

Cabine Primária de Média e Baixa Tensão

ALEXANDRE AUGUSTO BELLINTANI ANTONIOSI

BRUNO NUNES DE OLIVEIRA

DANILO ALVES DE SILVA

EDSON JOSÉ DE SOUZA

Turma: 3ºk3 – Técnico em Eletrotécnica

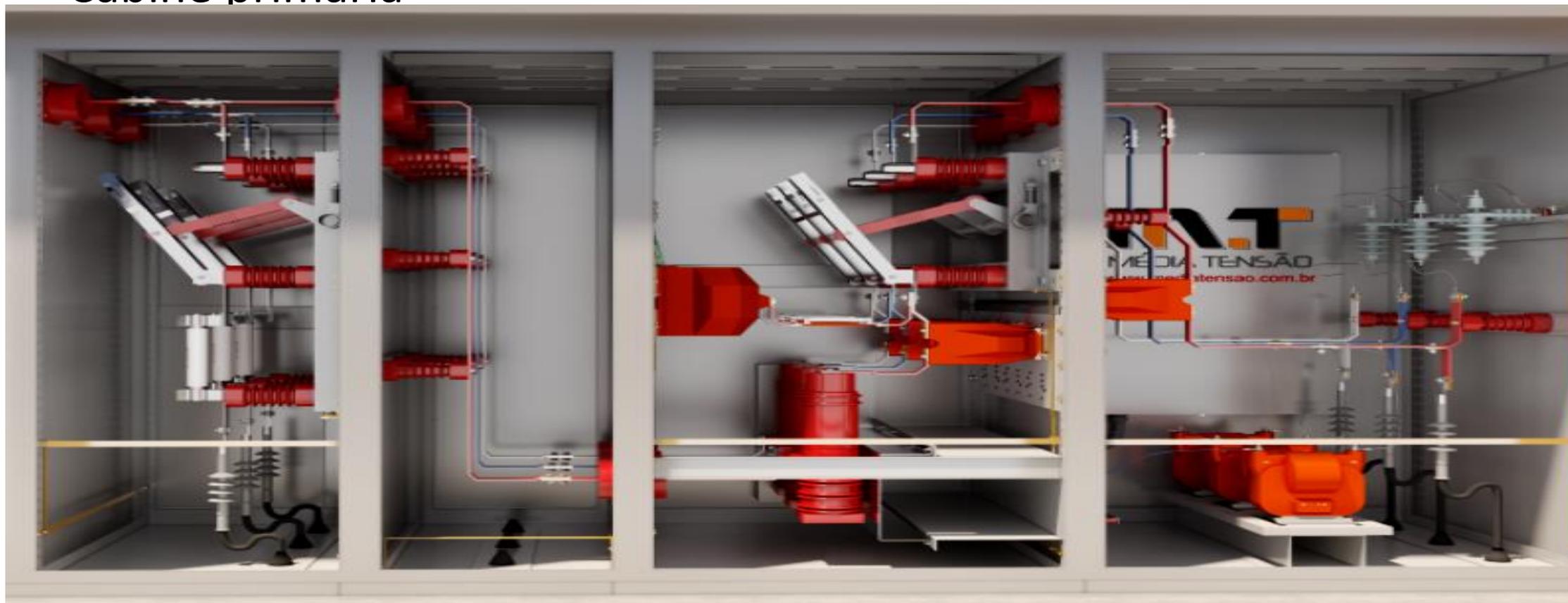
Introdução/Justificativa

A cabine primária atua como um ponto central de controle e proteção para a rede elétrica. Ao consolidar a entrada de energia de média tensão proveniente da concessionária e distribuí-la em níveis adequados para consumidores, ela assegura a confiabilidade do fornecimento, minimizando falhas e interrupções.

Nas aulas de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia do curso técnico em Eletrotécnica da ETEC Sylvio de Mattos Carvalho, identificou-se a ausência de um kit didático capaz de abranger toda a complexidade de uma cabine primária. Conceitos como funcionamento, técnicas de operação e disposição dos equipamentos são difíceis de serem plenamente compreendidos apenas por meio de uma abordagem teórica, evidenciando a necessidade de um recurso prático para facilitar o aprendizado.

Introdução/Justificativa

Cabine primaria



Objetivo Geral:

Construção e funcionamento de um kit didático funcional que simule uma cabine primaria de baixa e media tensão.

Objetivos Específicos:

1. Compreensão dos princípios de uma cabine primaria
2. Aplicação de normas atualizadas: GED's CPFL, NBR 5410 e 14039
3. Elaboração física de um kit didático.

Metodologia e Materiais

Utilizados

O trabalho foi iniciado com uma pesquisa bibliográfica para o embasamento teórico acerca do tema. Para esta primeira etapa foram realizadas consultas em normas, livros, dissertações, artigos, entre outros. A metodologia adotada em cada etapa deste trabalho será apresentada abaixo somando-se a parte teórica junto a prática, na qual fora construída uma maquete com alta riqueza de detalhes para que cada etapa do processo de transformação possa ser contemplada e entendida.

Para um melhor entendimento de funcionamento, disposição de equipamentos e modelo de construção fora feito uma visita técnica em uma indústria metalúrgica, também fora realizado estudos sobre levantamento de carga, dimensionamento de carga e transformadores e todo o estudo a respeito do tema disponível na ABNT.

Desenvolvimento

A escolha dos equipamentos para a maquete é um passo importante para garantir um resultado final realista e esteticamente agradável. A seleção dos materiais levou em conta a disponibilidade de peças e equipamentos em estoque pessoal e também do orçamento disponível, tendo como base a necessidade em fazer a escolha de equipamentos que mais se assemelham a realidade

Desenvolvimento

Visita Técnica

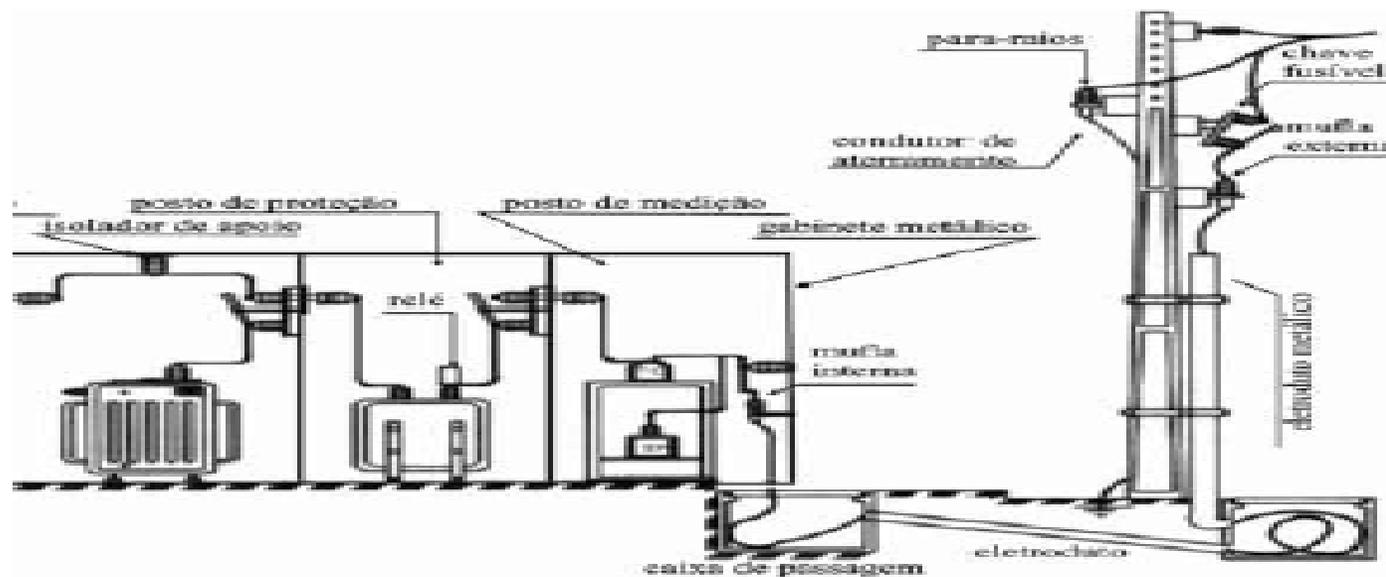


Desenvolvimento

O planejamento para o desenvolvimento da maquete didática foi feito com base na bibliografia e nas normas atualizadas da CPFL (COMPANIA PAULISTA DE FORÇA DE LUZ). Foi utilizado uma placa de mdf e chapatex como base para a mesma.

A maquete é específica para a simulação de um padrão de entrada área com transformador abrigado em alvenaria, ela conta com 5 divisórias que simulam cada etapa do processo: entrada 13.800V passando pelo TP (transformador de Potencia) e TC (transformador de corrente), na segunda divisória do projeto simulamos a passagem pelo disjuntor de alta tensão, seguindo para a terceira divisão onde se encontra o transformador, que na maquete fara o rebaixamento de 220V para 24V e 48V, simulando o que seria 127/220 ou 220/380, padrões mais comumente encontrados nos comércios e industrias da nossa região, na quarta divisão temos os disjuntores de baixa tensão, e na quinta etapa segue para os painéis de distribuição

Desenvolvimento



Fonte Google.com

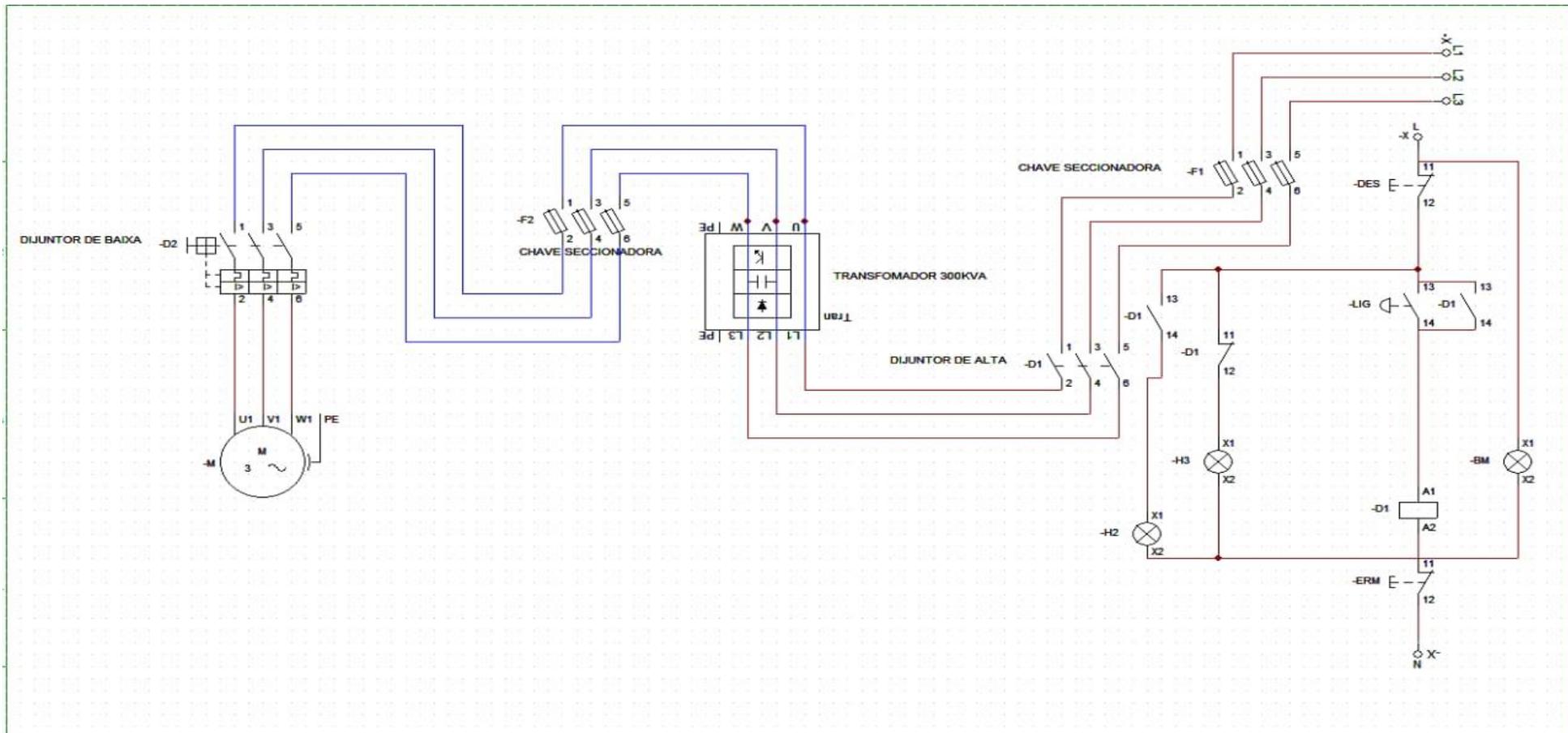
Desenvolvimento

QNT.	ITENS	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
1	BOTAO FACEADO ILUMINADO WEG VERDE	R\$20,00	R\$20,00
1	BOTAO FACEADO ILUMINADO WEG AZUL	R\$20,00	R\$20,00
1	BOTAO FACEADO ILUMINADO WEG VERMELHO	R\$20,00	R\$20,00
1	FONTE 220/24V PHOENIX 24DC/0	R\$435,00	R\$435,00
1	CONTATOR TRIPOLAR 24VDC SIEMENS	R\$600,00	R\$600,00
10	CHAVE TIC TAC	R\$30,00	R\$300,00
2	BLOCO DE CONTATO LAT 1NA + 1NF SIEMENS	R\$60,00	R\$120,00
1	CONTATOR 3P 32A 220V SIEMENS	R\$465,00	R\$465,00
1	MINI DISJUNTOR BIFASICO 6ª SIEMENS	R\$44,00	R\$44,00
1	BOTAO EMERG. C/ TRAVA METALTEX	R\$50,00	R\$50,00
1	BOTÃO COMANDO DUPLO NA/NF + ILUMI.	R\$35,00	R\$35,00
1	RELE DE SEGURANÇA 24VCC WEG	R\$500,00	R\$500,00
1	TRILHO DIN COM FUROS OBLONGO	R\$30,00	R\$30,00
1	CONTATOR 3P 7A 24V SIEMENS	R\$345,00	R\$345,00
1	FONTE CHAVEADA 5ª 24VCC	R\$466,00	R\$466,00
3	BASE DE FUSIVEL NH 10A	R\$45,00	R\$135,00
3	FUZIVEL DIAZED 6A	R\$56,00	R\$168,00
10	SINALEIRO METALTEX VERMELHO 24V	R\$15,00	R\$150,00
10	SINALEIRO METALTEX VERDE 24V	R\$15,00	R\$150,00
10	SINALEIRO METALTEX BRANCO 24V	R\$15,00	R\$150,00
10	MICRO FIM DE CURSO 15A 250VCA	R\$15,00	R\$150,00
1	PLACA MDF 2600MM X 1200MM	R\$260,00	R\$260,00
10	SINALEIRO METALTEX AMARELO 24V	R\$30,00	R\$300,00
		TOTAL	R\$4913,00

Desenvolvimento



Desenvolvimento



Desenvolvimento

Como base para o kit didático foi utilizada placas de MDP tendo em vista seu baixo custo e também sua capacidade de isolação, o MDP também se destaca pelo seu baixo peso e durabilidade, fácil de transportar e pode, se necessário, ser desmontado para montagem posterior.



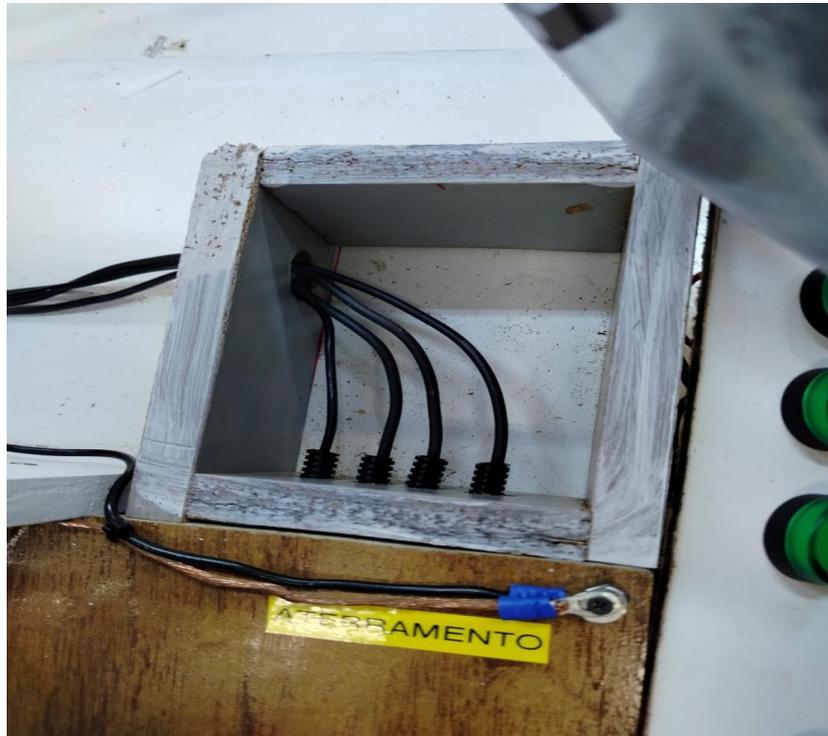
Desenvolvimento



Desenvolvimento



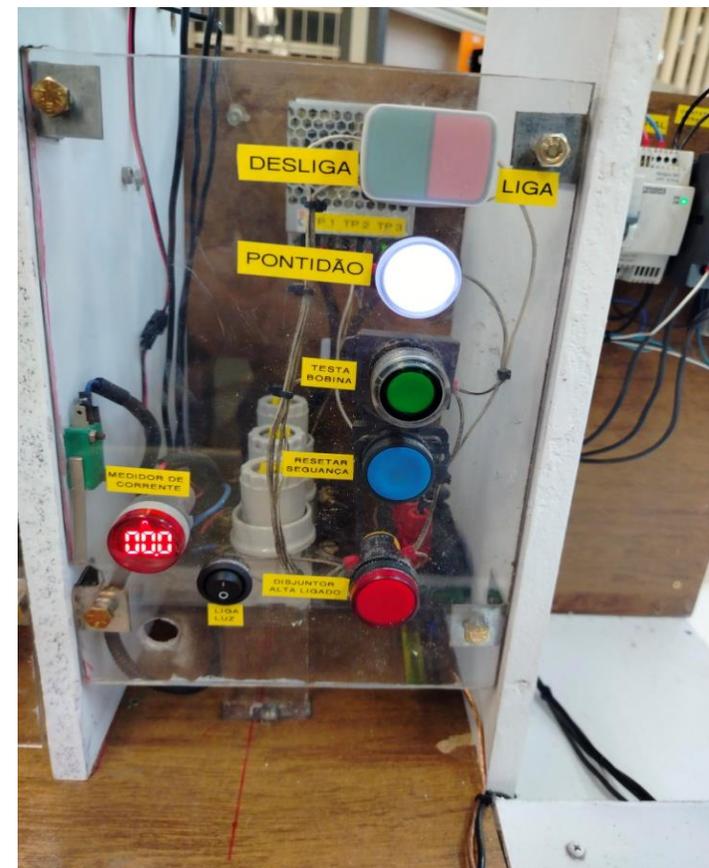
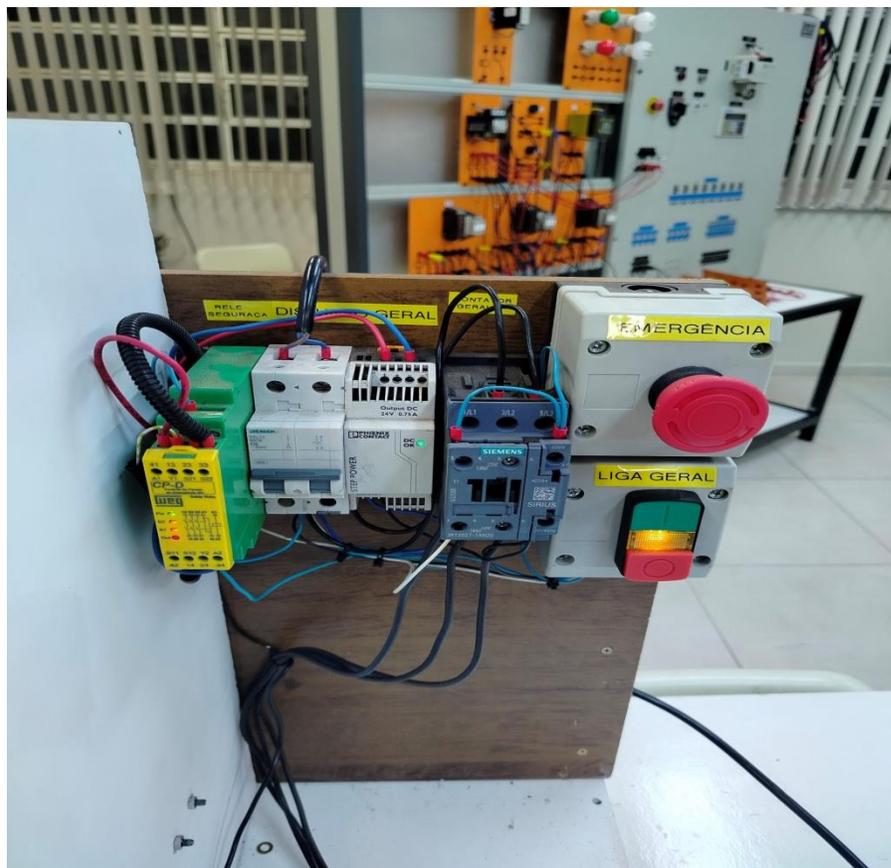
Desenvolvimento



Desenvolvimento



Desenvolvimento

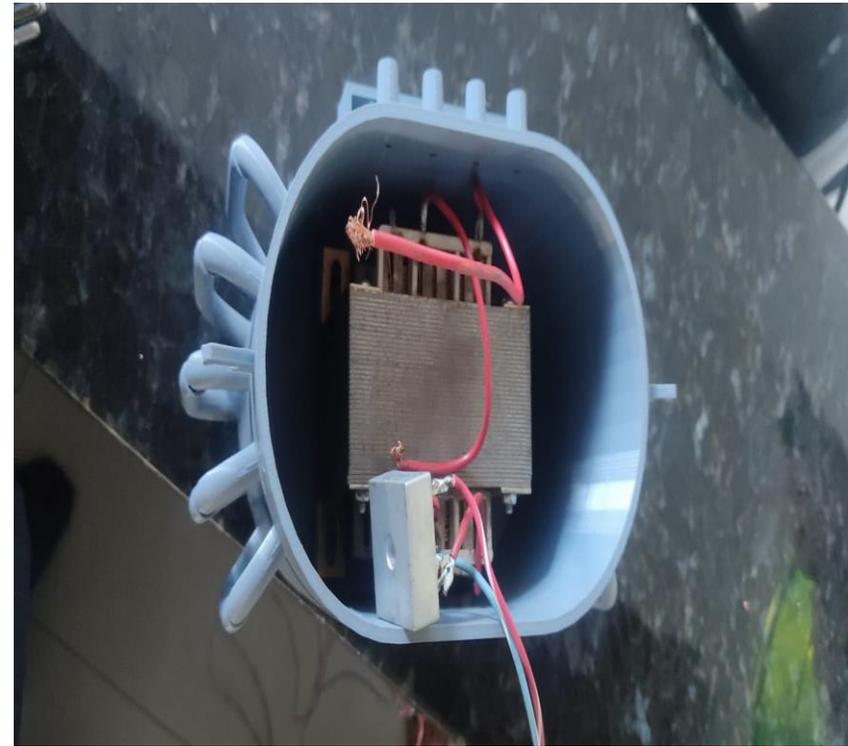


Desenvolvimento

Transformador feito em Impressora 3D



Desenvolvimento



Desenvolvimento

A finalização entrega do Kit, que devera permanecer sob os cuidados da Etec Sylvio de matos carvalho, se deu no início da 28ª feira tecnológica onde o mesmo pode ser apreciado e conhecido pelos alunos da instituição presentes no evento como também pelos visitantes.



Resultados Alcançados

O projeto consolidou todas as técnicas e princípios aprendidos em sala de aula, ao agrupar técnicas de organização de ideias, habilidades de trabalho em grupo, desmistificação de todos os agentes complexos e que por muitas vezes jamais seriam explorados se não pela necessidade de elaboração do mesmo.

Se destaca principalmente pelo seu legado, ao ser objeto de estudo de futuros alunos do Centro Paula Souza, que agora podem ter acesso a parte documental de todos os recursos necessários para a elaboração de um projeto de cabine primaria, como também podem estudar a compreender a parte pratica do mesmo através do kit didático, que exemplifica em detalhes cada componente a ser usado, sua finalidade e atribuição.

Notável também o estudo da importância da segurança em instalações deste porte, haja visto que um projeto desta natureza segue regras rigorosas a cerca do tema, bem como o estudo sobre levantamento de carga, tipos e categorias de cada componente e etc.

Considerações Finais

Neste trabalho, fora explorado em profundidade as cabines primárias de média e baixa tensão, analisando seus componentes, funcionamento, e a importância na cadeia de fornecimento de energia. Ao longo da pesquisa, ficou evidente a relevância dessas estruturas para a garantia da continuidade do serviço.

Neste estudo ficou evidente que quando equipadas com dispositivos de proteção, as cabines minimizam os riscos de curto-circuito, sobrecargas e outras ocorrências que podem comprometer a integridade da rede, permitem a distribuição de energia para diversos tipos de consumidores, desde residências e comércios até indústrias de grande porte.

No entanto, a operação e manutenção de cabines primárias também apresentam desafios, como o envelhecimento da infraestrutura, muitas cabines em operação foram instaladas há décadas, necessitando de modernização e atualização para atender às novas demandas do setor. Também se faz importante escolha de materiais e tecnologias mais sustentáveis algo que é fundamental para minimizar o impacto ambiental das cabines.

Diante desses desafios, o setor elétrico está investindo em diversas soluções, e todo estudo voltado ao tema, especialmente feito por estudantes da área, torna-os mais capacitados e preparados para um futuro onde cada vez mais novas técnicas e componentes vão surgir e demandar mais conhecimento.

Podemos citar a digitalização das redes e a implementação de sistemas inteligentes de monitoramento e controle que permite otimizar a operação das cabines e detectar falhas de forma precoce; materiais mais eficientes e sistemas de refrigeração avançados que contribuem para aumentar a eficiência energética das cabines.

Em suma, as cabines primárias são ativos estratégicos para o setor elétrico, e seu estudo aprofundado é essencial para garantir a qualidade e a confiabilidade do fornecimento de energia. Ao acompanhar as tendências e investir em novas tecnologias, o setor elétrico poderá construir um futuro mais sustentável e eficiente para a distribuição de energia elétrica.

Referências Bibliográficas

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14039: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.

Cabines de Média Tensão: Guia Prático de Dimensionamento, Instalação e Manutenção” por Cláudio Gonçalves Buarque e Luiz Fernando Consentino Silva.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas: <https://abntcatalogo.com.br/>. Acessado dia 05 de abril de 2024.

ABNT, NBR IEC 62271-200:2007: Cabines de média tensão para sistemas de distribuição de energia elétrica – Parte 200: Requisitos específicos para cabines pré-fabricadas

ABNT, NBR 16690: Sistemas de aterramento – Parte 1: Definições e critérios gerais.

GED-10099 – Requisitos para Conexão de Cargas Potencialmente Perturbadoras ao Sistema Elétrico da CPFL.

GED-16789 – Procedimento para realização de serviço de implantação ou adequação SMF – classe de tensão A4 e A3a.

GED-17320 – Procedimento para implantação ou adequação SMF – Consumidor Livre, Especial ou Cativo.

GED-2855 – Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV – Volume 1.

Kosow, Irving L. “Máquinas Elétricas e Transformadores”. Pearson Education do Brasil, 2012.

Barreto, Enio Padilha. “Instalações Elétricas Industriais”. Editora Érica, 2019.

Soares, Jacyr. “Instalações Elétricas”. Editora Érica, 2002.