

## Display Autónomo para Elevadores

Gonçalo Lopes, Hugo Sá, Ernesto Martins, José Alberto Fonseca e António Garrido

**Resumo** - Este artigo descreve sumariamente um sistema de displays universais e autónomos para equipar elevadores. A solução desenvolvida consiste numa arquitectura distribuída de módulos inteligentes, munidos de displays gráficos do tipo LCD (liquid cristal display), ligados pelo barramento CAN (controller area network). Os módulos incluem microcontrolador PIC 18F, memória Flash externa para armazenamento das configurações de pisos, e um conjunto de interfaces que permitem a sua adaptação a dois tipos de display LCD e a uma variedade de quadros de controlo de elevadores.

### I. INTRODUÇÃO

Cada vez mais existe uma maior necessidade de informação e sistemas que indiquem dados de forma simples e prática. Esse facto também surge nos elevadores. Hoje em dia nos elevadores modernos existe uma procura de displays que indiquem uma grande variedade de informações de uma maneira facilmente perceptível por qualquer utilizador. Tal como noutros domínios de aplicação, os displays com capacidades gráficas parecem ser aqui os preferidos.

Sendo os elevadores usados nas mais variadas situações é necessário que seja fácil adaptar um display às necessidades de cada local.

Um display autónomo é entendido como um sistema que tem capacidade de funcionar com qualquer tipo de controlador de elevadores, sendo o próprio sistema a recolher a informação da localização do elevador directamente do poço e disponibilizando-a num sistema de visualização. Esta capacidade permite utilizar o display em elevadores de qualquer fabricante, inclusivé em elevadores mais antigos permitindo assim a sua modernização sem haver a necessidade de substituir o controlo do elevador.

Este projecto surgiu de uma proposta da Liftech (empresa do grupo Efacec) para o desenvolvimento um sistema de displays autónomos, tendo como especificação básica a extracção da informação do poço do elevador e apresentação da mesma de uma forma simples e moderna.

### II ESPECIFICAÇÕES

Considerou-se no âmbito do projecto o desenvolvimento de um controlador para 2 displays LCD fornecidos pela própria Liftech. O módulo foi desenvolvido de forma a ser

compatível com os displays para elevadores produzidos pela EFACEC, e adicionalmente, com outros displays comerciais.

O módulo desenvolvido tem as seguintes características:

- Drive para displays LCD (240 x 128 e 128 x 64).
- Funcionamento através de informação proveniente de barramento CAN, entradas digitais com 9 sinais ou de 2 sensores presentes no elevador.
- Comunicações CAN com todos os módulos presentes no sistema desde que não tenham outra fonte de informação.
- Saídas binário para displays comerciais no caso de não ser pretendido o uso de LCD.
- Pode-se seleccionar a fonte da informação a afixar no display: o barramento CAN, as entradas dos sensores ou as entradas binário.
- No modo de funcionamento com LCD é possível visualizar a temperatura e a hora.
- As linhas binárias de entrada e de saída referentes ao piso permitem que a informação colocada ou lida esteja em código binário natural ou *Gray*.
- Uma porta de comunicação série RS-232 para actualização e configuração.

Entradas e saídas

- RS232
- CAN
- 7 Entradas binário + 2 entradas de setas
- 7 Saídas binário + 2 saídas de setas
- Entradas por contactos livres de tensão provenientes de 2 sensores magnéticos (informação de poço).

### III SISTEMA PROPOSTO

O sistema proposto foi o mais versátil possível para que se possa tirar o máximo proveito do sistema. As linhas de entrada permitem que o sistema se torne universal pelo facto de aceitarem informação em binário e *Gray*, passando-se o mesmo com as saídas.

A autonomia do sistema é conseguida usando sensores magnéticos e imãs colocados no poço, segundo a configuração apresentada na figura 1.

A comunicação entre os módulos é efectuada recorrendo ao barramento CAN pelo facto deste ser bastante imune ao ruído. A comunicação entre os diferentes periféricos locais do módulo é efectuada através

de I2C pelo facto de este ser um protocolo simples e por utilizar poucos recursos do sistema.

A configuração da informação relativa ao andar é gerada por software, podendo ser transferida para os módulos via CAN, RS-232 ou por simples substituição da EEPROM.

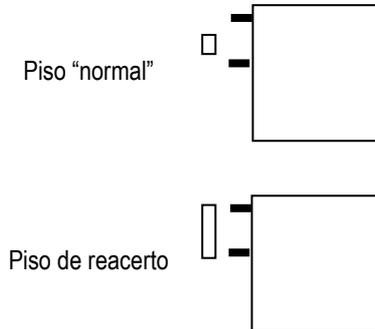


Figura 1

#### IV ARQUITECTURA DO DApE

O microcontrolador seleccionado foi um 18F458 na versão DIP por ser fácil a sua substituição em caso de actualização de *firmware* ou manutenção. Este controlador contém 32Kbytes de memória ROM e 1536 byte de memória RAM, 33 portas que podem ser configuradas como entradas ou saídas, 1 módulo de comunicação CAN, 1 módulo de comunicação síncrona e 1 módulo USART para comunicação série. Sendo estes os módulos que são pretendidos usar, contudo este controlador contém mais recurso que pode ser consultados na referência [1].

Todos os periféricos existentes que não estejam inseridos no micro controlador efectuem comunicação com ele usando comunicação série síncrona I2C, e na comunicação entre os vários módulos do prédio é usada a comunicação CAN.

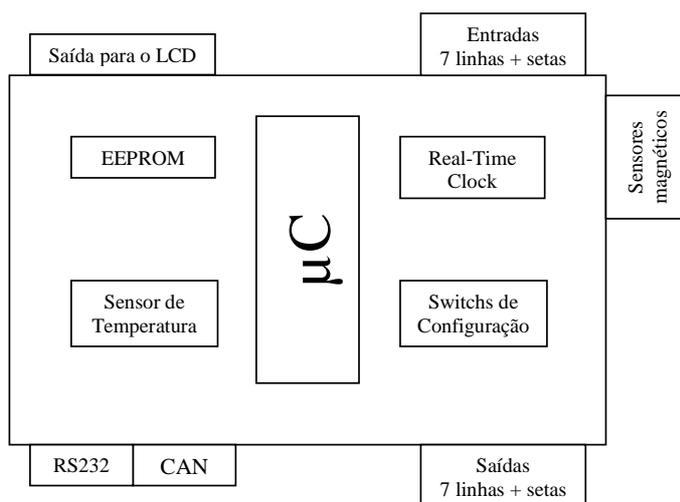


Figura 2

#### V IMPLEMENTAÇÃO

Este projecto consistiu no desenvolvimento de um módulo controlador de display autónomo e universal (capaz de funcionar independentemente do tipo de quadro usado para controlar o elevador), com capacidade de comunicação entre os diversos módulos para troca de informação. Tal como foi referido no início o projecto foi desenvolvido com o objectivo de ser aplicado na prática pela LifTech, com vista a modernizar os seus sistemas.

Um dos requisitos principais deste projecto foi o seu baixo custo. Assim, todas as soluções adoptadas foram sempre entre as mais económicas do mercado, sem no entanto prejudicar a fiabilidade, flexibilidade e expansibilidade do sistema.

Na implementação do DApE optou-se por usar o protocolo I2C como comunicação *on-board* por ser um protocolo simples, de fácil utilização, e pelo facto de necessitar apenas de duas linhas de comunicação. A comunicação entre os diferentes módulos DApE é efectuada usando o protocolo CAN, pelo facto de ser um protocolo robusto, com controlo de erros e de baixo custo.

Um componente, aparentemente de segundo plano, mas que consideramos ter contribuído muito para o sucesso deste projecto foi o expansor de I/O I2C (MCP23016), pelo facto de ter permitido reduzir drasticamente a lógica externa que seria necessária para implementar uma solução semelhante, e com reduzida utilização de recursos do sistema.

#### VI CONCLUSÃO

Neste projecto consideramos que os objectivos iniciais foram claramente superados. Exemplos disso são a inserção de um *real-time clock*, da realização do software para o PC que, com base nas fontes (tipos) do sistema operativo gera de forma automática um ficheiro para actualização das memórias nos módulos do DApE, e a possibilidade de actualizar o módulo principal via RS-232, o qual posteriormente actualiza os outros módulos via CAN, simplificando assim a manutenção e as actualizações do DApE.

#### BIBLIOGRAFIA

1. PIC18F458 datasheet, [www.microchip.com](http://www.microchip.com)
2. T6963C datasheet (LCD display 240x128)
3. KS0108 controller datasheet
4. Apresentação sobre barramentos série da Philips
5. "Implementação de Rotinas I2C para o 18FXX8 da Microchip", Gonçalo Lopes e Hugo Sá.