# Caso de teste 1 - Calibração SCT-013

## **Ambiente**

No teste foi utilizado três ESP32 juntamente com três sensores SCT-013, nomeadamente de 15A, 20A e 30A, instalados numa habitação A com rede elétrica monofásica de 4.6kVA e uma habitação B com rede elétrica monofásica de 10.35kVA. Foi utilizada a biblioteca *EmonLib* para a extração dos valores. As medidas reais foram feitas com recurso a um alicate digital de pinça modelo Parkside PZM 2 A2.

## **Objetivos**

Primeiramente verificar que o sensor SCT-013 é apto para a tarefa após a calibração. Segundamente mostrar o quão importante é o processo de calibração para que os resultados sejam o mais reias possíveis.

## **Experimentos**

### Calibração com a biblioteca *EmonLib*

#### **Passos**

* + - 1. Começar por aplicar a fórmula seguinte para obtermos o valor de calibração a ser usado na biblioteca.
      2. Calcular a constante de corrente seguindo a seguinte fórmula (apenas válida para casos em que a resistência de *burden* é interna).

Aplicada a fórmula aos casos particulares:

* + - 1. Enviar o *firmware* para os ESP32 com o valor de calibração atualizado.
      2. Colocar a pinça e os três sensores ligados à fase principal do quadro elétrico da habitação.
      3. Apontar as leituras obtidas no intervalo de tempo de 2 minutos.

#### **Resultados expectáveis**

O esperado é que ambos os sensores tenham leituras até um erro teórico de 11%, mas este na prática deverá rondar os 2% conforme a fonte [1].

#### **Resultados obtidos**

**1ª Iteração – Consumo energético baixo**

Os dados usados para a construção dos gráficos seguintes foram de um período de 2 minutos onde o consumo era reduzido.

**Observações:** Os gráficos mostram que há uma discrepância entre os valores reais e os valores obtidos com os sensores.

**2ª Iteração – Consumo energético alto**

Os dados usados para a construção dos gráficos seguintes foram de um período de 2 minutos onde o consumo era elevado.

**Observações:** Os gráficos mostram que a taxa de erro do sensor de 15A e de 20A é mínima, já a do sensor de 30A continua bastante distante.

#### **Conclusão**

Podemos concluir que estes sensores em geral têm um menor erro quando a corrente é elevada. Suspeitamos que a causa do mau desempenho destes sensores se dê por causa da sua proximidade com outros condutores e a espessura do condutor. É preciso fazer ajustes partindo do valor obtido com a fórmula.

### Calibração com formula

#### **Passos**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Valor base** | **Vcc** | **Nº espiras** |  |
| **SCT-013-015** | ? | 3.3 | 1800 | 15 |
| **SCT-013-020** | ? | 3.3 | 1800 | 20 |
| **SCT-013-030** | ? | 3.3 | 1800 | 30 |

* + - 1. Descobrir dados relativos ao ambiente.
      2. Calcular o valor da resistência *burden*.

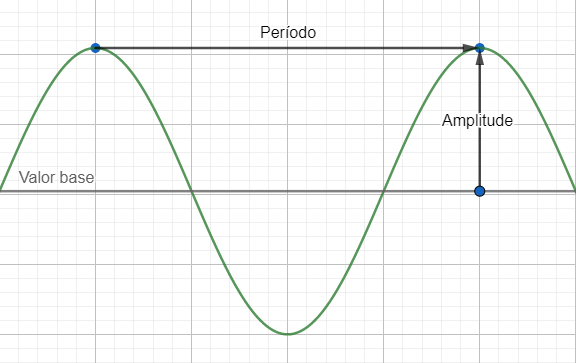
Aplicada a fórmula aos casos particulares:

* + - 1. Calcular a amplitude de pico.

Aplicada a fórmula aos casos particulares:

* + - 1. Calcular a fórmula do .

Aplicada a fórmula aos casos particulares:

* + - 1. Descobrir o valor base

**Figura 1 Onda sinusoidal da leitura do SCT-013**

O sensor devolve um valor que varia entre 0 e 4096, portanto o valor base é definido pela fórmula seguinte:

* + - 1. Enviar o *firmware* para os ESP32 com a função de calibração atualizada.
      2. Colocar a pinça e os dois sensores ligados à fase principal do quadro elétrico da habitação.
      3. Apontar as leituras obtidas no intervalo de tempo de 2 minutos.

#### **Resultados expectáveis**

Espera-se que neste experimento a fórmula tenha um desempenho melhor que a biblioteca do experimento 1 devido ao seu valor de calibração ser dependente de mais variáveis.

Os resultados medidos pelo sensor deverão rondar os 2% de erro do valor real.

#### **Resultados obtidos**

**1ª Iteração – Consumo energético baixo**

Os dados usados para a construção dos gráficos seguintes foram de um período de 2 minutos onde o consumo era reduzido.

**Observações:** Os gráficos mostram que há uma discrepância entre os valores reais e os valores obtidos com os sensores.

**2ª Iteração – Consumo energético alto**

Os dados usados para a construção dos gráficos seguintes foram de um período de 2 minutos onde o consumo era elevado.

**Observações:** Os gráficos mostram que há uma discrepância entre os valores reais e os valores obtidos com os sensores.

#### **Conclusão**

O experimento demonstrou o comportamento negativo da fórmula de calibração quando aplicado a um contexto real. A surpresa do experimento foi que os valores lidos não eram consistentes mesmo quando a corrente estava constante.

## **Conclusão**

Analisando os resultados dos experimentos realizados, podemos concluir que o uso da biblioteca *EmonLib* fornece os valores mais estáveis, em contraste, a fórmula, inesperadamente, forneceu valores inconstantes, tendo vários picos de potência regularmente, mesmo após a realização de operações, como a média, para combater estas flutuações. Assim a abordagem mais adequada ao contexto é a utilização do *EmonLib*.

REFERÊNCIAS

[1] - <https://learn.openenergymonitor.org/electricity-monitoring/ctac/ct-and-ac-power-adaptor-installation-and-calibration-theory?redirected=true#current-sensor-%E2%80%93-practice>

[2] - <https://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/49293/mod_resource/content/0/Electricidade_-_Electronica/Electricidade/Onda%20Sinusoidal/Caracteristicas%20de%20uma%20Onda%20Sinusoidal.pdf>