

# Simpósio de Integração Acadêmica

## "Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável"

SIA UFV 2023



### MÉTODOS DE ORDENAÇÃO E SELEÇÃO APLICADOS A CONVERSORES MODULARES MULTI-NÍVEIS

Giovani Aneres Castro (giovani.castro@ufv.br), José Tarcisio de Resende (resende@ufv.br), Luis Antônio Grégorio Lopes (luis.a.lopes@ufv.br), Diuary Gonçalves (diuary.goncalves@ufv.br) e Heverton Augusto Pereira (heverton.pereira@ufv.br)

Palavras-chave: Sistema off-grid, inversor fotovoltaico, Internet of Things.

#### Introdução

O aumento da demanda por energia em regiões isoladas e sem acesso à rede impulsionou o desenvolvimento dos sistemas off-grid (fora de rede), que são capazes de fornecer energia para diversas instalações, com destaque para os sistemas fotovoltaicos. No entanto, esses sistemas enfrentam desafios devido à localização remota e à dependência das condições meteorológicas. Portanto, é crucial que esses sistemas possam notificar equipes de manutenção sobre problemas operacionais e receber comandos para otimizar o uso de energia durante condições climáticas desfavoráveis. Nesse contexto, surge a necessidade de implementar estratégias de operação que tornem os sistemas off-grid controláveis remotamente.

#### Objetivos

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de sistema off-grid que utiliza um microcontrolador ESP-32 para controlar e comunicar de maneira simples, eficiente e econômica o acionamento de uma bomba hidráulica.

#### Material e Método

O sistema consiste em painéis fotovoltaicos conectados a um controlador de cargas para regular a potência fornecida às cargas de corrente contínua (CC) e monitorar as baterias de armazenamento. Um inversor converte a tensão CC em tensão alternada para alimentar uma bomba hidráulica. O inversor coordena a operação da bomba com base na disponibilidade de energia. Um microcontrolador ESP32 monitora vários parâmetros, incluindo temperatura, tensão e corrente da bomba, corrente da bateria e nível do tanque de água, tomando decisões com base nesses dados.

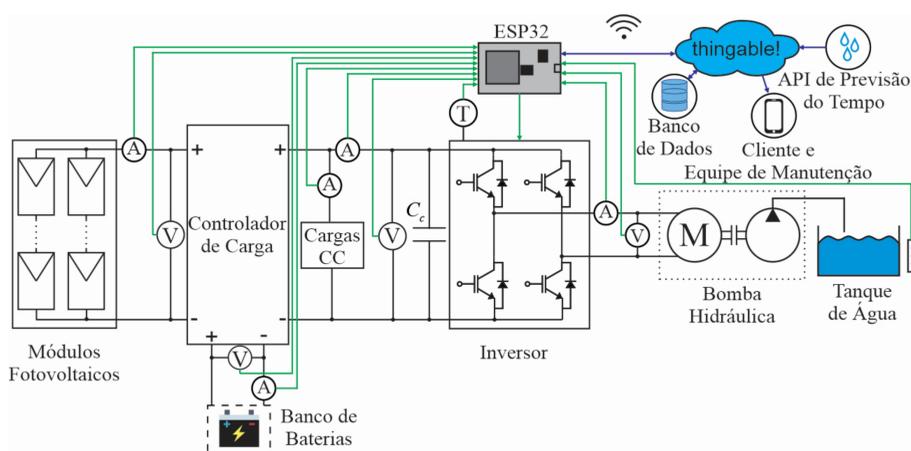


Figura 1: Sistema off-grid integrado com a plataforma em nuvem "thingable!"

#### Resultados e Discussão

Para viabilizar o controle remoto do sistema off-grid, o microcontrolador estabelece uma comunicação com a plataforma Thingable!. Essa plataforma é responsável por receber e transmitir os dados e comandos para o ESP32. Na Figura 2 destaca que o ESP32 gera um sinal PWM. Esse sinal é gerado por meio da comparação entre uma forma de onda triangular de 1 kHz e uma forma de onda senoidal de 60 Hz. Quando um comando é acionado na plataforma Thingable!, o ESP32 provoca uma alteração na referência de tensão, resultando em uma variação na amplitude da corrente, o que se reflete no aumento de corrente de 500 mA para 1 A.

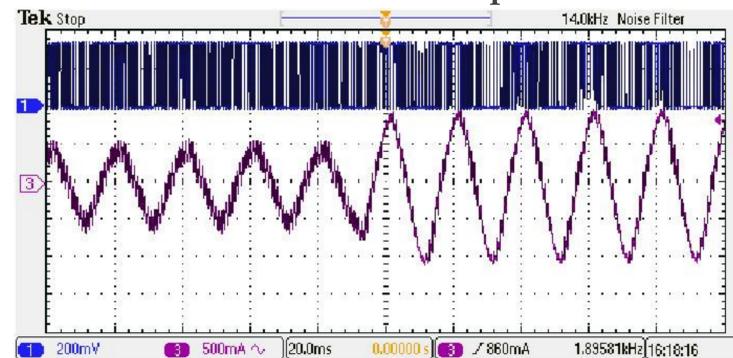


Figura 2: Canal 1: Sinal PWM enviado pelo ESP32. Canal 3: Sinal de corrente na carga.

#### Conclusões

Os resultados obtidos nessa implementação demonstram a efetividade do controle remoto. Os parâmetros do sistema são enviados com sucesso para a plataforma, permitindo uma supervisão em tempo real do sistema off-grid. Além disso, o inversor opera adequadamente, fornecendo a energia necessária conforme exigido.

#### Bibliografia

D. Gebbran et al., "Cloud and Edge Computing for Smart Management of Power Electronic Converter Fleets: A Key Connective Fabric to Enable the Green Transition," in IEEE Industrial Electronics Magazine.

#### Apoio financeiro



#### Agradecimento

