‌های پخش برنامه برای سیگنال‌های دیجیتال

الف-۱ کلیات

این پیوست اطلاعات اضافه تکمیلی را در ارتباط با روش‌های اندازه‌گیری گیرنده‌های پخش برنامه برای سیگنال‌های دیجیتال ارائه می‌دهد.

گیرنده‌ها ممکن است با اتصال دهنده‌های داده‌ها یا ارتباطات مجهر شوند و شامل کانال تسهیلات نگهداری و برگرداندن باشند.

در مورد اندازه‌گیری در درگاه‌های مربوط به کارکردهای غیر پخش برنامه، به عنوان مثال، درگاه‌های شبکه^۱ و ارتباطی، به استانداردهای مربوط به عنوان مثال CISPR 22 ارجاع داده می‌شود.

الف-۲ مراجع الزامی

به بند ۲ مراجعه شود.

الف-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این پیوست، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار برده می‌شوند.

الف-۳-۱

گیرنده‌های صوتی دیجیتال

وسایل در نظر گرفته شده برای دریافت برنامه رادیویی، داده‌های مربوط و خدمات مشابه برای مخابرهای ماهواره‌ای، کابلی، زمینی دیجیتال

الف-۳-۲

گیرنده‌های تلویزیونی دیجیتال

وسایلی که برای دریافت برنامه تلویزیونی، داده‌های مربوط و خدمات مشابه برای مخابرهای ماهواره‌ای، کابلی، زمینی دیجیتال در نظر گرفته می‌شوند. گیرنده می‌تواند به یک نمایشگر مجهر باشد. گیرنده‌های بدون نمایشگر معمولاً ست-آپ باکس نامیده می‌شوند.

الف-۳

سیگنال صوتی دیجیتال

سیگنال فرکانس رادیویی RF مدوله شده با یک جریان داده‌های دیجیتال شامل اطلاعات صوت می‌باشد. داده‌های مربوط به خدمات بیشتر و کارکردهای تکمیلی که به تامین کننده خدمات وابسته است می‌تواند جزء جریان داده‌ها باشد.

الف-۴

سیگنال تلویزیونی دیجیتال

سیگنال فرکانس رادیویی RF مدوله شده با یک جریان داده‌های دیجیتال شامل اطلاعات صوت همراه با تصویر می‌باشد. داده‌های مربوط به خدمات بیشتر و کارکردهای تکمیلی که به تامین کننده خدمات وابسته است، مانند راهنمای الکترونیکی برنامه‌ها (EPG) می‌توانند جزء جریان داده‌ها باشد.

یادآوری پیوست ب اطلاعات سیگنال‌های، سیستم‌های ماهواره‌ای، زمینی و کابلی را ارائه می‌دهد.

الف-۴ حدود اغتشاش

حدود مربوط به بند ۴ قابل اجرا می‌باشد.

الف-۵ روش اجرای اندازه‌گیری

الف-۱-۵ کلیات

به بند ۵ مراجعه شود.

الف-۵-۱ اندازه‌گیری ولتاژ اغتشاش در ترمینال تغذیه گیرنده‌های ماهواره‌ای دیجیتال

در مورد گیرنده‌های ماهواره‌ای دیجیتال باید یک مبدل جداساز به منظور تامین سیگنال مطلوب به جای آنتن انتخابی کوچک مقرر در بند ۵-۳-۲ استفاده شود (به شکل الف-۱ مراجعه شود). مقدار ماکزیمم ظرفیت تقابل ترانسفورماتور pF $7/5$ می‌باشد. این امر به حداقل امپدانس مدم مشترک ترانسفورماتور جداساز $700\ \Omega$ در فرکانس $30\ MHz$ منجر می‌شود. مثالی از ترانسفورماتور جداساز و کارایی آن در شکل‌های الف-۲، الف-۳ و الف-۴ داده شده است.

یادآوری این ترانسفورماتور همچنین می‌تواند برای سایر انواع گیرنده‌ها، به عنوان مثال برای گیرنده‌های زمینی استفاده شود.

الف-۵ سیگنال‌های مطلوب

الف-۵-۱ کلیات

سطح سیگنال دیجیتال تلویزیونی یا صوتی بر حسب μV dB در امپدانس نامی 75Ω بیان می‌شود؛ این سطح درمورد توان سیگنالی است که بصورت توان متوسط سیگنال منتخب تعریف می‌شود و با یک وات‌متر گرمایی اندازه‌گیری می‌شود.

باید دقت شود که حد اندازه پهنانی باند سیگنال دقت شود. هنگامی که از یک تحلیلگر طیف یا گیرنده کالیبره استفاده می‌شود، این حد بایستی با توان سیگنال در پهنانی باند نامی سیگنال قرار داشته باشد.

الف-۵-۲ سیگنال صوتی دیجیتال

سطح سیگنال صوتی دیجیتال $50 \mu\text{V}$ dB می‌باشد.

سطح مرجع تمامی کانال‌های صوتی باید 6 dB در 1 kHz در تمامی گستره باشد.

الف-۵-۳ سیگنال دیجیتال تلویزیون

سطح سیگنال‌های دیجیتال تلویزیون در حین آزمون باید مطابق زیر باشد:

- در مورد سیستم‌های زمینی: UHF $45 \mu\text{V}$ dB و VHF $50 \mu\text{V}$ dB
- در مورد سیستم‌های کابلی: $60 \mu\text{V}$ dB
- در مورد سیستم‌های ماهواره‌ای: $60 \mu\text{V}$ dB

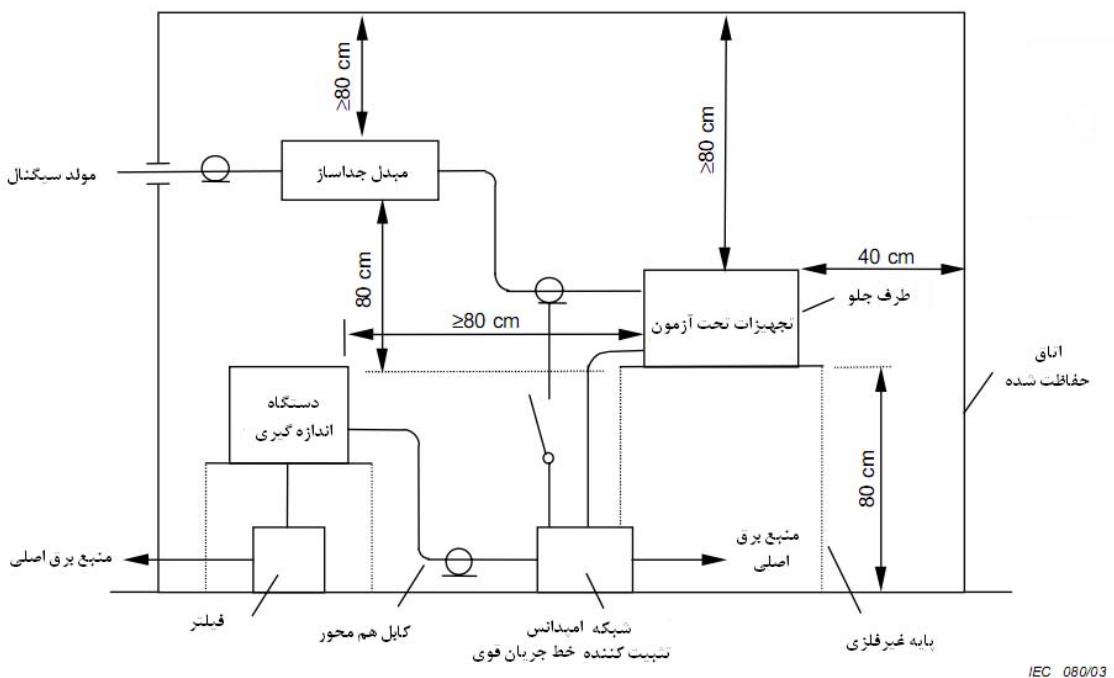
یک تصویر استاندارد عبارت است از یک طرح آزمون شامل میله رنگی عمودی مطابق با توصیه استاندارد ITU-R BT 471-1 با یک جزء کوچک متحرک، که در 6 Mbit/s رمز شده است.

سطح مرجع تمام کانال‌های صوتی باید 6 dB در 1 kHz در تمامی گستره باشد.

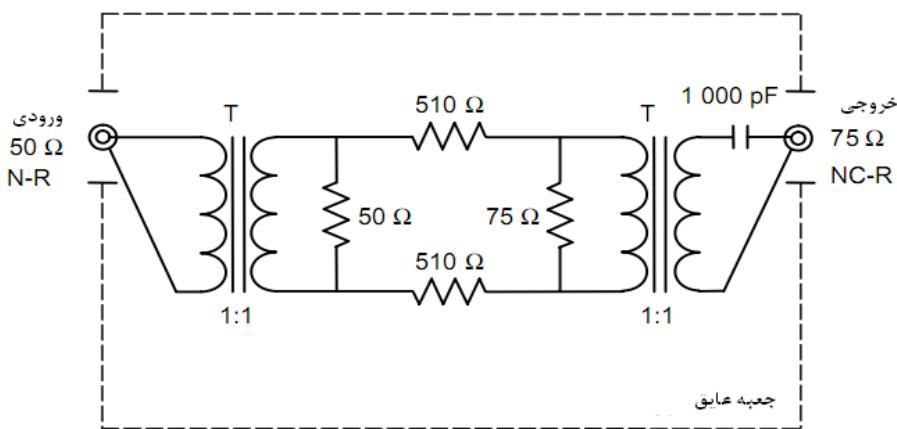
به پیوست ب مراجعه شود.

الف-۵-۴ گیرنده‌ها برای سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال

تمام اندازه‌گیری‌ها باید در حالت دیجیتال انجام شوند. در حالت استفاده از تنظیم کننده مجزا برای دریافت سیگنال‌های دیجیتال و آنالوگ، باید اندازه‌گیری‌های گسیل در فرکانس نوسان سازهای محلی و هارمونیک‌های آنها در حالت آنالوگ نیز انجام شوند.



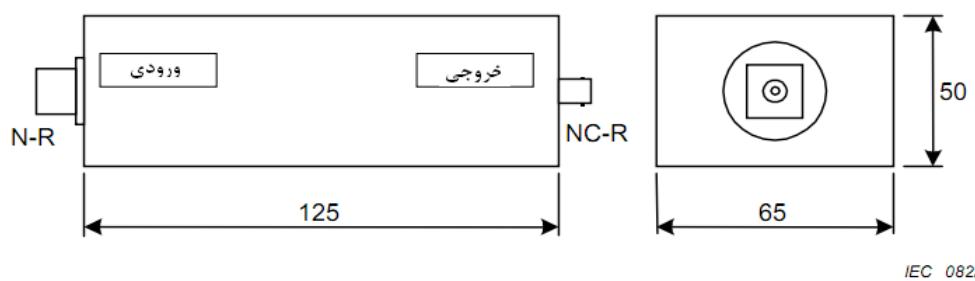
شکل الف-۱ اندازه‌گیری فرکانس رادیویی ولتاژ اغتشاش تزریق شده به منبع تغذیه در گستره فرکانسی ۱۵۰kHz تا ۳۰MHz (نمای جانبی)



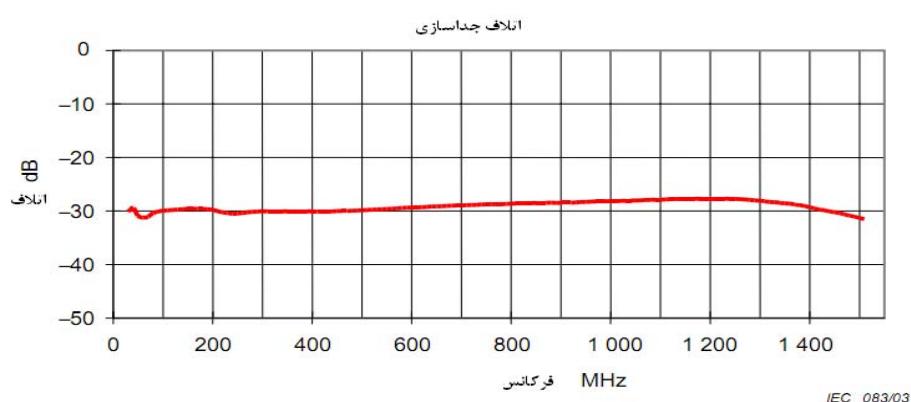
باند فرکانسی:	۴۶MHz تا ۱/۵ GHz
تلفات الحق جاندوزی:	۳۰ dB
امپدانس ورودی:	۵۰Ω
اتصال ورودی:	NC-R
ماده عایق دار شاسی:	

یادآوری فرکانس فوقانی باید گسترش یابد مناسب با EUT به عنوان مثال ۲/۱۵ GHz در اروپا
شکل الف-۲ مثالی از ترانسفورماتور جداسازی شده برای ۴۶MHz تا ۱/۵ GHz

ابعاد بر حسب میلیمتر



شکل الف-۳ نمونه‌ای از اندازه ترانسفورماتور جداساز برای 46MHz تا $1/5\text{GHz}$



شکل الف-۴ مشخصات نوعی تلفات ورود ترانسفورماتور برای 46MHz تا $1/5\text{GHz}$

پیوست ب

(اطلاعاتی)

مشخصات سیگنال مطلوب

ب-۱ کلیات

TR101154	اروپا
MPEG-2 تصویری MPEG-2 صوتی	منبع کدگذاری
میله رنگ، با المان حرکت کوچک	جريان اولیه تصویری
۶Mbit/s	نرخ بیت تصویر
گستره ۶dB – ۱kHz/full	جريان اولیه صوتی برای اندازه‌گیری مرجع
۱ kHz/Silence	جريان اولیه صوتی برای اندازه‌گیری نویز
۱۹۲kbit/s	نرخ بیت صوتی

	ژاپن
MPEG-2 تصویری MPEG-2 صوتی	منبع کدگذاری
انتخابی	داده های کدگذاری
میله رنگ، با المان حرکت کوچک	جريان اولیه تصویری
۶Mbit/s	نرخ بیت تصویر
گستره ۶dB – ۱kHz/full	جريان اولیه صوتی برای اندازه‌گیری مرجع
۱ kHz/Silence	جريان اولیه صوتی برای اندازه‌گیری نویز
۱۹۲kbit/s	نرخ بیت صوتی

استاندارد ATSC A/53B با اصلاحیه اول	آمریکا
MPEG-2 تصویری AC-3 صوتی	منبع کدگذاری
میله رنگ، با المان حرکت کوچک	جريان اولیه تصویری
۶Mbit/s	نرخ بیت تصویر
گستره ۶dB – ۱kHz/full	جريان اولیه صوتی برای اندازه‌گیری مرجع
۱ kHz/Silence	جريان اولیه صوتی برای اندازه‌گیری نویز
۱۹۲kbit/s	نرخ بیت صوتی

ب-۲ تلویزیون زمینی

EN 300 744	اروپا
۵۰dB(µV) / ۷۵Ω-VHF BIII ۵۴dB(µV) / ۷۵Ω-UHF BIV/V	سطح
۵۵ یا ۹/۲۵	کانال
OFDM	مدولاسیون
۸k یا ۲k	حالت
۶۴QAM	طرح مدولاسیون
۱/۳۲	محافظه فاصله
۲/۳	کد
۱۲۸Mbit/s و ۲۴	نرخ بیت مفید

۷-۴ نگارش ARIB STD-B21 ۷-۱ نگارش ARIB STD-B21	ژاپن
۸۹dB(µV) / ۷۵Ω تا ۳۴dB(µV) / ۷۵Ω	سطح
۵/۷MHz تا ۷۷۰ MHz و پهنای باند ۴۷۰ MHz	فرکانس
OFDM	مدولاسیون
۸k یا ۲k	حالت (حمل کننده فواصل)
۶۴QAM و DQPSK و QPSK و ۱۶QAM و ۱۶VSB	حمل کننده مدولاسیون
۱/۴ و ۱/۸ و ۱/۱۶ و ۱/۳۲	محافظه فاصله
۱/۲ و ۲/۳ و ۳/۴ و ۵/۶ و ۷/۸	نرخ کد
۲۲۴Mbit/s و ۲۳	نرخ بیت مفید

ATSC8VSB	آمریکا
۶۰dB(µV) / ۷۵ Ω	سطح
۶۹ تا ۲	کانال
۱۶VSB یا ۸VSB	مدولاسیون
۲/۳	کد
۳۹Mbit/s و ۱۹	نرخ بیت مفید

ب-۳ تلویزیون ماهواره ای

EN 300 421	اروپا
۸۱dB(µV) / ۷۵ Ω تا ۴۸dB(µV)	سطح
۲/۱۵GHz تا ۹۵۰ MHz	فرکانس
QPSK	مدولاسیون

۳/۴	کد
۳۸/۰ ۱۵Mbit/s	نرخ بیت مفید

ARIB STD-B1 Version 2.0	ژاپن (ماهواره مخابراتی)
۸۱dB(µV) / ۷۵ Ω تا ۴۸dB(µV)	سطح
۲۷MHz تا ۱۰۰۰MHz و پهنای باند ۱۵۵۰MHz	فرکانس
	پارامتر ها برای پخش برنامه دیجیتال CS
	ارسال فرکانس
QPSK	مدولاسیون
۳/۴	کد
۳۸/۰ ۱۵Mbit/s	نرخ بیت مفید

ARIB STD-B1 Version 2.0	ژاپن (ماهواره رادیویی)
۸۱dB(µV) / ۷۵ Ω تا ۴۸dB(µV)	سطح
۲۷MHz تا ۱۰۰۰MHz و پهنای باند ۱۵۵۰MHz	فرکانس
	پارامتر ها برای پخش برنامه دیجیتال BS
۱۲/۲MHz تا ۱۱/۷GHz	ارسال فرکانس
BPSK و QPSK و TC8PSK	مدولاسیون
2/3(TC8PSK), 1/2,2/3,3/4,5/6,7/8(QPSK,BPSK)	کد
۵۲/۱۷Mbit/s	اطلاعات نرخ بیت: بیشینه

ب-۴ کابل TV

EN 300 429	اروپا
۶۰dB(µV) / ۷۵ Ω	سطح
کanal فرا باند نزدیک به ۳۷۵MHz	فرکانس
۶۴QAM	مدولاسیون
۳۸/۰ ۱۵Mbit/s	نرخ بیت مفید

JCTEA STD-002-5.0 (سیستم چند سیمه برای کابل دیجیتال تلویزیون)	ژاپن
JCTEA STD-007-5.0 (گیرنده برای کابل دیجیتال تلویزیون)	
۸۱dB(µV) / ۷۵ Ω تا ۴۹dB(µV)	سطح
۶MHz تا ۹۰MHz و پهنای باند ۷۷۰MHz	فرکانس
	پارامتر ها برای پخش برنامه دیجیتال CATV
۲۵۶QAM یا ۶۴ QAM	مدولاسیون
(۶۴QAM) ۳۱/۶۴۴Mbit/s	نرخ بیت ارسال

(۲۵۶QAM) ۳۸/۸۸۳Mbit/s	
-----------------------	--

ANSI/SCTE 07 2000	آمریکا
۶۰dB(µV) / ۷۵ Ω	سطح
۸۶۰ MHz تا ۸۸MHz	فرکانس
۲۵۶QAM یا ۶۴QAM	مدولاسیون
(۶۴QAM) ۲۶/۹۷۰ Mbit/s (۲۵۶QAM) ۳۸/۸۱۰ Mbit/s	نرخ بیت مفید
QPSK و ۴۰ MHz تا ۵MHz	مسیر بازگشت

ب-۵ مستندات مرجع

ب-۵-۱ مستندات آمریکایی

استاندارد تلویزیون دیجیتال	ATSC Standard
با اصلاحیه ۱	A/53B
استاندارد ارسال تصویر دیجیتال برای تلویزیون	ANSI/ SCTE 07 (2000)

ب-۵-۲ نشریه ETSI برای سیستم DVB

EN 300 421
EN 300 429
EN 300 744

ب-۵-۳ استانداردهای ژاپنی

گیرنده دیجیتال برای سرویس های رادیویی ماهواره دیجیتال مورد استفاده در	ARIB STD-B1
ماهواره های مخابراتی	ویرایش ۲۰
گیرنده دیجیتال برای ماهواره دیجیتال	ARIB STD-B20
	ARIB STD-B21
	ARIB STD-B31
سیستم چند سیمه برای کابل دیجیتال تلویزیون	JCTEA
	STD-002-5.0

كتاب نامه

CISPR 11:2003, Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electro-magnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

CISPR 16-2-1:2008, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements

CISPR 16-2-3:2006, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements

CISPR 16-4-3:2004, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products (available in English only)