



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۳۷-۵-۵۲

تجدید نظر اول

۱۳۹۴

INSO

1937-5-52

1st. Revision

2016

تاسیسات الکتریکی فشار ضعیف –

قسمت ۵-۵۲: انتخاب و نصب

تجهیزات الکتریکی –

سیستم‌های سیم‌کشی

**Low-voltage electrical installations-
Part 5-52: Selection and erection of
electrical equipment –
Wiring systems**

ICS:13.260; 91.140.50

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ 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.1294 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

سازمان ملی استاندارد 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.

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 مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس 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 یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«تاسیسات الکتریکی فشار ضعیف - قسمت ۵-۵۲: انتخاب و نصب تجهیزات الکتریکی -

سیستم‌های سیم‌کشی»

(تجدیدنظر اول)

<u>رئیس:</u>	<u>سمت و/یا نمایندگی</u>
قادرپور، صمد (کارشناس ارشد مهندسی برق قدرت)	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان کردستان
<u>دبیر:</u> روشن، رنگین (کارشناس مهندسی برق -الکترونیک)	اداره کل استاندارد استان کردستان
<u>اعضاء:</u> (اسامی به ترتیب حروف الفبا) آدابی، فرید (دکتری برق - قدرت)	دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج
حجر گشت، علیرضا (کارشناس مهندسی برق)	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز
روح‌الامینی، بتول (کارشناس مهندسی برق - مخابرات)	شرکت طراحی مهندسی خاور سمن
روشن، اکبر (کارشناس مهندسی برق - الکترونیک)	شرکت بازرسی فنی و کنترل خوردگی تکین کو
روشن، فاتح (کارشناس مهندسی کامپیوتر)	شرکت نصب نیرو گروه مپنا
سجادی زند، ابراهیم (کارشناس ارشد مهندسی برق)	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران
شیرزادی، سلیمان (کارشناس ارشد مهندسی برق - قدرت)	دانشگاه فنی و حرفه‌ای برق - قدرت کرمانشاه
غریبی، فرشته (کارشناس ارشد مهندسی کامپیوتر)	شرکت مخابرات استان کردستان

نظام مهندسی ساختمان استان تهران

کریمی آنچه، علی
(کارشناس ارشد برق قدرت)

دانشگاه کردستان

مشتاق، جمال
(دکتری مهندسی برق - قدرت)

اداره کل استاندارد استان کردستان

نبوی، سید فواد
(کارشناس مهندسی کامپیوتر)

اداره کل استاندارد استان کردستان

یزدانی، ژیلا
(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان	
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد	
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد	
ک	پیش گفتار	
۱	هدف، دامنه کاربرد و مراجع الزامی	۵۲۰
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱-۵۲۰
۱	مراجع الزامی	۲-۵۲۰
۳	اصطلاحات و تعاریف	۳-۵۲۰
۳	کلیات	۴-۵۲۰
۳	انواع سیستم‌های سیم‌کشی	۵۲۱
۴	سیستم‌های شینه‌کشی و سیستم‌های کانال‌های شینه‌دار	۴-۵۲۱
۴	مدارهای a.c. - آثار الکترومغناطیسی (جلوگیری از نفوذ جریان گردابی)	۵-۵۲۱
۴	سیستم‌های لوله محافظ هادی، سیستم‌های داکت کابل، سیستم‌های شینه کابل، سیستم‌های سینی کابل و سیستم‌های نردبانی کابل	۶-۵۲۱
۴	چندین مدار در یک کابل	۷-۵۲۱
۵	چیدمان‌های مدار	۸-۵۲۱
۵	استفاده از کابل‌ها یا سیم‌های انعطاف پذیر	۹-۵۲۱
۵	نصب کابل‌ها	۱۰-۵۲۱
۵	انتخاب و نصب سیستم‌های سیم‌کشی در ارتباط با اثرات بیرونی	۵۲۲
۶	دمای محیط (AA)	۱-۵۲۲
۶	منابع گرمای بیرونی	۲-۵۲۲
۷۶	وجود آب (AD) یا رطوبت بالا (AB)	۳-۵۲۲
۷	وجود اجسام خارجی جامد (AE)	۴-۵۲۲
۷	وجود مواد آلاینده یا خورنده (AF)	۵-۵۲۲
۷	ضربه (AG)	۶-۵۲۲
۸	ارتعاش (AH)	۷-۵۲۲
۸	سایر تنش‌های مکانیکی (AJ)	۸-۵۲۲
۱۰	وجود رشد گیاه و/ یا کپک (AK)	۹-۵۲۲
۱۰	وجود جاندار (AL)	۱۰-۵۲۲
۱۰	تابش خورشیدی (AN) و تابش اشعه فرا بنفش	۱۱-۵۲۲
۱۰	تاثیرات لرزه‌ای (AP)	۱۲-۵۲۲

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۰	باد (AR) ۱۳-۵۲۲
۱۰	ماهیت مواد فرآوری شده یا ذخیره شده (BE) ۱۴-۵۲۲
۱۱	طراحی ساختمان (CB) ۱۵-۵۲۲
۱۱	جریان مجاز ۵۲۳
۱۲	گروه‌های دارای بیش از یک بار ۵-۵۲۳
۱۲	تعداد هادی‌های بارگذاری شده ۶-۵۲۳
۱۳	هادی‌های موازی ۷-۵۲۳
۱۳	تغییر شرایط نصب در امتداد یک مسیر ۸-۵۲۳
۱۳	کابل‌های تک رشته‌ای همراه با روکش‌های فلزی ۹-۵۲۳
۱۴	سطح مقطع هادی‌ها ۵۲۴
۱۴	سطح مقطع هادی خنثی ۲-۵۲۴
۱۶	افت ولتاژ در تاسیسات مصرف‌کننده‌ها ۵۲۵
۱۶	اتصالات الکتریکی ۵۲۶
۱۷	اتصال هادی‌های چند سیمی، سیم نازک و سیم بسیار نازک ۸-۵۲۶
۱۷	انتخاب و نصب سیستم‌های سیم‌کشی جهت به حداقل رساندن گسترش آتش ۵۲۷
۱۷	اقدامات پیشگیرانه بوسیله یک محفظه ضد حریق ۱-۵۲۷
۱۸	درزبندی منافذ سیستم‌های سیم‌کشی ۲-۵۲۷
۱۹	مجاورت سیستم سیم‌کشی به سایر خدمات ۵۲۸
۱۹	مجاورت به خدمات الکتریکی ۱-۵۲۸
۲۰	مجاورت کابل‌های مخابرات ۲-۵۲۸
۲۰	مجاورت به خدمات غیر الکتریکی ۳-۵۲۸
۲۱	انتخاب و نصب سیستم‌های سیم‌کشی در ارتباط با تعمیر و نگهداری از جمله تمیز کاری ۵۲۹
۲۲	پیوست الف (الزامی) روش‌های نصب در ارتباط با هادی‌ها و کابل‌ها
۳۲	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) جریان مجاز
۶۵	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) مثالی از یک روش ساده سازی جدول‌های بند ۵۲۳
۷۰	پیوست ت (آگاهی‌دهنده) فرمول‌هایی برای بیان کردن جریان مجاز
۷۵	پیوست ث (الزامی) تاثیر جریان‌های هارمونیک روی سیستم‌های سه فاز متعادل
۷۷	پیوست ج (آگاهی‌دهنده) انتخاب سیستم‌های لوله محافظ هادی
۷۸	پیوست چ (آگاهی‌دهنده) افت ولتاژ در تاسیسات مصرف‌کننده

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۸۰	پیوست ح (آگاهی دهنده) مثال هایی برای چیدمان کابل های موازی
۸۳	پیوست خ (آگاهی دهنده) فهرست یادداشت مربوط به برخی از کشورها
۸۰	شکل ح-۵۲-۱ چیدمان برای ۶ کابل تک رشته ای موازی در طرح مسطح
۸۰	شکل ح-۵۲-۲ چیدمان برای ۶ کابل تک رشته ای موازی در بالای همدیگر
۸۱	شکل ح-۵۲-۳ چیدمان برای ۶ کابل تک رشته ای موازی به شکل مثلثی
۸۱	شکل ح-۵۲-۴ چیدمان برای ۹ کابل تک رشته ای موازی در طرح مسطح
۸۱	شکل ح-۵۲-۵ چیدمان برای ۹ کابل تک رشته ای موازی در بالای همدیگر
۸۱	شکل ح-۵۲-۶ چیدمان برای ۹ کابل تک رشته ای موازی به شکل مثلثی
۸۲	شکل ح-۵۲-۷ چیدمان برای ۱۲ کابل تک رشته ای موازی در طرح مسطح
۸۲	شکل ح-۵۲-۸ چیدمان برای ۱۲ کابل تک رشته ای موازی در بالای همدیگر
۸۲	شکل ح-۵۲-۹ چیدمان برای ۱۲ کابل تک رشته ای موازی به شکل مثلثی
۱۱	جدول ۵۲-۱- بیشینه دماهای عملیاتی برای انواع عایق ها
۱۴	جدول ۵۲-۲- کمینه سطح مقطع هادی ها
۲۲	جدول الف-۵۲-۱ روش های نصب در ارتباط با هادی ها و کابل ها
۲۳	جدول الف-۵۲-۲ انتخاب سیستم های سیم کشی
۲۴	جدول الف-۵۲-۳ مثال هایی از دستورالعمل های مربوط به روش های نصب برای به دست آوردن جریان مجاز
۳۸	جدول ب-۵۲-۱ اساس تشکیل روش های نصب برای جدول های جریان مجاز
۴۰	جدول ب-۵۲-۲ جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش های نصب از جدول ب-۵۲-۱ عایق PVC / دو هادی بارگذاری شده جنس هادی مس یا آلومینیوم، دمای هادی: 70°C ، دمای محیط: 30°C در هوا، 20°C در زمین
۴۲	جدول ب-۵۲-۳ جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش های نصب از جدول ب-۵۲-۱ با عایق XLPE یا EPR، دو هادی بارگذاری شده مسی یا آلومینیومی، دمای هادی: 90°C ، دمای محیط: 30°C در هوا، 20°C در زمین
۴۴	جدول ب-۵۲-۴ جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش های نصب از جدول ب-۵۲-۱ با عایق PVC، سه هادی بارگذاری شده مسی یا آلومینیومی، دمای هادی: 70°C ، دمای محیط: 30°C در هوا، 20°C در زمین
۴۵	جدول ب-۵۲-۵ جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش های نصب از جدول ب-۵۲-۱ با عایق XLPE یا EPR، سه هادی بارگذاری شده مسی یا آلومینیومی، دمای هادی: 90°C ، دمای محیط: 30°C در هوا، 20°C در زمین

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۴۶	جدول ب-۵۲-۶- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های نصب C از جدول ب-۱-۵۲ با عایق معدنی، جنس هادی‌ها و غلاف از مس با پوشش PVC، یا سیم لخت در معرض تماس با یکدیگر، دمای پوشش فلزی: 70°C ، دمای مرجع محیط: 30°C
۴۷	جدول ب-۵۲-۷- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های نصب C از جدول ب-۱-۵۲ - با عایق معدنی، هادی و غلاف مسی و کابل لخت که در معرض تماس با یکدیگر و با مواد سوختی نیستند. دمای پوشش فلزی: 105°C ، دمای محیط مرجع: 30°C
۴۸	جدول ب-۵۲-۸- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های نصب E، F و G از جدول ب-۱-۵۲ مواد عایقی معدنی، هادی و غلاف مسی / روکش شده با PVC یا هادی لخت در معرض تماس با یکدیگر، دمای پوشش فلزی: 70°C ، دمای مرجع محیط: 30°C
۴۹	جدول ب-۵۲-۹- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های نصب E، F و G از جدول ب-۱-۵۲ - با عایق معدنی، غلاف و هادی مسی و کابل لخت که در معرض تماس با یکدیگر نیستند، دمای پوشش فلزی 105°C ، دمای مرجع محیط: 30°C
۵۰	جدول ب-۵۲-۱۰- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های E، F و G از جدول ب-۱-۵۲ هادی مسی و عایق PVC- دمای هادی: 70°C ، دمای محیط مرجع 30°C
۵۱	جدول ب-۵۲-۱۱- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های E، F و G از جدول ب-۱-۵۲ - هادی از آلومینیوم، عایق PVC- دمای هادی: 70°C ، دمای محیط مرجع 30°C
۵۲	جدول ب-۵۲-۱۲- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های E، F و G از جدول ب-۱-۵۲ - هادی مسی، عایق XLPE یا EPR دمای هادی: 90°C ، دمای محیط مرجع: 30°C
۵۳	جدول ب-۵۲-۱۳- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های E، F و G از جدول ب-۱-۵۲ - هادی آلومینیومی، عایق XLPE یا PVC- دمای هادی: 90°C ، دمای محیط مرجع 30°C
۵۴	جدول ب-۵۲-۱۴- ضریب تصحیح برای جریان مجاز کابل در هوا وقتی که دمای هوای محیط غیر از 30°C است
۵۵	جدول ب-۵۲-۱۵- ضرایب تصحیح برای جریان مجاز کابل‌ها در داکت داخل زمین، وقتی که دمای زمین غیر از 20°C است
۵۵	جدول ب-۵۲-۱۶- ضرایب تصحیح برای کابل‌های به طور مستقیم مدفون در زمین یا در کانال‌های مدفون، برای مقاومت حرارتی خاک بیشتر از $2/5\text{ K.m/W}$ برای به دست آوردن جریان مجاز با مرجع روش نصب D
۵۶	جدول ب-۵۲-۱۷- ضرایب کاهش برای یک مدار یا یک کابل چند رشته‌ای یا برای یک گروه بیشتر از یک مدار، یا بیشتر از یک کابل چند رشته‌ای، مورد استفاده مطابق جریان مجاز جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۱۳

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۵۸	جدول ب-۵۲-۱۸- ضرایب کاهش برای بیش از یک مدار، کابل‌های عبور داده شده در داکت‌های مدفون در زمین- روش نصب D2 در جدول ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۵ کابل‌های تک رشته‌ای یا چند رشته‌ای
۵۹	جدول ب-۵۲-۱۹- ضرایب کاهش برای بیش از یک مدار، کابل‌های عبور داده شده در داکت دفن شده در زمین روش نصب D1 در جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۵
۶۱	جدول ب-۵۲-۲۰- ضرایب کاهش جریان مجاز برای گروهی (بیشتر از یکی) از کابل‌های چند رشته‌ای با مرجع به کارگرفته شده از جریان مجاز برای کابل‌های چند رشته‌ای در هوای آزاد روش نصب E در جدول ب-۵۲-۸ تا ب-۵۲-۱۳
۶۳	جدول ب-۵۲-۲۱- ضرایب کاهش جریان مجاز برای گروه‌هایی از یک یا چند مدار از کابل‌های تک رشته‌ای با مرجع به کار گرفته شده از جریان مجاز یک مدار شامل کابل تک‌رشته‌ای در هوای آزاد- روش نصب F در جدول ب-۵۲-۸ تا ب-۵۲-۱۳
۶۶	جدول پ-۵۲-۱- جریان مجاز بر حسب آمپر
۶۸	جدول پ-۵۲-۲- جریان‌های مجاز بر حسب آمپر
۶۹	جدول پ-۵۲-۳- ضرایب کاهش برای گروهی از چندین مدار یا چندین کابل چند رشته‌ای که از جریان مجاز از جدول پ-۵۲-۱ استفاده می‌شود
۷۱	جدول ت-۵۲-۱- جدول ضرایب و نماها
۷۶	جدول ث-۵۲-۱- ضرایب کاهش برای جریان‌های هارمونیک، در کابل‌های چهار رشته‌ای و پنج رشته‌ای
۷۷	جدول ج-۵۲-۱- ویژگی‌های پیشنهادی برای لوله محافظ هادی (طبقه‌بندی بر حسب استاندارد IEC 61386)
۷۸	جدول چ-۵۲-۱- افت ولتاژ
۹۰	کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد «تاسیسات الکتریکی فشار ضعیف قسمت ۵-۵۲: انتخاب و نصب تجهیزات الکتریکی - سیستم‌های سیم‌کشی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در هشتصد و نود و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۹۴/۱۱/۲۱ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در 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 تجدید نظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

استاندارد ملی ایران شماره ۷-۴۹۶۴: سال ۱۳۷۷ باطل و این استاندارد جایگزین آن می‌شود. منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

IEC 60364-5-52:2009 + COR1:2011, Low-voltage electrical installations - Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment - Wiring systems

تاسیسات الکتریکی فشار ضعیف -

قسمت ۵-۵۲: انتخاب و نصب تجهیزات الکتریکی - سیستم‌های سیم‌کشی

۵۲۰ کلیات

۱-۵۲۰ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، انتخاب و نصب سیستم‌های سیم‌کشی است

یادآوری ۱- این استاندارد در حالت عمومی برای محافظت هادی‌ها نیز کاربرد دارد، در حالی که استاندارد ملی ایران شماره ۹-۴۹۶۴ در برگیرنده الزامات بیشتر برای این هادی‌ها است.

یادآوری ۲- راهنمای این استاندارد، در استاندارد IEC 61200-52 در نظر گرفته شده است.

۲-۵۲۰ 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 این استاندارد الزامی است:

۱-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۸۴: سال ۱۳۸۷، هادی‌های کابل‌های عایق شده

۲-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳-۶۰۲۸۷-INSO-IEC : سال ۱۳۹۰، کابل‌های الکتریکی - محاسبه جریان نامی - قسمت ۱-۳ - بخش‌های در باره شرایط عملکردی - شرایط عملکردی مرجع و انتخاب نوع کابل

۳-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱-۳۰۸۱: سال ۱۳۸۶، آزمون بر روی کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری تحت شرایط آتش - قسمت ۱-۱: آزمون انتشار شعله عمودی بر روی سیم یا کابل - تجهیزات

۴-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲-۳۰۸۱: سال ۱۳۸۶، آزمون بر روی کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری تحت شرایط آتش - قسمت ۱-۲: آزمون انتشار شعله عمودی بر روی سیم یا کابل - روش اجرایی برای شعله پیش مخلوط یک کیلو وات

۵-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱-۱۹۳۷: سال ۱۳۸۴، تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها - قسمت ۱: اصول اساسی، ارزیابی مشخصه‌های کلی و اصطلاحات و تعاریف

۶-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۴۲-۱۹۳۷: سال ۱۳۸۴، تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها - قسمت ۴-۴۲: حفاظت برای ایمنی - حفاظت در برابر اثرهای حرارتی

۷-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۹-۴۹۶۴ سال ۱۳۷۸، تاسیسات الکتریکی ساختمانها - قسمت ۵: بخش چهارم روش‌های اتصال زمین و هادی‌های حفاظتی

۸-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۲۱۰۳: سال ۱۳۹۲، تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف- قسمت ۶: سیستم‌های مجرای باس بار (باس وی‌ها)

۹-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸: سال ۱۳۸۶، درجات حفاظت تامین شده توسط محفظه‌ها (کد IP)

۱۰-۲-۵۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۲۲-۶۱۵۳۴-INSO-IEC: سال ۱۳۹۲، سامانه‌های مسیر سیم کشی - قسمت ۲۲- الزامات ویژه سامانه‌های مسیر سیم کشی برای نصب بر روی کف و زیر کف

520-2-11 IEC 60287 (all parts), Electric cables – Calculation of the current rating

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۰۲۸۷-INSO-IEC: کابل‌های الکتریکی- محاسبه جریان اسمی، با استفاده از برخی از قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60287 تدوین شده است.

520-2-12 IEC 60502 (all parts), Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۳۵۶۹: کابل‌های قدرت با عایق اکستروژده شده و تجهیزات جانبی آن برای ولتاژهای اسمی 1kV ($U_m=1,2$ kV) تا خود ۳۰kV ($U_m=36$ kV) با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60502 تدوین شده است.

520-2-13 IEC 60702 (all parts), Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۴۲۲۳: کابل‌های با عایق معدنی و ترمینال آن‌ها با ولتاژ اسمی حداکثر تا 75 V با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60702 تدوین شده است.

520-2-14 IEC 60947-7 (all parts 7), Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7: Ancillary equipment

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۷-۴۸۳۵: سال ۱۳۹۰، مجموعه وسایل قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60947-7 تدوین شده است.

520-2-15 IEC 60998 (all parts), Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۴۲۹۵: وسایل اتصال دهنده برای مدارهای فشار ضعیف جهت مصارف خانگی و مشابه، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60998 تدوین شده است.

520-2-16 IEC 61386 (all parts), Conduit systems for cable management

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۱۲۱۵ سیستم‌های مجرای برای مدیریت کابل، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 61386 تدوین شده است.

520-2-17 ISO 834 (all parts), Fire-resistance tests – Elements of building construction

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۲۲۸: مقاومت در برابر آتش- عناصر ساختمانی، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد ISO 834 تدوین شده است.

520-2-18 IEC 60364-4-41:2005, Low-voltage electrical installations - Part 4-41: Protection for safety - Protection against electric shock

520-2-19 IEC 60449, Voltage bands for electrical installations of buildings

520-2-20 IEC 60570, Electrical supply track systems for luminaires

520-2-21 IEC 61084 (allparts), Cable trunking and ducting systems for electrical installations

520-2-22 IEC 61537, Cable management-Cable tray systems and cable ladder systems

۵۲۰-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می رود:

۵۲۰-۳-۱

سیستم سیم کشی

Wiring system

مجموعه‌ای متشکل از هادی‌های لخت یا عایق شده یا شینه‌ها یا کابل‌ها و قسمت‌هایی که به صورت ایمن نصب شده‌اند و در صورت لزوم کابل‌ها یا شینه‌ها را محصور می کند.

۵۲۰-۳-۲

شینه (باس بار)

Busbar

هادی دارای امیدانس پایین که می توان چندین مدار الکتریکی را به طور مجزا به آن وصل کرد.
[به استاندارد IEC 605-02-01 مراجعه کنید]

۵۲۰-۴ کلیات

در استفاده از موارد زیر، لازم است کاربرد اصول اساسی استاندارد ملی شماره ۱-۱۹۳۷ مورد توجه قرار گیرد.

- کابل‌ها و هادی‌ها؛

- پایه‌ها و / یا اتصالات آن‌ها؛

- تکیه‌گاه‌ها یا آویزهای مرتبط با آنها؛ و

- محفظه یا روش‌های حفاظتی آنها در برابر اثرات بیرونی.

۵۲۱ انواع سیستم‌های سیم‌کشی

۵۲۱-۱ روش نصب یک سیستم سیم‌کشی (به استثنای سیستم‌های در نظر گرفته شده در زیر بند ۴-۵۲۱) نسبت به نوع هادی یا کابل استفاده شده باید طبق جدول الف-۵۲-۱ باشد به این شرط که اثرات بیرونی مطابق بند ۵۲۲ در نظر گرفته شود.

۵۲۱-۲ روش نصب سیستم سیم‌کشی (به استثنای سیستم‌های در نظر گرفته شده در زیر بند ۴-۵۲۱) نسبت به موقعیت مورد نظر باید طبق جدول الف-۵۲-۲ باشد. سایر روش‌های نصب کابل‌ها، هادی‌ها و شینه‌ها که مطابق جدول الف-۵۲-۲ نباشد به شرط اینکه الزامات این قسمت را برآورده کنند پذیرفته می‌شود.

۵۲۱-۳ در جدول الف-۵۲-۳ نمونه‌هایی از سیستم‌های سیم‌کشی (به استثنای سیستم‌های در نظر گرفته شده در زیر بند ۴-۱-۵۲) به همراه مرجع روش نصب مورد استفاده برای به دست آوردن جریان مجاز، نشان داده شده است.

یادآوری-جدول الف-۵۲-۳ مرجعی برای به دست آوردن جریان دهی یکسان هادی‌ها به ازای روش‌های مختلف نصب می‌باشد.

۴-۵۲۱ سیستم‌های شینه‌کشی^۱ (ترانکینگ) و سیستم‌های کانال‌های شینه‌دار^۲

سیستم‌های شینه‌کشی باس بار باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۲۸-۲ باشد و سیستم کانال‌های شینه‌دار باید از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۸۲۶۴ تبعیت کند. سیستم‌های شینه‌کشی باس بار و سیستم‌های کانال‌های شینه‌دار را باید طبق دستورالعمل‌های تولید کننده و با در نظر گرفتن اثرات بیرونی انتخاب و نصب کرد.

۵-۵۲۱ مدارهای a.c. آثار الکترومغناطیسی (جلوگیری از نفوذ جریان گردابی)

۱-۵-۵۲۱ چیدمان هادی‌های مدارهای a.c. که در محفظه‌های فرو مغناطیسی قرار می‌گیرند باید به گونه‌ای باشد که هادی‌های مدار از جمله هادی حفاظتی در همان محفظه قرار گیرد. در جایی که چنین هادی‌هایی وارد یک محفظه آهنی می‌شوند، چیدمان باید طوری باشد که هادی‌ها فقط به صورت یک‌جا توسط مواد فرومغناطیسی محصور شوند.

۲-۵-۵۲۱ برای مدارهای a.c. نباید از کابل‌های تک رشته‌ای دارای زره سیمی فولادی یا نوار فولادی استفاده کرد.

یادآوری-زره سیم فولادی یا نوار فولادی کابل تک رشته‌ای به عنوان یک محفظه فرو مغناطیسی در نظر گرفته می‌شود. برای کابل‌های تک رشته‌ای با زره سیم، استفاده از زره آلومینیومی پیشنهاد می‌گردد.

۶-۵۲۱ سیستم‌های لوله محافظ هادی^۲، سیستم‌های داکت کابل^۴، سیستم‌های شینه کابل^۵، سیستم‌های سینی کابل^۶ و سیستم‌های نردبان کابل^۷

چندین مدار را می‌توان در یک سیستم لوله محافظ هادی، قسمت‌های مجزای سیستم داکت کابل یا سیستم شینه کابل گنجانده به شرط اینکه تمامی هادی‌ها نسبت به بالاترین ولتاژ نامی عایق شده باشند.

سیستم‌های لوله محافظ هادی باید از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۱۲۱۵، سیستم‌های شینه کابل و سیستم‌های داکت کابل باید از مجموعه استانداردهای IEC 61084 و سیستم‌های سینی کابل و سیستم نردبانی کابل باید از استاندارد IEC 61537 تبعیت کنند.

یادآوری-راهنمای انتخاب سیستم‌های لوله محافظ هادی در پیوست ج ارائه شده است.

۷-۵۲۱ چندین مدار در یک کابل

چندین مدار را می‌توان در یک کابل گنجانده، به شرطی که همه هادی‌ها برای بالاترین ولتاژ نامی موجود عایق شده باشند.

-
- 1-Trunking systems
 - 2- Powertrack systems
 - 3-Conduit systems
 - 4-Cable ducting systems
 - 5- Cable trunking systems
 - 6-Cable tray systems
 - 7-Cable ladder systems

۵۲۱-۸ چیدمان‌های مدار

۵۲۱-۸-۱ هادی‌های یک مدار را نباید در بین کابل‌های چند رشته‌ای، لوله‌های محافظ هادی، سیستم‌های داکت کابل یا سیستم‌های شینه‌ای کابل مختلف پخش کرد. جایی که تعدادی از کابل‌های چند رشته‌ای که یک مدار را تشکیل می‌دهند و به شکل موازی نصب شده باشند، به این الزام نیازی نیست. جایی که کابل‌های چند رشته‌ای به صورت موازی نصب شده باشند هر کابل باید دارای یک هادی برای هر فاز و در صورت لزوم، یک هادی خنثی باشد.

۵۲۱-۸-۲ استفاده از یک هادی خنثی مشترک برای چندین مدار اصلی مجاز نیست. با این وجود، به شرطی که چیدمان مدارها قابل تشخیص بماند مدارهای اضافی تک‌فاز a.c. ممکن است از یک هادی خط (فاز) و هادی خنثی از یک مدار چند فاز a.c. که دارای فقط یک هادی خنثی می‌باشد تشکیل شده باشد. این مدار چند فاز باید به وسیله یک ابزار عایق طبق زیر بند ۵۳۶-۲-۲ که تمامی هادی‌های برقدار را عایق می‌کند، عایق شود.

یادآوری - برای تخصیص یک هادی حفاظتی مشترک برای چندین مدار به استاندارد ملی ایران شماره ۹-۴۹۶۴ مراجعه کنید.

۵۲۱-۸-۳ اگر چندین مدار به یک جعبه تقسیم واحد ختم شوند، پایانه‌های هر مدار، باید به وسیله حد فاصل‌های عایقی، عایق شوند. که این مورد برای ابزارهای اتصالی، که مطابق مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۴۲۹۵ هستند و جعبه تقسیم‌هایی که مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۳۵ هستند، صدق نمی‌کند.

۵۲۱-۹ استفاده از کابل‌ها یا سیم‌های انعطاف‌پذیر

۵۲۱-۹-۱ کابل انعطاف‌پذیر ممکن است برای سیم‌کشی ثابت مورد استفاده قرار گیرد، که در این استاندارد پیش‌بینی‌های لازم شده است.

۵۲۱-۹-۲ تجهیزاتی که در حین استفاده متحرک هستند به غیر از تجهیزات تولید شده دارای اتصالات ریلی، باید به وسیله کابل‌ها یا سیم‌های انعطاف‌پذیر متصل شوند.

۵۲۱-۹-۳ تجهیزات ثابت مانند اجاق گاز یا واحدهای تعبیه شده^۱ برای نصب در سقف کاذب، که به‌طور موقت جهت اتصال، تمیز کردن و غیره جابجا می‌شوند باید به کابل‌ها یا سیم‌های انعطاف‌پذیر متصل شوند.

۵۲۱-۹-۴ سیستم‌های لوله محافظ هادی انعطاف‌پذیر ممکن است برای حفاظت از هادی‌های عایق‌بندی شده انعطاف‌پذیر مورد استفاده قرار گیرند.

۵۲۱-۱۰ نصب کابل‌ها

هادی‌های عایق‌بندی شده (بدون غلاف) برای سیم‌کشی ثابت باید در سیستم لوله محافظ هادی، سیستم داکت کابل یا سیستم شینه کابل پوشانده شوند. برای هادی حفاظتی که از استاندارد ملی ایران به شماره ۹-۴۹۶۴ تبعیت می‌کنند، این الزامات کاربرد ندارد.

۵۲۲ انتخاب و نصب سیستم‌های سیم‌کشی در ارتباط با اثرات بیرونی

روش نصب انتخاب شده باید طوری باشد که حفاظت در برابر اثرات بیرونی در تمام قسمت‌های اختصاص داده شده سیستم سیم‌کشی تضمین گردد. در مورد تغییر در مسیر و جایی که سیم‌کشی وارد تجهیزات می‌شود باید توجه خاصی مبذول گردد.

یادآوری- اثرات بیرونی طبقه‌بندی شده در جدول 51A در استاندارد IEC 60364-5-51 که برای سیستم‌های سیم‌کشی از اهمیت خاصی برخوردارند، شامل این بند می‌گردد.

۱-۵۲۲ دمای محیط (AA) ^۱

۱-۵۲۲-۱ سیستم‌های سیم‌کشی باید طوری انتخاب و نصب شوند، که برای هر دمایی بین بالاترین و پایین‌ترین دمای اندازه‌گیری شده محیط مناسب باشد و اطمینان حاصل شود که (دما) از دمای حدی برای عملکرد عادی (به جدول ۱-۵۲ مراجعه کنید) و دمای حدی در حالت خطا تجاوز نخواهد کرد.

یادآوری- دمای حدی یعنی بیشینه دمای عملکرد مداوم.

۱-۵۲۱-۲ عناصر سیستم سیم‌کشی شامل کابل‌ها و متعلقات سیم‌کشی باید در محدوده دمایی ذکر شده در استاندارد محصول مربوطه یا طبق آنچه که تولیدکننده معین کرده است، نصب یا مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۵۲۲ منابع گرمایی بیرونی

۱-۵۲۲-۲ به منظور اجتناب از اثرات مضر و خطرناک گرمایی منابع بیرونی، یک یا چند روش از روش‌های زیر یا یک روش موثر معادل باید مورد استفاده قرار گیرد تا از سیستم‌های سیم‌کشی محافظت بعمل آید:

- محافظت در برابر گرما؛
- رعایت فاصله کافی از منبع گرما؛
- انتخاب اجزا سیستم سیم‌کشی با در نظر گرفتن افزایش دمای اضافه‌ای که ممکن است اتفاق بیفتد؛
- تقویت محلی مواد عایق کننده به عنوان مثال به وسیله روکش های عایق گرمایی.

یادآوری- گرمای حاصل از منابع بیرونی ممکن است به صورت تابشی، همرفتی یا رسانشی باشند. از جمله:

- سیستم‌های آب داغ؛
- ماشین آلات، وسیله‌ها و چراغ‌ها؛
- فرآیندهای تولید؛
- به وسیله مواد هادی گرما؛
- تابش خورشید بر سیستم سیم‌کشی یا وسایل اطراف آن.

۳-۵۲۲ وجود آب (AD) یا رطوبت بالا (AB)

۱-۵۲۲-۳ سیستم‌های سیم‌کشی باید طوری انتخاب و نصب شوند که در اثر میعان^۳ یا ورود آب هیچ صدمه‌ای به آن وارد نشود. کل سیستم سیم‌کشی باید از درجه حفاظت (IP) مربوط به محل خاص تبعیت کند.

1-Ambient temperature
2- Heat Shielding
3-Condensation

یادآوری- به طور کلی، غلافها و عایق کابلها برای نصبهای ثابت را زمانی می توان به عنوان حفاظت تلقی کرد، وقتی که کامل در برابر نفوذ رطوبت مقاوم باشند. به کابلهایی که اغلب در معرض خیس شدن، فرورفتن یا غرق شدن در آب هستند، توجه خاصی مبذول می گردد.

۵۲۲-۳-۲ جایی که ممکن است آب جمع شود، یا ممکن است میعان در سیستمهای سیم کشی رخ بدهد، باید پیش بینی های لازم برای خارج شدن آنها اندیشیده شود.

۵۲۲-۳-۳ جایی که سیستمهای سیم کشی ممکن است در معرض امواج (AD6) قرار داشته باشند، باید از طریق یک یا چند روش از زیر بندهای ۵۲۲-۶، ۵۲۲-۷ و ۵۲۲-۸ حفاظت در برابر آسیب مکانیکی انجام گیرد.

۵۲۲-۴ وجود اجسام خارجی جامد (AE)

۵۲۲-۴-۱ سیستمهای سیم کشی باید طوری انتخاب و نصب شوند که خطرات ناشی از ورود اجسام خارجی جامد را به حداقل برساند. کل سیستم سیم کشی باید از درجه حفاظت (IP) مربوط به محل خاص تبعیت کند.

۵۲۲-۴-۲ در محلی که گرد و خاک به میزان قابل توجهی وجود دارد (AE4)، جهت جلوگیری از تجمع زیاد گرد و خاک یا سایر مواد، که می تواند به صورت معکوس بر پراکندن گرما از سیستم سیم کشی اثر نامطلوبی بگذارد، باید اقدامات پیشگیرانه تکمیلی انجام گردد.

یادآوری- ممکن است یک سیستم سیم کشی که برداشتن گرد و خاک را تسهیل می کند، لازم باشد (به بند ۵۲۹ مراجعه کنید).

۵۲۲-۵ وجود مواد آلاینده یا خورنده (AF)

۵۲۲-۵-۱ جایی که وجود مواد خورنده یا آلاینده، از جمله آب، ممکن است باعث خوردگی یا پوسیدگی شوند، قسمت هایی از سیستم سیم کشی که ممکن است تحت تاثیر این مواد قرار گیرند باید به طور مناسب مورد حفاظت قرار گیرند یا از موادی ساخته شوند که در برابر این مواد مقاوم باشند.

یادآوری- حفاظت مناسب برای کاربرد در طول نصب ممکن است شامل نوارهای حفاظتی، رنگ یا گریس باشد. این اقدامات باید با تولید کننده هماهنگ شود.

۵۲۲-۵-۲ فلزات غیر همجنس، که باعث شروع فعالیت الکترولیتی می شوند، نباید با همدیگر در ارتباط باشند مگر اینکه جهت اجتناب از پیامد چنین ارتباطی، چیدمان خاصی ایجاد شود.

۵۲۲-۵-۳ موادی که باعث ایجاد تخریب متقابل یا انفرادی یا تجزیه پرخطر می شوند، نباید در ارتباط با همدیگر قرار گیرند.

۵۲۲-۶ ضربه (AG)

۵۲۲-۶-۱ سیستمهای سیم کشی باید طوری انتخاب و نصب شوند که صدمات ناشی از تنشهای مکانیکی، (به عنوان مثال به وسیله ضربه، نفوذ یا فشار) در طول نصب، استفاده یا تعمیر و نگهداری را به حداقل برسانند.

۵۲۲-۶-۲ در نصبهای ثابت، جایی که ضربهها با سختی متوسط (AG2) یا سختی بالا (AG3) ممکن است رخ دهد، باید به وسیله یکی از شیوههای زیر حفاظت لازم بعمل آید:

- ویژگی های مکانیکی سیستم سیم کشی؛ یا
- محل انتخاب شده؛ یا
- پیش بینی حفاظت مکانیکی کلی یا محلی تکمیلی؛ یا

- به وسیله‌ی هر ترکیبی از موارد فوق.

یادآوری ۱- به عنوان مثال، محل‌هایی که احتمال دارد کف آن‌ها مورد نفوذ لودرها قرار گیرد.

یادآوری ۲- با استفاده از سیستم‌های مناسب لوله‌ محافظ هادی یا داکت / شینه کابل می‌توان به حفاظت مکانیکی تکمیلی دست یافت.

۵۲۲-۶-۳ کابل نصب شده زیر کف یا روی سقف باید در وضعیتی اجرا شود که به دلیل تماس با زمین یا سقف یا تثبیت آن، در معرض آسیب قرار نگیرد.

۵۲۲-۶-۴ درجه حفاظت تجهیزات الکتریکی باید بعد از نصب کابل‌ها و هادی‌ها حفظ شود.

۵۲۲-۷ ارتعاش (AH)

۵۲۲-۷-۱ سیستم‌های سیم‌کشی که به وسیله تجهیزات در معرض ارتعاش با سختی متوسط (AH2) و یا سختی بالا (AH3) پشتیبانی می‌شوند و یا به وسیله اتصال به سازه تثبیت می‌شوند، باید برای چنین شرایطی مناسب باشند، به ویژه جایی که کابل‌ها و اتصالات کابل حائز اهمیت هستند.

یادآوری- به اتصالات متصل به تجهیزات در معرض ارتعاش باید توجه خاصی گردد. اقدامات محلی، از جمله سیستم‌های سیم‌کشی انعطاف‌پذیر ممکن است لازم به اجرا باشند.

۵۲۲-۷-۲ اتصالات ثابت تجهیزات پر استفاده معلق، مانند چراغ‌ها، باید به وسیله کابلی با سیم‌های انعطاف‌پذیر انجام شود. جایی که هیچ‌گونه ارتعاش یا حرکت وجود نداشته باشد، می‌توان از کابلی با سیم‌های انعطاف‌ناپذیر استفاده کرد.

۵۲۲-۸ سایر تنش‌های مکانیکی (AJ)

۵۲۲-۸-۱ سیستم‌های سیم‌کشی باید طوری انتخاب و نصب شوند که در حین نصب، استفاده یا نگهداری از صدمه‌زدن به کابل‌ها و هادی‌های عایق شده و پایانه‌های آنها اجتناب شود.

استفاده از روان‌کننده حاوی روغن سیلیکون برای رد کردن کابل‌ها و هادی‌ها به داخل سیستم‌های لوله محافظ هادی، سیستم‌های داکت، سیستم‌های شینه‌ایی و سیستم‌های سینی و نردبانی مجاز نیست.

۵۲۲-۸-۲ در ساختارهای مدفون، سیستم‌های لوله محافظ هادی یا سیستم‌های داکت کابل، به غیر از لوله‌های محافظ هادی از قبل سیم‌کشی شده که در طراحی مشخص شده است، پیش از آنکه کابل یا هادی عایق شده در آن‌ها کشیده شود، سیستم‌های ذکر شده باید کاملاً بین نقاط دسترسی نصب گردد.

۵۲۲-۸-۳ شعاع هر انحنا در سیستم سیم‌کشی باید طوری باشد که هادی‌ها یا کابل‌ها صدمه نبینند و پایانه‌ها تحت فشار نباشند.

۵۲۲-۸-۴ جایی که هادی‌ها و کابل‌ها به دلیل روش نصب، فاقد تکیه‌گاه پیوسته^۱ باشند، باید به وسیله ابزار مناسب در فاصله‌های کافی دارای تکیه‌گاه شوند، طوری که کابل‌ها و هادی‌ها در اثر وزن آن‌ها، یا به سبب نیروهای الکتروستاتیکی ناشی از جریان اتصال کوتاه صدمه نبینند.

یادآوری - اقدامات احتیاطی برای نیروهای الکتروپنایمی ناشی از جریان‌های اتصال کوتاه باید فقط بر کابل‌های تک رشته‌ای دارای سطح مقطع بزرگتر از 50 mm^2 انجام شود.

۵۲۲-۸-۵ جایی که سیستم سیم‌کشی در معرض یک تنش کششی مداوم (به عنوان مثال وزن خودش در مسیرهای عمودی) است باید نوع مناسبی از کابل یا هادی با سطح مقطع مناسب و روش نصب طوری انتخاب شود که هادی‌ها یا کابل‌ها در اثر تنش کششی غیر قابل تحمل صدمه نبینند.

۵۲۲-۸-۶ برای سیستم‌های سیم‌کشی که هادی‌ها و کابل‌ها به داخل یا خارج کشیده شود باید برای این کار، ابزار مناسب تدارک دیده شده باشد.

۵۲۲-۸-۷ برای سیستم‌های سیم‌کشی مدفون در کف، جهت جلوگیری از آسیب‌های ناشی از استفاده‌های در نظر گرفته از کف، به اندازه کافی مورد حفاظت قرار گیرند.

۵۲۲-۸-۸ سیستم‌های سیم‌کشی که کاملاً تثبیت شده و در دیوارها مدفون شده‌اند باید به صورت افقی، عمودی یا موازی با گوشه‌های اتاق کشیده شوند.

سیستم‌های سیم‌کشی در سقف یا کف می‌توانند از کوتاه‌ترین مسیر قابل اجرا پیروی کنند.

۵۲۲-۸-۹ سیستم‌های سیم‌کشی باید طوری نصب شوند که از فشار مکانیکی به هادی‌ها یا اتصالات اجتناب شود.

۵۲۲-۸-۱۰ کابل‌ها، لوله‌های محافظ هادی یا داکت‌های کابلی که در زمین مدفون شده‌اند باید یا در برابر آسیب مکانیکی حفاظت شوند یا در عمقی دفن شوند که خطر چنین آسیب‌ها را به حداقل برساند. کابل‌های دفن شده باید بوسیله پوشش‌های کابل یا یک نوار نشانه‌گذاری شده مناسب، علامت‌گذاری شوند. لوله‌های محافظ هادی و داکت‌های مدفون شده باید به طور مناسب قابل تشخیص باشند.

یادآوری ۱- برای کانال‌های زیر زمینی مدفون شده، به استاندارد ملی ایران شماره ۲۴-۱۱۲۱۵ مراجعه کنید.

یادآوری ۲- با استفاده از سیستم‌های لوله محافظ هادی مدفون شده در زیرزمین مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۴-۱۱۲۱۵ یا کابل‌های زره‌دار یا سایر روش‌های مناسب نظیر صفحه‌های پوششی، می‌توان به حفاظت مکانیکی دست یافت.

۵۲۲-۸-۱۱ محفظه‌ها و تکیه‌گاه‌های کابل نباید لبه‌های تیز داشته باشد زیرا ممکن است باعث صدمه دیدن کابل‌ها و هادی‌های عایق شده، شود.

۵۲۲-۸-۱۲ کابل‌ها و هادی‌ها نباید توسط بست‌های نگهدارنده آسیب ببینند.

۵۲۲-۸-۱۳ کابل‌ها، شینه‌ها و سایر هادی‌های الکتریکی، که از میان اتصالات منبسط شونده^۱ می‌گذرند باید طوری انتخاب و نصب شوند که حرکت پیش‌بینی شده باعث صدمه به تجهیزات الکتریکی نشود، به عنوان مثال با استفاده از سیستم سیم‌کشی انعطاف‌پذیر.

۵۲۲-۸-۱۴ جایی که سیم‌کشی از میان دیوارهای^۲ ثابت عبور می‌کند، باید در برابر آسیب‌های مکانیکی محافظت شود، به عنوان مثال به وسیله کابل‌های غلاف‌دار یا پوشش‌دار فلزی یا با استفاده از کانال کابل یا واشر پلاستیکی.

یادآوری - هیچ سیستم سیم‌کشی نباید به جزیی از ساختار ساختمان، که برای تحمل بار در نظر گرفته شده است، نفوذ کند، مگر اینکه بتوان یکپارچگی جزء تحمل‌کننده بار را بعد از نفوذ نیز تضمین کرد.

1-Expansion joints

2-Partitions

۹-۵۲۲ وجود رشد گیاه و / یا کپک (AK)

۱-۹-۵۲۲ جایی که شرایط تجربه شده یا پیش‌بینی شده خطری را نشان می‌دهد (AK2)، سیستم سیم‌کشی باید متناسب با آن انتخاب شود یا اینکه اقدامات حفاظتی خاصی اتخاذ گردد.

یادآوری ۱- روش نصبی که حذف چنین رشد و نموهایی را تسهیل می‌کند، ممکن است لازم باشد (به بند ۵۲۹ مراجعه کنید).

یادآوری ۲- اقدامات پیشگیرانه ممکن است به نوع نصب (لوله محافظ هادی، داکت، شینه کابل) محدود است عبارت‌اند از: حفظ فاصله با گیاهان و تمیز کردن منظم سیستم سیم‌کشی مربوطه.

۱۰-۵۲۲ وجود جاندار (AL)

جایی که شرایط تجربه شده یا پیش‌بینی شده خطری را نشان می‌دهد (AL2)، سیستم سیم‌کشی باید متناسب با آن انتخاب شود یا اینکه اقدامات حفاظتی خاصی اتخاذ گردد، به عنوان مثال توسط:

- ویژگی‌های مکانیکی سیستم سیم‌کشی؛ یا

- محل انتخاب شده؛ یا

- در نظر گرفتن حفاظت مکانیکی اضافی محلی یا کلی مکانیکی؛ یا

- به وسیله ترکیب هر یک از موارد فوق‌الذکر.

۱۱-۵۲۲ تابش خورشید (AN) و تابش اشعه فرا بنفش

جایی که تابش خورشید (AN2) یا تابش اشعه فرا بنفش به میزان زیاد تجربه شده یا وقوع آن پیش‌بینی می‌شود، سیستم سیم‌کشی باید مناسب برای شرایط، انتخاب و نصب شود یا اینکه با حفاظت مناسبی تامین گردد. ممکن است برای تجهیزاتی که در معرض تابش یونیزه کننده قرار دارند، لازم باشد احتیاط‌ها و اقدامات خاصی در نظر گرفته شود.

یادآوری- همچنین به زیر بند ۵۲۲-۲-۱ که به افزایش دما می‌پردازد، مراجعه کنید.

۱۲-۵۲۲ تاثیرات لرزه‌ای (AP)

۱-۱۲-۵۲۲ سیستم سیم‌کشی باید با توجه به خطرات لرزه‌ای مکان تاسیسات، انتخاب و نصب شود.

۲-۱۲-۵۲۲ جایی که خطرات لرزه‌ای تجربه شده دارای شدت پایین (AP2) یا بالاتر باشد، باید به نکات زیر توجه خاصی مبذول گردد:

- تثبیت سیستم‌های سیم‌کشی به ساختار ساختمان؛

- اتصالات مابین سیم‌کشی ثابت و تمام قسمت‌های تجهیزات ضروری، (به‌عنوان مثال خدمات ایمنی) باید بر اساس کیفیت انعطاف‌پذیری آنها انتخاب شوند.

۱۳-۵۲۲ باد (AR)

۱-۱۳-۵۲۲ به زیر بند ۵۲۲-۷، ارتعاش (AH) و زیر بند ۵۲۲-۸، سایر تنش‌های مکانیکی (AJ) مراجعه شود.

۱۴-۵۲۲ ماهیت مواد فرآوری شده یا ذخیره شده (BE)

به بند ۴۲۲، اقداماتی برای حفاظت در برابر آتش، و بند ۵۲۷، انتخاب و نصب سیستم‌های سیم‌کشی برای به حداقل رساندن انتشار آتش مراجعه شود.

۵۲۲-۱۵ طراحی ساختمان (CB)

۵۲۲-۱۵-۱ جایی که خطرات حرکت سازه (CB3) وجود داشته باشد، نگهدارنده کابل و سیستم حفاظتی به کاررفته باید توانایی حرکت متناسب با آنرا داشته باشند به طوری که هادی‌ها و کابل‌ها در معرض تنش مکانیکی بیش از حد قرار نگیرند.

۵۲۲-۱۵-۲ برای سازه‌های قابل انعطاف یا سازه‌های قابل حرکت (CB4)، باید از سیستم سیم‌کشی انعطاف‌پذیر استفاده کرد.

۵۲۳ جریان مجاز

۵۲۳۱-۱ جریانی که باید به وسیله هادی برای مدت زمان طولانی در طول فعالیت عادی عبور می‌کند، باید طوری باشد که از محدوده دمایی عایق تجاوز نکند. این الزام برای انواع عایق که در جدول ۱-۵۲ ارائه شده است با کاربرد جدول ۱-۵۲ تامین می‌شود. مقدار جریان باید طبق زیر بند ۲-۵۲۳ انتخاب، یا طبق زیر بند ۳-۵۲۳ تعیین گردد.

جدول ۱-۵۲- بیشینه دماهای عملیاتی برای انواع عایق‌ها

نوع عایق	محدوده دمایی ^{a,d} °C
ترموپلاستیک (PVC)	۷۰°C در هادی
ترموستینگ (XPLE یا لاستیک EPR)	۹۰°C در هادی ^b
ماده معدنی (ترمو پلاستیک (PVC) پوشیده شده یا مستقیماً در معرض تماس)	۷۰°C در روکش
ماده معدنی (مستقیماً در معرض تماس نیست و در معرض با مواد قابل احتراق نیست)	۱۰۵°C در روکش ^{b,c}
<p>^a حداکثر دماهای مجاز هادی تعیین شده در جدول ۱-۵۲، با توجه به جریان‌های مجاز ارائه شده در پیوست الف از استاندارد های ملی ایران شماره ۳۵۶۹ و شماره ۴۲۲۳ اخذ شده است و در این جدول‌ها نشان داده شده‌اند.</p> <p>^b جایی که هادی در دمای بیش از ۷۰°C کار می‌کند، باید اثبات شود که تجهیزات متصل به هادی برای دمای حاصله در اتصال مناسب است.</p> <p>^c برای کابل‌های عایق شده با مواد معدنی، ممکن است دماهای عملیاتی بالاتر نیز بسته به میزان دمای کابل، پایانه‌های آن، شرایط محیطی و سایر تاثیرات بیرونی مجاز باشد.</p> <p>^d در هنگام وجود تأییدیه، بیشترین دمای مجاز عملیاتی کابل یا هادی براساس مشخصات فنی تولیدکننده می‌باشد.</p>	
<p>یادآوری ۱- این جدول شامل تمام انواع کابل‌ها نمی‌باشد</p> <p>یادآوری ۲- این (جدول) برای سیستم‌های مجرای شینه یا کانال شینه‌دار یا سیستم‌های مسیر روشنایی، که جریان مجاز آنها باید توسط تولید کننده طبق استاندارد ملی ۱۹۲۸-۲ و کانال شینه‌دار طبق استاندارد ملی ایران ۱-۸۲۶۴ تهیه شود، به کار نمی‌رود.</p> <p>یادآوری ۳- برای محدوده دمایی سایر انواع عایق‌ها، لطفاً به جزئیات کابل یا تولیدکننده مراجعه کنید.</p>	

۵۲۳-۲ الزامات زیر بند ۱-۵۲۳ زمانی برآورده می‌شود که جریان برای کابل‌ها و هادی‌های عایق شده بدون زره از مقادیر مناسب انتخاب شده از جدول‌های پیوست ب با مرجع جدول الف ۳-۵۲ تجاوز نکند و به هیچ یک از

عوامل اصلاحی لازم ارائه شده در پیوست ب مشروط نباشد. جریان مجاز ارائه شده در پیوست ب برای راهنمایی تهیه شده‌اند.

یادآوری ۱- نمونه‌ای از یک روش قابل قبول ساده سازی در پیوست پ نشان داده شده است.

یادآوری ۲- به دلیل شرایط محیطی و دقت در ساخت کابل‌ها، مقداری رواداری در جریان مجاز کابل‌ها، وجود دارد.

۳-۵۲۳ مقادیر مناسب جریان مجاز را می‌توان طبق آنچه که در مجموعه استانداردهای IEC 60287 توصیف شده است، یا به وسیلهٔ آزمون یا از طریق محاسبه با استفاده از یک روش تأیید شده به شرط ذکر روش تعیین گردد. در موارد لازم باید به ویژگی‌های بار و برای کابل‌های مدفون، به مقاومت گرمای موثر خاک توجه کرد.

۴-۵۲۳ دمای محیط عبارت است از دمای مادهٔ اطراف کابل، وقتی که کابل(ها) یا هادی(های) عایق شده تحت بررسی، بارگذاری نشده باشند.

۵-۵۲۳ گروه‌های دارای بیش از یک مدار

ضرایب کاهش گروهی (جدول‌های ب-۵۲-۱۷ تا ب-۵۲-۲۱) برای گروه‌های کابل‌ها یا هادی‌های عایق شده که دارای بیشینه دمای عملیاتی یکسان می‌باشند، قابل اجرا می‌باشد.

برای گروه‌های دارای کابل‌ها یا هادی‌های عایق شده که بیشینه دمای عملیاتی متفاوت دارند، جریان مجاز تمام کابل‌ها یا هادی‌های عایق شده در گروه باید بر مبنای بیشینه دمای عملیاتی هر کدام از کابل‌ها که کمترین دمای مجاز عملیاتی را دارند استفاده شود.

اگر به علت شرایط عملیاتی مشخص، لازم نباشد که یک کابل یا هادی عایق شده بیش از ۳۰٪ جریان مجاز گروهی را عبور دهد، می‌توان به منظور دستیابی به ضریب کاهش برای بقیهٔ گروه، آنرا نادیده گرفت.

۶-۵۲۳ تعداد هادی‌های بارگذاری شده

۱-۶-۵۲۳ تعداد هادی‌هایی که باید در یک مدار در نظر گرفته شوند، هادی‌هایی هستند که جریان بار از آنها عبور می‌کند. هنگامی که بتوان فرض کرد، که از هادی‌ها در مدارهای چندفازی، جریان متعادل عبور می‌کند، نیازی به لحاظ نمودن هادی خنثی مربوطه نیست. در این حالت جریان مجاز یک کابل چهار رشته‌ای دقیقاً برابر جریان مجاز کابل سه رشته‌ای با همان مقطع هادی فاز می‌باشد. وقتی که فقط سه هادی بارگذاری شده باشند، ممکن است کابل‌های چهار و پنج رشته‌ای جریان مجاز بیشتری را داشته باشند. در مواردی که هارمونیک سوم وجود دارد یا اعوجاج هارمونیک کل (THDi)^۱ بزرگتر از ۱۵٪ باشد، این فرض صادق نیست.

۲-۶-۵۲۳ جایی که هادی خنثی در یک کابل چند رشته‌ای در اثر یک عدم تعادل در جریان‌های خط، جریان حمل می‌کند، افزایش دمای حاصل از جریان خنثی معادل کاهش گرمای تولید شده یک یا چند هادی خط می‌باشد. در این حالت، سائز^۲ هادی خنثی باید بر اساس بالاترین جریان خط انتخاب شود.

در تمام موارد، هادی خنثی باید دارای یک سطح مقطع متناسب با موارد ذکر شده در زیر بند ۱-۵۲۳ باشد.

1-Total harmonic distortion

2-Size

۵۲۳-۶-۳ جایی که هادی خنثی، بدون کاهش متناسب در بار هادی‌های خط، از آنها جریان عبور می‌کند، در تعیین جریان مجاز مدار، باید هادی خنثی نیز در نظر گرفته شود، چنین جریان‌هایی ممکن است باعث یک جریان هارمونیک سوم قابل توجه در مدارهای سه فاز شود. اگر مقدار هارمونیک بیش از ۱۵٪ جریان خط اصلی باشد، سائز هادی خنثی نباید کوچکتر از هادی خط باشد. تاثیرات حرارتی ناشی از وجود هارمونیک سوم یا مضارب ۳ و ضرایب کاهش متناسب برای جریان‌های هارمونیک بالاتر، در پیوست ۳ ارائه شده است

۵۲۳-۶-۴ هادی‌هایی که فقط به منظور هادی‌های حفاظتی (هادی‌های PE) مورد استفاده قرار می‌گیرند، نباید در نظر گرفته شوند. هادی‌های PEN مانند هادی‌های خنثی باید در نظر گرفته شوند.

۵۲۳-۷ هادی‌های موازی

جایی که دو یا چند هادی برقرار یا هادی مشترک حفاظتی (PEN) به موازات هم در یک سیستم متصل شده باشند، یکی از موارد زیر پیش می‌آید:

الف برای دستیابی به توزیع مساوی جریان بین آنها باید اقداماتی انجام گیرد؛

این شرط زمانی تحقق می‌یابد که هادی‌ها از یک جنس، دارای سطح مقطع مشابه، تقریباً دارای طول مشابه بوده و در این طول هیچ مدار انشعابی نداشته باشند و همچنین؛

- هادی‌های موازی، کابل‌های چند رشته‌ای یا کابل‌های تک رشته‌ای تابیده شده یا هادی‌های عایق شده باشند؛ یا
- هادی‌های موازی، کابل‌های تک رشته‌ای تابیده نشده یا هادی‌های عایقی به شکل مثلثی^۱ یا تخت باشند و دارای سطح مقطع کمتر یا مساوی 50 mm^2 در مس یا 70 mm^2 در آلومینیوم باشند؛ یا
- اگر هادی‌های موازی، کابل‌های تک رشته‌ای تابیده نشده یا هادی‌های عایق شده به شکل مثلثی یا تخت باشند و دارای سطح مقطع بزرگتر از 50 mm^2 در مس و 70 mm^2 در آلومینیوم باشند، پیکربندی خاص لازم برای این نوع شکل‌ها اتخاذ گردد، این پیکربندی‌ها شامل گروه‌بندی و فاصله گذاری مناسب فازها یا قطب‌های مختلف است (به پیوست ح مراجعه کنید). یا

ب- جهت برآورده کردن الزامات زیر بند ۵۲۳-۱ باید به توزیع جریان بار توجه خاصی گردد.

این زیر بند مانع استفاده از مدارهای پایانی حلقه‌ای با اتصال‌های فرعی یا بدون اتصال‌های فرعی نمی‌شود. جایی که نتوان به یک جریان مناسب مشترک دست یافت یا جایی که چهار یا بیش از چهار هادی را باید به صورت موازی وصل کرد، باید به استفاده از مجرای شینه نیز توجه کرد.

۵۲۳-۸ تغییر شرایط نصب در امتداد یک مسیر

از آنجا که تلفات گرما در یک قسمت از مسیر نسبت به قسمت دیگر تفاوت دارد، جریان مجاز باید طوری تعیین شود که با قسمتی که بیشترین موقعیت‌های نامطلوب را دارد، مناسب باشد.

یادآوری- اگر تلفات گرما در جایی که سیم‌کشی از میان دیواری با ضخامت کمتر از 0.35 m عبور می‌کند، متفاوت باشد، معمولاً می‌توان این شرایط را نادیده گرفت.

۹-۵۲۳ کابل‌های تک رشته‌ای همراه با روکش‌های فلزی

غلاف‌های فلزی و/یا زره غیر مغناطیسی کابل‌های تک رشته‌ای در یک مدار باید در هر دو انتهای مسیر به هم متصل شوند. یا به جای آن، جهت بالا بردن جریان مجاز، غلاف‌ها یا زره چنین کابل‌هایی که هادی‌هایی با سطح مقطع بیش از 50mm^2 دارند و یک غلاف بیرونی غیر هادی نیز دارند، می‌توان در یک نقطه در مسیر با عایق مناسب در انتهای متصل نشده، به هم وصل کرد. در این حالت، طول کابل‌ها از نقطه اتصال باید طوری محدود شود که ولتاژها از غلاف و/یا زره نسبت به زمین بصورت زیر باشد :

الف- هنگامی که کابل‌ها کل جریان بار را عبور می‌دهند، باعث خوردگی نشود، به عنوان مثال به وسیله محدود کردن ولتاژ به 25V ؛ و

ب- هنگامی که کابل‌ها حامل جریان اتصال کوتاه هستند، باعث ایجاد خطر یا آسیب‌رساندن به اموال نشود.

۵۲۴ سطح مقطع هادی‌ها

۱-۵۲۴ بنا به دلایل مکانیکی، سطح مقطع هادی‌های شبکه در مدارهای a.c. و سطح مقطع هادی‌های برق‌دار در مدارهای d.c. نباید از مقادیر داده شده در جدول ۵۲-۲ کمتر باشد.

جدول ۵۲-۲ - کمینه سطح مقطع هادی‌ها

هادی		مواد	استفاده از مدار	نوع سیستم سیم‌کشی	
سطح مقطع mm^2				نصب ثابت	کابل‌ها و هادی‌های عایق شده
تغذیه	روشنایی	مس	مدارهای روشنایی و تغذیه		
۲٫۵	۱٫۵				
مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۸۴ ۳ کابل ($10mm^2$) (به یادآوری ۱ مراجعه کنید)		آلومینیوم	مدارهای سیگنال دهی و کنترلی	نصب ثابت	کابل‌ها و هادی‌های عایق شده
۰٫۵ (به یادآوری ۲ مراجعه کنید)		مس	مدارهای سیگنال دهی و کنترلی		
۱۰		مس	مدارهای تغذیه		
۱۶		آلومینیوم	مدارهای تغذیه		
۴		مس	مدارهای سیگنال دهی و کنترلی	نصب ثابت	کابل‌ها و هادی‌های عایق شده
همانطور که در استاندارد ملی مربوطه مشخص شده است		مس	برای یک دستگاه خاص		
۰٫۷۵ ^a			برای هر کاربرد دیگر		
۰٫۷۵			مدارها با ولتاژ بسیار پایین برای کاربرد خاص		
<p>یادآوری ۱- اتصال دهنده‌های استفاده شده برای پایانه هادی‌های آلومینیومی باید آزمون و برای این کاربرد مشخص تأیید شده باشند.</p> <p>یادآوری ۲- در مدارهای سیگنال دهی و کنترلی، که برای تجهیزات الکترونیکی در نظر گرفته شده‌اند، کمینه سطح مقطع $0.1mm^2$ مجاز است.</p> <p>یادآوری ۳- برای دستیابی به الزامات خاص در روشنایی ELV^b (ولتاژهای خیلی ضعیف) به استاندارد IEC 60364-7-715 مراجعه کنید.</p> <p>a در کابل‌های انعطاف‌پذیر چند رشته‌ای، دارای ۷ رشته یا بیشتر، یادآوری ۲ به کار می‌رود.</p>					
b Extra-low voltage					

۵۲۴-۲ سطح مقطع هادی خنثی

در صورت نبود اطلاعات دقیق، نکات زیر باید مورد استفاده قرار گیرد:

۵۲۴-۲-۱ سطح مقطع هادی خنثی، البته اگر وجود داشته باشد، باید حداقل برابر سطح مقطع هادی‌های خط باشد جایی که:

- در مدار تک فاز با دو هادی، سطح مقطع هادی‌ها می‌تواند هر چه باشد.

- در مدارهای چندفاز، جایی که سطح مقطع هادی‌های خط کمتر یا مساوی $16mm^2$ مس یا $25mm^2$ آلومینیوم است.

در مدارهای سه فازی، که احتمالاً جریان‌های هارمونیک سوم و مضارب فرد هارمونیک سوم از آنها عبور می‌کند و اعوجاج هارمونیک کل بین ۱۵٪ تا ۳۳٪ است.

یادآوری - چنین سطوح هارمونیک، به عنوان مثال در مدارهای تغذیه کننده لامپها، از جمله لامپهای تخلیه مانند لامپ فلورسنت، مشاهده می شود.

۲-۲-۵۲۴ جایی که هارمونیک سوم و مضارب فرد جریانهای هارمونیک سوم بیش از ۳۳٪ اعوجاج کل هارمونیک باشد، ممکن است بالا بردن سطح مقطع هادی خنثی لازم باشد (به زیر بند ۵۲۳-۶-۳ و پیوست ۳ مراجعه کنید).

یادآوری ۱ - به عنوان مثال این سطوح هارمونیک در مدارهای مختص مصارف سیستمهای IT^۱ رخ می دهد.

الف- برای کابل های چند رشته ای، سطح مقطع هادی های خط برابر است با سطح مقطع هادی خنثی، این سطح مقطع برای هادی خنثی برای حمل جریان $I_B \times 1/45$ از هادی خط انتخاب می شود.

ب- برای کابل های تک رشته ای، سطح مقطع هادی های خط ممکن است پایین تر از سطح مقطع هادی خنثی باشد، محاسبه مطابق:

- برای خط: در I_B

- برای خنثی: در جریانی مساوی با $I_B \times 1/45$ از خط.

یادآوری ۲ - برای توضیحات I_B به استاندارد IEC 60354-4-43:2008 زیر بند ۴۳۳-۱ مراجعه کنید .

۳-۲-۵۲۴ برای مدارهای چند فاز، جایی که سطح مقطع هادی های خط بیش از 16 mm^2 مس یا 25 mm^2 آلومینیوم است، سطح مقطع هادی خنثی ممکن است پایین تر از سطح مقطع هادی های خط باشد، البته به شرطی که شرایط زیر به طور همزمان تحقق یابد:

- تحمل بار در در یک مدار در خدمات عادی، بین فازها و هارمونیک سوم و ضرایب فرد هارمونیک سوم اگر از ۱۵٪ جریان هادی خط فراتر نرود؛

یادآوری - معمولاً سطح مقطع هادی خنثی کمتر از ۵۰٪ سطح مقطع هادی خط نیست.

- هادی خنثی در مقابل اضافه جریان مطابق با زیر بند ۴۳۱-۲ محافظت شود؛

- سطح مقطع هادی خنثی کمتر از 16 mm^2 مس یا 25 mm^2 آلومینیوم نباشد.

۵۲۵ افت ولتاژ در تاسیسات مصرف کننده ها

در صورتی که مساله دیگری وجود نداشته باشد، افت ولتاژ بین مبدأ تاسیسات مصرف کننده و تجهیزات نباید بیش از مقدار تعیین شده در جدول چ-۵۲-۱ باشد.

یادآوری - سایر ملاحظات شامل زمان راه اندازی موتورها و تجهیزات که دارای جریان هجومی^۲ می باشند، شرایط زودگذر، نظیر حالت های گذرای ولتاژ و تغییر ولتاژ در اثر عملکرد غیر عادی، را می توان نادیده گرفت.

۱- به انواع سیستم های اتصال زمین که یکی از آنها سیستم های IT است اشاره می کند.

۵۲۶ اتصالات الکتریکی

۵۲۶-۱ اتصالات بین هادی‌ها و بین هادی‌ها و سایر تجهیزات باید بتوانند تداوم الکتریکی پایا، حفاظت و استحکام مکانیکی فنی را تامین نمایند.

یادآوری - به استاندارد IEC 61200-52 مراجعه کنید.

۵۲۶-۲ در انتخاب ابزار اتصال، باید موارد زیر، البته در صورتی که مناسب باشند، را در نظر گرفت:

- مواد هادی و عایق آن؛
- تعداد و شکل سیم‌هایی که هادی را تشکیل می‌دهند؛
- سطح مقطع هادی؛
- تعداد هادی‌هایی که به همدیگر وصل می‌شوند.

یادآوری ۱- استفاده از اتصالات لحیم‌شده، به جز در مدارهای مخابراتی، باید اجتناب شود. در صورت استفاده اتصالات لحیمی، باید اتصالات طوری طراحی شود که خزش و تنش‌های مکانیکی و افزایش دما تحت شرایط خطا را نیز در نظر گرفته باشند (به زیر بندهای ۵۲۲-۶، ۵۲۲-۷ و ۵۲۲-۸ مراجعه کنید).

یادآوری ۲- استانداردهای قابل استفاده شامل مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۴۲۹۵ و استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۳۵ (تمام قسمت‌های ۷) می‌باشد.

یادآوری ۳- پایانه‌های بدون نشانه‌گذاری‌های «R» (فقط هادی‌های خشک)، «f»^۲ (فقط هادی‌های انعطاف‌پذیر) «S»^۳ یا «sol» (فقط هادی‌های سخت) برای اتصال تمام انواع هادی‌ها مناسب هستند.

۵۲۶-۳ تمام اتصالات باید برای بازرسی، آزمون و تعمیر و نگهداری قابل دسترس باشند. موارد زیر مستثنی هستند:

- اتصالاتی که برای دفن در زمین طراحی شده‌اند؛
- مفصل‌های محصور شده یا پر شونده؛
- اتصالات بین یک انتهای سرد و عنصر گرماده مورد استفاده در سیستم‌های گرمایی سقف، کف و سیستم‌های اثرگذار گرمایی^۴؛

- اتصال ایجاد شده به وسیله جوشکاری، لحیم‌کاری، لحیم‌کاری سخت یا ابزار پرس مناسب؛

- اتصالاتی که جزیی از تجهیزات محسوب می‌شود و مطابق استاندارد مناسب تولید شده است.

یادآوری- یک مفصل پر شده به عنوان مثال یک مفصل پر شده با رزین می‌باشد.

۵۲۶-۴ جایی که لازم است باید پیش‌بینی‌هایی صورت گیرد، که دمای اتصالات در استفاده عادی به کارایی عایق هادی‌ها یا تکیه‌گاه‌های متصل به آن‌ها آسیب نرساند.

1-Rigid
2-Flexible
3-Solid
4-Trace heating systems

۵-۵۲۶ اتصالات هادی (نه تنها در اتصالات نهایی بلکه در اتصالات میانی) باید فقط در محفظه‌های مناسب مثلاً در جعبه‌های اتصال، جعبه‌های خروجی یا اگر تولید کننده تجهیزات، فضایی را به این کار اختصاص داده باشد، در خود تجهیزات، ایجاد شود در این حالت، تجهیزات باید جایی مورد استفاده قرار گیرند که ابزارهای اتصال ثابت مهیا شده باشند یا تدابیری برای نصب ابزار اتصال اندیشیده شده باشد. در پایانه‌های مدارهای نهایی، هادی‌ها باید در یک محفظه خاتمه یابند.

۶-۵۲۶ اتصالات و نقاط اتصال کابل‌ها و هادی‌ها باید به دور از تنش مکانیکی باشند. ابزارهای رفع کشش باید طوری طراحی شده باشند که از هرگونه آسیب مکانیکی به کابل‌ها یا هادی‌ها اجتناب کنند.

۷-۵۲۶ جایی که اتصال در یک محفظه ایجاد شده باشد، محفظه باید حفاظت مکانیکی مناسب و حفاظت در برابر تاثیرات بیرونی مربوطه را مهیا نماید.

۸-۵۲۶ اتصال هادی‌های چند سیمی، سیم نازک و سیم بسیار نازک

۱-۸-۵۲۶ به منظور محافظت در برابر جدا شدن سیم‌های تکی، هادی‌های چند سیمی دارای سیم نازک یا سیم بسیار نازک باید از پایانه‌های مناسب استفاده کرد یا باید روی انتهای، هادی، کار مناسب صورت گیرد.

۲-۸-۵۲۶ لحیم کاری کل انتهای هادی‌های چند سیمی، سیم نازک و سیم بسیار نازک در صورتی مجاز است که از پایانه‌های مناسب استفاده شده باشد.

۳-۸-۵۲۶ لحیم کردن (قلع اندود) سیم نازک و بسیار نازک که در یک استفاده عادی، در معرض حرکت نسبی بین قسمت‌های لحیم‌شده یا لحیم‌نشده، هستند، مجاز نمی‌باشد.

یادآوری-سیم نازک و بسیار نازک مطابق استاندارد ۳۰۸۴ گروه ۵ و ۶ می‌باشند.

۹-۵۲۶ رشته‌های کابل‌های غلاف‌دار که از آن‌ها غلاف برداشته شده است و کابل‌های بدون غلاف در پایانه لوله محافظ هادی، داکت یا شینه باید طبق زیر بند ۵-۵۲۶ محصور گردد.

۵۲۷ انتخاب و نصب سیستم‌های سیم‌کشی جهت به حداقل رساندن گسترش آتش

۱-۵۲۷ اقدامات پیشگیرانه بوسیله یک محفظه ضد حریق

۱-۱-۵۲۷ خطر گسترش آتش را باید به وسیله انتخاب مواد مناسب و نصب طبق بند ۵۲۷ به حداقل رساند.

۲-۱-۵۲۷ سیستم‌های سیم‌کشی باید طوری نصب شوند که ایمنی سازه اجرا شده ساختمان و ایمنی در برابر آتش، کاهش نیابد.

۳-۱-۵۲۷ کابل‌هایی که حداقل مطابق الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۰۸۱ هستند و محصولاتی که به عنوان بدون شعله طبقه‌بندی می‌شوند، را می‌توان بدون احتیاط خاصی نصب کرد.

یادآوری-در تاسیساتی که خطر خاصی شناسایی شده است، ممکن است کابل‌هایی که آزمون‌های دشوارتری را مطابق مجموعه استاندارد ملی ایران شماره ۳-۳۱۰۸، تحمل کرده باشد، لازم باشد.

۴-۱-۵۲۷ در صورت استفاده از کابل‌هایی که حداقل مقاومت را در برابر الزامات گسترش شعله مطابق با استاندارد ملی به شماره ۳-۱-۳۰۸۱ ندارند، باید در طول‌های کوتاه برای اتصال به سیستم‌های سیم‌کشی دائم محدود شوند و باید در هر صورت از یک قسمت ضد حریق به قسمت دیگر عبور نکنند.

۵-۱-۵۲۷ محصولات را که طبق استاندارد ملی به شماره ۱۹۲۸-۲، استاندارد IEC 61537، مجموعه استانداردهای IEC 61084، IEC 61386 و استاندارد ملی ۱-۱۱۲۱۵، به عنوان گسترش بدون شعله طبقه‌بندی شده‌اند، می‌توان بدون اقدامات احتیاطی خاصی نصب کرد. سایر محصولات که مطابق استانداردها دارای الزامات مشابه مقاومت در برابر گسترش شعله می‌باشند را می‌توان بدون اقدامات احتیاطی خاصی نصب کرد.

۵۲۷-۱-۶ قسمت‌هایی از سیستم سیم‌کشی به غیر از کابل‌هایی که مطابق استاندارد ملی به شماره ۱۹۲۸-۲، استاندارد IEC 61537، مجموعه استانداردهای IEC 61084، IEC 61386 و استاندارد ملی ۱-۱۱۲۱۵، به عنوان بدون شعله طبقه‌بندی نشده‌اند اما در سایر جنبه‌ها با الزامات استانداردهای محصول مربوطه، مطابقت دارند چنانچه مورد استفاده قرار گیرند، باید کاملاً در میان مواد ساختمانی ضدحریق مناسب قرار داده شوند.

۵۲۷-۲ درزبندی منافذ سیستم سیم‌کشی

۵۲۷-۲-۱ جایی که سیستم سیم‌کشی از میان اجزا ساختمان نظیر کف، دیوار، پشت‌بام، سقف، تیغه‌ها یا موانع گودال^۱ عبور می‌کند، باید مجراهای باقی‌مانده پس از عبور سیستم سیم‌کشی طبق درجه مقاومت تعیین شده برای اجزاء مربوطه ساختمانی، در برابر آتش (در صورت وجود) قبل از نفوذ، درزبندی شود (به مجموعه استاندارد ملی شماره ۱۳۲۲۸ مراجعه کنید).

یادآوری ۱- در طول نصب سیستم سیم‌کشی ممکن است تمهیدات درزبندی موقت مورد نیاز باشد.

یادآوری ۲- در طول تغییرات کار، درزبندی باید حتی‌المقدور سریع به وضعیت اول برگردد.

۵۲۷-۲-۲ سیستم سیم‌کشی که به قسمت‌هایی از ساختار ساختمان نفوذ می‌کنند و دارای مقاومت مشخص شده‌ای در برابر شعله هستند، باید پیش از نفوذ، تا درجه‌ای از مقاومت در برابر شعله قسمت‌های مربوطه، از داخل درزبندی شوند و طبق زیر بند ۵۲۷-۲-۱ نیز از بیرون درزبندی گردند.

۵۲۷-۲-۳ سیستم‌های لوله‌محافظ هادی، سیستم‌های داکت کابل و سیستم‌های شینه کابل، که طبق استاندارد محصول مربوطه به عنوان ضد شعله طبقه‌بندی شده‌اند و دارای بیشینه سطح مقطع 710 mm^2 می‌باشند، لازم نیست از داخل درز بندی شوند، به شرطی که :

- سیستم، آزمون IP33 را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ پشت سر گذاشته باشد؛ و

- هر پایانه‌ای از سیستم، که در یکی از قسمت‌های ساختمان که به وسیله سازه ساختمان جدا شده است، مورد

نفوذ قرار بگیرد و آزمایش IP33 را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ پشت سر گذاشته باشد.

۵۲۷-۲-۴ هیچ سیستم سیم‌کشی نباید به داخل عنصری از سازه ساختمان، که برای تحمل بار در نظر گرفته شده است نفوذ کند، مگر اینکه بتوان انسجام عنصر تحمل‌کننده بار را بعد از چنین نفوذی تضمین کرد (به مجموعه استاندارد ۱۳۲۲۸ مراجعه کنید).

۵۲۷-۲-۵ چیدمان درزبندی که برای برآورده کردن شرایط زیر بند ۵۲۷-۲-۱ و زیر بند ۵۲۷-۲-۲ به کار می‌روند باید به اندازه خود سیستم سیم‌کشی، در برابر تاثیرات بیرونی مقاوم باشند، در ضمن باید همه الزامات زیر را نیز برآورده کنند:

- آنها باید در برابر محصولات قابل اشتعال دقیقاً به اندازه عناصر سازه ساختمانی که مورد نفوذ قرار گرفته‌اند، مقاوم باشند؛

- آنها باید همان درجه حفاظت در برابر نفوذ آب را که مورد نیاز عناصر نصب شده ساختمان است، را دارا باشند؛

- درزگیر و سیستم سیم‌کشی باید در برابر چکه‌ی آب، که ممکن است در امتداد سیستم سیم‌کشی حرکت کند، یا اینکه ممکن است دور درزگیر جمع شود، محافظت شود، مگر اینکه مواد استفاده شده در درزگیر، وقتی که نهایتاً با هم سرهم می‌شوند، در برابر رطوبت مقاوم باشند.

یادآوری ۱- این الزامات ممکن است به یک استاندارد ملی برای محصول معطوف گردد، البته اگر چنین استانداردی مهیا باشد.

- آنها باید با مواد سیستم سیم‌کشی که با آن در ارتباطاند، متناسب و هماهنگ باشند؛

- آنها باید بدون اینکه کیفیت درزبندی کاهش یابد، انتقال گرما سیستم سیم‌کشی را امکانپذیر کنند؛

- آنها باید برای تحمل و مقاومت در برابر تنش‌هایی که ممکن است به واسطه آسیب دیدن تکیه‌گاه سیستم سیم‌کشی به دلیل آتش ایجاد شود، از مقاومت مکانیکی مناسبی برخوردار باشند.

یادآوری ۲- الزامات زیر بند ۵۲۷-۲-۵ ممکن است برآورده شود به شرطی که :

گیره‌های کابل، رابط‌های کابل یا تکیه‌گاه‌های کابل که در محدوده ۷۵۰mm درزگیر نصب شده باشند و بتوانند بارهای مکانیکی را که احتمال می‌رود بعد از فروپاشی تکیه‌گاه‌ها روی قسمت آتش گرفته درزگیر ایجاد شود، تحمل کنند. این تحمل باید تا حدی باشد که هیچ فشاری به درزگیر منتقل نگردد؛ یا طراحی سیستم درزبندی به خودی خود تکیه‌گاه مناسبی را مهیا کرده باشد.

۵۲۸ مجاورت سیستم‌های سیم‌کشی به سایر خدمات

۱-۵۲۸ مجاورت با خدمات الکتریکی

مدارهای ولتاژ باند I و باند II مطابق استاندارد IEC 60449 نباید در یک سیستم سیم‌کشی قرار داشته باشند، مگر اینکه یکی از روش‌های زیر اتخاذ شده باشد:

- هر کابل یا هادی برای بالاترین ولتاژ موجود عایق بندی شده باشد؛ یا

- هر هادی یک کابل چند رشته‌ای برای بالاترین ولتاژ موجود در کابل عایق شده باشد؛ یا

- کابل‌ها برای ولتاژ سیستم عایق شده باشند و به‌عنوان قسمت مجزایی از سیستم داکت کابل یا شینه کابل نصب شده باشند؛ یا

- کابل‌ها، روی یک سیستم سینی کابل نصب شده باشند، جایی که از طریق یک حدفاصل، تفکیک فیزیکی صورت می‌گیرد؛ یا

- یک سیستم مجزا به صورت لوله محافظ هادی، داکت یا شینه به‌کار رفته باشد.

برای سیستم‌های SELV^۱ و PELV^۲، الزامات بند ۴۱۴ باید اجرا شود.

1- Separated or safety extra- low voltage

2- Protected extra-low voltage

یادآوری ۱- می توان برای مدارهای ارتباط تلفنی، مدارهای انتقال داده و نظیر آن ها به تداخل الکتریکی، هم از نظر الکترومغناطیسی و هم از نظر الکتروستاتیک، توجه خاصی شود.

یادآوری ۲- در حالت مجاورت سیستم های سیم کشی و سیستم های حفاظت در برابر صاعقه توصیه می شود که از مجموعه استانداردهای IEC 62305 استفاده گردد.

۵۲۸-۲ مجاورت کابل های مخبرات

در صورت عبور یا نزدیکی کابل های ارتباط تلفنی زیرزمینی و کابل های تغذیه زیر زمینی کمینه فاصله هوایی 100 mm باید حفظ شود یا شرایط (الف) و (ب) باید برآورده گردد:

الف- باید یک تفکیک کننده نسوز مانند آجر، پوشش محافظ کابل (خاک رس، بتن)، بلوک های پیش ساخته (بتن)، بین کابل ها تعبیه شود، یا حفاظت بیشتر از طریق لوله محافظ هادی کابل یا شیارهای ساخته شده از مواد نسوز انجام شود؛ یا

ب- برای محل های تقاطع باید از حفاظ های مکانیکی مانند لوله محافظ هادی کابل، پوشش های حفاظتی بتنی کابل یا بلوک های پیش ساخته استفاده گردد.

۵۲۸-۳ مجاور به خدمات غیر الکتریکی

۵۲۸-۳-۱ سیستم های سیم کشی نباید در مجاورت خدماتی که گرما، دود یا بخار تولید می کنند و احتمالاً برای سیم کشی زیان آور هستند، نصب شود، مگر اینکه به وسیله حفاظ گذاری طوری مرتب شده باشد که از اثرات خطرناک به طور مناسب حفاظت شوند و روی حرارت ایجاد شده در سیم تاثیر نگذارد.

در مناطقی که به طور خاص برای نصب کابل طراحی نشده اند، به عنوان مثال محورها و حفره های خدمات، کابل ها باید طوری نصب شوند که در معرض هیچ گونه تاثیر مضر ناشی از فعالیت عادی تاسیسات مجاور قرار نگیرند (مانند گاز یا آب یا خطوط بخار).

۵۲۸-۳-۲ جایی که سیستم سیم کشی از زیر سیستم های خدماتی دیگری که در معرض میعان هستند عبور می کند (مانند سرویس های گاز یا آب یا بخار)، باید اقدامات احتیاطی برای حفاظت سیستم سیم کشی از تاثیرات زیان آور انجام گیرد.

۵۲۸-۳-۳ جایی که سیستم الکتریکی باید در مجاورت سرویس های غیرالکتریکی نصب شوند، چیدمان آن ها باید طوری باشد که هیچ یک از فعالیت های قابل پیش بینی انجام شده روی سایر خدمات باعث آسیب رساندن به خدمات الکتریکی، یا برعکس، نگردد.

یادآوری - از طریق موارد زیر می توان به این امر دست یافت:

فاصله گذاری مناسب بین خدمات؛ یا

استفاده از حفاظ گذاری مکانیکی یا گرمایی.

۵۲۸-۳-۴ جایی که خدمات الکتریکی بسیار نزدیک به خدمات غیر الکتریکی قرار گرفته است، هر دو شرط زیر باید تحقق یابد:

- سیستم های سیم کشی باید به طور مناسب در برابر خطراتی که ممکن است در اثر وجود سایر خدمات در استفاده عادی به وجود آید، حفاظت شود؛ و

- حفاظت در برابر خرابی باید طبق الزامات بند ۴۱۳ از استاندارد ملی ایران شماره ۴۱-۴-۱۹۳۷ فراهم گردد، خدمات فلزی غیر الکتریکی باید به عنوان قسمت‌های هادی خارجی در نظر گرفته شود.

۵۲۸-۳-۵ هیچ سیستم سیم‌کشی نباید از یک چاه آسانسور (یا بالابر) عبور کند مگر اینکه قسمتی از تاسیسات آسانسور باشد.

۵۲۹ انتخاب و نصب سیستم‌های سیم‌کشی در ارتباط با تعمیر و نگهداری از جمله تمیزکاری

۱-۵۲۹ در خصوص قابلیت تعمیر و نگهداری باید به بند ۳۴ از استاندارد IEC 60364-1:2005 مراجعه کنید.

۲-۵۲۹ جایی که به منظور تعمیر و نگهداری، برداشتن یک اقدام حفاظتی لازم باشد، پیش‌بینی‌ها باید طوری صورت گیرد که بتوان اقدام حفاظتی را بدون کاهش درجه حفاظت لحاظ شده اولیه برگرداند.

۳-۵۲۹ برای دسترسی مناسب و مطمئن به تمام قسمت‌های سیم‌کشی، که ممکن است نیاز به تعمیر و نگهداری داشته باشند، باید تدابیری اندیشیده شود.

یادآوری-در بعضی موقعیت‌ها، ممکن است تامین ابزارهای دائم دسترسی به وسیله نردبان، گذرگاه و غیره، لازم باشد.

پیوست الف
(الزامی)
روش‌های نصب

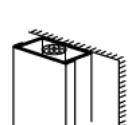
جدول الف-۵۲-۱ روش‌های نصب در ارتباط با هادی‌ها و کابل‌ها

روش‌های نصب								هادی‌ها و کابل‌ها	
سیم پشتیبان	بر روی مقره	نردبان کابل، سینی کابل، بازوی نگهدارنده کابل	سیستم داکت کابل	سیستم‌های شینه کابل (شامل مجراهای عبوری دیواری و مجراهای عبوری کف) ^d	سیستم لوله محافظ هادی	با بست	بدون بست		
-	+	-	-	-	-	-	-	-	هادی‌های لخت
-	+	-	+	+	a	+	-	-	هادی‌های عایق شده ^b
+	0	+	+	+	+	+	+	+	کابل‌های غلاف‌دار(از جمله زره‌دار و عایق معدنی
+	0	+	+	+	+	+	+	0	تک رشته‌ای
+ مجاز									
- غیر مجاز									
0 کاربرد ندارد، یا در عمل به طور معمول استفاده نمی‌شود									
<p>a هادی‌های عایق شده، در صورتی پذیرفته شده هستند که سیستم‌های شینه کابل دارای کمترین درجه حفاظت IP4X یا IPXXD باشند و پوشش را بتوان تنها به وسیله یک ابزار یا یک عمل مناسب برداشت.</p> <p>b هادی‌های عایق شده‌ای که به عنوان هادی‌های حفاظتی یا هادی‌های ارتباطی حفاظتی مورد استفاده قرار می‌گیرند، ممکن است از هر روش مناسب نصب استفاده کنند و نیازی به قرار گرفتن در سیستم‌های لوله محافظ هادی، داکت یا شینه نداشته باشند</p>									
<p>c Skirting trunking d Flush floor trunking</p>									

جدول الف-۵۲-۲ انتخاب سیستم‌های سیم‌کشی

روش‌های نصب								موقعیت	
سیم پشتیبان	بر روی مقره	نردبان کابل، سینی کابل، بازوی نگهدارنده کابل	سیستم داکت کابل	سیستم شینه کابل (شامل مجراهای عبوری دیواری و مجراهای عبوری کف)	سیستم لوله محافظ هادی	با بست	بدون بست		
0	-	۳۱،۳۰ ۳۳،۳۲ ۳۴	۴۳،۴۴	۹،۸،۷،۶ ۱۲	۴۱،۴۲	۳۳	۴۰	قابیل دسترس	حفره ساختمان
0	0	0	۴۳	0	۴۲،۴۱	0	۴۰	غیر قابیل دسترس	
-	-	۳۱،۳۰ ۳۴،۳۲		0	۵۵،۵۴	۵۶	۵۶	کانال کابل	
-	-	0	۷۱،۷۰	-	۷۱،۷۰	0	۷۳،۷۲	دفن شده در زمین	
-	-	0	۴۵،۴۶	۵۱،۵۰ ۵۳،۵۲	۵۹،۲،۱ ۶۰	۳	۵۸،۵۷	جاسازی شده در سازه	
-	۳۶	۳۱،۳۰ ۳۴،۳۲	۸،۷،۶ ۹	۹،۸،۷،۶ ۱۲	۵،۴	۲۰،۲۱ ۲۳،۲۲ ۳۳	-	نصب سطحی ^a	
۳۵	۳۶	۳۱،۳۰ ۳۴،۳۲	۱۱،۱۰	۱۱،۱۰	0	۳۳	-	آزاد در هوا	
-	-	0	0	0	۱۶	0	۱۶	چارچوب پنجره	
-	-	0	0	0	۱۵	0	۱۵	نما	
-	-	0	+	-	+	+	+	غوطه‌ور	
<p>_ مجاز نیست.</p> <p>0 کاربرد ندارد یا به طور معمول در عمل استفاده نمی‌شود.</p> <p>+ طبق دستورالعمل تولیدکننده</p> <p>a Surface mounted</p>									
<p>یادآوری- اعداد در هر سلول به طور مثال ۴۰، ۴۶ به اعداد روش نصب در جدول الف-۵۲-۳ ارجاع داده می‌شود.</p>									

جدول الف-۵۲-۳ مثال‌هایی از دستورالعمل‌های مربوط به روش‌های نصب برای به‌دست آوردن جریان مجاز

شماره موضوع	روش‌های نصب	توضیحات	روش مرجع از نصب مورد استفاده برای به‌دست آوردن جریان مجاز (به پیوست ب مراجعه کنید)
۱	 اتاق	هادی‌های عایق شده یا کابل‌های تک رشته‌ای در مجرای لولهٔ محافظ هادی در دیواری با عایق گرمایی ^{a,c}	A1
۲	 اتاق	کابل‌های چند رشته‌ای در مجرای لولهٔ محافظ هادی در دیواری با عایق گرمایی	A2
۳	 اتاق	کابل چند رشته‌ای، در دیوار با عایق گرمایی	A1
۴		هادی‌های عایق شده یا کابل‌های تک رشته‌ای در مجرای لولهٔ محافظ هادی، داخل یک دیوار چوبی (سخت و سفت) یا یک دیوار سنگ‌کاری (بنایی) یا در فاصله کمتر از قطر لولهٔ محافظ هادی $\times 0/3$ باشد ^c	B1
۵		کابل چند رشته‌ای در مجرای لولهٔ محافظ هادی داخل دیوار چوبی (سخت و سفت) یا دیوار سنگ‌کاری (بنایی) یا در فاصله کمتر از $\times 0/3$ برابر قطر لولهٔ محافظ هادی باشد ^c	B2
۶	 ۶  ۷	هادی‌های عایق شده یا کابل‌های تک رشته‌ای در داخل داکت (شامل داکت‌های چند مسیره) داخل یک دیوار چوبی (سخت و سفت) یا یک دیوار سنگی - عبور افقی ^b - عبور عمودی ^c	B1
۷			
۸	 ۸  ۹	کابل چند رشته‌ای در داکت کابل (شامل داکت‌های چند محفظه‌ای) داخل یک دیوار چوبی یا دیوار سنگی - عبور افقی ^b - عبور عمودی ^{b,c}	تحت بررسی است روش B2 می‌تواند استفاده شود
۹			

یادآوری ۱- هدف از مثال‌های تصویری، نشان دادن محصول واقعی یا تمرین اجرا (نصب) نیست، بلکه نشان دهنده روش‌های توضیح داده شده هستند.

یادآوری ۲- تمامی زیرنویس‌ها را می‌توان در آخرین صفحه از جدول الف-۵۲-۳ یافت.

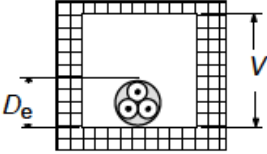
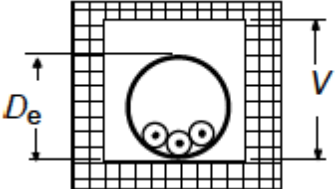
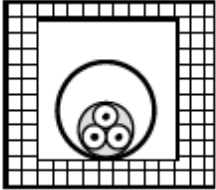
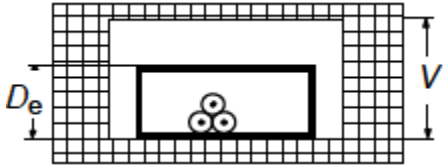
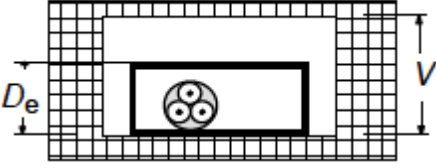
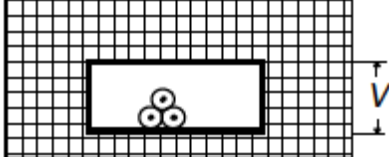
جدول الف-۵۲-۳- ادامه

مرجع روش نصب مورد استفاده برای به دست آوردن جریان مجاز (به پیوست ب مراجعه کنید)	توضیحات	روش های نصب	شماره موضوع
B1	هادی های عایق شده یا کابل تک رشته ای در داکت کابل آویزان شده ^b		۱۰
B2	کابل چند رشته ای در داکت کابل آویزان شده ^b		۱۱ ۱۱۱۰
A1	هادی های عایق شده یا کابل تک رشته ای عبور داده شده در گچ بری ^{c,e}		۱۲
A1	هادی های عایق شده در لوله محافظ هادی یا کابل تک رشته ای یا کابل چند رشته ای در گچ بری ^{c,f}		۱۵
A1	هادی های عایق شده در لوله محافظ هادی یا کابل تک رشته ای یا کابل چند رشته ای در چارچوب پنجره ^{c,f}		۱۶
C	کابل تک رشته ای یا کابل چند رشته ای: تثبیت شده یا در فاصله کمتر از ۳. برابر قطر کابل از دیوار چوبی یا دیوار سنگ کاری ^c		۲۰
C همراه با موضوع ۳ جدول ب-۵۲-۱۷	کابل تک رشته ای یا چند رشته ای: مستقیماً تثبیت شده زیر سقف چوبی یا سقف سنگی		۲۱
در دست بررسی روش D می تواند استفاده شود.	کابل تک رشته ای یا چند رشته ای: دارای فاصله از سقف		۲۲
C، همراه با موضوع ۳ از جدول ب-۵۲-۱۷	نصب ثابت تجهیزات برقی معلق		۲۳

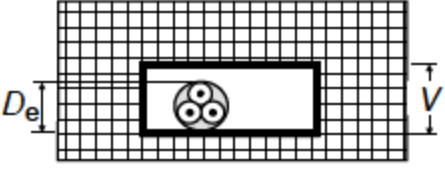
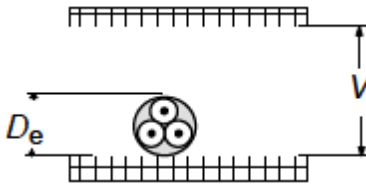
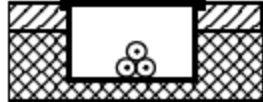
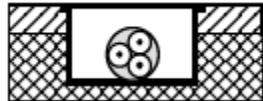
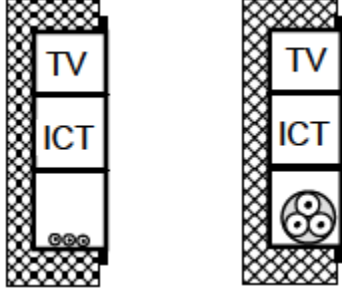
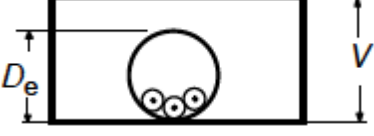
جدول الف-۵۲-۳- ادامه

مرجع روش نصب مورد استفاده برای به دست آوردن جریان مجاز (به پیوست ب مراجعه کنید)	توضیحات	روش های نصب	شماره موضوع
C همراه با موضوع ۲ از جدول ب-۵۲-۱۷	کابل های تک رشته ای یا چند رشته ای: بر روی سینی کابل فاقد منفذ که به صورت افقی یا عمودی اجرا شده است ^{c, h}		۳۰
F یا D	کابل های تک رشته ای یا چند رشته ای: بر روی سینی منفذدار که به صورت افقی یا عمودی اجرا شده است ^{c, h} یادآوری- به توضیحات زیر بند ب-۵۲-۲-۶ مراجعه کنید		۳۱
F یا D	کابل های تک رشته ای یا چند رشته ای: بر روی بست یا بر روی سینی مشبک ^۱ سیمی که به صورت افقی یا عمودی اجرا شده است ^{c, h}		۳۲
G ^g یا F یا D	کابل های تک رشته ای یا چند رشته ای: با فاصله بیشتر از ۰/۳ برابر قطر کابل از دیوار		۳۳
F یا E	کابل های تک رشته ای یا چند رشته ای: بر روی نردبان ^c		۳۴
F یا E	کابل های تک رشته ای یا چند رشته ای آویزان شده شامل سیم پشتیبان یکپارچه یا مهار بند		۳۵
G	هادی های لخت یا عایق شده بر روی مقره		۳۶

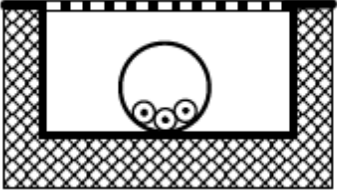
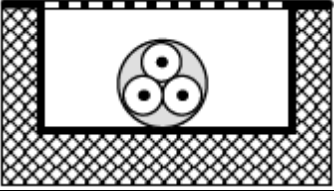
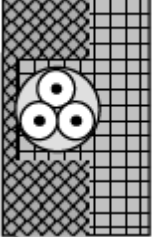
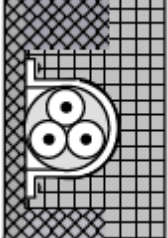
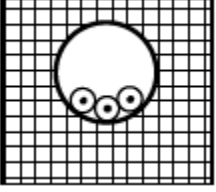
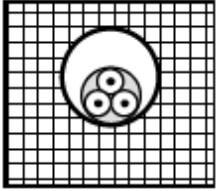
جدول الف-۵۲-۳ - ادامه

مرجع روش نصب مورد استفاده برای به دست آوردن ظرفیت حمل جریان (به پیوست ب مراجعه کنید)	توضیحات	روش های نصب	شماره موضوع
$1.5D_e \leq V < 5D_e$ B2 $5D_e \leq V < 20D_e$ B1	کابل تک رشته‌ای یا چند رشته‌ای در فضای خالی ساختمان ^{c, h, i}		۴۰
$5D_e \leq V < 20D_e$ B2 $V \geq 20D_e$ B1	هادی‌های عایق شده در لوله محافظ هادی در فضای خالی ساختمان ^{c, i, j, k}		۴۱
در دست بررسی می‌باشد به صورت زیر می‌توان استفاده نمود: $1.5D_e \leq V < 20D_e$ B2 $V \geq 20D_e$ B1	کابل تک رشته‌ای یا چند رشته‌ای در لوله محافظ هادی در فضای خالی ساختمان ^{c, k}		۴۲
$1.5D_e \leq V < 20D_e$ B2 $V \geq 20D_e$ B1	هادی‌های عایق شده در داکت کابل در فضای خالی ساختمان ^{c, i, j, k}		۴۳
در دست بررسی می‌باشد به صورت زیر می‌توان استفاده نمود: $1.5D_e \leq V < 20D_e$ B2 $V \geq 20D_e$ B1	کابل چند رشته‌ای یا تک رشته‌ای در داکت کابل در فضای خالی ساختمان ^{c, k}		۴۴
$1.5D_e \leq V < 5D_e$ B2 $5D_e \leq V < 50D_e$ B1	هادی عایق شده در داکت کابل در دیوار سنگی که مقاومت حرارتی آن بیشتر از 2 K.m/W نباشد ^{c, h, i}		۴۵

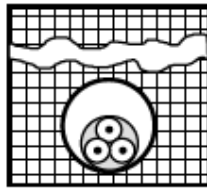
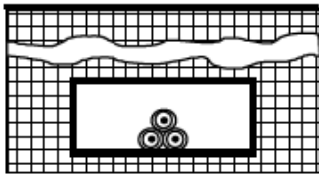
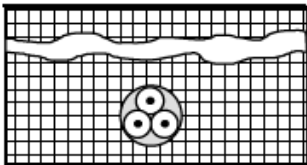
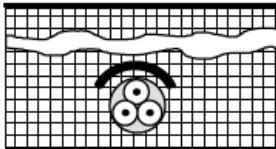
جدول الف-۵۲-۳- ادامه

مرجع روش نصب مورد استفاده برای به دست آوردن جریان مجاز(به پیوست ب مراجعه کنید)	توضیحات	روش های نصب	شماره موضوع
<p>در دست بررسی می باشد به صورت زیر می توان استفاده نمود:</p> $1.5 D_e \leq V < 20 D_e$ <p style="text-align: center;">B2</p> $V \geq 20 D_e$ <p style="text-align: center;">B1</p>	<p>کابل تک رشته ای یا چند رشته ای در داکت کابل در دیوار سنگی که مقاومت حرارتی آن بیشتر از $2 \text{ K.m}^2/\text{W}^\circ\text{C}$ نباشد</p>		۴۶
$1.5 D_e \leq V < 5 D_e$ <p style="text-align: center;">B2</p> $5 D_e \leq V < 50 D_e$ <p style="text-align: center;">B1</p>	<p>کابل تک رشته ای یا چند رشته ای : - در فضای خالی سقف - در کف بالا آمده h, i</p>		۴۷
B1	<p>هادی های عایق شده یا کابل تک رشته ای در یک مجرای محافظه ای کابل در کف</p>		۵۰
B2	<p>کابل چند رشته ای در یک مجرای محافظه ای کابل در کف</p>		۵۱
B1	<p>هادی های عایق شده یا کابل های تک رشته ای در یک مجرای محافظه ای کابل c</p>		۵۲
B2	<p>کابل چند رشته ای در یک مجرای محافظه ای</p>	<p style="text-align: center;">۵۲ ۵۳</p>	۵۳
$1.5 D_e \leq V < 20 D_e$ <p style="text-align: center;">B2</p> $V \geq 20 D_e$ <p style="text-align: center;">B1</p>	<p>هادی های عایق شده یا کابل های تک رشته ای در لوله محافظ هادی در یک کانال غیر تهویه ای کابل، که به صورت افقی یا عمودی اجرا شده است $^c, i, l, n$</p>		۵۴

جدول الف-۵۲-۳ - ادامه

مرجع روش نصب مورد استفاده برای به دست آوردن جریان مجاز (به پیوست ب مراجعه کنید)	توضیحات	روش های نصب	شماره موضوع
B1	هادی های عایق شده در لوله محافظ هادی در یک کانال کابل باز یا کانال کابل تهویه دار در کف ^{m, n}		۵۵
B1	کابل تک رشته ای غلاف دار یا چند رشته ای در یک کانال کابل باز یا کانال کابل تهویه دار، که به صورت افقی یا عمودی اجرا شده است ⁿ		۵۶
C	کابل تک رشته ای یا چند رشته ای بی واسطه در دیوار سنگی که مقاومت حرارتی بیشتر از ۲ K.m/W نباشد بدون حفاظت مکانیکی تکمیلی ^{o, p}		۵۷
C	کابل تک رشته ای یا چند رشته ای بی واسطه در دیوار سنگی که مقاومت حرارتی بیشتر از ۲ K.m/W نباشد با اضافه کردن حفاظت مکانیکی ^{o, p}		۵۸
B1	هادی های عایق شده یا کابل های تک رشته ای در لوله محافظ هادی در دیوار سنگی ^p		۵۹
B2	کابل های چند رشته ای در لوله محافظ هادی در دیوار سنگی ^p		۶۰

جدول الف-۵۲-۳ - ادامه

شماره موضوع	روش های نصب	توضیحات	مرجع روش نصب مورد استفاده برای به دست آوردن جریان مجاز (به پیوست ب مراجعه کنید)
۷۰		کابل چند رشته‌ای در لوله محافظ هادی یا در داکت کابل در زمین	D1
۷۱		کابل تک رشته‌ای در لوله محافظ هادی یا در داکت کابل در زمین	D1
۷۲		کابل های تک رشته‌ای یا چند رشته‌ای غلاف دار بی واسطه در زمین - بدون حفاظت مکانیکی تکمیلی ^۹	D2
۷۳		کابل های تک رشته‌ای یا کابل های چند رشته‌ای غلاف دار بی واسطه در زمین - با اضافه کردن حفاظت مکانیکی ^۹	D2

^a انتقال حرارتی پوسته درونی دیوار از $10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ کمتر نباشد.

^b مقادیر ارائه شده برای روش های نصب B1 و B2 در پیوست ب برای یک مدار تک است. جایی که بیش از یک مدار در مجرا باشد، ضرایب کاهش گروهی ارائه شده در جدول ب-۵۲-۱۷، بدون در نظر گرفتن وجود یک مانع یا حد فاصل درونی، قابل اجرا است.

^c جایی که کابل به صورت عمودی عبور می کند و تهویه محدود باشد، باید مراقب بود. دمای محیط در بالای قسمت عمودی می تواند به میزان قابل توجهی افزایش یابد. موضوع در دست بررسی است.

^d مقادیر روش مرجع B2 ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

^e فرض بر این است که مقاومت حرارتی محفظه در اثر مواد ساختمان و فاصله های احتمالی هوا ضعیف باشد. جایی که مواد ساخت محفظه از نظر حرارتی مساوی روش های نصب ۶ یا ۷ باشد، می توان از روش مرجع B1 استفاده کرد.

^f فرض بر این است که مقاومت حرارتی محفظه به دلیل مواد سازنده آن و فضای امکان پذیر برای هوا، ضعیف باشد. جایی که مواد ساخت محفظه از نظر حرارتی برابر روش های نصب ۶ و ۷ و ۸ یا ۹ باشد، می توان از روش های مرجع B1 یا B2 استفاده کرد.

^g می توان از عوامل مذکور در جدول ب-۵۲-۱۷ استفاده کرد.

^h D_e قطر بیرونی یک کابل چند رشته‌ای است:

- $2/2$ برابر قطر کابل، وقتی که سه کابل تک رشته‌ای به شکل مثلثی پیچیده شده باشند؛ یا

- 3 برابر قطر کابل، وقتی که سه کابل تک رشته‌ای به شکل مسطح پیچیده شده باشند.

جدول الف-۵۲-۳ - ادامه

ⁱ عبارت است از بعد یا قطر کوچک‌تر یک مجرای سنگی یا فضاهای خالی یا عمق عمودی یک مجرای مستطیلی، فضای خالی سقف یا کف یا کانال. عمق کانال بیش از عرض آن اهمیت دارد.

^j D_e عبارت است از قطر بیرونی لوله محافظ هادی، یا عمق عمودی داکت کابل.

^l D_e عبارت است از قطر بیرونی لوله محافظ هادی.

^m برای کابل چند رشته‌ای نصب شده به روش ۵۵، از روش مرجع B2 برای جریان مجاز استفاده شود.

ⁿ توصیه می‌شود که این روش‌های نصب تنها در مناطقی مورد استفاده قرار گیرند که دسترسی فقط مختص افراد صلاحیت‌دار است به طوری که می‌توان از کاهش جریان مجاز و خطر آتش به دلیل تجمع آلودگی جلوگیری کرد.

^o برای کابل‌هایی با هادی‌هایی که سطح مقطع بزرگتر از 16mm^2 ندارند، ممکن است جریان مجاز بالاتر باشد.

^p مقاومت حرارتی سنگ کاری بیش از 2 K.m/W نیست، عبارت سنگ‌کاری انتخاب شده، آجر، بتن، گچ و نظیر آن‌ها (غیر از مواد عایق گرمایی) را در بر می‌گیرد.

^q گنجاندن کابل‌هایی که مستقیم مدفون شده‌اند در این موضوع، وقتی قابل قبول است که مقاومت ویژه حرارتی خاک حدود K.m/W باشد. برای مقاومت‌های پایین‌تر خاک، جریان مجاز برای کابل‌های مستقیم مدفون در مقایسه با جریان مجاز برای کابل‌های داخل داکت‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر است.

1-Mesh

پیوست ب (آگاهی دهنده) جریان مجاز

ب-۵۲-۱ مقدمه

توصیه‌های این پیوست، جهت تامین طول عمر رضایت‌بخش هادی و عایق است که مدت زمان طولانی به دلیل کارکرد در شرایط عادی در معرض تاثیرات گرمایی حاصل از جریان قرار دارند. سایر اثرات در نظر گرفته شده در انتخاب سطح مقطع هادی‌ها، نظیر الزامات برای حفاظت در برابر شوک الکتریکی مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۱-۴-۱۹۳۷، حفاظت در برابر اثرات حرارتی مطابق استاندارد IEC 60364-4-42 و حفاظت در برابر اضافه جریان مطابق استاندارد IEC 60364-4-43، افت ولتاژ (مطابق بند ۵۲۵ از این استاندارد) و محدود کردن دما برای پایانه‌های تجهیزاتی که هادی‌ها به آن وصل شده‌اند (بند ۵۲۶ از این استاندارد) است.

در حال حاضر، این پیوست به کابل‌های غیره زره‌دار و هادی‌های عایق شده که ولتاژ نامی آن‌ها از ۱ kV a.c. یا ۱/۵ kV d.c. فراتر نمی‌رود، مربوط است. ممکن است بتوان این پیوست را در کابل‌های چند رشته‌ای به کار برد اما نمی‌توان از آن در کابل‌های تک رشته‌ای زره‌دار استفاده کرد.

یادآوری ۱- اگر از کابل‌های تک رشته‌ای زره‌دار استفاده شود، ممکن است لازم باشد جریان‌های مجاز ارائه شده در این پیوست به میزان محسوسی کاهش یابد. تغذیه کننده کابل هم باید در نظر گرفته شود. این مساله می‌تواند در کابل‌های تک رشته‌ای غیر زره‌دار در داکت‌های فلزی تک مسیری نیز استفاده شود (به زیر بند ۵۲۱-۵ مراجعه شود).

یادآوری ۲- اگر کابل‌های چند رشته‌ای زره‌دار مورد استفاده قرار گیرند، مقادیر ارائه شده در این پیوست، دارای جنبه احتیاطی نیست.

یادآوری ۳- جریان‌های مجاز، هادی‌های عایق شده با جریان مجاز کابل‌های تک رشته‌ای یکسان است.

مقادیر ارائه شده در جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۱۳ برای کابل‌های بدون زره به کار می‌روند و طبق روش‌های ارائه شده در مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره INSO-IEC 60287، و با استفاده از ابعاد مشخص شده در استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۶۹ و مقاومت هادی‌ها مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۸۴، تهیه شده است. در عمل تغییرات شناخته شده در ساخت کابل (به عنوان مثال شکل هادی) و رواداری‌های ساخت، منجر به گسترش ابعاد احتمالی و در نتیجه گسترش جریان مجاز برای هر سایز هادی می‌شود. جریان‌های مجاز جدول طوری انتخاب شده‌اند که ضمن حفظ ایمنی، گسترش مقادیر را در نظر می‌گیرند و وقتی که در برابر سطح مقطع هادی طرح‌ریزی شود روی یک منحنی یکنواخت و هموار قرار گیرد.

برای کابل‌های چند رشته‌ای دارای هادی‌هایی با سطح مقطع 25 mm^2 یا بزرگتر همچنین دارای هادی‌هایی با سطح مقطع دایره‌ای یا شکل‌دار، مجاز می‌باشند. از مقادیر جدول برای ابعاد مناسب هادی‌های شکل‌دار، استفاده می‌شود.

ب-۵۲-۲ دمای محیط

ب-۵۲-۲-۱ جریان مجاز جدول در این پیوست برای دماهای محیط مرجع زیر در نظر گرفته شده‌اند:

- برای کابل‌ها و هادی‌های عایق‌شده در هوا، بدون در نظر گرفتن روش نصب: 30°C ؛

- برای کابل‌های مدفون، به صورت مستقیم در خاک یا در داکت‌هایی در زمین: 20°C .

ب-۲-۵۲-۲ جایی که دمای محیط در محل مورد نظر کابل‌ها یا هادی‌های عایق‌شده با دمای محیط مرجع متفاوت باشد، ضریب تصحیح مناسب ارائه شده در جدول‌های ب-۵۲-۱۴ و ب-۵۲-۱۵ برای مقادیر جریان مجاز، که در جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۱۳ بیان شده است، باید به کار رود. برای کابل‌های مدفون، اگر دمای خاک حداکثر تا 5 K و برای چند هفته از سال بیش از دمای محیط انتخاب شده باشد، اصلاح بیشتر لازم نیست.

یادآوری- برای کابل‌ها و هادی‌های عایقی در هوا، جایی که دمای محیط گاهی از دمای محیط مرجع فراتر می‌رود، استفاده احتمالی از جریان مجاز بدون تصحیح در درست بررسی است.

ب-۲-۵۲-۳ ضرایب اصلاح در جدول‌های ب-۵۲-۱۴ و ب-۵۲-۱۵ هیچگونه افزایشی را در صورت وجود خورشید یا تابش مادون قرمز دیگری، البته اگر وجود داشته باشد، را در نظر نمی‌گیرد. جایی که کابل‌ها یا هادی‌های عایق‌شده در معرض چنین تابشی باشند، ممکن است جریان مجاز به وسیله روش‌های مخصوص مطابق استاندارد IEC 60287 در نظر گرفته شود.

ب-۵۲-۳ مقاومت حرارتی خاک

جریان‌های مجاز برای کابل‌هایی که در زمین استفاده می‌شوند، در این پیوست ارائه شده است، به مقاومت حرارتی خاک $2/5\text{ K.m/W}$ مربوط است. وقتی که نوع خاک و محل جغرافیایی مشخص نشده باشد، این مقدار به عنوان یک پیش‌بینی و اقدام احتیاطی برای استفاده ضروری است (به استاندارد IEC60287-3-1-3 مراجعه کنید). در محل‌هایی که مقاومت حرارتی مؤثر خاک بیش از $2/5\text{ K.m/W}$ است، باید جریان مجاز به مقدار مناسبی کاهش یابد یا اینکه بلافاصله مواد مناسب‌تری جایگزین خاک اطراف کابل گردد. چنین مواردی را می‌توان از طریق شرایط زمین بسیار خشک تشخیص داد. ضرایب تصحیح برای خاکی که مقاومت حرارتی آن، غیر از $2/5\text{ K.m/W}$ باشد در جدول ب-۵۲-۱۶ ارائه شده است.

یادآوری- جریان مجاز ارائه شده در این پیوست برای کابل‌های موجود در زمین، فقط به کابل‌هایی مربوط می‌شود که در داخل یا اطراف ساختمان‌ها کشیده شده‌اند. برای سایر تاسیسات، جایی که تحقیقات، مقادیر دقیق‌تری از مقاومت حرارتی خاک مناسب برای جریان مجاز، مشخص کرده است، می‌توان مقادیر جریان مجاز را با استفاده از روش‌های محاسباتی ارائه شده در سری استانداردهای IEC 60287، یا از طریق تولیدکننده کابل به دست آورد.

ب-۵۲-۴ گروه‌های دارای بیش از یک مدار

ب-۲۵-۴-۱ انواع نصب A تا D در جدول ب-۵۲-۱

جریان‌های مجاز ارائه شده در جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۷ به مدارهای تکی متشکل از تعداد هادی‌های زیر مربوط می‌باشد:

- دو هادی عایق شده یا دو کابل تک رشته‌ای، یا یک کابل دو رشته‌ای؛

- سه هادی عایق شده یا سه کابل تک رشته‌ای، یا یک کابل سه رشته‌ای.

جایی که غیر از کابل‌هایی با عایق معدنی بدون روکش فلزی که در معرض تماس با یکدیگر قرار ندارند، کابل‌ها یا هادی‌های عایق شده، بیشتری نصب شده باشد، باید ضرایب کاهش گروهی مشخص شده در جدول‌های ب-۵۲-۱۷ تا ب-۵۲-۱۹ را به کار برد.

یادآوری- ضرایب کاهش گروهی برای حالت پایدار طولانی مدت و ضریب بار ۱۰۰٪ برای همه هادی‌های برق‌دار محاسبه شده است. جایی که ضریب بار در اثر شرایط عملکرد تاسیسات کمتر از ۱۰۰٪ باشد، ممکن است ضریب کاهش گروهی بالاتر باشد.

ب-۵۲-۴-۲ انواع نصب E و F در جدول ب-۵۲-۱

جریان‌های مجاز جدول‌های ب-۵۲-۸ تا ب-۵۲-۱۳ به روش‌های مرجع نصب مربوط می‌شود.

برای تاسیسات روی سینی‌های کابل منفذدار، بست‌ها و نظایر آن‌ها، جریان‌های مجاز برای مدارهای تکی و هم برای گروه‌ها از طریق ضرب کردن جریان‌های داده شده مربوط به چیدمان‌های هادی‌های عایق‌شده، یا کابل‌ها در هوای آزاد - همانطور که در جدول‌های ب-۵۲-۸ تا ب-۵۲-۱۳ نشان داده شده است - برای نصب، می‌توان از ضریب‌های کاهش گروهی ارائه شده در جدول‌های ب-۵۲-۲۰ و ب-۵۲-۲۱ استفاده نمود. برای کابل‌ها با عایق معدنی بدون روکش فلزی، که در معرض تماس با یکدیگر قرار ندارند، ضریب کاهش گروهی لازم نیست. به جدول‌های ب-۵۲-۷ و ب-۵۲-۹ مراجعه کنید.

یادآوری‌های زیر مربوط به ب-۵۲-۴-۱ و ب-۵۲-۴-۲ می‌باشد.

یادآوری ۱- ضرایب کاهش گروهی به صورت میانگین برای گستره^۱ سازه‌های هادی، انواع هادی و شرایط نصب، محاسبه شده‌اند. به یادآوری‌های زیر هر جدول توجه شود. در برخی از نمونه‌ها، دقت بیشتری در محاسبات مورد نیاز است.

یادآوری ۲- ضرایب کاهش گروهی بر مبنای گروهی که شامل کابل‌ها یا هادی‌های عایق شده باشند که به بارهای یکسان متصل شده‌اند، محاسبه می‌شود. وقتی که یک گروه شامل انواع سازه‌های کابل یا هادی‌های عایق‌شده، باشد برای جریان مجاز کابل کوچکتر لازم است با احتیاط عمل شود (به زیر بند ب-۵۲-۵ مراجعه کنید).

ب-۵۲-۵ گروه‌های دارای سازه‌های مختلف

ضرایب کاهش گروهی جدول، برای گروه‌هایی که شامل کابل‌های مشابه باشد که به بارهای یکسان نیز متصل شده‌اند، قابل اجرا است. محاسبه ضرایب کاهش برای گروهی که شامل سازه‌های مختلف کابل‌ها یا هادی‌های عایقی هستند که دارای بار یکسان نیز می‌باشند، به کل تعداد موجود در گروه و سازه‌های مختلف آن‌ها بستگی دارد. چنین ضرایبی را نمی‌توان جدول‌بندی کرد ولی باید برای هر گروه محاسبه شوند. روش محاسبه این ضرایب خارج از هدف و دامنه کاربرد این استاندارد است. مثال‌های خاصی در این مورد، در جاهایی که چنین محاسباتی می‌تواند قابل توصیه باشد، در زیر ارائه شده است.

یادآوری- گروهی که شامل هادی‌هایی با سازه‌های مختلف است که محدوده‌ای بیش از سه سازه استاندارد، نزدیک را در بر بگیرد، می‌توان به عنوان یک گروه دارای سازه‌های مختلف در نظر گرفت. یک گروه از کابل‌های مشابه یک گروه در نظر گرفته می‌شوند به شرطی که جریان مجاز تمام کابل‌ها بر اساس بیشینه دمای مجاز هادی باشد و همچنین به شرطی که محدوده سازه‌های هادی در گستره‌های گروهی، بیش از سه سازه استاندارد نزدیک نباشد.

ب-۵۲-۵-۱ گروه‌ها در سیستم‌های لوله محافظ هادی، سیستم‌های شینه کابل یا سیستم‌های داکت کابل

ضریب کاهش گروهی ایمن، برای گروهی دارای سائزهای مختلف کابل‌ها یا هادی‌های عایقی در سیستم‌های لوله‌ محافظ هادی، سیستم‌های شینه‌ای یا سیستمی داکت کابل عبارت است از :

$$F = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

که در آن :

F ضریب کاهش گروهی است

n تعداد کابل‌های چند رشته‌ای یا تعداد مدارهای موجود در گروه است.

ضریب کاهش گروهی به‌دست آمده به وسیله این معادله، خطر بارگذاری اضافی سائزهای کوچکتر را کاهش خواهد داد، اما ممکن است باعث بلااستفاده ماندن ظرفیت سائزهای بزرگتر شود. اگر سائزهای بزرگ و کوچک کابل یا هادی عایق شده در یک گروه ترکیب نشده باشند می‌توان از چنین بلااستفاده ماندن‌هایی جلوگیری کرد. با استفاده از روش‌های محاسبه‌ای خاص، یک ضریب کاهش گروهی دقیق‌تری را برای گروه‌هایی که دارای هادی‌های عایق شده در سائزهای مختلف و همچنین دارای کابل‌هایی درون سیستم لوله‌ محافظ هادی هستند را ایجاد کرد که این موضوع در دست بررسی است.

ب-۵۲-۵-۲ گروه‌های روی سینی‌ها

جایی که یک گروه دارای کابل‌هایی با سائزهای مختلف باشد، باید به بارگذاری جریان کابل‌های کوچکتر توجه کرد. بهتر است از روش محاسباتی مخصوص گروه‌هایی دارای کابل‌هایی با سائزهای مختلف، استفاده کرد. ضریب کاهش گروهی به‌دست آمده طبق زیر بند ب-۵۲-۵-۱ مقداری را مهیا خواهد کرد که دارای جنبه احتیاطی است. این موضوع در دست بررسی است.

ب-۵۲-۶ روش‌های نصب

ب-۵۲-۶-۱ روش‌های مرجع

روش‌های مرجع، آن دسته از روش‌های نصب هستند که برای آن‌ها جریان مجاز از طریق آزمون یا محاسبه تعیین شده است.

الف) روش‌های مرجع A1، مورد ۱ از جدول الف-۵۲-۳ (هادی‌های عایق در سیستم لوله‌ محافظ هادی در یک دیوار عایق گرمایی) و A2، موضوع ۲ از جدول الف-۵۲-۳، (کابل چند رشته‌ای در سیستم لوله‌ محافظ هادی، در یک دیوار عایقی حرارتی).

دیوار متشکل از یک پوسته عایق هوایی بیرونی، عایق بندی حرارتی و یک پوسته داخلی از چوب یا مواد شبیه چوب است که دارای هدایت حرارتی برابر با حداقل $10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ می‌باشد. سیستم لوله‌ محافظ هادی طوری تثبیت شده است که نزدیک به پوسته درونی باشد، اما الزاماً با آن تماس ندارد. فرض بر این است که گرمای ناشی از کابل‌ها فقط از طریق پوسته درونی خارج می‌شود. سیستم لوله‌ محافظ هادی می‌تواند فلزی یا پلاستیکی باشد. ب) روش‌های مرجع B1، موضوع ۴ از جدول الف-۵۲-۳ (هادی‌های عایق در سیستم لوله‌ محافظ هادی روی یک دیوار چوبی) و B2، موضوع ۵ از جدول الف-۵۲-۳ (کابل چند رشته‌ای در سیستم لوله‌ محافظ هادی روی یک دیوار چوبی).

سیستم لوله‌ محافظ هادی روی یک دیوار چوبی باید طوری نصب شده باشد که فاصله بین سیستم لوله‌ محافظ هادی و سطح، کمتر از 0.3 برابر قطر لوله‌ محافظ هادی باشد، سیستم لوله‌ محافظ هادی می‌تواند فلزی یا

پلاستیکی باشد. جایی که سیستم لوله محافظ هادی کابل به یک دیوار سنگی تثبیت شده است، جریان مجاز کابل یا هادی‌های عایق ممکن است بالاتر باشد. این موضوع در دست بررسی است.

پ) روش مرجع C، موضوع ۲۰ از جدول الف-۵۲-۳ (کابل تک رشته‌ای یا چند رشته‌ای روی یک دیوار چوبی): کابل روی یک دیوار چوبی باید طوری نصب شده باشد که فاصله بین کابل و سطح کمتر از ۰/۳ برابر قطر کابل باشد. جایی که کابل به یک دیوار سنگی تثبیت شده است یا در یک دیوار سنگی تعبیه شده است، جریان مجاز ممکن است بالاتر باشد. این موضوع در دست بررسی است.

یادآوری ۱- عبارت «سنگی» مواردی همچون آجر، بتن، گچ و نظیر آن‌ها (غیر از مواد عایق حرارتی) را در بر گیرد.

ت) روش مرجع D1، موضوع ۷۰ از جدول الف-۵۲-۳ (کابل چند رشته‌ای در داکت‌هایی در زمین) و D2 (کابل چند رشته‌ای طراحی شده برای نصب مستقیم در زمین-به دفترچه راهنمای تولیدکننده مراجعه شود): کابل‌های کشیده شده به داخل داکت‌های پلاستیکی، فلزی یا سفالی به قطر ۱۰۰mm که در ارتباط مستقیم با خاکی که دارای مقاومت حرارتی $2,5 K.m/W$ است و در عمق $0,7 m$ می‌باشند (به زیر بند ب-۵۲-۳ مراجعه کنید).

برای کابل‌هایی که در ارتباط مستقیم با خاکی که دارای مقاومت حرارتی $2,5 K.m/W$ است و در عمق $0,7m$ می‌باشد (به زیر بند ب-۵۲-۳ مراجعه کنید).

یادآوری ۲- برای کابل‌هایی که در داخل زمین کشیده شده‌اند، محدود کردن دمای غلاف مهم است. اگر گرمای غلاف خاک را خشک کند، مقاومت حرارتی ممکن است افزایش یابد و کابل دچار اضافه بار شود. یکی از روش‌های جلوگیری از چنین گرم‌شدنی، استفاده کردن از جدول‌ها برای دمای هادی در $70^{\circ}C$ حتی برای کابل‌های طراحی شده برای $90^{\circ}C$ می‌باشد.

ث) روش‌های مرجع E, F و G موضوع‌های ۳۲ و ۳۳ از جدول الف-۵۲-۳ (کابل تک رشته‌ای یا چند رشته‌ای در هوای آزاد):

تکیه‌گاه کابل باید طوری باشد که از اتلاف گرما ممانعت به عمل نیاید. گرمای ناشی از تابش خورشید و سایر منابع باید در نظر گرفته شود. باید مراقب بود که تکیه‌گاه از همرفت هوای طبیعی ممانعت نکند. در عمل، برای استفاده از جریان‌های مناسب برای شرایط هوای آزاد، فاصله هوایی کابل و هرگونه سطح مجاور با حداقل ۰/۳ برابر قطر بیرونی کابل برای کابل‌های چند رشته‌ای یا با قطری برابر قطر بیرونی برای کابل‌های تک رشته‌ای، کافی است.

ب-۵۲-۶-۲ سایر روش‌ها

الف- کابل روی کف یا زیر سقف: این روش، شبیه به روش مرجع C است جز اینکه جریان مجاز برای یک کابل روی سقف، به علت کاهش در همرفت طبیعی، از مقدار ذکر شده برای یک دیوار یا کف نسبتاً کاهش می‌یابد (به جدول ب-۵۲-۱۷ مراجعه کنید).

ب- سیستم سینی کابل: یک سینی کابل منفذدار، الگوی منظم و قاعده‌مندی برای منفذها دارد به طوری که استفاده از ثابت‌سازی‌های کابل را تسهیل می‌کند. جریان مجاز برای کابل‌ها روی سینی کابل منفذدار، از کار آزمایشی با استفاده از سینی گرفته شده است، جایی که منفذها ۳۰٪ منطقه کف را در بر گرفته‌اند، اگر منفذها کمتر از ۳۰٪ منطقه کف را در بر گرفته باشند، سینی کابل غیرمنفذدار محسوب می‌شود. در اینصورت شبیه به روش مرجع C است.

پ- سیستم نردبان کابل: این ساختار، کمینه مقاومت را به جریان هوای اطراف کابل‌ها وارد می‌کند، یعنی فلزکاری تقویت کننده زیر کابل‌ها، کمتر از ۱۰٪ منطقه طراحی را اشغال می‌کند.

ت- گیره کابل، پیونددهنده‌های کابل: ابزارهایی برای تثبیت کابل‌ها به سینی یا کابل‌ها به همدیگر.

ث- آویزان کننده‌های کابل: تکیه‌گاه‌های کابل، که کابل را در فاصله‌ها در امتداد طول آن نگه می‌دارند و به طور کلی امکان جریان کامل هوای آزاد در اطراف کابل را مهیا می‌کنند.
یادآوری‌های کلی، در جدول‌های ب-۵۲-۱ تا ب-۵۲-۲۱ آورده شده است.

یادآوری ۳- جریان‌های مجاز برای آن دسته از انواع هادی‌های عایق کاری شده و کابل‌ها و روش‌های نصب، که معمولاً برای نصب‌های الکتریکی ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرند، جدول‌بندی شده‌اند. جریان‌های مجاز جدول‌بندی شده مربوط به فعالیت حالت پایدار مداوم (ضریب بار ۱۰۰٪) برای ولتاژهای d.c. و a.c. از فرکانس عادی ۵۰ Hz یا ۶۰ Hz می‌باشند.

یادآوری ۴- جدول ب-۵۲-۱، روش‌های مرجع برای نصب را جزء به جزء ذکر می‌کند که جریان مجاز جدول‌بندی شده به آن بر می‌گردد.

یادآوری ۵- جهت سهولت، جایی که روش‌های طراحی نصب به کمک رایانه مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان با استفاده از فرمول‌های ساده، جریان مجاز در جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۱۳ را به سبب هادی ربط داد. این فرمول‌ها با ضرایب مناسب در پیوست ت ارائه شده است.

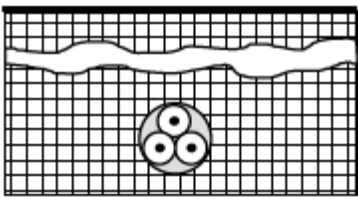
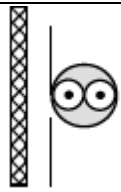
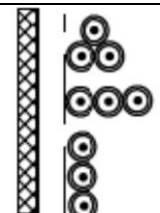
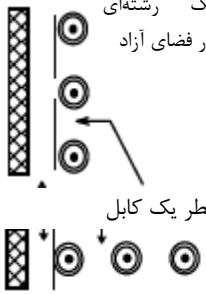
ج- کابل‌ها در یک سقف: این روش شبیه به روش مرجع الف می‌باشد. ممکن است به کار بردن ضرایب اصلاح در اثر دماهای بالاتر محیط، که ممکن است در جعبه‌های تقسیم و سایر قطعات نصب شده در سقف افزایش یابد، لازم باشد.

یادآوری ۶- جایی که یک جعبه تقسیم در سقف به عنوان منبع یک لامپ استفاده می‌شود، ممکن است اتلاف گرما از لامپ، دمای محیط بالاتری نسبت به آنچه که در جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۵ ذکر شده است، را فراهم کند. به زیر بند ۵۲۲-۲-۱ همچنین مراجعه کنید. دما می‌تواند بین ۴۰ °C و ۵۰ °C باشد و باید طبق جدول ب-۵۲-۱۴، ضریب تصحیح، اعمال گردد.

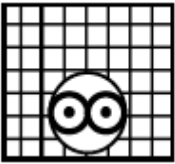
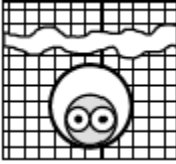





جدول ب-۵۲-۱ اساس تشکیل روش های مرجع برای نصب برای جدول های جریان مجاز

جدول و ستون ها							روش مرجع نصب			
ضریب کاهش گروهی	ضریب دمای محیط	ظرفیت های حمل جریان برای مدارهای تکی							۲	۱
		عایق معدنی	عایق ترموستینگ		عایق ترموپلاستیک					
		تعداد رشته ها								
		۳ و ۲	۳	۲	۳	۲				
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		
ب-۵۲-۱۷	ب-۵۲-۱۴	-	ب-۵۲-۵ ستون ۲	ب-۵۲-۳ ستون ۲	ب-۵۲-۴ ستون ۲	ب-۵۲-۲ ستون ۲	A ۱	<p>هادی های عایق شده (کابل های تک رشته ای) در لوله محافظ هادی در دیوار با عایق گرمایی</p>  <p>اتاق</p>		
ب-۵۲-۱۷ بجز روش D (جدول ب-۱۹-۵۲ کاربرد دارد)	ب-۵۲-۱۴	-	ب-۵۲-۵ ستون ۳	ب-۵۲-۳ ستون ۳	ب-۵۲-۴ ستون ۳	ب-۵۲-۲ ستون ۳	A ۲	<p>کابل چند رشته ای در لوله محافظ هادی در دیوارهایی با عایق گرمایی</p>  <p>اتاق</p>		
ب-۵۲-۱۷	ب-۵۲-۱۴	-	ب-۵۲-۵ ستون ۴	ب-۵۲-۳ ستون ۴	ب-۵۲-۴ ستون ۴	ب-۵۲-۲ ستون ۴	B ۱	<p>هادی های عایق شده (کابل های تک رشته ای) درون لوله محافظ هادی در دیوار چوبی</p> 		
ب-۵۲-۱۷	ب-۵۲-۱۴	-	ب-۵۲-۵ ستون ۵	ب-۵۲-۳ ستون ۵	ب-۵۲-۴ ستون ۵	ب-۵۲-۲ ستون ۵	B ۲	<p>کابل چند رشته ای در لوله محافظ هادی در دیوار چوبی</p> 		
ب-۵۲-۱۷	ب-۵۲-۱۴	غلاف ۷۰°C ب-۵۲-۶ غلاف ۷۰°C ب-۵۲-۶	ب-۵۲-۵ ستون ۶	ب-۵۲-۳ ستون ۶	ب-۵۲-۴ ستون ۶	ب-۵۲-۲ ستون ۶	C	<p>کابل تک رشته ای یا چند رشته ای در یک دیوار چوبی</p> 		
ب-۵۲-۱۹	ب-۵۲-۱۵	-	ب-۵۲-۵ ستون ۷	ب-۵۲-۳ ستون ۷	ب-۵۲-۴ ستون ۷	ب-۵۲-۲ ستون ۷	D	<p>کابل چند رشته ای در داکت در زمین</p> 		

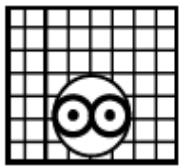
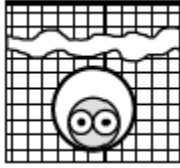




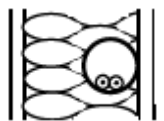
جدول ب-۵۲-۱-ادامه

جدول و ستون‌ها							روش مرجع نصب			
ضرب‌ب کاهش گروهی	ضرب‌ب دمای محیط	جریان مجاز برای مدارهای تکی							۲	۱
		عایق معدنی		عایق ترموستینگ		عایق ترموپلاستیک				
		تعداد رشته‌ها								
		۳ و ۲		۳	۲	۳				
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		
ستون ۸	ستون ۸	ستون ۸	ستون ۸	ستون ۸	ستون ۸	D۲	 <p>کابل تک رشته‌ای یا چند رشته‌ای غلاف‌دار مستقیماً در زمین</p>			
ب-۵۲-۲۰	ب-۵۲-۱۴	۷۰°C غلاف ب-۵۲-۸ ۱۰۵°C ب-۵۲-۹	مس ب-۵۲-۱۲ آلومینیوم ب-۵۲-۱۳	مس ب-۵۲-۱۰ آلومینیوم ب- ۱۱-۵۲	E	 <p>کابل چند رشته‌ای در هوای آزاد</p> <p>فاصله با دیوار کمتر از ۰/۳ برابر قطر کابل نباشد</p>				
ب-۵۲-۲۱	ب-۵۲-۱۴	۷۰°C غلاف ب-۵۲-۸ غلاف ۱۰۵°C ب-۵۲-۹	مس ب-۵۲-۱۲ آلومینیوم ب-۵۲-۱۳	مس ب-۵۲-۱۰ آلومینیوم ب- ۱۱-۵۲	F	 <p>کابل تک رشته‌ای قابل تماس در هوای آزد</p> <p>فاصله هوایی با دیوار کمتر از قطر یک کابل نباشد</p>				
-	ب-۵۲-۱۴	۷۰°C غلاف ب-۵۲-۸ غلاف ۱۰۵°C ب-۵۲-۹	مس ب-۵۲-۱۲ آلومینیوم ب-۵۲-۱۳	مس ب-۵۲-۱۰ آلومینیوم ب- ۱۱-۵۲	G	 <p>کابل تک رشته‌ای جاگرفته در فضای آزاد</p> <p>کمتر از قطر یک کابل</p>				

جدول ب-۵۲-۲ جریان مجاز برحسب آمپر برای روش‌های نصب از جدول ب-۵۲-۱ عایق PVC / دو هادی بارگذاری شده
 مسی یا آلومینیومی، دمای هادی: ۷۰ °C، دمای محیط: ۳۰ °C در هوا، ۲۰ °C در زمین

روش نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح مقطع نامی هادی mm ²
D2	D1	C	B2	B1	A2	A1	
							
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
							مس
۲۲	۲۲	۱۹,۵	۱۶,۵	۱۷,۵	۱۴	۱۴,۵	۱,۵
۲۸	۲۹	۲۷	۲۳	۲۴	۱۸,۵	۱۹,۵	۲,۵
۳۸	۳۷	۳۶	۳۰	۳۲	۲۵	۲۶	۴
۴۸	۴۶	۴۶	۳۸	۴۱	۳۲	۳۴	۶
۶۴	۶۰	۶۳	۵۲	۵۷	۴۳	۴۶	۱۰
۸۳	۷۸	۸۵	۶۹	۷۶	۵۷	۶۱	۱۶
۱۱۰	۹۹	۱۱۲	۹۰	۱۰۱	۷۵	۸۰	۲۵
۱۳۲	۱۱۹	۱۳۸	۱۱۱	۱۲۵	۹۲	۹۹	۳۵
۱۵۶	۱۴۰	۱۶۸	۱۳۳	۱۵۱	۱۱۰	۱۱۹	۵۰
۱۹۲	۱۷۳	۲۱۳	۱۶۸	۱۹۲	۱۳۹	۱۵۱	۷۰
۲۳۰	۲۰۴	۲۵۸	۲۰۱	۲۳۲	۱۶۷	۱۸۲	۹۵
۲۶۱	۲۳۱	۲۹۹	۲۳۲	۲۶۹	۱۹۲	۲۱۰	۱۲۰
۲۹۳	۲۶۱	۳۴۴	۲۵۸	۳۰۰	۲۱۹	۲۴۰	۱۵۰
۳۳۱	۲۹۲	۳۹۲	۲۹۴	۳۴۱	۲۴۸	۲۷۳	۱۸۵
۳۸۲	۳۳۶	۴۶۱	۳۴۴	۴۰۰	۲۹۱	۳۲۱	۲۴۰
۴۲۷	۳۷۹	۵۳۰	۳۹۴	۴۵۸	۳۳۴	۳۶۷	۳۰۰

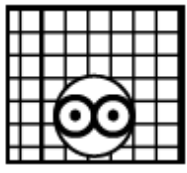
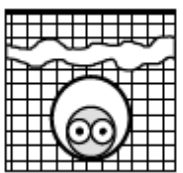




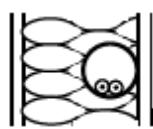
جدول ب-۵۲-۲- ادامه

روش نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح مقطع نامی هادی mm ²
D2	D1	C	B2	B1	A2	A1	
							
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
						آلومینیوم	
	۲۲	۲۱	۱۷٫۵	۱۸٫۵	۱۴٫۵	۱۵	۲٫۵
	۲۹	۲۸	۲۴	۲۵	۱۹٫۵	۲۰	۴
	۳۶	۳۶	۳۰	۳۲	۲۵	۲۶	۶
	۴۷	۴۹	۴۱	۴۴	۳۳	۳۶	۱۰
۶۳	۶۱	۶۶	۵۴	۶۰	۴۴	۴۸	۱۶
۸۲	۷۷	۸۳	۷۱	۷۹	۵۸	۶۳	۲۵
۹۸	۹۳	۱۰۳	۸۶	۹۷	۷۱	۷۷	۳۵
۱۱۷	۱۰۹	۱۲۵	۱۰۴	۱۱۸	۸۶	۹۳	۵۰
۱۴۵	۱۳۵	۱۶۰	۱۳۱	۱۵۰	۱۰۸	۱۱۸	۷۰
۱۷۳	۱۵۹	۱۹۵	۱۵۷	۱۸۱	۱۳۰	۱۴۲	۹۵
۲۰۰	۱۸۰	۲۲۶	۱۸۱	۲۱۰	۱۵۰	۱۶۴	۱۲۰
۲۲۴	۲۰۴	۲۶۱	۲۰۱	۲۳۴	۱۷۲	۱۸۹	۱۵۰
۲۵۵	۲۲۸	۲۹۸	۲۳۰	۲۶۶	۱۹۵	۲۱۵	۱۸۵
۲۹۸	۲۶۲	۳۵۲	۲۶۹	۳۱۲	۲۲۹	۲۵۲	۲۴۰
۳۳۶	۲۹۶	۴۰۶	۳۰۸	۳۵۸	۲۶۳	۲۸۹	۳۰۰

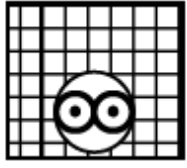
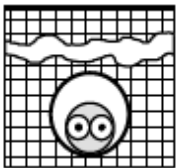




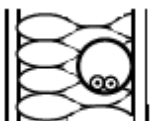
یادآوری- در ستون‌های ۳، ۵، ۶، ۷، ۸ هادی‌ها با سطح مقطع بیشتر از ۱۶mm² دایره‌ای فرض شده‌اند. مقادیر برای سایزهای بزرگتر وابسته به شکل هادی است و می‌توان با اطمینان از هادی‌های دایره‌ای استفاده کرد.

جدول ب-۵۲-۳- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های نصب از جدول ب-۵۲-۱- با عایق XLPE یا EPR، دو هادی

بارگذاری شده مسی یا آلومینیومی: دمای هادی ۹۰°C، دمای محیط: ۳۰°C در هوا، ۲۰°C در زمین

روش نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح مقطع نامی هادی mm ²
D2	D1	C	B2	B1	A2	A1	
							
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
							مس
۲۷	۲۵	۲۴	۲۲	۲۳	۱۸٫۵	۱۹	۱٫۵
۳۵	۳۳	۳۳	۳۰	۳۱	۲۵	۲۶	۲٫۵
۴۶	۴۳	۴۵	۴۰	۴۲	۳۳	۳۵	۴
۵۸	۵۳	۵۸	۵۱	۵۴	۴۲	۴۵	۶
۷۱	۷۱	۸۰	۶۹	۷۵	۵۷	۶۱	۱۰
۱۰۰	۹۱	۱۰۷	۹۱	۱۰۰	۷۶	۸۱	۱۶
۱۲۹	۱۱۶	۱۳۸	۱۱۹	۱۳۳	۹۹	۱۰۶	۲۵
۱۵۵	۱۳۹	۱۷۱	۱۴۶	۱۶۴	۱۲۱	۱۳۱	۳۵
۱۸۳	۱۶۴	۲۰۹	۱۷۵	۱۹۸	۱۴۵	۱۵۸	۵۰
۲۲۵	۲۰۳	۲۶۹	۲۲۱	۲۵۳	۱۸۳	۲۰۰	۷۰
۲۷۰	۲۳۹	۳۲۸	۲۶۵	۳۰۶	۲۲۰	۲۴۱	۹۵
۳۰۶	۲۷۱	۳۸۲	۳۰۵	۳۵۴	۲۵۳	۲۷۸	۱۲۰
۳۴۳	۳۰۶	۴۴۱	۳۳۴	۳۹۳	۲۹۰	۳۱۸	۱۵۰
۳۸۷	۳۴۳	۵۰۶	۳۸۴	۴۴۹	۳۲۹	۳۶۲	۱۸۵
۴۴۸	۳۹۵	۵۹۹	۴۵۹	۵۲۸	۳۸۶	۴۲۳	۲۴۰
۵۰۲	۴۴۶	۶۹۳	۵۳۲	۶۰۳	۴۴۲	۴۸۶	۳۰۰
							آلومینیوم
	۲۶	۲۶	۲۳	۲۵	۱۹٫۵	۲۰	۲٫۵
	۳۳	۳۵	۳۱	۳۳	۲۶	۲۷	۴
	۴۲	۴۵	۴۰	۴۳	۳۳	۳۵	۶
	۵۵	۶۲	۵۴	۵۹	۴۵	۴۸	۱۰
۷۶	۷۱	۸۴	۷۲	۷۹	۶۰	۶۴	۱۶
۹۸	۹۰	۱۰۱	۹۴	۱۰۵	۷۸	۸۴	۲۵
۱۱۷	۱۰۸	۱۲۶	۱۱۵	۱۳۰	۹۶	۱۰۳	۳۵
۱۳۹	۱۲۸	۱۵۴	۱۳۸	۱۵۷	۱۱۵	۱۲۵	۵۰

جدول ب-۵۲-۳- ادامه

روش نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح مقطع نامی هادی mm ²
D2	D1	C	B2	B1	A2	A1	
							
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱۷۰	۱۵۸	۱۹۸	۱۷۵	۲۰۰	۱۴۵	۱۵۸	۷۰
۲۰۴	۱۸۶	۲۴۱	۲۱۰	۲۴۲	۱۷۵	۱۹۱	۹۵
۲۳۳	۲۱۱	۲۸۰	۲۴۲	۲۸۱	۲۰۱	۲۲۰	۱۲۰
۲۶۱	۲۳۸	۳۲۴	۲۶۱	۳۰۷	۲۳۰	۲۵۳	۱۵۰
۲۹۶	۲۶۷	۳۷۱	۳۰۰	۳۵۱	۲۶۲	۲۸۸	۱۸۵
۳۴۳	۳۰۷	۴۳۹	۳۵۸	۴۱۲	۳۰۷	۳۳۸	۲۴۰
۳۸۶	۳۴۶	۵۰۸	۴۱۵	۴۷۱	۳۵۲	۳۸۷	۳۰۰

یادآوری- در ستون‌های ۳، ۵، ۶، ۷، ۸ هادی‌ها با سطح مقطع بیشتر از ۱۶mm² دایره‌ای فرض شده‌اند. مقادیر برای سایزهای بزرگتر وابسته به شکل هادی است و می‌توان با اطمینان از هادی‌های دایره‌ای استفاده کرد.


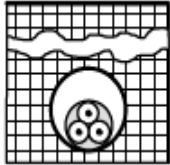



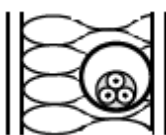

جدول ب-۵۲-۴- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های نصب از جدول ب-۵۲-۱- با عایق PVC، سه هادی

بارگذاری شده مسی یا آلومینیومی: دمای هادی ۷۰°C، دمای محیط: ۳۰°C در هوا، ۲۰°C در زمین

روش نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح مقطع نامی هادی mm ²
D2	D1	C	B2	B1	A2	A1	
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱۹	۱۸	۱۷.۵	۱۵	۱۵.۵	۱۳	۱۳.۵	مس ۱.۵
۲۴	۲۴	۲۴	۲۰	۲۱	۱۷.۵	۱۸	۲.۵
۳۳	۳۰	۳۲	۲۷	۲۸	۲۳	۲۴	۴
۴۱	۳۸	۴۱	۳۴	۳۶	۲۹	۳۱	۶
۵۴	۵۰	۵۷	۴۶	۵۰	۳۹	۴۲	۱۰
۷۰	۶۴	۷۶	۶۲	۶۸	۵۲	۵۶	۱۶
۹۲	۸۲	۹۶	۸۰	۸۹	۶۸	۷۳	۲۵
۱۱۰	۹۸	۱۱۹	۹۹	۱۱۰	۸۳	۸۹	۳۵
۱۳۰	۱۱۶	۱۴۴	۱۱۸	۱۳۴	۹۹	۱۰۸	۵۰
۱۶۲	۱۴۳	۱۸۴	۱۴۹	۱۷۱	۱۲۵	۱۳۶	۷۰
۱۹۳	۱۶۹	۲۲۳	۱۷۹	۲۰۷	۱۵۰	۱۶۴	۹۵
۲۲۰	۱۹۲	۲۵۹	۲۰۶	۲۳۹	۱۷۲	۱۸۸	۱۲۰
۲۴۶	۲۱۷	۲۹۹	۲۲۵	۲۶۲	۱۹۶	۲۱۶	۱۵۰
۲۷۸	۲۴۳	۳۴۱	۲۵۵	۲۹۶	۲۲۳	۲۴۵	۱۸۵
۳۲۰	۲۸۰	۴۰۳	۲۹۷	۳۴۶	۲۶۱	۲۸۶	۲۴۰
۳۵۹	۳۱۶	۴۶۴	۳۳۹	۳۹۴	۲۹۸	۳۲۸	۳۰۰
							آلومینیوم
	۱۸.۵	۱۸.۵	۱۵.۵	۱۶.۵	۱۳.۵	۱۴	۲.۵
	۲۴	۲۵	۲۱	۲۲	۱۷.۵	۱۸.۵	۴
	۳۰	۳۲	۲۷	۲۸	۲۳	۲۴	۶
	۳۹	۴۴	۳۶	۳۹	۳۱	۳۲	۱۰
۵۳	۵۰	۵۹	۴۸	۵۳	۴۱	۴۳	۱۶
۶۹	۶۴	۷۳	۶۲	۷۰	۵۳	۵۷	۲۵
۸۳	۷۷	۹۰	۷۷	۸۶	۶۵	۷۰	۳۵
۹۹	۹۱	۱۱۰	۹۲	۱۰۴	۷۸	۸۴	۵۰
۱۲۲	۱۱۲	۱۴۰	۱۱۶	۱۳۳	۹۸	۱۰۷	۷۰
۱۴۸	۱۳۲	۱۷۰	۱۳۹	۱۶۱	۱۱۸	۱۲۹	۹۵
۱۶۹	۱۵۰	۱۹۷	۱۶۰	۱۸۶	۱۳۵	۱۴۹	۱۲۰
۱۸۹	۱۶۹	۲۲۷	۱۷۶	۲۰۴	۱۵۵	۱۷۰	۱۵۰
۲۱۴	۱۹۰	۲۵۹	۱۹۹	۲۳۰	۱۷۶	۱۹۴	۱۸۵
۲۵۰	۲۱۸	۳۰۵	۲۳۲	۲۶۹	۲۰۷	۲۲۷	۲۴۰
۲۸۲	۲۴۷	۳۵۱	۲۶۵	۳۰۶	۲۳۷	۲۶۱	۳۰۰


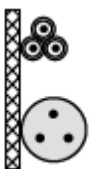

یادآوری- در ستون‌های ۳، ۵، ۶، ۷، ۸ هادی‌ها با سطح مقطع بیشتر از ۱۶mm² دایره‌ای فرض شده‌اند. مقادیر برای سایزهای بزرگتر وابسته به شکل هادی است و می‌توان با اطمینان از هادی‌های دایره‌ای استفاده کرد.

جدول ب-۵۲-۵- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های نصب از جدول ب-۵۲-۱- با عایق XLPE یا EPR سه هادی بارگذاری شده مسی یا آلومینیومی: دمای هادی ۹۰°C، دمای محیط ۳۰°C در هوا، ۲۰°C در زمین

روش نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح مقطع نامی هادی mm ²
D2	D1	C	B2	B1	A2	A1	
							
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
							مس
۲۳	۲۱	۲۲	۱۹.۵	۲۰	۱۶.۵	۱۷	۱.۵
۳۰	۲۸	۳۰	۲۶	۲۸	۲۲	۲۳	۲.۵
۳۹	۳۶	۴۰	۳۵	۳۷	۳۰	۳۱	۴
۴۹	۴۴	۵۲	۴۴	۴۸	۳۸	۴۰	۶
۶۵	۵۸	۷۱	۶۰	۶۶	۵۱	۵۴	۱۰
۸۴	۷۵	۹۶	۸۰	۸۸	۶۸	۷۳	۱۶
۱۰۷	۹۶	۱۱۹	۱۰۵	۱۱۷	۸۹	۹۵	۲۵
۱۲۹	۱۱۵	۱۴۷	۱۲۸	۱۴۴	۱۰۹	۱۱۷	۳۵
۱۵۳	۱۳۵	۱۷۹	۱۵۴	۱۷۵	۱۳۰	۱۴۱	۵۰
۱۸۸	۱۶۷	۲۲۹	۱۹۴	۲۲۲	۱۶۴	۱۷۹	۷۰
۲۲۶	۱۹۷	۲۷۸	۲۳۳	۲۶۹	۱۹۷	۲۱۶	۹۵
۲۵۷	۲۲۳	۳۲۲	۲۶۸	۳۱۲	۲۲۷	۲۴۹	۱۲۰
۲۸۷	۲۵۱	۳۷۱	۳۰۰	۳۴۲	۲۵۹	۲۸۵	۱۵۰
۳۲۴	۲۸۱	۴۲۴	۳۴۰	۳۸۴	۲۹۵	۳۲۴	۱۸۵
۳۷۵	۳۲۴	۵۰۰	۳۹۸	۴۵۰	۳۴۶	۳۸۰	۲۴۰
۴۱۹	۳۶۵	۵۷۶	۴۵۵	۵۱۴	۳۹۶	۴۳۵	۳۰۰
							آلومینیوم
	۲۲	۲۴	۲۱	۲۲	۱۸	۱۹	۲.۵
	۲۸	۳۲	۲۸	۲۹	۲۴	۲۵	۴
	۳۵	۴۱	۳۵	۳۸	۳۱	۳۲	۶
	۴۶	۵۷	۴۸	۵۲	۴۱	۴۴	۱۰
۶۴	۵۹	۷۶	۶۴	۷۱	۵۵	۵۸	۱۶
۸۲	۷۵	۹۰	۸۴	۹۳	۷۱	۷۶	۲۵
۹۸	۹۰	۱۱۲	۱۰۳	۱۱۶	۸۷	۹۴	۳۵
۱۱۷	۱۰۶	۱۳۶	۱۲۴	۱۴۰	۱۰۴	۱۱۳	۵۰
۱۴۴	۱۳۰	۱۷۴	۱۵۶	۱۷۹	۱۳۱	۱۴۲	۷۰
۱۷۲	۱۵۴	۲۱۱	۱۸۸	۲۱۷	۱۵۷	۱۷۱	۹۵
۱۹۷	۱۷۴	۲۴۵	۲۱۶	۲۵۱	۱۸۰	۱۹۷	۱۲۰
۲۲۰	۱۹۷	۲۸۳	۲۴۰	۲۶۷	۲۰۶	۲۲۶	۱۵۰
۲۵۰	۲۲۰	۳۲۳	۲۷۲	۳۰۰	۲۳۳	۲۵۶	۱۸۵
۲۹۰	۲۵۳	۳۸۲	۳۱۸	۳۵۱	۲۷۳	۳۰۰	۲۴۰
۳۲۶	۲۸۶	۴۴۰	۳۶۴	۴۰۲	۳۱۳	۳۴۴	۳۰۰

یادآوری- در ستون‌های ۳، ۵، ۶، ۷، ۸ هادی‌ها با سطح مقطع بیشتر از ۱۶mm² دایره‌ای فرض شده‌اند. مقادیر برای سایزهای بزرگتر وابسته به شکل هادی است و می‌توان با اطمینان از هادی‌های دایره‌ای استفاده کرد.

جدول ب-۵۲-۶- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش های نصب C از جدول ب-۵۲-۱ باعایق معدنی، هادی ها و غلاف مسی با پوشش PVC، یا هادی لخت در معرض تماس با یکدیگر (به یادآوری ۲ مراجعه کنید) دمای پوشش فلزی: ۷۰ °C، دمای مرجع محیط: ۳۰ °C

تعداد و چیدمان هادی ها برای روش C از جدول ب-۵۲-۱			سطح مقطع نامی هادی mm ²
سه هادی بارگذاری شده		دو هادی بارگذاری شده یک یا دو رشته ای	
تک رشته ای چیدمان مسطح	چند رشته ای یا تک رشته ای چیدمان مثلثی		
			۱
۴	۳	۲	۵۰۰ V
۲۱	۱۹	۲۳	۱٫۵
۲۹	۲۶	۳۱	۲٫۵
۳۸	۳۵	۴۰	۴
			۷۵۰ V
۲۳	۲۱	۲۵	۱٫۵
۳۱	۲۸	۳۴	۲٫۵
۴۱	۳۷	۴۵	۴
۵۲	۴۸	۵۷	۶
۷۰	۶۵	۷۷	۱۰
۹۲	۸۶	۱۰۲	۱۶
۱۲۰	۱۱۲	۱۳۳	۲۵
۱۴۷	۱۳۷	۱۶۳	۳۵
۱۸۱	۱۶۹	۲۰۲	۵۰
۲۲۱	۲۰۷	۲۴۷	۷۰
۲۶۴	۲۴۹	۲۹۶	۹۵
۳۰۳	۲۸۶	۳۴۰	۱۲۰
۳۴۶	۳۲۷	۳۸۸	۱۵۰
۳۹۲	۳۷۱	۴۴۰	۱۸۵
۴۵۷	۴۳۴	۵۱۴	۲۴۰

یادآوری ۱- هر دو انتهای غلاف کابل های تک رشته ای در یک مدار، به همدیگر وصل می شوند.
یادآوری ۲- توصیه می شود که برای کابل های لخت در معرض تماس، مقادیر در ۰٫۹ ضرب شوند.
یادآوری ۳- ۵۰۰ V و ۷۵۰ V ولتاژ نسبی کابل است.

جدول ب-۵۲-۷- جریان مجاز برحسب آمپر برای روش‌های نصب C از جدول ب-۵۲-۱ -
 با عایق معدنی، غلاف و هادی‌های مسی و کابل لخت که در معرض تماس با یکدیگر و با مواد سوختنی نیستند
 دمای پوشش فلزی: ۱۰۵ °C، دمای محیط مرجع: ۳۰ °C

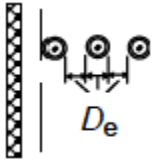
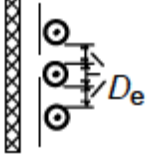
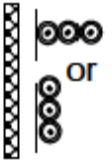
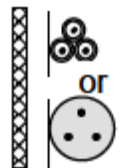
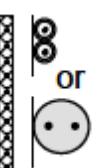
تعداد و آرایش هادی‌ها برای روش C از جدول ب-۵۲-۱			سطح مقطع نامی هادی mm ²
سه هادی بارگذاری شده		دو هادی بارگذاری شده دو رشته‌ای یا تک رشته‌ای	
تک رشته‌ای چیدمان مسطح	چند رشته‌ای یا تک رشته‌ای با چیدمان مثلثی		
			۱
۴	۳	۲	۵۰۰V
۲۷	۲۴	۲۸	۱٫۵
۳۶	۳۳	۳۸	۲٫۵
۴۷	۴۴	۵۱	۴
			۷۵۰ V
۳۰	۲۶	۳۱	۱٫۵
۴۱	۳۵	۴۲	۲٫۵
۵۳	۴۷	۵۵	۴
۶۷	۵۹	۷۰	۶
۹۱	۸۱	۹۶	۱۰
۱۱۹	۱۰۷	۱۲۷	۱۶
۱۵۴	۱۴۰	۱۶۶	۲۵
۱۸۷	۱۷۱	۲۰۳	۳۵
۲۳۰	۲۱۲	۲۵۱	۵۰
۲۸۰	۲۶۰	۳۰۷	۷۰
۳۳۴	۳۱۲	۳۶۹	۹۵
۳۸۳	۳۵۹	۴۲۴	۱۲۰
۴۳۵	۴۱۰	۴۸۵	۱۵۰
۴۹۲	۴۶۵	۵۵۰	۱۸۵
۵۷۲	۵۴۴	۶۴۳	۲۴۰
<p>یادآوری ۱- هر دو انتهای غلاف کابل‌های تک رشته‌ای در یک مدار، به همدیگر وصل می‌شوند. یادآوری ۲- ضریب اصلاح گروهی مورد نیاز نیست. یادآوری ۳- برای این جدول روش مرجع C مرجعی است برای دیوارهای سنگی، برای اینکه بالاترین دمای غلاف به طور معمول برای دیوارهای چوبی قابل قبول نیست. یادآوری ۴- ۷۵۰V و ۵۰۰V ولتاژ نسبی کابل است.</p>			

جدول ب-۵۲-۸ - جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های نصب E, F و G از جدول ب-۵۲-۱ عایق معدنی، هادی‌ها و غلاف مسی / روکش شده با PVC یا هادی لخت در معرض تماس با یکدیگر (به یادآوری ۲ مراجعه کنید دمای غلاف فلزی:

۷۰ °C، دمای مرجع محیط: ۳۰ °C

تعداد و چیدمان هادی‌ها برای روش E, F و G از جدول ب-۵۲-۱					سطح مقطع نامی هادی mm ²
سه هادی بار				دو هادی بارگذاری شده تک رشته‌ای یا دورشته‌ای روش E یا F	
تک رشته‌ای با فاصله افقی - روش G	تک رشته‌ای با فاصله عمودی - روش G	تک رشته‌ای در تماس با یکدیگر روش F	چند رشته‌ای یا تک رشته‌ای با چیدمان مثلثی روش E یا F		
۶	۵	۴	۳	۲	۱
					۵۰۰V
۲۹	۲۶	۲۳	۲۱	۲۵	۱٫۵
۳۹	۳۴	۳۱	۲۸	۳۳	۲٫۵
۵۱	۴۵	۴۱	۳۷	۴۴	۴
					۷۵۰ V
۳۲	۲۸	۲۶	۲۲	۲۶	۱٫۵
۴۳	۳۷	۳۴	۳۰	۳۶	۲٫۵
۵۶	۴۹	۴۵	۴۰	۴۷	۴
۷۱	۶۲	۵۷	۵۱	۶۰	۶
۹۵	۸۴	۷۷	۶۹	۸۲	۱۰
۱۲۵	۱۱۰	۱۰۲	۹۲	۱۰۹	۱۶
۱۶۲	۱۴۲	۱۳۲	۱۲۰	۱۴۲	۲۵
۱۹۷	۱۷۳	۱۶۱	۱۴۷	۱۷۴	۳۵
۲۴۲	۲۱۳	۱۹۸	۱۸۲	۲۱۵	۵۰
۲۹۴	۲۵۹	۲۴۱	۲۲۳	۲۶۴	۷۰
۳۵۱	۳۰۹	۲۸۹	۲۶۷	۳۱۷	۹۵
۴۰۲	۳۵۳	۳۳۱	۳۰۸	۳۶۴	۱۲۰
۴۵۴	۴۰۰	۳۷۷	۳۵۲	۴۱۶	۱۵۰
۵۰۷	۴۴۶	۴۲۶	۳۹۹	۴۷۲	۱۸۵
۵۶۵	۴۹۷	۴۹۶	۴۶۶	۵۵۲	۲۴۰
یادآوری ۱- هر دو انتهای غلاف کابل‌های تک رشته‌ای در یک مدار، به همدیگر وصل می‌شوند.					
یادآوری ۲- توصیه می‌شود که برای کابل‌های لخت که در معرض تماس با یکدیگر هستند، مقادیر در ۰٫۹ ضرب شوند.					
یادآوری ۳- D_e قطر خارجی کابل است.					
یادآوری ۴- ۵۰۰V و ۷۵۰V ولتاژ اسمی کابل است.					

جدول ب-۵۲-۹- جریان مجاز برحسب آمپر برای روش‌های نصب E، F و G از جدول ب-۵۲-۱- با عایق معدنی، غلاف و هادی‌های مسی و کابل لخت که در معرض تماس با یکدیگر نیستند (به یادآوری ۲ مراجعه کنید) دمای پوشش فلزی:
 ۱۰۵ °C، دمای مرجع محیط: ۳۰ °C

تعداد و چیدمان هادی‌ها برای روش E، F و G از جدول ب-۵۲-۱					سطح مقطع نامی هادی mm ²
سه هادی بارگذاری شده				دو هادی	
تک رشته‌ای با فاصله افقی روش G	تک رشته‌ای با فاصله عمودی روش G	تک رشته‌ای در تماس با یکدیگر روش F	چند رشته‌ای یا تک رشته‌ای با چیدمان مثلثی روش E یا F	بارگذاری شده تک رشته‌ای یا دوررشته‌ای روش E یا F	
					
۶	۵	۴	۳	۲	۱
					۵۰۰ V
۳۷	۳۳	۲۹	۲۶	۳۱	۱,۵
۴۹	۴۳	۳۹	۳۵	۴۱	۲,۵
۶۴	۵۶	۵۱	۴۶	۵۴	۴
					۷۵۰ V
۴۰	۳۵	۳۲	۲۸	۳۳	۱,۵
۵۴	۴۷	۴۳	۳۸	۴۵	۲,۵
۷۰	۶۱	۵۶	۵۰	۶۰	۴
۸۹	۷۸	۷۱	۶۴	۷۶	۶
۱۲۰	۱۰۵	۹۶	۸۷	۱۰۴	۱۰
۱۵۷	۱۳۷	۱۲۷	۱۱۵	۱۳۷	۱۶
۲۰۴	۱۷۸	۱۶۴	۱۵۰	۱۷۹	۲۵
۲۴۸	۲۱۶	۲۰۰	۱۸۴	۲۲۰	۳۵
۳۰۴	۲۶۶	۲۴۷	۲۲۸	۲۷۲	۵۰
۳۷۰	۳۲۳	۳۰۰	۲۷۹	۳۳۳	۷۰
۴۴۱	۳۸۵	۳۵۹	۳۳۵	۴۰۰	۹۵
۵۰۵	۴۴۱	۴۱۱	۳۸۵	۴۶۰	۱۲۰
۵۶۵	۴۹۸	۴۶۹	۴۴۱	۵۲۶	۱۵۰
۶۲۹	۵۵۷	۵۳۰	۵۰۰	۵۹۶	۱۸۵
۷۰۴	۶۲۴	۶۱۷	۵۸۴	۶۹۷	۲۴۰

یادآوری ۱- هر دو انتهای غلاف کابل‌های تک رشته‌ای در یک مدار، به همدیگر وصل می‌شوند.
 یادآوری ۲- ضریب اصلاح گروهی مورد نیاز نیست.
 یادآوری ۳- D_e قطر خارجی کابل است.
 یادآوری ۴- ۵۰۰ V و ۷۵۰ V ولتاژ اسمی کابل است.

جدول ب-۵۲-۱۰- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش های E, F و G از جدول ب-۵۲-۱ هادی مسی و عایق PVC-

دمای هادی: ۷۰ °C، دمای محیط مرجع ۳۰ °C

روش های نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح
کابل های تک رشته ای				کابل های چند رشته ای			مقطع
سه هادی بارگذاری شده، مسطح		در تماس با یکدیگر	سه هادی بارگذاری شده، با چیدمان مثلثی	دو هادی بارگذاری شده در تماس با یکدیگر	سه هادی بارگذاری شده	دو هادی بارگذاری شده	نامی هادی mm ²
عمودی	افقی						
روش G	روش G	روش F	روش F	روش F	روش E	روش E	
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
-	-	-	-	-	۱۸٫۵	۲۲	۱٫۵
-	-	-	-	-	۲۵	۳۰	۲٫۵
-	-	-	-	-	۳۴	۴۰	۴
-	-	-	-	-	۴۳	۵۱	۶
-	-	-	-	-	۶۰	۷۰	۱۰
-	-	-	-	-	۸۰	۹۴	۱۶
۱۳۰	۱۴۶	۱۱۴	۱۱۰	۱۳۱	۱۰۱	۱۱۹	۲۵
۱۶۲	۱۸۱	۱۴۳	۱۳۷	۱۶۲	۱۲۶	۱۴۸	۳۵
۱۹۷	۲۱۹	۱۷۴	۱۶۷	۱۹۶	۱۵۳	۱۸۰	۵۰
۲۵۴	۲۸۱	۲۲۵	۲۱۶	۲۵۱	۱۹۶	۲۳۲	۷۰
۳۱۱	۳۴۱	۲۷۵	۲۶۴	۳۰۴	۲۳۸	۲۸۲	۹۵
۳۶۲	۳۹۶	۳۲۱	۳۰۸	۳۵۲	۲۷۶	۳۲۸	۱۲۰
۴۱۹	۴۵۶	۳۷۲	۳۵۶	۴۰۶	۳۱۹	۳۷۹	۱۵۰
۴۸۰	۵۲۱	۴۲۷	۴۰۹	۴۶۳	۳۶۴	۴۳۴	۱۸۵
۵۶۹	۶۱۵	۵۰۷	۴۸۵	۵۴۶	۴۳۰	۵۱۴	۲۴۰
۶۵۹	۷۰۹	۵۸۷	۵۶۱	۶۲۹	۴۹۷	۵۹۳	۳۰۰
۷۹۵	۸۵۲	۶۸۹	۶۵۶	۷۵۴	-	-	۴۰۰
۹۲۰	۹۸۲	۷۸۹	۷۴۹	۸۶۸	-	-	۵۰۰
۱۰۷۰	۱۱۳۸	۹۰۵	۸۵۵	۱۰۰۵	-	-	۶۳۰

یادآوری ۱- هادی ها با سطح مقطع بیشتر از ۱۶mm² دایره ای فرض شده اند. مقادیر برای سایزهای بزرگتر وابسته به شکل هادی است و می توان با اطمینان از هادی های دایره ای استفاده کرد.
یادآوری ۲- D_e قطر خارجی کابل است.

جدول ب-۵۲-۱۱- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های E, F و G از جدول ب-۵۲-۱- هادی آلومینیومی،

عایق PVC- دمای هادی: ۷۰ °C، دمای محیط مرجع ۳۰ °C

روش‌های نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح مقطع نامی هادی mm^2
کابل‌های تک رشته‌ای			کابل‌های چند رشته‌ای				
سه هادی بارگذاری شده، با چیدمان مسطح		سه هادی بارگذاری شده با چیدمان مثلثی	دو هادی بارگذاری شده در تماس با یکدیگر	سه هادی بارگذاری شده	دو هادی بارگذاری شده		
با فاصله							
عمودی	افقی						
روش G	روش G	روش F	روش F	روش F	روش E	روش E	
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
-	-	-	-	-	۱۹٫۵	۲۳	۲٫۵
-	-	-	-	-	۲۶	۳۱	۴
-	-	-	-	-	۳۳	۳۹	۶
-	-	-	-	-	۴۶	۵۴	۱۰
-	-	-	-	-	۶۱	۷۳	۱۶
۹۹	۱۱۲	۸۷	۸۴	۹۸	۷۸	۸۹	۲۵
۱۲۴	۱۳۹	۱۰۹	۱۰۵	۱۲۲	۹۶	۱۱۱	۳۵
۱۵۲	۱۶۹	۱۳۳	۱۲۸	۱۴۹	۱۱۷	۱۳۵	۵۰
۱۹۶	۲۱۷	۱۷۳	۱۶۶	۱۹۲	۱۵۰	۱۷۳	۷۰
۲۴۱	۲۶۵	۲۱۲	۲۰۳	۲۳۵	۱۸۳	۲۱۰	۹۵
۲۸۲	۳۰۸	۲۴۷	۲۳۷	۲۷۳	۲۱۲	۲۴۴	۱۲۰
۳۲۷	۳۵۶	۲۸۷	۲۷۴	۳۱۶	۲۴۵	۲۸۲	۱۵۰
۳۷۶	۴۰۷	۳۳۰	۳۱۵	۳۶۳	۲۸۰	۳۲۲	۱۸۵
۴۴۷	۴۸۲	۳۹۲	۳۷۵	۴۳۰	۳۳۰	۳۸۰	۲۴۰
۵۱۹	۵۵۷	۴۵۵	۴۳۴	۴۹۷	۳۸۱	۴۳۹	۳۰۰
۶۲۹	۶۷۱	۵۵۲	۵۲۶	۶۰۰	-	-	۴۰۰
۷۳۰	۷۷۵	۶۴۰	۶۱۰	۶۹۴	-	-	۵۰۰
۸۵۲	۹۰۰	۷۴۶	۷۱۱	۸۰۸	-	-	۶۳۰

یادآوری ۱- هادی‌ها با سطح مقطع بیشتر از $16mm^2$ دایره‌ای فرض شده‌اند. مقادیر برای سایزهای بزرگتر وابسته به شکل هادی است و می‌توان با اطمینان از هادی‌های دایره‌ای استفاده کرد.

یادآوری ۲- D_e قطر خارجی کابل است.

جدول ب-۵۲-۱۲- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش‌های E, F و G از جدول ب-۵۲-۱- هادی مسی، عایق XLPE یا

EPR دمای هادی: ۹۰ °C، دمای محیط مرجع: ۳۰ °C

روش‌های نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح مقطع نامی هادی mm ²
کابل‌های تک رشته‌ای			کابل‌های چند رشته‌ای				
سه هادی بارگذاری شده، با چیدمان مسطح		در تماس با یکدیگر	سه هادی بارگذاری شد ه، با چیدمان مثلی	دو هادی بارگذاری شده در تماس با یکدیگر	سه هادی بارگذاری شده	دو هادی بارگذاری شده	
عمودی	افقی						
روش G	روش G	روش F	روش F	روش F	روش E	روش E	
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
-	-	-	-	-	۲۳	۲۶	۱٫۵
-	-	-	-	-	۳۲	۳۶	۲٫۵
-	-	-	-	-	۴۲	۴۹	۴
-	-	-	-	-	۵۴	۶۳	۶
-	-	-	-	-	۷۵	۸۶	۱۰
-	-	-	-	-	۱۰۰	۱۱۵	۱۶
۱۶۱	۱۸۲	۱۴۱	۱۳۵	۱۶۱	۱۲۷	۱۴۹	۲۵
۲۰۱	۲۲۶	۱۷۶	۱۶۹	۲۰۰	۱۵۸	۱۸۵	۳۵
۲۴۶	۲۷۵	۲۱۶	۲۰۷	۲۴۲	۱۹۲	۲۲۵	۵۰
۳۱۸	۳۵۳	۲۷۹	۲۶۸	۳۱۰	۲۴۶	۲۸۹	۷۰
۳۸۹	۴۳۰	۳۴۲	۳۲۸	۳۷۷	۲۹۸	۳۵۲	۹۵
۴۵۴	۵۰۰	۴۰۰	۳۸۳	۴۳۷	۳۴۶	۴۱۰	۱۲۰
۵۲۷	۵۷۷	۴۶۴	۴۴۴	۵۰۴	۳۹۹	۴۷۳	۱۵۰
۶۰۵	۶۶۱	۵۳۳	۵۱۰	۵۷۵	۴۵۶	۵۴۲	۱۸۵
۷۱۹	۷۸۱	۶۳۴	۶۰۷	۶۷۹	۵۳۸	۶۴۱	۲۴۰
۸۳۳	۹۰۲	۷۳۶	۷۰۳	۷۸۳	۶۲۱	۷۴۱	۳۰۰
۱۰۰۸	۱۰۸۵	۸۶۸	۸۲۳	۹۴۰	-	-	۴۰۰
۱۱۶۹	۱۲۵۳	۹۹۸	۹۴۶	۱۰۸۳	-	-	۵۰۰
۱۳۶۲	۱۴۵۴	۱۱۵۱	۱۰۸۸	۱۲۵۴	-	-	۶۳۰

یادآوری ۱- هادی‌ها با سطح مقطع بیشتر از ۱۶mm² دایره‌ای فرض شده‌اند. مقادیر برای سایزهای بزرگتر وابسته به شکل هادی است و می‌توان با اطمینان از هادی‌های دایره‌ای استفاده کرد.

یادآوری ۲- De قطر خارجی کابل است.

جدول ب-۵۲-۱۳- جریان مجاز بر حسب آمپر برای روش های E, F و G از جدول ب-۵۲-۱- هادی آلومینیومی،

عایق XLPE یا PVC- دمای هادی: ۹۰ °C، دمای محیط مرجع ۳۰ °C

روش های نصب از جدول ب-۵۲-۱							سطح مقطع هادی mm ²
کابل های تک رشته ای			کابل های چند رشته ای				
سه هادی بارگذاری شده، چیدمان مسطح		در تماس با یکدیگر	سه هادی بارگذاری شده، چیدمان مثلثی	دو هادی بارگذاری شده در تماس با یکدیگر	سه هادی بارگذاری شده	دو هادی بارگذاری شده	
عمودی	افقی						
روش G	روش G	روش F	روش F	روش F	روش E	روش E	
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
-	-	-	-	-	۲۴	۲۸	۲,۵
-	-	-	-	-	۳۲	۳۸	۴
-	-	-	-	-	۴۲	۴۹	۶
-	-	-	-	-	۵۸	۶۷	۱۰
-	-	-	-	-	۷۷	۹۱	۱۶
۱۲۲	۱۳۸	۱۰۷	۱۰۳	۱۲۱	۹۷	۱۰۸	۲۵
۱۵۳	۱۷۲	۱۳۵	۱۲۹	۱۵۰	۱۲۰	۱۳۵	۳۵
۱۸۸	۲۱۰	۱۶۵	۱۵۹	۱۸۴	۱۴۶	۱۶۴	۵۰
۲۴۴	۲۷۱	۲۱۵	۲۰۶	۲۳۷	۱۸۷	۲۱۱	۷۰
۳۰۰	۳۳۲	۲۶۴	۲۵۳	۲۸۹	۲۲۷	۲۵۷	۹۵
۳۵۱	۳۸۷	۳۰۸	۲۹۶	۳۳۷	۲۶۳	۳۰۰	۱۲۰
۴۰۸	۴۴۸	۳۵۸	۳۴۳	۳۸۹	۳۰۴	۳۴۶	۱۵۰
۴۷۰	۵۱۵	۴۱۳	۳۹۵	۴۴۷	۳۴۷	۳۹۷	۱۸۵
۵۶۱	۶۱۱	۴۹۲	۴۷۱	۵۳۰	۴۰۹	۴۷۰	۲۴۰
۶۵۲	۷۰۸	۵۷۱	۵۴۷	۶۱۳	۴۷۱	۵۴۳	۳۰۰
۷۹۲	۸۵۶	۶۹۴	۶۶۳	۷۴۰	-	-	۴۰۰
۹۲۱	۹۹۱	۸۰۶	۷۷۰	۸۵۶	-	-	۵۰۰
۱۰۷۷	۱۱۵۴	۹۴۲	۸۹۹	۹۹۶	-	-	۶۳۰

یادآوری ۱- هادی ها با سطح مقطع بیشتر از ۱۶mm² دایره ای فرض شده اند. مقادیر برای سایزهای بزرگتر وابسته به شکل هادی است و می توان با اطمینان از هادی های دایره ای استفاده کرد.

یادآوری ۲- D_e قطر خارجی کابل است.

جدول ب- ۱۴-۵۲- ضریب تصحیح برای جریان مجاز کابل در هوا وقتی که دمای هوای محیط غیر از ۳۰ °C است

عایق				دمای محیط °C
معدنی ^a		EPR و XPLE	PVC	
لخت که در تماس با یکدیگر نیستند با دمای ۱۰۵ °C	روکش PVC یا لخت در تماس با یکدیگر با دمای ۷۰ °C			
۱٫۱۴	۱٫۲۶	۱٫۱۵	۱٫۲۲	۱۰
۱٫۱۱	۱٫۲۰	۱٫۱۲	۱٫۱۷	۱۵
۱٫۰۷	۱٫۱۴	۱٫۰۸	۱٫۱۲	۲۰
۱٫۰۴	۱٫۰۷	۱٫۰۴	۱٫۰۶	۲۵
۱٫۰۰	۱٫۰۰	۱٫۰۰	۱٫۰۰	۳۰
۰٫۹۶	۰٫۹۳	۰٫۹۶	۰٫۹۴	۳۵
۰٫۹۲	۰٫۸۵	۰٫۹۱	۰٫۸۷	۴۰
۰٫۸۸	۰٫۷۸	۰٫۸۷	۰٫۷۹	۴۵
۰٫۸۴	۰٫۶۷	۰٫۸۲	۰٫۷۱	۵۰
۰٫۸۰	۰٫۵۷	۰٫۷۶	۰٫۶۱	۵۵
۰٫۷۵	۰٫۴۵	۰٫۷۱	۰٫۵۰	۶۰
۰٫۷۰	-	۰٫۶۵	-	۶۵
۰٫۶۵	-	۰٫۵۸	-	۷۰
۰٫۶۰	-	۰٫۵۰	-	۷۵
۰٫۵۴	-	۰٫۴۱	-	۸۰
۰٫۴۷	-	-	-	۸۵
۰٫۴۰	-	-	-	۹۰
۰٫۳۲	-	-	-	۹۵

^a برای دماهای محیط بالاتر با تولیدکننده مشورت گردد.

جدول ب-۵۲-۱۵- ضرایب تصحیح برای جریان مجاز کابل‌ها در داکت داخل زمین، وقتی که دمای زمین غیر از ۲۰°C است

عایق		دمای زمین °C
EPR و XPLE	PVC	
۱,۰۷	۱,۱۰	۱۰
۱,۰۴	۱,۰۵	۱۵
۱,۰۰	۱,۰۰	۲۰
۰,۹۶	۰,۹۵	۲۵
۰,۹۳	۰,۸۹	۳۰
۰,۸۹	۰,۸۴	۳۵
۰,۸۵	۰,۷۷	۴۰
۰,۸۰	۰,۷۱	۴۵
۰,۷۶	۰,۶۳	۵۰
۰,۷۱	۰,۵۵	۵۵
۰,۶۵	۰,۴۵	۶۰
۰,۶۰	-	۶۵
۰,۵۳	-	۷۰
۰,۴۶	-	۷۵
۰,۳۸	-	۸۰

جدول ب-۵۲-۱۶- ضرایب تصحیح برای کابل‌های به طور مستقیم مدفون در زمین یا در کانال‌های مدفون، برای مقاومت

حرارتی خاک بیشتر از ۲,۵ K.m/W برای به‌دست آوردن جریان مجاز با مرجع روش نصب D

مقاومت حرارتی ، K.m/W							ضریب تصحیح برای کابل‌ها در داکت‌های مدفون
۳	۲,۵	۲	۱,۵	۱	۰,۷	۰,۵	
۰,۹۶	۱	۱,۰۵	۱,۱	۱,۱۸	۱,۲۰	۱,۲۸	ضریب تصحیح برای کابل‌های مستقیم مدفون شده
۰,۹۰	۱	۱,۱۲	۱,۲۸	۱,۵	۱,۶۲	۱,۸۸	

یادآوری ۱- ضرایب تصحیح مشخص، میانگین همهٔ محدودهٔ سایزهای هادی و انواع روش‌های نصب از جدول ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۵ است. در مجموع صحت ضریب تصحیح با رواداری ۵٪ ± است.

یادآوری ۲- ضرایب تصحیح برای کابل‌های عبور داده شده در کانال‌های دفن شده، کاربرد دارد و برای کابل‌هایی که مستقیم در زمین کار گذاشته شده‌اند، ضرایب تصحیح برای مقاومت گرمایی خاک که کمتر از ۲,۵ K.m/W می‌تواند بیشتر باشد. زمانی که به مقادیر با دقت بالاتر نیاز است می‌توان از روش‌های ارائه شده در مجموعه استانداردهای IEC60287 محاسبه شود.

یادآوری ۳- ضرایب تصحیح برای کانال‌های دفن شده در عمق تا ۰,۸m کاربرد دارد.

یادآوری ۴- فرض شده است که مشخصات خاک یکنواخت است امکان مهاجرت رطوبت و ایجاد ناحیه‌ای در اطراف کابل، که مقاومت حرارتی بالایی دارد در نظر گرفته نمی‌شود. اگر پیش‌بینی شود که جزیی از خاک خشک می‌شود محدوده‌ی جریان مجاز از روش‌های مشخص در مجموعه استانداردهای IEC 60287 به‌دست می‌آید.

جدول ب-۵۲-۱۷- ضرایب کاهش برای یک مدار یا یک کابل چند رشته‌ای یا برای یک گروه بیشتر از یک مدار، یا

بیشتر از یک کابل چند رشته‌ای، مورد استفاده مطابق جریان مجاز جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۱۳

مرجع مورد استفاده برای جریان مجاز	تعداد مدارها یا کابل‌های چند رشته‌ای												چیدمان (کابل‌های در تماس با یکدیگر)	ردیف
	۲۰	۱۶	۱۲	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		
ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۷ روش A تا F	۰,۳۸	۰,۴۱	۰,۴۵	۰,۵۰	۰,۵۲	۰,۵۴	۰,۵۷	۰,۶۰	۰,۶۵	۰,۷۰	۰,۸۰	۱,۰۰	کابل خودنگهدار در هوا، بر روی سطح، محصور یا داخل محفظه	۱
ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۷ روش C	ضرایب کاهش بیشتر برای بیش از ۹ مدار یا بیش از ۹ کابل وجود ندارد			۰,۷۰	۰,۷۱	۰,۷۲	۰,۷۲	۰,۷۳	۰,۷۵	۰,۷۹	۰,۸۵	۱,۰۰	یک لایه روی دیوار، کف یا سینی‌های غیر منفذدار	۲
				۰,۶۱	۰,۶۲	۰,۶۳	۰,۶۴	۰,۶۶	۰,۶۸	۰,۷۲	۰,۸۱	۰,۹۵	یک لایه تثبیت شده‌ی بی واسطه در زیر سقف چوبی	۳
ب-۵۲-۸ تا ب-۵۲-۱۳ روش E و F				۰,۷۲	۰,۷۲	۰,۷۳	۰,۷۳	۰,۷۵	۰,۷۷	۰,۸۲	۰,۸۸	۱,۰۰	یک لایه بر روی سینی‌های منفذدار افقی یا بر روی سیستم‌های نردبانی کابل عمودی	۴
				۰,۷۸	۰,۷۸	۰,۷۹	۰,۷۹	۰,۸۰	۰,۸۰	۰,۸۲	۰,۸۷	۱,۰۰	یک لایه روی سیستم نردبان کابلی یا بست نگهدار کابل و غیره ، ...	۵

جدول ب-۵۲-۱۷-ادامه

یادآوری ۱- ضرایب برای گروه‌های یکسان از کابل‌ها، با بارهای یکسان کاربرد دارد.

یادآوری ۲- وقتی که فاصله هوایی افقی بین کابل‌های مجاور بیشتر از دو برابر قطر مجموع آن‌ها گردد، ضریب کاهش به کار برده نمی‌شود.

یادآوری ۳- ضرایب یکسان به کار برده می‌شود برای:

- گروهی از دو یا سه کابل تک رشته‌ای؛

- کابل‌های چند رشته‌ای.

یادآوری ۴- اگر سیستم شامل کابل‌های سه رشته‌ای و دو رشته‌ای باهم باشد، تعداد کابل‌ها در مجموع برابر تعداد مدارها در نظر گرفته می‌شود و ضرایب وابسته از جدول‌های

مربوط به دو هادی خط برای کابل‌های دو رشته‌ای و جدول‌های مربوط به سه هادی خط برای کابل‌های سه رشته‌ای، استفاده می‌شود.

یادآوری ۵- اگر گروهی شامل n کابل تک رشته‌ای باشد می‌توان $\frac{n}{2}$ مداری را شامل دو هادی بارگذاری شده در نظر گرفت و $\frac{n}{3}$ مداری از سه هادی بارگذاری شده در نظر گرفت.

یادآوری ۶- مقادیر ارائه شده در این جدول برای محدوده سازه‌های هادی و انواع روش‌های نصب مطابق جدول ب-۵۲ تا ب-۱۳-۵۲ به صورت متوسط هستند. دقت

مجموعه‌ی مقادیر این جدول در حدود ۵٪ است.

یادآوری ۷- برای برخی از روش‌های نصب و سایر روش‌های نصبی که در این جدول نیامده است، استفاده از ضرایب محاسبه شده برای حالت‌های خاص مناسب است. به

مثال‌های جدول‌های ب-۵۲ تا ب-۲۰ تا ب-۵۲-۲۱ مراجعه کنید.

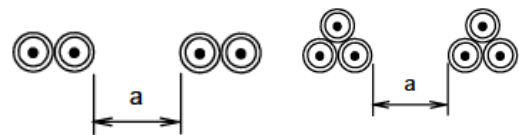
جدول ب-۵۲-۱۸- ضرایب کاهش برای بیش از یک مدار، کابل‌های عبور داده شده در داکت‌های مدفون در زمین- روش نصب D2 در جدول ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۵ کابل‌های تک رشته‌ای یا چند رشته‌ای

فاصله هوایی کابل تا کابل ^a					تعداد مدارها
۰٫۵ m	۰٫۲۵ m	۰٫۱۲۵ m	قطر یک کابل	صفر کابل‌ها در تماس با یکدیگر	
۰٫۹۰	۰٫۹۰	۰٫۸۵	۰٫۸۰	۰٫۷۵	۲
۰٫۸۵	۰٫۸۰	۰٫۷۵	۰٫۷۰	۰٫۶۵	۳
۰٫۸۰	۰٫۷۵	۰٫۷۰	۰٫۶۰	۰٫۶۰	۴
۰٫۸۰	۰٫۷۰	۰٫۶۵	۰٫۵۵	۰٫۵۵	۵
۰٫۸۰	۰٫۷۰	۰٫۶۰	۰٫۵۵	۰٫۵۰	۶
۰٫۷۶	۰٫۶۷	۰٫۵۹	۰٫۵۱	۰٫۴۵	۷
۰٫۷۵	۰٫۶۵	۰٫۵۷	۰٫۴۸	۰٫۴۳	۸
۰٫۷۴	۰٫۶۳	۰٫۵۵	۰٫۴۶	۰٫۴۱	۹
۰٫۷۱	۰٫۵۹	۰٫۵۱	۰٫۴۲	۰٫۳۶	۱۲
۰٫۶۸	۰٫۵۶	۰٫۴۷	۰٫۳۸	۰٫۳۲	۱۶
۰٫۶۶	۰٫۵۳	۰٫۴۴	۰٫۳۵	۰٫۲۹	۲۰

^a کابل چند رشته‌ای



^a کابل تک رشته‌ای



یادآوری ۱- مقادیر مشخص شده برای عمق دفن ۰٫۷ m و در خاکی با مقاومت حرارتی برابر با ۲٫۵ K.m/W است. این مقادیر، مقادیر میانگین برای محدوده سازه‌های کابل‌ها و انواع آن‌ها، گرفته شده از جدول ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۵ است. فرایند میانگین‌گیری، همراه با گرد کردن، در برخی حالات می‌تواند خطایی تا ۱۰٪± را نتیجه دهد. جایی که دقت بالاتری مورد نیاز است با روش‌های ارائه شده در مجموعه استاندارد IEC 60287 محاسبه می‌شود.

یادآوری ۲- در حالتی که مقاومت حرارتی خاک کمتر از ۲٫۵ K.m/W باشد ضرایب تصحیح را می‌توان در حالت کلی، افزایش داد و می‌توان با روش‌های ارائه شده در استاندارد IEC 60287-1 محاسبه کرد.

یادآوری ۳- اگر یک مدار شامل m هادی موازی در هر فاز باشد، برای مشخص کردن ضریب کاهش این مدار باید به صورت m مدار بررسی گردد.

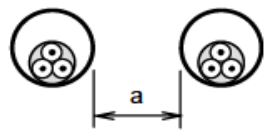
جدول ب-۵۲-۱۹- ضرایب کاهشی برای بیش از یک مدار، کابل‌های عبور داده شده در داکت‌های مدفون در زمین

روش نصب D1 در جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۵

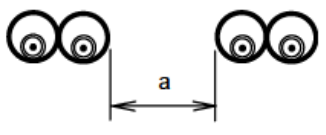
الف) کابل‌های چند رشته‌ای در داکت با یک مسیر				
فاصله هوایی داکت تا داکت ^a				تعداد کابل‌ها
۱٫۰m	۰٫۵m	۰٫۲۵m	صفر (داکت‌ها در تماس با یکدیگر)	
۰٫۹۵	۰٫۹۵	۰٫۹۰	۰٫۸۵	۲
۰٫۹۵	۰٫۹۰	۰٫۸۵	۰٫۷۵	۳
۰٫۹۰	۰٫۸۵	۰٫۸۰	۰٫۷۰	۴
۰٫۹۰	۰٫۸۵	۰٫۸۰	۰٫۶۵	۵
۰٫۹۰	۰٫۸۰	۰٫۸۰	۰٫۶۰	۶
۰٫۸۸	۰٫۸۰	۰٫۷۶	۰٫۵۷	۷
۰٫۸۸	۰٫۷۸	۰٫۷۴	۰٫۵۴	۸
۰٫۸۷	۰٫۷۷	۰٫۷۳	۰٫۵۲	۹
۰٫۸۶	۰٫۷۶	۰٫۷۲	۰٫۴۹	۱۰
۰٫۸۶	۰٫۷۵	۰٫۷۰	۰٫۴۷	۱۱
۰٫۸۵	۰٫۷۴	۰٫۶۹	۰٫۴۵	۱۲
۰٫۸۵	۰٫۷۳	۰٫۶۸	۰٫۴۴	۱۳
۰٫۸۴	۰٫۷۲	۰٫۶۸	۰٫۴۲	۱۴
۰٫۸۴	۰٫۷۲	۰٫۶۷	۰٫۴۱	۱۵
۰٫۸۳	۰٫۷۱	۰٫۶۶	۰٫۳۹	۱۶
۰٫۸۳	۰٫۷۰	۰٫۶۵	۰٫۳۸	۱۷
۰٫۸۳	۰٫۷۰	۰٫۶۵	۰٫۳۷	۱۸
۰٫۸۲	۰٫۶۹	۰٫۶۴	۰٫۳۵	۱۹
۰٫۸۲	۰٫۶۸	۰٫۶۳	۰٫۳۴	۲۰

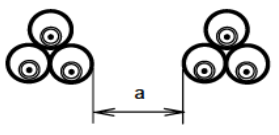
جدول ب-۵۲-۱۹- ادامه

ب) کابل‌های تک رشته‌ای در داکت غیر مغناطیسی با یک مسیر				
فاصله هوایی داکت تا داکت ^b				تعداد مدارهای تک رشته‌ای از دو یا سه کابل
۱٫۰m	۰٫۵m	۰٫۲۵m	صفر- (کانال‌ها در تماس با یکدیگر)	
۰٫۹۵	۰٫۹۰	۰٫۹۰	۰٫۸۰	۲
۰٫۹۰	۰٫۸۵	۰٫۸۰	۰٫۷۰	۳
۰٫۹۰	۰٫۸۰	۰٫۷۵	۰٫۶۵	۴
۰٫۹۰	۰٫۸۰	۰٫۷۰	۰٫۶۰	۵
۰٫۹۰	۰٫۸۰	۰٫۷۰	۰٫۶۰	۶
۰٫۸۷	۰٫۷۶	۰٫۶۶	۰٫۵۳	۷
۰٫۸۷	۰٫۷۴	۰٫۶۳	۰٫۵۰	۸
۰٫۸۶	۰٫۷۳	۰٫۶۱	۰٫۴۷	۹
۰٫۸۵	۰٫۷۲	۰٫۵۹	۰٫۴۵	۱۰
۰٫۸۵	۰٫۷۰	۰٫۵۷	۰٫۴۳	۱۱
۰٫۸۴	۰٫۶۹	۰٫۵۶	۰٫۴۱	۱۲
۰٫۸۴	۰٫۶۸	۰٫۵۴	۰٫۳۹	۱۳
۰٫۸۳	۰٫۶۸	۰٫۵۳	۰٫۳۷	۱۴
۰٫۸۳	۰٫۶۷	۰٫۵۲	۰٫۳۵	۱۵
۰٫۸۳	۰٫۶۶	۰٫۵۱	۰٫۳۴	۱۶
۰٫۸۲	۰٫۶۵	۰٫۵۰	۰٫۳۳	۱۷
۰٫۸۲	۰٫۶۵	۰٫۴۹	۰٫۳۱	۱۸
۰٫۸۲	۰٫۶۴	۰٫۴۸	۰٫۳۰	۱۹
۰٫۸۱	۰٫۶۳	۰٫۴۷	۰٫۲۹	۲۰



^a کابل‌های چند رشته‌ای





^b کابل‌های تک رشته‌ای

یادآوری ۱- مقادیر مشخص شده برای عمق دفن ۰٫۷ m و در خاکی با مقاومت حرارتی برابر با ۲٫۵ K.m/W است. این مقادیر، مقادیر میانگین برای محدوده سازه‌های کابل‌ها و انواع آن‌ها، گرفته شده از جدول ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۵ است. فرایند میانگین‌گیری، همراه با گرد کردن، در برخی حالات می‌تواند خطایی تا ±۱۰٪ را نتیجه دهد. جایی که دقت بالاتری مورد نیاز است با روش‌های ارائه شده در مجموعه استاندارد IEC 60287 محاسبه می‌شود.

یادآوری ۲- در حالتی که مقاومت حرارتی خاک کمتر از ۲٫۵ K.m/W باشد ضرایب تصحیح را می‌توان در حالت کلی، افزایش داد و می‌توان با روش‌های ارائه شده در استاندارد IEC 60287-2-1 محاسبه کرد.

یادآوری ۳- اگر یک مدار شامل n هادی موازی در هر فاز باشد، پس برای مشخص کردن ضریب کاهش این مدار، باید به صورت n مدار بررسی گردد.

جدول ب-۵۲-۲۰- ضرایب کاهش جریان مجاز برای گروهی (بیشتر از یکی) از کابل‌های چند رشته‌ای با مرجع به کار گرفته شده از جریان مجاز برای کابل‌های چند رشته‌ای در هوای آزاد- روش نصب E در جدول ب-۵۲-۸ تا ب-۵۲-۱۳

تعداد کابل‌ها در هر سینی یا نردبان						تعداد سینی‌ها یا نردبان‌ها	روش نصب از جدول الف-۵۲-۳	
۹	۶	۴	۳	۲	۱		کابل‌های در تماس با یکدیگر	۳۱
۰٫۷۳	۰٫۷۶	۰٫۷۹	۰٫۸۲	۰٫۸۸	۱٫۰۰	۱		سیستم‌های سینی کابل منفذدار (یادآوری ۳)
۰٫۶۸	۰٫۷۳	۰٫۷۷	۰٫۸۰	۰٫۸۷	۱٫۰۰	۲		
۰٫۶۶	۰٫۷۱	۰٫۷۶	۰٫۷۹	۰٫۸۶	۱٫۰۰	۳		
۰٫۶۴	۰٫۶۸	۰٫۷۳	۰٫۷۷	۰٫۸۴	۱٫۰۰	۶		
-	۰٫۹۱	۰٫۹۵	۰٫۹۸	۱٫۰۰	۱٫۰۰	۱		سیستم سینی منفذدار عمودی (یادآوری ۴)
-	۰٫۸۷	۰٫۹۲	۰٫۹۶	۰٫۹۹	۱٫۰۰	۲		
-	۰٫۸۵	۰٫۹۱	۰٫۹۵	۰٫۹۸	۱٫۰۰	۳		
۰٫۷۲	۰٫۷۳	۰٫۷۸	۰٫۸۲	۰٫۸۸	۱٫۰۰	۱		سیستم سینی منفذدار عمودی (یادآوری ۴)
۰٫۷۰	۰٫۷۱	۰٫۷۶	۰٫۸۱	۰٫۸۸	۱٫۰۰	۲		
-	۰٫۸۷	۰٫۸۸	۰٫۸۹	۰٫۹۱	۱٫۰۰	۱		سیستم سینی کابل بدون منفذ
-	۰٫۸۵	۰٫۸۷	۰٫۸۸	۰٫۹۱	۱٫۰۰	۲		
۰٫۶۸	۰٫۷۱	۰٫۷۵	۰٫۷۸	۰٫۸۴	۰٫۹۷	۱		سیستم سینی کابل بدون منفذ
۰٫۶۳	۰٫۶۸	۰٫۷۲	۰٫۷۶	۰٫۸۳	۰٫۹۷	۲		
۰٫۶۱	۰٫۶۶	۰٫۷۱	۰٫۷۵	۰٫۸۲	۰٫۹۷	۳		
۰٫۵۸	۰٫۶۳	۰٫۶۹	۰٫۷۳	۰٫۸۱	۰٫۹۷	۶		
۰٫۷۸	۰٫۷۹	۰٫۸۰	۰٫۸۲	۰٫۸۷	۱٫۰۰	۱		سیستم‌های نردبانی کابل- بست‌های نگهدار کابل و غیره (یادآوری ۳)
۰٫۷۳	۰٫۷۶	۰٫۷۸	۰٫۸۰	۰٫۸۶	۱٫۰۰	۲		
۰٫۷۰	۰٫۷۳	۰٫۷۶	۰٫۷۹	۰٫۸۵	۱٫۰۰	۳		
۰٫۶۴	۰٫۶۸	۰٫۷۳	۰٫۷۷	۰٫۸۴	۱٫۰۰	۶		

جدول ب-۵۲-۲۰- ادامه

تعداد کابل‌ها در هر سینی یا نردبان						تعداد سینی‌ها یا نردبان‌ها	روش نصب از جدول الف-۵۲-۳		
۹	۶	۴	۳	۲	۱			سیستم سینی کابل مسطح	
-	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱			
-	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۹	۱/۰۰	۲			
-	۰/۹۳	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۸	۱/۰۰	۳			

یادآوری ۱- مقادیر ارائه شده به صورت میانگین برای انواع کابل و محدوده سایز هادی از جدول الف-۵۲-۸ تا الف-۵۲-۱۳ در نظر گرفته شده‌اند. گستره مقادیر معمولاً کمتر از ۵٪ است.

یادآوری ۲- ضرایب به لایه جداگانه گروهی از کابل‌ها همانند آنچه در بالا نشان داده شده، اعمال می‌شود، و وقتی که کابل‌ها در یک لایه بیشتر نصب می‌شوند و با همدیگر در تماس نیستند، این ضریب اعمال نمی‌گردد. مقادیر برای هر نصبی می‌توانند توسط روش مشخصی به طور چشمگیری کم شود.

یادآوری ۳- مقادیر در نظر گرفته شده برای مواقعی است که فواصل عمودی بین سینی‌های کابل ۳۰۰ mm و کمترین فاصله بین سینی‌های کابل و دیوار ۲۰ mm باشد. برای فواصل نزدیک‌تر توصیه می‌شود که ضرایب کاهش داده شود.

یادآوری ۴- مقادیر در نظر گرفته برای مواقعی است که فواصل افقی بین سینی‌های کابل و سینی‌های کابل پشت به پشت نصب شده ۲۲۵ mm باشد. برای فواصل نزدیک‌تر توصیه می‌شود که ضرایب کاهش داده شود.

جدول ب-۵۲-۲۱- ضرایب کاهش جریانی مجاز برای گروه‌هایی از یک یا چند مدار از کابل‌های تک رشته‌ای با مرجع به کار گرفته شده از جریانی مجاز یک مدار شامل کابل تک رشته‌ای در هوای آزاد - روش نصب F در جدول ب-۵۲-۸ تا ب-۵۲-۱۳

ضریب جریانی مجاز برای	تعداد مدارهای سه فاز در هر سینی یا نرده بان			تعداد سینی‌ها یا نرده بان‌ها	روش نصب در جدول الف-۵۲-۳		
	۳	۲	۱				
سه کابل به با چیدمان افقی	۰٫۸۷	۰٫۹۱	۰٫۹۸	۱		۳۱	سیستم‌های سینی منفذدار کابل (یادآوری ۳)
	۰٫۸۱	۰٫۸۷	۰٫۹۶	۲			
	۰٫۷۸	۰٫۸۵	۰٫۹۵	۳			
سه کابل با چیدمان عمودی	-	۰٫۸۶	۰٫۹۶	۱		۳۱	سیستم‌های سینی منفذدار کابل افقی (یادآوری ۴)
	-	۰٫۸۴	۰٫۹۵	۲			
سه کابل با چیدمان افقی	۰٫۹۶	۰٫۹۷	۱٫۰۰	۱		۳۲ ۳۳ ۳۴	سیستم‌های نردبانی کابل، بست‌ها و غیره (یادآوری ۳)
	۰٫۸۹	۰٫۹۳	۰٫۹۸	۲			
	۰٫۸۶	۰٫۹۰	۰٫۹۷	۳			
سه کابل با چیدمان مثلثی	۰٫۹۶	۰٫۹۸	۱٫۰۰	۱		۳۱	سیستم‌های سینی منفذدار کابل (یادآوری ۳)
	۰٫۸۹	۰٫۹۳	۰٫۹۷	۲			
	۰٫۸۶	۰٫۹۲	۰٫۹۶	۳			
	۰٫۸۹	۰٫۹۱	۱٫۰۰	۱		۳۱	سیستم‌های افقی سینی مشبک کابل (یادآوری ۴)
	۰٫۸۶	۰٫۹۰	۱٫۰۰	۲			
	۱٫۰۰	۱٫۰۰	۱٫۰۰	۱			
	۰٫۹۳	۰٫۹۵	۰٫۹۷	۲		۳۲ ۳۳ ۳۴	سیستم‌های نردبانی کابل، بست‌ها و غیره (یادآوری ۳)
	۰٫۹۰	۰٫۹۴	۰٫۹۶	۳			

جدول ب-۵۲-۲۱-ادامه

یادآوری ۱-مقادیر ارائه شده در این جدول برای انواع کابل‌ها و محدوده سایز هادی‌های در نظر گرفته شده در جدول ب-۵۲-۸ تا ب-۵۲-۱۳ به صورت متوسط هستند. گسترش مقادیر معمولاً کمتر از ۵٪ است.

یادآوری ۲-ضرایب برای یک لایه از کابل (یا گروه‌هایی با چیدمان مثلثی) که در جدول نشان داده شده، ارائه شده است، جایی که کابل‌ها با لایه‌های بیشتری در تماس با یکدیگر نصب شده‌اند قابل استفاده نمی‌باشد. مقادیر این ضرایب برای این نوع نصب‌ها ممکن است به طور قابل توجهی پایین باشد و توصیه می‌شود که بوسیله روش‌های مناسبی تعیین شود.

یادآوری ۳-مقادیر داده شده برای مواقعی است که فواصل عمودی بین سینی‌های کابل ۳۰۰ mm و کمینه فاصله بین سینی‌های کابل و دیوار ۲۰ mm باشد. برای فواصل کمتر ضرایب کاهش می‌یابد.

یادآوری ۴-مقادیر داده شده در این جدول برای مواقعی است که فواصل افقی سینی کابل و فاصله بین سینی‌های کابل با سینی‌های پشت به پشت نصب شده ۲۲۵mm باشد. برای فواصل کمتر ضرایب کاهش می‌یابد.

یادآوری ۵-برای تطبیق با این جدول و برای مدارهای بیش از یک کابل، موازی برای هر فاز، توصیه می‌شود که هر سه فاز به صورت یک مدار در این جدول در نظر گرفته شوند.

یادآوری ۶-اگر که یک مدار شامل m هادی موازی برای هر فاز باشد برای تعیین ضرایب کاهش این مدار بهتر است آن را به صورت m مدار در نظر گرفت.

پیوست پ
(آگاهی دهنده)

مثالی از یک روش ساده‌سازی جدول‌های بند ۵۲۳

این پیوست برای نشان دادن یک روش ممکن ساده‌سازی جدول‌های ب-۵۲-۲ تا ب-۵۲-۵، ب-۵۲-۱۰ تا ب-۵۲-۱۳ و ب-۵۲-۱۷ تا ب-۵۲-۲۱ برای پذیرش است. سایر روش‌های مورد استفاده در این محاسبه لحاظ نشده است (به یادآوری ۱ از زیر بند ۲-۵۲۳ مراجعه کنید).

جدول پ-۵۲-۱- جریان مجاز بر حسب آمپر

تعداد هادی‌های بارگذاری شده و نوع عایق‌بندی												روش نصب در جدول پ-۵۲-۱
						۲ XLPE	۳ XLPE		۲ PVC	۳ PVC		A1
							۲ XLPE	۳ XLPE		۲ PVC	۳ PVC	A2
			۲ XLPE		۳ XLPE		۲ PVC	۳ PVC				B1
					۲ XLPE	۳ XLPE		۲ PVC	۳ PVC			B2
		۲ XLPE		۳ XLPE	۲ PVC		۳ PVC					C
	۲ XLPE		۳ XLPE	۲ PVC		۳ PVC						E
۲ XLPE		۳ XLPE	۲ PVC		۳ PVC							F
۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
												سایز (mm ²)
												مس
-	۲۶	۲۴	۲۳	۲۲	۱۹,۵	۱۸,۵	۱۷	۱۵,۵	۱۴,۵	۱۳,۵	۱۳	۱,۵
-	۳۶	۳۳	۳۱	۳۰	۲۷	۲۵	۲۳	۲۱	۱۹,۵	۱۸	۱۷,۵	۲,۵
-	۴۹	۴۵	۴۲	۴۰	۳۶	۳۴	۳۱	۲۸	۲۶	۲۴	۲۳	۴
-	۶۳	۵۸	۵۴	۵۱	۴۶	۴۳	۴۰	۳۶	۳۴	۳۱	۲۹	۶
-	۸۶	۸۰	۷۵	۷۰	۶۳	۶۰	۵۴	۵۰	۴۶	۴۲	۳۹	۱۰
-	۱۱۵	۱۰۷	۱۰۰	۹۴	۸۵	۸۰	۷۳	۶۸	۶۱	۵۶	۵۲	۱۶
۱۶۱	۱۴۹	۱۳۵	۱۲۷	۱۱۹	۱۱۰	۱۰۱	۹۵	۸۹	۸۰	۷۳	۶۸	۲۵
۲۰۰	۱۸۵	۱۶۹	۱۵۸	۱۴۷	۱۳۷	۱۲۶	۱۱۷	۱۱۰	-	-	-	۳۵
۲۴۲	۲۲۵	۲۰۷	۱۹۲	۱۷۹	۱۶۷	۱۵۳	۱۴۱	۱۳۴	-	-	-	۵۰
۳۱۰	۲۸۹	۲۶۸	۲۴۶	۲۲۹	۲۱۳	۱۹۶	۱۷۹	۱۷۱	-	-	-	۷۰
۳۷۷	۳۵۲	۳۲۸	۲۹۸	۲۷۸	۲۵۸	۲۳۸	۲۱۶	۲۰۷	-	-	-	۹۵
۴۳۷	۴۱۰	۳۸۲	۳۴۶	۳۲۲	۲۹۹	۲۷۶	۲۴۹	۲۳۹	-	-	-	۱۲۰
۵۰۴	۴۷۳	۴۴۱	۳۹۵	۳۷۱	۳۴۴	۳۱۸	۲۸۵	-	-	-	-	۱۵۰
۵۷۵	۵۴۲	۵۰۶	۴۵۰	۴۲۴	۳۹۲	۳۶۲	۳۲۴	-	-	-	-	۱۸۵
۶۷۹	۶۴۱	۵۹۹	۵۳۸	۵۰۰	۴۶۱	۴۲۴	۳۸۰	-	-	-	-	۲۴۰

جدول پ-۵۲-۱ - ادامه

تعداد هادی‌های بارگذاری شده و نوع عایق‌بندی												روش‌ها در جدول ب- ۱-۵۲
						۲ XLPE	۳ XLPE		۲ PVC	۳ PVC		A1
							۲ XLPE	۳ XLPE		۲ PVC	۳ PVC	A2
			۲ XLPE		۳ XLPE		۲ PVC	۳ PVC				B1
					۲ XLPE	۳ XLPE		۲ PVC	۳ PVC			B2
		۲ XLPE		۳ XLPE	۲ PVC		۳ PVC					C
	۲ XLPE		۳ XLPE	۲ PVC		۳ PVC						E
۲ XLPE		۳ XLPE	۲ PVC		۳ PVC							F
۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
سایز (mm ²)												
آلومینیوم												
-	۲۸	۲۶	۲۴	۲۳	۲۱	۱۹,۵	۱۸,۵	۱۶,۵	۱۵	۱۴	۱۳,۵	۲,۵
-	۳۸	۳۵	۳۲	۳۱	۲۸	۲۶	۲۵	۲۲	۲۰	۱۸,۵	۱۷,۵	۴
-	۴۹	۴۵	۴۲	۳۹	۳۶	۳۳	۳۲	۲۸	۲۶	۲۴	۲۳	۶
-	۶۷	۶۲	۵۸	۵۴	۴۹	۴۶	۴۴	۳۹	۳۶	۳۲	۳۱	۱۰
-	۹۱	۸۴	۷۷	۷۳	۶۶	۶۱	۵۸	۵۳	۴۸	۴۳	۴۱	۱۶
۱۲۱	۱۰۸	۱۰۱	۹۷	۹۰	۸۳	۷۸	۷۳	۷۰	۶۳	۵۷	۵۳	۲۵
۱۵۰	۱۳۵	۱۲۶	۱۲۰	۱۱۲	۱۰۳	۹۶	۹۰	۸۶	-	-	-	۳۵
۱۸۴	۱۶۴	۱۵۴	۱۴۶	۱۳۶	۱۲۵	۱۱۷	۱۱۰	۱۰۴	-	-	-	۵۰
۲۳۷	۲۱۱	۱۹۸	۱۸۷	۱۷۴	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۳	-	-	-	۷۰
۲۸۹	۲۵۷	۲۴۱	۲۲۷	۲۱۱	۱۹۵	۱۸۳	۱۷۰	۱۶۱	-	-	-	۹۵
۳۳۷	۳۰۰	۲۸۰	۲۶۳	۲۴۵	۲۲۶	۲۱۲	۱۹۷	۱۸۶	-	-	-	۱۲۰
۳۸۹	۳۴۶	۳۲۴	۳۰۴	۲۸۳	۲۶۱	۲۴۵	۲۲۶	-	-	-	-	۱۵۰
۴۴۷	۳۹۷	۳۷۱	۳۴۷	۳۲۳	۲۹۸	۲۸۰	۲۵۶	-	-	-	-	۱۸۵
۵۳۰	۴۷۰	۴۳۹	۴۰۹	۳۸۲	۳۵۲	۳۳۰	۳۰۰	-	-	-	-	۲۴۰

یادآوری-توصیه می‌شود که برای تعیین گستره سایز هادی که برای جریان مجاز بالا کاربرد دارد و برای هر روش نصب به جدول مناسب جریان مجاز که در پیوست ب ارائه شده است، مراجعه شود.

جدول پ-۵۲-۲ جریان های مجاز بر حسب آمپر

تعداد هادی های بارگذاری شده و نوع عایق				سایز mm ²	روش نصب
۳ XLPE	۲ XLPE	۳ PVC	۲ PVC		
				مس	D1/D2
۲۲	۲۶	۱۸	۲۲	۱٫۵	
۲۹	۳۴	۲۴	۲۹	۲٫۵	
۳۷	۴۴	۳۱	۳۸	۴	
۴۶	۵۶	۳۹	۴۷	۶	
۶۱	۷۳	۵۲	۶۳	۱۰	
۷۹	۹۵	۶۷	۸۱	۱۶	
۱۰۱	۱۲۱	۸۶	۱۰۴	۲۵	
۱۲۲	۱۴۶	۱۰۳	۱۲۵	۳۵	
۱۴۴	۱۷۳	۱۲۲	۱۴۸	۵۰	
۱۷۸	۲۱۳	۱۵۱	۱۸۳	۷۰	
۲۱۱	۲۵۲	۱۷۹	۲۱۶	۹۵	
۲۴۰	۲۸۷	۲۰۳	۲۴۶	۱۲۰	
۲۷۱	۳۲۴	۲۳۰	۲۷۸	۱۵۰	
۳۰۴	۳۶۳	۲۵۸	۳۱۲	۱۸۵	
۳۵۱	۴۱۹	۲۹۷	۳۶۱	۲۴۰	
۳۹۶	۴۷۴	۳۳۶	۴۰۸	۳۰۰	
				آلومینیوم	D1/D2
۲۲	۲۶	۱۸٫۵	۲۲	۲٫۵	
۲۹	۳۴	۲۴	۲۹	۴	
۳۶	۴۲	۳۰	۳۶	۶	
۴۷	۵۶	۴۰	۴۸	۱۰	
۶۱	۷۳	۵۲	۶۲	۱۶	
۷۸	۹۳	۶۶	۸۰	۲۵	
۹۴	۱۱۲	۸۰	۹۶	۳۵	
۱۱۲	۱۳۲	۹۴	۱۱۳	۵۰	
۱۳۸	۱۶۳	۱۱۷	۱۴۰	۷۰	
۱۶۴	۱۹۳	۱۳۸	۱۶۶	۹۵	
۱۸۶	۲۲۰	۱۵۷	۱۸۹	۱۲۰	
۲۱۰	۲۴۹	۱۷۸	۲۱۳	۱۵۰	
۲۳۶	۲۷۹	۲۰۰	۲۴۰	۱۸۵	
۲۷۲	۳۲۲	۲۳۰	۲۷۷	۲۴۰	
۳۰۸	۳۶۴	۲۶۰	۳۱۳	۳۰۰	

جدول پ-۵۲-۳ ضرایب کاهش برای گروهی از چندین مدار یا چندین کابل چند رشته‌ای که از جریان مجاز از جدول

پ-۵۲-۱ استفاده می‌شود

تعداد مدارها یا کابل‌های چند رشته‌ای									چیدمان	موضوع
۲۰	۱۶	۱۲	۹	۶	۴	۳	۲	۱		
۰٫۴۰	۰٫۴۰	۰٫۴۵	۰٫۵۰	۰٫۵۵	۰٫۶۵	۰٫۷۰	۰٫۸۰	۱٫۰۰	کابل خودنگهدار در هوا، بر روی سطح، محصور شده یا داخل محفظه	۱
-	-	-	۰٫۷۰	۰٫۷۰	۰٫۷۵	۰٫۸۰	۰٫۸۵	۱٫۰۰	یک لایه روی دیوار، کف یا روی سینی‌های بدون منفذ	۲
-	-	-	۰٫۶۰	۰٫۶۵	۰٫۷۰	۰٫۷۰	۰٫۸۰	۰٫۹۵	یک لایه کابل تثبیت شده بی واسطه در زیر سقف	۳
-	-	-	۰٫۷۰	۰٫۷۵	۰٫۷۵	۰٫۸۰	۰٫۹۰	۱٫۰۰	یک لایه بر روی سینی‌های منفذدار افقی یا بر روی سینی‌های عمودی	۴
-	-	-	۰٫۸۰	۰٫۸۰	۰٫۸۰	۰٫۸۰	۰٫۸۵	۱٫۰۰	یک لایه روی تکیه‌گاه نردبانی کابل یا بست نگهدار کابل و غیره	۵

پیوست ت
(آگاهی دهنده)

فرمول‌هایی برای بیان کردن جریان مجاز

مقادیر ارائه شده در جدول‌های ب-۵۲ تا ب-۱۳-۵۲ که مربوط به جریان مجاز مرتبط با سطح مقطع هادی است بر روی منحنی همواری قرار دارند.

این منحنی مطابق با فرمول زیر است:

$$I = a \times s^m - b \times s^n$$

که در آن:

I جریان مجاز، برحسب آمپر؛

s سطح مقطع نامی هادی، برحسب میلیمتر مربع (mm^2);

a و b ضرایب و m و n نماهایی منطبق بر کابل و روش نصب هستند.

مقادیر ضرایب و نماها در جدول همراه ارائه شده است. جریان مجاز را برای مقادیر که از A ۲۰ تجاوز نمی‌کنند می‌توان به نزدیک‌ترین A ۰/۵ گرد کرد و برای جریان‌های مجاز بیشتر از A ۲۰، به نزدیک‌ترین آمپر گرد کرد.

تعداد ارقام به دست آمده نشان‌دهنده شاخص صحت جریان مجاز نمی‌باشد.

در عمل برای همه موارد فقط اولین دوره گردش نیاز است، دومین دوره گردش فقط در هشت موردی که از کابل‌های تک رشته‌ای بزرگ استفاده می‌شود، لازم می‌شود.

برای هادی‌هایی با سایزهای خارج از گستره مناسب ارائه شده در جدول ب-۵۲ تا ب-۱۳-۵۲، استفاده از این ضرایب و نماها توصیه نمی‌شود.

جدول ت-۵۲-۱-جدول ضرایب و نماها

هادی آلومینیومی		هادی مسی		ستون	جدول جریان مجاز
<i>m</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>a</i>		
۰.۶۱۶	۸.۶۱	۰.۶۱۱۸	۱۱.۲	۲	ب-۵۲-۲
۰.۶۰۲۵	۸.۳۶۱	۰.۶۰۱۵	۱۰.۸	۳ ($s \leq 120 \text{ mm}^2$)	
۰.۶۱۶	۷.۸۴	۰.۶۱۱۸	۱۰.۱۹	۳ ($s > 120 \text{ mm}^2$)	
۰.۶۲۵۴	۱۰.۵۱	۰.۶۲۵	۱۳.۵	۴	
۰.۵۹۹۴	۱۰.۲۴	۰.۶۰۰	۱۳.۱	۵	
۰.۶۲۵	۱۱.۶	۰.۶۲۵	۱۵.۰	$6 \leq 16 \text{ mm}^2$	
۰.۶۴۰	۱۰.۵۵	۰.۶۲۵	۱۵.۰	$6 > 16 \text{ mm}^2$	
۰.۵۴۰	۱۳.۶	۰.۵۴۰	۱۷.۴۲	۷	
۰.۶۱۵	۱۱.۶	۰.۶۱۱	۱۴.۹	۲	ب-۵۲-۳
۰.۶۰۲	۱۱.۲۶	۰.۵۹۸	۱۴.۴۶	۳ ($s \leq 120 \text{ mm}^2$)	
۰.۶۱۵	۱۰.۵۶	۰.۶۱۱	۱۳.۵۶	۳ ($s > 120 \text{ mm}^2$)	
۰.۶۲۷	۱۳.۹۵	۰.۶۲۵۰	۱۷.۷۶	۴	
۰.۶۰۳	۱۳.۵	۰.۶۰۰	۱۷.۲۵	۵	
۰.۶۲۵	۱۴.۸	۰.۶۲۸	۱۸.۷۷	$6 \leq 16 \text{ mm}^2$	
۰.۶۴۸	۱۲.۶	۰.۶۵۰	۱۷.۰	$6 > 16 \text{ mm}^2$	
۰.۵۴۱	۱۵.۸۲	۰.۵۴۲	۲۰.۲۵	۷	
۰.۶۱۲	۷.۹۴	۰.۶۰۵	۱۰.۴	۲	ب-۵۲-۴
۰.۵۹۸۴	۷.۷۱۲	۰.۵۹۲	۱۰.۱	۳ ($s \leq 120 \text{ mm}^2$)	
۰.۶۱۲	۷.۲۲۵	۰.۶۰۵	۹.۴۶۲	۳ ($s > 120 \text{ mm}^2$)	
۰.۶۲۷	۹.۲۶۵	۰.۶۲۸	۱۱.۸۴	۴	
۰.۶۰۱	۹.۰۳	۰.۶۰۰۵	۱۱.۶۵	۵	
۰.۶۲۵	۱۰.۵	۰.۶۲۵	۱۳.۵	$6 \leq 16 \text{ mm}^2$	
۰.۶۳۲۴	۹.۵۳۶	۰.۶۳۵	۱۲.۴	$6 > 16 \text{ mm}^2$	
۰.۵۴۲	۱۱.۲	۰.۵۴۲	۱۴.۳۴	۷	
۰.۶۰۵	۱۰.۹	۰.۶۱۱	۱۳.۳۴	۲	ب-۵۲-۵
۰.۵۹۲	۱۰.۵۸	۰.۵۹۸	۱۲.۹۵	۳ ($s \leq 120 \text{ mm}^2$)	
۰.۶۰۵	۹.۹۲	۰.۶۱۱	۱۲.۱۴	۳ ($s > 120 \text{ mm}^2$)	
۰.۶۳۰	۱۲.۳	۰.۶۲۵۲	۱۵.۶۲	۴	
۰.۶۰۵	۱۱.۹۵	۰.۶۰	۱۵.۱۷	۵	
۰.۶۲۵	۱۳.۵	۰.۶۲۳	۱۷.۰	$6 \leq 16 \text{ mm}^2$	
۰.۶۳۹	۱۱.۵	۰.۶۳۵	۱۵.۴	$6 > 16 \text{ mm}^2$	
۰.۵۳۹	۱۳.۲	۰.۵۳۹	۱۶.۸۸	۷	

یادآوری-*ba* ضرایب و *m* نماها هستند.

جدول ت-۵۲-۱ - ادامه

هادی آلومینیوم		هادی مس		ستون	جدول جریان مجاز	
ضرایب و نماها						
<i>n</i>	<i>b</i>	<i>m</i>	<i>a</i>			
-	-	۰٫۵۶	۱۸٫۵	۲	۵۰۰٫۷	ب-۵۲-۶
-	-	۰٫۶۱۲	۱۴٫۹	۳		
-	-	۰٫۵۹	۱۶٫۸	۴		
-	-	۰٫۵۹۶	۱۹٫۶	۲	۷۵۰٫۷	
-	-	۰٫۵۹۹۵	۱۶٫۲۴	۳		
-	-	۰٫۵۹	۱۸٫۰	۴		
-	-	۰٫۶۰	۲۲٫۰	۲	۵۰۰٫۷	ب-۵۲-۷
-	-	۰٫۶۰	۱۹٫۰	۳		
-	-	۰٫۵۸	۲۱٫۲	۴		
-	-	۰٫۶۰	۲۴٫۰	۲	۷۵۰٫۷	
-	-	۰٫۶۰	۲۰٫۳	۳		
-	-	۰٫۵۷۹۴	۲۳٫۸۸	۴		
-	-	۰٫۵۸	۱۹٫۵	۲	۵۰۰٫۷	ب-۵۲-۷
-	-	۰٫۵۸	۱۶٫۵	۳		
-	-	۰٫۵۹	۱۸٫۰	۴		
-	-	۰٫۵۸	۲۰٫۲	۵		
-	-	۰٫۵۸	۲۳٫۰	۶		
هادی آلومینیومی		هادی مسی				
<i>m</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>a</i>			
-	-	۰٫۶۰	۲۰٫۶	۲	۷۵۰٫۷	ب-۵۲-۸
-	-	۰٫۶۰	۱۷٫۴	۳		
-	-	۰٫۵۸۴۵	۲۰٫۱۵	۴		
-	-	۰٫۵۸	۲۲٫۰	۵	$120 \text{ mm}^2 \leq 5$	
۵٫۲۵	1×10^{-11}	۰٫۵۸	۲۲٫۰	۵	$120 \text{ mm}^2 > 5$	
-	-	۰٫۵۷۸۵	۲۵٫۱۷	۶	$120 \text{ mm}^2 \leq 6$	
۵٫۱۵	$1٫۹ \times 10^{-11}$	۰٫۵۷۸۵	۲۵٫۱۷	۶	$120 \text{ mm}^2 > 6$	

یادآوری- *ba* ضرایب و *m n* نماها هستند.

جدول ت-۵۲-۱- ادامه

هادی آلومینیوم		هادی مس		ستون	جدول جریان مجاز
ضرایب و نماها					
<i>m</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>a</i>		
-	-	۰,۵۸	۲۴,۲	۲	۵۰۰V
-	-	۰,۵۸	۲۰,۵	۳	
-	-	۰,۵۷	۲۳,۰	۴	
-	-	۰,۵۴۹	۲۶,۱	۵	
-	-	۰,۵۷	۲۹,۰	۶	
-	-	۰,۵۵۹۷	۲۶,۰۴	۲	۷۵۰V
-	-	۰,۶۰	۲۱,۸	۳	
-	-	۰,۵۸۵	۲۵,۰	۴	
-	-	۰,۵۷۹۲	۲۷,۵۵	$۵ \leq ۱۲۰ \text{ mm}^2$	
۴,۸	۱۳×۱۰^{-۱۰}	۰,۵۷۹۲	۲۷,۵۵	$۵ > ۱۲۰ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۵۷۹۱	۳۱,۵۸	$۶ \leq ۱۲۰ \text{ mm}^2$	
۳,۵۵	$۱,۸ \times ۱۰^{-۷}$	۰,۵۷۹۱	۳۱,۵۸	$۶ > ۱۲۰ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۲	۱۶,۸	$۲ \leq ۱۶ \text{ mm}^2$	ب-۵۲-۹
-	-	۰,۶۴۶	۱۴,۹	$۲ > ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۲	۱۴,۳۰	$۳ \leq ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۴	۱۲,۹	$۳ > ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۳۲	۱۷,۱	۴	
-	-	۰,۶۵۶۴	۱۳,۲۸	$۵ \leq ۳۰ \cdot \text{mm}^2$	
۲,۱۴	۶×۱۰^{-۵}	۰,۶۵۶۴	۱۳,۲۸	$۵ > ۳۰ \cdot \text{mm}^2$	
-	-	۰,۶۵۸۱	۱۳,۷۵	$۶ \leq ۳۰ \cdot \text{mm}^2$	
۲,۰۱	$۱,۲ \times ۱۰^{-۴}$	۰,۶۵۸۱	۱۳,۷۵	$۶ > ۳۰ \cdot \text{mm}^2$	
-	-	۰,۶۳۷	۱۸,۷۵	۷	
-	-	۰,۶۵۴	۱۵,۸	۸	
-	-	۰,۶۲۷	۱۲,۸	$۲ \leq ۱۶ \text{ mm}^2$	ب-۵۲-۱۰
-	-	۰,۶۴	۱۱,۴	$۲ > ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۲	۱۱,۰	$۳ \leq ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۴	۹,۹	$۳ > ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۵۳	۱۲,۰	۴	
-	-	۰,۶۶۳	۹,۹	۵	
-	-	۰,۶۶۶	۱۰,۲	۶	
-	-	۰,۶۴۷	۱۳,۹	۷	
-	-	۰,۶۶۸	۱۱,۵	۸	
-	-	۰,۶۲۷	۱۲,۸	$۲ \leq ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۴	۱۱,۴	$۲ > ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۲	۱۱,۰	$۳ \leq ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۴	۹,۹	$۳ > ۱۶ \text{ mm}^2$	
-	-	۰,۶۵۳	۱۲,۰	۴	
-	-	۰,۶۶۳	۹,۹	۵	
-	-	۰,۶۶۶	۱۰,۲	۶	
-	-	۰,۶۴۷	۱۳,۹	۷	
-	-	۰,۶۶۸	۱۱,۵	۸	

جدول ت-۵۲-۱- ادامه

هادی آلومینیومی		هادی مسی		ستون	جدول جریان مجاز
ضرایب و نماها					
<i>m</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>a</i>		
-	-	۰,۶۲۳	۲۰,۵	$۲ \leq ۱۶mm^2$	ب-۵۲-۱۲
-	-	۰,۶۴۶	۱۸,۶	$۲ > ۱۶mm^2$	
-	-	۰,۶۲۳	۱۷,۸	$۳ \leq ۱۶mm^2$	
-	-	۰,۶۳۷	۱۶,۴	$۳ > ۱۶mm^2$	
-	-	۰,۶۳۶	۲۰,۸	۴	
-	-	۰,۶۶۳ ۳	۱۶,۰	$۵ \leq ۳۰ \cdot mm^2$	
۱,۷۹۳	۶×۱۰^{-۴}	۰,۶۶۳ ۳	۱۶,۰	$۵ > ۳۰ \cdot mm^2$	
-	-	۰,۶۶۵	۱۶,۵۷	$۶ \leq ۳۰ \cdot mm^2$	
۱,۸۷۶	۳×۱۰^{-۴}	۰,۶۶۵	۱۶,۵۷	$۶ > ۳۰ \cdot mm^2$	
-	-	۰,۶۴۴	۲۲,۹	۷	
-	-	۰,۶۶۲	۱۹,۱	۸	
-	-	۰,۶۲۵	۱۶,۰	$۲ \leq ۱۶mm^2$	
-	-	۰,۶۴۹	۱۳,۴	$۲ > ۱۶mm^2$	
-	-	۰,۶۲۳	۱۳,۷	$۳ \leq ۱۶mm^2$	
-	-	۰,۶۳۵	۱۲,۶	$۳ > ۱۶mm^2$	
-	-	۰,۶۵۴	۱۴,۷	۴	
-	-	۰,۶۷۱	۱۱,۹	۵	
-	-	۰,۶۷۳	۱۲,۳	۶	
-	-	۰,۶۵۹	۱۶,۵	۷	
-	-	۰,۶۷۶	۱۳,۸	۸	

پیوست ث

(الزامی)

تأثیر جریان‌های هارمونیک روی سیستم‌های سه فاز متعادل

ث-۵۲-۱ ضرایب کاهش برای جریان‌های هارمونیک در کابل‌های چهار رشته‌ای و پنج رشته‌ای با چهار رشته حمل‌کننده جریان

زیر بند ۵۲۳-۶-۳ حاکی از این است که جایی که هادی خنثی، جریان را بدون کاهش متناسب در بار هادی‌های خط حمل کند، برای به‌دست آوردن جریان مجاز مدار باید، جریان موجود در هادی خنثی را در نظر گرفت. این پیوست در نظر دارد شرایطی را ارائه دهد که در آن جریان در سیم خنثی سیستم سه فاز متعادل جریان دارد. چنین جریان‌های خنثایی، در اثر جریان‌های خط، دارای یک جریان هارمونیک هستند که در سیم خنثی حذف نمی‌شود. مهمترین هارمونیک، که در سیم خنثی حذف نمی‌شود، معمولاً هارمونیک سوم است. ممکن است دامنه جریان ناشی از هارمونیک سوم از دامنه جریان خط در فرکانس قدرت فراتر رود. در یک چنین حالتی، جریان خنثی، روی جریان مجاز کابل‌ها در مدار تأثیر بسزایی دارد.

ضرایب کاهش ارائه شده در این پیوست برای مدارهای سه فاز متعادل به‌کار می‌رود. مشخص است که اگر تنها دو فاز از سه فاز بارگذاری شده باشند، وضعیت دشوار می‌شود. در این موقعیت، علاوه بر عبور جریان نامتعادل از هادی خنثی، جریان‌های هارمونیک نیز از هادی خنثی عبور می‌کند. چنین موقعیتی می‌تواند منجر به بارگذاری اضافی هادی خنثی گردد.

تجهیزاتی که احتمال دارد باعث جریان‌های هارمونیک چشمگیر شوند، عبارتند از گروه روشنایی فلورسنت و منابع تغذیه d.c. مورد استفاده در رایانه. اطلاعات بیشتر در زمینه‌ی اختلالات هارمونیک را می‌توان در مجموعه استانداردهای IEC 61000 یافت.

ضرایب کاهش ارائه شده در جدول ث-۵۲-۱ فقط برای کابل‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که هادی خنثی در داخل یک کابل چهار رشته‌ای یا پنج رشته‌ای باشد و دارای مواد و سطح مقطع یکسانی با هادی‌های خط باشد. این ضرایب کاهش، بر مبنای جریان‌های هارمونیک سوم محاسبه شده‌اند. اگر هارمونیک چشمگیری، یعنی هارمونیک‌های بیش از ۱۵٪ به عنوان مثال نهمین و دوازدهمین و غیره مورد انتظار باشد، در این صورت ضرایب کاهش پایین‌تر اعمال می‌گردد جایی که عدم تعادل بین فازها، بیش از ۵۰٪ است، در این صورت ممکن است ضرایب کاهش پایین‌تر مورد استفاده قرار گیرد.

ضرایب کاهش جدول، وقتی که برای جریان مجاز یک کابل با سه هادی بارگذاری شده به‌کار می‌رود، جریان مجاز یک کابل با چهار هادی بارگذاری شده ارائه خواهد داد، به شرطی که جریان در هادی چهارم در اثر هارمونیک باشد. ضرایب کاهش، تأثیر گرمادهی جریان هارمونیک هادی‌های خط را نیز در نظر گرفته‌اند.

جایی که انتظار می‌رود جریان خنثی بالاتر از جریان خط باشد، در این حالت سائز کابل باید براساس جریان خنثی انتخاب شود.

جایی که انتخاب سائز کابل بر اساس جریان خنثایی است که چندان از جریان خط بالاتر نیست، لازم نیست جریان مجاز جدول را برای سه هادی بارگذاری شده، کاهش داد.

اگر جریان خنثی بیش از ۱۳۵٪ جریان خط باشد و اندازه کابل بر اساس جریان خنثی انتخاب شده باشد، در این صورت سه هادی خط به طور کامل بارگذاری نخواهند شد. کاهش در گرمای تولید شده به وسیله هادی‌های خط، گرمای تولید شده به وسیله هادی خنثی را چنان جبران می‌کند که دیگر لازم نیست هیچ‌گونه ضریب کاهش برای جریان مجاز برای سه هادی بارگذاری شده اعمال گردد.

جدول ت-۵۲-۱ ضرایب کاهش برای جریان‌های هارمونیک، در کابل‌های چهار رشته‌ای و پنج رشته‌ای

ضرایب کاهش		میزان هارمونیک سوم جریان خط ٪
انتخاب سایز بر مبنای جریان خنثی است	انتخاب سایز بر مبنای جریان خط است	
-	۱٫۰	۰-۱۵
-	۰٫۸۶	۱۵-۳۳
۰٫۸۶	-	۳۳-۴۵
۱٫۰	-	>۴۵

یادآوری-میزان هارمونیک سوم جریان خط، نسبتی از هارمونیک سوم و هارمونیک اصلی (اولین هارمونیک) می‌باشد که برحسب درصد ٪ بیان شده است.

ت-۵۲-۲ نمونه‌هایی از کاربرد ضرایب کاهش برای جریان‌های هارمونیک

فرض کنید که یک مدار سه فاز با مشخصات زیر که به روش نصب C به دیوار متصل شده وجود داشته باشد که بار محاسبه شده‌ی آن ۳۹A است و شامل کابل ۴ رشته‌ای با عایق PVC است، با توجه به جدول ب-۵۲-۴ چنانچه هارمونیک‌ها در مدار وجود نداشته باشند، یک کابل 6 mm^2 با هادی مس که جریان مجاز آن ۴۱A می‌باشد، مناسب است. اگر ۲۰٪ هارمونیک وجود داشته باشد در این صورت ضریب اصلاح ۰٫۸۶ به کار می‌رود که منجر به طراحی بار زیر می‌شود:

$$\frac{39}{.86} = 45A$$

برای این بار، یک کابل 10 mm^2 لازم است.

اگر ۴۰٪ هارمونیک وجود داشته باشد، انتخاب سایز کابل بر مبنای جریان خنثی است که می‌شود:

$$39 \times .4 \times 3 = 46.8A$$

و یک ضریب کاهش ۰٫۸۶ به کار می‌رود، که منجر به طراحی بار زیر می‌شود:

$$\frac{46.8}{.86} = 54.4 A$$

برای این بار، یک کابل 10 mm^2 مناسب است.

اگر ۵۰٪ هارمونی سوم وجود داشته باشد، سایز کابل باز هم بر اساس جریان خنثی صورت می‌گیرد، که می‌شود:

$$39 \times .5 \times 3 = 58.8 A$$

در این حالت ضریب کاهش ۱ است و یک کابل 16 mm^2 مورد نیاز است.

تمام انتخاب‌های کابل فوق‌الذکر بر مبنای جریان مجاز کابل می‌باشد، افت ولتاژ و سایر جنبه‌های طرح در نظر گرفته نشده است.

پیوست ج

(آگاهی دهنده)

انتخاب سیستم‌های لوله محافظ هادی

راهنمایی‌هایی در زمینه انتخاب سیستم‌های لوله محافظ هادی در جدول ج-۵۲-۱ ارائه شده است.

جدول ج-۵۲-۱ ویژگی‌های پیشنهادی برای لوله محافظ هادی (طبقه‌بندی برحسب استاندارد IEC 61386)

موقعیت	مقاومت در برابر فشار	مقاومت در برابر ضربه	کمینه دمای عملیاتی	بیشینه دمای عملیاتی
نصب در فضای آزاد	۳	۳	۲	۱
نصب در فضای داخلی	۲	۲	۲	۱
	۲	۳	۲	۱
	۳	۳	۲	۱
	۲	۲	۲	۱
جاسازی شده	۲	۲	۲	۱
دیوار توخالی / روی چوب (مواد قابل اشتعال) در سنگ‌کاری فضای خالی ساختمان فضای خالی سقف	۲	۲	۲	۱
نصب هوایی	۴	۳	۳	۱

یادآوری ۱- این مقادیر، فقط نمونه‌ای از ویژگی‌هایی است که در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۱۵ برای لوله محافظ هادی ارائه شده است.

یادآوری ۲- براساس مقاومت در برابر گسترش شعله، سیستم‌های لوله محافظ هادی نارنجی رنگ تنها زمانی قابل استفاده هستند که در داخل بتن جاسازی شوند. برای سایر روش‌های نصب، استفاده از همه رنگ‌ها به استثنای زرد، نارنجی و قرمز مجاز است.

پیوست چ

(آگاهی دهنده)

افت ولتاژ در تاسیسات مصرف کننده

بیشینه مقدار افت ولتاژ

افت ولتاژ بین منبع یک تاسیسات و هر نقطه از بار نباید بیشتر از مقادیر موجود در جدول چ-۵۲-۱، که بر حسب مقدار ولتاژ نامی تاسیسات بیان شده است، باشد.

جدول چ-۵۲-۱ افت ولتاژ

سایر مصارف	روشنایی %	نوع نصب
۵	۳	الف- تاسیسات فشار ضعیف، که مستقیماً از یک سیستم توزیع فشار ضعیف عمومی تغذیه می‌کند
۸	۶	ب- تاسیسات فشار ضعیف که از منبع LV خصوصی تغذیه می‌شود ^a

a توصیه می‌شود، تا جایی که امکان دارد افت ولتاژ در داخل مدارهای نهایی، از مقادیر ذکر شده از تاسیسات نوع الف فراتر نرود. در حالتی که سیستم‌های سیم‌کشی اصلی بیش از ۱۰۰ m باشند، ممکن است این افت ولتاژها به ازای هر متر مازاد بر ۱۰۰ m، حدود ۰/۰۵٪ افزایش یابد، بدون اینکه این اضافات بیشتر از ۰/۵٪ شود. افت ولتاژ از میزان تقاضای تجهیزات استفاده کننده از جریان، با به کار بردن ضریب انحراف برای جایی که قابل اجرا است، یا از جریان طراحی مدارها مشخص می‌شود.

یادآوری ۱- افت ولتاژ بیشتر ممکن است برای موارد زیر پذیرفته شود:

- برای موتور در طول دوره شروع به کار (روشن شدن)،

- برای سایر تجهیزات دارای جریان ضربه‌ای بالا.

به شرط اینکه در هر دو مورد تضمین شود که تغییرات ولتاژ در محدوده‌های مشخص شده در استاندارد مربوطه باقی می‌ماند.

یادآوری ۲- شرایط زودگذر زیر مستثنی هستند:

- حالت‌های گذرای ولتاژ؛

- تغییرات ولتاژ در اثر فعالیت غیر عادی.

می‌توان افت ولتاژ را با استفاده از فرمول زیر به دست آورد:

$$u = bL \left(\rho_1 \frac{\cos \varphi}{S} + \lambda \sin \varphi \right) I_B$$

که در آن:

u عبارت است از افت ولتاژ بر حسب ولت؛

b ضریبی که برای مدارهای سه فاز برابر ۱ و برای مدارهای تک فاز برابر ۲ است؛

یادآوری ۳- مدارهای سه‌فاز با سیم خنثی کاملاً نامتعادل (یک فاز بارگذاری شده است) به عنوان یک مدار تک فاز، در نظر گرفته می‌شود.

ρ_1 عبارت است از مقاومت هادی‌ها در حالت کار عادی، که مساوی با مقاومت در دما در حالت کار عادی در نظر گرفته می‌شود، یعنی $1/25$ برابر مقاومت در دمای 20°C ، یا $0.0225 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ برای مس و $0.036 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ برای آلومینیوم؛

L عبارت است از طول مستقیم سیستم سیم‌کشی، برحسب متر؛

S عبارت است از سطح مقطع هادی‌ها برحسب mm^2 ؛

$\cos \varphi$ عبارت است از ضریب توان، در صورت عدم وجود جزییات دقیق، ضریب توان مساوی 0.8 در نظر گرفته می‌شود ($\sin \varphi = 0.6$)؛

λ عبارت است از راکتاس در واحد طول هادی، که در صورت عدم وجود جزییات دقیق، $0.08 \text{ m}\Omega/\text{m}$ در نظر گرفته می‌شود.

I_B عبارت است از جریان طرح برحسب آمپر؛

افت ولتاژ مربوطه بر حسب درصد مساوی است با: $\Delta u = 100 \frac{u}{U_0}$

U_0 عبارت است از ولتاژ بین خط و سیم نول برحسب ولت

یادآوری ۴- در مدارهای ولتاژ بسیار ضعیف، پیروی از محدودیت‌های افت ولتاژ مطابق جدول ج-۵۲-۱ برای استفاده‌هایی غیر از روشنایی (به عنوان مثال زنگ، کنترل، در بازکن برقی و غیره) لازم نیست، به شرطی که بررسی گردد که تجهیزات درست کار می‌کنند.

پیوست ح

(آگاهی دهنده)

مثال‌هایی برای چیدمان کابل‌های موازی

برای چیدمان‌های خاص، با توجه به زیر بند ۷-۵۲۳، می‌توان از روش‌های زیر استفاده کرد:
الف- برای کابل چهار رشته‌ای طرح کلی، $L_1L_2L_3$ ، $L_1L_2L_3$ ، $L_1L_2L_3$ ، $L_1L_2L_3$ کابل‌ها می‌توانند در تماس با یکدیگر باشند؛

ب- برای ۶ کابل تک‌رشته‌ای

۱- طرح مسطح به شکل ح-۵۲-۱ مراجعه کنید.

۲- در بالای همدیگر، به شکل ح-۵۲-۲ مراجعه کنید.

۳- به شکل مثلثی، به شکل ح-۵۲-۳ مراجعه کنید.

پ- برای ۹ کابل تک رشته‌ای

۱- طرح مسطح به شکل ح-۵۲-۴ مراجعه کنید.

۲- در بالای همدیگر، به شکل ح-۵۲-۵ مراجعه کنید.

۳- به شکل مثلثی، به شکل ح-۵۲-۶ مراجعه کنید.

ت- برای ۱۲ کابل تک رشته‌ای

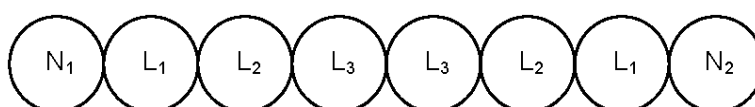
۱- طرح مسطح به شکل ح-۵۲-۷ مراجعه کنید.

۲- در بالای همدیگر، به شکل ح-۵۲-۸ مراجعه کنید.

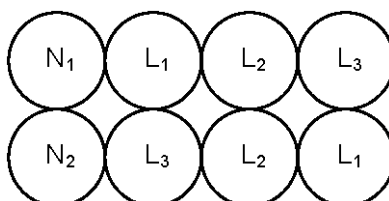
۳- به شکل مثلثی، به شکل ح-۵۲-۹ مراجعه کنید.

فواصل نشان داده شده در شکل‌ها، باید در اجرا حفظ شود.

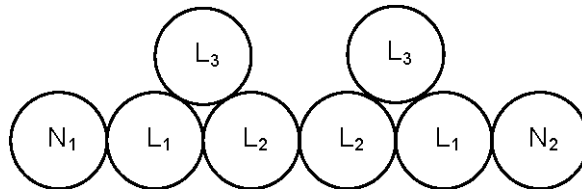
یادآوری- در صورت امکان، اختلاف امپدانس‌ها بین فازها، در چیدمان‌های خاص محدود می‌شود.



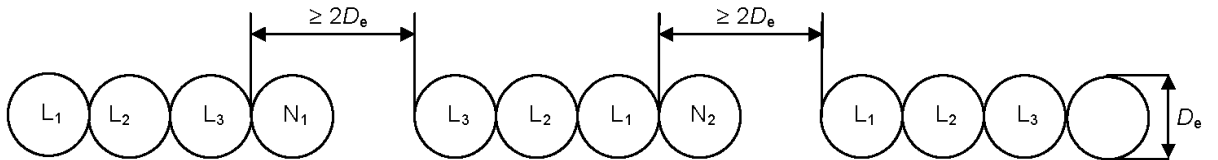
شکل ح-۵۲-۱- چیدمان برای ۶ کابل تک رشته‌ای موازی در طرح مسطح (به زیر بند ۷-۵۲۳ مراجعه کنید)



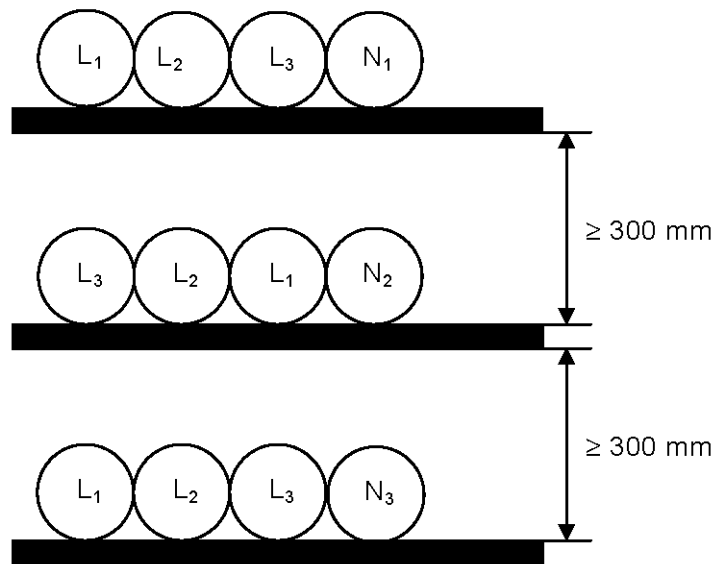
شکل ح-۵۲-۲- چیدمان برای ۶ کابل تک‌رشته‌ای موازی در بالای همدیگر (به زیر بند ۷-۵۲۳ مراجعه کنید)



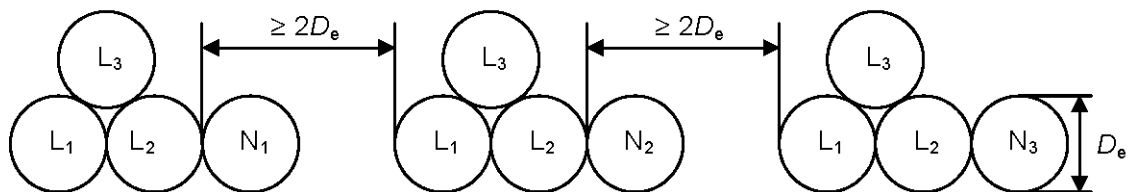
شکل ح-۵۲-۳- چیدمان برای ۶ کابل تکرشته‌ای موازی به شکل مثلثی (به زیر بند ۷-۵۲۳ مراجعه کنید)



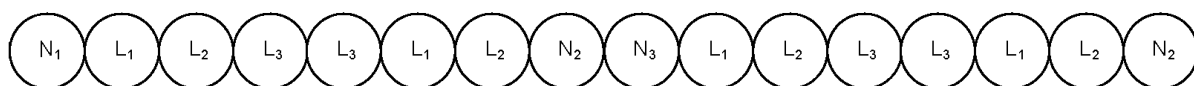
شکل ح-۵۲-۴- چیدمان خاص برای ۹ کابل تکرشته‌ای موازی در طرح مسطح (به زیر بند ۷-۵۲۳ مراجعه کنید)



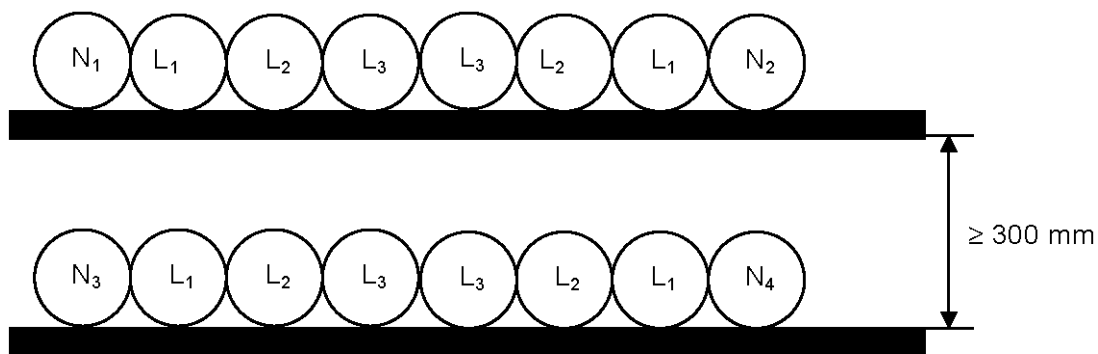
شکل ح-۵۲-۵- چیدمان برای ۹ کابل تکرشته‌ای موازی در بالای همدیگر (به زیر بند ۷-۵۲۳ مراجعه کنید)



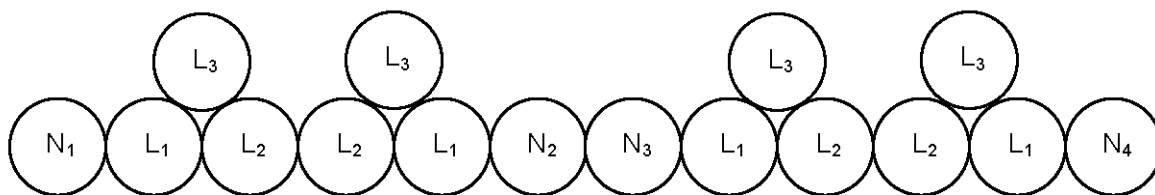
شکل ح-۵۲-۶- چیدمان برای ۹ کابل تکرشته‌ای موازی به شکل مثلثی (به زیر بند ۷-۵۲۳ مراجعه کنید)



شکل ح-۵۲-۷-چیدمان برای ۱۲ کابل تک رشته‌ای موازی در طرح مسطح (به زیر بند ۵۲۳-۷ مراجعه کنید)



شکل ح-۵۲-۸- چیدمان برای ۱۲ کابل تک رشته‌ای موازی در بالای همدیگر (به زیر بند ۵۲۳-۷ مراجعه کنید)



شکل ح-۵۲-۹-چیدمان برای ۱۲ کابل تک رشته‌ای موازی به شکل مثلثی (به زیر بند ۵۲۳-۷ مراجعه کنید)

پیوست خ
(آگاهی دهنده)

فهرست یادداشت مربوط به برخی کشورها

کشور	شماره بند	ماهیت(دائمی یا نه چندان دائمی طبق اقتباس های IEC)	مبنای منطقی (دلیل موجه مشروح برای توضیح کشور خواسته شده)	عبارات
آلمان	۶-۵۲۱			در آلمان و هلند، در مورد هادی های عایق شده اصلی در سیستم های لوله محافظ هادی، در سیستم های مجرای و سیستم های داکت، فقط هادی های یک مدار اصلی، از جمله مدار کمکی مرتبط با مدار اصلی، ممکن است در لوله محافظ هادی یا در مجرای تک مسیره یا در یک کانالی از مجرای چند مسیره به استثنای مناطق عملیاتی الکتریکی یا دارای محفظه، کشیده شود. با این وجود، هادی های قطع نشده چندین مدار ممکن است به وسیله جعبه های تقسیم عبوری مشترک تغذیه شوند.
	۵۲۲			در آلمان، در تونل های کابل، در داکت کابل و سایر محل هایی که دارای تراکم افزایش یافته ای از کابل های نصب شده می باشد، نصب آشکار ساز آتش، که به تابش گرما و دود حساس است، الزامی است. در نصب های سیستم سیم کشی گسترده، استفاده از کپسول های آتش نشانی متحرک الزامی است. در سیستم های سیم کشی ایستگاهی که دسترسی به آنها مشکل است، استفاده از کپسول های آتش نشانی ثابت توصیه می شود. در تونل های کابل، توصیه می شود که در هر ۱۰۰ m یک قسمت به عنوان قسمت مقاوم در برابر آتش تعبیه شود و در هر نوع پارگی کامل این قسمت، با استفاده از اقدامات و پیش بینی های مناسبی که برای مقاومت در برابر آتش پذیرفته شده، درزبندی شود. کانال ها و تونل های کابل در دسترس باید به همراه امکانات کافی برای دسترسی در شرایط مقابله با خطر آتش سوزی، به عنوان مثال با پوشش هایی که به سادگی قابل برداشتن هستند، نصب شود علاوه بر این باید ابزارهای جهت از بین بردن دود آماده شود.

کشور	شماره بند	ماهیت(دائمی یا نه چندان دائمی طبق اقتباس‌های IEC)	مبنای منطقی (دلیل موجه مشروح برای توضیح کشور خواسته شده)	عبارات
آلمان	۵۲۲			جایی که درز بندی‌های حفاظت در برابر آتش با یک عملکرد بستن اتوماتیک و قابلیت مقاومت‌کنندگی در برابر آتش سوزی به کار رفته باشد، در صورت بروز خطر آتش سوزی باید این درز بندها به طور همزمان فعال شوند
	۱-۴-۵۲۲			در آلمان، در نصب‌ها در دیوار تو خالی، باید از جعبه و محفظه‌هایی استفاده کرد که میزان حفاظت آن‌ها کمتر از IP30 نباشد.
	۹-۸-۵۲۲			در آلمان، در نصب‌های دیوار تو خالی باید از جعبه ها و محفظه‌های دارای نگهدار کابل استفاده کرد.
	۳-۵۲۳			در آلمان، علاوه بر آن، نمودار ۲۴ ساعته بار نیز در نظر گرفته شود.
	۵۲۷			در آلمان، در بعضی از مناطق، الزامات ویژه‌ای در زمینه حفاظت در برابر آتش وجود دارد.
	۵-۲-۵۲۷			در آلمان، باید درز بندی‌هایی که برای نفوذهای کابل استفاده شود که تأیید موسسه مهندسی ساختمان آلمان ^۱ داشته باشند.
هلند	۶-۵۲۱			در هلند هادی عایق شده اصلی در سیستم لولهٔ محافظ هادی، در سیستم‌های داکت کابل و سیستم‌های کانال کابل، فقط هادی‌های یک مدار اصلی از جمله مدار کمکی مرتبط با مدار اصلی، ممکن است در لولهٔ محافظ هادی یا مجرای تک مسیره یا در یک کانالی از مجرای چند مسیره- به استثنای مناطق عملیاتی الکتریکی و محصور- کشیده شود با این وجود، هادی‌های قطع نشده چندین مدار ممکن است به وسیله جعبه‌های تقسیم عبوری مشترک تغذیه شوند.
	۷-۵۲۱			یادآوری- در هلند، داشتن چندین مدار در یک کابل مجاز نیست ، به استثنای موارد زیر: الف) اتصال تجهیزات اندازه‌گیری و خبری ب) مدارهای کمکی پ) مدار های اصلی و مدارهای کمکی مشابه، به شرطی که بعد از قطع مدارهای اصلی، مدارهای کمکی نتوانند برقرار شوند. ت) در نصب‌های بسیار بزرگ، نظیر پردازشگر و حمل و نقل گسترده، جایی که تبعیت از الزامات به‌دلیل ملاحظات عملی امکان پذیر نباشد.
1 German Institute for Constructional engineering				

کشور	شماره بند	ماهیت(دائمی یا نه چندان دائمی طبق اکتباس های IEC)	مبنای منطقی (دلیل موجه مشروح برای توضیح کشور خواسته شده)	عبارات
ایرلند	۲-۶-۵۲۲			در ایرلند، سیم کشی توکار باید در برابر آسیب های ناشی از نفوذ ثابت و متهای، با زمین کردن محفظه های فلزی یا صفحه های پیوسته محافظت می شود. موارد زیر از این قانون مستثنی است: ۱۵۰ mm به طور افقی از یک گوشه، ۱۵۰ mm به طور عمودی از سقف، مسیر مستقیم عمودی یا افقی به یک نقطه: لوازم یدکی یا تابلو در چنین حالت هایی، سیم کشی باید حداقل در ۵۰ mm از سمت مخالف دیوار قرار داشته باشد.
دانمارک	۱-۸-۵۲۱			در دانمارک، لازم نیست از این الزامات تبعیت کرد.
	۲-۸-۵۲۱			در دانمارک، لازم نیست از این الزامات تبعیت کرد.
	۱۰-۸-۵۲۲			در دانمارک، موارد زیر به کار می رود : الزامات برای کابل هایی که ولتاژ تخمین زده شده آنها از ۵۰۷ a.c. یا ۵۰۷ d.c. فراتر نمی رود، لازم نیست. کابل ها باید حداقل ۰٫۳۵m زیر زمین مدفون شوند. کابل هایی که در کمتر از ۰٫۷ m زیر زمین مدفون شده اند باید به وسیله کانال های کابل، طرح واره های U یا ورق های فلزی مورد محافظت قرار گیرند. کابل های در بیش از ۰٫۷m زیر زمین مدفون شده اند ، می توانند بدون حفاظت مکانیکی تکمیلی باشند به شرطی که یک نوار نشانه گذاری شده تقریباً ۰٫۲m بالای کابل قرار گرفته باشد جایی که بیش از یک کابل با کمتر از ۰٫۲ m کابل های بیرونی وجود داشته باشد، فقط یک نوار نشانه گذاری شده لازم است. کابل های که از داخل زمین به هوای آزاد بیرون می آیند، از نظر مکانیکی هم باید در داخل زمین و هم در روی زمین حفاظت شوند. یادآوری- از لوله محافظ هادی پلاستیکی، فولادی، آهن گالوانیزه یا مجراها طبق DS/EN 12201. از قسمت های ۱ تا ۵ برای فشار کار ۰٫۶ Mp می توان بعنوان محافظ کابل استفاده کرد.

کشور	شماره بند	ماهیت(دائمی یا نه چندان دائمی طبق اقتباس های IEC)	مبنای منطقی (دلیل موجه مشروح برای توضیح کشور خواسته شده)	عبارات
دانمارک	۳-۱-۵۲۷			در دانمارک، کابل های مطابق با DS 2393 و همچنین کابل ها مطابق استاندارد-IEC60332-1-1 و IEC 60332-1-2 هستند.
	۱-۵۲۸			در دانمارک شرط زیر به کار می رود: تاسیساتی که به تاسیسات فشار ضعیفی، که توسط افرادی غیر از افراد متخصص نصب، نظارت و نگهداری می شوند، اتصال ندارند، باید از تاسیسات فشار ضعیف جدا شوند به طوری که بتوان بدون قطع تاسیسات فشار ضعیف، روی آنها کار کرد.
	جدول پ-۵۲-۳			در دانمارک، موارد زیر به کار می رود: جایی که جریان در یک مداری از یک گروه از ۷۵٪ فراتر مجاز طبق جدول پ-۵۲-۳ فراتر نرود، که در یک ضریب اصلاح برای دمای محیط ضرب شده، موارد زیر مجاز است: - لازم نیست جریان مجاز مدار، در ضریب کاهش گروهی ضرب شود. -وقتی که تعداد مدارها برای تعیین ضریب کاهش استفاده شده، پس در جمع با یک مدار دیگر نمی توان از این تعداد مدار استفاده کرد. جایی که جریان در همه مدارهای موجود در یک گروه از ۷۵٪ فراتر نرود و طبق جدول پ-۵۲-۳ فراتر نرود و برای(بدست آوردن) دمای محیط در یک ضریب اصلاح ضرب شود دیگر (ضریب) کاهش لازم نیست.
آمریکا	۵۲۳			در آمریکا، جریان مجاز برای هادی ها بر طبق NFP A 70- National –Electrical Code انجام می شود.

عبارات	مبنای منطقی (دلیل موجه مشروح برای توضیح کشور خواسته شده)	ماهیت(دائمی یا نه چندان دائمی طبق اقتباس های IEC)	شماره بند	کشور
<p>در انگلستان شرایط افزوده شده زیر به کار می رود :</p> <p>۱- یک کابل نصب شده زیر یک کف یا روی سقف باید در مسیری کشیده شود که در معرض خطرات ناشی از تماس با کف یا سقف یا (ابزارهای) ثابت سازی آن ها قرار نگیرد. کابلی که از تیر آهن چارچوب کف یا ساختار سقف یا از تکیه گاه های سقف (به عنوان مثال زیر سقف کاذب) عبور می کند، باید:</p> <p>۱-۱ حداقل فاصله ۵۰ mm از بالا یا پایین تیر آهن داشته باشد که این فاصله به صورت عمودی اندازه گیری شده است؛ یا</p> <p>۱-۲ با صفحه فلزی که زمین شده است که الزامات هادی محافظتی را برای مدار مورد نظر مطابق قسمت ۵-۵۴ تامین کند و کابل مطابق استانداردهای BS 5467, BS 6346 , BS 6724 , BS 7846, BSEN 60702-1 یا BS8436 باشد؛ یا</p> <p>۱-۳ با یک لوله محافظ هادی زمین شده محصور شده باشد که مطابق استاندارد BSEN 61388 باشد و الزامات قسمت ۵-۵۴ برای یک هادی حفاظتی را تامین کند؛ یا</p> <p>۱-۴ در کانال یا مجرا زمین شده ای محصور شده باشد که مطابق با استاندارد BSEN50085 باشد و الزامات قسمت ۵-۵۴ برای هادی حفاظتی را تامین کند؛ یا</p> <p>۱-۵ از نظر مکانیکی چنان در برابر آسیب ها حفاظت شده باشد که بتوان از نفوذ میخ و پیچ و نظیر آن ها در کابل جلوگیری کرد.</p> <p>۲- یک کابل توکار در یک دیواره یا تیغه در عمق کمتر از ۵۰mm از یک سطح دیوار یا تیغه باید مشخصات زیر را داشته باشد.</p> <p>۲-۱ با صفحه ای فلزی که زمین شده است و الزامات هادی محافظتی را برای مدار مورد نظر مطابق قسمت ۵-۵۴، در بر داشته باشد و کابل با استانداردهای BS 5467, BS 6346, BS 6724, BS 7846 یا BS8436 انطباق داشته باشد، یا</p> <p>۲-۲ با لوله محافظ هادی زمین شده محصور شده باشد که لوله محافظ هادی مطابق استاندارد BSEN61387 که الزامات قسمت ۵-۵۴ برای هادی حفاظتی را تامین کند، یا</p>				انگلستان

عبارات	مبنای منطقی (دلیل موجه مشروح برای توضیح کشور خواسته شده)	ماهیت(دائمی یا نه چندان دائمی طبق اقتباس های IEC)	شماره بند	کشور
<p>۲-۳ در مجرا یا کانال زمین شده محصور شده باشد مطابق استاندارد BS EN 50085، که الزامات قسمت ۵-۵۴ برای هادی حفاظتی را تامین کند؛ یا</p> <p>۲-۴ از نظر مکانیکی چنان در برابر آسیبها حفاظت شده باشد که بتوان از نفوذ میخ و پیچ و نظیر آنها در کابل جلوگیری کرد.</p> <p>۳-جایی که الزامات بند ۲ مذکور به کار می رود و نصب تحت نظارت یک فرد متخصص و خبره قرار ندارد و کابل نصب شده طبق زیر بند ۲-۵ این جدول باشد و طبق شرایط زیربندهای (۲-۱، ۲-۲، ۲-۳، ۲-۴ این جدول) نباشد، حفاظت تکمیلی توسط یک RCD که مشخصات ویژه مطابق زیر بند ۴-۴۱ و ۴۱۵-۱ را دارد، تامین می گردد.</p> <p>در نصبهایی که تحت نظارت فرد متخصص یا خبره قرار ندارد، و در یک دیوار یا تیغه که ساختار داخلی آن در برگیرنده قسمت های فلزی، غیر از ابزارهای ثابت سازی نظیر میخ و پیچ و نظیر آنها می باشد بدون در نظر گرفتن عمق کابل از سطح دیوار یا تیغه، این نوع نصبها باید دارای ویژگی های زیر باشد:</p> <p>۳-۱ با صفحه ی فلزی که زمین شده است و الزامات هادی محافظتی را برای مدار مورد نظر مطابق قسمت ۵-۵۴ تامین کند و کابل مطابق استانداردهای BS 6724، BS 6346، BS 5467، BS 7846، BSEN 60702-1 یا BS 8436 باشد، یا</p> <p>۳-۲ با لوله محافظ هادی زمین شده محصور شده باشد مطابق استاندارد BS EN 61386 که الزامات قسمت ۵-۵۴ برای هادی حفاظتی را تامین می کند. یا</p> <p>۳-۳ در مجرا یا داکت زمین شده محصور شده باشد، که مطابق استاندارد BSEN50085 باشد و الزامات قسمت ۵-۵۴ برای یک هادی حفاظتی را تامین نماید.</p> <p>۳-۴ حفاظت کابلها در برابر آسیب مکانیکی به نحوی است که از نفوذ میخ، پیچ و نظیر آنها در کابل جلوگیری می شود.</p> <p>۳-۵ حفاظت تکمیلی بوسیله RCD که دارای ویژگی های مشخص شده در بندهای ۴-۴۱ و ۴۱۵-۱ است، تامین می شود.</p> <p>یادآوری: اگر کابل در عمق mm ۵۰ یا کمتر از سطح دیوار یا تیغه نصب شده باشد الزامات قسمت ۲ از بندهای فوق الذکر نیز به کار می رود.</p>				انگلستان

کشور	شماره بند	ماهیت(دائمی یا نه چندان دائمی طبق اقتباسهای IEC)	مبنای منطقی (دلیل موجه مشروح برای توضیح کشور خواسته شده)	عبارات
سوئیس	۵۲۵			در سوئیس طبق قوانین ملی در نصب بین نقطه اتصال یک ساختمان (کلید تغذیه اصلی) و مدارهای نهایی، مانند پریز برق، افت ولتاژی که بیش از ۴٪ نباشد مجاز است.
	۲-۵۲۸			در سوئیس طبق قوانین ملی در خصوص کابل‌های الکتریکی در صورت عبور یا نزدیکی کابل‌های ارتباطات تلفنی زیرزمینی و کابل‌های تغذیه زیر زمینی باید حداقل فاصله هوایی ۳۰۰mm حفظ شود یا باید الزامات الف یا ب تامین شود.
بلژیک	۵۲۷			در بلژیک، در بعضی از مناطق، الزامات خاصی در زمینه حفاظت از آتش وجود دارد.
ایتالیا	۲-۵۲۸			در ایتالیا حداقل فضای آزاد ۳۰ mm باید حفظ شود.

کتابنامه

- [1] IEC 60050-605:1983, International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 605: Generation, transmission and distribution of electricity – Substations
- [2] IEC 60332-3 (all Parts 3), Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wire or cables
- [3] IEC 60332-3-24, Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wire or cables – Category C
- [4] IEC 60364-4-43:2008, Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent
- [5] IEC 60364-5-51:2005, Electrical installations of buildings – Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment – Common rules
- [6] IEC 60364-7-715, Electrical installations of buildings – Part 7-715: Requirements for special
- [7] IEC 61000 (all parts), Electromagnetic compatibility (EMC)
- [8] IEC/TR 61200-52, Electrical installation guide – Part 52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems
- [9] IEC 61386-24, Conduit systems for cable management – Part 24: Particular requirements – Conduit systems buried underground
- [10] IEC 61535, Installation couplers intended for permanent connection in fixed installations
- [11] IEC 62305 (all parts), Protection against lightning
- [12] DS DS/EN 12201-1, Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General
- [13] DS DS/EN 12201-2, Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes
- [14] DS DS/EN 12201-3, Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings
- [15] DS DS/EN 12201-4, Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves
- [16] DS DS/EN 12201-5, Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Fitness for purpose of the system
- [17] DS 2393-2:1996, Polyvinyl chloride insulated sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Test methods
- [18] NFPA 70:2008, National Electrical Code
- [19] BS 5467:1997, Electric cables. Thermosetting insulated, armoured cables for voltages of 600/1000 V and 1900/3300 V
- [20] BS 6346:1997, Electric cables. PVC insulated, armoured cables for voltages of 600/1000 V and 1900/3300 V

- [21] BS 6724:1997, Electric cables. Thermosetting insulated, armoured cables for voltages of 600/1000 V and 1900/3300 V, having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire
- [22] BS 7846:2000, Electric cables. 600/1000 V armoured fire-resistant cables having thermosetting insulation and low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire
- [23] BS EN 60702-1:2002, Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V. Cables
- [24] BS 8436 :2004, Electric cables. 300/500 V screened electric cables having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire, for use in walls, partitions and building voids. Multicore cables
- [25] BS EN 50085 (all parts), Cable trunking and cable ducting systems for electrical installations