

ASTUTE - GATEWAY MODBUS RTU TCP UTILIZANDO UM ESP32¹

Gustavo José Neves da Silva², Marcello Mezaroba³

¹ Vinculado ao projeto “Conversor CC-CA Multifuncional para operação com um BESS em uma nanorrede de energia”

² Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Elétrica – CCT – Bolsista CNPq

³ Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica – CCT – marcello.mezaroba@udesc.br

O protocolo Modbus é um protocolo para comunicação de dispositivos que oferece suporte a diferentes padrões de meio físico, como apresentado na Tabela 1, desenvolvido e publicado pela Modicom no ano de 1979. Devido a esse suporte e ao fato de ser um protocolo aberto, ou seja, livre da necessidade do pagamento de royalties por parte dos fabricantes que o implementem, o Modbus se tornou o protocolo de comunicação padrão na indústria.

Em sua versão inicial possuía como modos de operação o Modbus RTU e o Modbus ASCII e utilizando o padrão de meio físico RS-232, porém, com a diversificação dos cenários nos quais era empregue passou a suportar também o padrão de meio físico RS-485. Posteriormente com a popularização das redes Ethernet, sofreu modificações e estendeu seu suporte ao padrão de meio físico Ethernet por meio do modo de operação Modbus TCP. Nesse modo de operação é necessário o uso de um dispositivo chamado gateway, que realiza a conversão das requisições do modo de operação Modbus RTU ou Modbus ASCII para o Modbus TCP e também realiza a conversão no sentido oposto, ou seja, do Modbus TCP para o Modbus RTU ou Modbus ASCII.

O presente trabalho teve como motivação solucionar o problema existente em realizar a integração de um inversor fotovoltaico comercial a nanorrede existente no laboratório. Apesar desse inversor fazer uso do protocolo Modbus, ele possui como limitação o fato permitir a comunicação apenas via Modbus RTU utilizando o padrão RS-485 como meio físico.

Visando contornar essa limitação e também reduzir a granularidade do controle dos parâmetros disponibilizados, foi desenvolvido o ASTUTE (gAteway modbuS rTU Tcp utilizando Esp32) que é um dispositivo para atuar como um gateway Modbus RTU TCP. O dispositivo possibilita o acesso ao inversor fotovoltaico via uma interface Ethernet sem que seja necessária nenhuma alteração no mesmo ou na infraestrutura existente. Para tanto foram utilizados alguns componentes eletrônicos, dentre os quais pode se citar: o microcontrolador ESP32, devido ao seu relativo baixo custo, elevada capacidade de processamento e número de portas de entrada e saída; o chip w5500, responsável controle da interface Ethernet e o MAX3485 que atua como um transceptor dos sinais elétricos entre o ESP32 e inversor.

O funcionamento do ASTUTE é ilustrado pela Figura 1 e pode ser descrito da seguinte forma: um sistema supervisorio(Figura 1- D) ou qualquer software/dispositivo(Figura 1- A,B,C) conectado a uma rede Ethernet envia um requisição Modbus TCP ao ASTUTE(Figura 1- E) que processa essa requisição de forma a convertê-la para o Modbus RTU e envia-a ao inversor(Figura 1- F) . Após obter a resposta dessa requisição(via Modbus RTU) o ASTUTE processa-a e envia-a(via Modbus TCP) ao sistema supervisorio ou software/dispositivo controlador. Tal resposta pode conter diversas informações com apresentado na Tabela 2.

Para trabalhos futuros pretende-se ampliar o alcance do controle fornecido pelo ASTUTE

a toda a nanorrede existente no laboratório, incluindo um conversor CC-CA como descrito no projeto.

Tabela 1. Características dos padrões de meios físicos utilizados pelo Modbus.

Meio físico	Número de dispositivos*	Velocidade de transmissão**	Distância***
RS-232 (a)	2	115Kbps	30m
RS-485	32	12Mbps ~ 50Mbps (b)	1200m
Ethernet TCP/IP	247	100Mbps ~10Gbps	100m ~ 200m (c)

* Número máximo de dispositivos

** Velocidade máxima de transmissão

*** Distância máxima

(a) O padrão RS232 é utilizado apenas em comunicações do tipo ponto a ponto

(b) Quanto maior o comprimento da rede menor será a velocidade de comunicação

(c) Dependendo do tipo de cabo utilizado e das condições de instalação

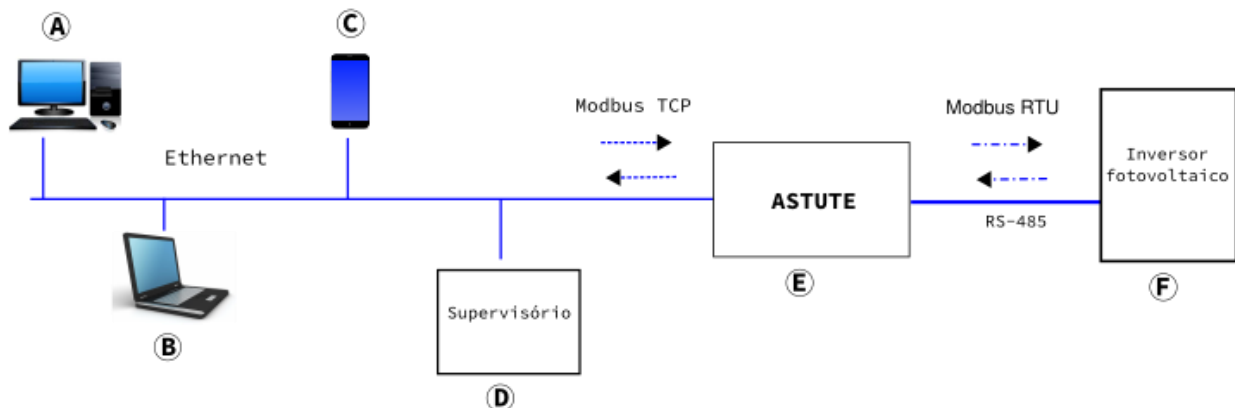


Figura 1. Esboço do funcionamento do dispositivo

Tabela 2. Trecho do resultado de uma requisição realizada pelo ASTUTE ao inversor fotovoltaico executada em 31/03/21.

Parâmetro	Valor
Temperatura interna no inversor	38,7° C
Frequência na fase L1	59,98 Hz
Tensão na fase L1	222,8 V
Corrente na fase L1	6,6 A
Total de energia fornecida a rede	1.892,1 KW/h
Total de horas de fornecimento	17.016 h

Palavras-chave: Gateway Modbus. Microrrede. ESP32.