

CONDUTORES ELETRICOS DE COBRE E ALUMINIO PARA INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS ATÉ 1000 (Volts).

Electric and copper and aluminum conductors for industrial installations up to 1000
(Volts).

Paulo Rogério Pereira¹, Esdras Duarte dos Passos², João Carlos Lopes Fernandes³

1. Aluno de Iniciação Científica do Centro Universitário ENIAC.
2. Prof. Dr. do Centro Universitário ENIAC.
3. Prof. Dr. do Centro Universitário ENIAC.

RESUMO

O artigo apresenta o estudo e desenvolvimento de experimentos com cabos e fios a base de cobre (*Cu*) e

alumínio (*Al*) para utilização em instalações elétricas de até 1000 (Volts) em residências e indústrias. O cobre apresenta como principal vantagem sua pequena resistividade como condutor elétrico, já o alumínio possui baixo

custo. O estudo busca demonstrar as qualidades físicoquímicas destes condutores e criar um processo de otimização de custo combinando-os nas instalações elétricas residências e industriais.

Palavras-Chave: *Condutores elétricos, Resistividade, Condutividade, Cobre (Cu) e Alumínio (Al).*

ABSTRACT

The article presents the study and development of experiments with cables and copper (Cu) and aluminum (Al) based wires for use in installations up to 1000 (Volts) in homes and industries. Copper presents as its main advantage is its small resistivity as an electric conductor, aluminum has a low cost. The study seeks to demonstrate the physicochemical qualities of these drivers and create a process of cost optimization combining them in residential and industrial electrical installations.

Key-words: *Electrical Conductors, Resistivity, Conductivity, Copper (Cu) and Aluminum (Al).*

INTRODUÇÃO

Os condutores elétricos são materiais que possuem propriedades como, condutividade, resistividade elétrica, troca térmica entre outras. Os principais materiais metálicos são os de elevada condutividade elétrica e são caracterizados como os metais nobres como ouro e platina, e por ter também alta resistente à corrosão e oxidação e facilidades de deslocamento do fluxo de elétrons. Os metais de alta condutividade são empregas muito nas industrias de modo geral, como condutores, placa de circuito eletrônicos, enrolamentos de máquinas elétricas, transformadores etc.

A condutividade elétrica de um material (σ) depende do número de condutores ou transportadores de cargas por unidade de volume (n), da carga (q) de cada condutor e da sua mobilidade (m), descrito na equação abaixo:

$$\sigma = n \cdot q \cdot m$$

Os metais apresentam alta condutividade elétrica porque suas bandas de energia são parcialmente preenchidas a banda de valência e a banda de condução. Como existem estados de energia vazios adjacentes e aos estados ocupados. Aplicando um campo elétrico pode acelerar facilmente os elétrons das bandas e produzindo

corrente elétrica e permitindo os elétrons irem para banda de condução com facilidade.

Para este trabalho foram analisados os materiais metálicos de cobre (*Cu*) e alumínio (*Al*). O cobre apresenta as vantagens importantíssima como condutor elétrico como pequena resistividade, características mecânicas favoráveis, baixa oxidação para a maioria das aplicações, oxidação bem mais lentamente

Perante elevada umidade, fácil deformação a frio e a quente. O alumínio é o segundo metal mais usado na eletricidade, devido ao custo ser baixo em comparação aos outros metais condutores e possuir peso menor que o cobre, apresentando facilidade de manuseio e a capacidade de formação de ligas principalmente a metais como Cu, Mg, Mn e Si. A liga de cobre alumínio (8 a 12% de alumínio) que têm propriedades comparáveis àquelas dos aços inoxidáveis e a capacidade de ser obtidas facilmente.

OBJETIVO

O Objetivo deste projeto é o estudo, desenvolvimento e a aplicação de condutores elétricos a base de cobre e alumínio. Analisando o

comportamento físico-químicos destes materiais para instalações elétricas de baixa tensão até 1000(volts) de acordo com as normas regulamentadoras - NR 10 e propor sua utilização conjunta em instalações, buscando redução de custos.

METODOLOGIA

O projeto constitui de ensaios com fios e cabos de (*Cu*) e (*Al*). Usando de coberturas (isolante elétrico) de PVC-A. Os ensaios realizados em Instrumento de medição de resistência - Megôhmetro Digital MD-5060x Megabrás, para o ensaio de tração a maquina utilizada o Shimadzu - AGS-X, para analise de quantidade de massa (peso) uma balança analítica Shimadzu - Awg320. Todo o ensaio a temperatura de controle foi de 20,3 °C.

DESENVOLVIMENTO

Para tratarmos de algumas propriedades dos condutores é imprescindível o conceito de condutividade e resistividade. A condutividade é uma propriedade que determinados materiais tem de transportar cargas elétricas ao longo de sua rede de átomos, em sua oposição a

este movimento temos a resistividade, discutidas na introdução deste trabalho. As propriedades físicas variam com a temperatura, a condutividade e a resistividade. Quando trazemos estes conceitos para fios e cabos elétricos, utilizados em instalações elétricas residenciais e industriais, verifica-se o dimensionamento destes fios e cabos, ou seja, instalação de um chuveiro residencial por exemplo, o engenheiro verifica a tensão, resistividade, condutividade, e principalmente a resistência elétrica, para que não haja fatores como a queda de tensão, que prejudique o funcionamento de sua máquina ou dispositivo eletrônicos.

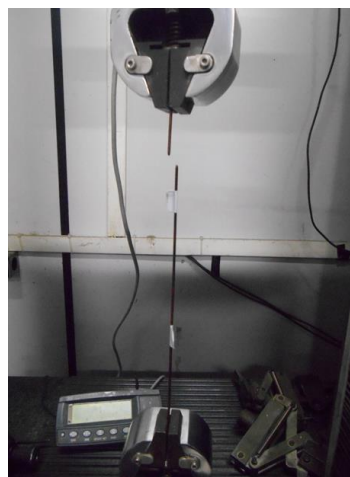
Material quando submetido a uma diferença de potencial, estabelece uma corrente elétrica entre os seus terminais, proporcionado a movimentação das cargas elétricas livres em seu interior. Durante este movimento desordenado de cargas elétricas, vários elétrons chocam-se uns com os outros, o que dificulta a passagem da corrente elétrica, denominada resistência elétrica.

Alguns fatores nos fios e cabos influenciam na resistência elétrica, quanto maior for a área de secção transversal, o comprimento e o do condutor, maior será a resistência. As características elétricas dos materiais também influênciam na resistência, por

exemplo, quanto maior for a quantidade de elétrons livres, maior será a facilidade de estabelecer a corrente elétrica.

O ensaio de tração é fundamental também para a análise dos fios e cabos elétricos. A Figura 1 mostra o instrumento utilizado para o ensaio de tração.

Figura 1: Aparelho de ensaio a tração o Shimadzu - AGS-X (A).



A Figura 2 mostra o cabo de cobre rompido após o teste de tração no aparelho de ensaio a tração o Shimadzu - AGS-X (A).

Figura 2: Cabo de cobre rompido no aparelho de ensaio a tração o Shimadzu - AGS-X (A).



Cabo de potência multiplexados 0,6 / 1KV – Designação nominal 240mm².

- ✓ Tensão nominal: 0,6 / 1kV
- ✓ Espessura da

Cobertura: 6,15mm

- ✓ Espessura do

Isolamento: 3,65mm

- ✓ Quantidade de veias: 61
- ✓ Diâmetro das veias:

2,66mm

Resistência de Isolamento

- ✓ Tensão Aplicada: 500V
- ✓ Valor da resistência: 21,4 GΩ
- ✓ Comprimento do Cabo: 1m
- ✓ Instrumento de Medição: Megôhmetro
- ✓ Temperatura: 20,3 °C

Resistência elétrica:

- ✓ Medido: 4,35 mΩ - 1M – 1A – 20,3°C
- ✓ Peso: 41590,7 mg.

Tração e ruptura:

- ✓ Comprimento do corpo de prova de 30 cm e alongamento máximo de 3 mm aproximadamente.

RESULTADOS PRELIMINARES

De acordo com os ensaios realizados até o presente momento, foi possível verificar que as melhores soluções para instalações elétricas com até 1000 Volts, são os cabos de cobre e alumínio. Estas matérias possuem flexibilidades nos cabos permitindo sua utilização para instalações elétricas com até 1000 Volts.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] PADILHA, A. F; *Materiais de Engenharia Microestrutura e Propriedades*. Editora Hemus S A. Curitiba. 2000.

[2] NORMA REGULAMENTADORA N°10, NR 10, *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*.

[3] INMETRO. Regulamento Técnico da Qualidade para Fios, Cabos e Cordões Flexíveis Elétricos. Portaria n.º 589, 2012. Disponível em 06/Set/2016. <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001925.pdf>

[4] PEREIRA P. R; PASSOS E. D;
LOPES J. C. F; Condutores Elétricos:
Cobre e Alumínio, Anais do Conic-
Semesp / Volume 4, Faculdade Eniac,
Guarulhos, 2016.