

Pesquisa & Desenvolvimento

O Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na AES Eletropaulo é uma importante ferramenta para a companhia promover melhorias contínuas na prestação do serviço, com a qualidade e a confiabilidade esperada por seus consumidores, parceiros, colaboradores e acionistas.

Anualmente, a empresa destina 0,20% de sua receita operacional líquida em projetos de processos técnicos, comerciais e operacionais, no desenvolvimento de tecnologias mais eficazes; na redução de impactos ambientais, na segurança de colaboradores e empregados terceirizados e na promoção de iniciativas sustentáveis para as comunidades. Em 2016, foram finalizados 02 projetos, onde foram aplicados R\$ 5,76 milhões em recursos.

Em total de recursos para projetos finalizados e em andamento, foram investidos R\$ 12,71 milhões.

O saldo da conta de investimentos de P&D no final de Dezembro de 2016 na AES Eletropaulo foi de R\$ 19,91 milhões (exceto Selic).

Projetos Concluídos em 2016

Projeto nº: 0390-1059-2011

Título do Projeto: Desenvolvimento de Linhas de Transmissão Aéreas Isoladas e Compactas em 138 kV.

Prazo de Execução: 54 meses

Objetivo:

Este projeto teve os seguintes objetivos principais: Desenvolvimento de engenharia básica (projeto Mecânico, Térmico e Elétrico) para uma linha aérea isolada e compacta, aplicável à transmissão de potência em alta tensão 138 kV; Desenvolvimento de condutores e cabos de suspensão e sustentação para estas linhas; Desenvolvimento de acessórios (emendas e terminais) para estas linhas; Desenvolvimento de sistemas de cabos auxiliares para sustentação da linha elástica de transporte de potência; Desenvolvimento de tecnologia e instalação do sistema completo; Elaboração de procedimento de instalação e de manutenção; Elaboração de critérios de projeto.

Produto(s) Gerado(s): Sistema

Descrição Técnica:

O estudo apresentou as características elétricas e mecânicas do novo padrão de linhas compactas com condutor isolado desenvolvidas, com base na análise bibliográfica e levantamento de informações na AES Eletropaulo. Foram definidas também as variáveis ambientais a serem empregadas nos dimensionamentos das novas linhas, apresentado o dimensionamento elétrico da isolamento do cabo, o dimensionamento térmico e o dimensionamento para corrente de curto-circuito do condutor.

Apresentou o desenvolvimento e definição do cabo de suspensão e sustentação para o novo padrão de linha. O cabo de sustentação definido é a cordoalha de aço EHS de 1/2" de diâmetro. O desenvolvimento da emenda abrangeu a definição do tipo e da forma da emenda, os materiais constituintes, o dimensionamento elétrico e mecânico. O terminal a ser empregado no projeto, polimérico seco, foi definido a partir de catálogo de terminais existentes da Nexans, que era o parceiro fabricante desenvolvedor do cabo. Foi estudado também o sistema de cabos auxiliares para sustentação dos cabos isolados de potência. Foram definidas quatro estruturas para o novo padrão de linha de subtransmissão e as árvores de carregamento de cada uma delas. Uma das estruturas é para suspensão e alinhamento, uma estrutura é de ancoragem e ângulos da linha até 20 °, outra para ângulos até 60 ° e outra para ponto final mecânico. O vão médio entre estruturas foi de 60 m para alinhamento e 40 m para ângulos.

A tração máxima dos cabos de sustentação definida foi de 2300 kg, e a tensão de EDS – Every Day Stress foi de 1840 kg, que corresponde a 15% da carga de ruptura do cabo. A máxima flecha foi de 1 m para vãos de 40 m. As estruturas terão altura mínima total de 11 m e máxima de 15 m.

Valor Total Investido: R\$ 4,04 milhões

Entidade(s) Participante(s): MATRIX ENGENHARIA EM ENERGIA Ltda.

Projeto nº: 0390-1060/2011

Título do Projeto: Tecnologia para localização de perdas de óleo em LT subterrânea 138/88 kV composto da parte funcional de medição e do sistema computacional de localização - Fase cabeça-de-série – ELPA 033/O3/2001.

Prazo de Execução: 60 meses

Objetivo:

Sistema composto de parte física funcional e software de concepção complexa destinado a detectar e localizar micro vazamento em um único ponto por trechos de um cabo subterrâneo na tensão de 138/88 KV, com isolamento em óleo fluido.

Produto(s) Gerado(s): Sistema

Descrição Técnica:

Desenvolvimento equipamento portátil, construído com fluxímetro bidirecional de alta sensibilidade e precisão, com aquisição de dados em campo e software dedicado, utilizando cálculos em algoritmos especialistas para localização de micro vazamentos de óleo mineral isolante, sob pressão, em cabos subterrâneos, tipo capa de chumbo ou alumínio, classe de tensão 145kV, instalados em dutos ou diretamente enterrados no solo.

O sistema pode ser utilizado em todos os sistemas elétricos da AES Eletropaulo construídos com cabo OF, podendo ser transportado com facilidade.

A instalação dos sensores para coleta de informações é um procedimento de baixa complexidade e a operação do sistema é amigável. O erro máximo admitido na resposta do processo é menor que 5%.

Valor Total Investido: R\$ 1,72 milhões

Entidade(s) Participante(s): MATRIX ENGENHARIA EM ENERGIA Ltda

Projetos Reconhecidos pela ANEEL em 2016

Projeto nº: 0390-1040/2010

Título do Projeto: Avaliação do efeito da temperatura sobre os materiais internos em transformadores isolados com óleo vegetal (OVI) e diferentes isolações sólidas.

Prazo de Execução: 36 meses

Objetivo:

Avaliar o efeito do aumento da temperatura de operação de transformadores rebobinados, isolados com diferentes isolações sólidas (sistema híbrido NOMEX/papel termoestabilizado e papel termoestabilizado) e OVI, sobre a condição físico-química do fluido isolante.

Produto(s) Gerado(s): Metodologia

Descrição Técnica:

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a compatibilidade do OVI, tipo Biovolt A, com materiais internos do transformador e também avaliar o efeito da temperatura e do tempo de envelhecimento na interação destes materiais com os óleos vegetal e mineral isolantes, pela realização de ensaios de envelhecimento acelerado.

O estudo consiste em definir a compatibilidade com os materiais internos dos transformadores isolados com OMI (óleo mineral isolante), para que, em caso de falha ou necessidade de regeneração do OMI, o OVI possa ser o substituto com o mínimo de alterações possíveis na composição e estrutura do transformador.

O objetivo do teste de compatibilidade é avaliar o efeito resultante das interações químicas entre os diferentes materiais e entre os materiais e seus ambientes. Por este

conceito, cada material é analisado em termos de sua composição química. Uma vez que diferentes estruturas químicas estão em íntimo contato umas com as outras e com seus ambientes, podem haver interações. Incompatibilidade significa que diferentes estruturas químicas interagem acelerando a degradação das estruturas dos materiais, resultando em uma vida útil reduzida

Valor Total Investido: R\$ 2,13 milhões

Entidade(s) Participante(s): MGM CONSULTORIA E DIAGNÓSTICO EM EQUIPAMENTOS Ltda

Projeto nº: 0390-0011/2009

Título do Projeto: Melhoria da qualidade do fornecimento de energia através da otimização de sistemas de aterramentos em alimentadores de distribuição

Prazo de Execução: 29 meses

Objetivo:

Este projeto de pesquisa e desenvolvimento propõe a adoção de padrões mais adequados de aterramento do condutor de neutro como alternativa eficaz e economicamente viável de ser implementada comparativamente à reinstalação do cabo nos casos onde houve furto. O presente projeto analisa os circuitos numa dada configuração, com a correspondente adoção do valor individualizado de resistência de cada aterramento existente; e o posterior desempenho técnico na ocorrência de furto do condutor de neutro de qualquer conjunto de trechos que o constitui, mensurando-se, inclusive, o impacto correspondente nos principais equipamentos conectados aos circuitos de média tensão (transformadores, reguladores, banco de capacitadores, entre outros).

Produto(s) Gerado(s): Software

Descrição Técnica:

A AES Eletropaulo possui intrinsecamente sistemas primários desequilibrados, devido aos transformadores que estão em sua maioria conectados em delta, além de sistema de neutro multi-aterrado e contínuo. Para contemplar estas particularidades, as seguintes técnicas foram especialmente desenvolvidas neste projeto: 1) Cálculo de fluxo de potência pelo Método da Eliminação de Gauss, aplicada a sistemas de média tensão; 2) Algoritmo Genético: técnica utilizada para a otimização da solução de melhoria do desempenho técnico-econômico em redes elétricas da AES Eletropaulo, visando selecionar a melhor alternativa para alocação de aterramentos em barras e condutoramentos em trechos furtados; 3) Cálculo de parâmetros elétricos de redes de distribuição: Cálculo de parâmetros quilométricos e de componentes simétricas das redes primárias da concessionária, utilizando-se as Equações de Carson e Reduções de Kron.

O produto deste projeto destina-se à qualquer distribuidora, já que o modelo seleciona a melhor alternativa para alocação de aterramentos e condutoramentos, bem como o algoritmo de fluxo de potência, permite a simulação em regime normal de operação de qualquer circuito, com qualquer tipo de carga (monofásica ou trifásica; cargas em delta ou estrela). Os resultados da melhoria do perfil de tensão no neutro dos alimentadores têm impacto direto em áreas técnicas como Engenharia, Operação e Segurança. Por si só, o software de fluxo de potência fornece informações fundamentais para a avaliação do grau de desequilíbrio do neutro do alimentador e seu potencial risco aos consumidores, notadamente na AES Eletropaulo, cujo sistema é em delta, com condutor neutro multi-aterrado e contínuo e, portanto, mais crítico do ponto de vista do desequilíbrio. Adicionalmente, o projeto permitiu à Daimon realizar estudos de fluxo de carga em redes de média tensão, técnicas de otimização e cálculo de parâmetro

Valor Total Investido: R\$ 0,93 milhões

Entidade(s) Participante(s): DAIMON SOLUÇÕES EM ENGENHARIA S/S LTDA

Projeto nº: 0390-1050/2010

Título do Projeto: Tecnologias Móveis, Cerca Eletrônica e Reconhecimento de Fala para Atendimento de Serviços de Campo.

Prazo de Execução: 29 meses

Objetivo:

O macro objetivo deste projeto é o desenvolvimento do reconhecimento de fala em dispositivos embarcados, plataforma de oferta de serviços para dispositivos móveis, cerca eletrônica e atendimento dos serviços com base na localização das equipes de campo. Além de possibilitar o envio dos scripts de voz pré-configurados para as equipes de campo relacionadas às regras de operação que levam em conta a segurança dos eletricitistas, de acordo com o instante da execução do serviço.

Produto(s) Gerado(s): Sistema

Descrição Técnica:

O “Atendimento dos serviços em campo, GPS e infraestrutura dos serviços para os dispositivos móveis” tem o objetivo de potencializar as ações preventivas, os serviços não essenciais poderão ser informados pelas próprias turmas de campo, valendo-se de comandos de voz (ASR), liberando as atividades motoras do técnico para não interromper o trabalho em andamento, seja de condução de veículos ou de reparos manuais.

A “integração do conceito de Cerca Eletrônica com a plataforma móvel” proporcionam a monitoração automática através dos dados do atendimento, gerando além da visualização gráfica, alertas que são apresentados ao gestor de ocorrências de forma integrada ao ambiente de controle de atendimento às ordens de serviço *Outage Management System* (OMS), disponível no sistema Atende da AES Eletropaulo.

Foram empregadas técnicas de reconhecimento automático de fala (ASR - *Automatic Speech Recognition*) na “adaptação de solução de reconhecimento de fala”. Neste caso, não há necessidade do usuário ter contato físico nem visual com o dispositivo. Contudo, usar a fala para interagir com dispositivos móveis envolve vários problemas que tem que ser tratados, como:

- Ruído ambiente;
- Outras falas presentes com aquela que se deseja reconhecer;
- Microfones de baixa qualidade;
- Diferença de sotaque entre os usuários do sistema;
- Necessidade de lidar com grandes vocabulários;
- Pronúncia errada de palavras e/ou sentenças;
- Capacidade de processamento do dispositivo.

Valor Total Investido: R\$ 3,09 milhões

Entidade(s) Participante(s): FUNDAÇÃO CPQD - CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES

Projeto nº: 0390-0002/2009

Título do Projeto: Avaliação de Desempenho de Novos Materiais para Secagem de Transformadores de Potência em Campo.

Prazo de Execução: 27 meses

Objetivo:

O projeto de pesquisa teve por objetivo principal avaliar novos materiais para aplicação como agentes desidratadores do OMI (óleo mineral isolante) em transformadores em operação. Para atingir esse objetivo foram realizadas simulações de secagem do OMI, em laboratório, com materiais adsorventes diversos. Todo o processo foi simulado em um sistema protótipo construído para mimetizar um protótipo de uma máquina de secagem. O material que apresentou o melhor desempenho foi aplicado em campo na concessionária, em um transformador em operação. Paralelamente à análise de desempenho, foi testado um processo de recuperação do material adsorvente, visando sua reaplicação máxima, além de desqualificá-lo como resíduo ambiental, passando para resíduo classe inerte. Os resultados mostraram que é possível realizar a secagem do OMI em transformadores energizados, de forma segura e com monitoramento on line, via GPRS, utilizando a peneira molecular PM 512, reciclável pelo uso do método de lavagem com vapor de água quente.

Produto(s) Gerado(s): Metodologia

Descrição Técnica:

Metodologia de secagem da isolação sólida e líquida de transformadores de potência energizados, empregando uma máquina de secagem com sistema de monitoramento online do processo e transmissão dos dados via GPRS, que utiliza como adsorvente a peneira molecular PM 512, reciclável pelo método de lavagem com vapor de água quente.

Valor Total Investido: R\$ 0,80 milhões

Entidade(s) Participante(s): DIAGNO MATERIAIS E MEIO AMBIENTE; MGM CONSULTORIA E DIAGNÓSTICO EM EQUIPAMENTOS Ltda; MG TRAFOS Ltda.