

کاربرد کابل خودنگهدار هوایی در شبکه توزیع:

شبکه های توزیع در اکثر کشورهای در حال توسعه و جهان سوم با استفاده از هادی های لخت اجرا می شوند. این در حالی است که مصرف کنندگان انرژی الکتریکی در کشورهای پیشرفته بویژه در طی چند دهه اخیر شاهد روند رو به رشد استفاده از انواع خطوط هوایی عایق شده در شبکه های توزیع هوایی می باشند. از این سیستم کابل می توان بطور موقت یا دائم استفاده نمود. از نظر اجرایی و نگهداری، هزینه این سیستم بین سیستم هوایی با خطوط بدون عایق و سیستم کابل کشی زمینی می باشد. این سیستم در محلهایی که فضای لازم برای کابل کشی کم و یا گران می باشد مناسب است و عوامل دیگری که باعث برتری این سیستم بر سیستمهای هوایی می شود نصب و اجرای سریع و ساده، ایمنی و صورت ظاهری و کنترل زیست محیطی آن می باشد. می توان از این کابلها بطور موقت نیز استفاده نمود تا اینکه شبکه دائمی (زمینی یا هوایی) منطقه مورد نظر آماده شود.

علاوه بر موارد بالا، این سیستم، برای شرایط ذیل نیز مناسب است:

- در مناطقی که لازم است شرایط زیست محیطی آن دست نخورده باقی بماند و یا اینکه تغییرات بوجود آمده در آن حداقل باشد.
- برای دادن تغییرات در شبکه و یا توسعه آن
- برای خط ورودی و یا خروجی به پست ترانسفورماتور یا ایستگاهها، زیرا که با استفاده از این کابل نیازی به مقره های عایقی نمی باشد.
- از این کابلها که وزن آن ها کم بوده و دارای عایق پلی اتیلن کراس لینک (XLPE) می باشند، در شبکه های هوایی برای ولتاژهای ماکزیمم 12، 24، 36 کیلوولت استفاده می شود.
- در مواردی که استفاده از خطوط با هادیهای لخت منجر به بروز حوادث گذرا می شود و یا اینکه رعایت حریم و سایر نکات فنی و ایمنی شبکه برق مقدور نیست استفاده از کابلهای خود نگهدار هوایی راه حل منطقی است. از عمده ترین این موارد می توان به مسیرهایی اشاره نمود که دارای عرض کم بوده و یا در آنها موانعی از قبیل ردیف درختان وجود دارد.
- همانطور که می دانیم کابلهای خود نگهدار دارای هادی آلومینیومی و عایق پلی اتیلن کراس لینک می باشند و برای نصب این کابلها بر روی پایه ها نیاز به یک سیم نگهدارنده (massenger) می باشد که جنس این سیم برای کابلهای 20 kv از فولاد و برای کابلهای فشار ضعیف از آلایتر آلومینیوم می باشد. در کابل خود نگهدار فشار ضعیف از سیم نگهدارنده بعنوان سیم نول نیز استفاده خواهد شد.

در طراحی خطوط با کابل‌های خودنگهدار در دو سطح ولتاژ فشار متوسط و فشار ضعیف به ترتیب سطح مقطع‌های زیر مورد نظر قرار گرفته است که این طراحی قابل تعمیم برای سطح مقطع‌های دیگر نیز می باشد .

سطح مقطع $3 \times 65 + 120$ میلی‌متر مربع برای فشار متوسط و $3 \times 70 + 25 + 95$ برای فشار ضعیف که سیم نگهدارنده آنها به ترتیب 65 و 70 می باشد و سطح مقطع 25 در فشار ضعیف برای سیستم روشنایی معابر می باشد.

1- استاندارد کابل‌های هوایی خود نگهدار

1-1- استاندارد کابل خود نگهدار فشار ضعیف (head Over Selfsupporting For Standard)
از هادیها : هادیها 1-1-2 است $0.6/1\text{kv}$ نامی ولتاژ : نامی ولتاژ 1-1-1- Cables for 0.4 kv
آلومینیوم رشته ای بهم تابیده، دایره ای شکل بهم فشرده (مثلاً هادی به اندازه 216 mm که از آلومینیوم یکپارچه است) می باشند . 1-1-3- عایق

1-1-3-1 (مواد : عایق بایستی پلی اتیلن مخصوص با تراکم زیاد و سیاه رنگ مقاوم در مقابل جو باشد

1-3-2-1 (شناسایی فاز : در امتداد طول هر فاز (هادی) عایق شده برآمدگیهای مشخص به تعداد 2 و 3 و یا 4 عدد وجود دارند تا بتوان به کمک آنها فازها را از یکدیگر شناسایی نمود .

1-4-1- نگهدارنده یا سیم حامل (هادی خنثی – messenger) : نگهدارنده یا سیم حامل یک هادی باید از آلایتر آلومینیوم

متشکل از هفت سیم کشیده از میله که با فرآیند ریختگی مداوم و پیچیدن تولید شده است باشد. هیچگونه مفصل و یا اتصال در نگهدارنده (مسنجر) مجاز نمی باشد مگر اینکه این اتصال در میله و یا سیم اصلی قبل از کشیدن نهایی انجام شده باشد . نگهدارنده باید دایره ای شکل – رشته ای تابیده شده و بهم فشرده باشد . از نگهدارنده بعنوان هادی خنثی نیز استفاده می شود . پس از عایقکاری برای شناسایی نگهدارنده (مسنجر) آنرا با یک برآمدگی مقاوم طولی که بوضوح قابل دیدن است مشخص می نمایند.

1-5-1- طرح : کابل متشکل از یک یا چهار هادی آلومینیوم با عایق پلاستیکی تابیده شده بر روی یک نگهدارنده از آلایتر آلومینیوم که عایق شده و یا لخت می باشد . مسنجر همچنین هادی خنثی نیز می باشد .

1-6-1- علامت های مشخص شده بر روی کابل : در طول کابل ، آنرا با نام تولید کننده و سال تولید مشخص می نمایند و فاصله این علائم کمتر از 20cm است . این علائم بر روی عایق حک می شود. 1-1-7- آزمونه‌های نوعی test Type : آزمونه‌های نوعی (تایپ تست) حداقل بر روی یک نمونه از هر نوع کابل مورد نظر انجام می شود . چنانچه یک نمونه از همان نوع کابل ولیکن با اندازه متفاوتی آزمون نمونه ای شده باشد و نتایج رضایت بخش باشند کابل مورد نظر را می توان از لحاظ این آزمون مورد تأیید دانست . چنانچه مواد ساختمان و یا روش تولید عوض شوند بایستی آزمون نوعی را در هر مورد تکرار نمود 1-1-7-1 (آزمون ولتاژ

1-7-2-1 (اندازه گیری مقاومت هادیها و نگهدارنده (messenger)

1-8-1- آزمونه‌های مکانیکی و فیزیکی : این آزمونها برای هر هادی از کابل بطور جداگانه انجام می شوند

1-8-1-1 (مشخصه های فیزیکی و مکانیکی عایق

1-8-3-1 (آزمون خمش

1-8-3-1 (استقامت کششی نگهدارنده

(درآزمایشگاه سازی مشابه) خورشیدی تشعشع آزمون (messenger) 1-1-8-4

هادی روکش دار Conductors Covered

1-2-2-1) آزمونهای نمونه : آزمونهای حداکثر برروی ده درصد طول کابلهای تولید شده انجام شده اگرچه حداقل برروی یک طول کابل انجام میشود.

1-2-2-1-1) کنترل ساختمانی : ساختمان و ابعاد کابل باید تست شود.

1-2-2-2-1) اندازه گیری مقاومت هادیها و نگهدارنده : اندازه گیری مقاومت برروی نمونه ای از کابل بطول حداقل ده متر انجام می شود .

2-1- استاندارد کابلهای خود نگهدار فشار متوسط (ولتاژهای نامی 10 تا 30 کیلوولت)

Standard For Selfsupporting Over head Cables for 10-30 kv

2-1-1- طرح کابل : این سیستم شامل سه کابل تک رشته ای می باشد که برروی نگهدارنده (messenger) آن از جریان ولی نگهداشته را کابلها که است سیمی نگهدارنده و اند شده تابیده فولادی (messenger) عبور نمی کند .

- ویژگی های الکتریکی خطوط هوایی روکش دار:
- وجود پوشش عایقی در هادی های روکش دار موجب ایجاد ویژگی های الکتریکی خاص برای این نوع از هادی ها می گردد. مهمترین این موارد عبارتند از :
- 1- حفاظت در مقابل صاعقه
 - 2- تخلیه های جزئی
 - 3- تغییر مقادیر اندوکتانس و کاپاسیتانس خط
 - 4- جریان شارژ

یادآوری:

1- جنس هادی از آلومینیوم و جنس عایق کابل از نوع پلی اتیلن یا پلی اتیلن کراس لینک (XLPE) است .

• درجه حرارت محیط در شرایط متعارف $20^{\circ}\text{C} +$ می باشد .

• حداکثر درجه حرارت هادی 90°C .

2- طراحی خطوط فشار متوسط و فشار ضعیف با کابل خود نگهدار

در پروژه ای به همین نام بررسی کاملی بر روی طراحی خطوط با کابل خود نگهدار انجام پذیرفته و در این مقاله نمی گنجد.

3- ایمنی سیستم کابل خودنگهدار

- شناسایی هادی خنثی در زمان اجرا و نگهداری آسان است .
- هیچگونه خطری افراد و یا حیواناتی که بطور تصادفی کابل را لمس می کنند تهدید نمی کند و مخصوصاً کابل‌هایی که بر روی دیوارها نصب می شوند.
- آتش سوزی‌های ناشی از اتصال کوتاه خیلی نادر می باشند .
- احتمال افزایش اضافه ولتاژ ناشی از رعد و برق کم است.

4- قابلیت اطمینان سیستم کابل خود نگهدار

- جرقه های ناشی از اضافه ولتاژهای ضربه ای به ندرت اتفاق می افتد .
- عایق در مقابل جو خیلی مقاوم است .
- ساختمان کابل بنحوی است که خود میراکننده است .
- ارتعاشات ناشی از باد و غیره از بین رفته (میراشونده) و لذا استفاده از اسپنهای بزرگتر ممکن است .
- اضافه ولتاژهای ناشی از رعد و برق باعث بروز نواقص کنتورهای اندازه گیری مشترکین نمی شود.
- هیچگونه قطعی برق بعثت تماس اشجار یا حیوانات با کابل که موجب اتصال کوتاه بشود بوجود نمی آید .
- همچنین تجربه نشان داده است که معایب به وجود آمده در هادیهای لخت سه تا پنج برابر بیشتر از این سیستم کابل می باشد .

5- مسائل اقتصادی

- از تیرهای (پایه های) سبکتر و کوتاهتری می توان استفاده نمود .
- برای هر هادی عایق کننده جداگانه ای نیاز نمی باشد .
- هزینه های اولیه این سیستم کمتری به زیادهای آن می تواند با بلاموردن مقاومت سیستم، کابل‌های زیاد دیگری بر پایه های موجود نصب نمود .
- در این سیستم می توان این سیستم کابلها را بر روی ولتاژ فشار متوسط و کابل‌های مخابراتی نصب نمود .
- حریم این کابلها کوچکتر است .
- مفصل زدن خیلی ساده است زیرا فقط یک هادی (هادی خنثی - نگهدارنده) نیاز به مفصل کششی دارد .

- هزینه های کشیدن کابل کمتر است زیرا که همه هادیها بطور همزمان باهم کشیده می شوند.
- تجربه نشان داده است که هزینه اجرای این سیستم 10 الی 60 درصد کمتر از سیستم سیم های هوایی لخت میباشد .
- 6- فواید دیگر این سیستم
 - راکتانس این سیستم کابلهای خود نگهدار 4/1 خطوط سیم لخت مشابه می باشد و در این صورت افت ولتاژ این سیستم کوچکتر است .
 - جریانهای اتصال کوتاه بزرگتر بوده و بنابراین در این سیستم حفاظت، سریعتر و مطمئن تر عمل می کند.
 - از این سیستم نمی توان (یا به سختی می توان)، از الکتریسته بطور غیر مجاز استفاده نمود . (کاهش استفاده غیر مجاز از برق)
 - می توان یک یا چند هادی برای روشنایی خیابانها را برکابل اصلی تاباند.

منبع: [مهندسی برق قدرت](#) و توزیع

توضیحات بیشتر:

[دانلود pdf کابلهای خودنگهدار](#)

[لینک دوم](#)

[استاندارد کابلهای خودنگهدار](#)

موضوعات مشابه (اضافه بر موضوعات منوی سمت راست)

[استانداردهای IEC](#)

[تبدیل مقیاس AWG سیم ها به میلیمتر مربع](#)

[افت ولتاژ هنگام راه اندازی موتور](#)

[روش های کابل کشی](#)

[مراحل برقکشی ساختمان](#)

[اتصال زمین](#)

[مشخصات سیم های افشان\(1\)](#)

[مشخصات سیم های افشان\(2\)](#)

[شناخت کابل و انواع آن](#)

[کابل های فشار ضعیف و متوسط](#)

[نحوه کار با حداقل کابل](#)

[استاندارد رنگ سیم های کابل](#)

[کاربرد آلومینیوم در کابل سازی](#)