

1. Instalações Elétricas de Baixa Tensão:

1.1. Introdução

A energia elétrica está presente em inúmeras atividades do ser humano. Ela é sinônimo de desenvolvimento de um país e de padrão de vida de sua população. Os principais sistemas energéticos são constituídos por fontes hidráulicas, térmicas e eólicas, estas variam de país para país de acordo com os recursos naturais e o desenvolvimento tecnológico. As instalações elétricas interligam os mais diversos equipamentos destinados à geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica, inclusive equipamentos para a sua medição. As instalações elétricas de baixa tensão interligam, entre outras, os diversos eletrodomésticos, as diversas lâmpadas e máquinas que possuímos em nossas residências. Antes de seguirmos nossos estudos faremos uma pequena revisão em alguns conceitos básicos.

1.2. Conceitos básicos

1.2.1. Energia

É definida como tudo aquilo capaz de realizar ou produzir trabalho. Ela existe em diversas modalidades sob várias formas:

- ✓ Energia mecânica
- ✓ Energia Elétrica
- ✓ Energia térmica
- ✓ Energia química
- ✓ Energia atômica
- ✓ Energia eólica
- ✓ Energia solar

Ela pode ser transferida ou convertida de uma forma para a outra, mas não é criada nem destruída. A unidade de energia no Sistema Internacional é o Joule, J. 1 joule é a energia que acelera uma massa de um Kg a um m/s^2 num espaço de um metro

1.2.1.1. Energia mecânica

A energia mecânica pode ser dividida em energia cinética e potencial, a energia cinética está relacionada a energia de movimento do corpo e a energia potencial esta relacionada a posição do corpo.

1.2.1.2. Energia elétrica

É a forma mais pratica de energia e de mais fácil transporte. Ela está relacionada com o movimento ordenado de cargas elétricas. A energia elétrica é invisível apenas sentimos os seus efeitos.

1.2.1.3. Energia térmica

É a energia em forma de calor, às vezes chamadas de energia calorífica. É uma forma de energia que está diretamente associada à temperatura absoluta de um sistema, e corresponde à soma das energias cinéticas que suas partículas constituintes possuem em virtude de seus movimentos de translação, vibração ou rotação.

1.2.1.4. Energia luminosa

Energia visível, energia dos fótons. É uma gama de comprimento de onda que o olho humano pode ver, trata-se de uma radiação eletromagnética pulsante. A energia luminosa ou fotônica é definida pelo produto de uma constante, ou seja, a energia de determinado raio luminoso, ou onda eletromagnética, é uma função exclusiva da frequência que o constitui.

1.2.1.5. Energia química

Energia das reações dos compostos, é a energia que está armazenada num átomo ou molécula.

1.2.1.6. Energia atômica

Energia contida no núcleo dos átomos através dos prótons e dos nêutrons. É uma energia nuclear, produzida pelas reações nucleares destas partículas.

1.2.1.7. Energia eólica

Energia das forças do vento. Em outras palavras, a energia eólica é a energia do movimento (cinética) das correntes de ar que circulam na atmosfera.

1.2.1.8. Energia solar

Energia dos raios solares, dos fótons emitidos e do calor irradiado. É uma energia radiante, ligada a radiação eletromagnética, luz, ondas de rádio.

1.2.2. Grandezas elétricas

Nos materiais existem partículas invisíveis chamadas de elétrons livres que estão em constante movimento de forma desordenada. Estas partículas giram ao redor do núcleo do átomo. Tudo que ocupa lugar no espaço é matéria e toda matéria é constituída por partículas muito pequenas chamada de átomos. Além dos elétrons, os átomos possuem os próton e os nêutrons, sendo que o elétron é a carga negativa, os prótons carregam cargas positivas e os nêutrons não possuem cargas elétricas.

1.2.2.1. Carga elétrica

A quantidade de carga elétrica que um corpo possui é dada pela diferença entre número de prótons e o número de elétrons que o corpo tem. A quantidade de carga elétrica em um corpo é representada pela letra Q, e é expresso na unidade COULOMB (C). A carga de $1C = 6,25 \times 10^{18}$ elétrons. Se pensarmos inversamente, podemos encontrar a carga de um elétron ou de um próton, chamado de carga elementar (menor carga elétrica encontrada na natureza). Estas

cargas são iguais em valor absoluto e valem para um elétron $-1,6 \times 10^{-19}C$ e para um próton $+1,6 \times 10^{-19}C$. Para calcular a quantidade de carga elétrica de um corpo, basta multiplicar o número de elétrons pela carga elementar (Equação 1).

$$Q = n \times e$$

Equação 1- Cálculo da carga elétrica de um corpo

1.2.2.2. Lei das cargas elétricas

Alguns átomos são capazes de ceder elétrons e outros são capazes de receber elétrons. Quando isto ocorre, a distribuição de cargas positivas e negativas que era igual deixa de existir. Um corpo passa a ter excesso e outro falta de elétrons. O corpo com excesso de elétrons passa a ter uma carga com polaridade negativa, e o corpo com falta de elétrons terá uma carga com polaridade positiva. Devemos observar ainda que, CARGAS ELÉTRICAS IGUAIS SE REPELEM CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM.

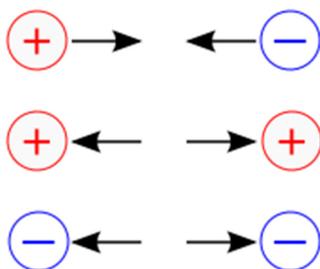


Figura 1 - Cargas elétricas - Atração e Repulsão

1.2.2.3. Tensão elétrica

Para que as cargas elétricas possam se movimentar ordenadamente através de um determinado material condutor precisamos de uma força para impulsioná-las. A esta força, de natureza eletrostática, damos o nome de tensão elétrica. Uma carga é capaz de realizar trabalho, essa capacidade é chamada de potencial. Cargas diferentes produzem uma d.d.p. (diferença de potencial). A soma das diferenças de potencial de todas as cargas do campo eletrostático é conhecida como Força Eletromotriz (F.E.M.). A sua unidade fundamental é o Volt. A diferença de potencial é chamada também de Tensão Elétrica. A tensão elétrica é representada pela letra V, E ou U. Aqui utilizaremos para símbolo e unidade de tensão elétrica a letra V.

1.2.2.4. Campo Eletrostático

Toda carga elétrica tem capacidade de exercer força. Isto se faz presente no campo eletrostático que envolve cada corpo carregado. Quando corpos com polaridades opostas são colocados próximos um do outro, o campo eletrostático se concentra na região compreendida entre eles. Se um elétron for abandonado no ponto no interior desse campo, ele será repelido pela carga negativa e atraído pela carga positiva.

1.2.2.5. Corrente elétrica

É o movimento ordenado de elétrons dentro de um condutor provocado por uma diferença de potencial. Em termos de grandezas físicas fundamentais a corrente é a variação da carga elétrica por unidade de tempo em um determinado material. A corrente elétrica é representada pela letra I e sua unidade é o Ampére (A).

$$I = \Delta Q / \Delta T$$

Equação 2- Cálculo da corrente elétrica

1.2.2.6. Resistência elétrica

Define-se resistência como sendo a capacidade de um material de se opor a passagem de corrente elétrica através de sua estrutura. A resistência elétrica de um material depende diretamente do material que o constitui e de suas dimensões, área de seção transversal, comprimento.

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A}$$

Equação 3- Cálculo da resistência elétrica dado as características do material

1.2.2.7. Resistor elétrico

A energia elétrica pode ser convertida em outras formas de energia. Quando os elétrons caminham no interior de um condutor, eles se chocam contra os átomos do material de que é feito o fio. Nestes choques, parte da energia cinética de cada elétron se transfere aos átomos que começam a vibrar mais intensamente. No entanto, um aumento de vibração significa um aumento de temperatura.

1.2.2.8. Potência elétrica

A tensão elétrica faz movimentar os elétrons de forma ordenada dentro de um material produzindo a corrente elétrica. Donde definimos potência elétrica como sendo o produto das ações da tensão e da corrente elétrica. A potência elétrica é representada pela letra P e a sua unidade é o Watts (W).

$$P = V \cdot I$$

Equação 4- Cálculo da potência elétrica

1.2.2.9. Energia elétrica

Cada aparelho que utiliza a eletricidade para funcionar. Para calcular este consumo de um aparelho elétrico basta usarmos a potência do aparelho e o tempo de utilização dele.

$$E = P \cdot t$$

Equação 5- Cálculo do consumo de energia elétrica

AVALIAÇÃO DA AULA

1) Fale sobre a energia, nas suas mais diversas formas

2) Comente o Problema energético global

3) Como está a eletricidade no cenário nacional

4) Pesquise e comente aqui sobre as fontes de energias primárias e secundárias existentes.

5) Em uma seção transversal de um fio condutor circula uma carga de $0,01C$ a cada $5s$. Qual a intensidade de corrente?

6) Um fio percorrido por uma corrente de $2A$ deve conduzir através da sua seção transversal uma carga de $6C$. Qual o tempo necessário para isto?

7) Qual a carga acumulada quando uma corrente de $5A$ carrega um isolante durante $5s$?