

آزمون کابل های الکتریکی در شرایط آتش*

Circuit - Integrity

ترجمه: بهرام شمس - فریا گلسرخی

(IEC - 60331)

بخش اول

زمانی که کابل های ساخته شده با مواد ترموپلاستیک در معرض آتش سوزی قرار گیرند، صدمات قابل توجهی به افراد و تجهیزات وارد می شود. در صورتی که نصب کابل با مهارت انجام پذیرد، عملکرد مناسب آن تضمین شده و باعث آتش سوزی نخواهد شد. از طرف دیگر آتش گرفتن کابل و انتشار شعله در طول کابل می تواند به عواملی چون نوع کابل، روش نصب، جنس مواد عایق و روکش به کار رفته، بستگی داشته باشد. در صورت وسعت یافتن آتش و افزایش دمای شعله، دیگر نمی توان عملکرد صحیح کابل و ملحقات الکتریکی آن را در شرایط اتصال کوتاه تضمین نمود.

هنگام بروز آتش سوزی در مکان های عمومی، بکارگیری و استفاده از روشنایی اضطراری، آسانسورها، تهویه و ... از درجه اهمیت بالایی برخوردار می باشند. استانداردهای ذیل جهت آزمون مقاومت سیم ها و کابل ها در برابر شعله در دسترس می باشند:

IEC 60331- 11: تجهیزات تست - اعمال آتش به تنهایی در دمای شعله حداقل ۷۵۰ درجه سانتیگراد.

IEC 60331- 21: روش ها و الزامات - کابل های با ولتاژ تا و خود 0.6/1 کیلو ولت

IEC 60331- 22: روش ها و الزامات - کابل های با ولتاژ تا و خود 0.6/1 کیلو ولت

IEC 60331- 23: روش ها و الزامات - کابل های انتقال اطلاعات الکتریکی

IEC 60331- 25: روش ها و الزامات - کابل های فیبرنوری

نکات کلی درباره ویژگی های ساختاری کابل های مقاوم در برابر آتش با ولتاژ تاو خود 0.6/1 کیلو ولت:

جهت اطمینان از مقاوم بودن کابل در برابر آتش و عملکرد صحیح آن، لازم است هادی با ماده ای عایق گردد که بتواند همزمان، قادر به تحمل درجه حرارت شعله آتش بوده و در عین حال خواص عایقی خود را حفظ نماید. استفاده از نوار میکا و یا هر غلاف دیگری که بتواند نقش محافظ را در برابر آتش و در خلال سوختن ایفا نماید، به دور عایق معدنی (کابل هایی با عایق معدنی)، توصیه می گردد. در صورتی که از نوارهای میکا برای ایجاد مقاومت در برابر آتش استفاده شود، باید از یک عایق الکتریکی اضافه نیز بر روی هادی هایی که با نوار میکا محصور شده اند، بهره گیری شود.

لایه عایق دوم به دو منظور استفاده می شود، نخست در نقش عایق الکتریکی و سپس جهت حفاظت نوارهای میکا در صورت صدمات مکانیکی. وجود اسیدهای هدایت کننده، استفاده از مواد عایق بدون هالوژن را الزامی می نماید، چراکه در هنگام تست شعله، اسید موجود از نوارهای میکا عبور کرده، باعث هدایت جریان بین هادی ها شده و به اتصال کوتاه منجر می گردد. روکش نهایی^۱ (در مورد کابل های غیر مسلح) و یا روکش جدا کننده^۲ (در مورد کابل های مسلح)، که مستقیماً بر روی سیم های عایق شده به کار می رود نیز باید بدون هالوژن باشد.

(در مباحث آینده به جزئیات ساختاری کابل های مقاوم در برابر آتش در قالب ۳ دسته پرداخته خواهد شد).

1- Sheathing

2- Bedding

IEC 60331 - 21

(1. Edition 1994 - 04)

آزمون مقاوم بودن سیم و کابل عایق در شرایط آتش روش ها و الزامات - کابل های با ولتاژ تا و خود 0.6/1 کیلوولت

یک نمونه ۱۲۰۰ میلیمتری از کابل را انتخاب نموده و به اندازه ۱۰۰ میلیمتر از روکش یا پوشش خارجی آن را از هر طرف جدا می نماییم. دوسر کابل را در دو انتها جهت اتصال های الکتریکی آماده کرده و سر سیم ها را به اندازه کافی از یکدیگر جدا می کنیم تا از اتصال هادی ها به یکدیگر جلوگیری به عمل آید. کابل به صورت افقی در دستگاه تست قرار گرفته و در دو انتها توسط گیره هایی نگهداشته می شوند. باید توجه نمود که گیره ها در قسمت دارای روکش قرار گیرند. طول منبع حرارتی ۵۰۰ میلیمتر است و از نوع مشعل های تخت انتخاب می گردد؛ زیرا این مشعل ها یک ردیف از شعله های نزدیک به هم و یکنواخت را تولید می نمایند. برای ایجاد شعله حجم گاز ورودی $(5 \pm 0.25) \text{ l/min}$ و حجم هوای ورودی $(80 \pm 5) \text{ l/min}$ می باشد تا جایی که ترموکوپل ها دمایی معادل ۷۵۰ درجه سانتیگراد را نشان دهد. محل استقرار ترموکوپل ها باید به گونه ای باشد که اولاً موازی مشعل بوده، ۷۰ میلیمتر بالای آن و ۴۵ میلیمتر دور از آن قرار گرفته و ثانیاً سر ترموکوپل در داخل شعله قرار گیرد.

نمونه مورد نظر باید به گونه ای قرار گیرد که شعله های مشعل با سطح پائینی آن در تماس باشد. ولتاژ از طریق خروجی یک ترانس که در سر راه هر فاز آن یک فیوز ۲ آمپری نصب شده است به هادی های کابل اعمال می گردد. هنگام تست، نول مدار و کلیه قسمت های فلزی تجهیزات تست از جمله نگهدارنده ها باید به زمین متصل شوند.

پس از برقراری اتصالات الکتریکی، برق دستگاه را روشن می کنیم. ولتاژ خروجی ترانس باید به گونه ای تنظیم گردد که ولتاژ اعمال شده میان هادی ها معادل ولتاژ نامی کابل باشد. طول زمان آزمون ۹۰ دقیقه و اعمال ولتاژ به صورت پیوسته خواهد بود. در حین آزمون باید شعله های آتش در برابر جریان هوا محافظت گردند.

پس از گذشت ۹۰ دقیقه، آتش را خاموش کرده و کابل به مدت ۱۵ دقیقه دیگر همچنان تحت ولتاژ باقی می ماند؛ در نتیجه کل زمان آزمون، مدت زمان اعمال آتش و ۱۵ دقیقه زمان مربوط به خنک شدن را شامل می شود. پس از طی مراحل فوق، هادی باید مورد آزمون پیوستگی قرار گیرد.

در کل، آزمون مقاوم بودن در برابر آتش در صورتی موفقیت آمیز است که در کل مدت زمان آزمون هیچ گونه قطعی در فیوز رخ نداده (به عبارت دیگر هیچ گونه اتصالی میان هادی ها روی ندهد) و هادی نیز از لحاظ آزمون پیوستگی تایید گردد.