

Estudo de Caso

Manutenção do Conjunto Eletrônico do Ar Condicionado dos Trens da Linha 5 em Laboratório

UMA PROPOSTA À MANUTENÇÃO DE NOVOS SISTEMAS

Ederson Ramalho

Histórico

A OPERAÇÃO DA LINHA 5 SE INICIOU NO ANO DE 2002

FROTA DE OITO NOVOS TRENS OPERANDO COM NOVAS
TECNOLOGIAS, INCLUSIVE AR CONDICIONADO

Dificuldades Técnicas

- FALTA DE “KNOW HOW” NAS TECNOLOGIAS EMPREGADAS NO SISTEMA;
- DOCUMENTAÇÃO E SISTEMAS DE TESTE FOCADOS EM ATIVIDADES DE CAMPO;
- SISTEMA MAL DIMENSIONADO;

Material Fornecido para Manutenção

Equipes de Campo



Material Fornecido para Manutenção

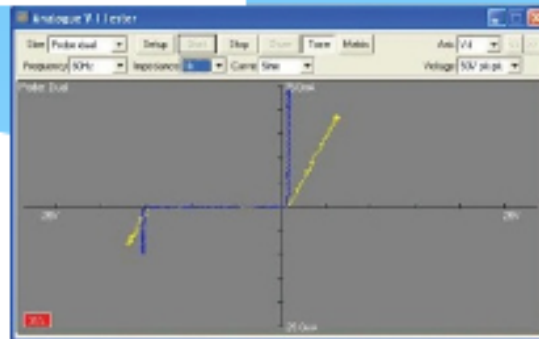
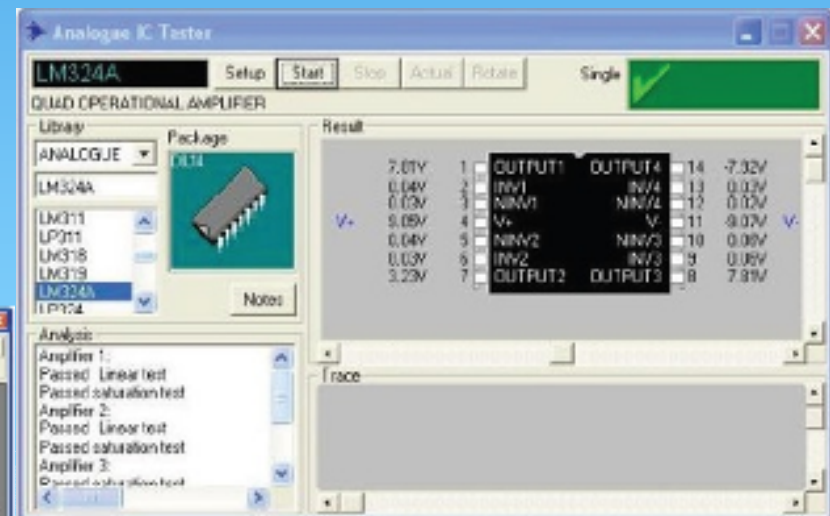
Laboratório de Eletrônica

- Acompanhamento dos treinamentos das equipes de campo

Início da Manutenção em Laboratório



- Curvas VxI em componentes discretos
- Testes Individuais em CI's



Dificuldades Iniciais

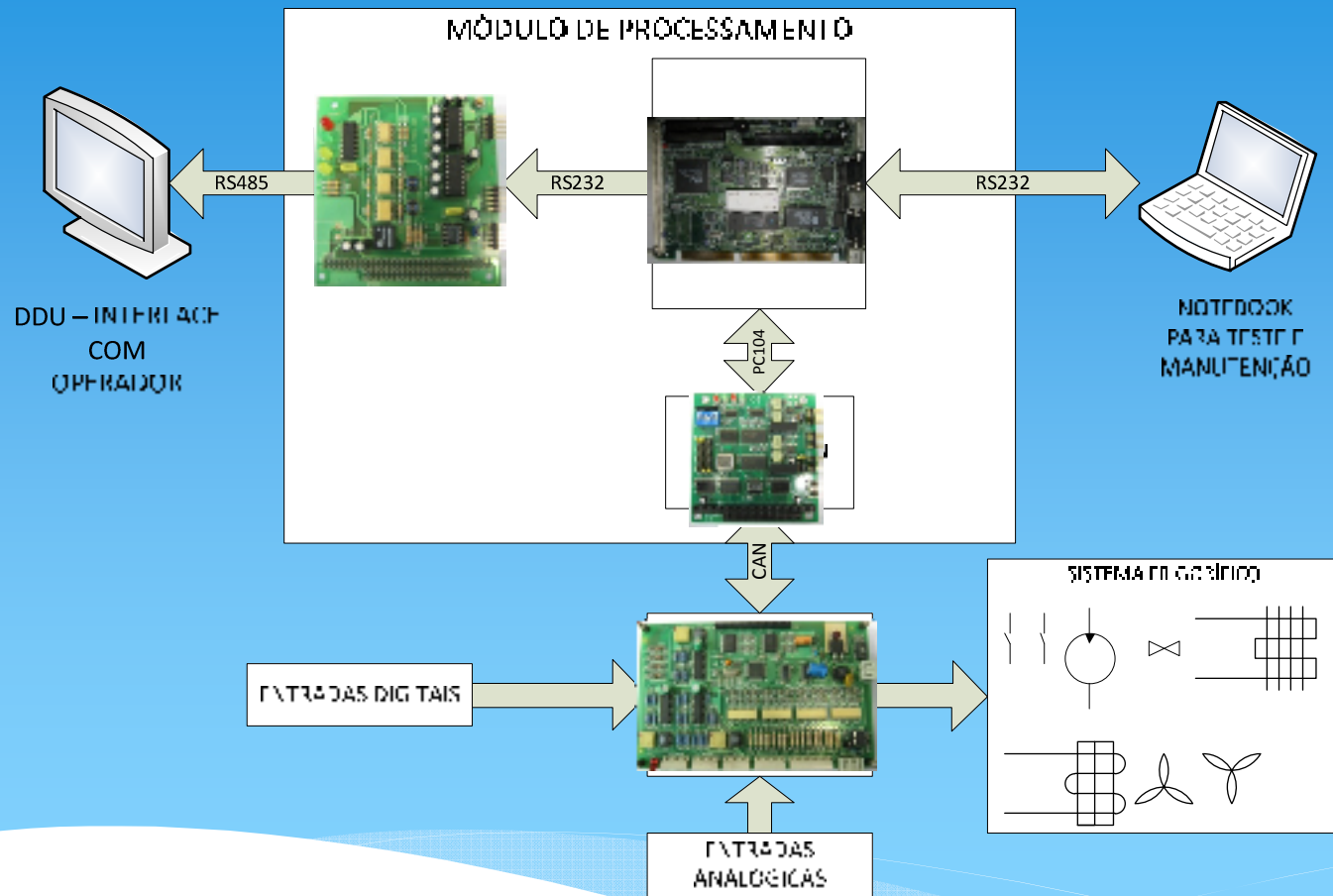
- Falta de esquema elétrico das placas
- Falta de equipamentos de Teste
- Pouca informação quanto ao funcionamento do sistema
- Circuitos microprocessados e microcontrolados

Novo Processo de Manutenção

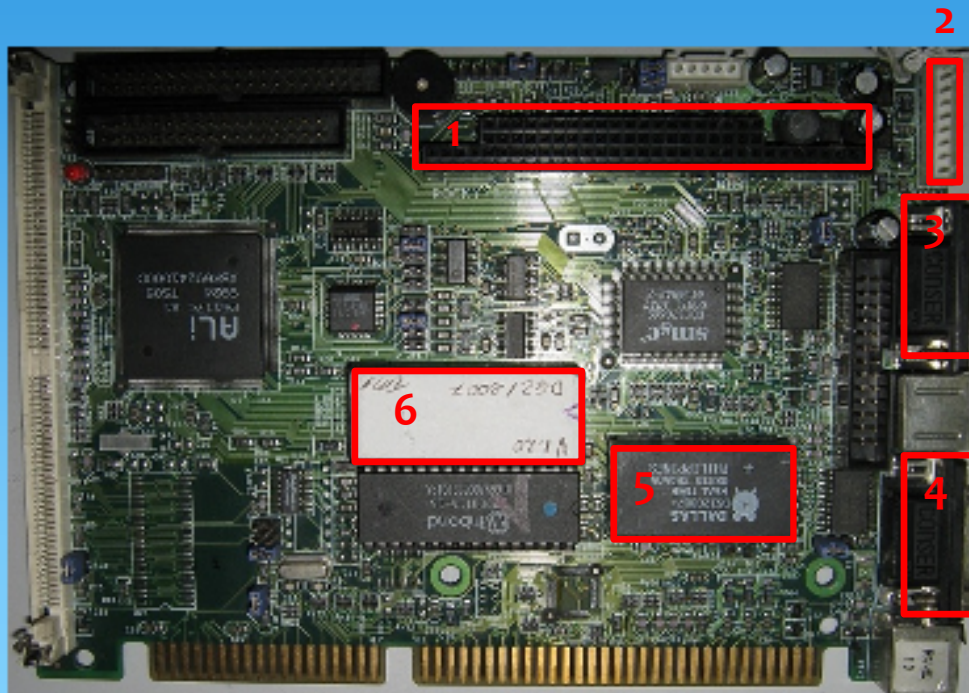
Conjunto de Ações

- Conhecer a arquitetura do sistema (Visita aos trens)
- Coletar informações no Manual de manutenção de Campo (conexões entre módulos)
- Coletar Manuais de componentes e possíveis módulos de mercado
- Analisar os circuitos de maneira a entender o seu funcionamento
- Desenvolver formas de teste em laboratório

Arquitetura do Sistema



Módulo de Processamento CPU



- 1 - Conexão PC104 para módulos periféricos;
- 2 - Entrada Alimentação;
- 3 - Porta Serial – Conexão com DDU;
- 4 - Porta Serial – Conexão com Terminal de Teste;
- 5 - RTC
- 6 - Flash ROM (Memória de Programa);

Módulo de Processamento CPU

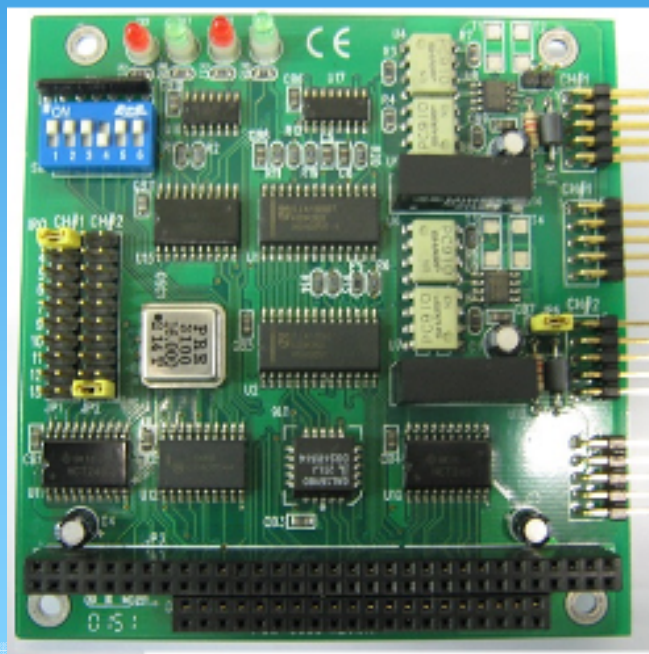


Módulo de Processamento

CPU

- CPU NÃO INICIALIZAVA CORRETAMENTE (BUZZER);
- DETECÇÃO DE FALHA NA BIOS (Bateria) ATRAVÉS DO MICRO DE TESTE (80%);
- DETECÇÃO DE SOFTWARE CORROMPIDO (20%);


Módulo de Processamento Cartão CAN



Módulo de Processamento Cartão CAN



**PCM-3680 PC/104
Dual Port CAN Interface Module**



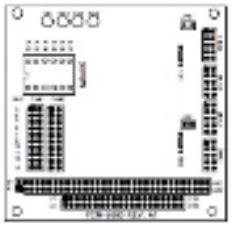
Jumper Setting

The PCM-3680 is a serial device communication interface for CANbus. It is designed to be used in PC/104 format. The module is designed to be used in a PC/104 format. The module is designed to be used in a PC/104 format. The module is designed to be used in a PC/104 format.

Features

- Connect 2 separate CAN modules at the same time
- Light speed communication (200Kbps)
- 32-bit CAN controller hardware
- Two 4-10V addressable I/O base address separation in separate CANs up to 1000m
- 1000Kbps (1000Kbps) of 1000Kbps (1000Kbps) of 1000Kbps
- 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps
- 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps
- 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps
- 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps

Jumper & Switch Locations

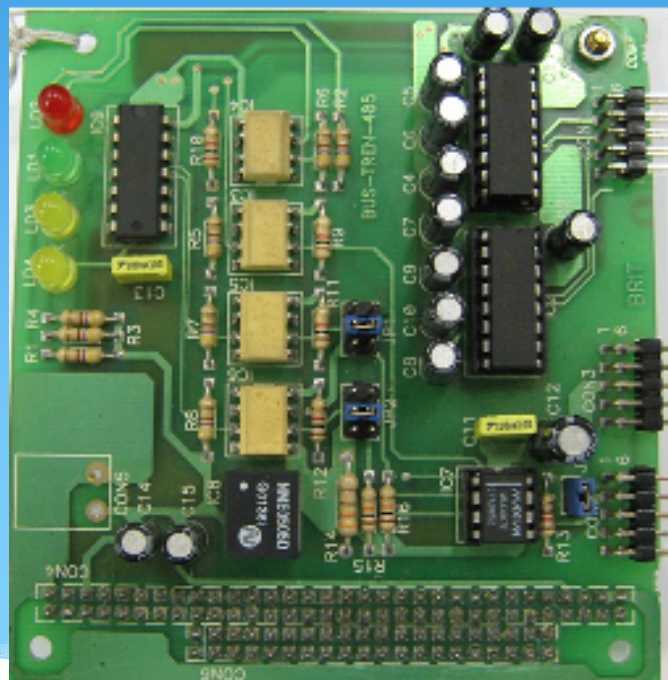


Specifications

- Part 2
- CAN controller: 1000Kbps
- CAN controller: 1000Kbps
- Light speed (1000Kbps)
- Memory address: 1000Kbps
- 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps
- 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps
- 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps (100Kbps) of 100Kbps

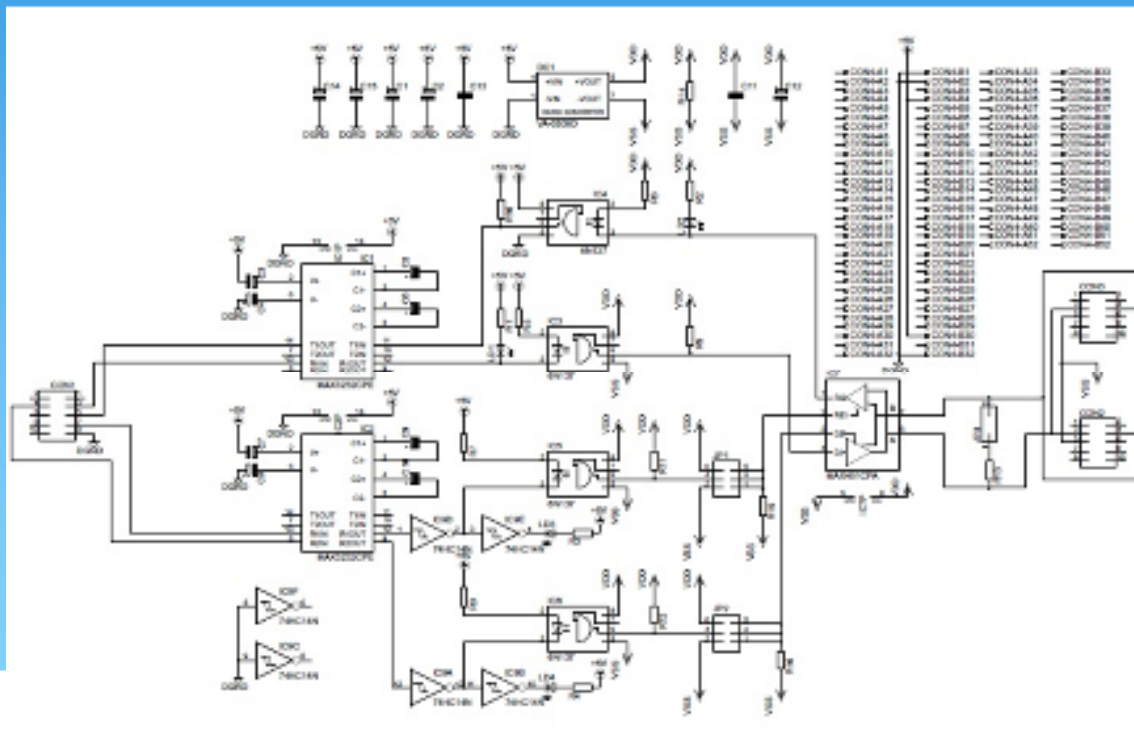
Módulo de Processamento

Cartão RS232 – RS485



Módulo de Processamento

Cartão RS232 – RS485



Módulo de Processamento

Cartão RS232 – RS485



Teste do Cartão

Enviem-se bytes pela porta RS232 do PC e os lê através de uma porta RS485 também no PC.

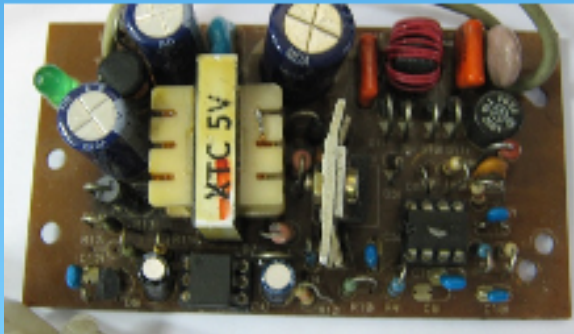
Usa-se o Hyper Terminal do próprio windows.

Módulo de Processamento Cartão Fonte

Gera Alimentação para CPU, Cartão
CAN e Cartão RS485

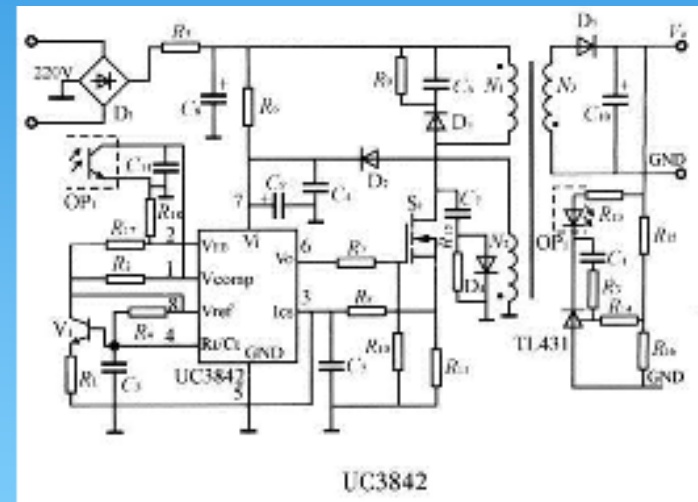
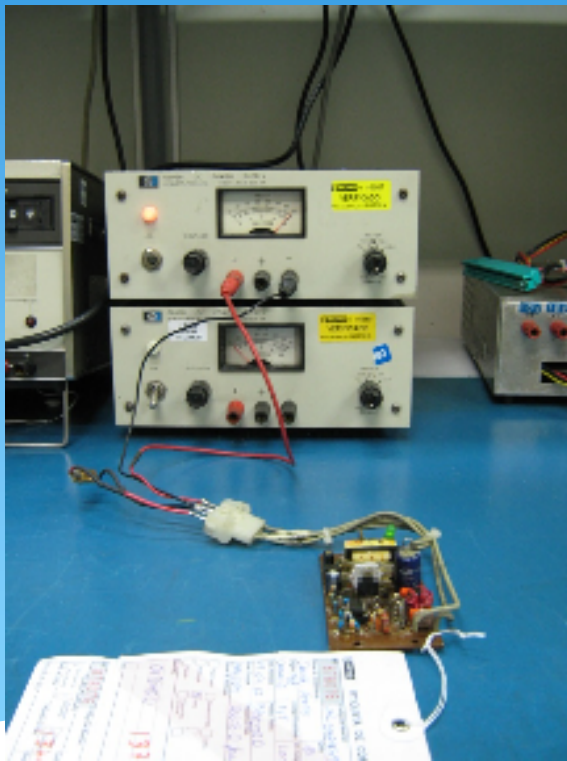
Entrada = 72VDC (Tensão da Bateria)

Saída = 5VDC

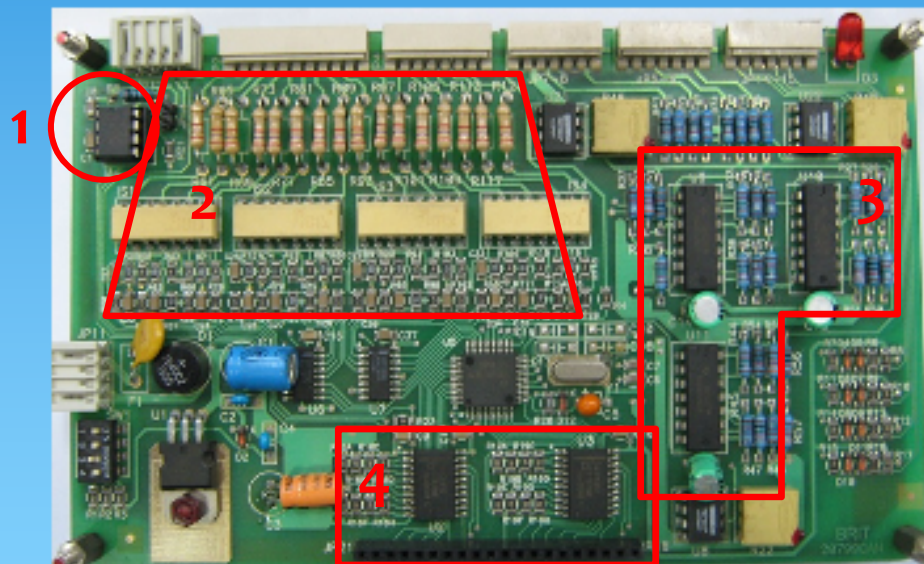


Módulo de Processamento

Cartão Fonte

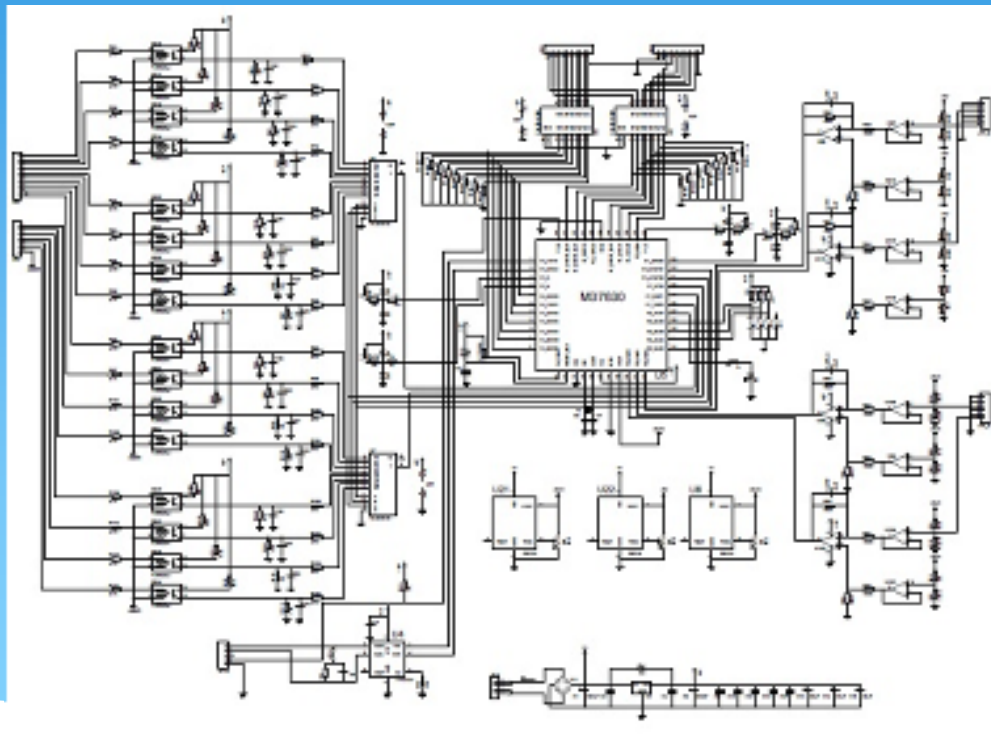


Módulo de Comando Cartão Eletrônico

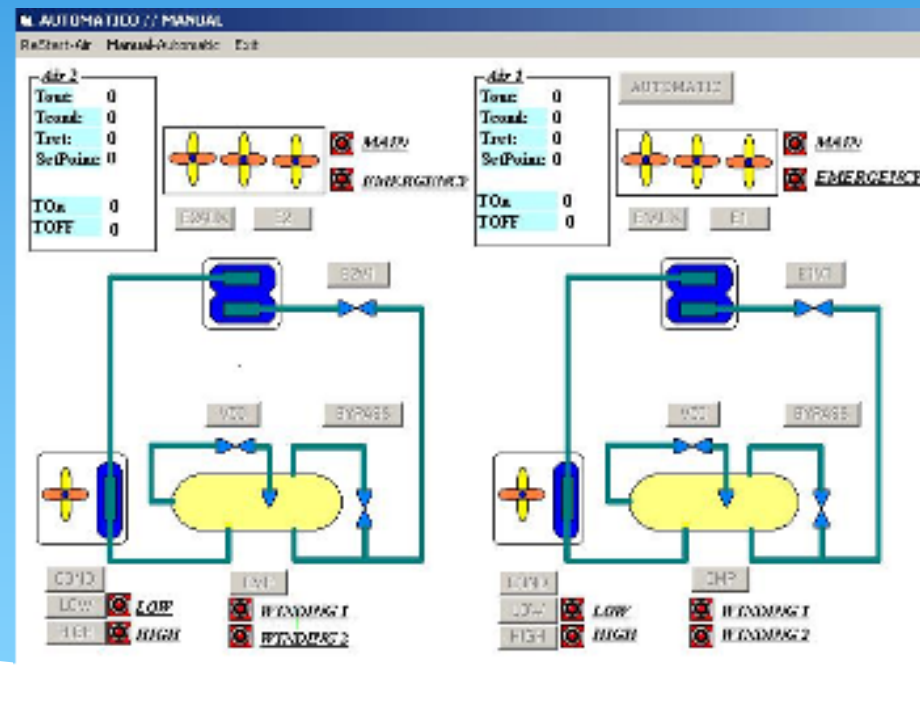


- 1- Interface CAN;
- 2- Entradas Digitais;
- 3- Entrada Analógicas;
- 4- Saídas Digitais;

Módulo de Comando Cartão Eletrônico



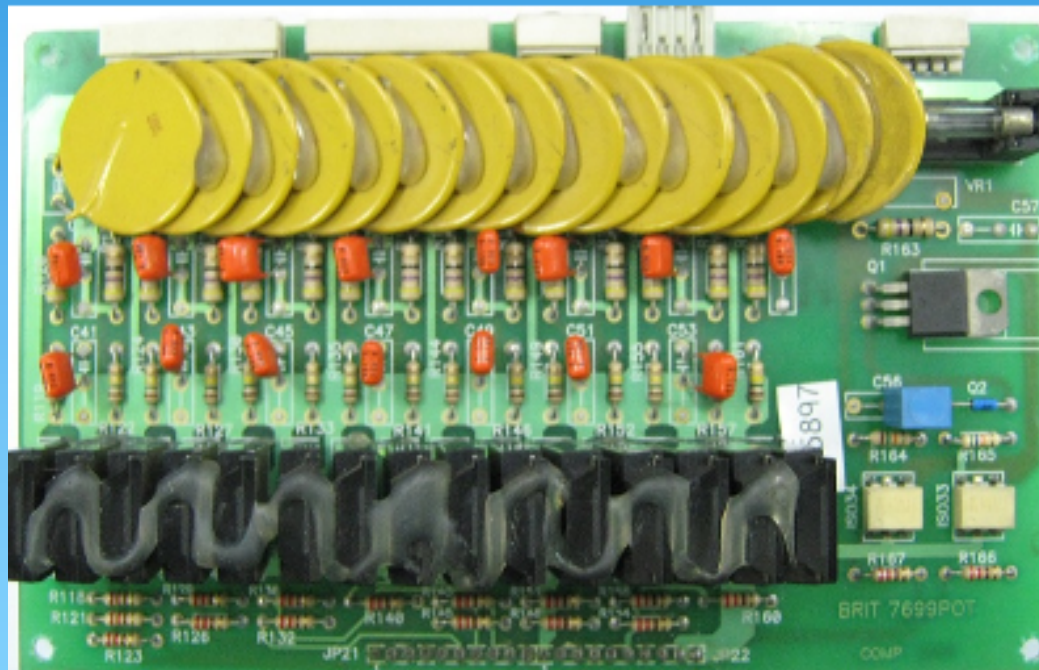
Módulo de Comando Cartão Eletrônico



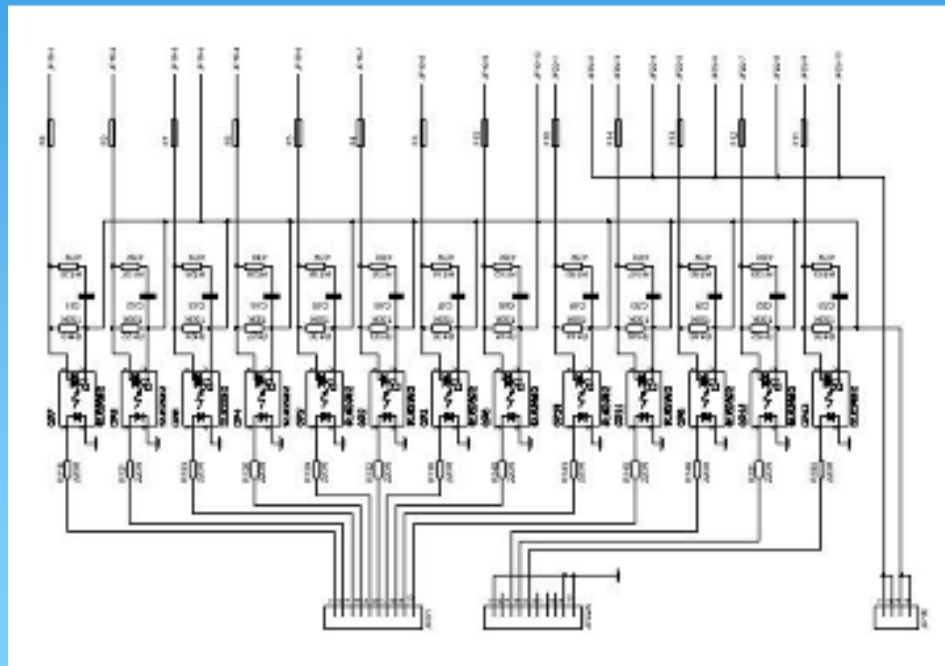
Módulo de Comando Cartão Eletrônico



Módulo de Comando Cartão de Potência



Módulo de Comando Cartão de Potência



Obrigado!

Autor: Ederson Ramalho.

Companhia do Metropolitano de São Paulo

Oficina de Manutenção – Pátio Jabaquara

edersonramalho@metrosp.com.br

