



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۸۵۱-۷

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

6851-7

1st. Edition

2014

بافه‌های (کابل‌های) چندرشته‌ای و متقارن
زوجی / چهارتایی برای ارتباط رقمی
(دیجیتال)

قسمت ۷ : بافه‌های زوجی متقارن با مشخصه-
های انتقال تا ۱۲۰۰ MHz (مگاهرتز) - ویژگی
بخشی برای بافه‌های ارتباطی رقمی و قیاسی
(آنالوگ)

**Multicore and symmetrical pair/quad cables
for digital communication
Part 7: symmetrical pair cables with
transmission characteristics up to 1200
MHz-sectional specification for digital and
analog communication cables**

ICS 33.120.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد، به تصویب رسیده باشند.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه-بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاه، کالیبراسیون (واسنجی) و 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

« بافته های (کابل های) چندرشته ای و متقارن زوجی / چهارتایی برای ارتباط رقمی (دیجیتال) قسمت ۷: بافته های (کابل های) زوجی متقارن با مشخصه های انتقال تا ۱۲۰۰ MHz (مگاهرتز) - ویژگی بخشی برای بافته های ارتباطی رقمی و قیاسی (آنالوگ)»

رئیس:

احمدی، محمد

(فوق لیسانس مهندسی برق)

سمت و / یا نمایندگی:

کارشناس استاندارد

دبیر:

رضازاده، سمیرا

(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

کارشناس مسئول آزمایشگاه برق استاندارد
استان هرمزگان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ایرانمنش، لیلا

(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

مدیر فنی آزمایشگاه همکار آماج گستر بندر

حداد، مرتضی

(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

کارشناس استاندارد

دهقانی، لادن

(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

کارشناس آزمایشگاه همکار مرکز تحقیقات صنایع
انفورماتیک

کرمستجی، حامد

(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

کارشناس معاونت استاندارد شهید رجایی

مشرف، بهنوش

(فوق لیسانس مهندسی شبکه)

کارشناس استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ کلیات
۱	۱-۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲-۱ مراجع الزامی
۳	۳-۱ شرایط نصب
۳	۴-۱ شرایط آب و هوایی
۳	۲ تعاریف، مواد و ساختمان
۳	۱-۲ تعاریف
۳	۲-۲ مواد و ساختار بافه
۳	۱-۲-۲ اظهارات عمومی
۳	۲-۲-۲ ساختار بافه
۳	۳-۲-۲ هادی
۳	۴-۲-۲ عایق بندی
۴	۵-۲-۲ کد رنگی عایق
۴	۶-۲-۲ اجزا بافه
۴	۷-۲-۲ حفاظ‌گذاری اجزا بافه
۴	۸-۲-۲ آرایش بافه
۴	۹-۲-۲ حفاظ‌گذاری هسته بافه
۴	۱۰-۲-۲ غلاف بافه
۵	۱۱-۲-۲ رنگ غلاف
۵	۱۲-۲-۲ نشانه‌گذاری روی غلاف
۵	۱۳-۲-۲ بافه ساخته شده
۵	۳ ویژگی‌ها و الزامات
۵	۱-۳ اظهارات عمومی
۵	۲-۳ خصوصیات الکتریکی
۵	۱-۲-۳ مقاومت هادی
۶	۲-۲-۳ نامتعادلی مقاومت
۶	۳-۲-۳ استقامت الکتریکی

ادامه فهرست مندرجات

صفحه		عنوان
۶		۴-۲-۳ مقاومت عایقی
۶		۵-۲-۳ ظرفیت متقابل
۶		۶-۲-۳ نامتعادلی ظرفیت
۶		۷-۲-۳ امیدانس انتقال
۷		۸-۲-۳ مقاومت حفاظ
۷		۳-۳ خصوصیات انتقال
۷		۱-۳-۳ سرعت انتشار، تاخیر و تاخیر تفاضلی
۷		۲-۳-۳ ضریب تضعیف
۸		۳-۳-۳ نامتعادلی تضعیف
۹		۴-۳-۳ همسنوایی انتهای - نزدیک
۱۰		۵-۳-۳ همسنوایی انتهای - دور
۱۰		۶-۳-۳ امیدانس مشخصه
۱۱		۷-۳-۳ افت برگشتی
۱۱		۸-۳-۳ تضعیف حفاظ‌گذاری شده
۱۱		۹-۳-۳ تضعیف اتصال
۱۲		۴-۳ الزامات و خصوصیات ابعادی و مکانیکی
۱۲		۱-۴-۳ الزامات ابعادی
۱۲		۲-۴-۳ افزایش طول در نقطه پارگی رسانا
۱۲		۳-۴-۳ افزایش طول در نقطه پارگی عایق
۱۲		۴-۴-۳ افزایش طول در نقطه پارگی غلاف
۱۲		۵-۴-۳ استقامت کششی غلاف
۱۲		۶-۴-۳ آزمون لهیدگی
۱۲		۷-۴-۳ آزمون ضربه روی بافه
۱۲		۸-۴-۳ خمش تحت کشش
۱۲		۹-۴-۳ عملکرد کششی بافه
۱۲		۵-۳ مشخصه‌های محیطی
۱۲		۱-۵-۳ جمع‌شدگی عایق
۱۳		۲-۵-۳ آزمون پیچش عایق پس از کهنگی گرمایی
۱۳		۳-۵-۳ آزمون خمش عایق در دمای پائین
۱۳		۴-۵-۳ افزایش طول در نقطه پارگی غلاف پس از کهنگی

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۳	استقامت کششی غلاف پس از کهنگی ۵-۵-۳
۱۳	آزمون فشار غلاف در دمای بالا ۶-۵-۳
۱۳	آزمون خمش سرد بافه ۷-۵-۳
۱۳	آزمون شوک حرارتی ۸-۵-۳
۱۳	مشخصه‌های انتشار شعله یک بافه تکی ۹-۵-۳
۱۳	مشخصه‌های انتشار شعله در بافه‌های دسته‌ای ۱۰-۵-۳
۱۳	انتشار گاز هالوژن ۱۱-۵-۳
۱۳	تولید دود ۱۲-۵-۳
۱۴	انتشار گاز نوکسیک سمی ۱۳-۵-۳
۱۴	آزمون دود و شعله به‌طور همزمان ۱۴-۵-۳
۱۴	معرفی ویژگی‌های تفضیلی نانوشته ۴

پیش‌گفتار

استاندارد « بافه‌های (کابل‌های) چندرشته‌ای و متقارن زوجی/چهارتایی برای ارتباطات رقمی (دیجیتال) - قسمت ۷: بافه‌های زوجی متقارن با مشخصه‌های انتقال تا ۱۲۰۰MHz (مگاهرتز) - ویژگی بخشی برای بافه‌های ارتباطی رقمی و قیاسی (آنالوگ) » که پیش‌نویس آن در کمیسیون فنی مربوط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده و در یکصد و پنجاه و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۳/۰۶/۲۹ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

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

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

IEC 61156-7:2012, Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communication
Part 7: symmetrical pair cables with transmission characteristics up to 1200 MHz-sectional
specification for digital and analog communication cables

بافه‌های (کابل‌های) چندرشته‌ای و متقارن زوجی / چهارتایی برای ارتباط رقمی^۲ (دیجیتال) قسمت ۷: بافه‌های زوجی متقارن با مشخصه‌های انتقال تا ۱۲۰۰ MHz (مگاهرتز) - ویژگی بخشی برای بافه‌های ارتباطی رقمی و قیاسی^۳ (آنالوگ)

۱ کلیات

۱-۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها بافه‌های عنوان شده در استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ می‌باشد. بافه‌های موردنظر، در سامانه‌های ارتباطی مختلف همچنین در سامانه‌های آنالوگ از قبیل ویدئو که در حال حاضر موجود بوده یا در حال ساخت می‌باشند مورد استفاده قرار می‌گیرد. و می‌توانند به‌طور همزمان با بافه‌های چهارزوجی متقارن به‌کار برده شوند. در همین راستا این خصوصیات، ویژگی‌های بافه‌ها که مورد نیاز ارتقادهندگان سامانه برای ارزیابی سامانه‌های جدید و همچنین ارتقا سامانه‌های کنونی می‌باشد را تامین می‌کند. این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد:

الف) بافه‌هایی که دارای چهار زوج مجزا می‌باشند. این بافه‌ها ممکن است دارای یک صفحه مشترک علاوه بر هسته بافه باشد.

ب) بافه‌هایی که دارای ویژگی‌های انتقال تا فرکانس ۱۲۰۰ MHz و درجه حرارت ۲۰^o C می‌باشند. بافه‌های تحت پوشش این خصوصیات مقطعی، با ولتاژ و جریانی که به‌طور معمول در سامانه‌های ارتباطی مواجه می‌شوند، در نظر گرفته شده‌اند. این استاندارد برای بافه‌های مورد استفاده در ارتباط با منابع امپدانس پائین کاربرد ندارد به‌عنوان مثال خدمات عمومی^۴ برق شهر^۵

۲-۱ مراجع الزامی

مدارک زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک موردنظر نیست. با این وجود بهتر است کاربران ذی‌نفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر آخرین چاپ و / یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده موردنظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

-
- 1-Cable
 - 2- Digital
 - 3-Analog
 - 4- Public Utility mains
 - 5- mains

1-2-1 IEC 60189-1:1986, Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1:General test and measuring methods

1-2-2 IEC 61156-7-1, Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 7-1:Symmetrical pair cables with transmission characteristics up to 1 200 MHz – Blank detail specification for digital and analog communication cables

1-2-3 IEC 62153-4-2, Metallic telecommunication cable test methods – Part 4-2: Electromagnetic compatibility (EMC) – Screening and coupling attenuation – Injection clamp method

۴-۲-۱ استاندارد ملی ایران به شماره ۶۱۹۴ ، سیم و بافه – کد شناسایی رنگ‌های استاندارد برای عایق

سیم و بافه در فرکانس پائین

۵-۲-۱ استاندارد ملی ایران به شماره ۶۸۵۱-۱ ، بافه‌های چندرشته‌ای متقارن زوجی/چهارتایی برای

ارتباطات دیجیتالی-قسمت اول-ویژگی‌های عمومی

۳-۱ شرایط نصب

تحت بررسی است.

۴-۱ شرایط آب و هوایی

تحت شرایط پایدار، بافه‌ها باید در محدوده دمای 20°C تا 60°C به کار رود. این گستره دمایی، مختص بافه‌های حفاظ‌گذاری^۱ شده می‌باشد و باید در محاسبات جهت طراحی سیستم‌های واقعی بافه‌کشی اعمال گردد. محدوده دمای پیشنهادی در طی بافه‌کشی باید در ویژگی‌های تفضیلی مربوطه نشان داده شود.

۲ تعاریف، مواد و ساختمان بافه

۱-۲ تعاریف

به بند ۱-۲ استاندارد ملی به شماره ۱-۶۸۵۱ مراجعه گردد.

۲-۲ مواد و ساختمان بافه

۱-۲-۲ اظهارات عمومی

انتخاب مواد و ساختمان بافه باید برای کاربرد مورد نظر و نصب بافه مناسب باشد. به منظور برآورده‌سازی هر کدام از الزامات خاص برای عملکرد در برابر آتش (به عنوان مثال خواص احتراق، تولید دود، انتشار گاز هالوژن و...) باید توجه ویژه‌ای داشت. ممکن است یک ویژگی تفضیلی در این خصوص تهیه شده باشد.

۲-۲-۲ ساختار بافه

ساختار بافه باید مطابق با مواد (ترکیبات)، ابعاد و جزئیات ترکیبی مذکور در ویژگی‌های تفضیلی مربوطه باشد.

۳-۲-۲ هادی

هادی باید از جنس مس تابکاری شده توپیر^۲ مطابق با بند ۳-۲-۲ از استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ و دارای قطر 0.5 mm تا 0.8 mm باشد.

۴-۲-۲ عایق‌بندی

عایق‌بندی باید با مواد ترموپلاستیک^۳ مناسب انجام شده باشد. مثال‌هایی از مواد مناسب:

پلی اولفین^۴

1-Screened cables

2-Soft Annealed copper conduc

3- Thermoplastic

1- Polyolefin

فلوئوروپلیمر^۱

مواد ترموپلاستیک فاقد هالوژن و کم دود^۲

عایق ممکن است توپر و یا شبکه ای (مشبک)^۳ با یا بدون یک حفاظ دی الکتریک یکنواخت باشد. عایق باید پیوسته و دارای ضخامتی همانند بافه‌هایی که الزامات تعیین شده را برآورده می‌سازد باشد. ضخامت معمول عایق باید با روش پایان‌دهی هادی سازگاری داشته باشد.

۲-۲-۵ کد رنگی عایق

کد رنگی مشخص نشده است اما باید در ویژگی‌های تفصیلی مربوطه ارائه شود. رنگ‌ها باید به آسانی قابل شناسایی باشد و به‌طور منطقی با استاندارد رنگ‌ها مطابقت داشته باشد. یادآوری - گذاشتن علامت یا نوار برای سیم a با رنگ سیم b به‌منظور تسهیل در شناسایی زوج قابل قبول می‌باشد.

۲-۲-۶ اجزا بافه

اجزا بافه باید به‌صورت یک زوج آزمون شده باشد.

۲-۲-۷ حفاظ گذاری اجزا بافه

حفاظ برای اجزا بافه باید مطابق با بند ۲-۲-۷ استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ باشد. چنانچه یک نوار بافته شده استفاده می‌شود، کمینه پوشش بافت باید به‌گونه‌ای باشد که الزامات حفاظ گذاری این استاندارد را برآورده سازد. اجزا جداگانه مورد استفاده در حفاظ گذاری عناصر بافه باید اتصال الکتریکی داشته باشند.

۲-۲-۸ آرایش بافه

هسته بافه ممکن است به‌منظور حفاظت با یک نوار غیرجاذب رطوبت^۴ پیچیده شده باشد.

۲-۲-۹ حفاظ گذاری هسته بافه

برای هسته بافه ممکن است یک حفاظ فراهم شود. این حفاظ باید مطابق با بند ۲-۲-۹ استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ باشد.

۲-۲-۱۰ غلاف بافه

غلاف باید از مواد ترموپلاستیک (عایق) مناسب تشکیل شده باشد.

مثال‌هایی از مواد عایق:

پلی اولفین

پی وی سی

فلوئوروپلیمر

مواد ترموپلاستیک فاقد هالوژن و کم دود

1- Fluoropolymer

2- Low-smoke zero-halogen thermoplastic material

4-Cellular

5 - Non-hygroscopic tape.

غلاف بافه باید پیوسته و دارای یک ضخامت یکنواخت باشد. ممکن است از بند برش^۱ غیر فلزی استفاده شود. به این منظور این بند باید غیرجاذب رطوبت باشد.

۲-۲-۱۱ رنگ غلاف

رنگ غلاف مشخص نشده است اما باید در ویژگی‌های تفضیلی مربوطه ارائه شود.

۲-۲-۱۲ شناسایی

هر طول از بافه باید با نام سازنده مشخص شده باشد و در صورت اشاره در ویژگی‌های تفضیلی مربوطه، سال ساخت، با استفاده از یکی از روش‌های زیر نشانه‌گذاری گردد.

(الف) نخ یا نوار رنگی مناسب

(ب) با یک نوار چاپی

(ج) چاپ روی نوار دور (پوشش) هسته

(د) نشانه‌گذاری روی غلاف

نشانه‌گذاری اضافی مثل نشانه‌گذاری طول و غیره بر روی غلاف بافه مجاز می‌باشند. در صورت استفاده از این نشانه‌ها باید در ویژگی‌های تفضیلی مربوطه مشخص شده باشد.

۲-۲-۱۳ بافه ساخته شده

بافه ساخته شده باید به اندازه کافی برای انبارش و حمل و نقل حفاظت شده باشد.

۳ ویژگی‌ها و الزامات

۳-۱ تذکرات عمومی

این بند خصوصیات و کمینه الزامات یک بافه مطابق با این مشخصات را بیان می‌کند. روش‌های آزمون باید مطابق با بند ۳ استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ باشد. ویژگی‌های تفضیلی ممکن است برای شناسایی یک محصول خاص و قابلیت عملکرد آن ارائه شده باشد.

۳-۲ خصوصیات الکتریکی

طول بافه مورد آزمون در کلیه آزمون‌ها نباید کمتر از ۱۰۰ متر باشد. مگر اینکه طور دیگری تعیین شده باشد.

۳-۲-۱ مقاومت هادی^۲

هنگامی که اندازه‌گیری براساس بند ۱-۵ استاندارد ملی ۱-۴۶۳ انجام شود بیشینه مقاومت-حلقه^۳ نباید از $17/0 \Omega/100m$ تجاوز کند.

1 - Ripcord

2- Conductor resistance

3- Loop-resistance

۳-۲-۲ نامتعادلی مقاومت^۱

هنگامی که اندازه‌گیری بر اساس بند ۱-۱-۲ استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ انجام شود نامتعادلی در یک زوج نباید از ۲٪ تجاوز کند.

۳-۲-۳ استقامت دی الکتریکی^۲

آزمون باید روی هادی/هادی و هادی/غلاف به مقدار ۱kV، به مدت ۱ دقیقه یا به‌طور متناوب با ۲/۵ kv.d.c. ، به مدت ۲ ثانیه انجام شود. ممکن است از ولتاژ a.c. استفاده شود. اندازه‌های ولتاژ a.c. در این حالت‌ها باید ۰/۷ KV.a.c. ، به مدت ۱ دقیقه یا به‌طور متناوب ۱/۷ KV ، به مدت ۲ ثانیه باشد.

یادآوری - اگر هنگام نصب در اتصال با بافه‌های قدرت باشد. قوانین محلی ممکن است ولتاژ آزمون بیشتری نیاز داشته باشد.

۳-۲-۴ مقاومت عایقی^۳

آزمون باید برای دو حالت زیر انجام شود:

هادی/هادی

هادی/حفاظ

کمینه مقاومت عایقی دردمای ۲۰°C نباید کمتر از ۵۰۰۰ MΩ.km باشد.

۳-۲-۵ ظرفیت متقابل^۴

ظرفیت متقابل مشخص نمی‌شود اما ممکن است در ویژگی‌های تفضیلی مربوطه نشان داده شود.

۳-۲-۶ ظرفیت خازنی زوج نامتعادل نسبت به زمین^۵

بیشینه نامتعادلی ظرفیت زوج به زمین در فرکانس ۱ kHz نباید از ۱۲۰۰ pF/km تجاوز کند.

۳-۲-۷ امپدانس انتقال^۶

امپدانس انتقال نباید در فرکانس‌های مشخص شده از مقادیر بیان شده در جدول ۱ تجاوز کند.

جدول ۱- امپدانس انتقال

بیشینه امپدانس انتقال سطحی mΩ/m	فرکانس MHz
۱۰	۱
۱۰	۱۰
۳۰	۳۰
۶۰	۱۰۰

- 1- Resistance unbalance
- 2- Dielectric strength
- 3- Insulation resistance
- 4- Mutual capacitance
- 5-Capacitance unbalance pair to ground
- 6-Transfer impedance

۳-۲-۸ مقاومت حفاظ^۱

بیشینه مقدار مقاومت d.c. طولی در حفاظ‌های مجزا یا حفاظ‌های عادی باید کمتر از $15\text{m}\Omega/\text{m}$ باشد

۳-۳ خصوصیات انتقال

در کلیه آزمون‌ها نباید طول بافه کمتر از ۱۰۰ متر باشد.

۳-۳-۱ سرعت انتشار، تاخیر و تاخیر تفاضلی^۲ (تاخیر انحرافی)

۳-۳-۱-۱ سرعت انتشار

کمینه سرعت انتشار برای هر جزء بافه حفاظ‌گذاری شده برای تمامی فرکانس‌های بین ۴MHz تا

۱۲۰۰ MHz باید بزرگتر یا مساوی $c \times 0.6$ باشد. (c سرعت نور در خلا می‌باشد).

یادآوری - سرعت انتشار، سرعت گروهی و سرعت فاز برای فرکانس‌های بزرگتر از ۴ MHz به‌طور تقریبی برابر هستند.

هنگامی که آزمون روی بافه‌های متقارن انجام می‌گردد، به این معنی که بافه‌ها در یک وضعیت متعادل عمل می‌کنند.

۳-۳-۱-۲ تاخیر

تاخیر برای یک طول مشخص از بافه برابر یا معکوس سرعت انتشار است. بیشینه تاخیر باید کمتر یا مساوی مقدار زیر باشد.

$$\text{تاخیر} = 500 + \frac{36}{\sqrt{f}} \quad [\text{ns}/100 \text{ m}] \quad (1)$$

که در آن f فرکانس و برحسب MHz می‌باشد.

۳-۳-۱-۳ تاخیر تفاضلی (تاخیر انحرافی)

تاخیر تفاضلی اختلاف در تاخیر بین هر دو جز بافه حفاظ‌گذاری شده می‌باشد.

هنگامی که تاخیر در دماهای $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ، $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ، $1^\circ\text{C} \pm 60^\circ\text{C}$ اندازه‌گیری می‌شود، بیشینه

دیفرانسیل تاخیر در دمای داده‌شده و محدوده فرکانس از ۴ MHz تا ۱۲۰۰ MHz نباید بیشتر از $100\text{m}/\text{ns}$ باشد. ۲۵

۳-۳-۱-۴ عوامل محیطی

تاخیر تفاضلی ناشی از دما، خارج از محدوده دمای 20°C تا 60°C + نباید بیشتر از $10\text{ns}/100\text{m}$ تغییر

کند. درحالی که مطابق با تاخیر تفاضلی بند ۳-۳-۱-۳ نیز می‌باشد

۳-۳-۲ ضریب تضعیف^۳

بیشینه ضریب تضعیف α هر زوج در محدوده فرکانس ۴ MHz تا ۱۲۰۰ MHz با استفاده از مقادیر ثابت

داده شده در جدول ۲ باید کوچکتر یا مساوی مقدار به دست آمده از فرمول ۲ باشد. مقادیر در جدول ۳ جهت اطلاع می‌باشد.

1- Resistance of the screen

2-Differential delay(delay skew)

3-Attenuation

(۲)

$$\alpha = A \times \sqrt{f} + B \times f + \frac{C}{\sqrt{f}} \quad [dB/100m]$$

جدول ۲- ضریب تضعیف ، مقادیر ثابت

مقادیر ثابت		
A	B	C
۱,۶۴۵	۰,۰۱	۰,۲۵

مقادیر در جدول ۳ جهت اطلاع می‌باشد.

جدول ۳- مقادیر ضرایب تضعیف

ضریب تضعیف در $20^{\circ}C$ dB/100m	فرکانس MHz
۳,۵	۴
۵,۴	۱۰
۶,۸	۱۶
۹,۶	۳۱,۲۵
۱۳,۷	۶۲,۵
۱۷,۵	۱۰۰
۲۵,۳	۲۰۰
۳۱,۵	۳۰۰
۴۶,۳	۶۰۰
۵۸,۳	۹۰۰
۶۲,۰	۱۰۰۰
۶۹,۰	۱۲۰۰

۳-۳-۳-۱ عوامل محیطی

افزایش ضریب تضعیف ناشی از افزایش دما نباید بیشتر از ۰/۲٪ بر درجه سلیسیوس باشد.

یادآوری - روش آزمون برای تعیین مطابقت با این الزامات تحت بررسی می‌باشد.

۳-۳-۳ نامتعادلی تضعیف^۱

کمینه نامتعادلی تضعیف انتهای -نزدیک (تلفات تغییر عرضی یا TCL^۲) برای محدوده فرکانسی ۱ MHz تا ۱۲۰۰ MHz باید بزرگتر یا مساوی مقدار بدست آمده از فرمول ۳ باشد.

1 -Unbalance attenuation

2- Trasverse Conversion Loss

نامتعادلی تضعیف انتهای -نزدیک (TCL):

(۳)

$$TCL = 40.0 - 10 \times \log_{10}(f) \quad [dB]$$

که در آن f فرکانس و برحسب MHz می‌باشد.

یادآوری - برای مقادیر^۱ ELTCTL و TCL بیشتر از ۲۰۰ MHz تحت بررسی می‌باشد.

۳-۳-۴ همشنوایی انتهای -نزدیک^۲ (NEXT)

هنگامی که اندازه‌گیری مطابق استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ انجام گیرد برای محدوده فرکانسی ۴ MHz تا ۱۲۰۰ MHz مجموع توان همشنوایی انتهای -نزدیک در نامساعدترین زوج باید بزرگتر یا مساوی مقادیر بدست آمده از فرمول ۴ باشد.

$$PS\ NEXT = 103.3 - 15 \times \log_{10}(f) \quad [dB] \quad (۴)$$

که در آن f فرکانس و برحسب MHz می‌باشد.

مقادیر داده شده در جدول (۴) فقط برای اطلاع می‌باشد. برای فرکانس‌هایی که مقادیر محاسبه شده PS NEXT بزرگتر از ۷۵ dB باشد، ۷۵ dB در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۴- همشنوایی انتهای -نزدیک

PS NEXT (dB)	فرکانس MHz
۷۵	۴
۷۵	۱۰
۷۵	۱۶
۷۵	۳۱٫۲۵
۷۵	۶۲٫۵
۷۳	۱۰۰
۶۸	۲۰۰
۶۶	۳۰۰
۶۱	۶۰۰
۵۹	۹۰۰
۵۸	۱۰۰۰
۵۷	۱۲۰۰

1- Equal – level Transverse Conversion Transfer Loss

2-Near-end crosstalk

۵-۳-۳ همشنوایی انتهای -دور^۱(FEXT)

هنگامی که اندازه‌گیری مطابق استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ انجام گیرد مجموع توان همشنوایی انتهای -دور هم - سطح با نامساعدترین زوج نباید کمتر از مقدار حاصله از معادله (۵) برای محدوده فرکانسی MHz ۴ تا MHz ۱۲۰۰ باشد.

(۵)

$$PS\ EL\ FEXT^y(f) = 91 - 20 \times \log_{10}(f)$$

که در آن f فرکانس و برحسب MHz می‌باشد.

مقادیر داده شده در جدول ۵ فقط برای اطلاع می‌باشد. برای فرکانس‌هایی که مقادیر محاسبه شده PS EL FEXT بزرگتر از ۷۵ dB باشد، ۷۵ dB در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۵- همشنوایی انتهای -دور

فرکانس MHz	PS EL FEXT dB برای ۱۰۰ m
۴	۷۵
۱۰	۷۱
۱۶	۶۷
۳۱/۲۵	۶۱
۶۲/۵	۵۵
۱۰۰	۵۱
۲۰۰	۴۵
۳۰۰	۴۱
۶۰۰	۳۵
۹۰۰	۳۲
۱۰۰۰	۳۱
۱۲۰۰	۲۹

۶-۳-۳ امپدانس مشخصه^۲

۱-۶-۳-۳ امپدانس نرمال

امپدانس نرمال بافه باید $100\ \Omega$ باشد مگر اینکه در ویژگی‌های تفصیلی مربوطه طور دیگری مشخص شده باشد.

-
- 1- Far-end crosstack
 - 2- Equal – level Far-end crosstack
 - 3- Characteristic impedance

۳-۳-۲ امپدانس مشخصه میانگین

امپدانس مشخصه میانگین هنگامیکه اندازه‌گیری مطابق با بند ۳-۳-۳، ۳-۳-۳، ۳-۳-۳/۳-۳-۳ یا ۳-۳-۳ تا ۳-۳-۳/۳-۳-۳ تا ۳-۳-۳-۳-۳ استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ انجام گیرد باید $\pm 5\%$ مقدار امپدانس اسمی در فرکانس ۱۰۰ MHz باشد.

۳-۳-۷ افت برگشتی

هنگامی که اندازه‌گیری مطابق با استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ انجام گیرد، کمینه افت برگشتی هر زوج در محدوده فرکانس مشخص شده در جدول، باید بزرگتر از مقادیر جدول باشد.

جدول ۶- افت برگشتی

افت برگشتی dB	محدوده فرکانسی MHz
$20.0 + 5.0 \times \log_{10}(f)$	۴-۱۰
25	۱۰-۲۰
$25.0 - 7.0 \times \log_{10} f / 20$	۲۰-۲۵۰
17.3	۲۵۰-۶۰۰
$17.3 - 10 \times \log_{10}(f/600)$	۶۰۰-۱۲۰۰

۳-۳-۸ تضعیف حفاظ‌گذاری شده^۱

تضعیف حفاظ‌گذاری شده، یک بخش از تضعیف اتصال می‌باشد. هنگامی که اندازه‌گیری به صورت مجزا طبق استاندارد IEC 62153-4-2 انجام می‌شود، تضعیف حفاظ‌گذاری شده در محدوده فرکانس ۳۰ MHz تا ۱۲۰۰ MHz نباید کمتر از ۶۰ dB باشد.

۳-۳-۹ تضعیف اتصال^۲

هنگامی که اندازه‌گیری مطابق با استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ انجام گیرد، تضعیف اتصال باید بزرگتر یا مساوی مقادیر نشان داده شده در جدول ۷ باشد.

جدول ۷- تضعیف اتصال

تضعیف اتصال dB	محدوده فرکانسی MHz
85.5	۳۰-۱۰۰
$85.5 - 20 \times \log_{10}(f/100)$	۱۰۰-۱۲۰۰

1-Screening

2 - Coupling attenuation

۳-۴ الزامات و خصوصیات ابعادی و مکانیکی

۳-۴-۱ الزامات ابعادی

ضخامت و ابعاد کلی نرمال غلاف مشخص نشده است، اما باید در ویژگی‌های تفضیلی بافه مربوطه نشان داده شود.

۳-۴-۲ افزایش طول در نقطه پارگی رسانا

کمینه افزایش طول رسانا باید ۱۰٪ باشد.

۳-۴-۳ افزایش طول در نقطه پارگی عایق

کمینه افزایش طول عایق باید ۱۰۰٪ باشد.

۳-۴-۴ افزایش طول در نقطه پارگی غلاف

کمینه میزان افزایش طول در نقطه پارگی غلاف باید ۱۰۰٪ باشد.

۳-۴-۵ استقامت کششی غلاف

کمینه استقامت کششی غلاف باید ۴ MPa باشد.

۳-۴-۶ آزمون لهیدگی بافه

آزمون لهیدگی بافه مشخص نشده است، اما ممکن است در ویژگی‌های تفضیلی مربوطه بافه نشان داده شود.

۳-۴-۷ آزمون ضربه روی بافه

کاربرد ندارد.

۳-۴-۸ خمش تحت کشش^۱

آزمون خمش تحت کشش برای بافه باید با استفاده از یک قرقره به قطر ۱۲۰ mm (تحت بررسی) اعمال گردد. الزامات باید در ویژگی‌های تفضیلی بافه مربوطه تعیین شده باشد.

۳-۴-۹ عملکرد کششی بافه^۲

در طول مدت نصب مقدار نیروی خمیدگی نباید از ۲۰ N برای هر زوج تجاوز کند.

۳-۵ ویژگی‌های محیطی

۳-۵-۱ جمع‌شدگی عایق

هنگامی که آزمون در $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ به مدت ۱ ساعت انجام می‌شود، جمع‌شدگی عایق باید کمتر یا مساوی ۵٪ باشد. طول نمونه باید ۱۵۰ mm و جمع‌شدگی به عقب^۳ (چروک شدن) باید به صورت مجموع از هر دو انتها اندازه‌گیری شود.

1- Bending under tension

2- Tensile performance of cable

3 -Shrink-back

۳-۵-۲ آزمون پیچش عایق بعد از کهنگی گرمایی کاربرد ندارد.

۳-۵-۳ آزمون خمش عایق در دمای پائین آزمون خمش در هادی‌های روکش دار دارای عایق باید در دمای $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ محاسبه شود. قطر هسته باید ۶ میلیمتر باشد. عایق باید بدون شکستگی باشد.

۳-۵-۴ افزایش طول در نقطه پارگی غلاف بعد از کهنگی^۱ آزمون کهنگی باید به صورت ۷ روز در دمای $100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ صورت گیرد. افزایش طول نباید کمتر یا مساوی ۵٪ مقدار پیش از کهنگی باشد.

۳-۵-۵ استقامت کششی غلاف بعد از کهنگی آزمون کهنگی باید ۷ روز در دمای $100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ صورت گیرد. استقامت کششی باید کمتر از ۷٪ مقدار پیش از کهنگی باشد.

۳-۵-۶ آزمون فشار غلاف در دمای بالا کاربرد ندارد.

۳-۵-۷ آزمون خمش سرد بافه^۲ آزمون خمش باید در دمای $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ صورت گیرد. قطر هسته باید ۸ برابر قطر کل بافه باشد. عایق باید بدون شکستگی باشد.

۳-۵-۸ آزمون شوک حرارتی کاربرد ندارد.

۳-۵-۹ ویژگی‌های گسترش شعله یک بافه تکی هنگامی که الزامات منطقه‌ای مدنظر باشد. آزمون باید طبق استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ عمل شود.

۳-۵-۱۰ مشخصه‌های انتشار شعله در بافه‌های دسته‌ای در صورت لزوم باید طبق استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ آزمون گردد.

۳-۵-۱۱ انتشار گاز اسیدی در صورت لزوم باید طبق استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ آزمون گردد.

۳-۵-۱۲ تولید دود در صورت لزوم باید طبق استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱ آزمون گردد.

1 - Ageing

2- Cold bend test of the cable

۳-۵-۱۳ انتشار گاز سمی

در صورت لزوم باید طبق استاندارد ملی ۱-۶۸۵۱-۱ آزمون گردد.

۳-۵-۱۴ آزمون دود و شعله به‌طور همزمان

تحت بررسی است.

۴ معرفی ویژگی تفضیلی نانوشته^۱

ویژگی تفضیلی نانوشته برای بافه‌های توصیف شده در استاندارد IEC 61156-7-1 منتشر گردیده

و باید برای تعیین مشخصات محصول استفاده گردد.

هنگام تکمیل ویژگی‌های تفضیلی اطلاعات زیر باید فراهم گردد.

اندازه هادی

جزئیات ساختار بافه

امپدانس نرمال بافه

الزامات اشتعال پذیری