

DISPOSITIVO REMOTO PARA CAPTURA DE IMAGENS

Rejane Cavalcante SÁ(1); Antonio Themoteo VARELA (2); André Luiz Carneiro de ARAÚJO(3)

- (1) CEFET - CE, Avenida 13 de maio, 2081 – BENFICA – FORTALEZA/CE, (85) 3307 - 3710, (85) 3307 - 3708, rejane_sa@yahoo.com.br
(2) CEFET- CE, themoteo@cefetce.br
(3) CEFET- CE, andreluiz@cefetce.br

RESUMO

A máquina fotográfica digital tem revolucionado o processo de captura de imagens, permitindo sua utilização em outros campos de atuação que não o lazer ou fotografias de arte. Um exemplo de atuação seria o monitoramento a distância de estruturas de difícil acesso ao ser humano, tais como isoladores de linhas de transmissão de média e alta tensão, entre outros. Este trabalho descreve o desenvolvimento de um dispositivo para controle da captura e armazenamento de imagens em uma máquina fotográfica digital. Esta máquina ficará fixa em um local e será operada via rádio de outro local utilizando um sistema embarcado ou sistema computacional de arquitetura PC. Para tanto, foi adaptada uma máquina fotográfica digital SONY DSC-W35 colocando um dispositivo eletrônico para acionar seus botões de comando. Este dispositivo é simples e barato, composto basicamente por um CI 4066, um microcontrolador da família PIC e um rádio ER400TRS. Os comandos recebidos pelo rádio são enviados por um PC, que por sua vez, recebe também as imagens enviadas por um transmissor de vídeo conectado à máquina fotográfica. Uma placa de captura é responsável pela conversão de formatos de imagem entre máquina fotográfica e PC. O sistema foi montado com sucesso em laboratório sendo possível controlar diversas funções da máquina fotográfica.

Palavras-chave: imagens, controle, acionamento.

1. INTRODUÇÃO

Inspeções em linhas de transmissão são importantes para a manutenção preventiva e corretiva para a concessionária de energia. Vários tipos de problemas são detectados através desse tipo de inspeção. Atualmente inspeções nas linhas de transmissão aérea são realizadas de forma visual. Técnicos percorrem as linhas de transmissão e através de uma avaliação visual constataam possíveis problemas. Muitas vezes alguns problemas não conseguem ser identificados nessas avaliações devido, principalmente, a distância da linha para o técnico e/ou o defeito estar fora do campo visual do técnico. Para inspeções mais detalhadas, no entanto, é necessário que o técnico escale as torres para verificação *in loco* do problema. Procedimento este que além de demorado acarreta em problemas de segurança do trabalho. A manipulação de equipamentos submetidos a tensões acima de 1000 V apresentam riscos para o operador, sendo necessário a estrita observação a normas de segurança e a utilização de equipamentos.

Por outro lado, os dispositivos de captura de imagens digitais, tais como máquinas fotográficas e câmeras digitais, têm revolucionado o processo de filmagens e fotografias em geral, permitindo sua utilização em outros campos de atuação que não o lazer ou fotografia de arte. Aliado crescente nas tecnologias de comunicação de dados e robótica, a fusão dessas três áreas surge como uma solução segura e eficaz para o problema observado.

A COSERN (Companhia Energética do Rio Grande do Norte), por meio de seu programa de Pesquisa e Desenvolvimento coordenado pela ANEEL, aprovou em 2007 um projeto de para solucionar o problema descrito. Este trabalho se apresenta como parte da solução desenvolvida para o projeto, relacionando o controle e comunicação do sistema de captura de imagens digitais.

2. OBJETIVOS

Este trabalho está inserido dentro de um projeto maior que é o desenvolvimento de um sistema de inspeção utilizando câmera de vídeo com controle de movimentos, que será instalado na extremidade da vara de manobras, o qual será responsável pela transmissão das imagens da estrutura para um monitor em solo. Para tanto, o foco deste trabalho foi o desenvolvimento de um dispositivo para controle e acionamento da captura e armazenamento de imagens em uma máquina fotográfica digital utilizando sistema de comunicação sem fio. Como objetivos específicos podemos destacar:

- Controlar remotamente uma máquina fotográfica.
- Transmitir comandos de forma isolada.
- Verificar a eficiência da comunicação estabelecida através um link de rádio.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro ponto a ser observado na solução do problema diz respeito ao equipamento de captura de imagens a ser utilizado. A escolha do equipamento deve obedecer a critérios que demonstrem viabilidade técnica e econômica, visando a transformação em produto. A solução também previu portabilidade, podendo a câmera escolhida ser substituída por outro modelo com as mesmas funcionalidades requeridas pelo projeto.

Além da definição de modelo de câmera fotográfica para a solução do problema, as definições do controle microprocessado (ou microcontrolado) e do sistema de comunicação sem fio também devem atender aos quesitos de viabilidade técnico-econômica pelos mesmos motivos mencionados da câmera fotográfica.

3.1. Máquina fotográfica

A SONY DSC-W35 foi a máquina fotográfica digital utilizada para fazer servir como elemento de captura de imagens do sistema. Além de ser de fácil manuseio e baixo custo, ela tem algumas características essenciais para o atendimento dos requisitos da solução. Fotos com qualidades nítidas e aceitáveis para análises técnicas, lente Carl Zeiss que permite tirar fotos em movimentos com correções de tremulações,

função macro ideal para fotos de até 2cm de distância e alimentação por um cabo externo, eliminando a necessidade de retirada de bateria para carga, foram os itens observados para a sua escolha.

Para o controle da mesma foi retirada a capa plástica que faz a interface com os botões e foram criadas chaves para acionamento programado pelo sistema, de acordo com o visto na figura 1. A seção 3.2 descreve o interfaceamento dos botões da máquina com o sistema. Essa abordagem permite uma certa portabilidade, já que pode ser aplicado a diversos tipos e modelos de câmeras fotográficas digitais com poucas modificações. Outra vantagem dessa abordagem é que pode ser adaptada a Câmera sem a necessidade de inutilizar seu uso manual, uma vez que os botões da máquina continuam podendo ser utilizados.

3.2. Interface da Máquina Fotográfica

Para o interfaceamento da câmera fotográfica e o sistema microcontrolado, responsável pelo recebimento de comandos e atuação, foram implementados botões que acionam a câmera, tal como numa operação manual. Os contatos tipo NA simula o toque do dedo em um botão do dispositivo. Para chavear esses contatos foi utilizado o CI 4066.

O CI 4066 possui quatro interruptores analógicos independentes. Cada interruptor possui dois terminais de entrada/saída e um interruptor habilitado em nível alto. Neste trabalho estão sendo utilizados três CIs, permitindo o controle de até doze botões da máquina.

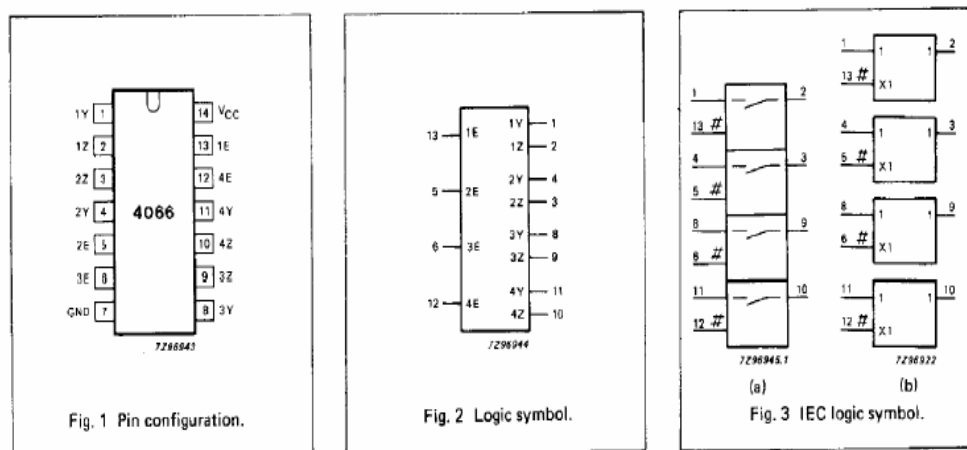


Figura 1. Esquema de funcionamento do 4066

3.3. Comunicação e microcontroladores

O sistema de comunicação por radiofrequência é constituído por dois módulos transceptores LPRS EasyRadio ER400TRS de baixa potência.

Os rádios, dispostos em pares, transmitem dados através de sinalização digital a uma frequência de 433 MHz e potência máxima de 10mW. Essas características permitem alcances de comunicação de rádio em campo aberto de até 250 metros, o suficiente para a aplicação desejada.



Figura 2. Rádio ER400TRS

Cada rádio fica junto a um dispositivo, como mostra a figura 3. Esses dispõem componentes adicionais requerendo apenas a conexão da linha de alimentação, do terra e da entrada (se transmissor) ou saída (se receptor) de dados. Estão sendo usados dois microcontroladores da família PIC, o PIC 18F252, do lado do *menu* de comando remoto, utilizado para acessar as funções da câmera, e o PIC 18F452, do lado da câmera fotográfica digital. Os dois microcontroladores são responsáveis pelo protocolo de comunicação de dados entre as duas pontas, utilizando janelas deslizantes de um bit. O firmware dos microcontroladores foi desenvolvido usando linguagem C e um compilador específico para esta linguagem e família de microcontrolador, o PIC C Compiler.

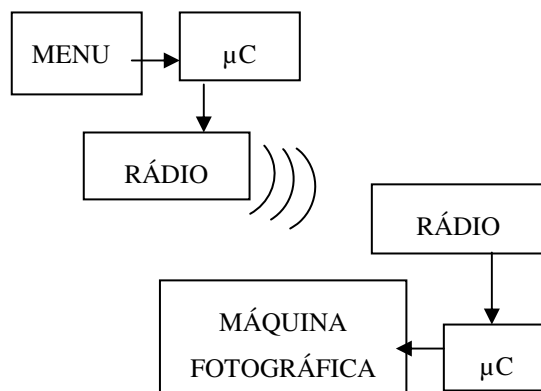


Figura 3. Esquema de funcionamento

3.4. Tratamento de dados e interface homem-máquina

A interface de monitoramento do sistema é equipada com um microcontrolador PIC 18F252. Este microcontrolador tem como funcionalidades o controle de um display LCD, dois botões para alternância de funções da interface e um terceiro botão para ativar a função a ser enviada a máquina fotográfica.

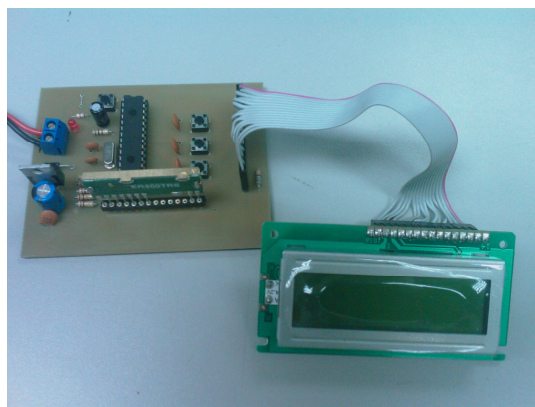


Figura 4. Placa MENU - μC - rádio

O display LCD é de 16x2 (duas linhas de 16 caracteres). Onde na linha de cima colocamos as funções e na de baixo colocamos o status da função escolhida.

O *menu* implementado no LCD tem como funcionalidade mostrar todos os botões que podem ser acessados remotamente da máquina fotográfica e indica se a função foi executada corretamente ou não. Ele mostrará se essa função foi executada através de uma resposta que ficará esperando logo após o envio da função desejada.

A função escolhida será enviada pelo rádio para o outro microcontrolador que já estará esperando por comandos. O PIC 18F452 é o microcontrolador em questão e verifica se os comandos recebidos são válidos, envia uma resposta para o outro PIC, se dado válido acionara a máquina fotográfica e enviará um comando para ser mostrado no display LCD, se não, pedirá por um outro comando que também será mostrado no display LCD.

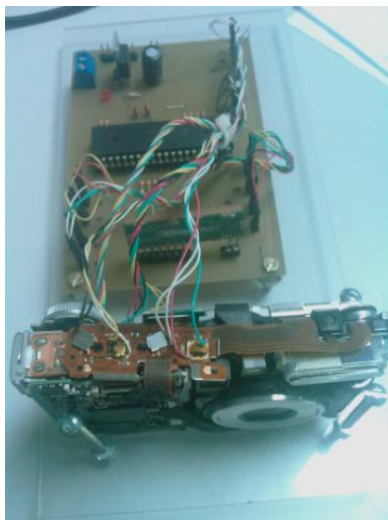


Figura 5. Placa rádio - μ C – máquina fotográfica

4. TESTES E RESULTADOS

Nos primeiros testes os comandos recebidos pelo rádio eram enviados por um PC, que por sua vez, recebia também as imagens enviadas por um transmissor de vídeo conectado à máquina fotográfica. Uma placa de captura era responsável pela conversão de formatos de imagem entre máquina fotográfica e PC.

Com o perfeito funcionamento do dispositivo de acionamento da máquina fotográfica passamos a usar o outro microcontrolador para enviar os comandos a serem executados pelo dispositivo. Onde as imagens da máquina fotográfica são vistas em uma pequena televisão, do mesmo modo utilizado no PC, usando uma placa de captura e um transmissor ligado na saída de vídeo da máquina.

Utilizando um software (DOCKLIGHT V1.6) dedicado para comunicação serial rs232 foi possível ver a comunicação entre os rádios, tornando mais notável erros de transmissão e recepção.

Para melhor confiabilidade foi implementado um protocolo de comunicação específico para o trabalho.

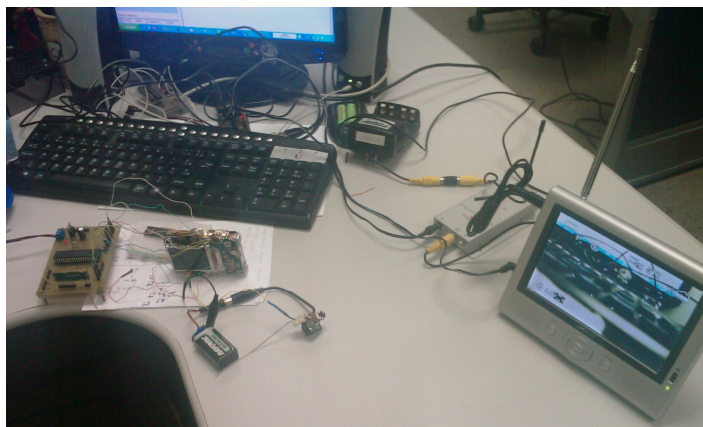


Figura 6. Teste mostrando as imagens da câmera em uma TV.

5. CONCLUSÃO

O sistema foi montado com sucesso em laboratório sendo possível controlar diversas funções da máquina fotográfica. O protocolo de comunicação implementado estabeleceu segurança no envio de comandos evitando possíveis falhas de comunicação e sinais ruidosos externos. O isolamento é seguro uma vez que os rádios estão funcionando perfeitamente e os principais botões da máquina fotográfica estão sendo manipulados por esses.

REFERÊNCIAS

CD4066B, CMOS QUAD BILATERAL SWITCH, data sheet Texas Instruments.

ER400TRS, Easy-Radio Transceiver. LPRS Data Sheet.

PEREIRA, Fábio (2003). **Microcontroladores PIC. Programação em C**. São Paulo. Editora Érica Ltda.

PEREIRA, F. (2002) **Microcontroladores PIC: Técnicas avançadas**. São Paulo. Editora Érica Ltda.

PIC18FXX2, 28/40-pin High Performance, Enhanced FLASH, Microcontrollers with 10-Bit A/D. Data sheet. Microchip.

SONY DSC-W35, manual do usuário.