

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL UTILIZANDO CLP. Fernanda Quelho Rossi, José Paulo Fernandes Garcia, Vander Teixeira Prado, Eliseu de Assis Felix – Engenharia Elétrica – Departamento de Engenharia Elétrica – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Campus de Ilha Solteira.

1. INTRODUÇÃO

Com a sua história advinda das indústrias, a automação atinge também diversos processos em residências, tornando-se uma realidade nos dias de hoje. Um de seus benefícios é viabilizar a comunicação entre aparelhos individuais com um sistema de automação centralizado, capaz de cuidar de tarefas repetitivas, proporcionando maior conforto, praticidade e segurança no dia a dia do homem, economizando tempo e dinheiro.

Para controlar esses equipamentos são utilizados sensores e atuadores comunicando com um Controlador Lógico Programável (CLP), aparelho eletrônico digital que utiliza uma memória programável para armazenar internamente instruções e para implementar funções específicas. O CLP lê os dados de entradas dos dispositivos de campo através dos módulos de entrada, e executa os controles de programa que tinham sido armazenados na memória. Uma das linguagens utilizadas para programação é a linguagem “ladder”, a qual assemelha-se muito a um esquema elétrico baseado em relés. Através do programa o CLP atualiza o estado das saídas atuando nos dispositivos de campo (cargas). Este ciclo de operação continua na mesma sequência sem interrupções.

A monitoração, visualização e comando de um processo podem ser feitos através de um software de supervisão e controle, ligado ao CLP, utilizando-se apenas um microcomputador. Esses softwares permitem supervisionar os processos através de telas gráficas, podendo até emitir sinais de alarme visual ou sonoro.

Neste trabalho foram implementados alguns processos de automação residencial através do uso do Controlador Lógico Programável (CLP), utilizando programação em linguagem “ladder” em conjunto com um software supervisor e uma linha telefônica, com o objetivo é a ampliação do uso da automação para pequenos e médios processos com aplicações em residências.

2. IMPLEMENTAÇÃO DE PROCESSOS VIA CLP E CHAMADA TELEFONICA

Um dos métodos utilizados para fazer o controle dos processos de automação residencial implementados foi um sistema que utiliza apenas uma linha telefônica (ou celular) e um circuito eletrônico em conjunto com o CLP. O circuito eletrônico capta o sinal elétrico gerado pelo toque da campainha do telefone e provê um sinal de entrada ao CLP a cada toque. O CLP interpreta nível lógico 1 a cada intervalo de chamada. Assim, conforme a codificação na lógica de programação, cada ligação recebida pode acionar ou não determinado processo.

As saídas do CLP comandam a abertura ou o fechamento dos contadores que acionam as cargas, conforme a lógica programada. Para isso são necessárias fazer apenas duas discagem para que o CLP atue nos processos: **1ª discagem** - CLP é habilitado para reconhecimento e execução de tarefas. Para que isto ocorra é necessário apenas um toque de chamada na primeira discagem; **2ª discagem** - sete tarefas foram programadas. Um a quatro toques são as tarefas (como liga/desliga de equipamentos eletrodomésticos e tarefas do dia a dia), cinco a sete toques são os cancelamentos destas tarefas. Se nenhum pulso for enviado nesta etapa, nada será executado pelo CLP.

Assim, o usuário deve discar o número, aguardar a primeira chamada e desligar o telefone. Logo em seguida deverá discar novamente e aguardar o número de chamadas correspondente à tarefa desejada. Se, durante um tempo pré-determinado (60s) nenhuma ligação for realizada, o CLP é desabilitado e aguarda próxima “primeira” ligação.

3. IMPLEMENTAÇÃO DA LÓGICA DE CONTROLE

A simulação da automação de uma residência foi feita com a implementação de uma lógica de controle através da programação de Controlador Lógico Programável. O CLP utilizado foi de porte médio, GE-FANUC série 90-30.

Parte do programa “ladder” implementado está ilustrado na Fig. 1.

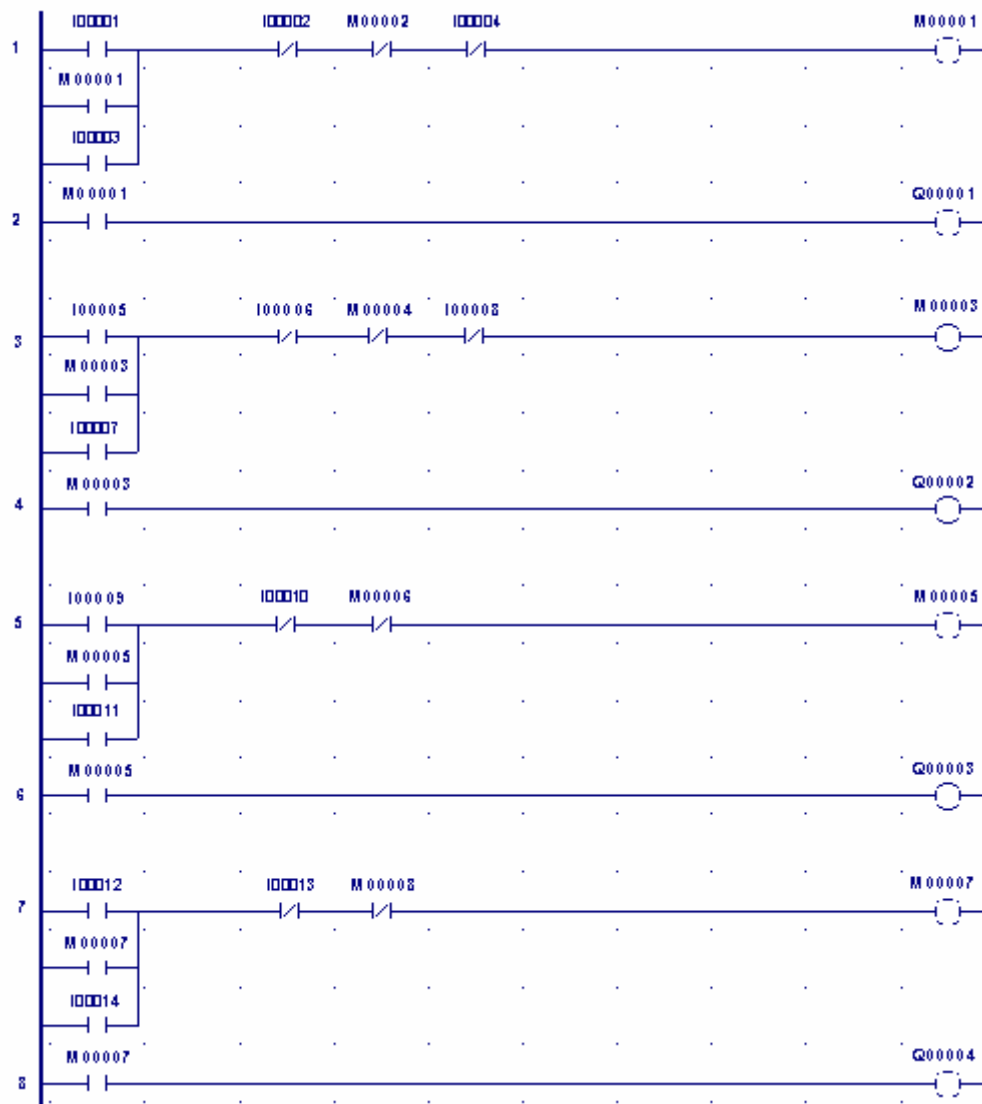


Fig. 1. Parte do programação “ladder” da automação de uma residência

O algoritmo implementado permite ao usuário a realização de diversas tarefas durante a sua ausência sem a necessidade de interferência humana. Tanto tarefas voltadas para maior conforto e praticidade, quanto tarefas relacionadas a segurança, que simulam a presença de pessoas no interior da residência durante a noite ou mesmo por longos períodos de ausência (como acionamentos de lâmpadas, de aparelhos de som ou imagem, de eletrodomésticos, etc.).

Nesta parte do programa visualiza-se a automação de uma sala da residência, onde é possível ligar e desligar o ar condicionado (*RUNG* 1 e 2) e o aparelho de TV (*RUNG* 3 e 4) utilizando-se o toque de telefone ou o software supervisor, além da forma comum (manual - diretamente no aparelho). Em seguida, foi feita a automação da irrigação do jardim (*RUNG* 5 e 6), para manutenção da umidade, sendo esta controlada por um sensor de umidade. O sensor envia sinal ao CLP quando o índice de umidade do jardim está baixo, fazendo com que este acione o sistema de irrigação automaticamente. O acionamento também pode ser feito através do software supervisor ou manualmente.

Nas *RUNGs* 7 e 8, a lógica implementada objetiva fazer o trancamento de portas externas da residência. Pode-se fazê-la utilizando o toque de telefone ou o software supervisor, além de forma manual. Por questão de segurança, o destrancamento não pode ser feito por toque de telefone, garantindo que um erro de número de toques abra as portas da residência na ausência do morador.

A descrição das funções dos locais de memórias utilizados na programação ladder do CLP são mostrados na tabela 1.

Tabela1 –Locais de memória utilizadas na programação em ladder

LOCAL DE MEMÓRIA	FUNÇÃO
%I1 e %I2	Ligar/Desligar ar condicionado (manual)
%I3 e %I4	Ligar/Desligar Ar condicionado pelo telefone
%I5 e %I6	Ligar/Desligar aparelho de TV (manual)
%I7 e %I8	Ligar/Desligar Aparelho de TV pelo telefone
%I9 e %I10	Ligar/Desligar sistema de irrigação (manual)
%I11	Sinal do Sensor de umidade
%I12 e %I13	Trancar/ Destrancar portas externas (manual)
%I14	Trancar portas externas utilizando telefone
%M1 e %M2	Ligar/Desligar Ar condicionado pelo software supervisorio
%M3 e %M4	Ligar/Desligar Aparelho de TV pelo software supervisorio
%M5 e %M6	Ligar/Desligar Sistema de Irrigação pelo software supervisorio
%M7 e %M8	Trancar/Destrancar portas externas utilizando software supervisorio
%Q1	Ligar/Desligar Ar condicionado
%Q2	Ligar/Desligar aparelho de TV
%Q3	Ligar/Desligar sistema de irrigação
%Q4	Trancar/Destrancar portas externas

Além destes, outros processos foram implementados, como controle da iluminação e acionamento de equipamentos como cafeteira, microondas, rádio, dentre outros. Todos os processos podem ser visualizados através das telas gráficas do software supervisorio.

4. IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE SUPERVISÓRIO

Um das maneiras utilizadas para monitorar e controlar processos nos dias atuais é via softwares supervisorios. Estes softwares monitoram e controlam processos através de painéis sinóticos montados em um editor gráfico utilizando animações, comunicando-se com todo o processo, sendo a interface entre homem e máquina (Human Machine Interface – HMI).

Assim, após implementação da lógica de controle nos CLPs, utilizou-se o software Cimplicity HMI para monitorar e controlar os processos automatizados na residência. O *software Cimplicity HMI* é um *software SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)* que permite o usuário monitorar e controlar processos através de comunicação com outros dispositivos, neste caso com o CLP. As informações podem ser acessadas pelo microcomputador com o *software* de supervisão, remotamente, por exemplo, via WEB.

Inicialmente, configurou-se a conexão com o CLP para troca de dados. A seguir realizou-se a configuração dos pontos (endereços) utilizados para troca de dados provenientes dos CLPs os quais correspondem a comandos de liga/desliga e luzes de sinalização. Posteriormente, realizou-se a criação dos painéis sinóticos para controle e monitoração dos processos (Screens) simulados utilizando-se as ferramentas disponíveis no software. Deste modo, os processos foram animados de modo a transmitir dados em tempo real para sua monitoração e controle.

Foram feitas diversas telas gráficas, cada uma monitorando um cômodo da residência. Uma das telas do supervisorio é mostrada na Fig. 2. Através desta tela gráfica é possível monitorar e controlar os equipamentos mostrados existentes na sala da residência (ar condicionado, aparelho de som e aparelho de TV).



Fig. 2. Tela gráfica do supervisório para controle e monitoramento da sala da residência

5. CONCLUSÃO

A automação residencial atualmente não só proporciona maior conforto e praticidade no dia a dia, mas também está se tornando uma opção para maior segurança, problema que atinge grande parte da população.

A utilização do CLP para automação residencial possibilitou uma programação simples através da linguagem “ladder”, além de permitir reprogramação sem necessidade de realizar modificações de hardware ou inclusão de equipamentos eletrônicos e elétricos, bastando apenas modificações no software, podendo-se fazer alterações de forma rápida.

O sistema de acionamento por telefone dos processos não realiza a contagem de pulsos (a chamada não precisa ser completada), portanto, não gera custos ao usuário, mesmo quando este se encontrar em outra localidade ou em outro país.

O software *Cimplicity HMI* permitiu que os processos fossem simulados, e posteriormente, controlados e monitorados. A simplicidade de programação deste software se dá por não necessitar de nenhuma ferramenta ou software externos para desenvolver aplicações, dispensando o conhecimento de linguagens como C, Pascal ou Java.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. C. P. Oliveira, *Controlador Programável*, MAKRON Books do Brasil Editora Ltda., Editora McGraw-Hill Ltda., São Paulo: 1993.
- [2] J. M. S. Ribeiro, *Automação Industrial: Uma Proposta para Ensino no Curso de Engenharia Elétrica*, Tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, Ilha Solteira, SP: 2001.
- [3] GE-Fanuc Automation, *Programmable Control Products Reference Manual*, 1999.
- [4] GE-Fanuc Automation *Cimplicity® HMI Student Workbook*, 1998.
- [5] T. B. Menossi, *Control and Process Automation trough of Call Phone*, Trabalho de Iniciação Científica, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, Ilha Solteira, SP: 2005.