TRANSFERÊNCIA DE DADOS UTILIZANDO RADIOFREQUÊNCIA APLICADOS A DISPOSITIVOS MICROCONTROLADOS

Victor Hugo Sociarelli Nunes, Wagner de Aguiar.
IFSP Engenharia de Controle e Automação e-mail vhsociarelli@gmail.com, IFSP Wagner Aguiar e-mail wag.aguiar@gmail.com

Resumo – Atualmente em várias situações é possível verificar a necessidade da transmissão de dados entre dois dispositivos, em um meio que não utilize contato físico. Existem várias técnicas que podem ser utilizadas, como o infravermelho ou ondas de rádio. Desde o início da utilização da rádio frequência (RF), um dos métodos mais eficazes na transmissão de voz, áudio e dados. Entre os modos existentes, podemos citar as estações de rádio e o Bluetooth, que são exemplos dessa tecnologia no dia-a-dia. Entre os modos mais simples, há os que fazem o uso da comunicação via rádio com frequências de trabalho pré-definidas de: 315 MHz, 418 MHz e 433 MHz. A sua modulação é AM (modulação de amplitude), estabelecida por um módulo de transmissão (TX) e de recepção (RX). A proposta desse trabalho é verificar a velocidade de comunicação de dados remoto, utilizando um microcontrolador com um módulo de transmissão em RF433MHz para a transferência de dados em "tempo real" com um monitoramento constante de dados.

Palavras-chave: Rádio frequência; transmissão de dados; RF433; microprocessador; comunicação.

INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico nos últimos anos, tem-se como preocupação as tecnologias aplicadas na sociedade, como a automatização de processos industriais, automatização dos processos residências, como os tópicos de *smart houses* e IoT. [1]

Basicamente um sistema de comunicação consiste na transferência de informações. As técnicas variam conforme a necessidade e o canal de comunicação possui características que devem ser respeitadas. A comunicação pode ser realizada de diversos modos mais o que caracteriza uma comunicação é a taxa de transmissão e a eficiência do protocolo que está sendo utilizado e uma grande preocupação é fazer que o conjunto de comunicação seja transparente para facilitar a aplicação dos usuários. [2]

Podemos dividir os sistemas de comunicação em três tipos: Simplex, Half-Duplex e Full-Duplex. Vamos utilizar a comunicação Simplex, onde a interface serial é utilizada, para a transmissão de dados (bytes) de forma serial, ou seja, a transmissão de um byte e feita de forma sequencial, um bit após o outro, existem dois modos para a transmissão destes bits: modo síncrono e modo assíncrono.

No **modo síncrono** os bits de dados são transmitidos/recebidos através de um único terminal RX, sincronizados por um pulso de clock transmitido no terminal TX, figura 1. [2]

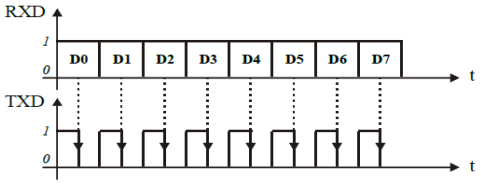

Figura 1 – Transmissão Síncrona via serial [2]

No **modo assíncrono** o terminal de recepção e o RX e o terminal de transmissão e o TX, não existe pulso de clock para sincronismo dos bits transmitidos, figura 2. Desta forma a transmissão e feita da seguinte forma:

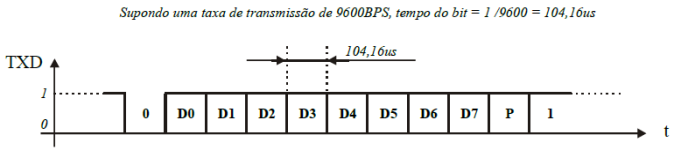

Figura 2 – Transmissão Assíncrona via serial [2]

O código de caracteres mais popular é denominado ASCII (American Standard Code for Information Interchange) Código padrão americano para intercâmbio de informações. Esse código usa um esquema de codificação de 7 bits – cada caractere consiste de uma combinação exclusiva de sete 1´s e 0´s.

O número máximo de caracteres diferentes que podem ser codificados em ASCII é de 128. Outro código de caractere é denominado ASCII Estendido. Uma criação da IBM, baseia-se no código de caractere ASCII existente. O ASCII Estendido codifica os caracteres em oito bits, fornecendo 256 representações de caractere. Invariavelmente os sinais incluem variações cíclicas de intensidade (sinais periódicos). [4]

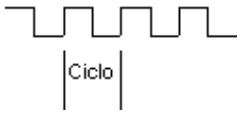

Figura 3 – Um único ciclo [3]

Período é representado por T que é o tempo de duração em segundos de um ciclo. Frequência é representado por f que é o número de ciclos que ocorrem durante 1s. A frequência é medida em ciclos por segundo (c/s) ou Hertz (1 Hz = 1 c/s). Independente das variações de intensidade do sinal periódico, são sempre compostos por uma soma de sinais sinusoidais puros **(**A.sin(2.*pi*.f.t)**)** de frequências múltiplas do sinal base e intensidades decrescentes. Essas ondas são conhecidas por harmônicas. As transições de nível bruscas, como na onda quadrada apresentada na figura 3 possuem uma largura de banda que se estende até infinito. Como as harmônicas possuem intensidades que decrescem com a frequência, considera-se apenas a parte do espectro onde se concentra a maioria da energia do sinal, designando esta gama por largura de banda efetiva ou simplesmente largura de banda. A largura de banda de um canal de comunicação representa a frequência máxima que é possível usar nesse canal mantendo um conjunto de condições predefinidas, nomeadamente quanto à atenuação de sinal. [4]

A modulação consiste na colocação de dados digitais num sinal analógico. A transmissão de dados sobre sinais analógicos justifica-se pela necessidade de aproveitar algumas infra-estruturas analógicas. Devido às características dos sistemas analógicos o sinal é uma onda sinusoidal (portadora) com frequência apropriada. As técnicas básicas de modulação são do tipo ASK (Amplitude Shift Keying) onde cada valor binário é associado a uma amplitude distinta, FSK onde cada valor binário produz um desvio na frequência e PSK onde para cada bit um desvio na fase da portadora é produzido. [3] [4]

DESENVOLVIMENTO

Baseando-se nesses conceitos, esta pesquisa tem como objetivo verificar a velocidade de transmissão de dados, utilizando-se uma programação eficiente com a menor informação loop de dados possível, um único byte.

O projeto consiste no desenvolvimento de transmissão de dados por meio de rádio frequência, sendo utilizados módulos de transmissão e recepção de RF433. Com essa transmissão será estudada a máxima velocidade de transmissão de dados possível para tal processo, em que se buscará um maior valor de taxa de *baud rate* sem perda dados na transmissão.

No projeto serão criadas duas placas com o intuito de envio de dados em uma e de recepção na outra, tendo displays em ambas as placas para a ilustração dos dados transmitidos e recebidos. Em cada placa haverá um PIC16F877A, em que terá em sua programação as funções para a contagem de valores em um tempo determinado e mostrando os mesmos nos displays da placa de transmissão.

Na placa de recepção, o microcontrolador presente terá como objetivo a leitura dos dados recebidos e amostragem nos displays presentes na placa, sendo possível a análise da realização da transmissão e recepção feitas com exatidão, sendo exibidos os mesmos valores em ambas as placas com uma taxa de transmissão alta sem perdas de dados.

Para a comunicação RF433 entre as placas será utilizado o módulo de transmissão TXM-433-LR-S da LINX e o módulo de recepção RXM-433-LR-S da LINX, porém estes módulos não fazem a transmissão de dados diretamente na forma serial. Para uma grande quantidade de bits 0 ou 1 seguidos o os módulos podem perder a comunicação. Desta forma está sendo proposto uma modulação PWM, onde constantemente o módulo de transmissão está transmitindo e o módulo de recepção recebe o sinal, com isso os módulos não perdem a comunicação.

Figura 4 – Módulos transmissão e recepção LINX [Site TATO Equipamentos Eletrônicos]

A comunicação deve ser serial que é um padrão criado pela EIA (Eletronic Industries Association) para a comunicação entre um DTE (Terminal de Dados) e um DCE (um comunicador de dados).

Figura 5 – Módulo transmissor DTE

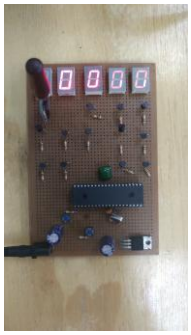

Figura 6 – Módulo receptor DCE

Na figura 5 temos o módulo de transmissão e na figura 6 temos o módulo de recepção desenvolvidos em microcontolador PIC para demonstrar a comunicação. Foi verificado que mesmo neste modo de comunicação é necessário a utilização de um protocolo de comunicação. Este protocolo deve ser desenvolvido com a menor quantidade de bytes para permitir o sincronismo, que deve ser realizado de forma assíncrona.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto buscou soluções para a implementação de uma alta taxa de transmissão de dados por meio de uma comunicação remota via radiofrequência de 433MHz com a utilização de um microcontrolador de baixa frequência de trabalho, se utilizando de uma comunicação do tipo Simplex, em que a transferência de dados possui um monitoramento constante de dados.

Para verificar a maior eficiência na velocidade de transmissão e aquisição de dados, foram feitas placas com a presença de displays ilustrando os valores dos dados transmitidos e recebidos, sendo utilizado o microcontrolador PIC16F877A, com os módulos de transmissão TXM-433-LR-S e o módulo de recepção RXM-433-LR-S com uma modulação em PWM para evitar a perda de comunicação devido à alta taxa de transmissão de bits, havendo uma constante taxa de dados entre o transmissor e receptor para não haver a perda de comunicação.

REFERÊNCIAS

[1] SCHLOSSER, E., TOLLER, B., SEVERO, L., POSSANI, T., & GIRARDI, A. Medidor De Temperatura Remoto Microcontrolado Com Transmissão De Dados Via Rf 433 Mhz.
[2] ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC – uma abordagem prática e objetiva.
[3] SEYBOLD, John S. Introduction to RF Propagation. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2005.
[4] GOMES, A. T. Telecomunicações Transmissão e Recepção AM/FM. São Paulo Editora Erica, 2003