رفتار کابل ها در شرایط آتش*

بخش دوم

ساختار عمومی کابل های مقاوم در برابر آتش

مترجم : بهرام شمس و فریا گلسرخی

کابل های مقاوم در برابر آتش، از نظر ساختاری و نوع عایق به سه گروه تقسیم می شوند:

۱. عایق های معدنی (MI)[۱]،
۲. عایق نوارمیکا،
۳. عایق های پلیمری غیرآلی (معمولاً این نوع عایق ها دارای پایه سیلیکونی می باشند).

اگرچه برخی از طراحی های موجود از بکارگیری ترکیبی و همزمان عایق های فوق الذکر بهره می برند، ولی هریک به تنهایی تاحد زیادی در برابر آتش مقاوم بوده و قادرند الزامات آزمون های موردنظر را برآورده سازند.

۱ـ گروه کابل های با عایق معدنی:

ساختار و لایه های اصلی این نوع کابل در شکل زیر نشان داده شده است که در آن هادی ها توسط ماده عایق اکسید منیزیم فشرده، پوشیده شده و توسط یک لایه محافظ (پوشش) مسی احاطه می گردد. سطح این لایه محافظ به اندازه کافی بزرگ است که

شکل ۱. نمونه ای از یک هادی زمین

می توان ازآن به عنوان هادی زمین استفاده نمود. اکسید منیزیم فشرده[۲] نمی سوزد، دودی تولید نمی کند و تا دمای ۲۸۰۰ درجه پایدار می ماند. از آنجا که این ماده تقریباً بی اثر و از نظر مکانیکی پایدار است، حتی در شرایط اعمال آتش و آب، هیچ گونه

* منبع: KERPEN GmbH & Co.KG

تغییری در مشخصات مکانیکی و دی الکتریکی[۳] آن ایجاد نخواهدشد. این نوع کابل ها به صورت تک رشته تا هفت رشته و با مقطع ۱ میلیمتر مربع تاوخود ۲٤۰ میلیمتر مربع تولید می گردند. اکسید منیزیم را می توان در مقابل رطوبت مقاوم نموده تا عملیات نصب و ایجاد اتصالات الکتریکی به راحتی صورت پذیرد.

۲ـ گروه کابل های با نوار میکا :

ساختار کلی این نوع کابل غیرمسلح[٤] با نوار میکا در شکل ۲ نشان داده شده است.

مسلما" در دماهای معمولی جنس عایق معمولاً از انواع پلیمرهای آلی استاندارد انتخاب می شود. اما از یک ترکیب پایدار شامل میکا و شیشه به عنوان محافظ ثانویه (حفاظ مکانیکی) که خواص عایق بودن را در شرایط آتش، بهبود می بخشد استفـاده می گردد و خود آن توسط یک ماده پلیمری (LSZH) پوشش داده می شود. در هنگام آتش سوزی، این پوشش پلیمری دوم دچار تخریب می شود، به گونه ای که این امر باعث تشکیل یک لایه شیشه ای، ترکیبی از شیشه و میکا در اطراف لایه های داخلی کابل می گردد. این لایه اگرچه بسیار نازک است، اما در برابر آب مقاوم بوده و از لحاظ دی الکتریک قادر به برآورده ساختن الزامات آزمون و ضوابط فنی حتی در سطحی بالاتر می باشد.

به منظور ایجاد یک حفاظ الکترو مغناطیسی، معمولا" رشته های عایق شده با یک لایه محافظ فلزی نازک پوشش داده می شوند. این نوع کابل ها بر اساس استاندارد BS 7629 (یا BS 7864 برای کابل های مسلح) ساخته می شوند. این نوع کابل ها به صورت ۱ تا ۱۸ رشته و از سطح مقطع ۱ تا ٤۰۰ میلیمتر مربع تولید می گردند. وجود لایه مسلح کننده (زره) هیچ گونه بهبودی در خاصیت مقاوم کردن کابل تمام شده، در برابر آتش ایجاد نمی کند، بلکه تنها باعث افزایش مقاومت مکانیکی و خواص ارتجاعی کابل، در هنگام نصب و پس از آن می گردد.

شکل ۲. نمونه ای از یک کابل غیرمسلح پوشش یافته با نوار میکا

۳ـ کابل های با عایق برپایه سیلیکون:

این کابل ها مشابه کابل های با عایق پلیمر معمولی است و فقط لازم است در شرایط آتش سوزی خواص خود را حفظ نموده و انرژی الکتریکی را انتقال دهند. عایق های پلیمری متداول معمولاً وقتی در برابر آتش قرار می گیرند تجزیه شده و یک لایه غیرعایق از خاکستر کربنی از خود برجای می گذارد. در مقابل، عایق های با پایه سیلیکونی در برابر آتش تجزیه شده و خاکستری آب دوست و شکننده از جنس سیلیکون ایجاد می نماید. درحالت خشک ذغال شکننده برجای مانده می تواند خواص عایقی مناسبی را از خود نشان داده و از شکست ولتاژ جلوگیری نماید.

اما از آنجا که با گذشت زمان، ذغال آب را جذب می نماید، باید از آن دربرابر نفوذ رطوبت محافظت کرد و از آنجا که بسیار شکننده است نباید تحت تاثیر فشار های مکانیکی قرار گیرد. برای این منظور، توصیه می شود در ساختار کابل جهت محافظت در برابر نفوذ آب، از یک محافظ فلزی نازک به دور رشته های عایق شده استفاده کرد. این لایه نباید در خلال آتش سوزی و پس از آن صدمه ببیند. جهت حفاظت الکترومغناطیسی در این کابل ها نیز مانند کابل های با نوار میکا از محافظ مسی استفاده می گردد.

جمع بندی:

هریک از کابل های اشاره شده فوق را می توان کابل مقاوم در برابر آتش نامید که هر یک تحت شرایط آتش خواص عایقی خود را تا حدی حفظ می نمایند، اگرچه هریک از آنها سطح متفاوتی از خواص را از خود ارائه می نمایند. جهت مقایسه می توان به عملکرد عایقی بسیار مطلوب کابل های با عایق معدنی و از طرف دیگر قیمت پایین و سطح شفاف و نرم کابل های با عایق برپایه سیلیکون اشاره نمود.

1- Mineral Insulation
2- Compacted Magnesium Oxide
3- Dieelectric
4- Non Armoured