

Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

Nomes dos autores – Mauricio Romera Alves

Wilson Lopes Menezes

21ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

AEAMESP



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

OBJETIVO

Viabilizar a utilização dos ATCs antigos nos trens modernizados, mitigando os impactos causados pelo atraso na implantação do CBTC

ABRANGÊNCIA

Trens das Frotas K e L da Linha 3 Vermelha



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

PREMISSAS

- Evitar o máximo possível de alterações nos módulos do ATC;
- Desenvolver em um único cartão as interfaces com os sistemas de tração, freio e data-bus;
- Manter as interfaces com o OT as mais próximas possíveis de um trem com ATCM, utilizado inicialmente nos trens modernizados;
- Evitar interferências no leiaute do salão de passageiros;
- Desenvolver o projeto em conjunto com os Consórcios da Modernização (primeiramente com a MTtrens e depois com a Alstom/lesa)



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

- **PROJETO**
 - Interface de HW com os demais sistemas do trem
 - Alteração de rotinas de SW do ATC
 - Alteração da fiação do ATC
 - Novo módulo de reles
 - Instalação dos módulos
- **FABRICAÇÃO**
 - Cartão de Interface
 - Novo Módulo de Reles
 - Novo Módulo de Interligações
 - Nova fiação do ATC



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

ESCOPO DO EMPREENDIMENTO

- TESTES PRELIMINARES
 - Laboratório
 - Trem
- INSTALAÇÃO DEFINITIVA
- TESTES FINAIS
- ANÁLISE DE SEGURANÇA
- LIBERAÇÃO DO TREM



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

PROJETO

Cartão de Interface

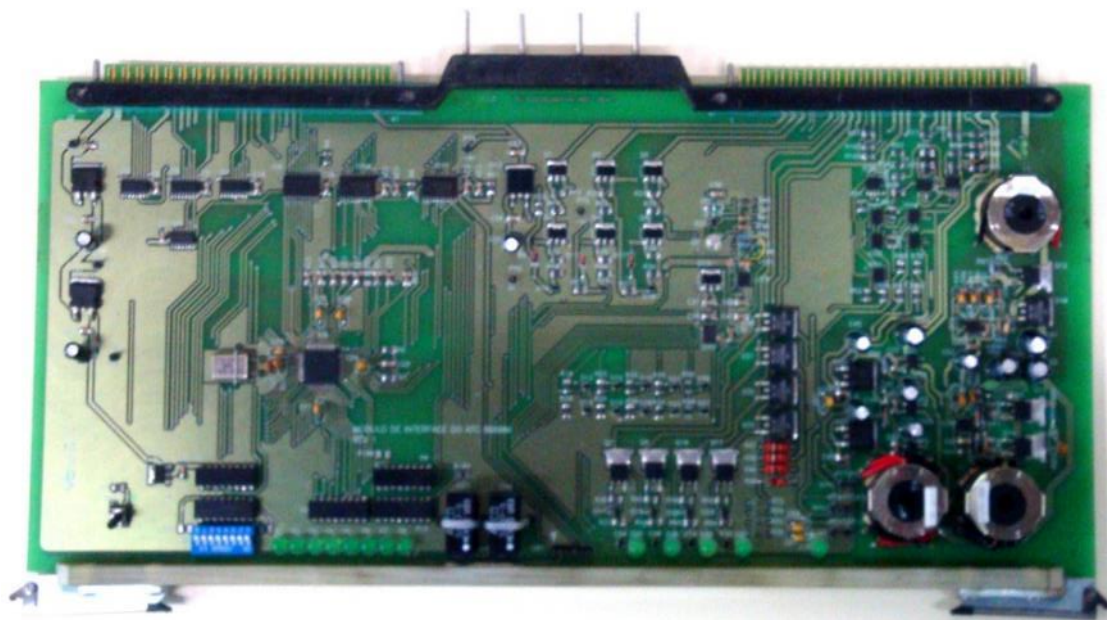
- Comunicação entre os ATCs (Líder e Traseiro);
- Controle dos sistemas de tração e freio;
- Supervisão da capacidade de frenagem;
- Comunicação com o sistema databus (interface com a IHM do OT);
- Cartão para ser instalado no slot 2 da gaveta 3,



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frota K e L do Metrô

Cartão Interface

O cartão de Interface, necessário para adaptar o ATC aos trens modernizados, foi projetado, fabricado e testado pelo Metrô.



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frota K e L do Metrô

PROJETO

Cartões Suprimidos



Cartão de Interface



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

PROJETO

Rotinas de Software

- Confirmação de frota (Tacômetro X EPROMs);
- Janela de Pulsos para Leitura de Tacômetros;
- Comunicação da CPU com o Cartão Interface;
- SW do Cartão Interface sendo:
 - Comunicação frente/traseiro,
 - comunicação com a IHM,
 - acionamento dos reles tração/freio,
 - geração do sinal de demanda de tração/freio e,
 - tratamento das falhas de freio, com imposição automática de restrição de velocidade ao trem.



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

PROJETO

Novo Módulo de Reles

- Substituição dos 2 módulos de reles originais (Módulo de Reles Vitais e Módulo de Reles Não Vitais);



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

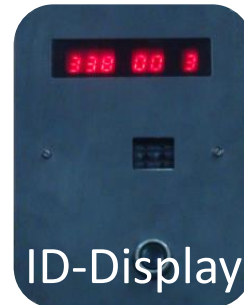
PROJETO

Demais informações

- Instalação do Módulo Pré-Amplificador na Cabine;
- Manutenção do Módulo de Acelerômetros;
- Manutenção das Antenas.
- Os Módulos MCS-Display e ID-Display serão suprimidos e suas funções serão tratadas pela IHM do OT (DDU).



MCS-Display



ID-Display



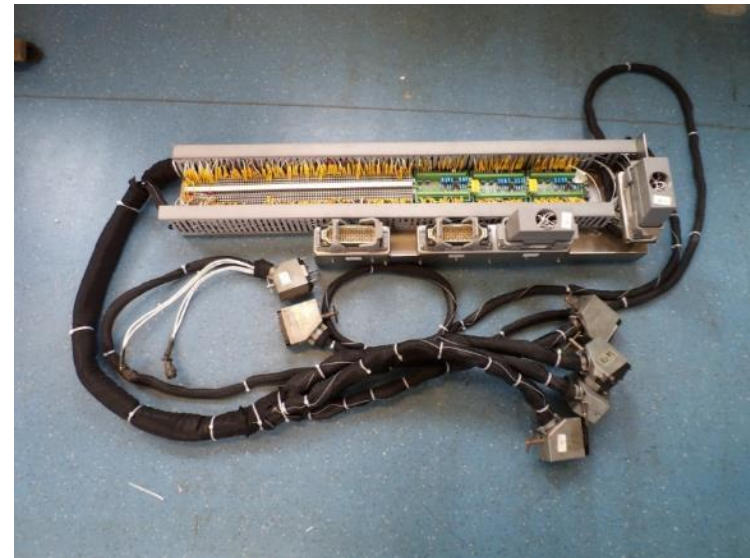
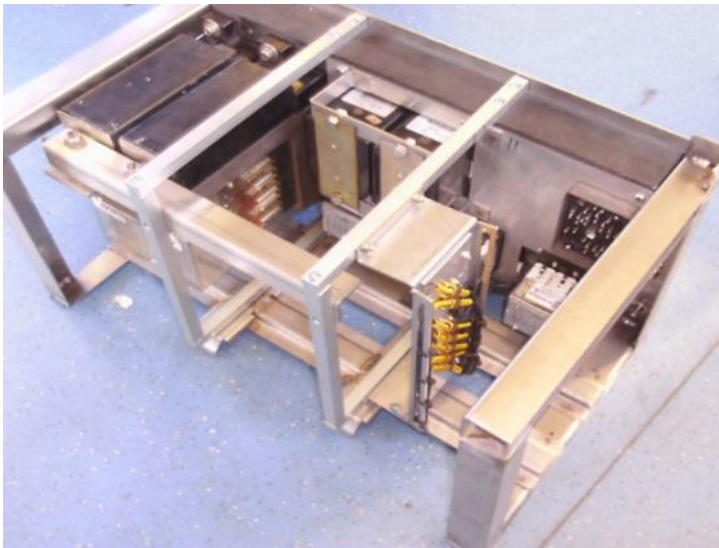
IHM - trens

Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

FABRICAÇÃO

Novo Módulo de Reles e Módulo de Terminações e Conexões

Fabricado pela MTTrens / Alstom, conforme projeto do Metrô.



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

FABRICAÇÃO

Novo Rack para as Gavetas Portas Cartões

Fabricado pela MTTrens / Alstom.



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

TESTES PRELIMINARES

Em Laboratório

Criação de um Laboratório para o desenvolvimento da ideia, onde instalamos 2 ATCs funcionando através de um Simulador.



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

TESTES PRELIMINARES

No Trem

Colocação de um armário de ATC antigo (no meio do salão) em cada cabeceira de um trem. Estes armários já contavam com o Cartão Interface, com as rotinas de SW alteradas e se conectaram ao trem através dos conectores utilizados para conexão do ATCM.



Foram realizados de testes dinâmicos nas linhas de teste do Metrô.

Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

INSTALAÇÃO DEFINITIVA

Os ATCs antigos foram desmembrados e instalados da seguinte forma:

- As 4 gavetas de cartões foram instaladas no lugar do ATCM em novo gabinete desenvolvido pelos Consórcios Mttrens e Alstom/IESA;

Frota K



Frota L



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frota K e L do Metrô

INSTALAÇÃO DEFINITIVA

- O Novo Módulo de Reles foi instalado no armário elétrico, ao lado do gabinete do ATC;



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

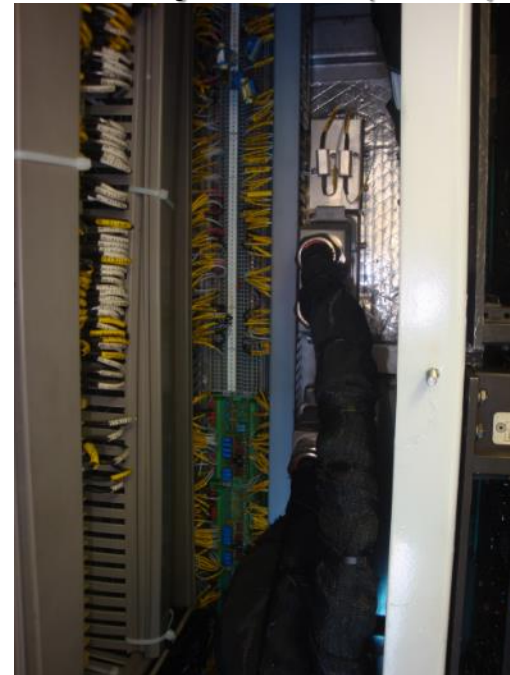
INSTALAÇÃO DEFINITIVA

As Placas de Interfaces e a fiação foram substituídas por um módulo MTC e nova fiação, desenvolvidos pelo Metrô e fabricados pelo consórcio MTtrens.

Fiação e Placas de Interface (antigas)



Fiação e MTC(novos)



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frota K e L do Metrô

INSTALAÇÃO DEFINITIVA

- O Módulo de Acelerômetros foi instalado sob o CBTC;



- O Módulo Pré-Amplificador foi instalado como no ATCm, na cabine, sob o console, na frota MTtrens e no salão, sob um banco, na frota Alstom/lesa.



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frota K e L do Metrô

ANÁLISE DE SEGURANÇA

Foi desenvolvida uma especificação que orientou a contratação de empresas independentes, uma contratada pelo Metrô e outra pelo consórcio MTtrens, que realizaram a análise de segurança de todas as alterações de hardware e software para a implantação deste empreendimento.



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

LIBERAÇÃO DO TREM

Após a realização de todos os testes e a confirmação da manutenção da segurança com as alterações executadas, se deu a em abril/2013 a liberação do primeiro trem para a operação.



Modernização do ATC L/O para os Trens das Frotas K e L do Metrô

SITUAÇÃO

- Dezoito trens da frota K (MTtrens) em operação;
- Três trens da frota L (Alstom/lesa) em operação;



Modernização do ATC L/O para uso nos Trens das Frota K e L

Wilson Lopes Menezes

Wilson_menezes@metrosp.com.br

Obrigado

