

## **ADO 1: Resumo do Blog Controle PID de Potência em Corrente Alternada - Arduino e TRIAC**

**Grupo:** EngBeer

**Curso:** Engenharia De Computação

### **Alunos:**

João Paulo Baracat Moreira

Sabrina Martins

Kauê Arcanjo

Guilherme Chaves

Mathues Parreira

Gustavo Nathan

### **Resumo:**

A primeira parte do blog descreve um projeto no qual tem o objetivo de realizar o controle de temperatura através de um Arduino, junto de uma resistência adaptada de um chuveiro. Em um primeiro momento, propõe-se um simples controle baseado em um relé, sendo assim, a resistência sendo ligada e desligada de acordo com determinada temperatura, com bastante similaridade ao funcionamento de uma geladeira, entretanto, devido às circunstâncias do projeto, foi determinado um sistema mais sofisticado, sendo ele o PID (Controle Potencial-Integral-Diferencial), que realiza a função de ajustar a temperatura de forma contínua, assim como no regulamento do fluxo de água, sendo ela fria ou quente, de um chuveiro.

Desta forma, o controle PID tem como objetivo ajustar a quantidade de energia direcionada a resistência, variando a taxa de aquecimento para que assim seja possível manter a temperatura constante, entretanto, devido ao uso de uma corrente alternada, sendo ela de 220V, o texto alerta sobre os perigos da alta tensão, sugerindo o uso de optocopladores, para que assim sejam isoladas as parte de baixa e alta tensão. Desta forma, é explicado como a corrente varia entre +220V e -220V, com um ciclo completo ocorrendo 60 vezes por segundo no Brasil e como é necessário cortar uma parte da onda de tensão em cada ciclo.

Para que seja implementado o controle, é necessário um circuito no qual possa permitir ao Arduino uma monitoração da forma de onda, e controlar a quantidade de energia direcionada à resistência, para que as mesmas sejam ajustadas com o objetivo de manter a temperatura desejada.

Já a segunda parte do blog descreve um circuito para que seja controlada a energia enviada a um dispositivo com a utilização de um Arduino, regulando a forma da senoide de tensão da corrente alternada. Contudo, o circuito é composto por um sensor de zero, no qual é auxiliado por um optoacoplador para identificar o ponto zero da senoide, além de um circuito de controle no qual possibilita o Arduino mudar a forma da onda de tensão para que seja enviada apenas uma parte ao dispositivo controlado. O

optoacoplador, por sua vez, é formado por um fotodiodo e um fototransistor, além de isolar eletricamente circuitos de alta e baixa tensão, protegendo componentes sensíveis. Desta forma, quando a tensão atinge um valor positivo, o fotodiodo emite uma luz, ativando o fototransistor, gerando um impulso para o Arduino.

Na parte três, é abordada a descrição de um circuito de controle de carga de 110V ou 220V com o uso de um TRIAC, assim, o Arduino monitora a passagem pelo zero da corrente alternada com interrupções. Assim que o mesmo detectar tal evento, é acionado o TRIAC que a energia direcionada a carga seja controlada. Tal circuito utiliza materiais como o CI MOC3020, TRIAC BTA12-600, e um "sensor de zero" como ponte retificadora. No pino 2 do Arduino é conectada a saída zero, e o sinal de disparo do dimmer ao pino 4, sendo que o código funciona para ambos 110V e 220V.

As três últimas partes do blog abordam a explicação do conceito de controle PID (Proporcional, Integral, Derivativo), no qual é um método amplamente utilizado em sistemas de controle industriais, sendo o mesmo capaz de ajustar a resposta de um sistema de acordo com o erro, auxiliado por três componentes, sendo eles:

1. Proporcional (P): Ajusta o controle com base na magnitude do erro.
2. Integral (I): Considera o acúmulo de erros ao longo do tempo para corrigir desvios persistentes.
3. Derivativo (D): Antecipação dos erros futuros com base na taxa de variação do erro.

A combinação destes componentes possibilita que o PID seja regulado para diferentes tipos de processos. O fato está em definir as constantes de cada termo ( $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$ ), compatíveis em cada um dos casos, de uma maneira que um sistema atenda às particularidades do processo que será conduzido, com rápidas resposta ou oscilações mínimas.

Tais constantes podem ser ajustadas de diversas maneiras, sendo em ajustes manuais, métodos de cálculo (Ziegler-Nichols), ou uma combinação de ambos os dois casos. Além disso, o uso da prática do PID pode ser feita utilizando o Arduino junto de bibliotecas, a exemplo da PID Library, na qual facilita muito os cálculos essenciais.

Por fim, é possível concluir que o controle PID é essencial em uma variedade de aplicações, estas que vão desde o controle de temperatura, até a robótica, podendo ser regulado para responder a distúrbios e mudanças no sistema.