CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR ALFREDO DE BARROS SANTOS

Curso Técnico em Eletromecânica

Mario Sergio da Silva Correa

Matheus Henrique Dos Santos Galvão

Pablo Vinicius Carlota Campos

Rafael Augusto Moraes da Silva

Dual Resistor

Guaratinguetá

2024

RESUMO:

Este trabalho apresenta um projeto inovador de chuveiro elétrico que incorpora duas resistências, permitindo a troca automática em caso de queima de uma delas. A proposta visa aumentar a praticidade e a segurança no uso do chuveiro, evitando a interrupção do banho e proporcionando conforto ao usuário. A implementação deste sistema não apenas garante continuidade no aquecimento da água, mas também minimiza os riscos associados a choques durante a substituição da resistência queimada, já que não havendo a necessidade da troca imediata pode-se contatar um profissional para fazê-lo. O projeto foi desenvolvido a partir de uma análise detalhada das tecnologias existentes, buscando otimizar a eficiência energética e a durabilidade do equipamento. Os resultados demonstram que este chuveiro inovador pode revolucionar a experiência do usuário, promovendo maior comodidade e confiabilidade.

Palavras-chave: Duas resistências. Troca automática. Projeto inovador.

ABSTRACT:
Dual Resistor Design

This paper presents an innovative design of an electric shower that incorporates two resistances, allowing for automatic switching in the event of one of them burning out. The proposal aims to enhance the practicality and safety of using the shower, preventing interruptions during bathing and providing comfort to the user. The implementation of this system not only ensures continuity in water heating but also minimizes the risks associated with electric shocks during the replacement of the burnt-out resistance, as there is no need for immediate replacement, enabling the user to contact a professional for assistance. The project was developed based on a detailed analysis of existing technologies, seeking to optimize energy efficiency and equipment durability. The results demonstrate that this innovative shower can revolutionize the user experience by promoting greater convenience and reliability.

Keywords: Dual resistances. Automatic switching. Innovative design.

1 INTRODUÇÃO:

O projeto Dual Resistor é o aperfeiçoamento de um chuveiro comum, transformando em chuveiro especial, na qual envolve técnicas teóricas e práticas na implantação de uma resistência reserva automatizada dentro do próprio chuveiro. Neste contexto, o projeto busca oferecer conforto, economia, durabilidade e segurança.

1.1 Delimitação do problema:

Ao observar o aumento da quantidade de queima de chuveiro no inverno (e também em dias mais frios), pode-se notar os grandes riscos e até acidentes que uma simples “troca de resistência” ou "troca de chuveiro” pode ter. Na medida em que ocorre a queima inesperada, a disponibilidade de um profissional da área elétrica às vezes é escassa, com isso, faz com que o cidadão tome atitudes inseguras para solucionar o problema. Expondo-se a acidentes de vários níveis (desde o mais simples que é escoriações, ou até mesmo os mais graves que podem levar a óbito), ocorre por causa de um chão molhado, choque, falta de materiais, e etc… Quanto aos danos materiais, capaz de ocorrer devido a um erro de instalação.

1.2 Objetivos:

1.2.1 Objetivo geral:

Aumentar o tempo de vida do chuveiro elétrico por causa das duas resistência e oferecer economia ao usuário para não precisar acionar o eletricista particular em horários adversos (na qual pode variar o preço).

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Analisar a qualidade das resistências para selecionar e instalar as resistências de alta qualidade.
- Inovar o chuveiro elétrico com a instalação de uma segunda resistência no chuveiro. Após a queima de uma, ativa a outra resistência automaticamente.
- Gerar economia e tempo para a população através do Dual Resistor.
- Obter bem-estar e segurança para os usuários.

1.3 Justificativa:

O chuveiro é um elemento essencial no dia a dia das pessoas e possui um impacto significativo em diversos aspectos, pois proporciona higiene e bem-estar. Sua presença nas residências modernas é praticamente indispensável, refletindo a importância desse dispositivo na rotina das pessoas. O chuveiro tem um impacto tanto prático quanto simbólico, representando momentos de relaxamento e renovação para muitos. No entanto, quando se queima a resistência do chuveiro a temperatura da água esfria e pode causar um choque térmico nos usuários, ou mesmo pode estragar o bem-estar e romper o momento de relaxamento. Dependendo do horário não haverá estabelecimento aberto para a compra de um novo chuveiro e não haverá profissionais disponíveis para trocar a resistência. Portanto, este trabalho tem a finalidade de sanar o problema ocasionado em momentos inesperados, e contribuir para manter o bem-estar do usuário e ampliar a durabilidade do chuveiro.

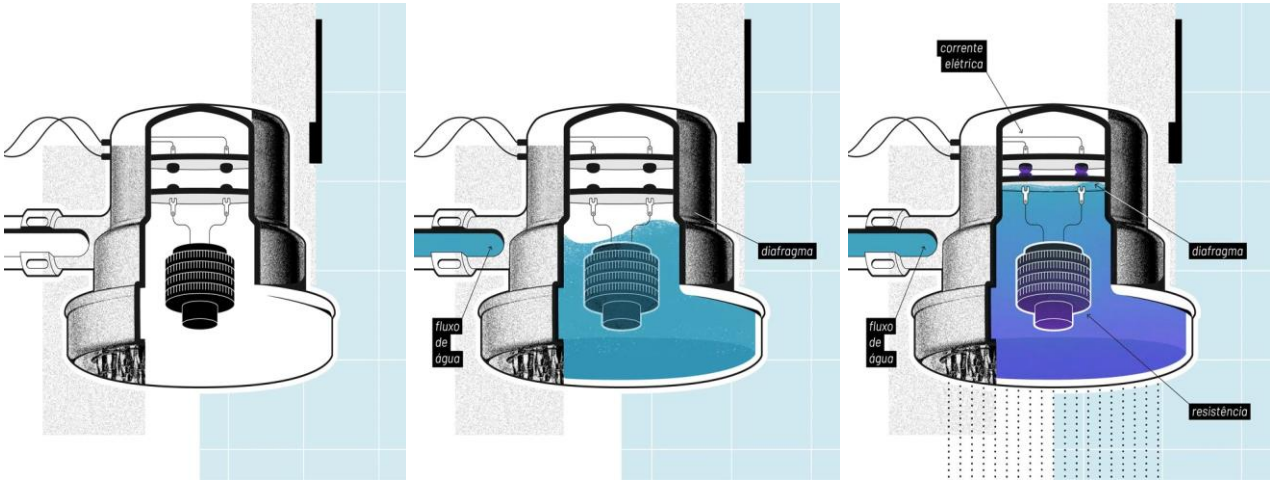
1.4 Estrutura do trabalho:

Ao observar o funcionamento interno do chuveiro, pode-se entender o seguinte:

Funciona assim que se abre o registro, ocasionando a entrada da água pela tubulação e enchendo o compartimento destinado a ela. Caso esteja no modo inverno ou no modo verão, a pressão da água faz com que dois contatos, no interior do aparelho, se

toquem e energizem a resistência elétrica, que aquecerá a água; caso esteja no modo desligado, esses contatos não se tocarão, a resistência elétrica não receberá energia elétrica e a água não será aquecida. Observe abaixo:

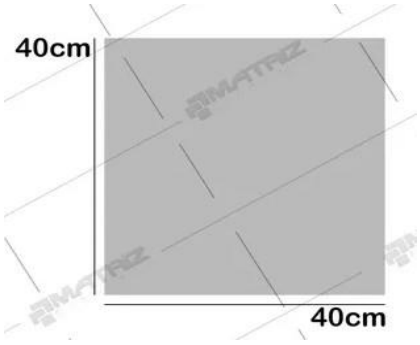
- Registro desligado: - Registro ligado: - Resistência energizada:



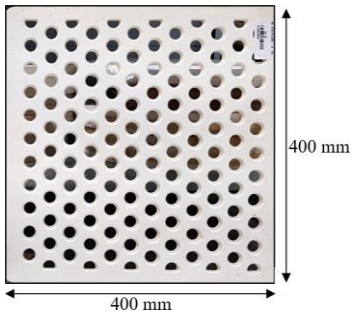
Percebendo a fragilidade da queima da resistência, o projeto Dual Resistor foi dividido em seis etapas, para que tenha mais eficiência e duração de vida útil.

1° Montagem de um chuveiro (criação);

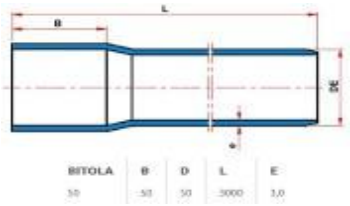
- 3 unidade de placas acrílicas com as medidas 40cm x 40cm cada;



- Uma das placas com vários furos (conforme imagem a seguir), a fim de possibilitar a passagem de água;



- 1 cano com a bitola de 1l2” para a passagem de água;



- 5 fios com a bitola de 4 mm 2 e com 40 cm de comprimento cada.

2° Instalar as resistências;

- Fixação das resistências e conexão dos circuitos de alimentação

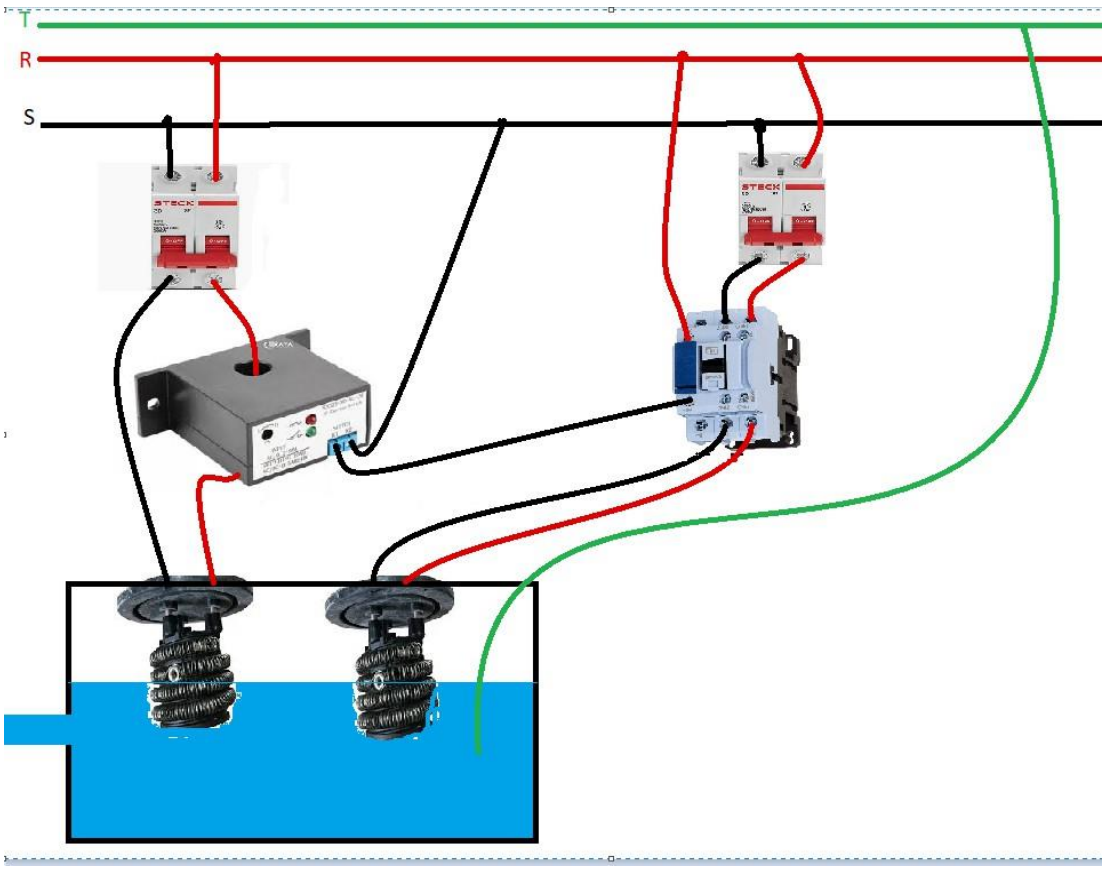


Figura 1 - Esquema elétrico do projeto(fonte do próprio autor).

3° Montagem do Quadro de força com os dispositivos utilizados

- Disjuntor bipolar 25A para alimentação
- Sensor de Amperagem
- Contatora NO NC
- Sinaleiro (Led)
- Chave Seletora 2 posições

5° Realizar as ligações para automatização do chuveiro;

- Conexão de Fios nos dispositivos em paralelo

-

Figura 2 - Painel elétrico do projeto(foto do próprio autor).

2 DESENVOLVIMENTO:

2.1 História e Evolução do chuveiro:

O chuveiro elétrico foi inventado por um engenheiro brasileiro chamado Francisco Canho, em 1945, que tinha uma pequena oficina na cidade paulista de Jaú. Naquela época, a inspiração do chuveiro elétrico começou durante a revolução industrial, quando os países da Europa e EUA desenvolveram um sistema de gás encanado, praticamente em todas as suas regiões. Com isso as pessoas tinham acesso à água quente para seu banho, mesmo sem o chuveiro. No Brasil, como não existiam sistemas de distribuição de gás, a água quente era aquecida em fogões de lenha, porém na década de 1930 alguns brasileiros criativos começaram a utilizar a energia elétrica para aquecer a água do banho, mas apenas em 1940 foi desenvolvida o primeiro modelo seguro de chuveiro elétrico.

Os primeiros modelos de chuveiro eram muito rudimentares e chegavam até mesmo a ser perigosos, as resistências pioneiras esquentavam a água de repente, porque eram

feitas de cromo e níquel, materiais com alto ponto de fusão, além de possíveis queimaduras e a falta de cuidados na isolação dos fios causava choques elétricos. Observando - se esse problema Canho começa a desenvolver seu projeto, adotando um sistema de diafragma de borracha para e isolar a resistência. Dessa forma, quando água entrava no aparelho o diafragma aproximava a resistência dos cabos elétricos, fechando o circuito e permitindo a passagem da corrente. Não contente Canho aprimorou o chuveiro criando o sistema de variação de temperatura, foram adicionados dois resistores(um de alta potência e outro de menor potência) que alterava o quanto a resistência poderia ser aquecida.

Esse sistema é a base de praticamente todos os chuveiros elétricos desenvolvidos posteriormente até hoje. Na década de 1950, a patente foi adquirida pela italiana Lorenzetti, que ajudou a popularizar o uso do chuveiro elétrico em todo Brasil. Aprimorando a ideia original, a fabricante substituiu o sistema de diafragma por pistão interno que movia-se com a passagem de água pelo aparelho, fechando ou abrindo o circuito elétrico da resistência também através da passagem de água.

2.2 Descrição do Contexto e do Problema

Diante da necessidade já citada do uso do chuveiro na vida cotidiana, evidencia-se as dificuldades na ausência deste equipamento. Neste contexto, o projeto Dual Resistor vem para sanar algumas dessas dificuldades, bem como a falta de conhecimento ou habilidade para se fazer a troca de uma resistência, a incapacidade de se adquirir uma resistência no momento da queima e até mesmo a urgência para o uso do chuveiro.

Com a demanda do dia a dia, muitas pessoas não se preocupam em manter uma resistência reserva para o chuveiro, subestimando a importância desse item. No entanto, essa perspectiva muda drasticamente quando o chuveiro apresenta problemas, especialmente quando a resistência queima – uma ocorrência relativamente previsível – que tende a acontecer nos momentos mais inconvenientes desencadeando outros problemas tais como atraso em algum compromisso ou o desconforto de se banhar em água fria.

Com o chuveiro Dual Resistor uma parcela dos problemas decorrente da queima da resistência será sanada. Com esse equipamento a resistência queimada será automaticamente substituída por outra com funcionamento correto. Para o desenvolvimento e aplicação do projeto “Dual Resitor” faz-se uso de componentes eletroeletrônicos, mecânicos e conhecimentos na área elétrica.

2.3 Público-Alvo

Pode-se observar que o chuveiro elétrico está presente em todas as residências atualmente, desde a classe mais baixa até as classes mais altas. Consequentemente o público alvo desse projeto será direcionado a famílias que queira um chuveiro elétrico com a vida útil mais duradoura, pois o chuveiro elétrico com uma resistência pode durar cerca de 2160h, com o Dual Resistor pode dobrar o tempo útil de vida, chegando à 4320h.

2.5 Custos:

3 Placas de acrílico R$ 29,99 (unidade)

1 Cano pvc ½ polegada 30 cm R$ 0,50

1 Flange ½ polegada R$ 9,99

2 Resistência R$ 32,99 (unidade)

Fio de 4mm R$ 1,73 o metro

1 Sensor de Corrente R$ 89,00

1 Contatora 220v R$ 46,00

Error! Reference source not found.

2.7 Análise da Concorrência

Dadas as características inovadoras do projeto Dual Resistor não é possível encontrar no mercado nenhum ítem que se assemelhe à suas funcionalidades.

Aproveitando de sua exclusividade no mercado pode-se prever uma boa oportunidade em relação à concorrência.

2.8 Cálculos Envolvendo Limites de Temperatura, Tensão, Corrente, Torque ou Outras Grandezas Relacionadas ao Produto

Corrente (i) = Potencia (w) / Tensão (v)

Corrente (i) = 6840W / 220V

corrente (i) = 31,09 Amperes

2.9 Normas Técnicas Aplicáveis

Norma Regulamentadora (NR-10)

A norma regulamentadora foi originalmente editada pela Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978, sob o título “Instalações e Serviços de Eletricidade”, de maneira a regulamentar os artigos 179 a 181 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), conforme redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que alterou o Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da CLT.

Caracterizada como Norma Especial pela Portaria SIT nº 787, de 28 de novembro de 2018, a redação original da NR-10 estabelecia as condições exigíveis para garantir a segurança do pessoal envolvido com o trabalho em instalações elétricas, em seu projeto, execução, reforma, ampliação, operação e manutenção, bem como segurança de usuários e terceiros.

Pontos importantes da NR 10 que se aplicam a chuveiros elétricos:

Segurança em instalações elétricas: A norma exige que as instalações elétricas, incluindo a dos chuveiros, sejam realizadas de acordo com as boas práticas e normas técnicas, evitando riscos de choques elétricos e incêndios.

Manutenção: É importante realizar manutenções regulares para garantir que os equipamentos estejam em condições seguras de uso.

Sistema de aterramento: As instalações elétricas, incluindo chuveiros, devem ter um sistema de aterramento eficaz, que ajuda a dissipar correntes de falha.

Norma Regulamentadora (NBR - 10323)

A norma ABNT NBR 10323, que trata de chuveiros elétricos, foi publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 2000. Essa norma surgiu em resposta à necessidade de regulamentar a segurança e a eficiência dos chuveiros elétricos disponíveis no mercado brasileiro. Ela visa garantir a segurança do consumidor, qualidade dos produtos, eficiência energética e a harmonização com Normas Internacionais.

3 CONCLUSÃO

O chuveiro é um dos eletrodomésticos mais utilizados nas residências Brasileiras, sendo fundamental para o conforto diário. No entanto, a queima da resistência é uma falha comum que causa desconforto e transtornos. Diante disso, o presente projeto propôs a criação de um chuveiro com duas resistências, capaz de realizar a troca automática em caso de falha em uma delas, garantindo assim a continuidade do aquecimento da água.

O projeto piloto foi desenvolvido com base em pesquisas sobre as tecnologias existentes no mercado e as necessidades dos usuários. A escolha por implementar duas resistências foi motivada pela busca por inovação e pela melhoria na experiência do consumidor. O funcionamento do sistema foi projetado para que, ao detectar a queima de uma resistência, o chuveiro automaticamente acione a outra, sem necessidade de intervenção manual.

Os resultados obtidos durante as fases de teste mostraram que o chuveiro com duas resistências e troca automática atendeu às expectativas iniciais. Sua praticidade e eficiência a que foi projetado foram atendidas e satisfatórias. Além disso, a análise econômica indicou que, apesar do custo inicial mais elevado devido à tecnologia incorporada, os benefícios em termos de conforto e redução na frequência de manutenção tornam o produto atraente para os consumidores.

O desenvolvimento do chuveiro com duas resistências e troca automática representa um avanço significativo na busca por soluções práticas e inovadoras no setor de aquecimento de água. Este projeto piloto não apenas atende às necessidades dos usuários em termos de conforto e segurança, mas também abre caminho para futuras pesquisas e inovações na área. A implementação desta tecnologia pode contribuir para uma melhor experiência no uso diário do chuveiro, promovendo eficiência energética e confiança no produto.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR-10 Segurança em Instalações e Serviços

em Eletricidade.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10323: Chuveiros elétricos. Rio de Janeiro, 2000.

SILVA, A. L.; COSTA, M. F. Eficiência energética em chuveiros elétricos: uma análise comparativa das tecnologias disponíveis. Revista Brasileira de Energia, v. 13, n. 2, p. 45-58, 2021.

MELO, Pâmella Raphaella. "Como funciona o chuveiro elétrico?"; *Brasil Escola*. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/fisica/funcionamento-chuveiro-eletrico.htm. Acesso em 09 de Junho de 2024.