

21ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA, PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Sistema Automatizado de Segurança em manutenção metroferroviária

Autores: Josefran de Assis Santiago Junior; Wilkerson Willame Fernandes de Oliveira; Danilo Mourão Bezerra.

RESUMO

O projeto produzido por nossa equipe tem por finalidade garantir de forma eficiente e de fácil utilização, a segurança dos técnicos e assistentes de manutenção que trabalham fazendo revisões e manutenções em veículos metroferroviários, além de ser um produto sustentável, pois sua fonte de energia é oriunda de painéis solares.

Palavras-chave: Controle de Acesso. Segurança. Metroferroviários.

INTRODUÇÃO

Durante a execução de atividades que envolvem a manutenção de grandes locomotivas, trens e composições metroferroviárias, os funcionários responsáveis estão sujeitos a diversos tipos de acidentes que podem ter causas muito diversificadas. Uma delas é a falta de comunicação. Quando estamos a realizar uma manutenção e não acionamos dispositivos de segurança para garantir nossa integridade, assumimos o risco de nos acidentarmos gravissimamente.

O desenvolvimento do sistema eletrônico está fundamentado na redução do risco de acidentes durante manutenções e sua produção encontra-se dividida em seis etapas: Elaboração teórica do sistema com fluxograma de funcionamento, simulação dos circuitos eletrônicos e placas em 3D, testes práticos dos circuitos em protoboard, revisão geral do projeto teórico e prático, produção final das placas eletrônicas e a implementação do circuito.

O SSA (Sistema de Segurança Automatizado) é um sistema eletrônico alimentado por um painel solar. O circuito, quando inicializado, se comunicará com o usuário perguntando o tipo de manutenção ou operação que será realizada, a informação será visualizada através de um display de LCD 16x2 com back light, ele também receberá uma senha de cada setor/funcionário através de um teclado matricial conectado ao mesmo. A lógica a ser implementada no sistema funcionará da seguinte forma: quando o maquinista sair da cabine, a porta será travada através do código geral dos maquinistas, inserido manualmente por esse. Após o fechamento, somente algumas pessoas poderão abrir a porta: o próprio funcionário, a equipe de manutenção elétrica ou mecânica, ou alguém que possua um código mestre.

SISTEMA DE SEGURANÇA AUTOMATIZADO

Um sistema eletrônico que associado ao sistema de comando elétrico do Metrô/VLT, tem autonomia para controlar a movimentação do mesmo, afim de garantir a segurança dos trabalhadores envolvidos. Se utilizando de um microcontrolador, o nosso sistema interfere diretamente no circuito que alimenta os motores de tração do veículo. De acordo com o



projetado, o funcionamento se dará no momento em que, através de uma senha, o operador ativar o sistema de segurança através de uma senha que será disponibilizada pelo programador do programa, o SSA deverá garantir que o trem só volte ao seu funcionamento normal quando o mesmo operador portador da mesma senha volte e retire o sistema do estado de “Manutenção”.

A tecnologia

Para o desenvolvimento do projeto, utilizamos de um PIC (Programmable Interrupt Controller ou Controlador de Interrupção programável em português) do tipo 16F877A (figura 1a) e um Kit para simulações com o controlador (figura 1b). Um, microcontrolador construído com base na arquitetura Harvard, arquitetura em que os programas e dados são separados fisicamente em diferentes unidades de memória, com instruções do tipo Risc que pode ser definido como um conjunto pequeno de instruções simples que são processadas rapidamente, mas necessitam de um Hardware mais complexo. Trata-se de um dispositivo de 8bits com 32Kbytes de memória de programa e 2048bytes de memória RAM, podendo ser alimentado com tensões entre 4Volts e 5.5Volts e operar em frequências de até 48MHz, possuindo 40 pinos dos quais 35 podem ser configurados com entrada ou saída de dados. O outro, uma plataforma didática que é normalmente utilizada para testes e simulações, com ela, podemos obter os resultados.



Figura 1a: PIC 16F877A



Figura 1b: Kit microcontrolador PIC18FG1

O funcionamento

O sistema possui três modos de estado e funcionamento: Modo Standby, modo maquinista e o modo manutenção. O modo “Standby” é o modo em que o programa se encontra originalmente ao ser instalado, nesse estado há o bloqueio da tração mas fica receptivo a qualquer uma das opções de entrada dos outros dois modos. O modo maquinista corresponde ao estado em que o SSA se encontra peritando a partida e tração dos motores. O modo manutenção é o estado em que os motores estão impedidos de serem acionados e a máquina se encontra em condições seguras para a realização da manutenção. Há um intertravamento entre os modos, enquanto um estiver habilitado, não haverá opção no sistema em hipótese alguma a habilitação do outro.

O modo de funcionamento chamado “Modo manutenção” possui três subcondições, são elas: Manutenção elétrica, Manutenção Mecânica e Manutenção Eletromecânica. No caso, esses estados condicionam o modo manutenção a exigir uma ou mais chaves de segurança. No caso de ter sido selecionada a “Manutenção Eletromecânica” obrigatoriamente deverão ser inseridas duas senhas, uma por parte do responsável pela

manutenção elétrica e outra por parte da mecânica. Em qualquer uma das outras opções apenas uma senha é exigida.

Ao receber o VLT/Trem/Metrô para realizar a manutenção depois de o maquinista ter desabilitado o modo maquinista, o funcionário responsável deverá selecionar o modo manutenção. Após isso, o mesmo escolherá dentre as três subopções citadas outrora. Sendo escolhida a subopção o trabalhador pode inserir a senha e ter a certeza que só alguém de posse da senha que ele possui poderá desabilitar o modo de segurança à manutenção.

O desenvolvimento

O desenvolvimento do sistema eletrônico está fundamentado na redução do risco de acidentes durante manutenções e sua produção encontra-se dividida em seis etapas: Elaboração teórica do sistema com fluxograma de funcionamento, simulação dos circuitos eletrônicos e placas em 3D, testes práticos dos circuitos em protoboard, revisão geral do projeto teórico e prático, produção final das placas eletrônicas e a implementação do circuito.

Passo 1: A elaboração teórica do sistema teve como principal resultado a síntese de apresentação do projeto à AEAMESP. Sendo a síntese composta por itens de descrição e de funcionamento do projeto. O fluxograma seguiu uma ordem de procedimento para acionamento e utilização do sistema (figura 2).

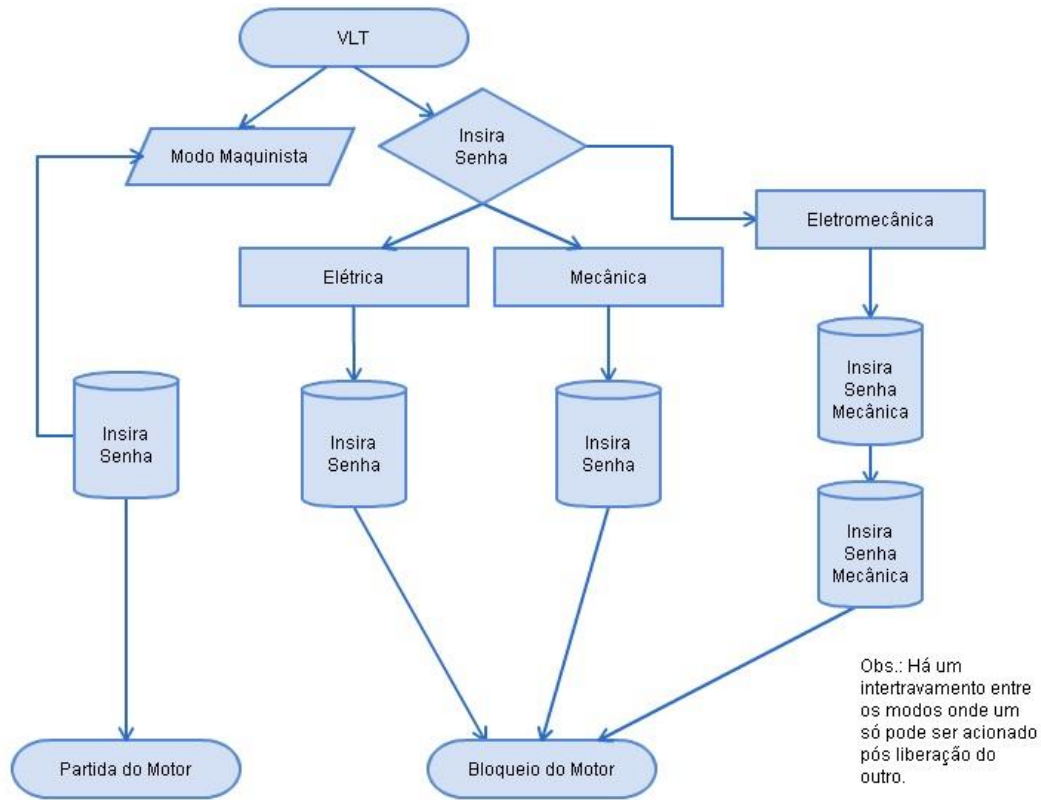


Figura 2: Fluxograma do Funcionamento do SSA

Passo 2: A simulação dos circuitos foram feitas utilizando o Kit microcontrolador PIC18FG1 e também o programa de simulação no computador (Figura 1b) e (Figura 3).



Figura 1b: Kit microcontrolador PIC18FG1

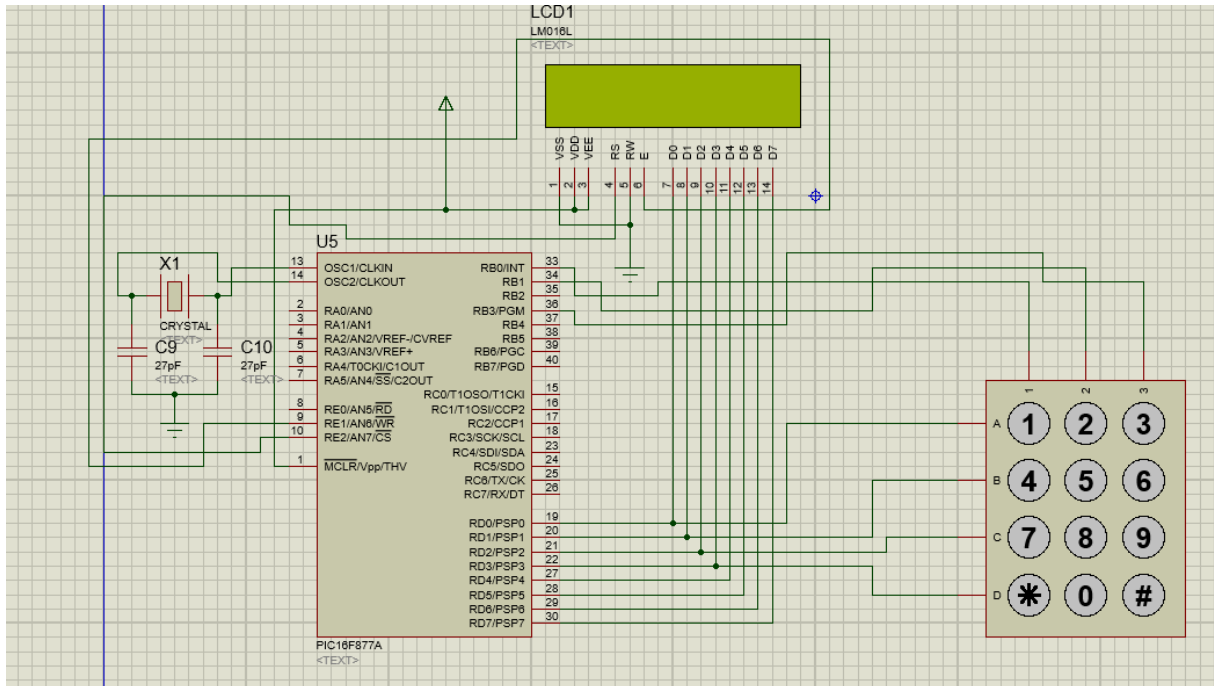


Figura 3: Circuito simulado em programa de computador

Passo 3: Testes práticos dos circuitos em protoboard.

Passo 4: Após o término do projeto, foi feita a revisão, correção e ajustes na sua parte escrita e prática. Concluída a parte bruta, o artigo foi refinado e a síntese aprimorada. O circuito testado e seu funcionamento confirmado em positivo.

Passo 5: Parte do projeto em que está além da característica de apresentação, ficando em “standby” para uma possível aplicação real do produto.

Passo 6: Parte do projeto em que está além da característica de apresentação, ficando em “standby” para uma possível aplicação real do produto.

Os resultados

Depois de programado, o sistema passou por uma bateria de testes em que era possível observar o compartimento dele ao receber as senhas de segurança e ao mesmo

tempo poder observar como é a atuação dele ao interferir em um circuito eletrônico já existente, como acontecerá no VLT.

Os resultados foram positivos, visto que o SSA respondeu bem aos comandos solicitados e ao mesmo tempo não encontrou problemas ao ser o responsável por cortar a alimentação de um motor energizado.

A abertura do circuito feita pelo sistema foi realizada com sucesso, assim como o intertravamento que impede a comutação para o outro modo enquanto um está habilitado. Nos testes ao ter recebido a senha o circuito desenergizou um motor que estava fazendo o papel do motor de tração do VLT.

Considerações Finais

No nosso ramo de trabalho onde qualquer acidente com vítima tem uma probabilidade muito grande de ser fatal, se faz extremamente necessária a presença de um dispositivo de segurança de qualidade e que independa de fatores (pessoas) alheias a manutenção realizada. O SSA é a solução para uma das situações de maior risco para quem trabalha com trens, o tracionamento do veículo no momento da manutenção. Comprovada a sua eficácia na questão do impedimento do deslocamento na hora inapropriada, o trabalhador executará sua tarefa com mais segurança e despreocupação.

Ao nos deparar com algumas situações de risco, resolvemos criar um sistema capaz de solucionar o que nós consideramos o maior problema da manutenção, principalmente em um lugar em que os comandos são dados por várias pessoas ao mesmo tempo. O Sistema de Segurança Automatizado vem para ser a garantia de um trabalho tranquilo e despreocupado.



REFERÊNCIAS

BRAGA, Newton C. “CONHEÇA OS MICROCONTROLADORES” Disponível em: <
<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/microcontroladores/103-microchip-pic/1243-mic001.html> >. Acesso em: 28 de jul. 2015.

“PIC16F877A Datasheet” Disponível em: <
<http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?product=PIC16F877A>>. Acesso em:
28 de jul. 2015.