



2023

3. Tensão, Corrente, Resistência e Lei de Ohm

R2: SCRAPY Guide

Número do projeto: **2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617**



 Co-funded by
the European Union

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas.

ECAM EPMI
30/04/2023



Índice

1 Introdução	2
2. Carga Elétrica	3
4. Tensão	3
5. Dinâmica	4
6. Resistência.....	6
7. Lei de Ohm.....	7
8 Experiências.....	8
9 Conclusão	10
10 Referências	10

1 Introdução

Ao começar a explorar o mundo da eletricidade e da eletrônica, é vital começar entendendo os conceitos básicos de tensão, corrente e resistência. Estes são os três blocos de construção básicos necessários para manipular e utilizar a eletricidade. A princípio, esses conceitos podem ser difíceis de entender porque não podemos "vê-los". Não se pode ver a olho nu a energia que flui através de um fio ou a tensão de uma bateria sentada em uma mesa. Mesmo o relâmpago no céu, embora visível, não é verdadeiramente a troca de energia que acontece das nuvens para a terra, mas uma reação no ar à energia que passa através dela. Para detetar essa transferência de energia, devemos usar ferramentas de medição como multímetros, analisadores de espectro e osciloscópios para visualizar o que está acontecendo com a carga em um sistema. Não tenha medo, no entanto, esta lição lhe dará uma compreensão básica de tensão, corrente e resistência e como os três se relacionam entre si.



Georg Ohm

Abordaremos nesta lição:

- Como a carga elétrica se relaciona com a tensão, corrente e resistência.
- O que é tensão, corrente e resistência.
- O que é a Lei de Ohm e como usá-la para entender a eletricidade.
- Uma experiência simples para demonstrar estes conceitos.

2. Carga Elétrica

A eletricidade é o movimento dos elétrons. Os elétrons criam carga, que podemos aproveitar para fazer o trabalho. Sua lâmpada, seu aparelho de som, seu telefone, etc., estão todos aproveitando o movimento dos elétrons para fazer o trabalho. Todos eles operam usando a mesma fonte de energia básica: o movimento de elétrons.

Os três princípios básicos para esta lição podem ser explicados usando elétrons, ou mais especificamente, a carga que eles criam:

- A tensão é a diferença de carga entre dois pontos.
- Corrente é a taxa na qual a carga está fluindo.
- A resistência é a tendência de um material resistir ao fluxo de carga (corrente).

Então, quando falamos sobre esses valores, estamos descrevendo o movimento da carga e, portanto, o comportamento dos elétrons. Um circuito é um circuito fechado que permite que a carga se mova de um lugar para outro. Os componentes do circuito permitem-nos controlar esta carga e utilizá-la para fazer o trabalho.

Georg Ohm foi um cientista bávaro que estudou eletricidade. Ohm começa por descrever uma unidade de resistência que é definida pela corrente e tensão. Então, vamos começar com voltagem e partir daí.

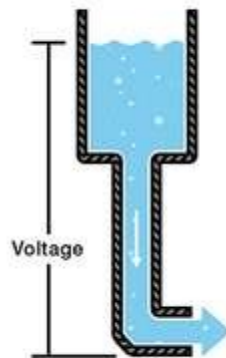
4. Tensão

Definimos tensão como a quantidade de energia potencial entre dois pontos de um circuito. Um ponto tem mais carga do que outro. Essa diferença de carga entre os dois pontos é chamada de tensão. É medido em volts, que, tecnicamente, é a diferença de energia potencial entre dois pontos que transmitirão um joule de energia por coulomb de carga que passa por ele (não entre em pânico se isso não fizer sentido, tudo será explicado). A unidade "volt" tem o nome do físico italiano Alessandro Volta que inventou aquela que é considerada a primeira bateria química. A tensão é representada em equações e esquemas pela letra "V".

Ao descrever tensão, corrente e resistência, uma analogia comum é um tanque de água. Nesta analogia, a carga é representada pela quantidade de água, a tensão é representada pela pressão da água e a corrente é representada pelo fluxo de água. Então, para essa analogia, lembre-se:

- Água = Carga
- Pressão = Tensão
- Fluxo = Corrente

Considere um tanque de água a uma certa altura acima do solo. No fundo deste tanque, há uma mangueira.



Descrição da tensão

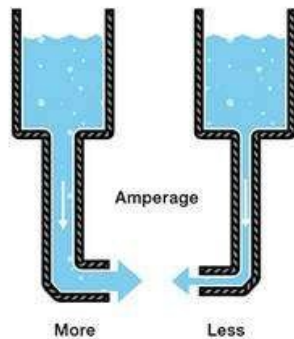
A pressão na extremidade da mangueira pode representar tensão. A água no tanque representa carga. Quanto mais água no tanque, maior a carga, mais pressão é medida no final da mangueira.

Podemos pensar neste tanque como uma bateria, um lugar onde armazenamos uma certa quantidade de energia e depois a liberamos. Se drenarmos nosso tanque uma certa quantidade, a pressão criada no final da mangueira diminui. Podemos pensar nisso como uma diminuição da tensão, como quando uma lanterna fica mais fraca à medida que as baterias acabam. Há também uma diminuição na quantidade de água que fluirá através da mangueira. Menos pressão significa que menos água está fluindo, o que nos leva à correnteza.

5. Dinâmica

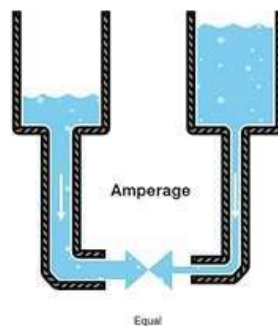
Podemos pensar na quantidade de água que flui através da mangueira do tanque como corrente. Quanto maior a pressão, maior o fluxo, e vice-versa. Com água, mediríamos o volume da água que flui através da mangueira ao longo de um determinado tempo. Com a eletricidade, medimos a quantidade de carga que flui através do circuito ao longo de algum tempo. A corrente é medida em Amperes (geralmente referido apenas como "Amperes"). Um ampere é definido como $6.241 \cdot 10^{18}$ elétrons (1 Coulomb) por segundo passando por um ponto em um circuito. Os amperes são representados em equações pela letra "I".

Digamos agora que temos dois tanques, cada um com uma mangueira vindo do fundo. Cada tanque tem a mesma quantidade de água, mas a mangueira em um tanque é mais estreita do que a mangueira no outro.



Descrevendo a Amperagem Fig,1

Nós medimos a mesma quantidade de pressão no final de cada mangueira, mas quando a água começa a fluir, a taxa de fluxo da água no tanque com a mangueira mais estreita será menor do que a taxa de fluxo da água no tanque com a mangueira mais larga. Em termos elétricos, a corrente através da mangueira mais estreita é menor do que a corrente através da mangueira mais larga. Se quisermos que o fluxo seja o mesmo através de ambas as mangueiras, temos que aumentar a quantidade de água (carga) no tanque com a mangueira mais estreita.



Descrevendo a amperagem Fig,2

Isso aumenta a pressão (tensão) no final da mangueira mais estreita, empurrando mais água através do tanque. Isto é análogo a um aumento na tensão que causa um aumento na corrente.

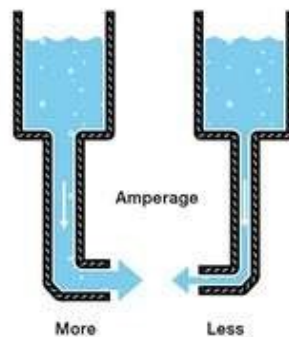
Agora estamos começando a ver a relação entre tensão e corrente. Mas há um terceiro fator a ser considerado aqui: a largura da mangueira. Nesta analogia, a largura da mangueira é a resistência. Isso significa que precisamos adicionar outro termo ao nosso modelo:

- Água = Carga (medida em Coulombs)

- Pressão = Tensão (medida em Volts)
- Fluxo = Corrente (medida em Amperes, ou "Amperes" para abreviar)
- **Largura da Mangueira = Resistência**

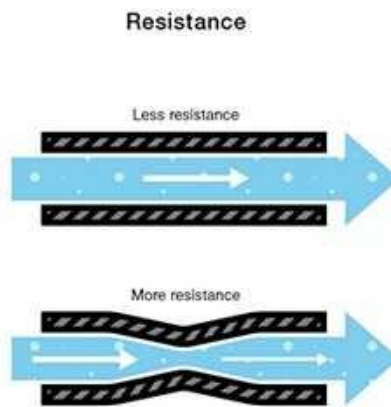
6. Resistência

Considere novamente nossos dois tanques de água, um com um tubo estreito e outro com um tubo largo.



Descrevendo a amperagem Fig.3

Faz sentido que não consigamos encaixar tanto volume através de um tubo estreito como um mais largo à mesma pressão. Isso é resistência. O tubo estreito "resiste" ao fluxo de água através dele, mesmo que a água esteja na mesma pressão que o tanque com o tubo mais largo.



Descrevendo a resistência

Em termos elétricos, isto é representado por dois circuitos com tensões iguais e resistências diferentes. O circuito com maior resistência permitirá que menos carga flua, o que significa que o circuito com maior resistência tem menos corrente fluindo através dele.

Isso nos leva de volta a Georg Ohm. Ohm define a unidade de resistência de "1 Ohm" como a resistência entre dois pontos em um condutor onde a aplicação de 1 volt empurrará 1 ampere ou 6.241×10^{18} elétrons. Este valor é geralmente representado em esquemas com a letra grega " Ω ", que é chamada omega, e pronunciada "ohm".

7. Lei de Ohm

Combinando os elementos de tensão, corrente e resistência, Ohm desenvolveu a fórmula:

$$V = I \cdot R$$

Em que

- V = Tensão em volts
- I = Corrente em amperes
- R = Resistência em ohms

Isso é chamado de lei de Ohm. Digamos, por exemplo, que temos um circuito com o potencial de 1 volt, uma corrente de 1 ampere e uma resistência de 1 ohm. Usando a Lei de Ohm, podemos dizer:

$$1V = 1A \cdot 1\Omega$$

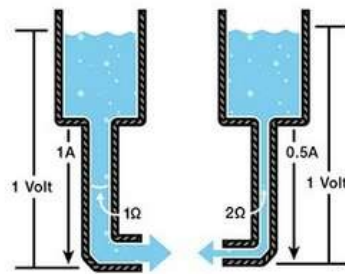
Digamos que isso representa o nosso tanque com uma mangueira larga. A quantidade de água no tanque é definida como 1 volt e a "estreiteza" (resistência ao fluxo) da mangueira é definida como 1 ohm. Usando a Lei de Ohms, isso nos dá um fluxo (corrente) de 1 amper.

Usando esta analogia, vamos agora olhar para o tanque com a mangueira estreita. Como a mangueira é mais estreita, sua resistência ao fluxo é maior. Vamos definir essa resistência como 2 ohms. A quantidade de água no tanque é a mesma que no outro tanque, portanto, usando a Lei de Ohm, nossa equação para o tanque com a mangueira estreita é

$$1V = ?A \cdot 2\Omega$$

Mas qual é a atual? Como a resistência é maior, e a tensão é a mesma, isso nos dá um valor de corrente de 0,5 amperes:

$$1V = 0.5A \cdot 2\Omega$$



Aplicando a Lei de Ohm

Assim, a corrente é menor no tanque com maior resistência. Agora podemos ver que, se conhecermos dois dos valores para a lei de Ohm, podemos resolver para o terceiro. Vamos demonstrar isso com um experimento.

8 Experiências

Descrição

1. Experimento da Lei de Ohm

Para esta experiência, queremos usar uma bateria de 9 volts para alimentar um LED. Os LEDs são frágeis e só podem ter uma certa quantidade de corrente fluindo através deles antes de queimarem. Na documentação de um LED, haverá sempre uma "classificação atual". Esta é a quantidade máxima de corrente que pode fluir através do LED específico antes que ele queime.

Materiais necessários

Para realizar os experimentos listados no final do experimento, você precisará:

- Um multímetro
- Uma bateria de 9 volts
- Uma resistência de 560 Ohm (ou o próximo valor mais próximo)
- Um LED

NOTA: Os LEDs são o que é conhecido como um dispositivo "não-ômico". Isto significa que a equação para a corrente que flui através do LED em si não é tão simples como $V = IR$. O LED introduz algo chamado "queda de tensão" no circuito, alterando assim a quantidade de corrente que passa através dele. No entanto, neste experimento, estamos simplesmente tentando proteger o LED da sobrecorrente, então vamos negligenciar as características atuais do LED e escolher o valor do resistor usando a Lei de Ohm para ter certeza de que a corrente através do LED está seguramente abaixo de 20mA.

Para este exemplo, temos uma bateria de 9 volts e um LED vermelho com uma classificação de corrente de 20 miliamperes, ou 0,020 amperes. Para estar seguro,

preferimos não acionar o LED em sua corrente máxima, mas sim sua corrente sugerida, que está listada em sua ficha técnica como 18mA, ou 0,018 amperes. Se simplesmente ligarmos o LED diretamente à bateria, os valores para a lei de Ohm ficam assim:

$$V = I \cdot R$$

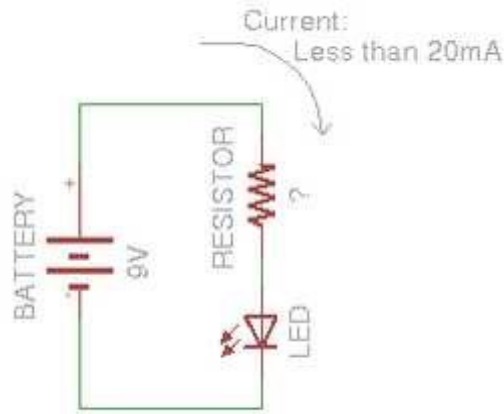
therefore:

$$I = \frac{V}{R}$$

E como ainda não temos resistência:

$$I = \frac{9V}{0R}$$

Dividindo por zero dá-nos uma corrente infinita! Bem, não infinito na prática, mas tanta corrente quanto a bateria pode entregar. Como NÃO queremos tanta corrente fluindo através do nosso LED, vamos precisar de uma resistência. O nosso circuito deve ter o seguinte aspeto:



Circuito do Experimento da Lei de Ohm

Podemos usar a Lei de Ohm da mesma forma para determinar o valor do resistor que nos dará o valor atual desejado:

$$V = I \cdot R$$

therefore:

$$R = \frac{V}{I}$$

Conectando nossos valores:

$$R = \frac{9V}{0.018A}$$

solving for resistance:

$$R = 500\Omega$$

Assim, precisamos de um valor de resistência de cerca de 500 ohms para manter a corrente através do LED sob a classificação máxima de corrente.

9 Conclusão

Now you should understand the concepts of voltage, current, and resistance, and how the three are related. Congratulations! The majority of equations and laws for analysing circuits can be derived directly from Ohm's Law. By knowing this simple law, you understand the concept that is the basis for the analysis of any electrical circuit!

10 Referências

- hsa.org.uk/electricity/current-voltage-and-resistance
- learn.sparkfun.com/tutorials/voltage-current-resistance-and-ohms-law/
- allaboutcircuits.com/textbook/direct-current/chpt-2/voltage-current-resistance-relate/