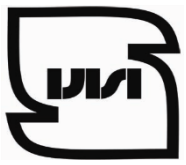
INSO
21205-1
1st.Edition
2016
Identical with
IEC 61260-1
2014

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱-۲۱۲۰۵
چاپ اول

۱۳۹۵

الکتروآکوستیک- فیلترهای اکتاو باند و کسر اکتاو باند- قسمت ۱ : مشخصات

Electroacoustics– Octave-band and fractional-octave-band filters – Part 1: Specifications

ICS: 17.140.50

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: http://www.isiri.org

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: http://www.isiri.org

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 موسسه 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 ۳۵۸۳۸/ ۲۰۶ مورخ ۹۰ /۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است .

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان*، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با یادآوری 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 می شود .پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می شود و پس ازدریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه‌مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود .بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل میدهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد(ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک(IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه شناسی قانونی(OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی(CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن یادآوری به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند 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 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 می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور ، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای تراز 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

« الکتروآکوستیک- فیلترهای اکتاو باند و کسر اکتاو باند- قسمت ۱ : مشخصات »

رئیس:	**سمت و/ یا محل اشتغال:**
ملکی، علی (دکترای مهندسی مکانیک- بیوسیستم)	معاون و عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد
دبیر:	
دائی‌جواد، حامد (کارشناسی مهندسی برق- الکترونیک)	کارشناس اداره کل استاندارد استان اصفهان
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
اسماعیلی، نجمه (کارشناسی ارشد مهندسی برق-قدرت)	کارشناس انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیر مخرب ایران
حسن زهرایی، رضا (کارشناسی مهندسی مکانیک-جامدات)	مدیر شرکت بازرسی کیفیت و استاندارد ایران (شعبه اصفهان)
دائی‌جواد، شهره (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک-بیوسیستم)	کارشناس اداره جهاد کشاورزی شهرستان شهرکرد
فروزمند، حمزه (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع-صنایع)	کارشناس شرکت بازرسی و کیفیت استاندارد ایران
سلیمی، محمد (کارشناسی فیزیک)	مدیر کنترل کیفی گروه صنعتی انتخاب
سیف آقائی، فریده (کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای)	کارشناس مسئول وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
قاسمی، محسن (کارشناسی مهندسی مکانیک- ساخت و تولید)	کارشناس شرکت صنایع هواپیمایی ایران

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
پیش گفتار	و
مقدمه	ز
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات و تعاریف	۲
۴ شرایط محیطی مرجع	۹
۵ الزامات عملکردی	۹
۶ علامت‌گذاری وسیله	۲۶
۷ کتابچه دستورالعمل	۲۶
پیوست الف (آگاهی‌دهنده) رابطه بین فاصله رواداری، فاصله قابل قبول متناظر و بیشینه مجاز عدم قطعیت اندازه‌گیری	۲۸
پیوست ب (الزامی) بیشینه مجاز پهنه عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری	۲۹
پیوست پ (آگاهی‌دهنده) مثال‌هایی از ارزیابی انطباق با مشخصات این استاندارد	۳۰
پیوست ت (آگاهی‌دهنده) فیلترهای پایه ۲	۳۳
پیوست ث (الزامی) بسامد باند میان‌گذر نامی	۳۴
پیوست ج (آگاهی‌دهنده) بسامدهای هنجارشده در نقاط انفصال، محدوده قابل قبول بر تضعیف نسبی کمینه و بیشینه برای فیلترهای یک سوم اکتاو باند	۳۶
پیوست چ (آگاهی‌دهنده) پاسخ فیلتر به سیگنال‌های سینوسی جاروب شده نمایی	۳۸
پیوست ح (آگاهی‌دهنده) اندازه‌گیری زمان افت	۴۲
کتاب‌نامه	۴۴

پیش‌گفتار

استاندارد « الکتروآکوستیک- فیلترهای اکتاو باند و کسر اکتاو باند- قسمت ۱ : مشخصات » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در پانصد و هفتاد و پنجمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۹۵/۵/۲۷ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای مزبور است:

IEC 61260-1:2014, Electroacoustics– Octave-band and fractional-octave-band filters – Part 1: Specifications

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران به شماره ۲۱۲۰۵ می باشد.

استفاده از فیلترهای الکتروآکوستیک به جهت جلوگیری از اختلال در سیستم های مخابراتی ضروری است.

علاوه بر این استفاده عملی از چنین وسایلی که در کاربردهای مختلفی رواج پیدا کرده است، وابسته به تعیین مشخصات عملکردی می باشد.

این قسمت از استاندارد دربرگیرندهٔ مشخصات عملکردی فیلترهای باندگذر شامل فیلترهای اکتاو باند و کسر اکتاو باند می باشد.

این مجموعه استانداردها شامل قسمت‌های زیر است:

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۱۲۰۵: سال ۱۳۹۵، الکتروآکوستیک- فیلترهای اکتاو باند و کسر اکتاو باند- قسمت ۱ : مشخصات

IEC 61260-3:2016 Standard | Electroacoustics - Octave-band and fractional- octave-band filters - Part 3: Periodic tests.

IEC 61260-2:2016 Standard | Electroacoustics - Octave-band and fractional- octave-band filters - Part 2: Pattern-evaluation tests.

الکتروآکوستیک- فیلترهای اکتاو باند و کسر اکتاو باند-

قسمت ۱ : مشخصات

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات عملکردی موردنیاز برای پیاده‌سازی‌های قیاسی(Analogue)[1]، نمونه داده‌ها[2] و رقمی(Digital)[3] فیلترهای باندگذر[4] است. حدود منطقه باندگذرا با مشخصه تضعیف نسبی[5] یک فیلتر، درصد ثابتی از بسامد باند میان‌گذر دقیق برای همه فیلترها از یک پهنای پهنای باند مشخص است. در این استاندارد ابزار منبطق با الزامات ممکن است هر تعدادی از فیلترهای باندگذر پیوسته با هر گستره بسامدی دلخواه را در برگیرد.

۱-۲ الزامات عملکردی برای دو کلاس فیلتر (کلاس ۱ و کلاس ۲) ارائه شده است. مشخصات کلاس‌های ۱ و ۲ فیلترها اهداف طراحی مشابهی دارند و به‌طور عمده در محدوده قابل قبول و گستره دمایی عملیاتی تفاوت دارند. محدوده قابل قبول برای کلاس ۲ بزرگتر یا مساوی محدوده قابل قبول کلاس ۱ است. بیشینه مجاز پهنه عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری نیز مشخص می‌شوند.

۱-۳ الزامات عملکردی برای طراحی‌هایی که در آن نسبت بسامد اکتاو و بسامدهای باند میان‌گذر توان‌هایی از ده هستند، مشخص می‌شود.

۱-۴ فیلترهای باندگذر منطبق با الزامات عملکردی این استاندارد ممکن است بخشی از سامانه‌های مختلف اندازه‌گیری یا یک جزء جدایی‌ناپذیر از یک وسیله ویژه مانند آنالیزور طیف باشد.

۱-۵ این استاندارد، گستره‌هایی از شرایط محیطی برای کارکرد فیلترها را مشخص می‌کند. گستره مورد نیاز به اینکه آیا ابزار حاوی فیلترها برای عمل در یک محیط کنترل شده یا میدان عمومی‌تر طراحی شده بستگی دارد.

۱-۶ فیلترهای باندگذر منطبق با الزامات این استاندارد قادر به ارائه اطلاعات طیفی باند بسامدی فیلتر شده برای انواع گسترده‌ای از سیگنال‌ها به عنوان مثال متغیر با زمان، لحظه‌ای یا ممتد ، بسامد باند پهن یا گسسته و زمان تداوم کوتاه یا طولانی هستند.

1- Analogue
2 -Sampled-data
3 -Digital
4- Band-pass filter
5- Relative attenuation

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. 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۴-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۷، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) – قسمت ۴-۳: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری-آزمون مصونیت در برابر میدان الکترومغناطیسی بسامد رادیویی تابشی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶-۶۱۰۰۰: سال ۱۳۸۸، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) – بخش ۶-۱: استانداردهای کلی – مصونیت برای محیط‌های مسکونی، تجاری و صنعتی سبک

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۹، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)- قسمت ۶-۲ : استانداردهای گروه – مصونیت برای محیط های صنعتی

۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۳، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) – قسمت ۶-۳ : استانداردهای عام – استاندارد تشعشع برای محیط های مسکونی، تجاری و صنعتی سبک

۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۳۷۹: سال ۱۳۹۴، الکتروآکوستیک – ترازسنج‌های صوت – قسمت ۱ : مشخصات

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۹۷۰۶: سال ۱۳۹۳، عدم قطعیت اندازه‌گیری – قسمت ۴ : نقش عدم قطعیت اندازه‌گیری در ارزیابی انطباق

2-7 IEC 61000-4-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره۷۲۶۴: سال ۱۳۸۳، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) – قسمت۴-۲: روش‌های آزمون و اندازه‌گیری- آزمون مصونیت در برابرتخلیه الکترواستاتیک، با استفاده از استاندارد IEC 61000-4-2 تدوین شده است.

2-8 CISPR 22:2008, Information technology equipment – Radio disturbance characteristics –Limits and methods of measurement

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره۴۱۵۰: سال ۱۳۷۶، حدود و روش‌های اندازه‌گیری مشخصات تداخل رادیویی

تجهیزات اطلاع رسانی، با استفاده از استاندارد CISPR 22:1985 تدوین شده است.

2-9 ISO/IEC Guide 98-3, Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM: 1995)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ملی ایران به شماره‌های ۲-۴-۷۲۶۰، ۳-۴-۷۲۶۰، ۱-۶-۶۱۰۰۰، ۲-۶-۷۲۶۰ و ۳-۶-۷۲۶۰، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود :

۱-۳
فیلتر باندگذر

band-pass filter

فیلتری با یک باند عبوری منفرد (یا باندگذر با تضعیف نسبی کوچک) که از یک بسامد لبه پایینی باند که بزرگتر از صفر است تا انتهای بسامد لبه بالایی باند که محدود است، گسترش یافته است.

۲-۳
نسبت بسامدی اکتاو

octave frequency ratio

نسبت بسامد به طور نامی برابر یک اکتاو و یا نسبت بسامدی دو به یک است.

یادآوری – بند ۵-۲-۱ تعریفی از نسبت بسامد اکتاو برای این استاندارد را ارائه می دهد.

۳-۳
معرف پهنای باند

bandwidth designator

معکوس یک عدد صحیح مثبت شامل ۱ است که برای شناسایی کسری از یک اکتاو باند به کار می‌رود.

یادآوری- معرف پهنای باند برای تشخیص پهنای باند نامی فیلترها در مجموعه‌ای از فیلترها استفاده می‌شود، برای مثال، برای $1/b = 1/12$, فیلترها به عنوان فیلترهای یک دوازدهم اکتاو باند تعیین شده اند.

۴-۳
بسامد مرجع

reference frequency

بسامدی منفرد که برای یکنواخت کردن پاسخ تضعیف برای همه فیلترهای باندگذر در یک مجموعه فیلتر انتخاب می‌شود.

یادآوری- بسامد مرجع بر حسب هرتز (Hz) بیان می‌شود.

۵-۳

بسامد باند میان‌گذر دقیق

exact mid-band frequency

بسامدی که رابطه مشخصی با بسامد مرجع داشته باشد به طوری که نسبتی از بسامدهای باند میان‌گذر دقیق از دو فیلتر باندگذر متوالی مشابه برای تمام فیلترهایی است که در یک مجموعه فیلتر با پهنای باند مشخص قرار دارند.

یادآوری- بسامد باند میان‌گذر دقیق بر حسب هرتز (Hz) بیان می‌شود.

۶-۳

بسامد باند میان‌گذر نامی

nominal mid-band frequency

بسامد باند میان‌گذر گرد شده که برای شناسایی فیلترهای باندگذر به کار می‌رود.

یادآوری- بسامد باند میان‌گذر نامی بر حسب هرتز (Hz) بیان می‌شود.

۷-۳

بسامد یکنواخت‌شده

normalized frequency

برای یک فیلتر باندگذر، نسبت یک بسامد به بسامد باند میان‌گذر دقیق متناظر آن است.

۸-۳

بسامدهای لبه باند

band-edge frequency

بسامدهایی در لبه‌های پایینی و بالایی باندگذرا از فیلتر باندگذر به طوری که بسامد باند میان‌گذر دقیق، میانگین هندسی بسامدهای لبه پایینی و بالایی باند است.

یادآوری- بسامدهای باند لبه بر حسب هرتز (Hz) بیان می‌شود.

۹-۳

پهنای باند یکنواخت شده یک فیلتر

normalized bandwidth of a filter

پهنای باند نسبی برای یک فیلتر مشخص که عبارت است از نسبت بسامد لبه بالایی باندمنهای لبه متناظر پایینی باند به بسامد باند میان گذر دقیق.

۱۰-۳

فیلتر اکتاو باند

octave-band filter

فیلتر باندگذری که در آن نسبتی از بسامد لبه بالایی باند به بسامد لبه پایینی باند به عنوان نسبت بسامد اکتاو تعریف می‌شود.

۱۱-۳

فیلتر کسر اکتاو باند

fractional-octave-band filter

فیلتر باندگذری که در آن نسبت بسامد لبه بالایی باند به بسامد لبه پایینی باند نسبت بسامدی اکتاو بوده و تا توانی برابر معرف پهنای کاربردی افزایش می یابد.

یادآوری - یک فیلتر اکتاو باند، یک فیلتر کسر اکتاو باند نیز است ($1/1 = 1/b$).

۱۲-۳

تراز سیگنال

تراز سیگنال متوسط زمانی

signal level
time-average signal level

در هر بسامد، عبارت از ده برابر لگاریتم در مبنای ده از نسبت سیگنال مربع میانگین زمان مشخص به سیگنال مربعی از یک مقدار مرجع مشخص است .

یادآوری - تراز سیگنال متوسط زمانی بر حسب دسی‌بل *(db)* بیان می‌شود.

۱۳-۳

تضعیف فیلتر

filter attenuation

در هر بسامد- برای فیلتر باندگذر- عبارت از تراز سیگنال ورودی منهای تراز سیگنال خروجی متناظر است.

یادآوری- تضعیف فیلتر بر حسب دسی‌بل *(db)* بیان می‌شود.

۱۴-۳

تضعیف مرجع

reference attenuation

برای همه فیلترهای باندگذر در یک وسیله، تضعیف مرجع عبارت از تضعیف فیلتر نامی در باندگذرا در تعیین تضعیف نسبی است.

یادآوری- تضعیف مرجع بر حسب دسی‌بل *(db)* بیان می‌شود.

۱۵-۳

تضعیف نسبی

relative attenuation

تضعیف فیلتر منهای تضعیف مرجع است.

یادآوری- تضعیف نسبی بر حسب دسی‌بل *(db)* بیان می‌شود.

۱۶-۳

پاسخ یکنواخت‌شده

normalized response

در هر بسامد یکنواخت‌شده، عبارت از آنتی لگاریتم پایه ده، منهای یک دهم تضعیف نسبی متناظر است.

۱۷-۳

پهنای باند یکنواخت‌شده مؤثر

normalized effective bandwidth

انتگرال بسامد یکنواخت شده از پاسخ یکنواخت شده یک فیلتر باندگذر به سیگنال‌های ورودی سینوسی با دامنه ثابت که پاسخ یکنواخت شده با معکوس بسامد یکنواخت شده وزن دهی می‌شود.

۱۸-۳

پهنای باند مرجع یکنواخت‌شده مؤثر

normalized reference effective bandwidth

پهنای باند مؤثر یکنواخت‌شده برای یک فیلتر باندگذر دارای تضعیف نسبی صفر در باندگذر و تضعیف نسبی نامحدود در دیگر بسامدها است.

۱۹-۳

انحراف پهنای باند مؤثر

effective bandwidth deviation

ده برابر لگاریتم در مبنای ده از نسبت پهنای باند مؤثر یکنواخت شده از یک فیلتر، به پهنای باند مؤثر مرجع یکنواخت شده است.

یادآوری- انحراف پهنای باند مؤثر بر حسب دسی‌بل *(db)* بیان می‌شود.

۲۰-۳

گستره تراز مرجع

reference level range

یکی از گستره‌های تراز در دسترس مشخص شده برای آزمون مشخصات عملکرد الکتریکی فیلترهای باندگذر در یک مجموعه فیلتر است.

۲۱-۳

تراز سیگنال ورودی مرجع

reference input signal level

تراز مرجع مشخصی از سیگنال ورودی بر گستره تراز مرجع است.

یادآوری- تراز سیگنال ورودی مرجع بر حسب دسی‌بل *(db)* بیان می‌شود.

۲۲-۳

انحراف خطی تراز

level linearity deviation

در هر گستره تراز در بسامد باند میان‌گذر دقیق - اگر به آن اشاره نشده باشد- تراز سیگنال خروجی به دست آمده منهای تراز سیگنال خروجی پیش‌بینی شده است.

یادآوری- انحراف خطی تراز بر حسب دسی‌بل *(db)* بیان می‌شود.

۲۳-۳

گستره عملکرد خطی

linear operating range

برای یک فیلتر و گستره تراز مشخص، عبارت است از حدی از ترازهای سیگنال ورودی سینوسی پایدار روی انحراف‌های خطی ترازی که از محدوده کاربردی در این استاندارد تجاوز نکند.

یادآوری- گستره عملکرد خطی بر حسب دسی‌بل *(db)* بیان می‌شود.

۲۴-۳

کنترل گستره تراز

level range control

دستگاهی برای تنظیم حساسیت یک فیلتر باندگذر در پاسخ به تغییرات در تراز سیگنال ورودی به منظور حفظ کارکرد کلی فیلتر در داخل گستره عملکرد شبکه خطی است.

۲۵-۳

گستره اندازه‌گیری

measurement range

برای هر بسامد باند میان‌گذر دقیق، عبارت از گستره‌ای از مرز پایینی تراز سیگنال ورودی برای گستره عملکرد خطی قرار داده شده روی حساسترین گستره تراز تا مرز بالایی تراز سیگنال ورودی قرار داده شده روی کم‌ترین حساسیت گستره تراز است.

یادآوری- گستره اندازه‌گیری بر حسب دسی‌بل *(db)* بیان می‌شود.

۲۶-۳

فیلتر قیاسی

analogue filter

فیلتری که به‌طور مداوم روی یک سیگنال ورودی برای تولید یک خروجی فیلتر شده عمل می‌کند.

۲۷-۳

فیلترهای با داده‌های نمونه برداری شده

sampled-data filter

فرآیند محاسباتی که بر نمونه‌هایی از یک سیگنال ورودی برای تولید یک خروجی فیلتر شده عمل می‌کند.

۲۸-۳

فیلتر رقمی

digital filter

زیرمجموعه‌ای از فیلترهای نمونه‌برداری داده است که بر نمونه‌های رقمی داده ورودی عمل می‌کند.

۲۹-۳

کارکرد ثابت نسبت به زمان

time-invariant operation

حالت عملیاتی یا قابلیت یک سامانه از فیلترهای باندگذر است به طوری که پاسخ به یک سیگنال در زمان اعمال سیگنال، مستقل از زمان باشد.

۳۰-۳

زمان افت فیلتر

filter decay time

در یک بسامد مشخص، زمان مورد نیاز سپری‌شده برای کاهش تراز سیگنال خروجی به میزان ۶۰dB پس از قطع ناگهانی سیگنال از ورودی به فیلتر است.

یادآوری- زمان افت بر حسب ثانیه(*s*) بیان می‌شود.

۳۱-۳

جهت مرجع

reference orientation

جهتی از یک فیلتر باندگذر با توجه به جهت اصلی از یک فرستنده یا گیرنده میدان‌های بسامد رادیویی است.

۳۲-۳

فیلتر باندگذر گروه X

group X band-pass filter

وسیله کاملی که شامل امکانات فیلتری باندگذر منطبق با الزامات این استاندارد بوده که توان باتری داخلی برای حالت عادی کارکرد را مشخص کرده و نیاز به هیچ‌گونه اتصال خارجی به دستگاه‌های دیگر برای کارکرد وسیله ندارد (به بند ۶-۱ مراجعه شود).

۳۳-۳

فیلتر باندگذر گروه Y

group Y band-pass filter

وسیله کاملی که شامل امکانات فیلتری باندگذر منطبق با الزامات این استاندارد بوده که اتصال به یک منبع عمومی با توان الکتریکی برای حالت عادی کارکرد را مشخص می‌کند و نیاز به هیچ‌گونه اتصال خارجی به دستگاه‌های دیگر برای کارکرد وسیله ندارد (به بند ۶-۱ مراجعه شود).

۳۴-۳

فیلتر باندگذر گروه Z

group Z band-pass filter

ابزاری است شامل تجهیزات فیلتر باندگذر که با الزامات این استاندارد منطبق بوده و برای به راه اندازی حالت نرمال (عادی) چه با باتری و یا یک منبع تغذیه با توان الکتریکی متداول به دو یا چند مورد تجهیزاتی نیاز دارد که به روشهایی به یکدیگر متصل می شوند (به بند ۶-۱ مراجعه شود).

یادآوری- اگر این موارد از طریق روش‌های رادیویی یا نوری در ارتباط باشند ولی به وسیله هیچ دستگاه رسانایی متصل نباشند، شامل تعریف بالا نمی‌شوند.

۳۵-۳

احتمال پوشش

coverage probability

احتمالی است که مجموعه‌ای از مقادیر کمیت‌های واقعی از یک مقدار اندازه‌گیری شده را در یک فاصله تحت پوشش مشخص قرار گیرد.

(مرجع: بند ۳-۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۹۷۰۶)

۳۶-۳

حدود قابل قبول

acceptance limit

مرز بالایی یا مرز پایینی مشخص شده از مقادیر کمی اندازه گیری شده مجاز است.

(مرجع: بند ۳-۳-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۹۷۰۶)

۴ شرایط محیطی مرجع

شرایط محیطی مرجع به شرح زیر است:

- دما ۲۳ °C
- فشار استاتیک ۱۰۱/۳۲۵ kPa
- رطوبت نسبی ٪۵۰

۵ الزامات عملکردی

۵-۱ کلیات

۵-۱-۱ مشخصات پاسخ الکتریکی در این استاندارد برای فیلترهای کسر اکتاو باند تحت شرایط محیطی مرجع در بند ۴ مشخص شده است. در غیر این صورت ذکر گردیده است.

۵-۱-۲ هر نوع فیلتر طراحی شده‌ای قابلیت استفاده دارد به شرط آنکه نتایج فیلترها با تمام الزامات کاربردی این استاندارد منطبق باشد.

۵-۱-۳ توان فیلترهای باندگذر ممکن است به وسیله باتری ها یا سامانه‌های منبع تغذیه خارجی تأمین شود.

۵-۱-۴ برای یکی از حالت‌های عادی عملیاتی، شامل متعلقات مورد نیاز، ساختار یا پیکر بندی فیلتر باید به همان شکلی باشد که در کتابچه دستورالعمل مشخص شده است .

۵-۱-۵ برای فیلترهای محصور شده در یک دستگاه ترازسنج صوت با پیش تقویت‌کننده جداپذیر، سیگنال ورودی به فیلتر ممکن است - همانگونه که به وسیله فرستنده مشخص گردیده - به پیش تقویت‌کننده از طریق یک وسیله با ورودی مناسب جایگزین میکروفن یا پایانه در جایی که سیگنال از پیش تقویت‌کننده معمولاً به آن متصل شده است، وارد شود.

۵-۱-۶ محدوده قابل قبول در این استاندارد برای کاربرد در طراحی، تولید و استهلاک مجاز است.

۵-۱-۷ در متون بعدی، محدوده قابل قبول برای مقادیر مجاز انحرافات اندازه‌گیری شده از اهداف طراحی ارائه شده است. پیوست الف فرمول بین فاصله رواداری، فاصله قابل قبول متناظر و بیشینه مجاز عدم قطیت اندازه‌گیری را تعریف می‌کند.

۵-۱-۸ برای آزمون‌های الگوی ارزیابی و آزمون‌های دوره‌ای، آزمایشگاه باید نشان دهد که پهنه عدم قطعیتهای حقیقی آن‌ها ،مانند ٪۹۵ فواصل پوشش مطابق با راهنمای استاندارد ملی ایران به شماره ۴-۱۹۷۰۶ و ISO/IEC Guide 98-3، از بیشینه مجاز پهنه عدم قطعیت‌ها در پیوست ب تجاوز نمی‌کند.

۵-۱-۹ انطباق با مشخصات موقعی نشان داده می‌شود که: الف) انحراف‌های اندازه‌گیری‌شده از اهداف طراحی از محدوده قابل قبول کاربردی تجاوز نکند و ب) پهنه عدم قطعیت‌های حقیقی متناظر اندازه‌گیری‌ها از بیشینه عدم قطعیت مجاز اندازه گیری داده شده در پیوست (ب) تجاوز نکند.

۵-۱-۱۰ پیوست (پ) مثال‌هایی از ارزیابی انطباق با مشخصه‌های این استاندارد ارائه می‌دهد.

۵-۲ نسبت بسامدی اکتاو

۵-۲-۱ در این استاندارد نسبت بسامدی اکتاو، G، از فرمول زیر به دست می‌آید :

$$G = 10^{3/10} \qquad (۱)$$

۵-۲-۲ نسبت بسامدی اکتاو از فرمول (۱) تا شش رقم معنی‌دار برابر ۱.۹۹۵۲۶ محاسبه می‌شود. فیلترهایی که مطابق با این نسبت طراحی شده‌اند به‌صورت فیلترهای پایه ۱۰ تعیین می‌شوند.

یادآوری ۱- فیلترهای مشخص شده در این استاندارد به‌صورت قراردادی فیلترهای اکتاو باند و فیلترهای اکتاو باند کسری نامیده می‌شوند.

یادآوری ۲- به دلایل فنی، برخی از فیلترها دقیقاً بر پایه $G = 2$ تعیین شده‌اند. این فیلترها در طراحی فیلترهای بر پایه ۲ نامیده می‌شوند. احتمال اینکه با افزایش اختلاف بین بسامد میان گذر و بسامد مرجع، تطابق فیلتر پایه ۲ باالزامات این استاندارد کاهش یابد وجود دارد (به پیوست ت مراجعه شود).

۵-۳ بسامد مرجع

در این استاندارد بسامد مرجع، f_r، دقیقاً برابر ۱۰۰۰ Hz باشد.

۵-۴ بسامدهای باند میان‌گذر دقیق

۵-۴-۱ زمانی که مخرج معرف پهنای باند یک عدد فرد باشد، بسامدهای باند میان‌گذر دقیق، f_m، از هر فیلتر در یک مجموعه فیلترها باید مطابق فرمول زیر مشخص شود:

$$f_m = f_r G^{x/b} \qquad (۲)$$

در این فرمول f_r بسامد مرجع و $1/b$ معرف پهنای باند است برای مثال 1/1 و 1/3 به ترتیب فیلترهای اکتاو باند و یک سوم اکتاو باند می‌باشند.

۵-۴-۲ هنگامی که مخرج معرف پهنای باند یک عدد زوج باشد بسامدهای باند میان‌گذر دقیق از هر فیلتر در یک مجموعه فیلترها باید مطابق فرمول زیر مشخص شود:

$$f_m = f_r G^{(2x+1)/(2b)} \qquad (۳)$$

که در فرمول‌های (۲) و (۳) x یک عدد صحیح مثبت، منفی یا صفر است.

یادآوری ۱- ترکیب خروجی‌های فیلترهای کسر اکتاوباند با پهنای باند باریک که بسامدهای میان‌گذر آن‌ها از فرمول‌های (۲) و (۳) به دست آمده‌اند می‌توانند برای تقریب زدن تراز باند حاصل از یک فیلتر با پهنای باند عریضتر با یک بسامد میان گذر دقیق و بسامدهای لبه بالایی و پایینی باند متناظر به کار روند.

یادآوری ۲- هنگامی که مخرج معرف پهنای باند یک عدد فرد باشد، یکی از فیلترها در یک مجموعه کامل فیلتر می‌تواند یک بسامد باند میان‌گذر ۱۰۰۰ Hz را داشته باشد. زمانی که مخرج معرف پهنای باند یک عدد زوج باشد، بسامدهای باند لبه از یک جفت مجاور فیلترها در یک مجموعه کامل فیلتر می‌تواند ۱۰۰۰ Hz بوده و هیچ کدام از فیلترها بسامد میانی ۱۰۰۰ Hz را نخواهد داشت.

۵-۵ بسامدهای باند میان‌گذر نامی

فیلترهای اکتاو باند و کسر اکتاو باند باید به وسیله بسامدهای نامی باند میان‌گذر آن‌ها شناسایی یا برچسب زده شوند. پیوست (ث) بسامدهای باند میان‌گذر نامی و دقیق برای فیلترهای اکتاو باند و یک سوم اکتاو باند در گستره متداول از بسامدهای شنیداری را مشخص کرده است. پیوست (ث) همچنین روشی برای تعیین بسامدهای باند میان‌گذر نامی برای فیلترهای کسر اکتاو باند با معرف‌های دیگر پهنای باند تعیین کرده است.

۵-۶ بسامدهای لبه باند

۵-۶-۱ بسامدهای لبه بالایی و پایینی باند برای یک فیلتر باندگذر باید مطابق فرمول‌های زیر مشخص شوند:

$$f_1 = f_m G^{-1/(2b)} \qquad (۴)$$

$$f_2 = f_m G^{+1/(2b)} \qquad (۵)$$

که در آن:

f_1 بسامد لبه پایینی باند؛

f_2 بسامد لبه بالایی باند؛

G نسبت بسامد اکتاو داده شده در فرمول (۱) و

f_m یک بسامد باند میان‌گذر دقیق است که از فرمول‌های (۲) و (۳) به دست می‌آید.

یادآوری- همانگونه که در $f_m = \sqrt{f_1 f_2}$ آورده شده است یک بسامد باند میان‌گذر دقیق، میانگین هندسی بسامدهای باند لبه متناظر می باشد.

۵-۶-۲ نسبت یک بسامد باند لبه به وسیله $\boldsymbol{f_2/f_1 = G^{1/b}}$ به دست می‌آید، برای مثال $۱۰^{۳/۱۰}$ برای فیلترهای اکتاو باند و $۱۰^{۱/۱۰}$ برای فیلترهای کسر یک سوم اکتاو باند است.

۵-۶-۳ پهنای باند هنجارشده یک فیلتر با فرمول $f_2 - f_1/f_m = G^{+1/(2b)} - G^{-1/(2b)}$ به‌دست می‌آید.

۵-۷ ترازهای سیگنال متوسط زمانی

۵-۷-۱ یک تراز سیگنال متوسط زمانی، L، باید مطابق فرمول زیر مشخص شود:

$$L = 10\lg\frac{(1/T)\int_0^T V^2(t)dt}{V_0^2}\,\text{dB} \qquad (۶)$$

که در آن:

$V(t)$ سیگنال لحظه‌ای به عنوان تابعی از زمان t؛

T مدت زمان سپری‌شده برای انتگرال‌گیری و میانگین‌گیری و

V_0 یک مقدار مرجع مناسب از قبیل ۱ μV است اگر سیگنال یک ولتاژ باشد.

۵-۷-۲ مقدار مرجع باید برای تراز سیگنال‌های ورودی و خروجی یکسان باشد.

۵-۸ تضعیف فیلتر

۵-۸-۱ برای هر بسامد یکنواخت‌شده، $\Omega = f/f_m$، تضعیف فیلتر، $A(\Omega)$، باید مطابق عبارت زیر مشخص شود:

$$A(\Omega) = L_{\text{in}}(\Omega) - L_{\text{out}}(\Omega) \qquad (۷)$$

که در آن:

$L_{\text{in}}(\Omega)$ یک تراز متوسط زمانی از سیگنال ورودی و

$L_{\text{out}}(\Omega)$ تراز متوسط زمانی سیگنال خروجی متناظر است.

۵-۸-۲ برای اندازه‌گیری تضعیف فیلتر ، دقت نشانگرهای ترازهای سیگنال‌های ورودی و خروجی باید ۰٫۱dB یا کمتر باشد.

۵-۹ تضعیف مرجع

۵-۹-۱ کتابچه دستورالعمل باید تضعیف مرجع را در باندگذرا مشخص کند. تضعیف مرجع باید برای تمام فیلتر ها از تمام پهناهای باند فیلتر موجود در یک دسته از فیلتر ها به طور اسمی مشابه باشند.

۵-۹-۲ برای اعتبارسنجی تضعیف مرجع تعیین‌شده، ممکن است نیاز به تنظیم فیلترهایی مطابق با شرح آمده در کتابچه دستورالعمل باشد.

۵-۱۰ تضعیف نسبی

۵-۱۰-۱ تضعیف نسبی $\Delta A(\Omega)$ در بسامد هنجارشده $\Omega = f/f_m$ باید مطابق با فرمول زیر باشد:

$$\Delta A(\Omega) = A(\Omega) - A_{ref} \qquad (۸)$$

که در این فرمول A_{ref} تضعیف مرجع است.

۵-۱۰-۲ برای فیلترهای اکتاو باند کلاس۱ یا کلاس۲، در باندگذر از Ω_1 تا Ω_2، تضعیف نسبی هر فیلتر باید در محدوده قابل قبولی در جدول ۱ برای کمینه و بیشینه تضعیف‌های نسبی در بسامدهای هنجارشده اکتاو باند ذکر شده باشد. در باندهای توقف برای $\Omega < \Omega_1$ و $\Omega > \Omega_2$ تضعیف نسبی نباید کم‌تر از کمینه محدوده قابل قبول در جدول ۱ باشد.

جدول ۱- محدوده قابل قبول در تضعیف نسبی برای فیلترهای اکتاو باند

بسامد هنجارشده $\Omega = f/f_m$		کمینه و بیشینه محدوده قابل قبول تضعیف نسبی dB	
		کلاس۱	کلاس۲
$\leq G^{-4}$	Ω_1	+70; +∞	+60; +∞
G^{-3}	Ω_1	+60; +∞	+54; +∞
G^{-2}	Ω_1	+40,5; +∞	+39,5; +∞
G^{-1}	Ω_1	+16,6; +∞	+15,6; +∞
$G^{-1/2} - \varepsilon$	$\Omega_{1-\varepsilon}{}^*$	+1,2; +∞	+0,8; +∞
$G^{-1/2} + \varepsilon$	$\Omega_{1+\varepsilon}{}^*$	-0,4; +5,3	-0,6; +5,8
$G^{-3/8}$	Ω_1	-0,4; +1,4	-0,6; +1,7
$G^{-1/4}$	Ω_1	-0,4; +0,7	-0,6; +0,9
$G^{-1/8}$	Ω_1	-0,4; +0,5	-0,6; +0,7
$G^0 = 1$	Ω_1, Ω_h	-0,4; +0,4	-0,6; +0,6
$G^{+1/8}$	Ω_h	-0,4; +0,5	-0,6; +0,7
$G^{+1/4}$	Ω_h	-0,4; +0,7	-0,6; +0,9
$G^{+3/8}$	Ω_h	-0,4; +1,4	-0,6; +1,7
$G^{+1/2} - \varepsilon$	$\Omega_{2-\varepsilon}{}^*$	-0,4; +5,3	-0,6; +5,8
$G^{+1/2} + \varepsilon$	$\Omega_{2+\varepsilon}{}^*$	+1,2; +∞	+0,8; +∞
G^{+1}	Ω_h	+16,6; +∞	+15,6; +∞
G^{+2}	Ω_h	+40,5; +∞	+39,5; +∞
G^{+3}	Ω_h	+60; +∞	+54; +∞
$G^{+4} \leq$	Ω_h	+70; +∞	+60; +∞

ε * یک عدد بسیار کوچک نزدیک به صفر در ناحیه‌ای در اطراف بسامدهای هنجارشده باند لبه بالایی و پایینی است.

۵-۱۰-۳ برای یک فیلتر کسر اکتاو باند با معرف پهنای باند *1/b*، بسامد لبه بالای یکنواخت‌شده کسر اکتاو باند، $\Omega_{\mathrm{h}(1/b)}$، با حد قابل قبول تضعیف نسبی لبه بالایی یک باند اکتاو محدود برای کلاس عملکردی متناظر است و $\Omega_{\mathrm{h}(1/b)} \geq 1$ از فرمول زیر محاسبه شود:

$$\Omega_{\mathrm{h}(1/b)} = 1 + \frac{G^{1/(2b)} - 1}{G^{1}/_{2} - 1}(\Omega_{h(1/1)} - 1) \qquad (۹)$$

۵-۱۰-۴ برای $\boldsymbol{\Omega} < 1$، بسامد هنجارشده کسر اکتاو باند متناظر در بسامد پایین $\boldsymbol{\Omega_{l_{(1/b)}}}$ باید از طریق زیر محاسبه شود:

$$\Omega_{\mathrm{l}(1/b)} = {}^{1}/_{\Omega_{\mathrm{h}(1/b)}} \qquad (۱۰)$$

برای همان محدوده قابل قبول تضعیف نسبی است.

۵-۱۰-۵ پیوست ج مثالی برای محاسبه بسامدهای هنجارشده در نقاط انفصال در جدول ۱ را برای محدوده قابل قبول کمینه و بیشینه تضعیف نسبی برای فیلترهای یک سوم اکتاو باند، آورده است.

۵-۱۰-۶ محدوده قابل قبول برای تضعیف نسبی $\boldsymbol{\Delta A_x}$، در بسامد هنجارشده $\boldsymbol{\Omega_{\mathrm{x}}}$ مابین هرجفت بسامدهای مجاور هنجارشده نقطه انفصال $\boldsymbol{\Omega_a}$ و $\boldsymbol{\Omega_{\mathrm{b}}}$ از جدول ۱ برای فیلترهای اکتاو باند یا مابین بسامدهای هنجارشده کسر اکتاو باند قابل مقایسه در نقاط انفصال که مطابق با فرمول‌های (۹) یا (۱۰) برای فیلترهای کسر اکتاو باند محاسبه شده است، باید به وسیله میانگین‌گیری خطی مطابق فرمول زیر مشخص شود:

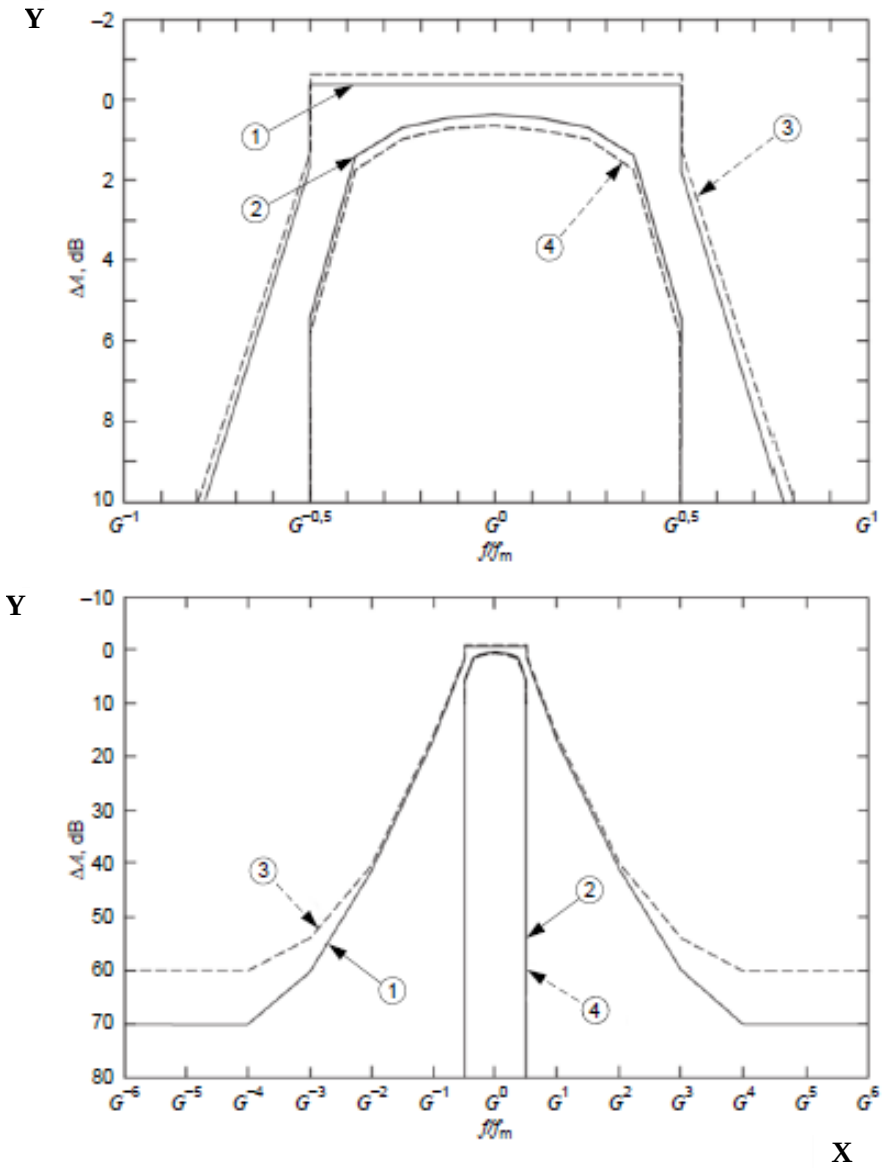
$$\Delta A_{\mathrm{x}} = \Delta A_{\mathrm{a}} + (\Delta A_{\mathrm{b}} - \Delta A_{\mathrm{a}}) \frac{\lg(\Omega_{\mathrm{x}}/\Omega_{\mathrm{a}})}{\lg(\Omega_{\mathrm{x}}/\Omega_{\mathrm{a}})} \qquad (۱۱)$$

که در آن:

ΔA_{a} یک حدود قابل قبول تضعیف نسبی در بسامد هنجارشده Ω_{a} و

ΔA_{b} یک حدود قابل قبول تضعیف نسبی در بسامد هنجارشده Ω_{b} است.

۵-۱۰-۷ شکل ۱ محدوده قابل قبول کمینه و بیشینه تضعیف نسبی را برای فیلترهای اکتاو باند نشان می‌دهد. این شکل همچنین تغییرات ناپیوسته در کمینه و بیشینه تضعیف نسبی را در بسامد های باند لبه و پراکندگی خطی محدوده تضعیف نسبی بین نقطه انفصال بسامدهای هنجارشده جدول ۱ را نشان می‌دهد.



راهنما:

محور X : بسامد هنجارشده – f/f_m مقیاس لگاریتمی.

محور Y : میرای نسبی ΔA بر حسب دسی‌بل.

- محدوده کمینه تضعیف برای فیلترهای کلاس ۱
- محدوده بیشینه تضعیف برای فیلترهای کلاس ۱
- محدوده کمینه تضعیف برای فیلترهای کلاس ۲
- محدوده بیشینه تضعیف برای فیلترهای کلاس ۲

شکل۱- کمینه و بیشینه محدوده تضعیف نسبی به عنوان تابعی از f/f_m برای فیلترهای اکتاو باند کلاس ۱ و کلاس ۲

۵-۱۱ پهنای باند موثر هنجارشده

۵-۱۱-۱ پاسخ هنجارشده از فیلتر باندگذر برای یک سیگنال ورودی سینوسی باید بصورت زیر بدست آید:

$$10^{-0,1\Delta A(\Omega)} \qquad (۱۲)$$

که در آن :

$\Delta A(\Omega)$ یک تضعیف نسبی بر حسب دسی‌بل در بسامد هنجارشده Ω (در فرمول ۸) است.

۵-۱۱-۲ در ارتباط با تعریف بند ۳-۱۷ برای سیگنال‌های ورودی سینوسی با دامنه ثابت، پهنای بانـد مـؤثر هنجارشده از فیلتر باندگذر $\boldsymbol{B_e}$ باید از فرمول زیر مشخص شود :

$$B_{\mathrm{e}} = \int_0^{\infty} (1/\Omega) 10^{-0,1\Delta \mathrm{A}(\Omega)} \mathrm{d}\Omega \qquad (۱۳)$$

که در آن:

$(1/\Omega)$ واژه بسامد وزن‌دهی شده است.

در عمل گستره نامحدود بسامد یکنواخت شده در فرمول ۱۳ با یک گستره محدودی که از یک بسامد شروع تا یک بسامد پایانی کشیده شده است جایگزین می‌گردد.

بنابراین فرمول ۱۳ به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$B_{\mathrm{e}} = \int_{\Omega_{\mathrm{start}}}^{\Omega_{\mathrm{end}}} (1/\Omega) 10^{-0,1\Delta \mathrm{A}(\Omega)} \mathrm{d}\Omega \qquad (۱۴)$$

که برای اطمینان از این که این انتگرال همه حدود معنی‌دار را شامل می‌شود، Ω_{start} و Ω_{end} انتخاب می‌گردند. بسامدهای آغازی و پایانی مناسب بستگی به پهنای باند فیلتر و طراحی فیلترها دارد.

یادآوری ۱- اگر سیگنال ورودی یک سری از سیگنال های سینوسی گسسته باشند که یک سری از اندازه گیری های پاسخ فیلتر را ایجاد کرده‌اند، انتگرال پیوسته به وسیله یک مجموع جایگزین و انتگرال از حیث عدد ارزیابی می شود.

یادآوری ۲- اگر سیگنال ورودی یک سیگنال سینوسی با دامنه ثابت برای بسامدی باشد که به‌صورت نمایی با زمان تغییر می‌کند، فرمول انتگرالی در فرمول ۱۳ به وسیله یک انتگرال زمانی جایگزین می‌شود. پیوست چ اطلاعات مربوط به استفاده از سیگنال های سینوسی جاروب شده نمایی را نشان می دهد.

ارتباط بین بسامد جاروب شده، تضعیف نسبی و زمان در شکل چ ۱ نشان داده می‌شود.

۵-۱۱-۳ مطابق تعریف بند ۳-۱۸ و فرمول (۱۳) پهنای باند مؤثر مرجع هنجارشده، از فرمول زیر به دسـت می‌آید:

$$B_{\mathrm{r}} = \int_{\Omega_1}^{\Omega_2} (1/\Omega)\mathrm{d}\Omega = \ln(\Omega_2/\Omega_1) = \ln(f_1/f_2) = (1/b)\ln(G) \qquad (۱۵)$$

که نسبت بسامدهای باند لبه $\Omega_1 = f_1/f_m$ و $\Omega_2 = f_2/f_m$ از فرمول‌های ۴ و ۵ به‌دست می‌آید و ln نشان دهنده لگاریتم های طبیعی یا نپرین[1] هستند.

یادآوری- پهنای باند مؤثر مرجع هنجارشده برای فیلترهای اکتاو باند تا ۶ رقم برابر ۷۷۶ ۶۹۰ /۰است. برای فیلترهای ۱/۳ اکتاو باند، پهنای باند مؤثر مرجع هنجارشده تا ۶ رقم برابر ۲۵۹ ۲۳۰ /۰ است.

۵-۱۱-۴ پهنای باند مؤثر مرجع هنجارشده برای همه فیلترها در یک مجموعه با پهنای باند مشخص، یکسان است.

۵-۱۲ انحراف پهنای باند مؤثر

۵-۱۲-۱ برای یک فیلتر باندگذر، انحراف پهنای باند مؤثر $\boldsymbol{\Delta B}$، باید از فرمول زیر مشخص می‌شود:

$$\Delta B = 10\ lg\ (B_e/B_r)\ dB \qquad (۱۶)$$

۵-۱۲-۲ برای هر فیلتر باندگذر در یک وسیله سنجش، محدوده قابل قبول برای انحراف پهنای باند مؤثر ±۰٫۴dB برای وسیله‌های سنجش کلاس ۱ و ±۰٫۶ dB برای وسیله‌های سنجش کلاس ۲ است.

۵-۱۳ گستره عملکرد خطی

۵-۱۳-۱ برای همه پهنای باندهای فیلتر ، برای هر گستره تراز در دسترس، گستره عملکرد خطی در بسامد باند میان‌گذر دقیق از یک فیلتر باید کمینه ۶۰dB برای فیلترهای کلاس ۱ و کمینه ۵۰dB برای فیلترهای کلاس ۲ باشد. برای هر گستره تراز کتابچه دستورالعمل باید مرزهای بالایی و پایینی گستره‌های عملیات خطی را مشخص کند.

۵-۱۳-۲ در تراز سیگنال ورودی مرجع به گستره تراز مرجع، انحراف خطی تراز صفر است.

۵-۱۳-۳ برای ترازهای سیگنال ورودی از مرز بالایی گستره عملکرد خطی تا ۴۰dB کمتر از مرز بالایی، محدوده قابل قبول برای انحراف خطی تراز ±۰٫۵dB برای فیلترهای کلاس ۱ یا ±۰٫۶dB برای فیلترهای کلاس ۲ هستند. این محدوده قابل قبول بر انحراف خطی تراز، بر تمام گستره‌های تراز که در دسترس باشند اعمال می‌شوند.

۵-۱۳-۴ برای ترازهای سیگنال ورودی از ۴۰dB کمتر از مرز بالایی تا مرز پایینی گستره عملکرد خطی، محدوده قابل قبول برای انحراف خطی تراز نباید از ±۰٫۷dB برای فیلترهای کلاس ۱ یا از ±۰٫۹dB برای فیلترهای کلاس ۲ تجاوز کند. این محدوده قابل قبول بر انحراف خطی تراز بر تمامی گستره‌های تراز که در دسترس باشد اعمال می‌شود.

1- Napierian logarithms

یادآوری- انحراف‌هایی که می‌توانند توسط کنترل‌گر گستره تراز معرفی شوند، محدوده قابل قبول برای انحراف‌های خطی تراز را شامل می‌شوند.

۵-۱۳-۵ گستره‌های تراز، اگر بیش از یک عدد باشند، باید به گونه‌ای یکدیگر را همپوشانی کنند که کمترین همپوشانی گستره‌های عملیاتی خطی برای فیلترهای کلاس ۱ به میزان ۴۰ دسی بل و کمترین همپوشانی گستره‌های عملیاتی خطی برای فیلترهای کلاس ۲ به میزان ۳۰ دسی بل باشد.

۵-۱۳-۶ برای وسایلی با بیش از یک گستره تراز، گستره عملیاتی خطی کاهش یافته روی حساسترین گستره مجاز می باشد به شرط آنکه این حساسترین گستره، گستره تراز مرجع نبوده و همچنین در کتابچه دستورالعمل به این کاهش درگستره عملیاتی خطی اشاره شده باشد.

۵-۱۳-۷ برای فیلترهایی در یک مجموعه فیلتر، هر فیلتر ممکن است دارای یک گستره عملکرد خطی متفاوت باشد، به شرطی که این فیلترها دارای گستره تراز مرجع و تراز سیگنال ورودی مرجع مشترک باشند.

یادآوری- به‌طور معمول، فیلترها برای گستره عملیاتی خطی دارای یک مرز بالایی مشترک بوده اما در مرزهای پایینی متفاوت هستند و این تفاوت به دلیل تأثیر نوفه الکتریکی و دقت ناشی از روند رقمی کردن است.

۵-۱۳-۸ برای فیلترها در جایی‌که صفحه نمایش سیگنال خروجی یک عضو یکپارچه بوده یا زمانی که خروجی فیلتر به یک صفحه نمایش خارجی یا سامانه اندازه‌گیری دیگری منتقل می‌شود و گستره صفحه نمایش بزرگتر از گستره عملکرد خطی باشد، کتابچه دستورالعمل باید به محدوده قابل قبول روی تراز به حالت خطی که بیرون گستره عملیات خطی نگه داشته می شوند اشاره کند.

۵-۱۴ کارکرد ثابت نسبت به زمان

۵-۱۴-۱ تراز سیگنال متوسط زمانی ،L_{out}، در خروجی وسیله سنجش باید برای همه فیلترها موقعی که سیگنال سینوسی با دامنه ثابت به ورودی اعمال شده مقداری یکسان باشد و بسامد سیگنال با یک نرخ نمایی روی گستره بسامد همه فیلترها در هر پهنای باند تعیین‌شده تغییر کند.

۵-۱۴-۲ برای یک سیگنال ورودی سینوسی نمایی جاروب شده با دامنه ثابت، تراز سیگنال خروجی متوسط زمانی نظریL_C، ، که در خروجی نشان داده می‌شود، باید مطابق با تعریف زیر باشد:

$$L_C = L_{in} - A_{ref} + 10\,lg\left[\frac{T_{sweep}}{T_{avg}}\frac{lg(f_2/f_1)}{lg(f_{end}/f_{start})}\right]dB \qquad (۱۷)$$

که در آن:

L_{in} تراز سیگنال ورودی با دامنه ثابت است؛

A_{ref} تضعیف مرجع مطابق با بندهای ۱۴-۳ و ۹-۵ است؛
T_{sweep} زمان سپری‌شده مورد نیاز برای نمایش یک بسامد جاروب شده نمایی از بسامد آغازی f_{start} تا بسامد نهایی f_{end} است که $T_{sweep} = T_{end} - T_{start}$ ؛
f_1 و f_2 بسامدهای لبه باند مطابق با فرمول‌های (۴) و (۵) هستند؛
T_{avg} زمان متوسط انتخاب شده برای اندازه‌گیری تراز سیگنال خروجی L_{out} است.

یادآوری ۱- در فرمول (۱۷)، $lg(f_2/f_1)$ برابر $3/(10b)$ است.

یادآوری ۲- فرمول (۱۷) یک تقریب است با فرض این که تضعیف نسبی با تضعیف مرجع در باندگذر برابر و در خارج از باندگذرا نامحدودمحدود باشد. فرض می‌شود جاروب شدن در بسامدی که به اندازه کافی کمتر از پایین‌ترین بسامدهای لبه پایینی باند فیلترها در یک مجموعه است آغاز و در بسامدی که به اندازه کافی بیشتر از بالاترین بسامدهای لبه بالایی باند است متوقف شود. فرض می‌شود زمان ادغام به اندازه کافی طولانی باشد که زمان‌های تأخیر سیگنال خروجی را شامل شود.

یادآوری ۳- فرمول (۱۷) با فرمول (چ ۸) در پیوست چ مرتبط بوده و نتایج عددی یکسانی می‌دهد.

۵-۱۴-۳ برای هر فیلتر در یک مجموعه، زمانی که بسامد با نرخی برابر با ۱/۱۰ در ۲ ثانیه تا ۵ ثانیه تغییر می‌کند، محدوده قابل قبول برای انحراف از تراز سیگنال خروجی متوسط زمانی اندازه گیری شده، L_{out}، از تراز سیگنال خروجی متناظربا متوسط زمانی تئوری ثابت، L_C، همانگونه که در فرمول (۷) به دست آمده است- برای وسایل کلاس ۱، ۰٫۴dB±و برای وسایل رده۲، ۰٫۶dB± می باشند.

یادآوری- زمانی که بسامد در فاصله زمانی ۲ تا ۵ ثانیه به میزان یک دهم افزایش می یابد نرخ یا همان r همان گونه که در فرمول (چ ۸) نشان داده شده است با چهار رقم معنی دار در گستره $0,4605s^{-1}$ تا $1,151s^{-1}$ خواهد بود.

۵-۱۴-۴ کتابچه دستورالعمل باید معرف‌های پهنای باند و گستره‌های متناظر با بسامدهای باند میان‌گذر نامی را که الزامات بند ۵-۱۴-۳ برای عملیات زمان- نامتغیر اعمال می‌کند مشخص نماید.

یادآوری-برای فیلترهایی با داده‌های نمونه برداری شده که در زمان حقیقی کار می‌کنند عملیات زمان – نامتغیر ،به طور متوسط، مستلزم آن است که هر فاصله نمونه برداری در یک دوره زمانی کمتر یا مساوی فاصله نمونه برداری محاسبه شود به گونه‌ای که تمام داده‌های ورودی در فاصله نمونه برداری پردازش شده و تمام نمونه‌های یک سیگنال ورودی با وزن یکسان به نتایج تراز سیگنال خروجی فیلتر شده توزیع شوند.

۵-۱۵ فیلترهای آنتی‌الیز[1]

سازنده باید فیلترهای آنتی الیز، رقمی و قیاسی به شکل صحیح و مناسب را در یک سامانه فیلتر نمونه داده یا فیلتر رقمی وارد کند. فیلترهای آنتی‌الیز باید تداخل بین یک سیگنال ورودی و فرآیند نمونه برداری که

1- Anti-alias

باعث خواهد شد پاسخ تضعیف نسبی تا کمینه یا بیشینه محدوده‌های قابل قبول روی تضعیف نسبی از جدول ۱ تجاوز کند را به کم‌ترین مقدار برساند.

۵-۱۶ مجموع سینگال‌های خروجی

برای هر سیگنال ورودی سینوسی در هر بسامدی بین دو بسامد متوالی اکتاو یا کسر اکتاو بسامد میان‌گذر، محدوده قابل قبول برای تفاوت بین: الف) تراز سیگنال ورودی منهای تضعیف مرجع و ب) ترازی از مجموع مربع میانگین زمان سیگنال‌های خروجی از فیلترهای مجاور با پهنای باند مشخص dB ۰٫۸+ و dB ۱٫۸- برای وسایل سنجش کلاس ۱ و dB ۱٫۸+ و dB ۳٫۸- برای وسایل سنجش کلاس ۲ است.

۵-۱۷ شاخص اضافه بار

۵-۱۷-۱ فیلترهای باندگذر باید با یک شاخص اضافه بار، مجهز شوند. کتابچه دستورالعمل باید کارکرد را شرح دهد و شاخص‌های اضافه باری را تفسیر کند.

۵-۱۷-۲ قبل از اینکه محدوده قابل قبول برای انحراف خطی تراز و تضعیف نسبی فراتر رود اضافه بار باید برای سیگنال‌های ورودی سینوسی بالای مرز بالایی گستره عملکرد خطی نمایش داده شود. این الزامات به همه گستره‌های تراز و برای هر بسامدی در گستره‌ای از بسامد باند لبه پایینی برای فیلتری با کمترین بسامد باند میان‌گذر تا بسامد باند لبه بالایی فیلتری با بیشترین بسامد باند میان‌گذر در مجموعه ای از فیلترها، اعمال شود.

۵-۱۷-۳ مقدار اضافه باربابد در کل مدت زمانی که اضافه بار همچنان وجود دارد و کمینه برای ۱ ثانیه نمایش داده شود.

۵-۱۷-۴ برای فیلترهای باندگذر با یک دستگاه سنجش که ترازهای سیگنال خروجی متوسط زمانی، ترازهای باند انتگرال زمانی، ترازهای بیشینه یا نتایج ذخیره شده را نشان میدهند، اگر شرایط اضافه بار در طول هر بخشی از مدت زمان اندازه‌گیری اتفاق بیفتد علامت اضافه بار باید نشان داده شوند. و این علامت باید در طول مدتی که نتایج اندازه‌گیری نمایش داده می‌شود، باقی بماند.

۵-۱۸ زمان افت فیلتر

۵-۱۸-۱ زمان بازآوایی در فضاهای محصور اغلب با فیلترهای اکتاو باند یا کسر اکتاو باند اندازه‌گیری می‌شود. برای وسایلی که زمان بازآوایی را اندازه‌گیری می‌کنند، کتابچه دستورالعمل باید بیشینه زمان افت فیلتر را برای هر فیلتر مشخص کند.

۵-۱۸-۲ در جایی که نرخ افت یک فیلتر ثابت نباشد، افت در گستره‌ای بین ۵ dB و ۳۵ dB کمتر از تراز اولیه باید برون‌یابی شده و برای تعیین زمان افت فیلتر از زمان شروع افت تا ۶۰dB کمتر از تراز اولیه به کار رود.

۵-۱۸-۳ برای هر پهنای باند فیلتر موجود، زمان افت فیلتر باید از میانگین زمان‌های افت برای بسامدها در داخل باندگذرای یک فیلتر تعیین شود.

یادآوری- داشتن زمان‌های افت فیلتر برای تعیین کوتاه‌ترین زمان‌های بازآوایی که می‌توانند با اطمینان اندازه‌گیری شوند کافی است اما برای تعیین کوتاه‌ترین زمان افت از یک صوت محصور شده کافی نیست.

۵-۱۸-۴ برای هر فیلتر ، زمان افت نشان داده شده فیلتر ، نباید از بیشینه زمان افت آن که در کتابچه دستورالعمل مشخص شده است، فراتر رود.

یادآوری- پیوست ح اطلاعات مربوط به اندازه‌گیری زمان افت فیلتر را در اختیار قرار می‌دهد.

۵-۱۹ سیگنال ورودی بیشینه

کتابچه دستورالعمل باید بیشینه ریشه میانگین مجذور ولتاژ سیگنال ورودی سینوسی را در هر گستره تراز مشخص کند برای هر فیلتری در وسیله سنجش که با الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشد.

۵-۲۰ پایانه‌های خروجی و امپدانس نهایی

۵-۲۰-۱ در صورت امکان کتابچه دستورالعمل باید امپدانس نهایی ورودی و خروجی لازم برای اطمینان از کارکرد صحیح وسیله را مشخص کند.

۵-۲۰-۲ اگر پایانه‌های خروجی قیاسی تأمین شده است، نباید یک اتصال کوتاه این پایانه‌ها به سیگنال زمین بعدا منجر به عدم سازگاری با الزامات عملکردی این استاندارد شود.

۵-۲۱ بررسی منبع تغذیه

۵-۲۱-۱ برای دستگاه‌هایی حاوی فیلترهای باندگذر که به باتری به عنوان یک منبع تغذیه نیاز دارند، سازنده باید ابزار مناسبی برای بررسی کفایت منبع تغذیه فراهم آورد تا زمان چک کردن وسیله مطابق با تمام الزامات این استاندارد عمل کند.

۵-۲۱-۲ زمانی که ولتاژ باتری از ولتاژ کمینه - ولتاژ باتری مناسب نشان داده می‌شود- تا ولتاژ بیشینه مشخص شده باتری تغییر کند، تغیرات تراز سیگنال خروجی نباید بیش از ۰/۲ دسی بل باشد.

۵-۲۲ حساسیت به محیط‌های مختلف

۵-۲۲-۱ کلیات

الزامات بند ۵-۲۲ بر فیلترهای باندگذری که خود ابزار مستقل هستند و همچنین فیلترهای باندگذری که اجزای جدایی‌ناپذیری از ابزار دیگر هستند، اعمال می‌شوند.

۵-۲۲-۲ دما هوای محیط و رطوبت نسبی

۵-۲۲-۲-۱ کتابچه دستورالعمل باید گستره‌ای از رطوبت نسبی و دمای هوای متناظر را که وسیله در آن قابلیت کارایی دارد، مشخص کند. تاثیر تغییرات دمای هوا روی تضعیف نسبی اندازه‌گیری شده در گستره‌ای از دماهای هوا از ۱۰°C- تا ۵۰°C+ برای فیلترهای باند گذر کلاس ۱ و برای دماهای ۰°C تا °C ۴۰+ برای فیلترهای کلاس ۲ مشخص می‌شود.

۵-۲۲-۲-۲ تاثیر تغییرات رطوبت هوا در تضعیف نسبی اندازه‌گیری شده روی دامنه ای از رطوبت نسبی از ٪ ۲۵ تا ٪ ۹۰ مشخص شده است با این محدودیت که ترکیب دما و رطوبت نباید از نقطه شبنم 39°C بزرگتر یا از 15°C− کمتر باشد.

۵-۲۲-۲-۳ برای هر فیلتر موجود در مجموعه ای از فیلترها، در بسامد باند میان‌گذر دقیق، محدودهای قابل قبول برای انحراف تضعیف نسبی از تضعیف نسبی تحت شرایط محیطی مرجع، ۰٫۵dB± برای فیلترهای کلاس ۱ و ۰٫۷dB± برای فیلترهای کلاس ۲ هستند. این مشخصه بر گستره‌های کاربردی از دماهای هوا و رطوبت نسبی لحاظ می‌شود.

۵-۲۲-۲-۴ اگر فیلترها بخش جدایی‌ناپذیر از وسیله دیگر باشند، محدوده قابل قبول در بند ۵-۲۲-۲-۳ برای گستره رطوبت و دما که برای آن وسیله مشخص می‌شود، لحاظ می‌شود.

۵-۲۲-۲-۵ برای فیلترهای باندگذر که در کتابچه دستورالعمل تنها به منظور عملکرد در یک محفظه ای که از نظر محیطی تحت کنترل می باشند در نظر گرفته شوند، محدوده های قابل قبول بند **۵-۲۲-۲-۳** تنها در گستره دمایی محدود به ۵°C+ تا ۳۵°C+ اعمال می شوند.

۵-۲۳ الزامات سازگاری الکترومغناطیسی و تخلیه الکترواستاتیک

۵-۲۳-۱ کلیات

۵-۲۳-۱-۱ بند ۵-۲۳ الزاماتی را برای فیلترهای باندگذر با توجه به ایمنی آنها در مقابل تخلیه الکترواستاتیک، بسامد توان ، میدان های الکترومغناطیسی بسامد رادیویی و بیشینه مجاز انتشارهای الکترومغناطیسی بسامد رادیویی، مشخص می‌کند.

۵-۲۳-۱-۲ اگر فیلترها بخش جدایی‌ناپذیر از وسیله دیگر باشند برای مثال یک دستگاه ترازسنج صدا که در استاندارد ملی ایران شماره۱-۱۲۳۷۹ مشخص شده است، فیلتر باید با محدودهای قابل قبول و الزامات عملکردی مشخص شده در بند ۵-۲۳ برای ترازهای آزمون سیگنال‌های ویژه آن وسیله مطابقت داشته باشد.

۵-۲۳-۱-۳ الزامات فنی در بند ۵-۲۳ برای پیکر بندی فیلترهای گروه X، گروه Y و گروه Z به کار می‌رود.

۵-۲۳-۱-۴ الزامات ایمنی الکترواستاتیکی و الکترومغناطیسی یکسانی برای فیلترهای باندگذر مورد استفاده در محیط‌های مسکونی، تجاری، محیط‌های صنعتی سبک و یا در سایت‌های صنعتی کاربرد دارد.

۵-۲۳-۲ تخلیه‌های الکترواستاتیک

۵-۲۳-۲-۱ فیلترهای باندگذر درگروه‌های X، Yیا Z باید در مقابل تخلیه‌های الکترواستاتیکی در مقدارهای مشخصی مقاومت کنند. الزامات در بند ۵-۱ در جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶-۶۱۰۰۰ مشخص شده است و بطور خلاصه در زیر آمده است:

با هر دو قطب مثبت و منفی تخلیه تماسی تا ۴kV و تخلیه هوایی تا ۸ kV می باشد. قطبیت ولتاژ الکترواستاتیک با توجه به میدان زمین می باشد.

۵-۲۳-۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶-۶۱۰۰۰ معیار عملکردی B را در طول و بعد از آزمون‌ها تخلیه الکترواستاتیک به شکل زیر مشخص می‌کند:

"دستگاه باید به کارکرد خود که بعد از آزمون مورد انتظار است ادامه دهد. زمانی که از دستگاه همانگونه که انتظار میرود مورد استفاده قرارگیرد هیچگونه افت در کارایی و یا کاهش عملکردی پایین‌تر از تراز کارایی و عملکردی که توسط تولیدکننده مشخص شده است مجاز نمی باشد. تراز کارایی ممکن است با یک کاهش مجاز در کارایی جایگزین شود. با این حال در طول آزمون افت در کارایی مجاز می باشد. هیچ تغییری در حالت عملیاتی واقعی یا داده ذخیره شده مجاز نیست. اگر کمینه تراز کارایی یا اتلاف کارایی مجاز توسط سازنده مشخص نشده باشد آنگاه هر یک از این دو مورد را میتوان از تعریف محصول و مستندات و انتظار معقول کاربر از دستگاه و به کارگیری آن همانگونه که مورد انتظار است استنباط کرد."

۵-۲۳-۲-۳ اصطلاح" دستگاه "به معنی هر فیلتر باندگذر یا مجموعه‌ای از فیلترهای باندگذری است که مطابق با الزامات این استاندارد باشد.

۵-۲۳-۲-۴ آزمون‌های تخلیه الکترواستاتیک باید با استفاده از روش‌های ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴-۷۲۶۰ انجام گیرند. بعد از آزمون باید از تداوم کارکرد و یا عملکرد فیلتر اطمینان حاصل شود. داده‌های ذخیره شده سابق در صورت وجود باید بدون تغییر باقی بمانند.

۵-۲۳-۳ ایمنی در برابر میدان‌های بسامد رادیویی و بسامد توان

۵-۲۳-۳-۱ فیلترهای باندگذر گروه‌های X، Yو Z باید حداقل یک کمینه ایمنی در گستره‌ای از بسامدهای رادیویی و بسامدهای توان و استحکام میدان، از خود نشان دهند. الزامات این استاندارد بر پایه بندهای ۱-۱ و ۱-۲ از جدول ۱ در استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶-۷۲۶۰ با اصلاحات انجام گرفته است. این اصلاحات گستره‌ای از میدان‌های بسامد رادیویی از ۲۷ MHz تا ۱۰۰۰ MHz و از ۱۴۰۰ MHz تا ۲۷۰۰ MHz را پوشش می‌دهد و مقاومت میدان را برای میدان بسامد توان تا ۸۰ A/m افزایش می‌دهد.

۵-۲۳-۳-۲ مشخصات آزمون الزامات ایمنی بطور خلاصه به شرح زیر است:

- گستره بسامدی از ۲۷ MHz تا ۱۰۰۰ MHz : ریشه میانگین مجذور استحکام میدان الکتریکی تا ۱۰ V/m و همچنین مقدار ۱۰ V/m (تلفیق نشده) با تلفیق میدان سینوسی٪۸۰ در۱ kHz یا در بسامد باند میان‌گذر فیلتر در مجموعه ای از فیلترها با نزدیکترین بسامد باند میان گذر به ۱kHz.
- گستره بسامدی از ۱۴۰۰ MHz تا ۲۰۰۰ MHz : ریشه میانگین مجذور استحکام میدان الکتریکی تا ۳ V/m و همچنین مقدار ۳ V/m (تلفیق نشده) با تلفیق میدان سینوسی٪۸۰ در۱ kHz یا در بسامد باند میان گذر فیلتر در مجموعه ای از فیلترها با نزدیکترین بسامد باند میان گذر به ۱kHz.
- گستره بسامدی از ۲۰۰۰ MHz تا ۲۷۰۰ MHz : ریشه میانگین مجذور استحکام میدان الکتریکی تا ۱ V/m و همچنین مقدار ۱ V/m (تلفیق نشده) با تلفیق میدان سینوسی٪۸۰ در۱ kHz یا در بسامد باند میان گذر فیلتر در مجموعه ای از فیلترها با نزدیکترین بسامد باند میان گذر به ۱kHz.
- ریشه میانگین مجذور استحکام میدان مغناطیسی متناوب هنجار از ۸۰ A/m در ۵۰Hz یا ۶۰Hz مناسب است.

۵-۲۳-۳-۳ آزمون‌ها برای ایمنی در برابر میدان‌های بسامد رادیویی ممکن است در بسامدهای گسسته در انطباق با بند ۸ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۴-۷۲۶۰ انجام گیرد. اما افزایش ٪۴ برای بسامدهای کمتر از ۵۰۰ MHz و تا ٪۲ برای تمام بسامدها دیگر ممکن است جایگزینی برای ٪۱ مشخص شده در آن باشد. زمان توقف در هر بسامد باید متناسب برای فیلتر باندگذر تحت آزمون باشد. آزمون در یک تعداد محدودی از بسامدهای گسسته نیاز به انطباق با الزامات بندهای ۵-۲۳-۳-۹ و ۵-۲۳-۳-۱۰ را در همه بسامدها در داخل گستره‌های مشخص‌شده را ندارد.

۵-۲۳-۳-۴ اگر وسیله تحت آزمون به هر دستگاهی متصل شود که اجازه دهد رابط یا کابل‌های اتصال داخلی به آن وصل شود تمام آزمون‌ها برای ایمنی در برابر میدان‌های بسامدی رادیویی و توان باید با کابل‌ها به تمام دستگاه‌های اتصالی موجود متصل شوند. موقعی که تمام موارد باید با یکدیگر مورد آزمون قرار گیرند تمام کابل‌ها باید بدون پایانه رها شوند و همانگونه که در بند ۸ استاندارد CISPR 22:2008 آورده شده است مرتب گردند مگر این‌که تامین کننده فیلتر باندگذر همان تامین کننده وسیله ارتباطی به فیلتر باند گذر با این کابل باشد.

۵-۲۳-۳-۵ برای فیلترهای باندگذر در گروه‌های Y یا Z که به یک منبع تامین توان عمومی متصل هستند، وسایل همچنین باید با الزامات فرعی داده شده در جدول ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶-۷۲۶۰ مطابقت داشته باشند.

۵-۲۳-۳-۶ برای فیلترهای باندگذر در گروه Z که در آن هر کابل اتصال بین دو قسمت سامانه بیشتر از ۳ متر طول دارد، ابزار باید همچنین با الزامات جدول ۲ استاندارد مطابقت داشته باشند.

۵-۲۳-۳-۷ برای فیلترهای باندگذر که اتصال به منبع خارجی d.c دارند، وسیله باید با الزامات فرعی داده شده در جدول ۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶-۷۲۶۰ نیز مطابقت داشته باشد.

۵-۲۳-۳-۸ آزمون‌های ایمنی در برابر میدان‌های بسامد رادیویی باید همانگونه که در بند ۸ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۴-۷۲۶۰ به آن اشاره شده است انجام گیرند.

۵-۲۳-۳-۹ زمانی که میدان بسامد رادیویی یا بسامد توان که در بند ۵-۲۳-۳-۱ و ۵-۲۳-۳-۲ مشخص شده است اعمال شود، مقدار خروجی فیلتر باندگذر باید در اتصال خروجی به شیوه ای اندازه‌گیری شود که هیچ تداخلی با میدان الکترومغناطیسی اعمال شده یا کارکرد عادی فیلتر باندگذر یا ایمنی وسیله در برابر تشعشع بسامد رادیویی، نداشته باشد. میزان خروجی معادل خروجی بیشینه برای تنظیم فیلتر باید مشخص شود و اثرات میدان‌های بسامد رادیویی یا بسامد توان نباید از قرائت مشخص آن که متناظر با خروجی بیشینه است، تجاوز کند. برای یک فیلتر باندگذر کلاس ۱ مقدار تراز سیگنال خروجی باید کمینه ۶۵ dB کمتر از تراز سیگنال خروجی بیشینه و کمینه ۵۵ dB برای یک فیلتر باندگذر کلاس ۲ باشد. اگر وسیله‌ای برای اندازه‌گیری مقدار ترازهای سیگنال خروجی وجود نداشته باشد، در زمانی که میدان‌های بسامد رادیویی و بسامد توان اعمال می‌شوند پایین‌ترین قرائت قابل حصول نباید تا بیش از ۰٫۳ dB تغییر کند.

۵-۲۳-۳-۱۰ در زمان آزمون الزامات فرعی داده شده در بندهای ۵-۲۳-۳-۵ و ۵-۲۳-۳-۶ ایمنی فیلتر باندگذر نباید از قرائت مشخصی که مرتبط با ترازی از سیگنال خروجی بیشینه مشخص شده در بند ۵-۲۳-۳-۹ تجاوز کند. برای فیلتر باندگذر کلاس ۱، نشانه‌ای از تراز سیگنال خروجی باید در کمینه ۶۵ dB کمتر از تراز سیگنال خروجی بیشینه و کمینه ۵۵ dB برای فیلتر باندگذر کلاس ۲ باشد. اگر وسیله‌ای برای اندزه‌گیری نشانه ترازهای سیگنال خروجی وجود نداشته باشد، در زمانی که این آزمون‌ها اجرا می‌شوند، پایین‌ترین قرائت قابل حصول نباید تا بیش از ۰٫۳ dB تغییر کند. برای انطباق با این الزامات فرعی هیچ میدان بسامد رادیویی یا بسامد توان نباید در طول آزمون اعمال شود.

۵-۲۳-۳-۱۱ کتابچه دستورالعمل باید حالت عملیاتی و وسایل اتصالی (در صورت وجود) که کمینه ایمنی در مقابل میدان‌های بسامد رادیوی و بسامد توان را تولید می کنند بیان کند.

۵-۲۳-۴ محدوده انتشار

۵-۲۳-۴-۱ حدود بالای انتشارهای بسامد رادیویی از هر دستگاه برای سازگاری با بسیاری از استانداردهای مختلف مشخص شده است. حدود داده شده در جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶-۷۲۶۰ اصلاح شده در ۱:۲۰۱۰ الزامات اصلی برای فیلترهای باندگذر در گروه‌های X، Y و Z را مشخص می‌کند. این الزامات به شکل خلاصه در جدول ۲ آورده شده است.

۵-۲۳-۴-۲ فیلترهای باندگذر در گروه‌های Y یا Z تقویت شده با یک سامانه منبع تغذیه عمومی، که باید مطابق با حدود اختلال سامانه منبع تغذیه عمومی مشخص شده در استاندارد CISPR 22 برای تجهیزات کلاس B باشد. برای فیلترهای باندگذر، این الزامات به شکل خلاصه در جدول ۳ آورده شده است.

۵-۲۳-۴-۳ کتابچه دستورالعمل باید نحوه کارکرد و دستگاه‌های اتصال‌دهنده را در صورت وجود برای وسیله‌ای که بیشترین انتشارهای الکترومغناطیسی را ایجاد می‌کند، شرح دهد.

جدول۲- محدوده اختلال ساطع شده از تجهیزات فنی آگاهی‌دهنده (ITE) کلاس B در فاصله ۱۰ متر

گستره بسامدی (MHz)	محدوده پیک (dB)
30 تا 230	30
230 تا 1 000	37
یادآوری ۱- حدود شبه پیک در بسامد انتقال ۲۳۰ مگا هرتز اعمال می‌شود. **یادآوری ۲**- تمهیدات دیگری می‌تواند برای مواردی که تداخل رخ می‌دهد، مورد نیاز باشد. **یادآوری ۳**- این محدوده آگاهی‌دهنده است که از استاندارد CISPR 22 بدون تغییر نسخه‌برداری شده‌اند. **یادآوری ۴**- مشخصات گیرنده شبه پیک در استاندارد CISPR16-1-10:2010 مشخص شده است. مقدار مرجع برای ترازهای سیگنال شبه پیک در جدول ۲، ۱μV/m است.	

جدول۳- حدود اختلال هدایت‌شده به ولتاژی از یک منبع عمومی نیروی برق

گستره بسامدی (MHz)	محدوده تراز ولتاژ اختلال (r_e 1 μV) (dB)	
	تراز شبه پیک	تراز متوسط
0,15 تا 0,50	66 تا 56	56 تا 46
0,50 تا 5	56	46
5 تا 30	60	50
یادآوری ۱- به پیوست ح در استاندارد CISPR 16-1-1:2010 که مشخصات گیرنده اندازه‌گیر شبه پیک را مشخص کرده، یادآوری شود. **یادآوری ۲**- محدوده پایین‌تر برای ترازهای ولتاژ اعمالی در بسامدهای انتقال به کار می‌رود. **یادآوری ۳**- محدوده ترازهای اختلال‌های ولتاژ بطور خطی ۲۰ برابر پایه لگاریتمی ۱۰ در گستره بسامد ۰٫۱۵ تا ۰٫۵۰ مگا هرتز کاهش می‌یابد.		

۶ علامت‌گذاری وسیله

۶-۱ یک مجموعه‌ای از فیلترهای باندگذر که با تمام الزامات این استاندارد مطابقت دارد باید به صورت «فیلترهای باند YYY، کلاس X، استاندارد IEC 61260-1:ZZZZ» علامت‌گذاری شوند که YYY پهنای باند است، برای مثال برای یک سوم اکتاو، X، ۱ یا ۲ است و ZZZZ سال انتشار مربوط به چاپ استاندارد IEC 61260-1 است. مجموعه فیلتر نیز باید در صورت امکان با نام تامین کننده، نام‌گذاری نمونه (نوع طراحی) و شماره سریال نشانه‌گذاری شود.

۶-۲ علامت‌گذاری باید بر مجموعه فیلتر یا بر وسیله‌ای که مجموعه‌ای از فیلترها قرار دارند به منزله بخش جدایی‌ناپذیر از آن، انجام گیرد. اگر وسیله فضای کافی برای علامت‌گذاری نداشته باشد، علامت‌گذاری ممکن است در کتابچه دستورالعمل دستی تا زمانی که به یک شماره ویژه از آن ارجاع داده شود، انجام گیرد.

۷ کتابچه دستورالعمل

۷-۱ کلیات

دفترچه دستورالعمل باید با مجموعه فیلترهای باندگذر عرضه شود و حاوی کمینه اطلاعات به شرح زیر باشد:

الف) جمله ای مبنی بر اینکه تمام فیلترها از تمام پهناهای باند فیلتر نامی موجود در هر کانال تجزیه و تحلیل یک مجموعه‌ای از فیلترهای باندگذر (اگر بیش از یک کانال موجود باشد) مطابق است با تمام الزامات عملکردی این استاندارد برای کلاس عملکردی بیان شده؛

ب) برای هر کانال تجزیه و تحلیل موجود، تهیه یک لیست از بسامدهای باند میان‌گذر نامی برای همه فیلترها از هر پهنای باند موجود مطابق با کتابچه دستورالعمل پیوست ث؛

پ) تضعیف مرجع.

۷-۲ کارکرد

برای کارکرد فیلتر یا مجموعه فیلتر ، کتابچه دستورالعمل کمینه باید حاوی اطلاعاتی به شرح زیر باشد:

الف) برای هر بسامد باند میان‌گذر نامی از هر پهنای باند فیلتر موجود، گستره عملیاتی خطی از هر گستره تراز؛

ب) گستره عملکرد خطی و محدوده تراز خطی قابل قبول برای نمایش خروجی ترازهای سیگنال خروجی در صورت امکان در خارج از گستره عملکرد خطی از هر گستره تراز؛

پ) بیشینه ریشه میانگین مجذور از سیگنال ورودی سینوسی در هر بسامد در گستره‌ای از دستگاه و برای هر گستره تراز؛

ت) برای هر گستره تراز، توصیه‌های کارکرد وسیله برای اطمینان از اینکه اندازه‌گیری‌ها در داخل گستره کارکردی خطی انجام شده‌اند؛

ث) برای هر پهنای باند فیلتر نامی موجود، گستره‌ای از بسامدهای باند میان‌گذر نامی برای کارکرد زمان-نامتغیر و دیگر اطلاعات مربوط به تجزیه و تحلیل‌های طیفی سیگنال‌های متغیر با زمان و گذرا ؛
ج) شرح کارکرد و تفسیر شاخص اضافه بار؛
چ) یک گستره از دماهای محیط و رطوبت‌های نسبی که فیلترهای باندگذر بتواند بدون تخطی از الزامات برای کلاس کارکردی کاربردپذیر به کار رود؛
ح) اگر باتری تقویت شود، ابزار پیشنهادی برای بررسی توان الکتریکی تولیدی توسط باتری‌ها، به اندازه‌ای باشد که کارکرد وسیله در زمان بازرسی از تمام الزامات عملکردی تخطی نکند؛
خ) شناسایی ابزار خاص، اگر فیلترها برای کارکرد در تماس با دستگاه اندازه‌گیری تراز صدا یا ابزار مشابه در نظر گرفته شده باشند؛
د) اگر فیلترهای باندگذر بخش جدایی‌ناپذیر از یک وسیله باشد برای اندازه‌گیری زمان بازآوایی، بیشینه زمان افت فیلتر برای هر فیلتر؛
ذ) برای فیلترهای باندگذر موجود در یک وسیله که برای رسیدن به یک دمای تعادل از دمای غالب محیط که برای مدت زمان به اندازه طولانی خاموش بوده است، بیشترین زمان مورد نیاز بعد از روشن کردن وسیله و قبل از اینکه وسیله برای اندازه گیری سطوح سیگنال خروجی فیلتر شده منطبق با الزامات این استاندارد برای تمام دماهای کاربردی محیط مورد استفاده قرار گیرد.

۷-۳ آزمون

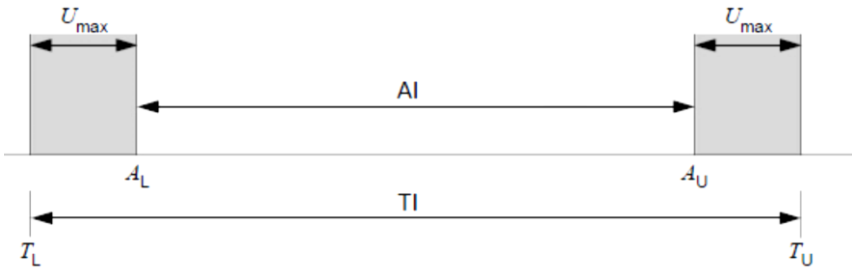
برای آزمون انطباق فیلتر یا مجموعه فیلتر، کتابچه دستورالعمل باید دارای کمینه اطلاعات به شرح زیر باشد:
الف) گستره تراز مرجع؛
ب) تراز سیگنال ورودی مرجع و مقدار مرجع مربوطه؛
پ) هرگونه فرآیندهای تنظیم که برای صحه‌گذاری تضعیف مرجع مورد نیاز می باشد؛
ت) در صورت نیاز مؤلفه‌های واکنشی و حقیقی امپدانس نهایی که باید در ورودی و خروجی وسیله قرار گیرد؛
ث) تاثیر هرگونه مدار کوتاه اعمالی بر روی خروجی قیاسی فیلتر باندگذر؛
ج) پیکربندی دستگاه برای حالت کارکرد عادی؛
چ) هرگونه افت مشخص در کارایی یا اتلاف عملکردی حاصل از تخلیه‌های الکترواستاتیکی؛
ح) پیکربندی جهت‌گیری مرجع برای آزمونهای ایمنی در برابر میدان‌های بسامد توان و بسامد رادیویی؛
خ) حالت کارکردی و دستگاه‌های اتصالی که کمینه ایمنی در برابر میدان‌های بسامد رادیویی و بسامد توان را تامین میکنند؛
د) تنظیم و پیکربندی برای بزرگترین انتشار بسامد رادیویی؛
ذ) هرگونه اطلاعات مازاد مورد نیاز جهت انجام آزمون‌هایی که نشان دهد فیلترها در یک دسته از فیلترهای باندگذر با الزامات عملکردی این استاندارد مطابقت دارد.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

رابطه بین فاصله رواداری، فاصله قابل قبول متناظر و بیشینه مجاز عدم قطعیت اندازه‌گیری

این استاندارد مشترک با کمیته فنی IEC شماره ۲۹، به عنوان مبنایی برای اثبات انطباق یک وسیله با مشخصات داده شده در این استاندارد به کار می‌رود. استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۹۷۰۶ قابلیت پذیرش از نظر فواصل رواداری، فواصل قابل قبول و عدم قطعیت اندازه‌گیری را شرح می‌دهد. برای تبیین وضوح برای کاربرها و آزمایشگاه‌های آزمون گیرنده، استاندارد IEC/TC 29 سیاستی اتخاذ کرده است که به موجب آن محدوده رواداری پیرامون اهداف طراحی بطور دقیق مشخص نشده‌اند، اما در صورت لزوم می‌توانند از محدوده قابل قبول مشخص برای انحراف‌های مجاز از یک هدف طراحی و بیشینه مجاز عدم قطعیت اندازه‌گیری مشخص شده متناظر، با استفاده از تصویری که در شکل الف ۱ مشخص شده استفاده کنند.



کلید:

AI فاصله قابل قبول

TI فاصله رواداری

U_{max} باند حائل برای بیشینه مجاز عدم قطعیت اندازه‌گیری برای فاصله پوشش ٪ ۹۵

A_L حد قابل قبول پایین

A_U حد قابل قبول بالا

T_L حد رواداری پایین

T_U حد رواداری بالا

شکل الف ۱- رابطه بین فاصله رواداری، فاصله قابل قبول متناظر و بیشینه مجاز عدم قطعیت اندازه‌گیری

حدود یک فاصله قابل قبول با فاصله قابل قبول مرتبط هستند، ولی ارتباطی با باند حائل برای بیشینه مجاز عدم قطعیت اندازه‌گیری ندارند. از این رو یک انحراف اندازه‌گیری شده برابر با یک حد از فاصله قابل قبول، نشان‌دهنده انطباق با یک مشخصه است به شرط آنکه عدم قطعیت اندازه‌گیری آزمایشگاه انجام‌دهنده آزمون را انجام می‌دهد از بیشینه مجاز عدم قطعیت مشخص شده تجاوز نکند.

پیوست ب
(الزامی)
بیشینه مجاز پهنه عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری

جدول ب ۱ بیشینه پهنه مجاز عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری را با احتمال پوشش ٪۹۵ بر اساس دستورالعمل‌های داده شده در استاندارد ISO/IEC Guide 98-3 مشخص می‌کند که برای آزمون‌های الگوی ارزیابی و آزمون‌های دوره‌ای به منظور نشان دادن انطباق یک فیلتر یا مجموعه فیلترها با مشخصات این استاندارد، کاربرد دارد.

جدول ب ۱- بیشینه مجاز پهنه عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری

الزامات	بند، زیربند یا جدول	بیشینه مجازپهنه عدم قطعیت اندازه‌گیری
سیگنال ورودی بسامد	۵-۱۰، جدول ۱	0,01 %
تراز سیگنال ورودی	۵-۱۰، جدول ۱	0,10 dB
تراز سیگنال خروجی	۵-۱۰، جدول ۱	0,15 dB for $(Lu - L) \leq 40$ dB* 0,25 dB for $(Lu - L) > 40$ dB*
تضعیف نسبی	۵-۱۰-۲، جدول ۱	0,20 dB for $\Delta A \leq 2$ dB 0,30 dB for 2 dB $< \Delta A \leq 40$ dB 0,50 dB for $\Delta A > 40$ dB
ΔB، انحراف پهنای باند مؤثر	۵-۱۲-۲	0,20 dB
انحراف خطی تراز	۵-۱۳-۳ ۵-۱۳-۴	0,20 dB for $(Lu - L) \leq 40$ dB* 0,35 dB for $(Lu - L) > 40$ dB*
کارکرد ثابت نسبت به زمان	۵-۱۴-۳	0,20 dB
مجموع سیگنال‌های خروجی	۵-۱۶	0,20 dB
زمان افت فیلتر	۵-۱۸-۴	10 % از زمان نشان داده شده
تأثیر دمای هوا و رطوبت	۵-۲۲-۲	0,15 dB

* L_u ترازی از سیگنال ورودی یا خروجی متناظر با مرز بالایی گستره کارکرد خطی بر گستره تراز اعمال شده است. L ترازی از یک سیگنال ورودی یا خروجی برای آزمون است. بیشترین عدم قطعیت بر پایه ترازهای ورودی و خروجی اعمال می‌شود.

پیوست پ
(آگاهی‌دهنده)
مثال‌هایی از ارزیابی انطباق با مشخصات این استاندارد

پ- ۱ کلیات

پ-۱- ۱ هدف از این پیوست رفع ابهام در بهره برداری از نتایج اندازه‌گیری و عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری در ارزیابی با مشخصات استاندارد IEC 61260-۱ چه در آزمون های الگوی ارزیابی(IEC 61260-2)[۱] و یا آزمون‌های منظم دوره‌ای(IEC 61260-2)[۲] فیلترهای باندهای اکتاو و باندهای اکتاو کسری می‌باشد.

پ-۱- ۲ این پیوست، با به کارگیری بعضی از مثال‌های کلی نشان داده شده، انطباق را نشان می دهد.

پ- ۲ معیارهای انطباق

پ-۲-۱ بر اساس الزامات این استاندارد انطباق با یک مشخصه موقعی انجام می‌گیرد که انحراف‌های اندازه‌گیری شده از اهداف طراحی از محدوده قابل قبول متناظر عبور نکرده و همچنین عدم قطعیت اندازه گیری از بیشترین عدم قطعیت مجاز اندازه‌گیری برای یک احتمال پوشش ٪ ۹۵ تجاوز نکند.

پ-۲-۲ با وجود این دو معیار چهار خروجی احتمالی حاصل می شود:

۱) انحراف‌های اندازه‌گیری شده از محدوده قابل قبول و عدم قطعیت حقیقی از بیشینه مجاز عدم قطعیت تجاوز نمی‌کند.

انطباق با مشخصه

۲) انحراف‌های اندازه‌گیری شده از محدوده قابل قبول تجاوز نمی‌کند و عدم قطعیت حقیقی از بیشینه مجاز عدم قطعیت تجاوز می‌کند.

عدم انطباق، به دلیل اینکه عدم قطعیت دقیق از بیشینه مجاز عدم قطعیت تجاوز می‌کند.

۳) انحراف‌های اندازه‌گیری شده از محدوده قابل قبول تجاوز کرده و عدم قطعیت حقیقی از بیشینه مجاز عدم قطعیت تجاوز نمی‌کند.

عدم انطباق، به دلیل اینکه انحراف‌های اندازه‌گیری شده از محدوده قابل قبول تجاوز می‌کند.

۴) انحراف‌های اندازه‌گیری شده از محدوده قابل قبول و عدم قطعیت حقیقی از بیشینه مجاز عدم قطعیت تجاوز می‌کند.

عدم انطباق، به دلیل اینکه هیچ کدام از معیارها تامین نشده اند.

---

۱ - تحت بررسي

۲ - تحت بررسي

یادآوری- در عمل یک آزمایشگاه می‌تواند گاهی اوقات عدم قطعیت اندازه‌گیری را از پیش تعیین کند. اگر عدم قطعیت از پیش تعیین شده از بیشینه مجاز عدم قطعیت تجاوز کند، آزمایشگاه عدم انطباق از آزمون را انجام نخواهد داد.

پ-۳ مثال نتایج آزمون

پ-۳-۱ جدول پ ۱ به شرح مثال‌هایی از نتایج آزمون به منظور روش تعیین‌کننده انطباق یا عدم انطباق با مشخصات این استاندارد، ارائه می‌کند. این روش برای هر آزمونی در این استاندارد که محدوده قابل قبول و بیشینه مجاز عدم قطعیت مشخص شده‌ای داشته باشد، به کار می‌رود.

جدول پ ۱- مثال‌هایی از ارزیابی انطباق

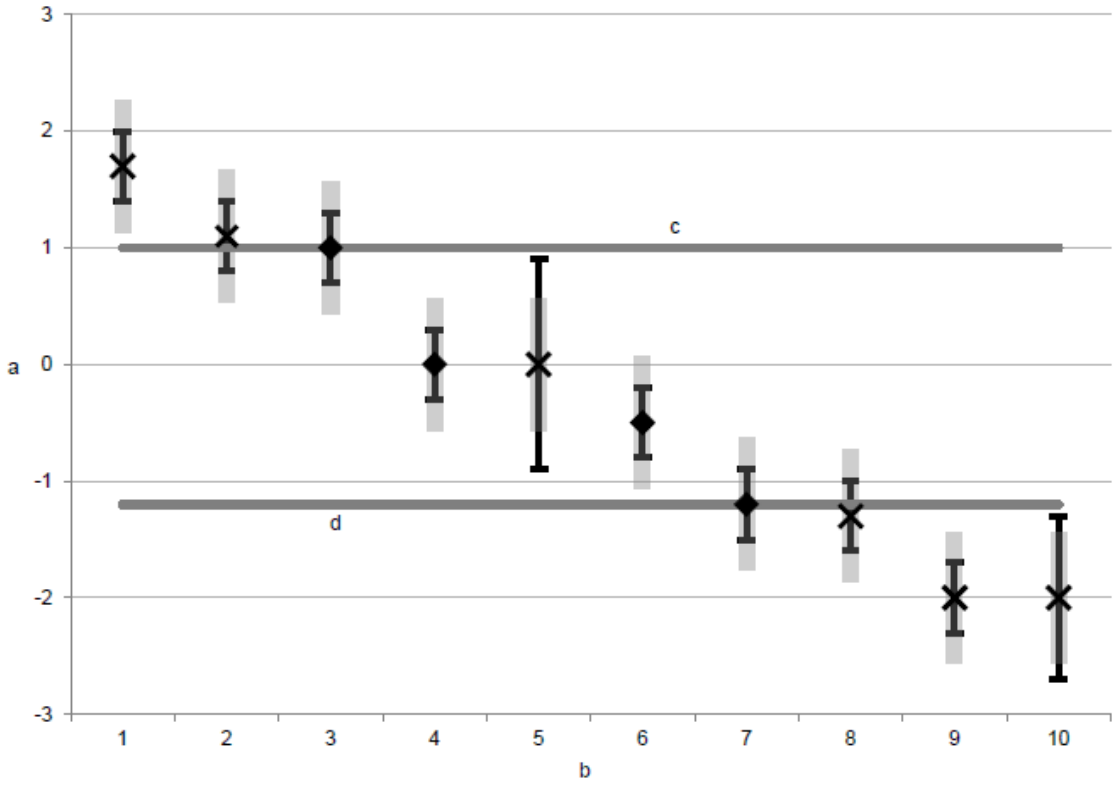
شماره مثال	انحراف اندازه‌گیری‌شده از هدف طراحی (dB)	محدوده قابل قبول (dB)	عدم قطعیت حقیقی (dB)	بیشینه مجاز عدم قطعیت (dB)	انطباق با مشخصات بله یا خیر	دلایل انطباق یا عدم انطباق
1	+1,7	+1,0; -1,2	0,3	0,5	خیر	انحراف در خارج از محدوده قابل قبول
2	+1,1	+1,0; -1,2	0,3	0,5	خیر	انحراف در خارج از محدوده قابل قبول
3	+1,0	+1,0; -1,2	0,3	0,5	بله	انحراف در محدوده قابل قبول و عدم قطعیت در حدود بیشینه مجاز
4	0,0	+1,0; -1,2	0,3	0,5	بله	انحراف در محدوده قابل قبول و عدم قطعیت در حدود بیشینه مجاز
5	0,0	+1,0; -1,2	0,9	0,5	خیر	انحراف در محدوده قابل قبول اما عدم قطعیت در خارج از حدود بیشینه مجاز
6	-0,5	+1,0; -1,2	0,3	0,5	بله	انحراف در محدوده قابل قبول و عدم قطعیت در حدود بیشینه مجاز
7	-1,2	+1,0; -1,2	0,3	0,5	بله	انحراف در محدوده قابل قبول و عدم قطعیت در حدود بیشینه مجاز
8	-1,3	+1,0; -1,2	0,3	0,5	خیر	انحراف در خارج از محدوده قابل قبول
9	-2,0	+1,0; -1,2	0,3	0,5	خیر	انحراف در خارج از محدوده قابل قبول
10	-2,0	+1,0; -1,2	0,7	0,5	خیر	انحراف در خارج از محدوده قابل قبول و عدم قطعیت در خارج از حدود بیشینه مجاز

پ-۳-۲ شکل پ ۱، ده نمونه از ارزیابی انطباق از جدول پ ۱ را به شکل گرافیکی نشان می‌دهد.

پ-۳-۳ در شکل پ ۱، محدوده بالایی و پایینی قابل قبول به وسیله خطوط افقی تیره نشان داده می‌شود. انحراف‌های اندازه‌گیری شده از هدف اصلی به وسیله نشان‌گرهای توپر نشان داده می‌شود. نشان‌گر لوزی شکل انطباق با مشخصات و نشانگر ضربدری شکل، عدم انطباق را نشان می‌دهد.

پ-۳-۴ در شکل پ ۱ عدم قطعیت حقیقی از اندازه‌گیری به وسیله نوارهای عمودی و بیشینه مجاز عدم قطعیت به وسیله نواحی هاشور زده کم رنگ عمودی نشان داده شده است.

پ-۳-۵ شیوه نشان داده شده در جدول پ ۱ و شکل پ ۱ به طور یکسان هم برای ارزیابی انطباق در آزمون الگوی اریابی و همچنین آزمون دوره‌ای منظم به کار می رود.



راهنما:

a انحراف از هدف طراحی بر حسب دسی‌بل

b شماره مثال از جدول پ ۱

c حد بالایی قابل قبول

d حد پایینی قابل قبول

نشان‌گر لوزی شکل انطباق با مشخصات و نشانگر ضربدری شکل، عدم انطباق را نشان می‌دهد. عدم قطعیت حقیقی از اندازه‌گیری به وسیله نوارهای خطای عمودی و بیشینه مجاز عدم قطعیت با نواحی هاشور زده کم رنگ عمودی نشان داده شده است

شکل پ ۱- مثال‌هایی از ارزیابی انطباق

پیوست ت
(آگاهی‌دهنده)
فیلترهای پایه ۲

ت-۱ به دلایل فنی تعدادی از فیلترهای باندگذر مطابق با الزامات اصلاح شده، طراحی شده‌اند که با تنظیم $G = 2$ در تمام فرمول‌های مربوطه در این استاندارد بدست می‌آید.

ت-۲ در فیلترها با بسامدهای باند میان‌گذر نزدیک به بسامد مرجع، تأثیر روی طراحی فیلتر و واکنش حاصل از انتخاب $G = 2$ به جای $G = 10^{3/10}$ کوچک خواهد بود.

ت-۳ در باند میان‌گذر با بسامدهای کمتر از بسامد مرجع، بسامد باند میان‌گذر دقیق برای یک طراحی بر پایه ۲ کمتر از بسامد باند میان گذر دقیق متناظر با یک طراحی بر پایه ۱۰ خواهد بود. برای یک فیلتر با بسامد میان‌گذر نامی یک هرتز، اختلاف بسامد ٪۲/۳ است.

ت-۴ برای بسامد باند میان‌گذر بزرگتر از بسامد مرجع، بسامد باند میان‌گذر دقیق برای طراحی بر پایه ۲ از بسامد باند میان‌گذر دقیق متناظر در طراحی بر پایه ۱۰ بزرگتر خواهد بود.

یادآوری- نمودار میله‌ای نشان‌دهنده تحلیگرهای طیفی به کار رفته در طراحی بر پایه ۲ هستند که اغلب به عنوان نشانگر بسامد بر پایه ۱۰ به کار می‌روند.

ت-۵ با افزایش اختلاف بین بسامد باند میان‌گذر و بسامد مرجع این احتمال وجود دارد که انطباق فیلتر با پایه ۲ با الزامات این استاندارد کاهش یابد.

ت-۶ فیلترهای پایه ۲ برای طراحی‌های جدید توصیه نشده است.

پیوست ث
(الزامی)
بسامد باند میان‌گذر نامی

ث-۱ بسامدهای باند میان‌گذر برای فیلترهای اکتاو باند و یک سوم اکتاو باند

جدول ث ۱ بسامدهای باند میان‌گذر نامی و دقیق را برای فیلترهای یک سوم اکتاو باند در گستره شنوایی مشخص می‌کند. بسامدهای باند میان‌گذر دقیق تا ۵ رقم معنی‌دار به وسیله فرمول (۲) با نسبت بسامد اکتاو G که از طریق فرمول (۱) بدست می‌آید، محاسبه شده است. با انتخاب اندیس x یا با مکان مناسب علامت اعشار، این جدول ممکن است تا هر افتی تعمیم داده شود.

ث-۲ بسامدهای باند میان‌گذر برای فیلترهای یک دوم اکتاو باند

برای فیلترهای اکتاو باند با معرف پهنای باند $1/b = 1/2$، بسامدهای باند میان‌گذر دقیق باید به وسیله فرمول (۳) محاسبه شوند. بسامدهای باند میان‌گذر نامی باید از طریق گرد کردن به سه رقم اول معنی‌دار به دست آیند.

ث-۳ بسامدهای باند میان‌گذر برای پهنای باندهای دیگر

ث-۳-۱ برای معرف‌های پهنای باند از ۱/۲ تا ۱/۲۴، بسامدهای باند میان‌گذر دقیق باید از طریق فرمول (۲) یا فرمول (۳) محاسبه شود.

ث-۳-۲ زمانی که بیشترین رقم معنی‌دار (که سمت چپ است)، یک بسامد دقیق بین ۱ و ۴ باشد، بسامد باند میان‌گذر نامی باید به سه رقم معنی‌دار اول گرد شود.

ث-۳-۳ زمانی که بیشترین رقم معنی دار در یک بسامد باند میان‌گذر دقیق بین ۵ و ۹ باشد، بسامد بند میانی نامی باید به دو رقم معنی‌دار اول گرد شود.

ث-۳-۴ به عنوان مثال، برای $1/b = 1/24$ و $x = -111$ بسامد باند میان‌گذر دقیق به وسیله به کاربردن فرمول (۳) برابر ۴۱٫۵۶۷ Hz برای پنج رقم است. بسامد باند میان‌گذر نامی مربوطه ۴۱٫۶ Hz است. برای $x = +75$، بسامد باند میان‌گذر دقیق ۷۸۵٫۲ Hz ۸ برای پنج رقم و بسامد باند میان‌گذر دقیق نامی ۸ ۸۰۰ Hz است.

ث-۳-۵ زمانی که مخرج معرف پهنای باند بزرگتر از ۲۴ باشد، تعداد رقم‌های معنی‌دار باید تا جایی که بسامدهای باند میان‌گذر نامی منحصر به فرد در هر نسبت بسامدی ۱:۱۰ تامین شود، افزایش یابد.

جدول ث ۱- بسامدهای باند میان‌گذر برای فیلتر اکتاو باند و یک سوم اکتاو باند در گستره شنوایی

یک سوم اکتاو	اکتاو	بسامد باند میان‌گذر نامی (Hz)	f_m محاسبه شده (Hz)	f_m دقیق (Hz)	شاخص x
x		25	25,119	$10^{1,4}$	-16
x	x	31,5	31,623	$10^{1,5}$	-15
x		40	39,811	$10^{1,6}$	-14
x		50	50,119	$10^{1,7}$	-13
x	x	63	63,096	$10^{1,8}$	-12
x		80	79,433	$10^{1,9}$	-11
x		100	100,00	10^{2}	-10
x	x	125	125,89	$10^{2,1}$	-9
x		160	158,49	$10^{2,2}$	-8
x		200	199,53	$10^{2,3}$	-7
x	x	250	251,19	$10^{2,4}$	-6
x		315	316,23	$10^{2,5}$	-5
x		400	398,11	$10^{2,6}$	-4
x	x	500	501,19	$10^{2,7}$	-3
x		630	630,96	$10^{2,8}$	-2
x		800	794,33	$10^{2,9}$	-1
x	x	1 000	1 000,0	10^{3}	0
x		1 250	1 258,9	$10^{3,1}$	1
x		1 600	1 584,9	$10^{3,2}$	2
x	x	2 000	1 995,3	$10^{3,3}$	3
x		2 500	2 511,9	$10^{3,4}$	4
x		3 150	3 162,3	$10^{3,5}$	5
x	x	4 000	3 981,1	$10^{3,6}$	6
x		5 000	5 011,9	$10^{3,7}$	7
x		6 300	6 309,6	$10^{3,8}$	8
x	x	8 000	7 943,3	$10^{3,9}$	9
x		10 000	10 000	10^{4}	10
x		12 500	12 589	$10^{4,1}$	11
x	x	16 000	15 849	$10^{4,2}$	12
x		20 000	19 953	$10^{4,3}$	13

یادآوری- بسامد باندهای میان‌گذر دقیق تا ۵ رقم معنی‌دار با استفاده از فرمول (۲) محاسبه شده‌اند.

پیوست ج
(آگاهی‌دهنده)
بسامدهای یکنواخت شده در نقاط انفصال، محدوده قابل قبول روی تضعیف نسبی کمینه و بیشینه برای فیلترهای یک سوم اکتاو باند

ج-۱ این پیوست یک مثال محاسباتی از بسامدهای هنجارشده برای محدوده قابل قبول روی تضعیف نسبی کمینه و بیشینه برای فیلترهای یک سوم اکتاو باند ارائه می‌کند. محدوده قابل قبول روی تضعیف نسبی کمینه و بیشینه برای فیلترهای یک سوم اکتاو باند نیز شامل محدوده‌ها در جدول ۱ برای فیلترهای اکتاو باند، مرتب شده‌اند.

ج-۲ برای مثال $\Omega_{h(1/1)} = G^{1/8}$ در نظر گرفته می‌شود. از فرمول (۹)، برای $1/b = 1/3$، نقطه انفصال بسامد بالایی کسر اکتاو باند از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$\Omega_{h(1/3)} = 1 + \frac{G^{1/6} - 1}{G^{1/2} - 1}(G^{1/8} - 1) \qquad \text{(ج ۱)}$$

ج-۳ برای $G = 10^{3/10}$ فرمول (ج ۱) به صورت زیر ساده می‌شود:

$$\Omega_{h(1/3)} = 1 + \frac{10^{1/20} - 1}{10^{3/20} - 1}(10^{3/80} - 1) \qquad \text{(ج ۲)}$$

یا به طور تقریبی ۱٫۰۲۶۶۷ است.

ج-۴ از فرمول (۱۰)، نقطه انفصال بسامد پایینی متناظر به صورت زیر است:

$$\Omega_{i(1/3)} = 1 \Big/ \Omega_{h(1/3)} \qquad \text{(ج ۳)}$$

یا به طور تقریبی ۰٫۹۷۴۰۲ است.

ج-۵ برای بسامدهای نقطه انفصال اکتاو باند در جدول ۱، با استفاده مستمر از فرمول‌های (۹) و (۱۰)، بسامدهای هنجارشده در جدول ج ۱ برای فیلترهای یک سوم اکتاو باند به دست می‌آید.

جدول ج ۱ - محدوده قابل قبول روی تضعیف نسبی برای فیلترهای یک سوم اکتاو باند

بسامد هنجارشده $\Omega = f/fm$		محدوده قابل قبول کمینه و بیشینه بر تضعیف نسبی (dB)	
		کلاس ۱	کلاس ۲
$\Omega_{1(1/3)}$	< 0,185 46	+70; +∞	+60; +∞
$\Omega_{1(1/3)}$	0,327 48	+60; +∞	+54; +∞
$\Omega_{1(1/3)}$	0,531 43	+40,5; +∞	+39,5; +∞
$\Omega_{1(1/3)}$	0,772 57	+16,6; +∞	+15,6; +∞
$\Omega_{1(1/3)} - \varepsilon$ *	0,891 25 – ε	+1,2; +∞	+0,8; +∞
$\Omega_{1(1/3)} + \varepsilon$ *	0,891 25 + ε	-0,4; +5,3	-0,6; +5,8
$\Omega_{1(1/3)}$	0,919 58	-0,4; +1,4	-0,6; +1,7
$\Omega_{1(1/3)}$	0,947 19	-0,4; +0,7	-0,6; +0,9
$\Omega_{1(1/3)}$	0,974 02	-0,4; +0,5	-0,6; +0,7
$\Omega_{1(1/3)}$ ، $\Omega_{h(1/3)}$	1,000 00	-0,4; +0,4	-0,6; +0,6
$\Omega_{h(1/3)}$	1,026 67	-0,4; +0,5	-0,6; +0,7
$\Omega_{h(1/3)}$	1,055 75	-0,4; +0,7	-0,6; +0,9
$\Omega_{h(1/3)}$	1,087 46	-0,4; +1,4	-0,6; +1,7
$\Omega_{2(1/3)} - \varepsilon$ *	1,122 02 – ε	-0,4; +5,3	-0,6; +5,8
$\Omega_{2(1/3)} + \varepsilon$ *	1,122 02 + ε	+1,2; +∞	+0,8; +∞
$\Omega_{h(1/3)}$	1,294 37	+16,6; +∞	+15,6; +∞
$\Omega_{h(1/3)}$	1,881 73	+40,5; +∞	+39,5; +∞
$\Omega_{h(1/3)}$	3,053 65	+60; +∞	+54; +∞
$\Omega_{h(1/3)}$	> 5,391 95	+70; +∞	+60; +∞

*
ε یک عدد بسیار کوچک نزدیک (۰) در ناحیه‌ای در اطراف بسامدهای هنجارشده باند لبه بالایی و پایینی است.

پیوست چ
(آگاهی‌دهنده)
پاسخ فیلتر به سیگنال‌های سینوسی جاروب شده نمایی

چ-۱ بسامد نمایی جاروب شده

چ-۱-۱ در یک بسامد نمایی جاروب شده، بسامد سیگنال سینوسی با دامنه ثابت بطور نمایی با زمان افزایش می‌یابد. جاروب شدن به عنوان سیگنال ورودی برای یک فیلتر اعمال می‌شود. جاروب شدن در زمان T_{start} با شروع بسامد f_{start} آغاز و در زمان T_{end} هنگامی که بسامد به f_{end} می‌رسد پایان می‌یابد.

چ-۱-۲ در هر زمان t، در طول جاروب شدن بسامد سیگنال $f(t)$ ممکن است از فرمول زیر محاسبه شود:

$$f(t) = f_{start}\, exp[r(t - T_{start})] \qquad (چ\ ۱)$$

در این فرمول نسبت جاروب شده r در تمام طول مدت جاروب شدن، ثابت فرض می‌شود، که به صورت زیر بدست می‌آید:

$$r = \frac{ln(f_{end}/f_{start})}{T_{end} - T_{start}} \qquad (چ\ ۲)$$

در این فرمول ln نشان‌دهنده لگاریتم طبیعی (یا نپرین) است.

چ-۲ پاسخ مجموعه‌ای از فیلترهای باندگذر برای یک جاروب شده

چ-۲-۱ جاروب شدن در تعدادی بسامد کمتر از پایین‌ترین بسامد باند لبه پایینی برای مجموعه‌ای از فیلترهایی که کمینه تضعیف نسبی ۶۰ dB است، آغاز می‌شود و در یک بسامد بزرگتر از بالاترین بسامدهای باند لبه بالایی که کمینه تضعیف نسبی فیلتر ۶۰ dB است، پایان می‌یابد.

چ-۲-۲ تراز متوسط زمانی سیگنال خروجی اندازه‌گیری‌شده برای زمان متوسط T_{ave} از زمانی آغاز می‌شود که دیرتر از زمانی نباشد که بسامد جاروب شده برابر پایین‌ترین بسامدهای باند لبه پایینی باشد که تضعیف نسبی فیلتر در این حالت، کمینه ۶۰ dB است و در یک زمانی پایان یابد که کمتر از زمانی نباشد که بسامد جاروب شده برابر بالاترین بسامدهای لبه بالایی باشد، که در این حالت تضعیف نسبی فیلتر، کمینه ۶۰ dB است.

یادآوری- سهم مربوط به تراز خروجی متوسط زمانی بسامدهایی که تضعیف نسبی آن‌ها بیشتر از ۶۰ dB است، ناچیز در نظر گرفته می‌شود.

چ-۲-۳ برای تعدادی تراز سیگنال ورودی مناسب L_{in}، تراز سیگنال خروجی متوسط زمانی از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$L_{out} = 10lg \frac{\int_{T_{start}}^{T_{end}} 10^{0.1\left\{L_{in} - A\left[f(t)/f_m\right]\right\}} dt}{T_{avg}} dB \qquad (چ ۳)$$

یا

$$L_{out} = L_{in} - A_{ref} + 10lg \frac{\int_{T_{start}}^{T_{end}} 10^{-0.1\left\{\Delta A\left[f(t)/f_m\right]\right\}} dt}{T_{avg}} dB \qquad (چ ۴)$$

در این فرمول بسامد در هر لحظه در طول جاروب شدن از فرمول (چ ۱) و (چ ۲) تعیین می‌شود.

چ-۲-۴ فرمول در صورت کسر، شباهت‌هایی با تعریف پهنای باند مؤثر در فرمول (۱۳) را نشان می‌دهد. یک تجزیه و تحلیل بیشتر نشان می‌دهد:

$$\int_{T_{start}}^{T_{end}} 10^{-0.1\left\{\Delta A\left[f(t)/f_m\right]\right\}} dt \qquad (چ ۵)$$

$$= \int_{\Omega_{start}}^{\Omega_{end}} \left(\frac{1}{r \times \Omega}\right) 10^{-0.1\{\Delta A[\Omega]\}} d\Omega \approx \int_{0}^{\infty} \left(\frac{1}{r \times \Omega}\right) 10^{-0.1\{\Delta A[\Omega]\}} d\Omega = \frac{B_e}{r}$$

از آنجا که برای یک جاروب شده نمایی که در فرمول (چ ۱) آورده شده است، داریم:

$$dt = \frac{1}{r \times \Omega} d\Omega \qquad (چ ۶)$$

فرض بر این است که Ω_{start} به اندازه‌ای کم باشد که آن را بتوان تقریبا صفر در نظر گرفت و Ω_{end} به اندازه‌ای زیاد باشد که بتوان آن را بی‌نهایت در نظر گرفت.

چ-۲-۵ این فرمول به‌دست می‌آید:

$$L_{out} = L_{in} - A_{ref} + 10lg\frac{B_e}{r \times T_{avg}}dB \qquad (۷ چ)$$

این فرمول ممکن است با فرمول (چ ۲) ترکیب شود:

$$\mathrm{L_{out} = L_{in} - A_{ref} + 10lg\left[\frac{T_{end} - T_{start}}{T_{avg}}\frac{B_e}{\ln\left({f_{end}}/{f_{start}}\right)}\right]dB} \qquad (۸ چ)$$

این فرمول نشان می‌دهد که پهنای باند مؤثر یک فیلتر ممکن است از تراز خروجی متوسط زمانی به دست آید در زمانی که سیگنال ورودی یک جاروب شده نمایی باشد.

چ-۲-۶ استفاده از یک فیلتر باندگذر ایده‌آل دارای تضعیف نسبی صفر در باندگذرا و تضعیف نسبی بی‌نهایت در سایر بسامدها، فرمول (چ ۴) ممکن است به صورت زیر ساده شود:

$$L_{out} = L_{in} - A_{ref} + 10lg\left[\frac{1}{T_{avg}}\int_{t_2}^{t_1} dt\right]dB$$

$$L_{out} = L_{in} - A_{ref} + 10lg\left[\frac{t_1 - t_2}{T_{avg}}\right]dB \qquad (۹ چ)$$

که در آن t_1 و t_2 زمان‌هایی هستند که بسامد جاروب شده برابر بسامدهای باند لبه به ترتیب f_1 و f_2 باشند. زمان‌های t_1 و t_2 از فرمول‌های (چ ۲) و (چ ۱) محاسبه می شوند:

$$t_1 = t_{start} + \left({1}/{r}\right) ln\left({f_1}/{f_{start}}\right) \qquad (۱۰ چ)$$

$$t_2 = t_{start} + \left({1}/{r}\right) ln\left({f_2}/{f_{start}}\right)$$

چ-۲-۷ با تلفیق فرمول‌های (چ ۲) و (چ ۳)، فرمول (چ ۵) ممکن است به صورت زیر ساده شود:

$$L_{out} = L_{in} - A_{ref} + 10lg\left[\frac{\left({1}/{r}\right) ln(f_2/f_1)}{T_{avg}}\right]dB \qquad (۱۱ چ)$$

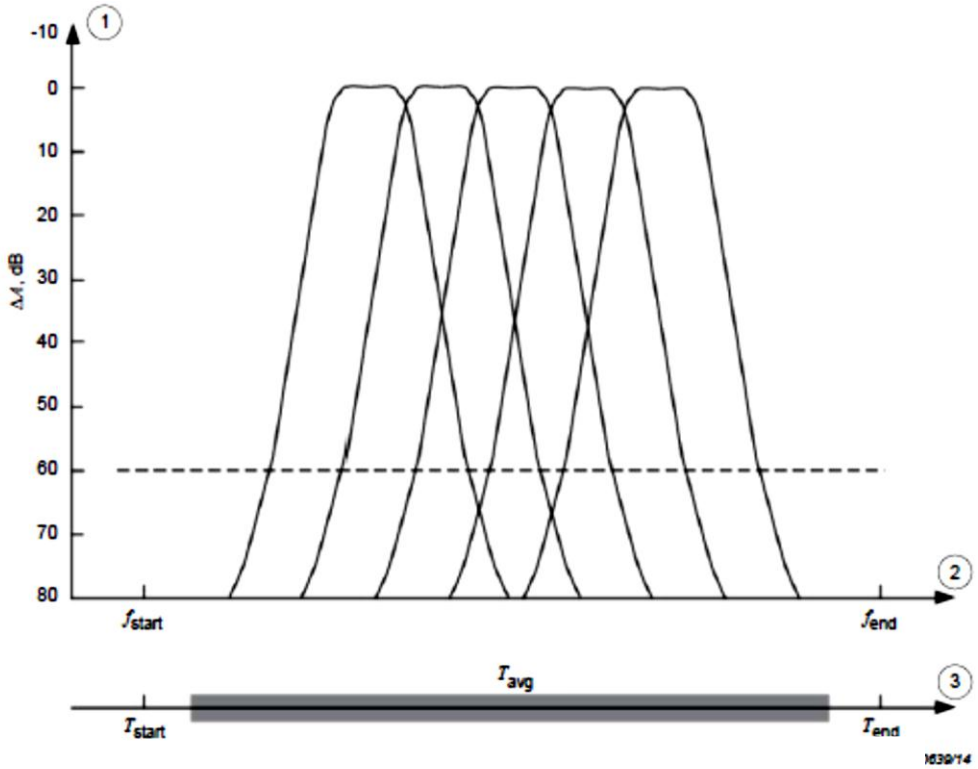
$$L_{out} = L_{in} - A_{ref} + 10lg\left[\frac{T_{end} - T_{start}}{T_{avg}} \frac{ln(f_2/f_1)}{ln(f_{end}/f_{start})}\right] dB$$

$$L_{out} = L_{in} - A_{ref} + 10lg\left[\frac{T_{end} - T_{start}}{T_{avg}} \frac{B_r}{ln(f_{end}/f_{start})}\right] dB$$

که در آن B_r پهنای باند مرجع مؤثر هنجارشده است که در بند ۵-۱۱-۳ مشخص شد.

چ-۲-۸ فرمول‌های (چ ۸) و (چ ۱۱) برابر هستند. اگر $B_e = B_r$ باشد، جاروب شده نمایی ممکن است برای اندازه‌گیری انحراف پهنای باند مؤثر در صورتی که فیلتر ، متوسط زمانی باشد، استفاده شود.

تصویر جاروب شده



راهنما:

۱ تضعیف نسبی ΔA به dB

۲ مقیاس بسامد لگاریتمی

۳ مقیاس خطی زمان

یادآوری- آغاز زمان متوسط T_{avg}، می‌تواند قبل یا بعد از T_{start} و پایان زمان T_{avg} می‌تواند قبل یا بعد از T_{end} باشد.

شکل چ ۱- فرمول بین مقیاس بسامد لگاریتمی و مقیاس خطی زمان در اثر جاروب شدن نمایی

پیوست ح
(آگاهی‌دهنده)
اندازه‌گیری زمان افت

ح-۱ کلیات

ح-۱-۱ هنگامی که زمان بازآوایی برای یک مکان اندازه‌گیری می‌شود، نتیجه بطور مثال برای باندهای بسامدی متفاوت، مشابه باندهای اکتاو و یک سوم اکتاو در نظر گرفته می‌شود. این مکان بطور معمول به وسیله یک سیگنال صدای پهن باند، برانگیخته می‌شود و پاسخ باند فیلتر شده، اندازه‌گیری می‌شود. زمان بازآوایی از افت تراز سیگنال خروجی توسط هر فیلتر بعد از قطع سیگنال تحریک، تعیین می‌شود.

ح-۱-۲ برای مکان‌هایی با زمان‌های بازآوایی طولانی، نتیجه کمی تحت تأثیر طراحی فیلتر قرار می‌گیرد تا زمانیکه از نظر این استاندارد ملی، متقاعدکننده باشد. اگرچه برای مکان‌هایی با زمان‌های بازآوایی کوتاه، طراحی فیلتر می‌تواند اثر معنی‌داری بر نتایج بدست آمده داشته باشد. پاسخ برانگیزش فیلتر یک حدی برای کوتاه‌ترین زمان بازآوایی ایجاد می‌کند که بتواند قابل اندازه‌گیری باشد. این حد زمان افت فیلتر نامیده می‌شود.

ح-۱-۳ هنگامی که فیلتر به طور مستقیم به وسیله سیگنال تحریک الکتریکی، برانگیخته شود زمان افت فیلتر به وسیله اندازه‌گیری زمان بازآوایی مجازی تعیین می‌شود بدون این که مکان بر زمان افت فیلتر تأثیر داشته باشد.

ح-۲ اندازه‌گیری زمان افت فیلتر

ح-۲-۱ ابزاری با قابلیت اندازه‌گیری زمان بازآوایی

ح-۲-۱-۱ اگر فیلتر یا مجموعه‌ای از فیلتر شامل یک ابزار با قابلیت اندازه‌گیری زمان بازآوایی باشد، این قابلیت باید برای اندازه‌گیری زمان افت فیلتر به کار رود. اگر سازنده فیلتر یا مجموعه‌ای از فیلترها، استفاده از یک ابزار اضافی برای اندازه‌گیری زمان بازآوایی را توصیه کند، این ابزار اضافی باید برای اندازه‌گیری زمان افت فیلتر به کار رود.

ح-۲-۱-۲ گستره تراز مرجع باید انتخاب شود. سیگنال ورودی فیلتر باید به صورت سیگنال تحریک بر ابزاری اعمال شود که تراز سیگنال در آن کمینه۴۰ dB بزرگتر از مرز پایینی گستره عملکرد خطی باشد به طوری که بارگذاری اضافی بر فیلتر رخ ندهد. گستره اندازه‌گیری برای زمان بازآوایی باید برای پایین‌ترین مقدار و با دقت زمان توصیه‌شده در نظر گرفته شود. اندازه‌گیری باید کمینه یک بار تکرار شود. مقدار میانگین بدست آمده باید به عنوان زمان افت فیلتر در نظر گرفته شود.

ح-۲-۲ ابزار بدون قابلیت اندازه‌گیری زمان بازآوایی

ح-۲-۲-۱ برای فیلترهایی که دارای ابزاری با قابلیت اندازه‌گیری زمان بازآوایی نیستند، زمان افت فیلتر باید به روش زیر اندازه‌گیری شود:

ح-۲-۲-۲ گستره تراز مرجع باید انتخاب شود. سیگنال ورودی برای فیلتر باید صورتی ایستا یا نویز سفید در یک تراز سیگنال باشد که کمینه ۴۰ dB بزرگتر از مرز پایینی گستره عملکرد خطی باشد بطوریکه بارگذاری اضافی بر فیلتر نباشد. تراز سیگنال خروجی ایستای متوسط زمانی (L_0)، باید تعیین شود. سیگنال ورودی قطع و تراز سیگنال خروجی $L(t)$ به عنوان تابعی از زمان ثبت شود. زمان متوسط برای اندازه‌گیری تراز باید بقدر کافی کوتاه باشد به طوریکه نتیجه را تحت تأثیر قرار ندهد. نرخ افت تراز، R، در دسی‌بل در هر ثانیه باید به وسیله رگرسیون خطی بر سیگنال خروجی به dB (متناسب با کوچکترین مجذور) برای تراز سیگنال خروجی بین ۵ dB کمتر از L_0 و ۲۵ dB کمتر از L_0 تعیین شود. فرض می‌شود که نسبت افت یک مقدار منفی است. زمان افت فیلتر T_d ، از فرمول زیر تعیین می‌شود:

$$T_d = \frac{-60dB}{R} \qquad \text{(ح ۱)}$$

ح-۲-۲-۳ اندازه گیری باید کمینه یک بار تکرار شود. مقدار میانگین به دست‌آمده باید به عنوان زمان افت فیلتر در نظر گرفته شود. توصیه می‌شود میانگین بیشتر افت‌ها (مجموع میانگین‌ها) قبل از رگرسیون خطی جایگزین متوسط زمان افت فیلتر شود.

یادآوری- یک فرمول برای رگرسیون خطی در مرجع [۲] داده شده است.

کتاب‌نامه

[1] CISPR 16-1-1:2010, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus* Amendment 1:2010

[2] Bjor, O.-H., *Evaluation of Decay Curves for Determination of Reverberation Time and Non-Linearity,* Acta Acustica united with Acoustica, Vol. 90 (2004), pp. 788 – 789.