



معاونت پژوهشی

کد سند: RO-S-F-27-04

تاریخ صدور: ۱۳۹۹/۴/۲۲

فرم خلاصه فارسی طرح / پروژه

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵

عنوان طرح/پروژه: تدوین دستورالعمل اجرایی آزمون‌های راه‌اندازی، پایش وضعیت و تعمیر و نگهداری کابل‌های XLPE زیر زمینی با ولتاژ متناوب ۲۰ تا ۴۰۰ کیلوولت

واحد مجری:	گروه پژوهشی مطالعات فشارقوی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر طرح/پروژه:	حمید جهانگیر	مجری:	مجید رضایی
کد مالی پروژه:	۶۳۰۰۰۳	کد کیفی پروژه:	PHVPN33
نوع طرح/پروژه:	امانی	معاونت:	پژوهشی

همکاران:

میثم رحمتیان

کلمات کلیدی: (۶ تا ۱۰ مورد)

پایش وضعیت، غلاف، مسائل زیست محیطی، تعمیر و نگهداری، دستورالعمل اجرایی، اقدامات اصلاحی، یکپارچه سازی، قابلیت اطمینان

ضرورت انجام پروژه/طرح:

رشد جمعیت، افزایش تراکم جمعیت شهرها، رشد مصرف برق، رعایت مسائل زیست محیطی و زیبایی شهری و ... استفاده از سیستم‌های کابلی را طی سالیان اخیر به مقدار قابل توجهی افزایش داده است. از طرفی، هزینه‌های بالای تعویض سیستم کابلی، نیاز به قابلیت اطمینان بالاتر شبکه قدرت، زمان قابل توجه مورد نیاز برای برنامه ریزی و انجام عملیات تعویض یا تعمیر کابل و خسارت‌های قابل توجه خروج بی‌برنامه سیستم کابلی اهمیت ارزیابی وضعیت سیستم کابلی فشار متوسط و قوی را در زمان نصب و راه‌اندازی و در حین بهره‌برداری بیش از پیش مشخص نموده است.

عدم وجود دستورالعمل مدون در این زمینه، وحدت رویه در انتخاب، اجرا و بکارگیری آزمون‌ها و تحلیل نتایج آن‌ها را با مشکلاتی مواجه نموده است. از مهمترین چالش‌های موجود در زمینه آزمون‌های تعیین وضعیت سیستم کابلی در کشور می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- عدم اطلاع برخی از صاحبان و بهره‌برداران شبکه‌های کابلی از اهمیت انجام آزمون‌های راه‌اندازی، تعمیر و نگهداری و پایش وضعیت سیستم‌های کابلی باعث شده است با نادیده گرفتن آزمون‌ها، گاهاً خسارات قابل توجهی متوجه آن صنایع گردد. همچنین عدم آشنایی با این حوزه، باعث شده است در برخی موارد شرایط مورد نیاز انجام آزمون‌ها در حین طراحی و پیاده‌سازی سیستم کابلی رعایت نشود.
- عدم وجود یک دستورالعمل اجرایی برای انجام صحیح آزمون‌های راه‌اندازی، تعمیر و نگهداری و یا پایش وضعیت موجب می‌شود در برخی موارد با اعمال استرس اضافی در حین آزمون‌ها یا انجام نادرست آن‌ها، خود آزمون‌ها باعث صدمه به سیستم کابلی شده و یا نتایج نادرست حاصل گردد.
- عدم وجود روش اجرایی مدون برای آزمون‌ها در کنار نبود مرجعی کاربردی، یکپارچه و قابل اتکا جهت تجزیه و تحلیل نتایج و اعلام نظر در خصوص شرایط عملکردی شبکه کابلی باعث شده وحدت رویه بین واحدهای مجری آزمون‌ها وجود نداشته باشد. لذا علاوه بر امکان اعمال نظر شخصی در تحلیل نتایج آزمون‌ها، موجب می‌شود نتوان مقایسه بین نتایج آزمون‌های دوره‌ای را که یکی از ابزارهای مهم تعیین وضعیت کابل است، با اطمینان انجام داد.

بمنظور رفع چالش‌های فوق، موضوع تدوین دستورالعمل اجرایی آزمون‌های سیستم‌های کابلی در این پروژه مورد توجه قرار خواهد گرفت. هدف اصلی این دستورالعمل ارائه روش اجرایی صحیح آزمون‌ها، دامنه داده‌های در دسترس از انجام آزمون‌ها، مشخص نمودن اقدامات اصلاحی در جهت بهبود کارآمدی آزمون‌ها و یکپارچه سازی فرآیند تجزیه و تحلیل و اعلام نظر در خصوص نتایج تست و در نتیجه آن کاهش خرابی‌ها، افزایش طول عمر و قابلیت اطمینان و حفظ دارایی شبکه برق می‌باشد.

اهداف پروژه/طرح:

هدف این پروژه تدوین دستورالعمل اجرایی در مورد کابل‌های برق MV و HV شامل لیست آزمون‌های راه‌اندازی، نصب و نگهداری و لیست آزمون‌های مورد نیاز در طول دوره بهره‌برداری (پایش وضعیت)، روش اجرا، تجهیزات تست و روش تجزیه و تحلیل نتایج آزمون‌ها است. بدین ترتیب دامنه وسیعی از اطلاعات در حوزه آزمون‌های حساس و کاربردی سیستم کابلی باید فراهم گردد که علاوه بر افزایش بهبود کارایی شبکه کابلی، ایمن و غیر مخرب نیز باشند. با توجه به آنکه اسناد مدون و یکپارچه‌ای در این خصوص در دنیا موجود نیست، از این رو دستیابی به این هدف گام مهمی در جهت بهبود شرایط کارکرد سیستم کابلی خواهد بود. دستیابی به هدف مشخص شده در بالا مستلزم آگاهی کامل از ویژگی‌ها، مزایا و معایب هر آزمون، امکانات موجود در کشور و قابلیت‌های موجود در جهت بهبود عملکرد سیستم کابلی شبکه برق، می‌باشد. عدم اطلاعات کافی در هر زمینه منجر خواهد شد آزمونی غیر ضرور و یا مخرب برای سیستم کابلی الزامی گردد و یا آزمونی لازم الاجرا از لیست آزمون‌های پیشنهادی حذف گردد که در هر دو حالت شبکه برق آسیب خواهد دید.

چکیده پروژه/طرح:

این پروژه به ارائه راهنمایی جهت انجام آزمون‌های در محل کابل‌های فشارقوی و متوسط پرداخته است. پیری و فرسودگی کابل فرآیندی است که طی آن خصوصیات عملکردی اجزاء تشکیل دهنده کابل شامل هادی و سیستم عایقی را تحت تاثیر قرار داده و در اثر عوامل محیطی، فشارها و تنش‌های حاصل از شرایط بهره‌برداری (عوامل حرارتی، مکانیکی و الکتریکی) تغییر کرده و در نتیجه آن اختلالی کامل و یا جزئی در عملکرد کابل و یا تجهیزات متصل به آن ایجاد می‌کند. بمنظور تشخیص به موقع خرابی‌های کابل و همچنین با هدف اطمینان از عملکرد سیستم کابلی، آزمون‌های مختلفی بر آن‌ها صورت می‌پذیرد که در اینجا آزمون‌های راه‌اندازی، تعمیر و نگهداری و پایش وضعیت سیستم کابلی مد نظر می‌باشد. آزمون‌های راه‌اندازی پس از نصب سیستم کابلی و قبل از برقراری و بهره‌برداری آن صورت می‌گیرد. بنابراین در این حالت کابل نو بوده و حدود مربوط به خود را خواهد داشت. آزمون‌های تعمیر و نگهداری پس از انجام تعمیر سیستم کابلی انجام می‌شود و با توجه به اینکه بخشی از کابل تعمیر شده و باقی قسمت‌ها کار کرده هستند، باید مشخصات آزمون مجزایی برای آن تعریف نمود. پایش وضعیت کابل به آزمون‌هایی گفته می‌شود که در طول دوره بهره‌برداری کابل و بصورت دوره‌ای انجام خواهد شد و بدلیل کارکرده بودن کابل باید پارامترهای آزمون با در نظر گرفتن ملاحظات ارئه گردد. از این رو در این پروژه سعی شد تا تمام الزامات و مبانی مربوط به آزمون‌های هر دو دسته بصورت کامل مورد توجه قرار گرفته و پارامترهای آزمون به روشنی تبیین گردد. برای هر آزمون، کلیات، روش اجرای آن و تحلیل نتایج آزمون بیان شده تا ابهامات احتمالی در این خصوص بطور کامل بر طرف گردد.

مراحل و روش‌های انجام پروژه/طرح:

مراحل اجرای پروژه مطابق با اهداف تعریف شده به شرح ذیل خواهد بود:

مرحله اول: بررسی سابقه موضوعی آزمون‌های در محل کابل‌های فشار قوی و متوسط شامل بررسی مستندات موسسات استاندارد ملی و بین المللی و دستورالعمل‌های سایر کشور بویژه مناطق با شرایط آب و هوایی مشابه

مرحله دوم: تدوین فهرست آزمون‌های راه‌اندازی، پایش وضعیت و تعمیر و نگهداری کابل‌های فشار قوی و متوسط شامل تعاریف مربوط به آزمون‌های سیستم کابلی، تدوین فهرست آزمون‌های راه‌اندازی، پایش وضعیت و تعمیر و نگهداری و نظرسنجی از نخبگان

مرحله سوم: روش انجام آزمون‌های راه‌اندازی، پایش وضعیت و تعمیر و نگهداری کابل‌های فشار قوی و متوسط و تحلیل نتایج آن‌ها که به تدوین روش انجام آزمون‌ها خواهد پرداخت و برای آزمون‌های مشخص شده فرآیند اجرا را بیان خواهد نمود.

مرحله چهارم: تدوین نسخه اولیه دستورالعمل اجرایی آزمون‌های راه‌اندازی، پایش وضعیت و تعمیر و نگهداری کابل‌های فشار قوی و متوسط شامل تدوین نسخه اولیه دستورالعمل و انجام نظرسنجی جهت دریافت اصلاحات احتمالی

مرحله پنجم: تدوین نسخه نهایی دستورالعمل اجرایی آزمون‌های راه‌اندازی، پایش وضعیت و تعمیر و نگهداری کابل‌های فشار قوی و متوسط

اهم نتایج به دست آمده از انجام پروژه/ طرح (خروجی‌های فنی، ثبت اختراع، مقالات، کتب، گزارش‌های فنی و ...):

یافته‌های اصلی این پروژه عبارتند از:

بررسی آثار قبلی انجام شده در سراسر جهان و در کشور بر توسعه یک دستورالعمل برای آزمایش زمینه‌های MV و HV کابل

جمع‌آوری لیست تست‌های مورد نیاز توسط نصب، نگهداری کابل و در طول عملیات خود را بر اساس منابع معتبر و توصیه‌های داده شده توسط کمیته‌های استاندارد و مشخصات فنی شکسته شده است. لیست تست‌ها با توجه به نظرات و توانایی‌های نخبگان و محدودیت‌های موجود در کشور ارائه شده است.

روش تست میدان بر اساس استانداردهای ملی و بین‌المللی و منابع معتبر ارائه خواهد شد. اعمال روش‌های ارائه شده در دستورالعمل‌های توسط اجزای آزمایشی، نه تنها دقت نتایج را تضمین می‌کند و از آسیب به کابل ناشی از روش‌های آزمون اشتباه جلوگیری می‌کند، بلکه امکان مقایسه نتایج حاصل از مدیران مختلف را فراهم می‌کند. به عنوان یک نتیجه، ممکن است یک پایگاه داده از شرایط سیستم کابلی، حتی در یک مقیاس در سراسر کشور ایجاد شود، که علاوه بر کمک به دست آوردن تصمیمات مدیریتی، یک پایگاه داده ارزشمند برای محققان در کشور خواهد بود.

تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از آزمون‌ها در این پروژه توسعه خواهد یافت. بنابراین، یکپارچگی تفسیر نتایج آزمایشات در میان اجرایی آزمون انتظار می‌رود.

نتایج حاصله در قالب یک جلد گزارش ارائه شده است.