

## **I- Unidade 1: Introdução à engenharia elétrica**

### **Sobre esta unidade**

Familiarize-se com os números e notações da engenharia, e aprenda sobre as duas quantidades elétricas mais importantes: corrente e tensão.

### **Primeiros passos**

#### **Aprender**

Corrente elétrica (Abre um modal)

Direção da corrente (Abre um modal)

Tensão (Abre um modal)

Direção convencional da corrente (Abre um modal)

Grandezas elétricas básicas: corrente, tensão, potência (Abre um modal)

Números na engenharia elétrica (Abre um modal)

Definindo as unidades elétricas padrão (Abre um modal)

## **II- Unidade 2: Análise de circuitos**

### **Sobre esta unidade**

Análise de circuito é o processo de encontrar todas as correntes e tensões em uma rede de componentes conectados. Vamos olhar para os elementos básicos usados para construir circuitos e descobrir o que acontece quando esses elementos são conectados em um circuito.

### **Elementos dos circuitos**

#### **Aprender**

Elementos ideais dos circuitos (Abre um modal)

Fontes ideais (Abre um modal)

Elementos ideais e fontes (Abre um modal)

Elementos reais de circuitos (Abre um modal)

Terminologia dos circuitos (Abre um modal)

Terminologia dos circuitos (Abre um modal)

Convenção de sinais para componentes passivos (Abre um modal)

Convenção de sinais para elementos passivos e fontes (Abre um modal)

### **Circuitos de resistores**

#### **Aprender**

Resistores em série (Abre um modal)

Resistores em série (Abre um modal)

Resistores em paralelo (parte 1) (Abre um modal)

Resistores em paralelo (parte 2) (Abre um modal)

Resistores em paralelo (parte 3) (Abre um modal)

Resistores em paralelo (Abre um modal)

Condutância paralela(Abre um modal)  
Simplificando redes de resistores(Abre um modal)  
Simplificando redes de resistores(Abre um modal)  
Redes de resistores Delta-Wye(Abre um modal)  
Divisor de tensão(Abre um modal)  
Divisor de tensão(Abre um modal)  
Análise de um circuito resistor com duas baterias (Abre um modal)

### Praticar

**Resistores em paralelo e em série** 8 perguntas **Praticar Análise de circuito DC**

### Aprender

Visão geral de análise de circuitos (Abre um modal)  
Lei das correntes de Kirchhoff (Abre um modal)  
Lei de Kirchhoff da tensão (Abre um modal)  
Leis de Kirchhoff (Abre um modal)  
Rotulação de tensões (Abre um modal)  
Aplicação das leis fundamentais (análise) (Abre um modal)  
Aplicação das leis fundamentais (solução) (Abre um modal)  
Aplicação das leis fundamentais (Abre um modal)  
Método das Tensões de Nó (passos 1-4) (Abre um modal)  
Método das Tensões de Nó (passo 5) (Abre um modal)  
Método das Tensões de Nó (Abre um modal)  
Método das Correntes de Malha (passos de 1 a 3) (Abre um modal)  
Método das Correntes de Malha (passo 4) (Abre um modal)  
Método das Correntes de Malha (Abre um modal)  
Método das Correntes de Malha (Abre um modal)  
Número de equações necessárias (Abre um modal)  
Linearidade (Abre um modal)  
Superposição (Abre um modal)

### Resposta natural e forçada

#### Aprender

Equações i-v do capacitor (Abre um modal)  
Um capacitor integra a corrente (Abre um modal)  
Equação i-v do capacitor em ação (Abre um modal)  
Equações do indutor (Abre um modal)  
Tensão Reversa no Indutor (1 de 2) (Abre um modal)  
Tensão Reversa no Indutor (2 de 2) (Abre um modal)  
Equação i-v do indutor em ação (Abre um modal)  
Resposta natural RC – intuição (Abre um modal)  
Resposta natural RC – derivação (Abre um modal)  
Resposta natural RC – exemplo (Abre um modal)  
Resposta natural RC-(Abre um modal)  
Resposta RC a um degrau - intuição(Abre um modal)  
Resposta RC a um degrau - configuração (1 de 3) (Abre um modal)

Resposta RC a um degrau - solução (2 de 3) (Abre um modal)  
Resposta RC a um degrau - exemplo (3 de 3) (Abre um modal)  
Resposta RC a um degrau (Abre um modal)  
Resposta natural RL (Abre um modal)  
Desenhando exponenciais (Abre um modal)  
Desenhando exponenciais – exemplos (Abre um modal)  
Resposta natural LC - intuição – 1 (Abre um modal)  
Resposta natural LC - intuição – 2 (Abre um modal)  
Resposta natural LC - derivação – 1 (Abre um modal)  
Resposta natural LC - derivação – 2 (Abre um modal)  
Resposta natural LC - derivação – 3 (Abre um modal)  
Resposta natural LC - derivação – 4 (Abre um modal)  
Exemplo de resposta natural LC (Abre um modal)  
Resposta natural LC (Abre um modal)  
Resposta natural LC – derivação (Abre um modal)  
Resposta natural RLC – intuição (Abre um modal)  
Resposta natural RLC – derivação (Abre um modal)  
Resposta natural RLC – variações (Abre um modal)

## **Análise de circuito AC**

### **Aprender**

Introdução 1 à análise AC (Abre um modal)  
Introdução 2 à análise AC (Abre um modal)  
Revisão de trigonometria (Abre um modal)  
Seno e Cosseno vêm dos círculos (Abre um modal)  
Seno do tempo (Abre um modal)  
Seno e cosseno de vetor rotativo.(Abre um modal)  
Vantagem Atraso (Abre um modal)  
Números complexos (Abre um modal)  
Multiplicar por  $j$  é rotacionar (Abre um modal)  
Rotação complexa (Abre um modal)  
Fórmula de Euler (Abre um modal)  
Magnitude exponencial complexa (Abre um modal)  
Rotação de exponenciais complexas (Abre um modal)  
Onda senoidal de Euler (Abre um modal)  
Onda cossenoidal de Euler (Abre um modal)  
Frequência negativa (Abre um modal)  
Superposição da análise AC (Abre um modal)  
Impedância (Abre um modal)  
Impedância vs frequência (Abre um modal)  
ELI, o homem de gelo (Abre um modal)  
Impedância de redes simples (Abre um modal)  
LKT no domínio da frequência (Abre um modal)

## **III Unidade 3: Amplificadores**

### **Sobre esta unidade**

Amplificadores aumentam os sinais. Amplificação é frequentemente a operação mais básica de um circuito eletrônico. Existem vários tipos de amplificadores. Vamos descrever o amplificador operacional, o lego de quase toda a eletrônica analógica.

### **Amplificador operacional**

#### **Aprender**

O que é um amplificador operacional? (Abre um modal)

Amp-op não inversor (Abre um modal)

Feedback (Abre um modal)

Amp-op inversor (Abre um modal)

Terra virtual (Abre um modal)

Terra virtual – exemplos (Abre um modal)

Somando amp-op (Abre um modal)

## **IV Unidade 4: Dispositivos semicondutores**

### **Diodo**

#### **Aprender**

Diodo (Abre um modal)

Solução gráfica do diodo (Abre um modal)

Diodo como um elemento de circuito (Abre um modal)

## **V Unidade 5: Eletrostática**

### **Sobre esta unidade**

Eletrostática é o estudo das forças entre as cargas, conforme descrito pela lei de Coulomb. Desenvolvemos o conceito de um campo elétrico em torno das cargas. Trabalhamos através de exemplos do campo elétrico perto de uma linha e perto de um plano e desenvolvemos definições formais de *potencial elétrico* e *tensão*.

### **Força elétrica e campo elétrico**

#### **Aprender**

Lei de Coulomb (Abre um modal)

Força elétrica (Abre um modal)

Lei do inverso do quadrado (Abre um modal)

Campo elétrico (Abre um modal)

### **Campos, potencial e tensão**

#### **Aprender**

Linha de carga (Abre um modal)

Plano de carga (Abre um modal)

Prova: Campo de uma placa infinita (parte 1) (Abre um modal)

Prova: Campo de uma placa infinita (parte 2) (Abre um modal)

Energia potencial elétrica (Abre um modal)

Potencial elétrico, tensão (Abre um modal)

## **VI Unidade 6: Sinais e sistemas**

### **Sobre esta unidade**

Sinais e sistemas abrangem processamento analógico e digital de sinais, ideias no centro da comunicação e medição modernas. Apresentamos os conceitos básicos para os sinais de tempo contínuo e tempo discreto nos domínios do tempo e frequência. Tempo e frequência são relacionados pela transformação de Fourier.

### **Séries de Fourier**

#### **Aprender**

[Introdução à Série de Fourier \(Abre um modal\)](#)

[Integral de  \$\sin\(mt\)\$  e  \$\cos\(mt\)\$  \(Abre um modal\)](#)

[Integral de seno vezes cosseno \(Abre um modal\)](#)

[Integral do produto de senos \(Abre um modal\)](#)

[Integral do produto de cossenos \(Abre um modal\)](#)

[Primeiro termo em uma série de Fourier \(Abre um modal\)](#)

[Coeficientes de Fourier para os termos do cosseno \(Abre um modal\)](#)

[Coeficientes de Fourier para os termos de seno \(Abre um modal\)](#)

[Encontrar os coeficientes de Fourier para onda quadrada \(Abre um modal\)](#)

[Visualizar a expansão de Fourier de uma onda quadrada \(Abre um modal\)](#)

## **VII Unidade 7: Robôs feitos em casa**

### **Sobre esta unidade**

Comece o seu projeto de robótica com Spout, Spider e Bit-zee!

### **Tudo sobre o Spout**

#### **Aprender**

[Alunos do 3º ano criam robôs na escola primária de Santa Rita \(Abre um modal\)](#)

[Interruptor SPDT \(Abre um modal\)](#)

[Interruptor deslizante SPDT do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Luzes do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Motor do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Configuração de bateria e polarização do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Circuito reverso e montagem final do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Circuito "Spout" \(Abre um modal\)](#)

[Circuito do Spout com interruptor rotativo \(Abre um modal\)](#)

### **O robô Spout com solda**

#### **Aprender**

[Componentes para o Spout \(Abre um modal\)](#)

[Ferramentas para o Spout \(Abre um modal\)](#)

[Segurança ao soldar \(Abre um modal\)](#)

[Interruptores do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Montagem do motor do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Fiação do motor do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Ligação dos olhos de LED do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Antena e rabo do Spout \(Abre um modal\)](#)

### **O robô Spout sem solda**

#### **Aprender**

[Acrescente o rabo do Spout \(Abre um modal\)](#)

[Dê ao Spout garras nos pés \(Abre um modal\)](#)

Spout num labirinto (Abre um modal) <https://pt.khanacademy.org/science/electrical-engineering/robots/solderless-spout-bot-ddp/a/the-goal-of-spout>

O objetivo do Spout (Abre um modal)

Lista de componentes (Abre um modal)

Lista de ferramentas para o Spout (Abre um modal)

Ferramentas e componentes para construir o Spout (Abre um modal)

Conecte os interruptores SPDT (Abre um modal)

Conecte os olhos de LED (Abre um modal)

Faça a ligação dos interruptores SPDT (Abre um modal)

Crie os suportes do motor (Abre um modal)

Prenda e ligue os motores (Abre um modal)

Instale os interruptores liga/desliga (Abre um modal)

Conecte os LEDs a um interruptor liga/desliga (Abre um modal)

Prenda a antena do Spout (Abre um modal)

## **Aranha-robô**

### **Aprender**

Os alunos do 6.º ano aprendem a construir uma aranha robô (Abre um modal)

Diversão com o robô Aranha (Abre um modal)

Lista de componentes para a Aranha (Abre um modal)

Lista de ferramentas para Aranha (Abre um modal)

Componentes e ferramentas da Aranha (Abre um modal)

Clique da Aranha (Abre um modal)

Bateria e montagens do motor para Aranha (Abre um modal)

Base e baterias da lâmpada de toque (Abre um modal)

Controlador do motor da Aranha (Abre um modal)

Interruptor de alimentação da Aranha (Abre um modal)

Moldura da Aranha (Abre um modal)

Rodas da Aranha (Abre um modal)

Arduino Nano da Aranha (Abre um modal)

Conexões do controlador do motor (Abre um modal)

Olhos de LED da Aranha (Abre um modal)

Barra estabilizadora da Aranha (Abre um modal)

Romance da aranha (Abre um modal)

Programando a Aranha (Abre um modal)

Aranha do Ben Eater (Abre um modal)

## **Robô Bit-zee**

### **Aprender**

Bit-zeeeeeeeeeeee (Abre um modal)

Bit-zeeeeeeeeeeee (versão longa) (Abre um modal)

Peças para Bit-zee e It-zee (Abre um modal)

Ferramentas para Bit-zee e It-zee (Abre um modal)

Introdução (Abre um modal)

Planejamento e propulsão (Abre um modal)

Componentes (Abre um modal)

Chassis/armação (Abre um modal)  
Montagens de roda e para-choques (Abre um modal)  
Furos de fixação do componente (Abre um modal)  
Baterias/pilhas (Abre um modal)  
Cabos da bateria (Abre um modal)  
Os fios de alimentação e interruptor on/off (Abre um modal)  
Motores/propulsão (Abre um modal)  
Funções do controlador do motor (Abre um modal)  
Controlador do motor (Abre um modal)  
Conexões do controlador do motor (Abre um modal)  
Conexões do Arduino (Abre um modal)  
Conexões da câmera digital (Abre um modal)  
Conexões da câmera digital II (Abre um modal)  
placa de distribuição de alimentação de 5 volts (Abre um modal)  
Conexões do gravador/tocador digital (Abre um modal)  
Conector de alimentação para o Arduino (Abre um modal)  
Placa protótipo (Abre um modal)  
Conexões do controlador do motor ao Arduino (Abre um modal)  
Conexão de câmera para o Arduino (Abre um modal)  
Sensor de toque (Abre um modal)  
Olhos de LED (Abre um modal)  
Sensor infravermelho (Abre um modal)  
Modificações de chassi (Abre um modal)  
Atualização da fiação da câmera (Abre um modal)  
Programação (Abre um modal)

## **IX Unidade 9: Engenharia reversa**

### **Sobre esta unidade**

Vídeos que exploram o modo como as coisas funcionam.

### **Utensílios domésticos**

#### **Aprender**

O que há dentro de um rádio despertador? (Abre um modal)

O que há dentro de uma cafeteira? (Abre um modal)

O que há dentro de uma luz de toque? (Abre um modal)

### **Secador de cabelo**

#### **Aprender**

O que há dentro de um secador de cabelo?" (1 de 2) (Abre um modal)

O que há dentro de um secador de cabelo?" (2 de 2) (Abre um modal)

Comparação entre o motor do secador de cabelo e um que você pode construir (Abre um modal)

### **DVD Player**

#### **Aprender**

O que há dentro de um reprodutor de DVD? (1 de 5) (Abre um modal)

O que há dentro de um reprodutor de DVD? (2 de 5) (Abre um modal)

O que há dentro de um reprodutor de DVD? (3 de 5) (Abre um modal)

O que há dentro de um reprodutor de DVD? (4 de 5) (Abre um modal)

O que há dentro de um reprodutor de DVD? (5 de 5) (Abre um modal)

O que há dentro de um controle remoto universal? (Abre um modal)

## **Câmera Digital**

### **Aprender**

O que há dentro de uma câmera digital?" (1 de 2) (Abre um modal)

O que há dentro de uma câmera digital?" (2 de 2) (Abre um modal)