INSO
4147-1-3
1st. Edition
Sep.2013

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۴۱۴۷-۱-۳
چاپ اول
شهریور ۱۳۹۲

ویژگی‌های اغتشاش رادیویی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مصونیت و روش‌های مربوط

قسمت ۱-۳: اغتشاش رادیویی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مصونیت- تجهیزات جانبی- توان اغتشاش

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods

Part 1-3:Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Ancillary equipment – Disturbance power

ICS: 33.100.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ 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 ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است .

تدوین استاندارد در حوزه های 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 توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود .پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند 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 شمارهٔ 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 بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور ، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی 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 می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی 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 سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه ها 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 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

« ویژگی‌های اغتشاش رادیویی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مصونیت و روش‌های مربوط
قسمت ۱-۳: اغتشاش رادیویی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مصونیت- تجهیزات جانبی- توان اغتشاش »

	سمت و/ یا نمایندگی
رئیس:	
سلیمانی، باقر (لیسانس مهندسی برق)	شرکت سهامی پارت الکتریک
دبیر:	
شیخ حسینی ، فرزانه (فوق لیسانس فیزیک)	شرکت البرز کیفیت پرداز
اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
اورنگ، مجید (لیسانس مهندسی برق)	شرکت الکترو کاوه
ثامنی، بهروز (لیسانس مهندسی برق)	شرکت سهامی دلند الکتریک
شیخ حسینی، شکوفه (فوق لیسانس مهندسی صنایع)	سازمان ملی استاندارد ایران
فقیه، حمیدرضا (لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت پژوهشکده سیستمهای صنعتی
کیان خواه، شبنم (لیسانس مهندسی الکترونیک)	شرکت فردان الکتریک
مشایخی، پرویز (لیسانس علوم)	کارشناس استاندارد

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران	ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	ج
پیش گفتار	ه
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات، تعاریف و اختصارات	۱
۴ تجهیزات گیره جاذب	۲
پیوست الف (اطلاعاتی) – ساختار گیره جاذب (بند ۴-۲)	۱۷
پیوست ب (الزامی) – روش های اعتباردهی و کالیبراسیون برای گیره جاذب و دستگاه های جاذب ثانویه (بند۴)	۱۹
پیوست پ (الزامی) - اعتباردهی مکان آزمون گیره جاذب (بند۴)	۳۰

پیش گفتار

استاندارد "ویژگی‌های اغتشاش رادیویی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مصونیت و روش‌های مربوط، قسمت ۱-۳: اغتشاش رادیویی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مصونیت- تجهیزات جانبی- توان اغتشاش" که پیش‌نویس آن درکمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در یکصد و سی هفتمین امین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۲/۱/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۴۱۴۷: سال ۱۳۷۵، (مشخصات اغتشاش رادیویی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مصونیت و روش‌های مربوطه) باطل و این استاندارد همراه با سری استانداردهای[۱] ...-۱-۴۱۴۷ جایگزین استاندارد ملی ۴۱۴۷: سال ۱۳۷۵ می‌شود.

منبع و ماخذی که برای تهیهٔ این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

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

[۱] - استانداردهای CISPR 16-1-1 و CISPR 16-1-2 و CISPR 16-1-4 و CISPR 16-1-5 هنوز تدوین نشده‌اند.

ویژگی‌های اغتشاش رادیویی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مصونیت و روش‌های مربوط

قسمت ۱-۳: اغتشاش رادیویی و دستگاه‌های اندازه‌گیری مصونیت- تجهیزات جانبی- توان اغتشاش

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مشخصات و کالیبراسیون گیره جاذب برای اندازه‌گیری توان اغتشاش رادیویی در گستره فرکانسی ۳۰ MHz تا ۱ GHz می‌باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی‌زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب 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 بین المللی

2-1-1 CISPR 16-1-2:2003, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances

2-1-2 CISPR 16-2-2:2003, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-2: Methods of measurement of disturbances and immunity– Measurement of disturbance power

2-1-3 CISPR 16-4-2, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainty in EMC measurements

2-1-4 IEC 60050-161:1990, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility
Amendment 1 (1997)
Amendment 2 (1998)

۳ اصطلاحات و تعاریف و اختصارات

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، تعاریف و اصطلاحات استاندارد IEC 60050-161، برحسب کاربرد به کار برده می‌شوند.

۳-۲ اختصارات

اختصار	عنوان	عنوان به انگلیسی
ACA	سوار کردن گیره جاذب	Absorbing clamp assembly
ACMM	روش اندازه‌گیری گیره جاذب	Absorbing clamp measurement assembly
ACRS	مکان مرجع گیره جاذب	Absorbing clamp reference site
ACTS	مکان آزمون گیره جاذب	Absorbing clamp test site
CF	ضریب گیره	Clamp factor
CRP	نقطه مرجع گیره	Clamp reference point
DF	ضریب عدم تزویج	Decoupling factor
DR	ضریب عدم تزویج که عدم تزویج جریان ترنسفورماتور از امپدانس مد مشترک گیرنده اندازه‌گیری را مشخص می‌کند	Decoupling factor that specifies the decoupling of the current transformer from the commom mode impedance of the measurement receiver
JTF	ضریب مبدل Jig	Jig transfer factor
LUT	رابط تحت آزمون	Lead under test
RTF	ضریب انتقال مرجع	Rreference transfer factor
SAD	دستگاه جاذب ثانویه	Secondary absorbing device
SAR	اتاق نیمه انعکاس	Semi – anechoic room
SRP	نقطه مرجع اسلاید	Slide reference point

۴ تجهیزات گیره جاذب

۴ـ۱ کلیات

اندازه‌گیری توان اغتشاش با استفاده از یک گیره جاذب روشی است برای تعیین اغتشاش تابشی در گستره فرکانسی بالاتر از ۳۰ MHz. این روش اندازه‌گیری معرف یک روش متداول برای اندازه‌گیری استقامت میدان اغتشاش روی یک OATS می‌باشد. روش اندازه‌گیری گیره جاذب (ACMM)[1] در بند ۷ استاندارد CISPR 16-2-2 توضیح داده می‌شود.

ACMM از ادوات اندازه‌گیری زیر را استفاده می‌کند:

- سوارکردن گیره جاذب؛
- وسیله جاذب ثانویه؛
- مکان آزمون گیره جاذب.

1- Absorbing clamp measurement method

شکل ۱ خلاصه‌ای از روش اندازه‌گیری گیره جاذب شامل وسایل مورد نیاز این روش و روش‌های کالیبراسیون و ارزیابی وسایل را ارائه می‌دهد. الزامات مربوط به ادوت مورد نیاز برای ACMM در این بند معین می‌شود. جزئیات روش کالیبراسیون گیره جاذب، و اعتباردهی سایر ویژگی‌های گیره و وسیله جاذب ثانویه، در پیوست ب شرح‌داده می‌شود. جزئیات اعتباردهی مکان آزمون گیره جاذب، در پیوست پ شرح داده می شود. گیره‌های جاذب برای اندازه‌گیری اغتشاشات بعضی از انواع تجهیزات با توجه به ساختمان و اندازه آنها، مناسب می‌باشند. روش اندازه‌گیری دقیق و قابلیت کاربرد آن برای هر طبقه از تجهیزات تعیین شده است. چنانچه خود تجهیزات (بدون رابط‌های اتصال دهنده)، دارای ابعاد نزدیک به یک چهارم طول موج باشند، ممکن است تشعشع از جعبه به‌طور مستقیم اتفاق بیافتد. قابلیت اغتشاش یک وسیله دارای رابط منبع تغذیه، به عنوان تنها رابط خروجی مجاز است همانند توان دستگاه رابط تغذیه خود را تامین کند. که به عنوان آنتن فرستنده عمل می‌کند. این توان تقریبا برابر است با آنچه که توسط دستگاه برای یک وسیله جاذب مناسب قرار گرفته در اطراف رابط درحالت حداکثر توان جذب شده، تامین می‌شود. تابش مستقیم از دستگاه به حساب آورده نمی‌شود. تجهیزات دارای رابط‌های خارجی به‌جز رابط منبع تغذیه ممکن است از چنین رابط‌هایی (صرفنظر از اینکه حفاظت شده باشند یا نه) با روش مشابه تابش از رابط منبع تغذیه، انرژی اغتشاشی تشعشع کنند. اندازه‌گیری‌ها با استفاده از گیره جاذب می‌تواند بر روی انواع این‌گونه رابط‌ها انجام شود.

کاربرد ACMM با جزئیات بیشتر در بند ۷-۹ از استاندارد CISPR 16-2-2 تعیین شده است.

۴-۲ سوار کردن گیره جاذب

۴-۲-۱ شرح سوارکردن گیره جاذب

در پیوست الف ساختمان گیره را شرح داده شده و یک مثال نوعی از چنین ساختمانی ارائه می‌شود.

سوارکردن گیره جاذب شامل پنج قسمت به شرح زیر است:

- یک ترانسفورماتور جریان RF باند پهن؛
- یک جذب کننده توان RF باند پهن و نثبیت کننده امپدانس برای رابط تحت آزمون؛
- یک روکش جاذب و سوارشده حلقه‌های فریتی (هیدروکسید آهن) برای کاهش جریان RF روی سطح کابل کواکسیال بین ترانسفورماتور جریان و گیرنده اندازه‌گیری؛
- یک تضعیف کننده ۶ dB بین خروجی گیره جاذب و کابل کواکسیال متصل به گیرنده اندازه‌گیری؛
- یک کابل کواکسیال به عنوان کابل گیرنده.

نقطه مرجع گیره [1] (CRP) وضعیت طولی جلوی ترانسفورماتور جریان داخل گیره را نشان می‌دهد. این نقطه مرجع برای تعیین وضعیت گیره در طی اندازه‌گیری استفاده می‌شود. CRP باید روی سطح خارجی محفظه گیره جاذب نشان داده شود.

۴-۲-۲ ضریب گیره و تضعیف مکان گیره

اندازه‌گیری واقعی یک EUT [2] با استفاده از ACMM که بطور شماتیک در شکل ۲ رسم شده است. جزئیات مربوط به ACMM در بند ۷ استاندارد CISPR 16-2-2 داده شده است.

اندازه‌گیری توان اغتشاش براساس جریان نامتقارن تولید شده توسط EUT، که در ورودی گیره جاذب با استفاده از پروب جریان اندازه‌گیری می‌شود، می‌باشد. فریت‌های جاذب گیره اطراف رابط تحت آزمون، ترانسفورماتور جریان را از اغتشاشات روی منبع تغذیه جدا می‌سازد. جریان ماکزیمم با حرکت گیره جاذب در امتداد رابط، که به عنوان یک خط انتقال عمل می‌کند، تعین می‌شود. خط انتقال، امپدانس ورودی گیره جاذب را به خروجی EUT انتقال می‌دهد. در بهترین حالت تنظیمات، حداکثر جریان اغتشاش در پروب جریان یا حداکثر ولتاژ اغتشاش در ورودی گیرنده می‌تواند اندازه‌گیری شود.

در چنین وضعیتی، ضریب گیره واقعی CF_{act} مربوط به یک گیره جاذب با توجه به رابطه سیگنال خروجی گیره V_{rec} و بزرگی اندازه مطلوب یعنی توان اغتشاش P_{eut} یک EUT به شرح زیر می‌باشد:

$$P_{eut} = CF_{act} + V_{rec} \qquad (۱)$$

که

P_{eut} توان اغتشاش EUT بر حسب dBpW؛

V_{rec} ولتاژ اندازه‌گیری شده بر حسب dBμV؛

CF_{act} ضریب گیره واقعی بر حسب dBμV/μV.

به‌طور ایده‌آل، سطح توان دریافت شده P_{rec} بر حسب dBμV در ورودی گیرنده می‌تواند با استفاده از رابطه زیر محاسبه شود:

$$P_{rec} = V_{rec} - ۱۰ \ Log(Z_i) = V_{rec} - ۱۷ \qquad (۲)$$

که

Z_i ۵۰ Ω، امپدانس ورودی گیرنده اندازه‌گیری، و

V_{rec} سطح ولتاژ اندازه‌گیری شده بر حسب dBμV.

1- Clamp reference point
2- Equipment Under Test

استفاده از معادلات ۱ و ۲ می‌تواند به یک رابطه بین P_{eut} توان اغتشاش ساتع شده توسط EUT و P_{rec} توان دریافت شده توسط گیرنده به شرح زیر منجر شود:

$$P_{eut} - P_{rec} = CF_{act} + ۱۷ \quad (۳)$$

این ارتباط ایده‌آل بین توان اغتشاش EUT و توان دریافت شده توسط گیرنده اندازه‌گیری به‌عنوان تضعیف مکان گیره واقعی A_{act} (بر حسب dB) تعیین می‌شود.

$$A_{act} \equiv P_{eut} - P_{rec} = CF_{act} + ۱۷ \quad (۴)$$

این تضعیف مکان گیره واقعی به سه مشخصه بستگی دارد:

- ویژگی‌های پاسخ گیره،
- ویژگی‌های مکان، و
- ویژگی‌های EUT.

۴-۲-۳ عملکردهای عدم تزویج گیره جاذب

با توجه به اینکه ترانسفورماتور جریان گیره جاذب توان اغتشاش را اندازه‌گیری می‌کند، تضعیف کننده عدم تزویج فریت‌های اطراف رابط تحت آزمون، یک امپدانس نامتقارن ایجاد می‌کند و ترانسفورماتور جریان از انتهای رابط تحت آزمون جدا می‌شود. این جداسازی تاثیر اغتشاش منبع تغذیه متصل و امپدانس انتها و تاثیر آن در جریان اندازه‌گیری شده را کاهش می‌دهد. این تضعیف کننده عدم تزویج ضریب عدم تزویج (DF) نامیده می‌شود.

دومین عملکرد عدم تزویج به گیره جاذب نیاز دارد. دومین عملکرد عدم تزویج، عدم تزویج ترانسفورماتور جریان از امپدانس نامتقارن (یا مد مشترک) کابل گیرنده می‌باشد. این عدم تزویج از بخش جاذب حلقه‌های فریتی روی کابل، از ترانسفورماتور جریان تا گیرنده اندازه‌گیری بدست می‌آید. این تضعیف عدم تزویج، ضریب عدم تزویج گیرنده اندازه‌گیری(DR) نامیده می‌شود.

۴-۲-۴ الزامات سوارکردن گیره جاذب(ACA)

گیره‌های‌جاذب مورد استفاده برای اندازه‌گیری‌های توان اغتشاش باید الزامات زیر را تامین کنند:

الف) ضریب گیره واقعی (CF_{act}) مربوط به گیره جاذب سوارشده، همانطور که در بند ۴-۲-۱ تعریف شده است، باید مطابق با روش‌های الزامی شرح داده شده در پیوست ب تعیین شود. عدم قطعیت ضریب گیره باید مطابق با روش‌های الزامی شرح داده شده در پیوست ب تعیین شود.

ب) ضریب عدم تزویج (DF) جاذب RF پهن باند و تثبیت کننده امپدانس برای رابط تحت آزمون باید مطابق با روش اندازه‌گیری مقرر در پیوست ب تصدیق شود. ضریب عدم تزویج باید در تمام گستره فرکانسی حداقل dB ۲۱ باشد.

پ) عملکرد عدم تزویج از ترانسفورماتور جریان تا خروجی اندازه‌گیری (DR) گیره جاذب باید مطابق با روش اندازه‌گیری مقرر در پیوست ب تعیین شود. ضریب عدم تزویج برای گیرنده اندازه‌گیری باید در تمام گستره فرکانسی حداقل ۳۰ dB باشد. ۳۰ dB شامل تضعیف ۲۰/۵ dB از گیره جاذب ۹/۵dB از شبکه تزویج/ عدم تزویج (CDN) می‌باشد.

ت) طول محفظه گیره باید$600\ mm \pm 40\ mm$ باشد.

ث) تضعیف کننده RF، ۵۰Ω حداقل ۶ dB باید به طور مستقیم در خروجی گیره استفاده شود.

۳-۴ روش های کالیبراسیون گیره جاذب سوارشده و متعلقات آن

هدف از کالیبراسیون گیره تعیین ضریب گیره CF در وضعیتی است که تا حد امکان شبیه یک اندازه‌گیری واقعی با یک EUT می‌باشد. با وجود این، در بند ۴-۲-۲ بیان شده است که ضریب گیره تابعی از EUT، ویژگی‌های گیره و عملکرد مکان می‌باشد. بمنظور استانداردسازی (تکرارپذیری)، روش کالیبراسیون باید از یک مکان آزمون با عملکرد مشخص و تکرارپذیر، و نیز مولد سیگنال و گیرنده با عملکرد تکرارپذیر استفاده شود. تحت چنین شرایطی، تنها متغیر باقی مانده گیره جاذب تحت بررسی خواهد بود.

سه روش کالیبراسیون گیره جاذب، هر کدام با مزایا، معایب و کاربردهای مربوط به خود در زیر آمده است (به جدول ۱ مراجعه شود). شکل ۳ یک طرح کلی از سه روش ممکن را ارائه می‌دهد.

به طور کلی، هر یک از روش‌های کالیبراسیون شامل دو مرحله زیر می‌باشد.

اولا، به عنوان یک مرجع، توان خروجی P_{gen} مولد RF (با امپدانس خروجی ۵۰ Ω) مستقیما از طریق تضعیف کننده ۱۰ dB با استفاده از یک گیرنده اندازه‌گیری می‌شود (به شکل ۳الف مراجعه شود). ثانیا، توان اغتشاش همان مولد و تضعیف کننده ۱۰ dB از طریق گیره با استفاده از یکی از سه روش ممکن به شرح زیر، اندازه‌گیری می‌شود.

الف) روش اصلی

روش کالیبراسیون اصلی برپایی گیره جاذب از یک مکان مرجع شامل یک صفحه مرجع عمودی بزرگ استفاده می‌کند (به شکل ۳ب مراجعه شود). به طور قطع، این روش مستقیما CF را ارائه می‌دهد، زیرا این روش کالیبراسیون اصلی می‌باشد، که برای تعیین حدود استفاده می‌شود و از این رو به عنوان مرجع تلقی‌می‌شود. رابط تحت آزمون به هادی مرکزی اتصال دهنده تغذیه در صفحه عمودی مرجع متصل می‌شود. در پشت این صفحه عمودی، اتصال دهنده تغذیه به مولد متصل می‌شود. برای این پیکربندی کالیبراسیون، P_{orig} در حالی که گیره در طول رابط تحت آزمون حرکت داده می‌شود، مطابق با روش مقرر در پیوست ب همانند آنچه برای هر مقدار ماکزیمم فرکانس به دست می‌آید، اندازه‌گیری شود. کمترین تضعیف مکان A_{orig} و ضریب گیره جاذب CF_{orig} می‌توانند با استفاده از معادلات زیر تعیین شوند:

$$A_{orig} = P_{gen} - P_{orig} \quad (۵)$$

و

$$CF_{orig} = A_{orig} - ۱۷ \quad (۶)$$

کمترین تضعیف مکان A_{orig} درگستره درحدود ۱۳ dB تا ۲۲ dB می‌باشد.

ب) روش کالیبراسیون jig

روش کالیبراسیون jig از یک jig که می‌تواند با طول گیره جاذب تحت کالیبراسیون تنظیم شود، و وسیله جاذب ثانویه (SAD) استفاده می‌کند. این jig به عنوان یک ساختار مرجع برای گیره جاذب بکار می‌رود (به شکل۳پ مراجعه شود). با این پیکربندی کالیبراسیون P_{jig} به‌عنوان تابعی از فرکانس اندازه‌گیری می‌شود در حالیکه گیره در وضعیت ثابت درون jig می‌باشد. تضعیف A_{jig} و ضریب گیره جاذب CF_{jig} می‌تواند با استفاده از معادلات زیر تعیین شود:

$$A_{jig} = P_{gen} - P_{jig} \quad (۷)$$

و

$$CF = A_{jig} - ۱۷ \quad (۸)$$

پ) روش دستگاه مرجع

روش دستگاه مرجع از یک مکان مرجع (بدون صفحه مرجع عمودی) و یک دستگاه مرجع که از طریق رابط تحت آزمون (که یک کابل کواکسیال است) تغذیه می‌شود، استفاده می‌کند (به شکل۳ت مراجعه شود).

برای این پیکربندی کالیبراسیون، P_{ref} در حالی که گیره در طول رابط تحت آزمون حرکت داده می‌شود، مطابق با روش مقرر در پیوست ب همانند آنچه برای هر مقدار ماکزیمم فرکانس به دست می‌آید، اندازه‌گیری شود. کمترین تضعیف مکان A_{ref} و ضریب گیره جاذب CF_{ref} می‌تواند با استفاده از معادلات زیر تعیین شود:

$$A_{ref} = P_{gen} - P_{ref} \quad (۹)$$

و

$$CF_{ref} = P_{ref} - ۱۷ \quad (۱۰)$$

در پیوست ب هر سه روش کالیبراسیون گیره جاذب با جزئیات بیشتر شرح داده می‌شود. بررسی سه روش کالیبراسیون گیره همچنین در شکل ۱ ارائه شده است. در شکل ۱ همچنین رابطه بین روش اندازه‌گیری گیره و روش‌های کالیبراسیون گیره و نقش مکان مرجع ارائه می‌شود.

یادآوری کالیبراسیون در مورد گیره، تضعیف کننده و کابل انجام می‌گیرد. آنها باید با هم نگه‌داشته شوند.

ضریب‌های گیره جاذب بدست آمده از روش jig و روش دستگاه مرجع (CF_{jig}،CF_{ref}) اصولا با ضریب اصلی گیره جاذب CF_{orig} متفاوت است. ضروری است که این ارتباط اصولی بین ضریب‌های گیره مختلف به شرح زیر. برقرار بماند.

ضریب مبدل jig ، JTF از معادله زیر محاسبه می‌شود

$$JTF = CF_{jig} - CF_{orig} \qquad (۱۱)$$

JTF برحسب dB می‌بایستی برای هر نوع گیره جاذب توسط سازنده گیره تعیین شود. سازنده یا یک آزمایشگاه کالیبراسیون تائید صلاحیت شده باید JTF را با میانگین‌گیری از نتایج دست‌کم پنج کالیبراسیون انجام شده برای پنج دستگاه از یک سری تولید، تعیین کند. به طور مشابه ضریب مبدل مرجع RTF با رابطه زیر تعیین می‌شود

$$RTF = CF_{ref} - CF_{orig} \qquad (۱۲)$$

مجددا، RTF بر حسب dB برای هر نوع گیره جاذب توسط سازنده گیره تعیین می‌شود. سازنده یا یک آزمایشگاه کالیبراسیون تائید صلاحیت شده باید JTF را با میانگین‌گیری از نتایج دست‌کم پنج کالیبراسیون انجام شده برای پنج دستگاه از یک سری تولید، تعیین کند.

به طور خلاصه، روش کالیبراسیون اصلی مقدار CF_{orig} را ارائه می‌دهد. jig و روش دستگاه مرجع به ترتیب CF_{jig} و CF_{ref} را ارائه می‌دهد، که ضریب گیره جاذب اصلی می‌تواند با استفاده از معادلات (۱۱)و (۱۲) محاسبه شود.

۴-۴ دستگاه جاذب ثانویه

علاوه بر قسمت جاذب گیره، باید به منظور کاهش عدم قطعیت اندازه‌گیری یک دستگاه جاذب ثانویه (SAD) مستقیما در پشت گیره جاذب به کار رود. وظیفه این SAD تامین تضعیفی است علاوه بر آنچه توسط تضعیف عدم تزویج گیره جاذب تامین می‌شود. SAD باید همانطور حرکت داده شود که گیره جاذب در حین کالیبراسیون و اندازه‌گیری حرکت داده می‌شود. بنابراین SAD به چرخ هایی برای پیمایش نیاز دارد. ابعاد SAD باید چنان باشد که رابط تحت آزمون همان بلندی‌ای را داشته باشد که گیره جاذب دارد.

ضریب عدم تزویج SAD باید با مطابق با روش اندازه‌گیری مقرر در پیوست ب تصدیق شود. ضریب عدم تزویج برای SAD همراه با گیره جاذب اندازه‌گیری می‌شود.

یادآوری فن‌آوری جدید ممکن است برای عملکردهای اضافه SAD برای یکپارچه شدن در گیره جاذب را ممکن سازد. در نتیجه، در صورتی که گیره جاذب خود مشخصات ضریب عدم تزویج را برآورده سازد، پس نیازی به بکار بردن SAD نیست.

۴-۵ مکان آزمون گیره جاذب (ACTS)

۴-۵-۱ شرح ACTS

مکان آزمون گیره جاذب (ACTS) مکانی است که برای بکارگیری ACMM استفاده می‌شود. ACTS می‌تواند در داخل ساختمان یا در هوای آزاد باشد و عوامل زیر را شامل می‌شود (به پیوست پ، شکل پ ۱ مراجعه شود):

- میز EUT، که واحد EUT را نگه‌می‌دارد؛
- اسلاید گیره، که نگه‌دارنده‌ای است برای رابط های اتصال EUT (یا رابط تحت آزمون، LUT) و نیز برای گیره جاذب؛
- تکیه گاه سر خوردن برای کابل گیرنده مربوط به گیره جاذب؛
- وسایل جانبی مانند یک طناب برای حرکت دادن گیره جاذب.

تمام عوامل فوق‌الذکر (بدون میز EUT) باید در روند تصدیق ACTS اندازه‌گیری شوند.

انتهای نزدیک به اسلاید گیره (در اسلاید EUT) همانند نقطه مرجع اسلاید (SRP، به شکل پ ۱ مراجعه شود) نشانه‌گذاری می‌شود. این SRP برای تعیین فاصله افقی تا CRP گیره استفاده می‌شود.

۴-۵-۲ عملکرد ACTS

ACTS عملکرد های زیر را دارا می‌باشد.

الف) عملکرد فیزیکی: به منظور تامین وسایل نگهدارنده خاصی برای , EUT و LUT.

ب) عملکرد الکتریکی: به منظور تامین یک مکان ایده‌آل (برای RF) در مورد EUT و سوار کردن گیره و به منظور تامین یک محیط اندازه‌گیری به خوبی مشخص شده برای اعمال گیره جاذب است (بطوری‌که هیچ اعوجاجی از گسیل‌ها از دیواره‌ها یا از نگه دارنده‌ها مانند میز EUT ، اسلاید گیره، تکیه‌گاه لغزنده و طناب وجود نداشته باشد).

۴-۵-۳ الزامات برای ACTS

الزامات زیر در مورد ACTS معتبر است:

الف) طول اسلاید گیره باید تضمین کند که گیره جاذب می‌تواند در یک فاصله m ۵ حرکت داده شود. این به این معناست که طول گیره جاذب باید m ۶ باشد.

یادآوری بمنظور قابلیت ساخت مجدد، طول اسلاید گیره و فاصله پوشش گیره به ترتیب 5m و 6m ثابت می‌شود. درازای اسلاید گیره حاصل‌جمع درازای پوشش (5m) ، حاشیه بین SRP و CRP (۰/ ۱۵ m) و درازای گیره جاذب (۰/ ۶۴ m) به‌اضافه یک حاشیه به منظور تطبیق رابط لوازم در انتهای (۰/ ۱ m) می‌باشد. با این حاصل جمع درازای اسلاید گیره 6m خواهد شد..

ب) ارتفاع اسلاید گیره باید ۰/۸ m ±۰/۰۵ m باشد. این به این معناست که در داخل گیره جاذب و در درون SAD ، ارتفاع LUT در بالای صفحه مرجع چند سانتی‌متر بیشتر خواهد بود.

پ) مواد میز EUT و اسلاید گیره باید غیر بازتابی، نارسانا و دارای خواص دی الکتریکی باشد. به این ترتیب، میز EUT از نظر الکترومغناطیسی شفاف باشد.

ت) مواد طناب بکار رفته برای حرکت دادن گیره در طول اسلاید گیره، نیز باید از نظر الکترومغناطیسی شفاف باشد.

یادآوری نفوذ مواد میز EUT و اسلاید گیره ممکن است برای فرکانس های بالای ۳۰۰ MHz مهم باشد.

ث) مناسب بودن مکان (به عملکرد الکتریکی ACTS مراجعه شود) توسط مقایسه ضریب گیره اندازه‌گیری شده در محل ACTS ($CF_{in-situ}$) با ضریب گیره اندازه‌گیری شده در گیره جاذب مکان مرجع (ACRS) (CF_{orig}) با استفاده از روش کالیبراسیون اصلی (به پیوست پ مراجعه شود) اعتباردهی می‌شود. اختلاف مطلق بین هر دو ضریب‌های گیره باید با الزام زیر مطابقت کند:

$$\Delta_{ACTS} = |CF_{orig} - CF_{in-situ}| \qquad (۱۳)$$

که باید به شرح زیر باشد:

۲/۵dB > بین ۳۰ MHz و ۱۵۰ MHz ،

۲/۵dB تا ۲dB بین ۱۵۰ MHz و ۳۰۰ MHz ، کاهنده و

۲/۵dB > بین ۳۰۰ MHz و ۱۰۰۰ MHz

فرایند اعتبار دهی مکان با جزئیات بیشتر در بند بعد مشخص شده است.

۴-۵-۴ روش های اعتباردهی مربوط به ACTS

مشخصات ACTS به شرح زیر اعتباردهی می‌شود.

- الزامات فیزیکی ۴-۵-۳ الف)۴-۵-۳ و ب)۴-۵-۳ می‌تواند با بازرسی اعتباردهی شود.
- عملکرد الکتریکی ACTS (الزام ۴-۵-۳ث) باید توسط مقایسه ضریب گیره CF مربوط به گیره کالیبره‌شده با ضریب گیره $ACTS_{in-situ}$ اندازه‌گیری شده در محل برطبق "روش کالیبراسیون اصلی" (به پیوست پ مراجعه شود) اعتباردهی شود.

تحقیقات نشان می‌دهد که یک OATS یا SAR با طول ۱۴ m برای اندازه‌گیری‌های انتشار می‌تواند مانند یک مکان ایده‌آل برای اجرای ACMM اعتباردهی شود. از این‌رو، یک OATS یا SAR با طول ۱۴ m بعنوان یک مکان مرجع برای اعتباردهی الکتریکی ACTS پذیرفته می‌شود. در نتیجه، چنانچه یک OATS یا SAR با طول ۱۴ m برای مکان آزمون گیره استفاده شود، در اینصورت عملکرد الکتریکی این مکان نیازی به اعتباردهی بیشتر ندارد.

جزئیات رویه اعتباردهی عملکرد الکتریکی مکان آزمون گیره در پیوست پ شرح داده شده است.

۴-۶- روش اجرایی تضمین کیفیت برای ادوات گیره جاذب

۴-۶-۱ کلیات

عملکرد یک گیره جاذب و وسیله جاذب ثانویه ممکن است در طی زمان استفاده، کهنگی یا نقص تغییر پیدا کند. به‌همین ترتیب عملکرد ACTS ممکن است در اثر اصلاح در ساختار یا در اثر کهنگی تغییر پیدا کند.

روش کالیبراسیون jig و روش کالیبراسیون دستگاه مرجع می‌تواند به راحتی برای اجرایی تضمین کیفیت استفاده شود، به شرط آنکه ضریب گیره و ضریب گیره دستگاه مرجع در ابتدا شناختهشده باشد.

۴-۶-۲ بررسی تضمین کیفیت برای ACTS

داده های تضعیف مکان A_{ref} مربوط به ACTS که در هنگام اعتباردهی مکان تعیین می‌شود، می‌تواند بعنوان مرجع استفاده شود.
پس از یک فاصله زمانی مشخص و پس از اصلاح مکان، این اندازه‌گیری تضعیف مکان می‌تواند تکرار شود و نتایج با داده های مرجع مقایسه شود.
مزیت این روش این است که عوامل ACMM همزمان ارزیابی می‌شوند.

۴-۶-۳ بررسی تضمین کیفیت برای گیره جاذب

عملکرد تزویج و ضریب گیره تعیین شده که در هنگام اعتباردهی گیره تعیین می‌شود، می‌تواند بعنوان مرجع استفاده شود.
پس از یک فاصله زمانی مشخص یا پس از انجام تغییر در مکان، این عوامل عملکردی می‌تواند با اندازه‌گیری ضریب های تزویج و با اندازه‌گیری ضریب گیره توسط روش jig اعتباردهی شود (پیوست ب).

۴-۶-۴ معیار قبول/مردود تضمین کیفیت

معیار قبول/مردود برای آزمون‌های تضمین کیفیت به اندازه‌گیری‌های عدم قطعیت پارامتر اندازه‌گیری مورد بحث مربوط می‌گردد. این به آن معنی است که تغییر یک پارامتر مورد بحث قابل قبول می‌باشد اگر این تغییر کمتر از یک بار اندازه‌گیری عدم قطعیت باشد.

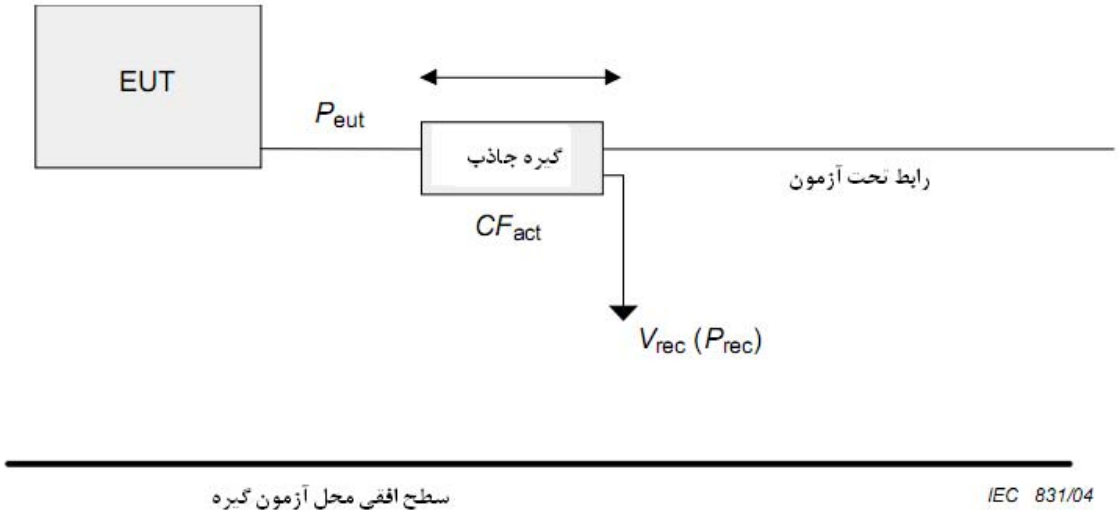
روش اندازه‌گیری گیره جاذب(ACMM) (CISPR 16-2-2 بند ۷) الزامات: • EUT • یک گیره کالیبره شده • یک abs اعتباردهی شده.مکان گیره آزمون (ACTS) • یک گیرنده کالیبره شده • یک برپایی آزمون مشخص • روند آزمون مشخص شرح: توان اغتشاش یک EUT				**ارزیابی مکان آزمون گیره ABS (ACTS)** (مشخص شده در پیوست پ) الزامات: • ACTS (مکان آزمون گیره جاذب) تحت ارزیابی • گیره کالیبره با SAD کالیبره شده با روش اصلی • یک گیرنده کالیبره • یک برپایی آزمون مشخص • یک روند آزمون مشخص شرح: آزمون ارزیابی مکان آزمون گیره جاذب
روش های کالیبراسیون گیره (مشخص شده در پیوست ب) **الف-ارزیابی گیره** الزامات: ارزیابی عملکرد دکوپلاژ با وسیله جاذب ثانویه **ب- روش اصلی** الزامات: • گیره تحت کالیبراسیون با SAD • اندازه‌گیری تجهیزات • مکان ارزیابی: ACRS (مکان مرجع گیره جاذب) • منبع مشخص (مولد+ صفحه مرجع عمودی بزرگ) • برپایی آزمون مشخص • روند آزمون مشخص شرح: ضریب گیره اصلی(CForig) **پ) روش راهنما** الزامات: • گیره تحت کالیبراسیون با SAD • اندازه‌گیری تجهیزات • روش راهنما • منبع مشخص • برپایی آزمون مشخص • روند آزمون مشخص شرح: ضریب گیره اصلی CF_{jig} CF_{orig} می‌تواند محاسبه شود با استفاده				**اعتباردهی عملکرد تجزیه گیره جاذب با وسایل ثانویه** الزامات: • گیره با SAD • روش راهنما • منبع مشخص • تجهیزات اندازه‌گیری • برپایی آزمون مشخص روند آزمون مشخص

از انتقال jig به ضریب JTF **ت- روش دستگاه مرجع** الزامات: • گیره تحت کالیبراسیون با SAD • اندازه‌گیری تجهیزات • یک مکان معتبر:ACRS (مکان مرجع گیره جاذب) • وسیله مرجع گیره • چیدمان آزمون مشخص • روند آزمون مشخص شرح: ضریب گیره اصلی CF_{ref} CF_{orig} می‌تواند محاسبه شود با استفاده از انتقال jig به ضریب RTF.		**مکان مرجع گیره ABS (ACRS)** یک OATS یا SAR m ۱۰ ، ارزیابی شده برای اندازه‌گیری گسیل تابشی بین MHz ۳۰ و MHz ۱۰۰۰ بررسی شده همچنین شکل ۱- خلاصه روش اندازه‌گیری گیره جاذب و روند کالیبراسیون ومعتبر سازی مربوطه همچنین معتبر به عنوان یک مکان برای کالیبراسیون گیره.

شکل ۱ – طرح کلی روش اندازه‌گیری گیره جاذب و کالیبراسیون آن و رویه اعتباردهی

جدول ۱ – خلاصه مشخصات روش کالیبراسیون سه گیره و روابط آنها

نام روش کالیبراسیون	مکان آزمون استفاده شده	EUT استفاده شده	مزایا(+)، معایب(–) و ملاحظات(•)	کاربردها
روش اصلی	یک مکان مرجع گیره آزمون	صفحه مرجع عمودی بزرگ و تغذیه پشت این صفحه مرجع توسط یک مولد	• شباهت های برپایی کالیبراسیون یک اندازه‌گیری واقعی با یک EUT بزرگ - جابجایی صفحه مرجع عمودی بزرگ دشوار است - مکان مرجع (ACRS) مورد نیاز است + با تعریف این روش CF مستقیما ارائه می‌شود زیرا این روش ، روش کنترل اصلی است و بنابراین به عنوان مرجع بررسی می‌شود.	کالیبراسیون مستقیم گیره جاذب
روش jig	یک کالیبراسیون گیره جاذب jig	یکی از لبه های jig و تغذیه پشت لبه jig توسط یک مولد	- برپایی کالیبراسیون شبیه یک آزمون واقعی نمی‌باشد + جابجایی مناسب + مکان مرجع (ACRS) مورد نیاز نمی‌باشد + تکرار پذیری خوب - CF مستقیما ارائه نمی‌شود؛ CF با استفاده از JTF محاسبه می‌شود	کالیبراسیون غیر مستقیم گیره جاذب بررسی تضمین کیفیت گیره
روش وسیله مرجع	مکان مرجع گیره جاذب	وسیله مرجع کوچک تغذیه شده از انتهای دور توسط یک مولد	• برپایی کالیبراسیون به یک اندازه‌گیری واقعی با یک EUT بزرگ شبیه است + وسیله مرجع به سادگی جابجا می‌شود - مکان مرجع (ACRS) مورد نیاز می‌باشد - CF مستقیما ارائه نمی‌شود؛ CF با استفاده از JTF محاسبه می‌شود	کالیبراسیون غیر مستقیم گیره جاذب اعتبار دهیACTS بررسی تضمین کیفیت کلی برپایی اندازه‌گیری گیره
یادآوری یک ACRS اعتبار دهی شده ۱۰m تسهیلات OATS یا SAR .				



راهنما

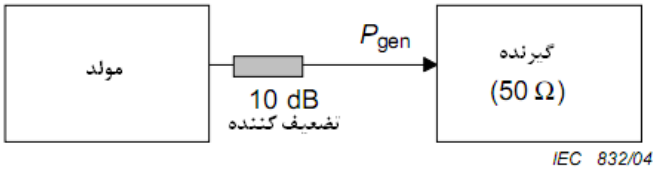
P_{eut} توان اغتشاش EUT برحسب dBpW؛

V_{rec} ولتاژ اندازه‌گیری شده برحسب dBpV؛

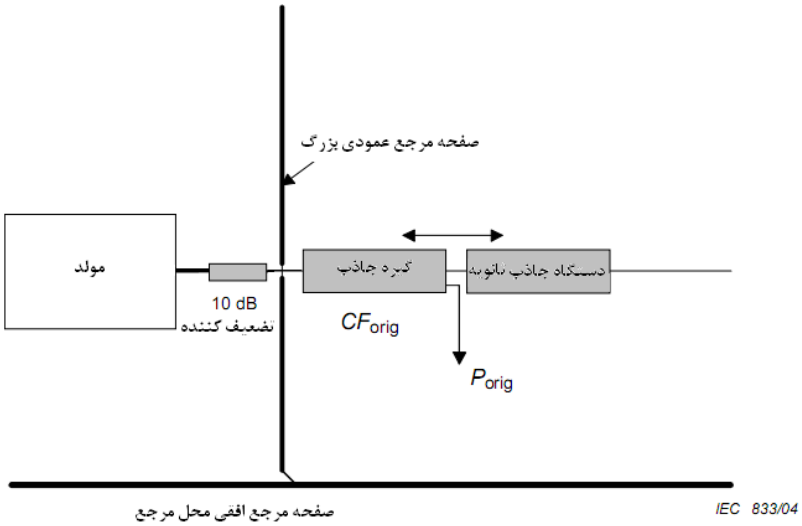
CF_{act} ضریب گیره واقعی برحسب dBpW/μV؛

P_{rec} سطح توان دریافتی برحسب dBpW.

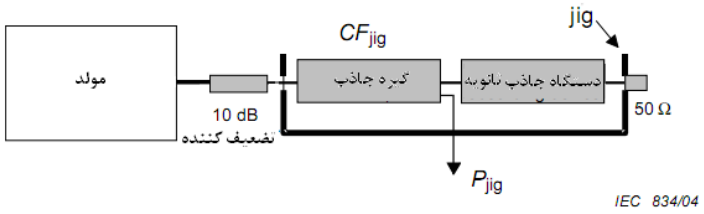
شکل ۲ – طرح کلی روش آزمون گیره جاذب



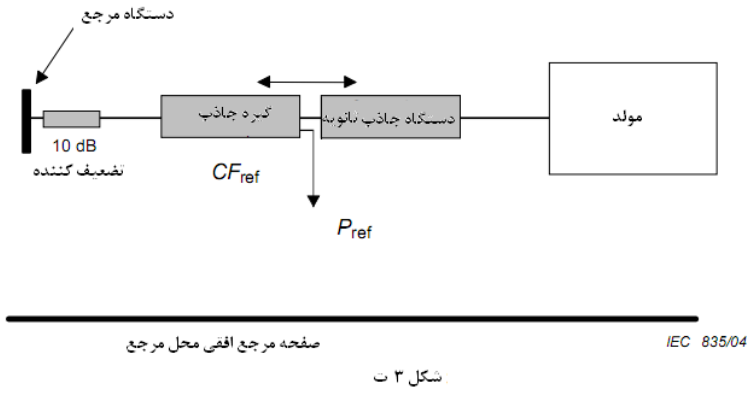
شکل ۳ الف



شکل ۳ ب



شکل ۳پ



شکل ۳ ت

راهنما

CForig ، CFjip ، CFref ضریب‌های گیره جاذب

Porig ، Pref، Pjip اندازه‌گیری وابستگی به روش معتبرسازی استفاده شده

Pgen توان خروجی مولد و تضعیف کننده ۱۰ dB .

یادآوری شکل‌های ۳ب، ۳پ و ۳ت به ترتیب مطابق با سه روش جدول ۱ می باشند.

شکل ۳ – طرح کلی روش های کالیبراسیون گیره

پیوست الف

(اطلاعاتی)

ساختار گیره جاذب

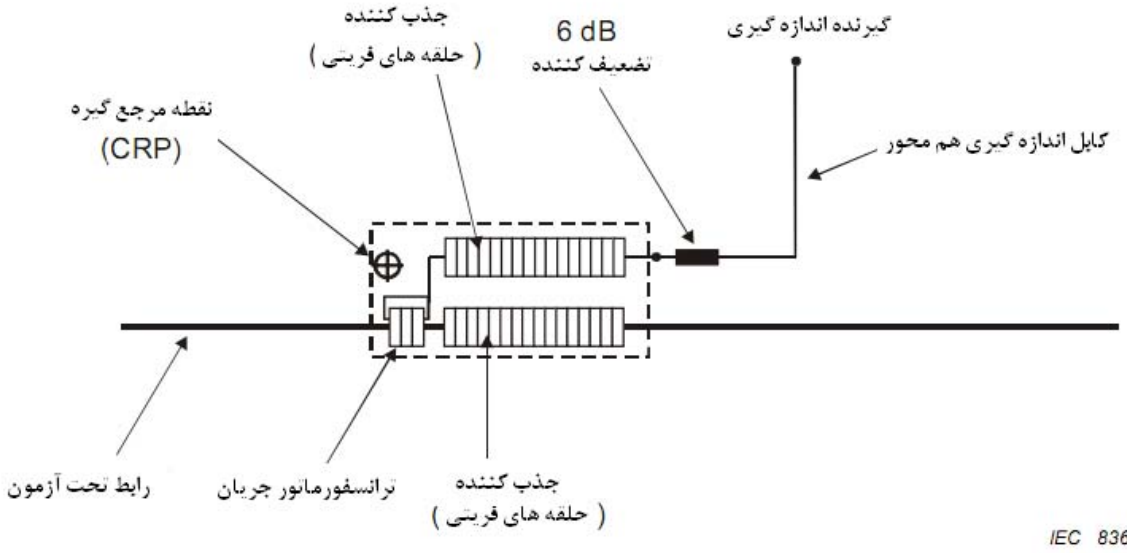
(بند ۴-۲)

الف-۱ مثال هایی از ساختار گیره جاذب

در شکل‌های الف-۱ و الف-۲ سوار کردن اولیه گیره شرح داده می‌شود. سه بخش اصلی گیره جاذب شرح داده شده در بند ۴-۲ ترانسفورماتورهای جریان C ، جذب کننده توان و تثبیت کننده امپدانس D ، و روکش جاذب E می‌باشند. D شامل شماره حلقه‌های فریتی و E شامل حلقه‌ها یا لوله‌های فریتی می‌باشد. هسته ترانسفورماتور C دو یاسه حلقه از نوعی دارد که در D استفاده شده است. سیم پیچ ثانویه ترانسفورماتور جریان شامل یک دور کابل کواکسیال کوچک است که حلقه‌ها را دربرگرفته است. کابل از میان روکش E به یک ترمینال هم محور روی گیره می‌گذرد (احتمالا از طریق تضعیف کننده ۶dB). C و D نزدیک هم و در یک راستا روی یک محور نصب می‌شوند تا بتواند در طول محور تحت آزمون B حرکت کند. روکش E معمولا در امتداد طولی جذب کننده D نصب می‌شود. هم D و هم E جریانهای تضعیف نامتقارن روی رابط‌های‌خود را باعث می‌شوند.

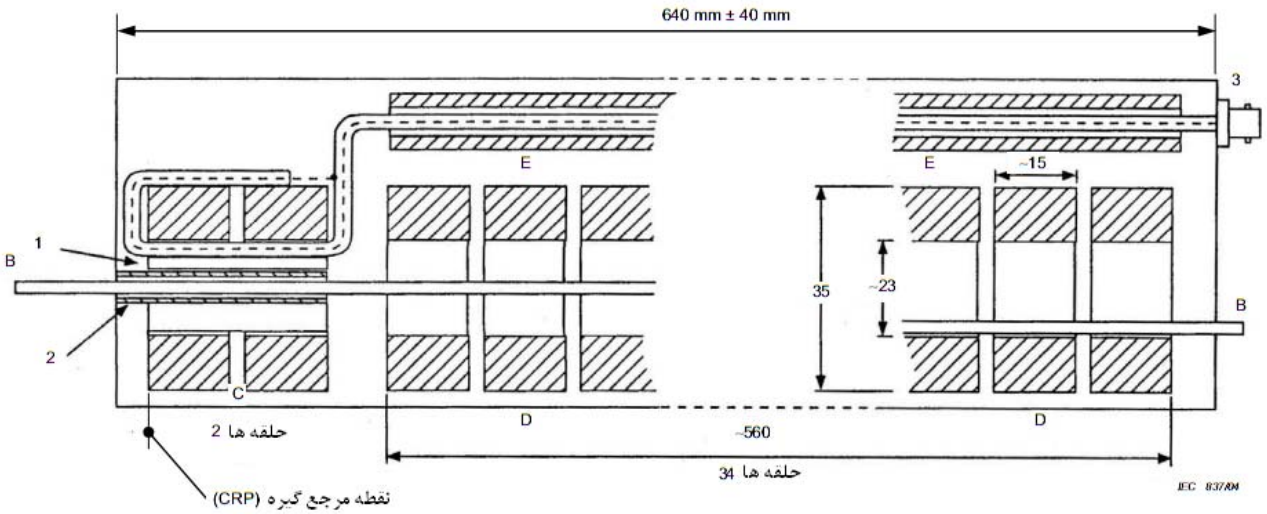
مثال ارائه شده در شکل الف-۲ همچنین بعضی از ترکیبهای بهینه از عملکرد گیره جاذب را نشان می‌دهد. سیلندر فلزی A (۱) داخل هسته ترانسفورماتور C نصب شده است تا همانند یک محفظه عایقی عمل کند. سیلندر به دو نیمه تقسیم می‌شود. یک لوله عایق برای مرکزیت دادن به رابط در داخل ترنسفورماتور استفاده می‌شود. این لوله از سر ورودی ترانسفور ماتور به اولین حلقه جذب کننده D کشیده می‌شود و برای استفاده در طی کالیبراسیون گیره و برای رابط های با قطر کوچک بکار می‌رود.

گیره جاذب ممکن است به منظور پوشش دادن گستره فرکانسی ۳۰MHz تا ۱۰۰۰MHz از استفاده از حلقه های فریتی مناسب ساخته شود.



یادآوری تضعیف کننده dB ۶ و کابل اندازه‌گیری جزئ لاینفک گیره سرهم بندی شده هستند.

شکل الف-۱ – سوارکردن گیره جاذب و قسمت های آن



راهنما

B	رابط تحت ازمون
C	ترانسفورماتور جریان
D	بخش جاذب
E	بخش جاذب روی کابل ترنسفورماتور
۱	سیلندر فلزی- دو نیمه
۲	لوله مرکزیت دهنده برای رابط B
۳	متمرکز کننده هم محور (برای تضعیف کننده هم محور)

شکل الف-۲ – مثال هایی از ساختار یک گیره جاذب

پیوست ب
(الزامی)

روش های اعتباردهی و کالیبراسیون برای گیره جاذب و دستگاه های جاذب ثانویه
(بند۴)

ب-۱ مقدمه

در این پیوست جزئیات مربوط به روش‌های متفاوت کالیبراسیون و اعتباردهی برای گیره جاذب سوار شده و برای دستگاه جاذب ثانویه را ارائه می‌دهد.

روش‌های کالیبراسیون ضریب گیره جاذب در بند ب۲ ارائه شده است (همچنین به بند ۴-۳ مراجعه شود).

روش‌های اعتباردهی توابع تجزیه DF و DR داده شده است در متن ب-۳.

ب-۲ روش های کالیبراسیون گیره جاذب سوار شده

در تمام این سه روش، ضریب گیره (CF) درمورد گیره جاذب سوارشده شامل تضعیف‌کننده حداقل ۶ dB و کابل دریافت کننده تعیین شده است. از آنجا که دکوپلاژ گیره کامل نمی‌باشد،گیره با کابل اثر متقابل دارد. از این رو طول و نوع کابل ممکن است در نتایج عدم قطعیت تاثیر بگذارد. بنابراین کالیبراسیون باید به انضمام کابل گیرنده انجام شود.

ب-۲-۱ روش کالیبراسیون اصلی

ب-۲-۱-۱ تجهیزات و برپایی کالیبراسیون

شکل ب۱ برپایی کالیبراسیون را نشان می‌دهد. برپایی کالیبراسیون باید روی یک ACRS واقع شود تا از تاثیر فوری آن روی محیط جلوگیری شود. در صورتی که ACRS یک صفحه زمین فلزی نداشته باشد، یک صفحه افقی به‌طور نمونه ۲ m × ۶ m لازم می‌باشد.

یک ACRS که برای رویه کالیبراسیون یک OATS یا یک SAR برای یک فاصله اندازه‌گیری ۱۰ m معتبر می‌باشد با الزامات CISPR NSA مطابقت دارد.

برپایی کالیبراسیون مولفه های زیر راشامل می‌شود.

- یک اسلاید گیره ساخته شده از ماده غیر بازتابی با بلندی در حدود ۶ m ، به منظور اطمینان از اینکه رابط تحت آزمون در ارتفاع ۰/۸ m ± ۰/۰۵ m بالای سطح زمین باشد. این امر دلالت بر این دارد که داخل گیره جاذب و درون SAD ، بلندی LUT بالای سطح زمین فقط چند سانتی متر بلند تر از سطح زمین باشد؛

- یک صفحه زمین عمودی بزرگتر از ۲ m × ۲ m ، متصل به صفحه عمودی فلزی و با یک جک نوع N که روی محور عمودی متقارن خود در ارتفاع ۰/۸۷ m نصب شده باشد. این صفحه عمودی فلزی زمین در نزدیکی جلوی اسلاید گیره قرارگرفته است، که نقطه مرجع مکان آزمون گیره جاذب نامیده می‌شود (SRP)؛

- یک رابط عایق‌دار برای انجام آزمون، با طول ۰/۷ m ± ۰/۰۵ m و ساخته شده از رابط با قطر ۴ mm (بدون احتساب عایق)، از یک سر رابط به (برای مثال سر لحیم شده) به جک نصب شده متصل می‌شود. سر دیگر رابط در CDN نوع M به فاز و خنثی متصل می‌شود (به CISPR 16-1-2 شکل پ-۲ مراجعه شود)، که به صفحه فلزی (افقی) زمین شده، متصل می‌شود؛ اندازه‌گیری خارج از CDN با ۵۰ Ω صورت می‌گیرد(به دلایل ایمنی CDN به منبع تغذیه متصل نمی‌شود). این CDN در گستره فرکانسی تا ۴۰ MHz تا ۵۰ MHz) یک امپدانس پایدار نامتقارن الزام شده در سر دورتر رابط تحت آزمون را تامین می‌کند؛

- یک سیستم گیره‌ای غیرفلزی مناسب در طرف دیگر اسلاید گیره برای آهسته کشیدن رابط تحت آزمون؛

- یک دستگاه جاذب ثانویه (SAD) در ۵۰mm گیره جاذب قرار می گیرد. دستگاه جاذب ثانویه ممکن است یک گیره فریتی (با حرکت آسان) با یک عملکرد دکوپلاژ DF بزرگتر یا برابر با مقدار مقرر در بند ۴ ، باشد.

- یک حائل از مواد الکترومغناطیسی شفاف نزدیک به صفحه زمین عمودی برای اطمینان از اینکه فاصله CRP از صفحه عمودی قائم هرگز کمتر از ۱۵۰mm نمی‌باشد.

یک گیرنده یا تحلیلگر شبکه برای اندازه‌گیری خروجی مولد و خروجی گیره استفاده می‌شود. سطوح سیگنال اندازه‌گیری شده باید ۴۰ dB بیشتر از سیگنال های اندازه‌گیری شده محیط اطراف در خروجی گیره جاذب هنگامی که مولد خاموش می‌شود، باشد. سیستم‌های غیر خطی اندازه‌گیری باید کمتر از ۰/۱ dB باشد.

به عنوان مرجع اندازه‌گیری، ردیابی خروجی مولد مربوط به گیرنده یا تحلیلگر شبکه (NA) توسط یک کابل کواکسیال از طریق یک تضعیف کننده ۱۰ dB برای ورودی NA متصل می‌شود.

ب-۲-۱-۲ روش اجرای کالیبراسیون

یک راهنمای غیرفلزی برای رابط تحت آزمون در خارج گیره جاذب تحت آزمون طوری نصب می‌شود که رابط از میان مرکز مبدل جریان عبور کند (به شکل ب-۲ مراجعه شود).

هر دو گیره، گیره تحت آزمون و گیره جاذب (SAD) در طرفی که در شکل ب-۱ نشان داده شده است قرار می‌گیرند. مبدل جریان گیره تحت آزمون طوری قرار می‌گیرد که نزدیک صفحه زمین عمودی باشد. لبه جلویی مبدل جریان نقطه مرجع گیره (CRP) می‌باشد و باید توسط سازنده نشانه گذاری شود. گیره در

فاصله ۱۵۰ mm بین CRP و صفحه عمودی زمین قرار داده می‌شود. رابط تحت آزمون از میان هر دو گیره عبور داده می‌شود و می‌بایستی با استفاده از یک سیتم گیره‌ای غیرفلزی مناسب در انتهای اسلاید گیره به‌آهستگی کشیده شود. رابط تحت آزمون نباید صفحه فلزی زمین را قبل از اینکه به CDN متصل شود لمس کند.

خروجی NA به جک نصب شده توسط یک کابل کواکسیال از طریق یک تضعیف کننده ۱۰ dB برای ورودی NA متصل می‌شود. کابل دریافت کننده گیره جاذب به ورودی NA متصل می‌شود.

تضعیف مکان در حداقل تا ۶۰ MHz در پله‌های ۱ MHz ، تا ۱۲۰ MHz در پله‌های ۲ MHz و تا ۳۰۰ MHz در پله‌های ۵ MHz و حدود ۳۰۰ MHz در پله‌های ۱۰ MHzاندازه‌گیری می‌شود.

حداقل تضعیف مکان در حالی اندازه گرفته می‌شود که دو گیره (گیره جاذب و SAD) با هم با سرعت مناسب در امتداد اسلاید گیره حرکت داده می‌شوند. گیره ممکن است توسط یک طناب غیرفلزی کشیده شود. سرعتی که با آن گیره‌ها حرکت داده می‌شوند می بایستی طوری باشد که تضعیف مکان در هر فرکانس در فواصل کمتر از ۱۰ mm بتواند اندازه‌گیری شود.

ضریب گیره CForig گیره جاذب از تضعیف مکان گیره با استفاده از معادله (۵) بند ۴-۳ محاسبه می‌شود.

ب-۲-۲ روش کالیبراسیون jig

ب-۲-۲-۱ مشخصات کالیبراسیون jig گیره جاذب

همانطور که در بند ۴ توصیف شد، کالیبراسیون jig گیره جاذب می‌تواند برای گیره جاذب استفاده شود. کالیبراسیون jig برای اندازه‌گیری تلفات داخل سازی گیره جاذب به همراه SAD در یک سیستم اندازه‌گیری ۵۰ Ω بکار می‌رود. دقت شود که هیچ یک از امپدانس مشخصه jig خالی ۵۰ Ω نیست. اندازه‌گیری در یک jig اجازه می‌دهد تلفات اندازه‌گیری جدای از محیط اندازه گرفته شود. مشخصات ابعاد jig و ترتیبات گیره‌ها در شکل‌های ب-۳ و ب-۵ نشان داده شده است.

ب-۲-۲-۲ روش انجام کالیبراسیون

یک راهنمای غیرفلزی برای رابط تحت آزمون در طرف جلو گیره جاذب تحت آزمون طوری نصب می‌شود که رابط از مرکز پروب جریان (به شکل ب-۲ مراجعه شود) عبور کند. سپس گیره جاذب jig با نقطه مرجع گیره CRP گیره جاذب ۳۰mm از لبه عمودی همانطور که در شکل‌های ب-۳ و ب-۴ نشان داده شده است، قرارداده می‌شود. همان فاصله ۳۰mm برای انتهای SAD به سایر لبه های عمودی استفاده می‌شود. رابط تحت آزمون توسط دوشاخه در جهت عمودی به پریز متصل می‌شود.

تلفات جا اندازی با استفاده از یک NA اندازه‌گیری می‌شود. سطح سیگنال اندازه‌گیری شده باید ۴۰ dB بلندتر از محیط سیگنال‌های اندازه‌گیری شده در خروجی گیره جاذب باشد. اندازه‌گیری تلفات جا اندازی غیر خطی باید کمتر از ۰/۱ dB باشد.

خروجی NA از طریق یک کابل هم محور و یک تضعیف کننده ۱۰ dB بمنظور کالیبره کردن برپایی اندازه‌گیری به ورودی NA متصل می‌شود.

پس از اینکه برپایی اندازه‌گیری کالیبره شد، خروجی NA از طریق یک کابل کواکسیال و یک تضعیف کننده ۱۰ dB جک در طرف jig جایی که CRP گیره قرار گرفته است، متصل می‌شود. جک نصب در طرف مقابل CRP با ۵۰ Ω وصل می‌شود. خروجی گیره جاذب از طریق یک تضعیف کننده ۶ dB و یک کابل گیرنده به ورودی NA متصل می‌شود.

تلفات جا اندازی در حداقل تا ۶۰ MHz در پله‌های ۱ MHz ، تا ۱۲۰ MHz در پله‌های ۲ MHz و تا ۳۰۰ MHz در پله‌های ۵ MHz و حدود ۳۰۰ MHz در پله‌های ۱۰ MHzاندازه‌گیری می‌شود.

ضریب گیره CF jig از تلفات جا اندازی با استفاده از معادله (۷) محاسبه می‌شود. سازنده باید حداقل ضریب انتقال JTF تعریف شده در معادله (۱۱) بند ۴-۳ را تعیین کند، که اجازه می‌دهد CF orig برای این نوع گیره جاذب محاسبه شود.

ب-۲-۳ روش کالیبراسیون دستگاه مرجع

ب-۲-۳-۱ مشخصات و استفاده از دستگاه مرجع و مکان آزمون

دستگاه مرجع باید قادر باشد با دکوپلاژ خازنی یک جریان تعریف شده روی رابط تحت آزمون و صرف نظر از محیط، ولتاژ تغذیه و تجهیزات تحت آزمون، تحریک شود. این امر هنگامی که دستگاه مرجع با ولتاژ RF از طریق یک کابل هم محور و یک تضعیف کننده ۱۰ dB تغذیه شود، تضمین می‌شود. دستگاه مرجع از مواد همانند مواد تخته مدار یک طرفه ساخته می‌شود. در میانه تخته مدار یک اتصال دهنده هم محور طوری نصب شده است که فقط شاخک میانی به ورق نازک مسی متصل می‌گردد. اتصال دهنده کواکسیال به یک تضعیف کننده ۱۰ dB متصل می‌شود (به شکل ب-۷ مراجعه شود). باید یک کابل با غلاف دوتایی برای اتصال این دستگاه مرجع استفاده شود برای اینکه اطمینان حاصل شود که جریان های نامتقارن تولید شده در رابط تحت آزمون ناشی از دستگاه مرجع بوده و از نشت مستقیم درون کابل نمی‌باشد.

دستگاه مرجع جایگزین صفحه زمین عمودی بزرگ در روش کالیبراسیون اصلی ACRS می‌گردد. برپایی کالیبراسیون در شکل ب-۶ نشان داده شده است. مکان مناسب برای روش کالیبراسیون ACRS می‌باشد. ACRS مورد قبول برای روش کالیبراسیون OATS یا SAR برای یک فاصله اندازه‌گیری ۱۰ m است که با الزامات CISPR NSA مطابقت دارد.

ب-۲-۳-۲ روش اجرای کالیبراسیون

یک راهنمای غیرفلزی برای رابط تحت آزمون در خارج گیره جاذب تحت آزمون طوری نصب می‌شود که رابط از میان مبدل جریان (به شکل ب-۲ مراجعه شود) عبور کند.

هر دو گیره، گیره تحت آزمون و گیره ثانویه (فریتی) (SAD) در طرف اسلاید گیره همانطور که در شکل ب-۱ نشان داده شده است قرار می‌گیرند. مبدل جریان گیره تحت آزمون درحالتیکه کناره آن به سوی دستگاه مرجع باشد قرار می‌گیرد، که در SRP اسلاید گیره می‌باشد. لبه جلویی مبدل جریان نقطه مرجع گیره (CRP) می‌باشد و باید توسط سازنده نشانه گذاری شود. گیره در فاصله ۱۵۰ mm بین CRP و وسیله مرجع قرار داده می‌شود. رابط تحت آزمون(کابل هم محور از تحلیلگر شبکه) از میان هر دو گیره عبور داده می‌شود و می‌بایستی با استفاده از یک سیتم گیره‌ای غیرفلزی مناسب در انتهای اسلاید گیره به‌آهستگی کشیده شود.

کابل هم محور (رابط تحت آزمون) با تضعیف کننده ۱۰dB به خروجی NA متصل می‌شود. کابل گیرنده گیره جاذب به ورودی NA متصل می‌شود.

تضعیف مکان در حداقل تا ۶۰ MHz در پله‌های ۱ MHz ، تا ۱۲۰ MHz در پله‌های ۲ MHz و تا ۳۰۰ MHz در پله‌های ۵ MHz و حدود ۳۰۰ MHz در پله‌های ۱۰ MHzاندازه‌گیری می‌شود.

حداقل تضعیف مکان در حالی اندازه گرفته می‌شود که دو گیره (گیره جاذب و SAD) با هم با سرعت مناسب در امتداد اسلاید گیره حرکت داده می‌شوند. گیره ممکن است توسط یک طناب غیرفلزی کشیده شود. سرعتی که با آن گیره‌ها حرکت داده می‌شوند می بایستی طوری باشد که تضعیف مکان در هر فرکانس در فواصل کمتر از ۱۰ mm بتواند اندازه‌گیری شود.

ضریب گیره CForg گیره جاذب از تضعیف مکان گیره با استفاده از معادله (۵) بند ۴-۳ محاسبه می‌شود.

سازنده باید حداقل ضریب انتقال RTF تعریف شده در معادله (۱۲) بند ۴-۳ را تعیین کند، که اجازه می‌دهد CF orig برای این نوع گیره جاذب محاسبه شود.

ب-۲-۴ اندازه‌گیری عدم قطعیت کالیبراسیون گیره جاذب

عدم قطعیت کالیبراسیون باید در هر گزارش کالیبراسیون ذکر شود. گزارش کالیبراسیون باید عوامل عدم قطعیت به شرح زیر را دربر داشته باشد.

- روش کالیبراسیون اصلی:
  - عدم قطعیت تجهیزات اندازه‌گیری
  - عدم مطابقت بین خروجی گیره جاذب (با تضعیف کننده ۶ dB و کابل گیرنده) و تجهیزات اندازه‌گیری، و
  - تکرارپذیری کالیبراسیون‌ها، که به عواملی مانند مرکز رابط تحت آزمون در ترانسفورماتور جریان و راهنمای کابل گیرنده تحلیلگر شبکه مربوط می‌باشد.

گیره جاذب برای برآورده شدن حداقل الزامات مربوط به ضریب‌های تزویج DF و DR می‌باشد.

- روش کالیبراسیون jig

- عدم قطعیت ضریب گیره CF،
- عدم قطعیت تجهیزات اندازه‌گیری،
- عدم انطباق بین خروجی گیره جاذب (با تضعیف کننده ۶ dB و کابل گیرنده) و تجهیزات اندازه‌گیری، و
- تکرارپذیری کالیبراسیون‌ها، که شامل ضرایبی مانند مرکزیت رابط تحت آزمون در ترانسفورماتور جریان می‌باشد

تحلیلگر شبکه برای برآورده شدن حداقل الزامات ضرایب دکوپلاژ DF و DR می‌باشد.

- روش کالیبراسیون دستگاه مرجع:

- عدم قطعیت ضریب گیره CF،
- عدم قطعیت تجهیزات اندازه‌گیری،
- عدم انطباق بین خروجی گیره جاذب (با تضعیف کننده ۶ dB و کابل دریافت کننده) و تجهیزات اندازه‌گیری و
- تکرار پذیری کالیبراسیون‌ها، که شامل ضرایبی مانند مرکزیت رابط تحت آزمون در ترانسفورماتور جریان و راهنمای هدایت کابل گیرنده تحلیلگر شبکه می‌باشد.

تحلیلگر شبکه برای برآورده شدن حداقل الزامات ضرایب دکوپلاژ DF و DR می‌باشد.

جزئیات راهنمایی در مورد تعیین بودجه عدم قطعیت در روش کالیبراسیون گیره در استاندارد CISPR 16-4-2 داده شده است.

ب-۳ روش‌های اعتباردهی عملکرد عدم تزویج

ب-۳-۱ ضریب عدم تزویج DF گیره جاذب با دستگاه جاذب ثانویه

روش اندازه‌گیری ضریب عدم تزویج برای گیره جاذب با دستگاه جاذب ثانویه به عنوان یک الزام برای سازنده گیره و یک انتخاب برای رویه‌های مدیریت کیفیت اعمال می‌شود.

ضریب عدم تزویج DF با استفاده از کالیبراسیون گیره jig (به شکل‌های ب-۳ ، ب-۴ و ب-۵ مراجعه شود) اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری ضریب عدم تزویج DF از یک سیستم اندازه‌گیری ۵۰ Ω برای هر دو مرجع اندازه‌گیری و برای اندازه‌گیری با دستگاه تحت آزمون بکار می‌رود. ارجاع به یک jig خالی منجر به مقادیر

اندازه‌گیری غیر واقعی می‌شود، چون امپدانس jig هنگامی که گیره در داخل jig جازده می‌شود، تغییر می‌کند. دقت شود که jig خالی یک سیستم Ω ۵۰ نیست.

روش اندازه‌گیری ضریب عدم تزویج DF به این شرح است. در شکل ب-۸ دو مرحله اندازه‌گیری نشان داده شده است که هنگام استفاده از تحلیلگر طیف ضروری می باشند. ابتدا یک اندازه‌گیری مرجع انجام می‌شود. خروجی مولد از طریق دو تضعیف کننده dB ۱۰ اندازه‌گیری می‌شود. سپس خروجی P_{ref} اندازه‌گیری می‌شود. پس از آن گیره جاذب با SAD همانطور که در بند ب-۲-۲-۲ شرح داده شد قرار می گیرند. در هر دو اتصال jig ، یک تضعیف کننده dB ۱۰ به کار برده می‌شود. فاصله بین لبه عمودی jig و نقطه مرجع دستگاه تحت آزمون (CRP در مورد گیره) و انتهای گیره باید mm۳۰ باشد. سپس خروجی P_{fil} اندازه‌گیری می‌شود. ضریب عدم تزویج DF به شرح در زیر تعیین می‌شود:

$$DF= P_{ref}- P_{fil} \qquad (ب-۱)$$

ضریب عدم تزویج برای گیره جاذب با SAD باید حداقل dB ۲۱ بیشتر از باند فرکانسی مورد بحث باشد.

یادآوری برای اطلاع، DF که جداگانه اندازه‌گیری شده است می‌بایستی حدود dB ۱۵ باشد.

این اندازه‌گیری همچنین ممکن است با یک NA انجام شود. در این‌صورت عملکرد تضعیف کننده ها ممکن است حذف شود در صورتی که کالیبراسیون NA در محیط واسط متصل به jig انجام شود.

ب-۳-۲ ضریب عدم تزویج DR گیره جاذب

ضریب عدم تزویج DR که با استفاده از کالیبراسیون jig گیره (به شکل‌های ب-۳ ، ب-۴ و ب-۵ مراجعه شود) اندازه‌گیری می‌شود به عنوان یک الزام برای سازنده گیره و یک انتخاب برای رویه‌های مدیریت کیفیت اعمال می‌شود.

روش اندازه‌گیری ضریب عدم تزویج DF همانطور که در زیر نشان داده شده است (به شکل‌های ب-۸ و ب-۹ مراجعه شود). برای اندازه‌گیری ولتاژ نامتقارن روی کابل کواکسیال از مبدل جریان، گیره جاذب بدون SAD درون jig همانطور که در بند ب-۲-۲-۲ شرح داده شد، قرار داده می‌شود. خروجی دستگاه اندازه‌گیری به یک CDN نوع A (به استاندارد CISPR 16-1-2، شکل پ-۱ مراجعه شود) از طریق یک کابل هم محور کوتاه متصل می‌شود. CDN روی صفحه زمین فلزی نصب می‌شود. یک بار Ω ۵۰ باید برای اتمام اتصال jig در طرف مقابل گیره CRP استفاده شود.

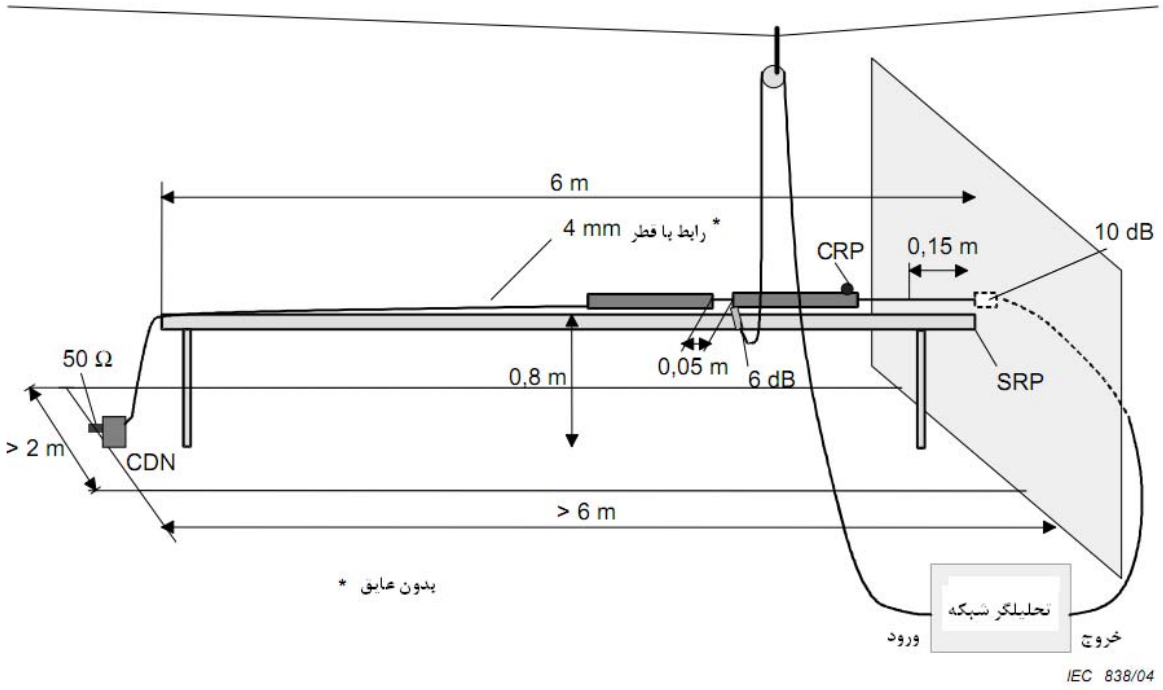
در مرحله ۱ از شکل ب-۸ ، نشان می‌دهد که اندازه‌گیری مرجع هنگام استفاده از تحلیلگر طیف ضروری است. خروجی مولد از طریق دو تضعیف کننده ۱۰ dB اندازه‌گیری می‌شود. سپس خروجی P_{ref} اندازه‌گیری می‌شود.

پس از آن، گیره جاذب طبق شکل ب-۹ تنظیم می‌شود. مولد به jip (از طرفی که به CRP گیره نزدیکتر است) توسط یک تضعیف کننده ۱۰ dB متصل می‌شود. اتصال jip دیگر به یک بار ۵۰ Ω متصل می‌شود. خروجی گیره به CDN متصل می‌شود. خروجی دستگاه اندازه‌گیری CDN از طریق یک تضعیف کننده dB ۱۰. خروجی CDN متصل به یک بار ۵۰ Ω به دریافت کننده متصل می‌شود. سپس خروجی P_{fil} اندازه‌گیری می‌شود. ضریب عدم تزویج DR به شرح زیر تعیین می‌شود:

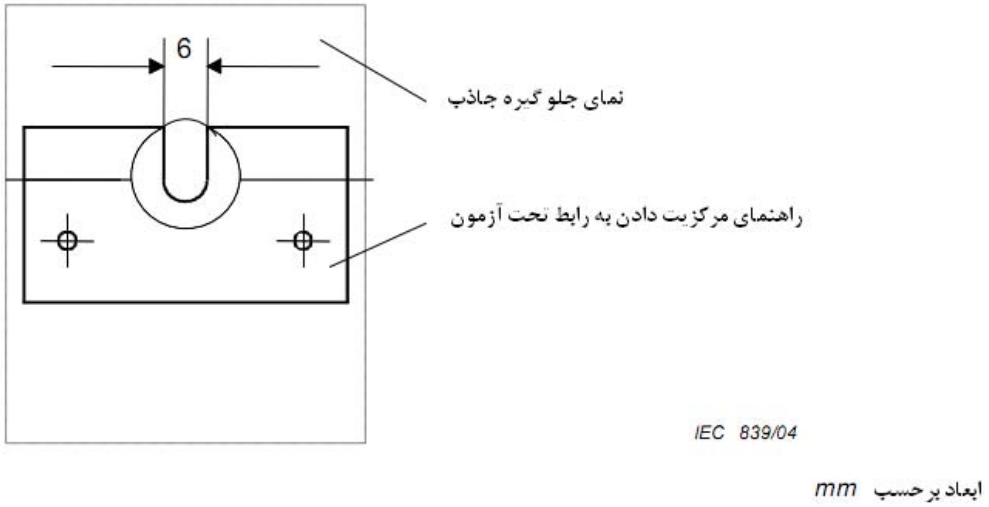
$$DR= P_{ref}- P_{fil} \qquad (ب-۲)$$

ضریب عدم تزویج برای گیره جاذب باید حد اقل ۳۰ dB بیشتر از باند فرکانسی مورد بحث باشد. ۳۰ dB شامل تضعیف کننده ۲۰ /۵ dB از گیره جاذب و ۹ /۵ dB از CDN می‌باشد.

این اندازه‌گیری همچنین ممکن است با یک NA انجام شود. در این‌صورت عملکرد تضعیف کننده ها ممکن است حذف شود در صورتی که کالیبراسیون NA در محیط واسط متصل به CDN انجام شود.

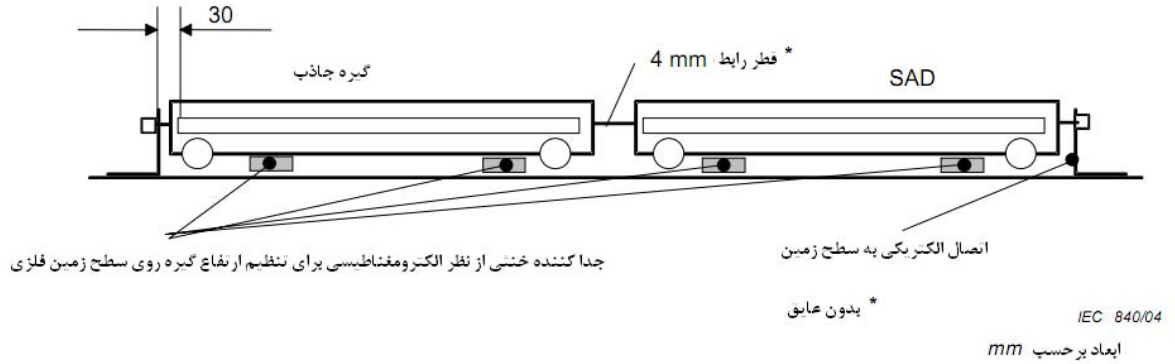


شکل ب-۱ – مکان کالیبراسیون اصلی

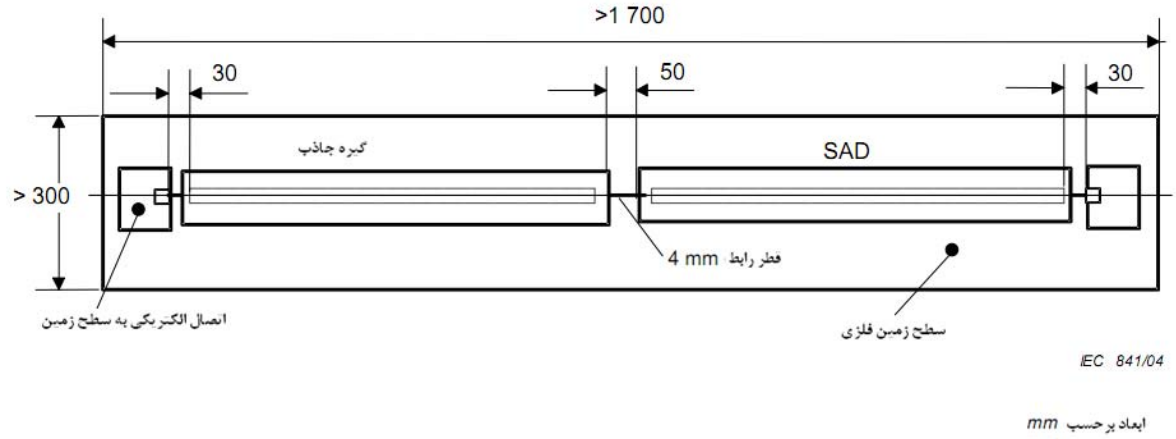


هنگام استفاده از کابل هم محور برای وسایل مرجع، شیار باید برای قطر کابل های هم محور تصحیح شود.

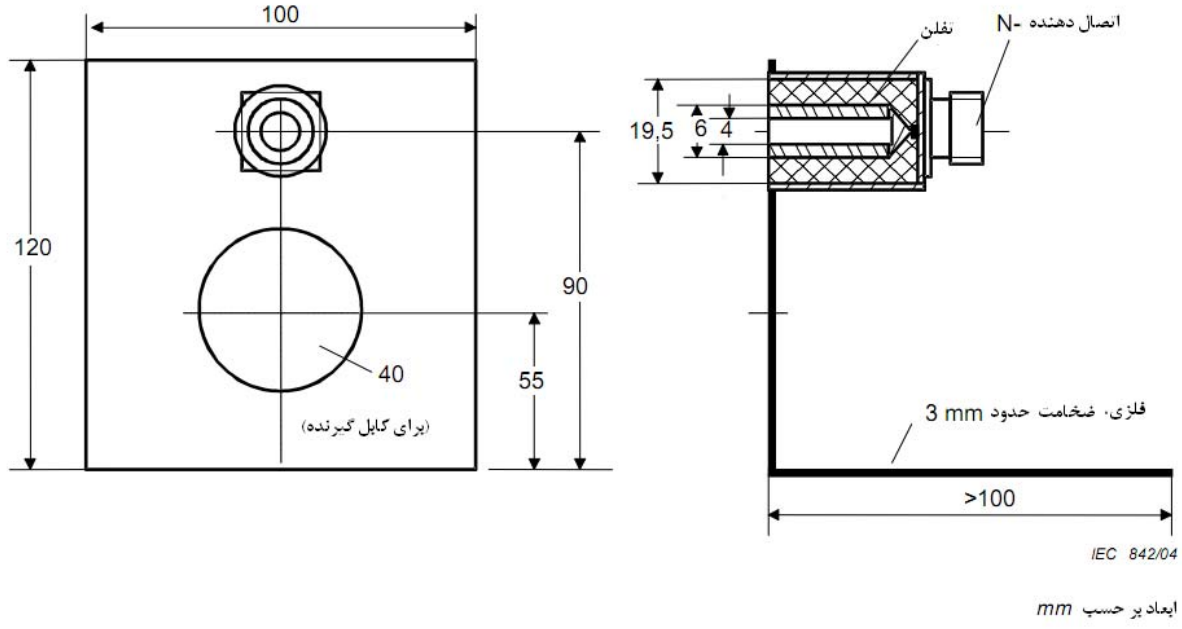
شکل ب-۲ – وضعیت راهنما برای مرکزیت دادن به رابط تحت آزمون



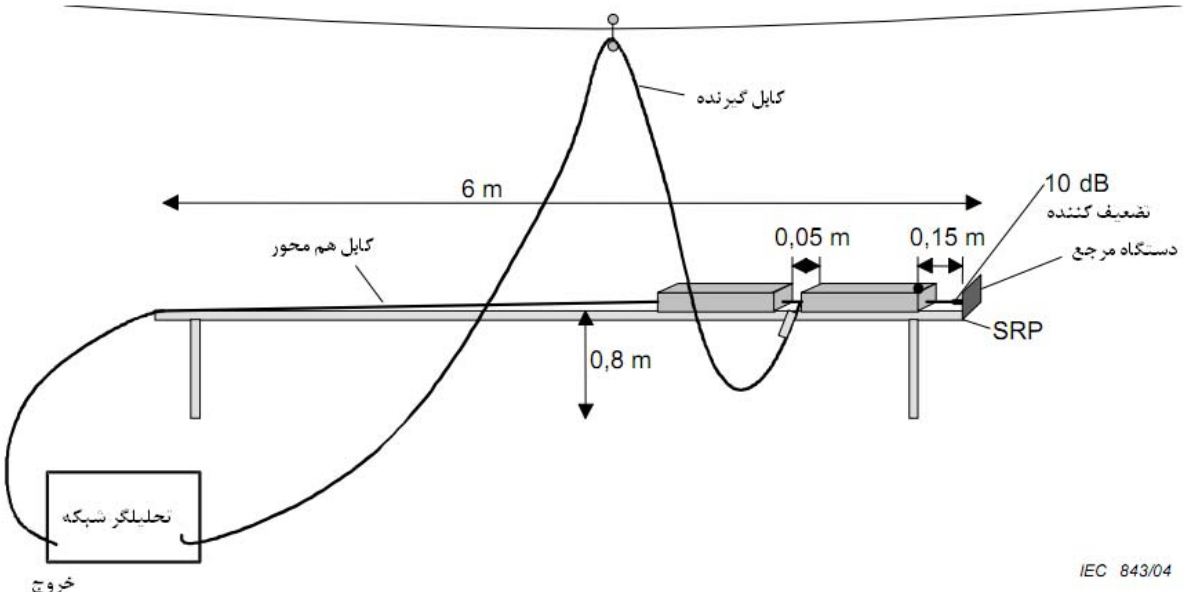
شکل ب-۳ – نمای جانبی کالیبراسیون jig



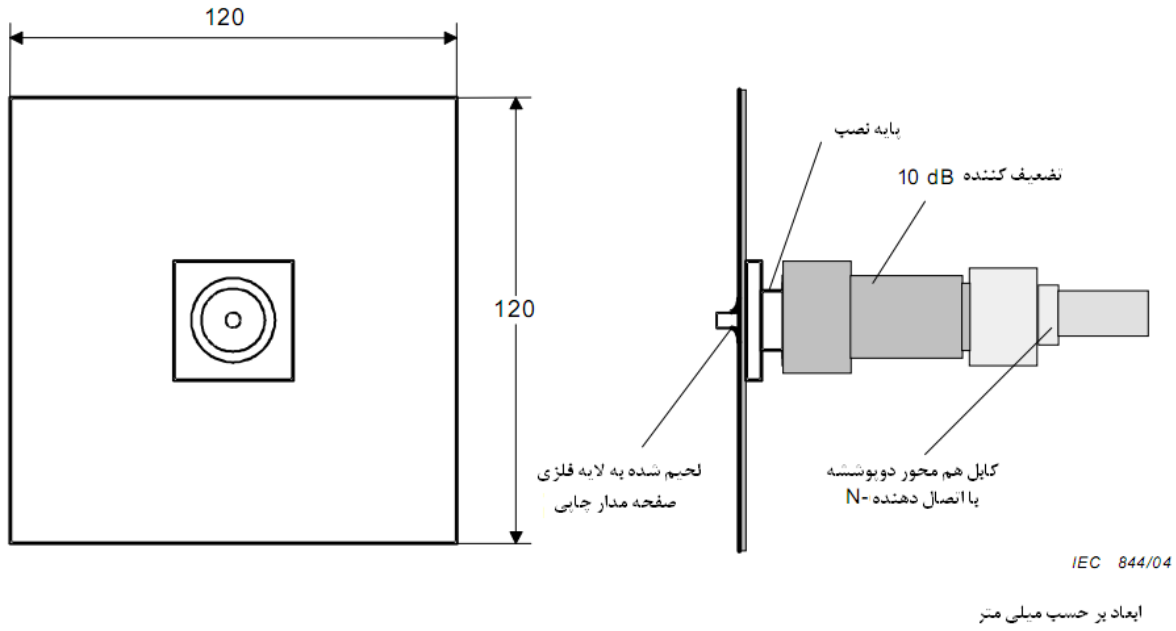
شکل ب-۴ – نمای از بالا در مورد jig



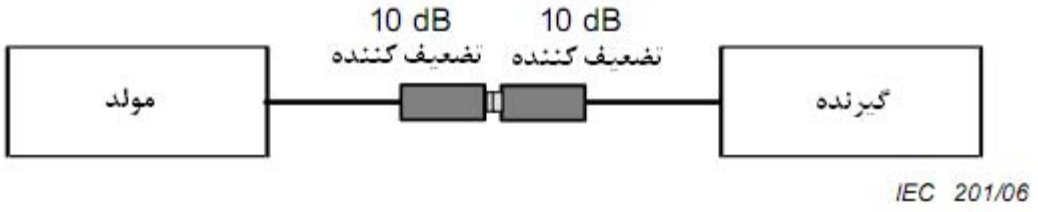
شکل ب-۵ – نما از لبه عمودی jig



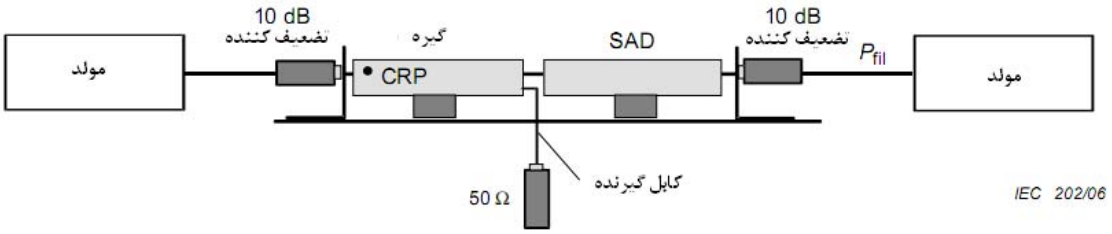
شکل ب-۶ – برپایی آزمون برای روش کالیبراسیون وسیله مرجع



شکل ب-۷ - مشخصات وسیله مرجع

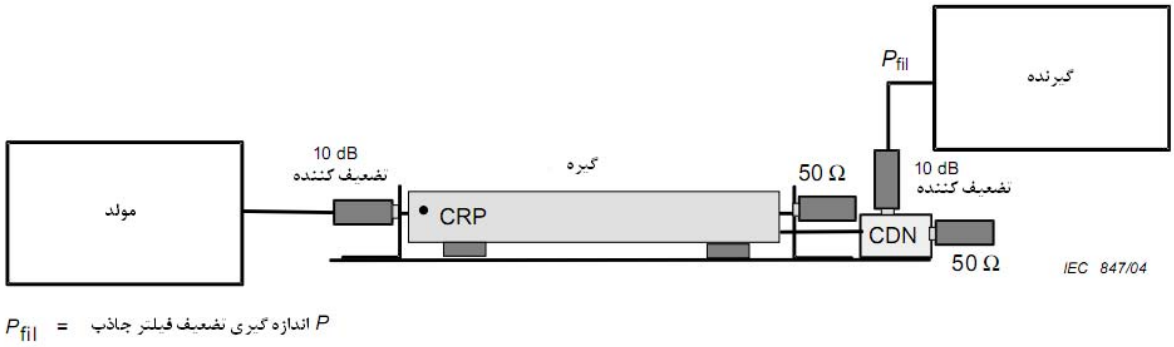


شکل ب-۸-الف - اندازه‌گیری مرجع



شکل ب-۸-۲ - اندازه‌گیری با گیره جاذب و SAD قرار گرفته در jig

شکل ب-۸ - برپایی اندازه‌گیری ضریب دکوپلاژ DF



P_{fil} = اندازه گیری تضعیف فیلتر جاذب P

شکل ب-۹ - برپایی اندازه‌گیری ضریب دکوپلاژ DR

پیوست پ
(الزامی)

اعتباردهی مکان آزمون گیره جاذب
(بند۴)

پ-۱ مقدمه

این پیوست جزئیات روش ارزیابی مکان آزمون گیره جاذب را ارائه می‌دهد.

مکان آزمون گیره جاذب (ACTS[1]) باید با مقایسه ضریب گیره CF یک گیره کالیبره شده با جازدن در ACTS و ضریب جاذب اندازه‌گیری شده $CF_{in\text{-}situ}$ با استفاده از روش کالیبراسیون اصلی تصدیق می‌شود (مراجعه شود به بند ۴-۳ و پیوست ب).

پ-۲ الزامات تجهیزات برای تصدیق

روش اصلی (به پیوست ب-۲- ۱ مراجعه شود) با صفحه عمودی زمین شده و رابط مخصوص تحت آزمون برای تولید یک جریان حالت مشترک تعریف شده در رابط تحت آزمون استفاده می‌شود. این جریان حالت مشترک توسط محیط ACTS، که ممکن است از ACRS منحرف شود تاثیر می‌پذیرد.

پ-۳ روش اندازه‌گیری اعتباردهی

روش کالیبراسیون زیر درمورد ACTS که می‌بایستی اعتباردهی شود، انجام می‌گیرد.

- **روش اندازه‌گیری تضعیف مکان**

  - مرحله۱- اندازه‌گیری مرجع مولد توان

ابتدا، به عنوان یک مرجع، توان خروجی P_{gen} مولد به طور مستقیم توسط کابل های بکار رفته و تضعیف dB ۱۰ با استفاده از گیرنده (شکل پ-۱ الف) اندازه‌گیری می‌شود.

مرحله۲- اندازه‌گیری ضریب گیره مربوط به جازدن در ACTS

ثانیا، ماکزیمم توان اغتشاش P_{ref} روی LUT با استفاده از مولد یکسان قرار گرفته در تضعیف dB ۱۰ و با استفاده از برپایی داده شده در شکل پ-۱ب اندازه‌گیری می‌شود.

1- Absorbing clamp test site

هر دو گیره، گیره جاذب و گیره ثانویه (SAD) در طرف اسلاید گیرهمانطور که در شکل پ-۱ ب نشان داده شده است قرار می‌گیرند. نقطه مرجع گیره در گیره تحت آزمون در راستای عمود بر صفحه زمین قرار می‌گیرد. صفحه عمود زمین در SRP اسلاید گیره قرار می گیرد. یک راهنمای غیر فلزی برای LUT روی سمت بیرون گیره جاذب تحت آزمون نصب می‌شود بطوری‌که رابط تحت آزمون از مرکز ترانسفورماتور جریان (شکل ب-۲) بگذرد. گیره در فاصله ۱۵۰ mm بین CRP و صفحه عمودی زمین شده قرار داده می‌شود. رابط تحت آزمون از هر دو گیره عبور داده می‌شود و می‌بایستی با استفاده از یک سیتم گیره‌ای غیرفلزی مناسب در انتهای اسلاید گیره به‌آهستگی کشیده شود. رابط تحت آزمون به جک نصب شده در صفحه فلزی زمین‌شده متصل می‌شود.

خروجی NA به جک نصب شده توسط یک کابل کواکسیال از طریق یک تضعیف کننده ۱۰ dB برای ورودی NA متصل می‌شود. کابل دریافت کننده گیره جاذب به ورودی NA متصل می‌شود.

سیگنال در حداقل تا ۶۰ MHz در پله‌های ۱ MHz ، تا ۱۲۰ MHz در پله‌های ۲ MHz و تا ۳۰۰ MHz در پله‌های ۵ MHz و حدود ۳۰۰ MHz در پله‌های ۱۰ MHzاندازه‌گیری می‌شود.
حداکثر توان اغتشاش در حالی اندازه گرفته می‌شود که گیره‌ها با هم با سرعت مناسب از ۱۵۰ mm تا تقریبا ۴/۵ m از صفحه عمودی زمین شده گیره حرکت داده می‌شوند. گیره‌ها ممکن است توسط یک طناب غیرفلزی کشیده شوند. سرعتی که با آن گیره‌ها حرکت داده می‌شوند می بایستی طوری باشد که تلفات جازدن در هر فرکانس در فواصل کمتر از ۱۰ mm بتواند اندازه‌گیری شود.

مرحله۲- محاسبه ضریب گیره جازدن

ضریب گیره جازدن (برحسب dB) مربوط به مکان تحت بررسی (ACTS) می‌تواند از معادله زیر تعیین شود:

$$CF_{in\text{-}situ} = (P_{gen} - P_{ref}) - ۱۷ \qquad (پ-۱)$$

این تعیین $CF_{in\text{-}situ}$ و $CF_{in\text{-}situ}$ می‌تواند توسط ازمون در در مرکز تولیدی یا توسط شخص سوم (مرکز کالیبراسیون) انجام گیرد.

پ-۴ اعتباردهی ACTS

ضریب گیره اصلی CF_{orig} باید با ضریب گیره جازدن $CF_{in\text{-}situ}$ مقایسه شود. این معیار پذیرش درمورد اعتباردهی RCAS در معادله (۱۳) داده شده است (به بند ۴-۵-۳ مراجعه شود) چنانچه روش کالیبراسیون و اندازه‌گیری معتبر (بندهای پ-۳ و ب-۲-۱) توسط خود تولید کننده انجام شده باشد و مشروط به اینکه الزامات عدم قطعیت داده شده دربند پ-۵ تامین گردد.

اگر ضریب گیره توسط شخص ثالث انجام گرفته باشد معیار پذیرش برای اعتباردهی به شرح زیر تغییر می‌کند:

۳ dB > بین ۳۰ MHz و ۱۵۰ MHz ،

۳ dB تا ۲/۵ dB بین ۱۵۰ MHz و ۳۰۰ MHz ، کاهنده و

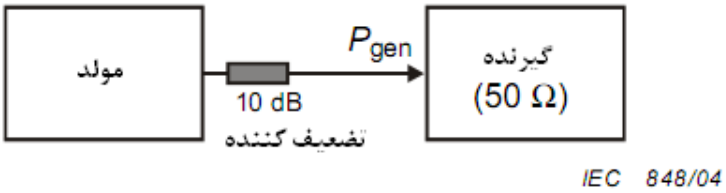
۲ dB > بین ۳۰۰ MHz و ۱۰۰۰ MHz

پ-۵ عدم قطعیت روش اعتباردهی ACTS

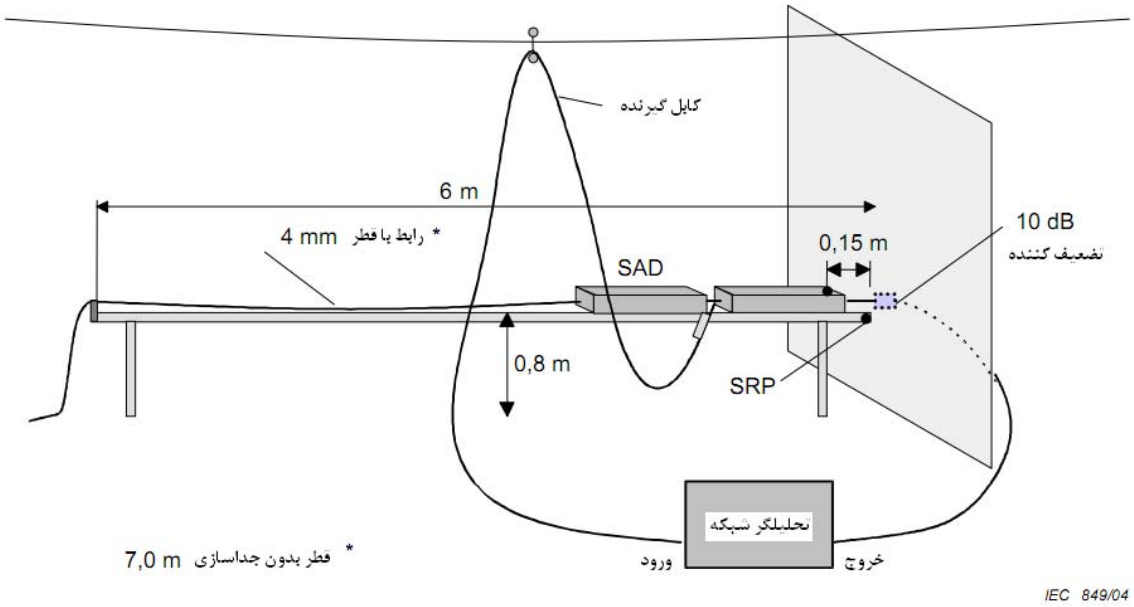
عدم قطعیت اندازه‌گیری مربوط به اعتباردهی ACTS به موارد زیر بستگی دارد:

- عدم قطعیت اندازه‌گیری مربوط به تجهیزات اندازه‌گیری،
- عدم مطابقت بین خروجی گیره جاذب (با تضعیف کننده ۶ dB) و تجهیزات اندازه‌گیری، و
- تکرارپذیری اندازه‌گیری‌ها، که شامل عدم قطعیت مربوط به به عواملی مانند رابط تحت آزمون در ترانسفورماتور جریان و راهنمای کابل گیرنده به تحلیلگر شبکه مربوط می‌باشد.

درمورد روش اعتباردهی مکان گیره، الزامات عدم قطعیت فوق‌الذکر باید به‌حساب آورده شود.



شکل پ-۱ الف – اندازه‌گیری مرجع مولد توان



شکل پ-۱ – ب – برپایی اندازه‌گیری‌های توان در RCTS یا در ACRS

شکل پ-۱ – برپایی آزمون برای اندازه‌گیری تضعیف مکان در مورد اعتباردهی مکان گیره با استفاده از وسیله مرجع