

Estudo de Caso NTCIP: Nova Iorque Implanta Sistemas de Controle de Tráfego Baseado em Normas

ASTC - Controlador de Tráfego Avançado em Estado Sólido

*23 de agosto de 2017
Robert Rausch, Vice-Presidente
Robert.Rausch@TransCore.com*

TRANSCORE

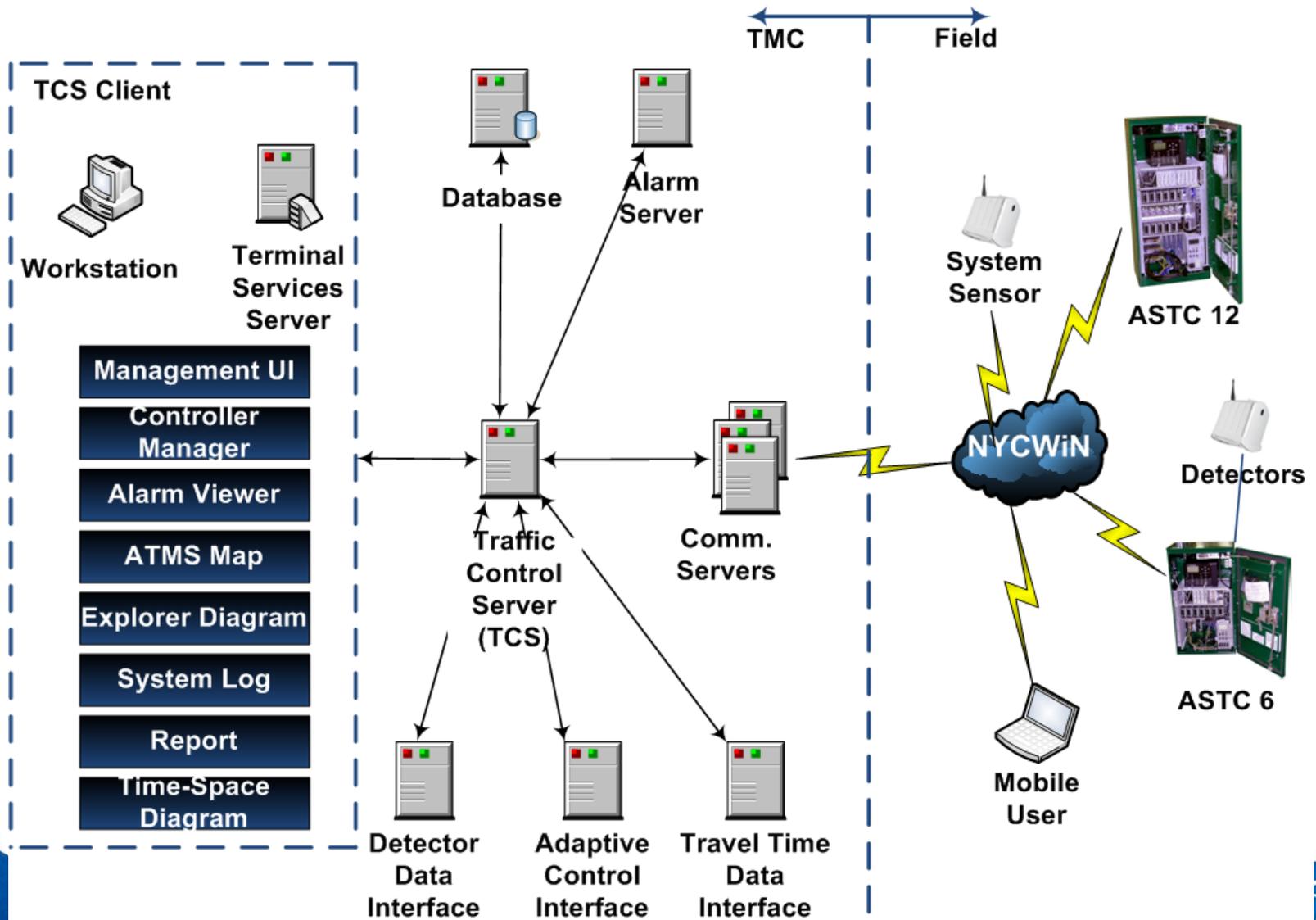
Histórico

- ▶ NYC (Cidade de Nova Iorque) tem aproximadamente **13.000** cruzamentos sinalizados
- ▶ Comunicações
 - ▷ Sem fio
 - ▷ > 90% dos controladores são bifásicos (2Veh/2Ped) pré-temporizados - com base em intervalos (recursos como Indicação PED Principal - LPI)
- ▶ Desejava um programa de substituição de 100% ao longo de aproximadamente 10 anos
- ▶ **Exigências da Cidade**
 - ▷ Unidade de baixo custo
 - ▷ Unidade pequena/compacta - semelhante aos armários existentes
 - ▷ Usar **tecnologia baseada em normas** testada e aceita
 - ▷ Confiabilidade e facilidade de manutenção são extremamente importantes
 - ▷ Comunicações baseadas em normas NTCIP
 - ▷ Independência do fornecedor para aquisições futuras

Novo Sistema Central

- ▶ Híbrido (16.000 controladores)
 - ▷ Base de dados e temporização local (ASTC)
 - ▷ Gerenciamento de banco de dados central (upload/download)
 - ▷ Seleção de plano central inclui programador TOD, Alocação de Divisão Dinâmica, seleção de plano Responsivo ao Tráfego, ajustes padrão em tempo real adaptáveis, bem como operação manual
 - ▷ Monitoramento central (*segundo-a-segundo*) Status do Controlador
 - ▷ Coleta de dados a partir de vários tipos de dispositivos de detecção
- ▶ Todas as comunicações NTCIP estão em conformidade com os novos controladores.
- ▶ Servidores e estações de trabalho baseados em PCs

O Novo Sistema de Controle de Tráfego de NYC



Desenvolvimento de Especificações e Aquisição

- ▶ Aquisição com base nas necessidades do usuário (engenharia de sistemas):
 - ▷ Técnicos de manutenção da cidade
 - ▷ Engenheiros de tráfego da cidade
 - ▷ Programa de Desenvolvimento **das Normas ATC**
- ▶ Um projeto '**espantelho**' foi desenvolvido
- ▶ Especificações finalizadas usando:
 - ▷ Normas NEMA, CALTRANS, NYS
 - ▷ Normas Provisórias ATC
- ▶ Revisado pela FHWA e DOT do estado de NY

Funcionalidade incluída

- ▶ Prioridade de Sinal de Trânsito (TSP) ativado remoto
- ▶ Prioridade de Emergência (FVE) ativada remota
- ▶ Piscar Seta Amarela (FYA)
- ▶ Operação baseada em intervalo
- ▶ Alocação dinâmica de separação
- ▶ Adaptativo - a central ajusta o ciclo, divisão, desvio
- ▶ Operação coordenada e acionada

Documentação NTCIP de toda a funcionalidade estendida!

Normas Em Uso

- ▶ Estado NY 170/179/330 controlador e Módulos cabeados
 - ▷ Cartões de entrada, L/S, FTR, Lâmpada Intermitente
- ▶ NEMA (TS2-2003) **B**us **I**nterface **U**nit (BIU)
 - ▷ 1 para **ASTC-6** (6 interruptores de carga)
 - ▷ 2 para **ASTC-8 & 12** (8 ou 12 interruptores de carga)
- ▶ Monitor 2010ECL (limites de voltagem modificados)
- ▶ Funcionalidade NEMA (TS2-2003)
- ▶ NTCIP (1103 – SNMP, STMP - 1201 & 1202)
- ▶ Placa de motor norma ATC (5.2b)
- ▶ Conectores e painel frontal ATC/NEMA

- ▶ Especificou as **interfaces, funcionalidade, e plug-ins**

Outras Exigências

- ▶ Conjunto de Distribuição de Energia do Estado de NY (PDA)
 - ▷ Adicionado 12 VAC para circuitos PED (NEMA)
 - ▷ Adotado cabeamento **ATC** para o operação sem falhas (NEMA)
- ▶ Armário Montado em Poste - montagem traseira e entrada de conduíte
- ▶ Armário 3/16 pol. Al. (a maioria tem apenas 1/8 pol.)
- ▶ Controlador montado em prateleira
- ▶ **Endereço do armário embutido** (16 bits)
 - ▷ Cartão especial PC
- ▶ Blocos de terminais de campo resistentes
- ▶ Facilidade de manutenção de campo
- ▶ **Dispositivo de memória USB para configuração de campo**

*Especificado para
facilidade de
manutenção*

Exigências NTCIP

- ▶ Suporte completo para o TS2 NTCIP
 - ▷ Grupo de conformidade Nível 2 A2N
- ▶ Objetos especiais identificados
 - ▷ Operação baseada em intervalos pré-temporizados
 - ▷ Solicitação de download
 - ▷ Entrada/Saída Configuráveis
 - ▷ Endereço IP XX.XX.AA.AA
 - ▷ Roteamento configurável (Gateway e máscara subnet)
 - ▷ Parâmetros de Prioridade de Sinal de Trânsito
 - ▷ Gestão de clock transição Linha-UPS
 - ▷ Interfaces especiais para UPS e Monitor de Conflitos
- ▶ Nenhuma funcionalidade 'exclusiva do fornecedor'
 - ▷ Objetivo era a **intercambialidade**
- ▶ **Nenhum objeto de propriedade exclusiva**

Outras Exigências do Contrato

- ▶ Aquisição de Materiais (Sem aumentos da empresa contratada!)
- ▶ **Programa de testes abrangente e rigoroso**
 - ▷ Testes de protótipo (Fábrica)
 - ▷ Teste de integração com o sistema (NYC)
 - ▷ Teste de aprovação do projeto (Fábrica)
 - ▶ Temperatura, Umidade, Passagem, Choque,
 - ▶ Vibração, Descarga Estática, Variações de Tensão de Linha
 - ▷ Teste de conformidade NTCIP
 - ▷ Testes de aceitação de fábrica com burn-in
 - ▷ Período de aceitação no local (NYC) (60 dias)
 - ▷ Garantia de 18 meses após a aceitação

Resultados: Totais de Lances Públicos

Item	Quant.	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
ASTC-6	2960	\$ 3.278,00	\$ 3.474,00	\$ 4.760,00
ASTC-8	965	\$ 4.002,00	\$ 4.090,00	\$ 5.211,00
ASTC-12	475	\$ 4.194,00	\$ 4.244,00	\$ 5.652,00
ASTC CU	1250	\$ 900,00	\$ 1.037,00	\$ 1.105,00
Cab Aux	10	\$ 1.203,00	\$ 1.049,00	\$ 4.843,00

- Isso é menos que metade do custo de lances típicos, e um quarto do custo de nenhuma extensão de contrato de lance
- Todos os equipamentos entregues totalmente configurados!

Resumo

- ▶ Ao empregar abordagem baseada em normas, a Cidade de Nova Iorque:
 - ▷ Poupar dinheiro
 - ▷ Ganhou interoperabilidade demonstrada (testes rigorosos!)
 - ▷ Ganhou independência de soluções proprietárias mas ainda com sistema configurado para atender as necessidades
- ▶ controladores baseados em normas usar o melhor da NEMA, ATC, Estado de Nova Iorque
- ▶ NTCIP incorporado com extensões para funcionalidade especial - totalmente documentado
- ▶ NTCIP adaptado para geração de relatórios com base em exceções para a rede sem fios (agora 1103V3)
- ▶ MIB pública - e Descrição pública de funcionalidade
- ▶ Com > 12.000 na rua - operação muito confiável!

Controlador Típico

Unidade Controladora ASTC

Roteador sem fio

BIU (2)

Sensores de entrada

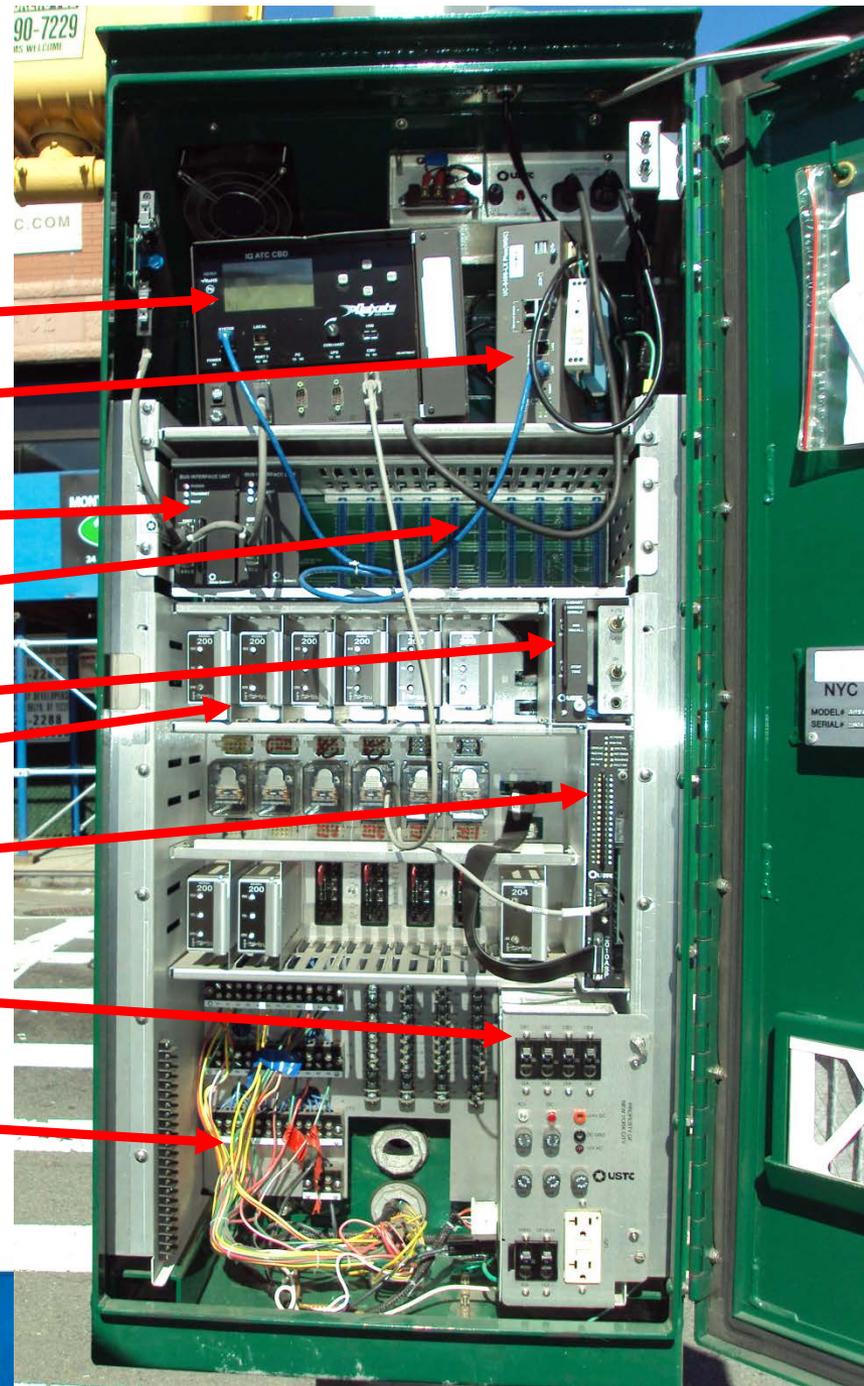
Cartão de endereço do armário

Interruptores de Carga

Monitor de Conflito

Fonte de alimentação e distribuição de energia DC

Blocos de Terminais de Campo



Obrigado



Bob Rausch, P.E.
Vice-presidente
robert.rausch@transcore.com

*TRANS*SCORE®

Slides de Apoio: Detalhes do Equipamento

Principais Características do Controlador

ASTC-6

- ▶ Recursos
 - ▷ 6 interruptores de carga (18) Circuitos
 - ▷ 2 FTR
 - ▷ 4 jumpers de programa em Flash
- ▶ Dimensões
 - ▷ 36 pol. de altura (91 cm)
 - ▷ 19 pol. de largura (48 cm)
 - ▷ 15 pol. de profundidade (38 cm)
- ▶ Arquivo de entrada com 4 ranhuras (8 detectores de veículos)
- ▶ 1 BIU (Unidade de Interface de Barramento NEMA)
- ▶ 2010 NY/TEES Unidade de Monitor
- ▶ Conjunto de Distribuição de Energia

ASTC - 12

- ▶ Recursos
 - ▷ 12 interruptores de carga (36) Circuitos
 - ▷ 6 FTR
 - ▷ 12 jumpers de programa em Flash
- ▶ Dimensões
 - ▷ 49 pol. de altura (124 cm)
 - ▷ 22 pol. de largura (56 cm)
 - ▷ 15 pol. de profundidade (38 cm)
- ▶ Arquivo de entrada com 10 ranhuras (20 detectores de veículos)
- ▶ 2 BIU (Unidade de Interface de Barramento NEMA)
- ▶ 2010 NY/TEES Unidade de Monitor
- ▶ Conjunto de Distribuição de Energia

Principais Características do Controlador

ASTC-8

Adicionado para suportar ciclovias

- ▶ Recursos
 - ▷ 8 interruptores de carga (18) Circuitos
 - ▷ 3 FTR
 - ▷ 6 jumpers de programa em Flash
- ▶ Dimensões
 - ▷ 43 pol. de altura (91 cm)
 - ▷ 22 pol. de largura (48 cm)
 - ▷ 15 pol. de profundidade (38 cm)
- ▶ Arquivo de entrada com 8 ranhuras (16 detectores de veículos)
- ▶ 2 BIU (Unidade de Interface de Barramento NEMA)
- ▶ 2010 NY/TEES Unidade de Monitor
- ▶ Conjunto de Distribuição de Energia

Principais Características - Continuação

- ▶ 3 interface Ethernet (10/100BaseT) (local, sistema, reposição (VII))
- ▶ Mapeamento de entrada/saída totalmente configurável (EIA485 TS2 serial)
- ▶ Interface de laptop (endereço do armário = base de dados ID)
- ▶ 5 portas serial
 - ▷ 5 montagens frontais (UPS, CMU, BIU, laptop, reposição)
- ▶ **Porta USB (upload/download banco de dados, firmware, SO, registros)**
- ▶ Visor de exibição 4x40 - 4 botões de navegação
 - ▷ Diagnóstico e visualização apenas
- ▶ Firmware atualizável localmente (Porta Serial, Ethernet, USB)
- ▶ **Sem baterias** - super capacitores

Quadro do Motor ATC Otimizado

- ▶ 300 MHz PowerPC (MPC8248)
 - ▷ 570 MIPS (em comparação com 5 MIPS para 2070)
 - ▷ Processador Conjunto de Comunicações Internas a 200 MHz
- ▶ Dispositivo USB conectado com Bus
 - ▷ Melhora o desempenho de comunicações
- ▶ Processador Conjunto de Comunicações Adicional 68302
 - ▷ Permite particionamento de tarefas de comunicação
- ▶ 16 MB de memória DRAM (largura 64 bits), 16MB flash, SRAM 1MB
- ▶ 10/100 Ethernet dupla com Mecanismo de Criptografia de Segurança
- ▶ Suporta endereços IP estáticos ou dinâmicos, cliente ou servidor DHCP

Capacidades Ethernet

- ▶ Duas Portas externas
 - ▷ Porta(s) adicional(is) disponível(is) em versões diferentes
- ▶ Switch Integrado
 - ▷ Suporta VLANs, filtragem IP, etc
- ▶ Portas externas podem ser configuradas em redes separadas ou mesma rede, como desejado
- ▶ Endereços IP estáticos ou dinâmicos
 - ▷ Pode atuar como um cliente ou servidor DHCP, conforme necessário

Alimentação

- ▶ Fonte de alimentação modular com excesso de capacidade para suportar “módulos de modem” com alto consumo de potência
 - ▷ Por exemplo Módulos Ethernet/Wireless consomem mais energia que o permitido pelos TEES (por exemplo, 2A vs. 0,5A)
- ▶ Capacidade mantida em todas as tensões
 - ▷ Impede reinicializações indesejáveis incluindo modems

Painel Frontal

- ▶ LCD gráfico e aquecido
 - ▷ 4x40 (permitido programação como 16 ou 13 linhas)
 - ▷ Controle do teclado ATC modificado para aquecedor
- ▶ Teclado limitado
 - ▷ Usa um laptop ou sistema para configurar/controlar ATC
 - ▷ **A cidade usa dispositivos de memória USB!**
 - ▷ Chaves permitem ao usuário visualizar o status/banco de dados e ajustar a data/hora
- ▶ Ethernet dupla permite que o ATC permaneça conectado ao sistema, enquanto está sendo acessado por um laptop, etc. **(Usado para RSE/VII/WC2008)**

CONTROLADOR DETALHES DE HARDWARE

Pular os
detalhes

ASTC-6 típica

Antena MIMO

Unidade Controladora ASTC

Roteador sem fio

Cartão de endereço do armário

BIU

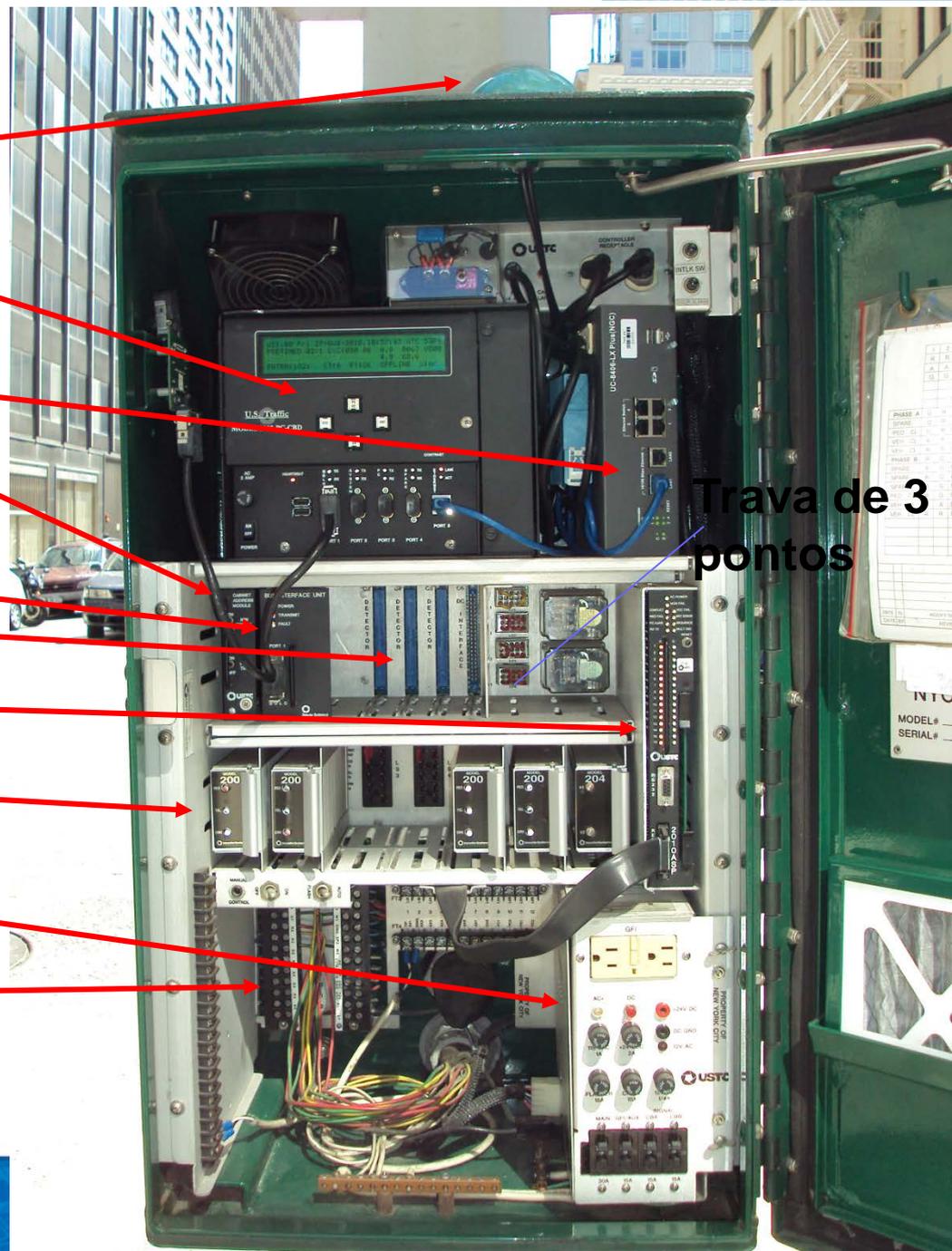
Sensores de Entrada

Monitor de Conflito

Interruptores de Carga

Fonte de alimentação e distribuição de energia DC

Blocos de Terminais de Campo



Trava de 3 pontos

NTC
MODEL#
SERIAL#

ASTC-12 típica

Unidade Controladora ASTC

Roteador sem fio

BIU (2)

Sensores de entrada

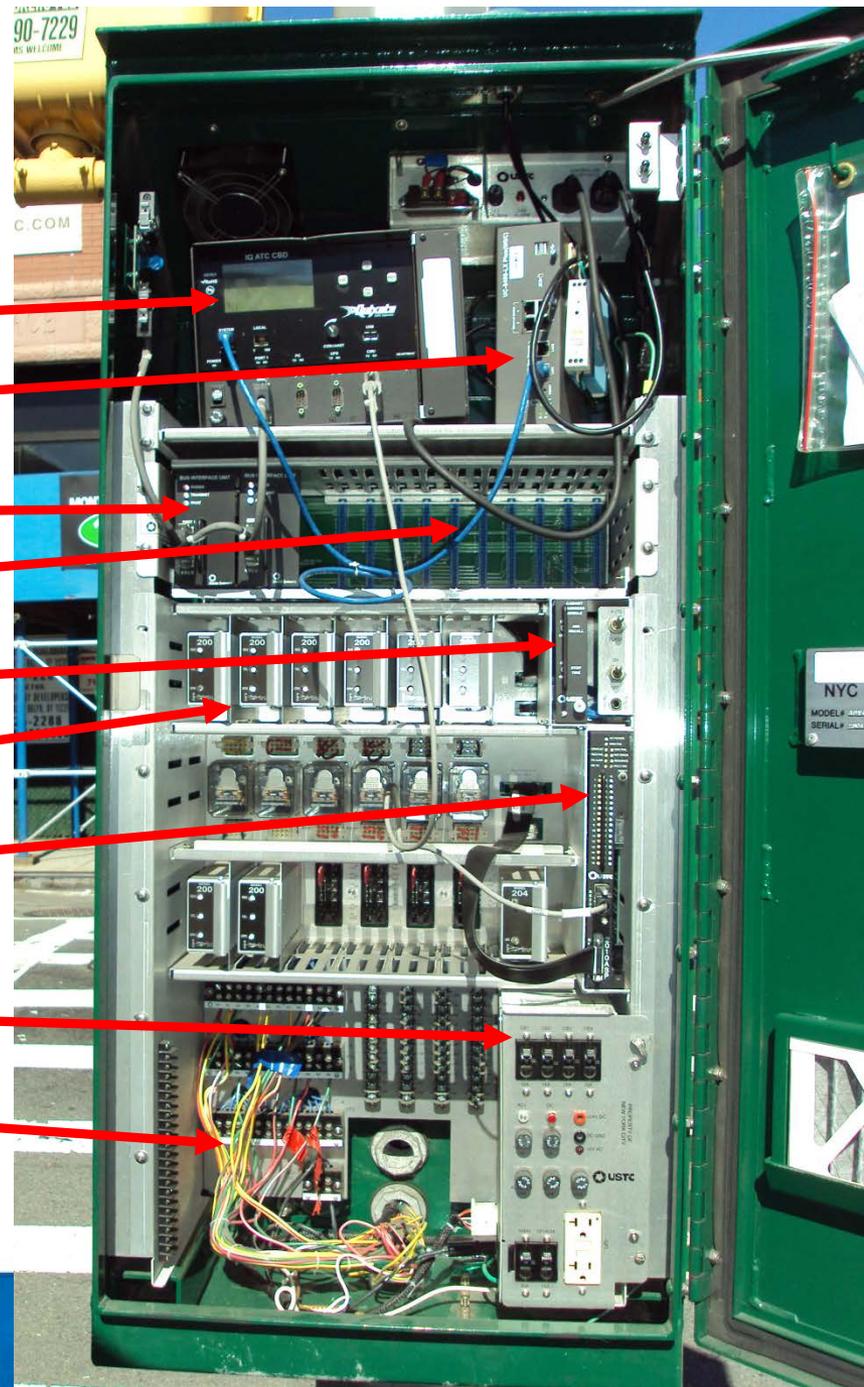
Cartão de endereço do
armário

Interruptores de Carga

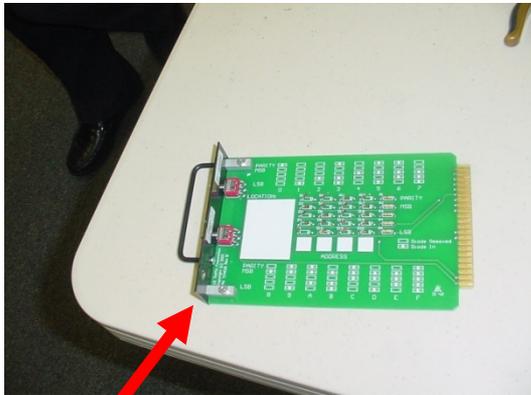
Monitor de Conflito

Fonte de alimentação e
distribuição de energia DC

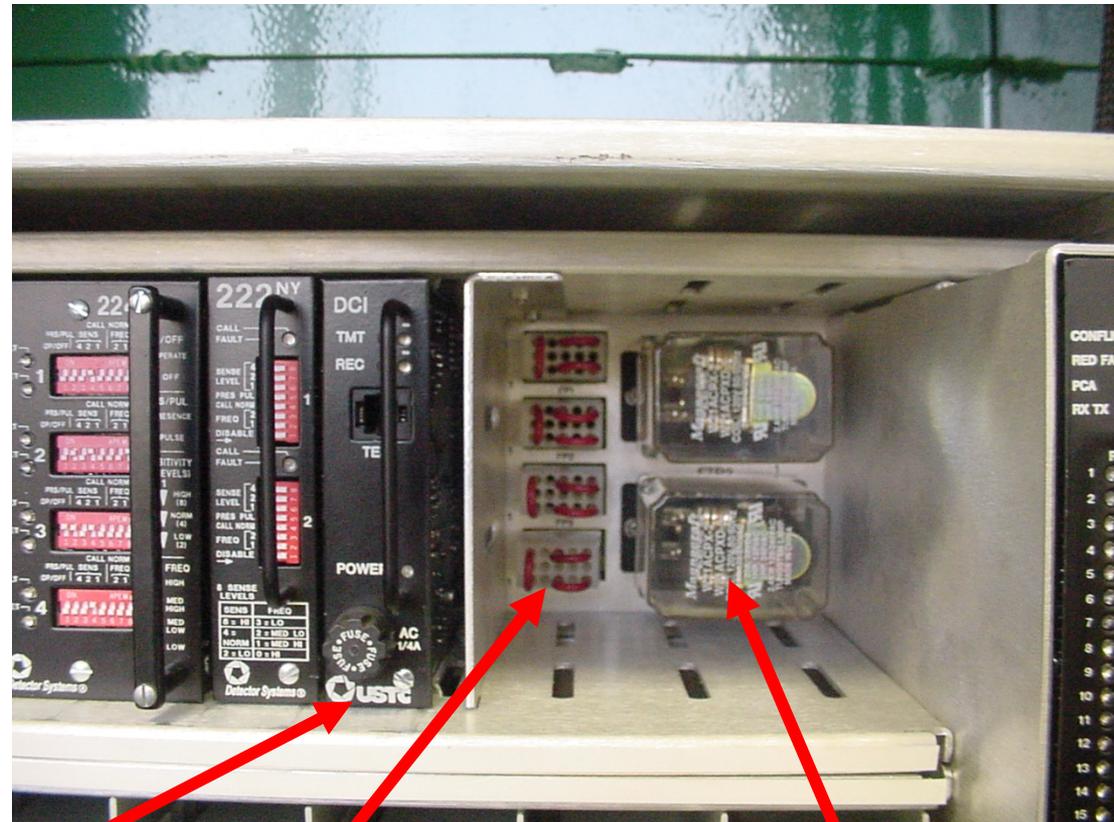
Blocos de Terminais de
Campo



Arquivo de entrada e Transferência Flash



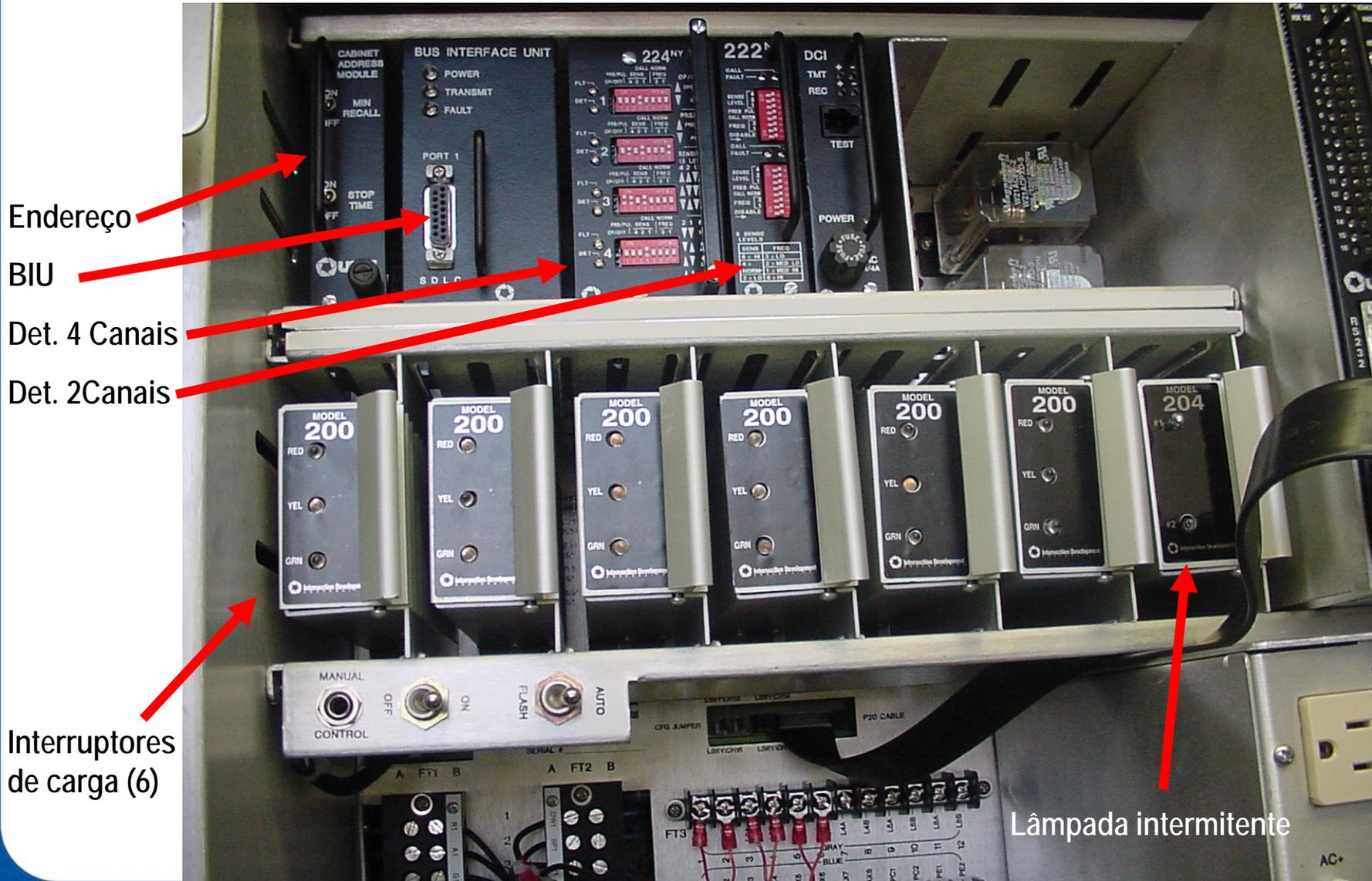
Cartão de Endereço com interruptor *chamada min* e *parar cronometragem*



Módulo de Interconexão
100 VDC

Jumpers de programação flash e relês de transferência

Arquivo de Entrada e Arquivo de Saída



Endereço

BIU

Det. 4 Canais

Det. 2 Canais

Interruptores de carga (6)

Lâmpada intermitente

Terminais de Sinal

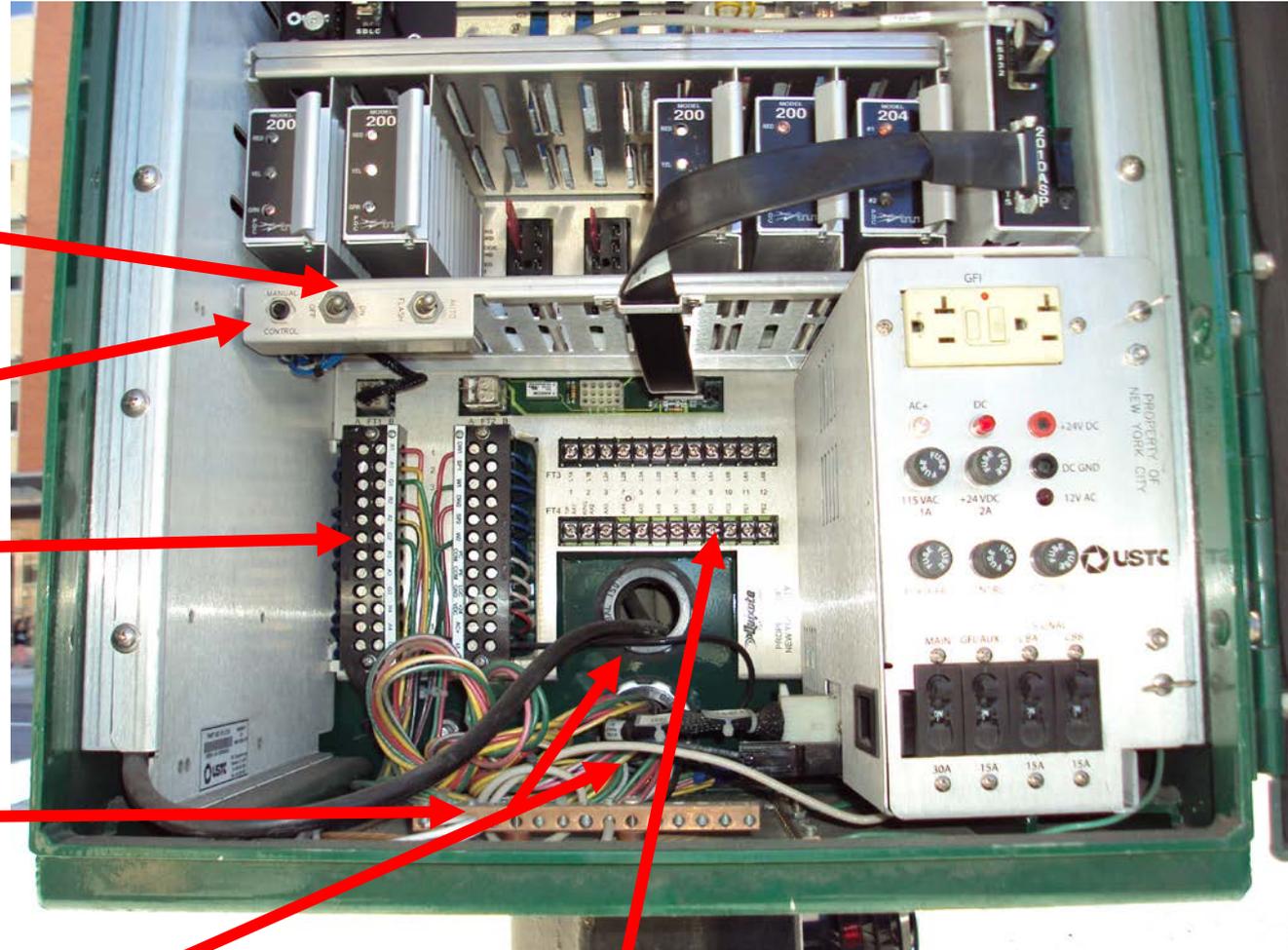
Flash do Armário e Sinais On/Off

Conector da Polícia

Conexões de Sinais

Terra e Neutro

Entrada do Conduíte



Conexões de Baixa Tensão (Tel, Loop, PED, etc.)

Conjunto de distribuição de energia

Cabo do Monitor Vermelho

2010 CFM

PDA

Tomada de Serviço

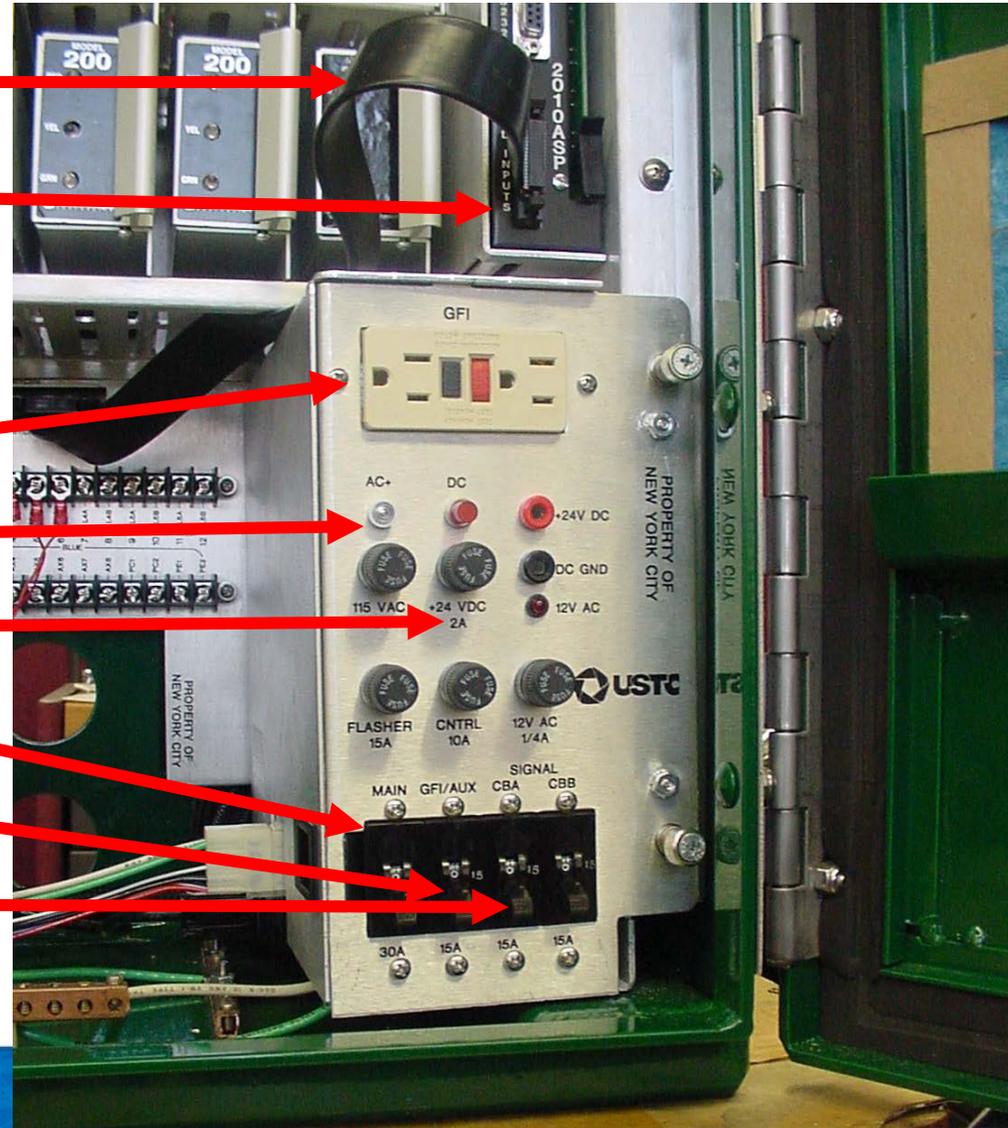
12 VCA

24 VCC

Disjuntor principal

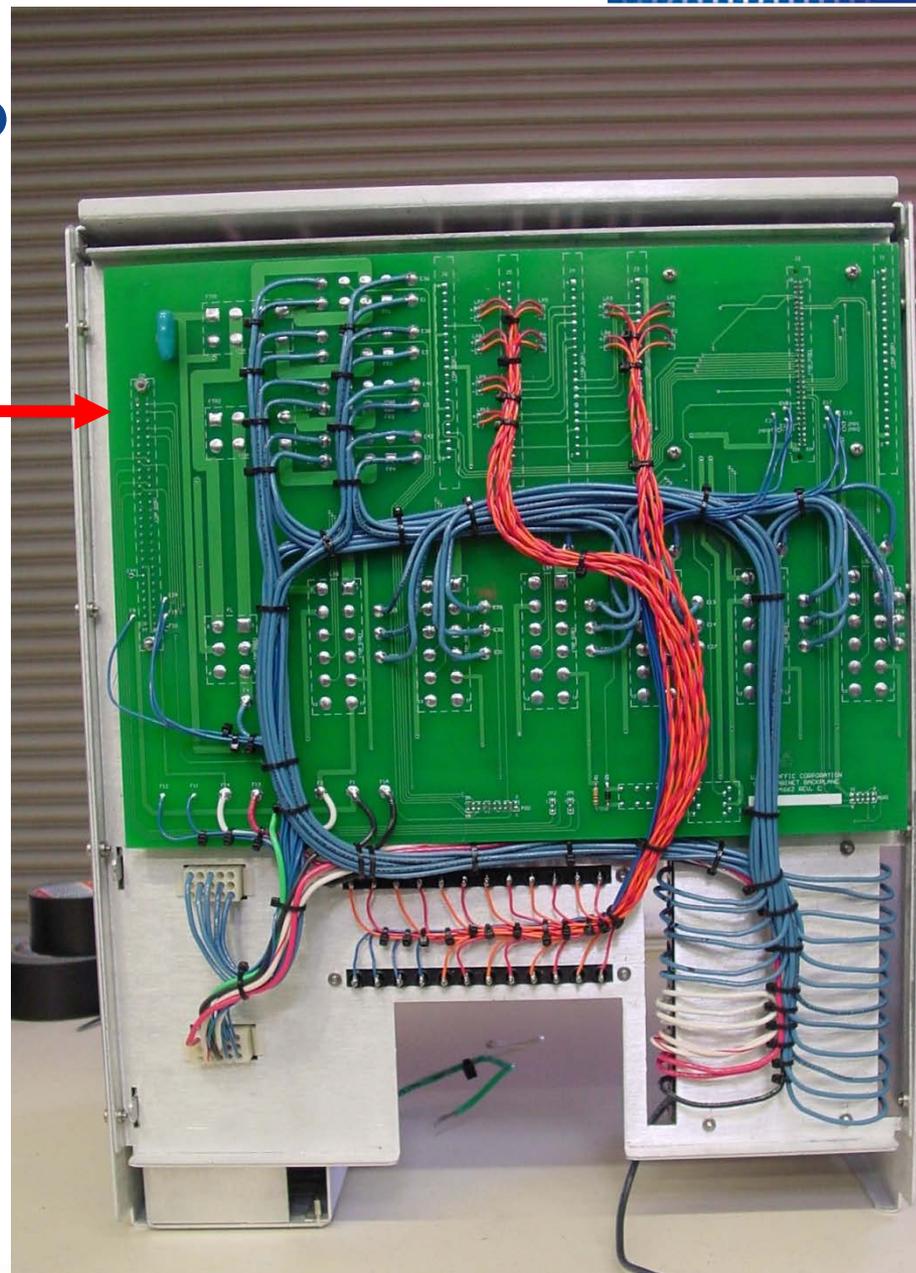
Disjuntor de serviço

Disjuntores de Sinal (2)



Fiação de Barramento

ASTC-6 básico





ATC-CBD

PEEK

```
B0800 Wed 22-Jun-2011.17:52:48 DEF 0601
CABFLASH 01/1 OFS:000 01 3.0 B050 U000
                    5.0 5.0 CALL
PATRN:101F CT:6 P1:OK OFFLINE C:cf
```

System
NYCWIN



Local



USB



PG
UP

+

ESC

ENT

*

Heart
Beat

PG
DN

-

Port 1
TX RX

PE
TX RX

UPS
TX RX

EMU
TX RX

RS232
TX RX

