

RELATÓRIO TÉCNICO DA VISITA À CIDADE DE SANTIAGO – CHILE

PERÍODO: 15/05/13 a 17/05/13

Tadeu Leite Duarte – Diretor de Planejamento - DP

Pedro de Angelo – GTI

OBJETIVO: Obter informações sob o Sistema de Controle Semafórico de Santiago, principalmente no que se refere ao sistema de comunicação digital padrão UTMC (novo padrão adotado pela cidade de São Paulo). Estas informações serão de relevante importância para a elaboração do edital do CENTRO INTEGRADO DE MOBILIDADE URBANA – CIMU que se encontra em fase de desenvolvimento.

1. INTRODUÇÃO

A visita foi dividida da seguinte forma:

- Primeiro Dia – CENTRAL DE CONTROLE SEMAFÓRICO, SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E PROTOCOLO UTMC, Atividades desenvolvidas: Reunião com membros da UOCT – Unidade Operativa de Control de Trânsito (responsável pela operação e manutenção da Central de Controle Semafórico e rede de transmissão de dados aos controladores semafóricos) e visita à Central de Controle Semafórico.

- Segundo Dia: CONTROLADORES SEMAFÓRICOS, SISTEMA DE DETECÇÃO, GRUPOS FOCAIS E NOBREAKS. Atividades desenvolvidas: Visita em campo a controladores semafóricos que operam no padrão de comunicação UTMC

- Terceiro Dia: SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SIEMENS. Atividade desenvolvida: Visita à Siemens com o objetivo de conhecer o sistema integrado de informações denominado STRATOS.

2. CENTRAL DE CONTROLE SEMAFÓRICO, SISTEMA DE COMUNICAÇÃO.

A central da UOCT possui os seguintes sistemas:

- Sistema Centralizado de Controle Semafórico Único;
- Sistema de CFTV utilizando VídeoWall digital;
- Sistema de Controle de PMVs (Painéis de Mensagens Variáveis);

Todos os sistemas acima são autônomos, ou seja, não possuem integração, nem troca de informações entre si.

2.1.SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROLE SEMAFÓRICO ÚNICO

O sistema semafórico central possui um total de 2700 (dois mil e setecentos) controladores conectados sendo que 2250 no sistema de comunicação analógico TC12 e 450 já no sistema digital UTMC. Os 450 controladores em UTMC mantiveram as funcionalidades do sistema analógico. Não existe distinção entre centrais de grande porte (CTAs) e de médio porte como ocorre na cidade de São Paulo.

Todas as OTUs UTMC utilizadas em Santiago são da empresa SIEMENS. Cabe ressaltar que o protocolo adotado é o padrão UTMC e não o protocolo aberto UTMC2.

A migração do sistema analógico TC12 para o digital UTMC teve início há, aproximadamente, cinco anos, com uma velocidade de substituição média de 100 controladores/ano. Esta transição não apresentou problemas, porque segundo a UOCT, uma vez que a linha alugada esteja operando corretamente, a conexão da OTU/UTMC com o controlador é feita através de placas de I/O do controlador (caso de controladores AUTER) ou diretamente na CPU, no caso de controladores SIEMENS (ST700 até ST900).

Quando um controlador semafórico, que não seja da marca SIEMENS, for conectado a uma OTU/UTMC da SIEMENS a conexão é feita através de placas de I/O do controlador. Neste caso, o controlador deve ser parametrizado com a sequência de bits de controle e resposta compatíveis com a programação da central de controle. A OTU SIEMENS, neste caso, recebe a denominação modelo Free Standing.

Para o caso de controladores semafóricos (ST700 até ST900) a conexão é direta e esta OTU SIEMENS recebe a denominação modelo Integral OTU.

O meio físico de transmissão de dados é alugado e duas empresas privadas disponibilizam aproximadamente 1700 linhas.

A UOCT, em função do custo crescente de aluguel das linhas, estuda a instalação de redes de comunicação própria, pois embora o custo médio de cada linha seja menor em função da quantidade, o custo total aumenta com o aumento de linhas alugadas.

Nosso interesse voltou-se para a forma de comunicação dos 450 controladores em protocolo UTMC. A Figura 1, a seguir, apresenta o diagrama em blocos da forma como esta comunicação é feita.

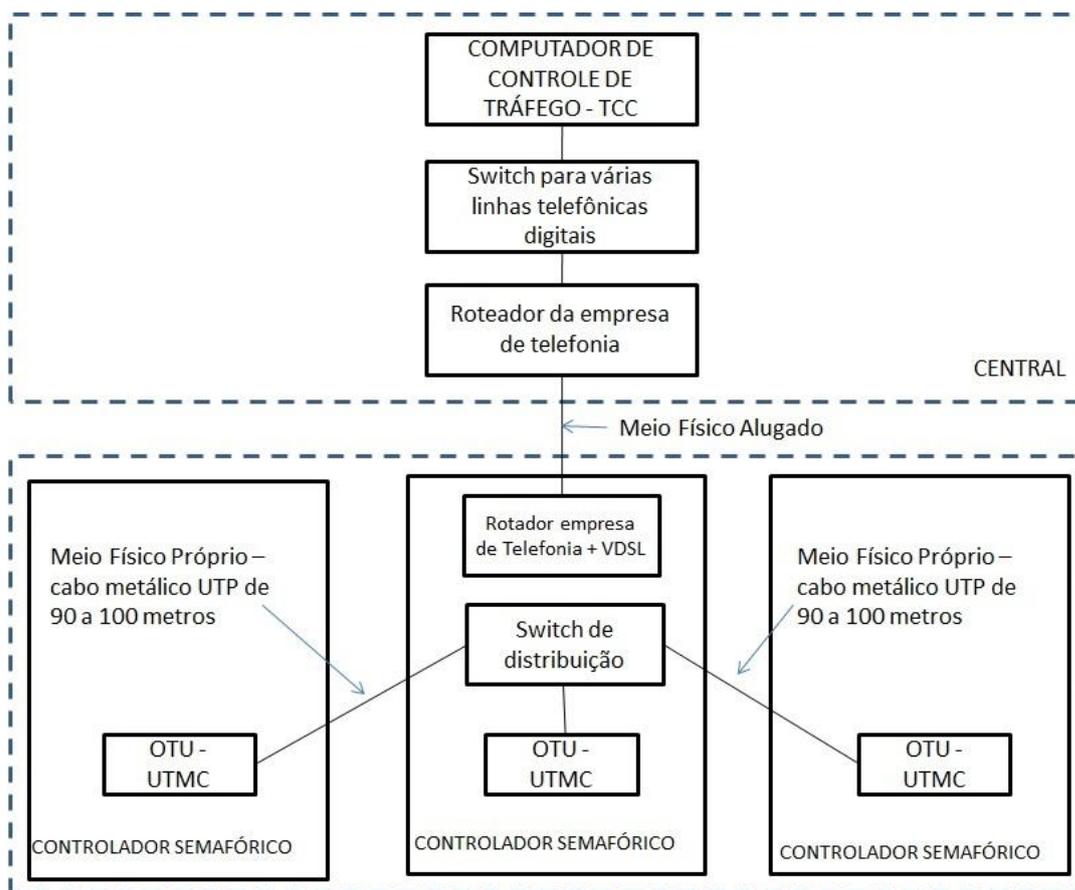


Figura 1 - Diagrama em blocos de comunicação de três controladores semafóricos em rede na topologia em estrela

A UOCT não realizou até agora nenhum teste com outras tecnologias de comunicação tais como 3G ou Mesh.

A manutenção é feita pelas seguintes empresas contratadas:

- AUTER (Central + campo)
- TEK CHILE (campo)
- INDRA (campo)

A manutenção de campo é feita pela municipalidade. Santiago é dividida em 33 regiões, sendo que cada região possui um contrato de manutenção. A empresa AUTER é responsável por 14 destes contratos, além do contrato de manutenção da central de controle.

Os contratos (campo e central) possuem duração de 4 (quatro) anos.

No contrato de manutenção da central, com a AUTER, estão inclusos a atualização tecnológica e o suporte de software do fabricante, que no caso é a SIEMENS.

A UOCT possui um total de 40 funcionários (administrativo + técnico). O sistema semafórico é operado por 8 profissionais e a validação do sistema de detecção é feita por 5 profissionais da UOCT.

A equipe técnica possui em sua maioria formação em engenharia civil.

Santiago utiliza-se de pólos geradores para a expansão do sistema semafórico. Quando houver necessidade de validação de novos detectores SCOOT, esta validação é feita por empresas contratadas sob a supervisão da UOCT.

2.2. SISTEMA DE CFTV

Santiago possui um total de 175 câmeras de supervisão de tráfego, sendo que seu sistema de imagens e controle é digital. As imagens são projetadas em videowall e nos terminais de operação semafórica.

O sistema de transmissão de imagens e controle é feito através de contrato com empresa de telefonia.

2.3. PMVs

Existem 20 PMVs instalados na cidade, sendo que o sistema de transmissão de dados também é feito através de contrato com empresa de telefonia.

3. CONTROLADORES SEMAFÓRICOS, SISTEMA DE DETECÇÃO, GRUPOS FOCAIS E NOBREAKS e TERMINAL DO ENGENHEIRO (PROGRAMADOR DE CONTROLADOR)

3.1. CONTROLADORES SEMAFÓRICOS E NOBREAKS

No segundo dia foram visitados os seguintes locais de instalações de controladores:

- Av. Patagônia x R. Los Domingos;
- Av. Padre Hurtado x R. Camino
- Av. Las Condes x Av. Curamivida;
- Av. Valle Alegre
- R. Suécia x Av. Providência
- Av. La Cerena x R. Manoel Rodrigues

A seguir são apresentados dois locais que apresentam ligações com OTU Gemini Free Standing UTMC e outro com Integral OTU Gemini UTMC.

3.1.1. Controlador AUTER, OTU Gemini Free Standing e Nobreak

A Foto 1 apresenta dois gabinetes. No gabinete da esquerda encontra-se o Nobreak e o da direita o controlador semafórico AUTER.



Foto 1 – Vista traseira do Nobreak (gabinete esquerdo) e Controlador Semafórico AUTER (gabinete direito) – Local: Av. Patagônia x R. Los Domingos

Em Santiago existem aproximadamente 50 nobreaks instalados nos principais cruzamentos da cidade. A potência dos nobreaks varia de 500 a 1200watts dependendo da carga de cada controlador semafórico.



A Foto 2 mostra o gabinete do nobreak aberto. O equipamento da esquerda é o nobreak e o da direita é o conjunto de baterias. Potência do nobreak: 500watts; Autonomia: 3 horas

Foto 2 – Gabinete do nobreak com porta aberta



Foto 3 – Gabinete do controlador AUTER com porta aberta – Av. Patagônia x R. Los Domingos

As Fotos 3 e 4 apresentam detalhes do interior do controlador AUTER.

A foto 4 mostra os seguintes detalhes:

- Parte interna superior : roteador da empresa de telefonia;
- Primeiro rack: Da esquerda para a direita: duas placas detectoras para laço indutivo (cada placa têm capacidade para quatro laços) – modelo SLD4 SIEMENS; duas caixas stand alone de conversores VDSL; OTU UTMCI SIEMENS;
- Segundo rack: Controlador semafórico – da esquerda para a direita: placa para câmera digital; placa de I/O; placa CPU (com conector para terminal do engenheiro); placa de I/O; cinco placas de fase; uma placa de conexão de fase; uma placa detectora para laços indutivos MXE (dois canais);
- Painel Cego;
- Switch de distribuição (entre o painel cego e o painel de distribuição): conexão com a OTU deste controlador e mais dois controladores. Obs. A partir do switch são UTP metálicos (distância máxima de 90 a 100 metros);
- Painel de distribuição de tomadas e disjuntores;



Foto 4 – Detalhes do controlador da AUTER - Av. Patagônia x R. Los Domingos

3.1.1.1. Custo Aproximado de um Controlador AUTER no Chile

O custo aproximado de um controlador AUTER de quatro fases e OTU UTMC é de U\$ 8.000,00 (oito) mil dólares;

A OTU Gemini UTMC possui custo de U\$ 4.000,00 (quatro) mil dólares.

3.1.2. Controlador SIEMENS com Integral OTU Gemini



A Foto 5 apresenta um controlador ST900 utilizando OTU UTMC. Observe que não foi utilizada nenhuma placa de I/O.

O controlador possui na sua parte superior o roteador da empresa de telefonia. No primeiro rack está instalada a OTU UTMC denominada Integral OTU.

A integral OTU é conectada a uma placa na parte traseira do rack. A denominação desta placa é “intelligent serial board”. A placa “intelligent serial board” (parte traseira do rack) conecta-se com a CPU do controlador.

No segundo rack estão instaladas: a fonte de alimentação, duas placas de potência (fase) e a CPU.

Foto 5 – Controlador Semafórico ST900 com OTU UTMC

3.2. SISTEMA DE DETECÇÃO

A Foto 6 mostra o funcional do controlador da Av. Las Condes x Av. Curamavida.



Foto 6 – Funcional do controlador da Av. La Condes x Av. Curamavida

A Foto 7 mostra o gabinete do controlador aberto. No primeiro rack (da esquerda para a direita) está instalada a OTU UTMC e duas placas detectoras Sensys. Cada placa tem a capacidade de receber até quatro sensores de campo magnético.

No segundo rack a penúltima placa (da esquerda para a direita) é uma detectora de laços indutivos com duas entradas marca Microsense MXE.



Foto 7 – Gabinete do controlador AUTER com porta aberta - Controlador Av. Los Condes x Av. Curamavida

A Foto 8 mostra uma secção de detectores de campo magnético. Cada sensor é instalado em uma faixa.



Foto 8 – Seção de detecção de sensores de campo magnético Sensys

O sensor possui uma bateria com vida útil de 3 anos e o meio de transmissão é via rádio. Existe outro modelo com vida útil de 8 anos.

Um fator, segundo a UOCT, que compromete a vida útil de sensores instalados na via, é a má qualidade do pavimento. Este fato pode ser observado na Foto 8 (falha do asfalto – lado esquerdo inferior da foto).

O receptor das informações está instalado em braço projetado conforme a Foto 9.



Foto 9 – Receptor de sensores Sensys

O receptor de sensores é conectado via cabo metálico até o controlador. Dependendo da distância dos sensores e o receptor pode existir a necessidade de utilização de repetidores de rádio.

Na ocasião desta visita os sensores não estavam funcionando. Os dois laços indutivos estavam operando normalmente.

Estão instalados atualmente em Santiago 50 locais com detectores Sensys.

A cidade conta com um total de 1975 locais que operam no modo SCOOT.

3.3. GRUPOS FOCAIS

Cerca de 80% da cidade de Santiago possui grupos focais à LED. Os focos são constituídos por matrizes de LEDs semelhantes às utilizadas na cidade de São Paulo. O processo de substituição dos grupos focais com lâmpadas incandescentes por LEDs teve início há, aproximadamente, quatro anos.

As Fotos 10 e 11 mostram um novo tipo de foco à LED que é construído com quatro LEDs e a distribuição da uniformidade da luminosidade é obtida pela lente. A UOCT está estudando a possibilidade de instalar esta nova tecnologia no futuro.



Foto 10 – Foco aberto (quatro LEDs na parte central)



Foto 11 – Foco à LED com quatro LEDs e lente de distribuição de luminosidade

3.4. TERMINAL DO ENGENHEIRO

A Foto 12 mostra o terminal de engenheiro (programador portátil de controlador semafórico). O fabricante é a TECHTERM.

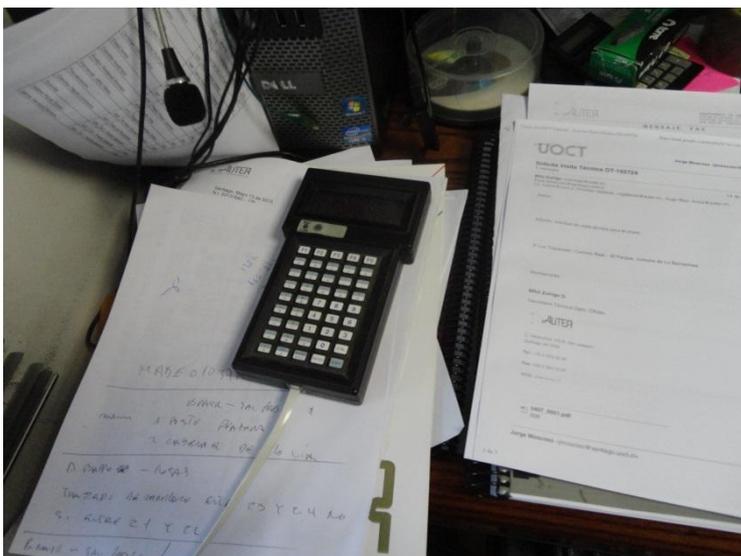
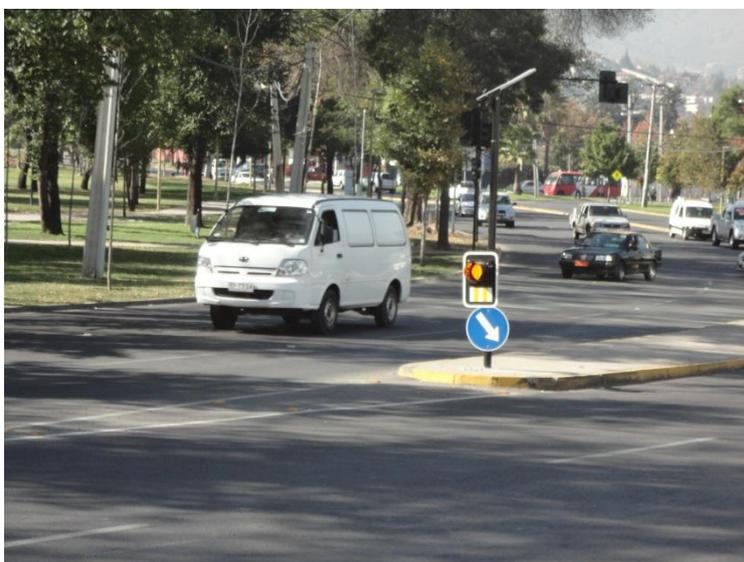


Foto 12 – Terminal do Engenheiro – TECHTERM

4. OUTROS TEMAS



A Foto 13 mostra uma solução interessante quando não se deseja ou é inviável instalar rede subterrânea ou aérea para alimentar um foco de amarelo piscante. A alimentação elétrica é feita através de células solares.

Foto 13 – Foco de amarelo piscante alimentado eletricamente por células solares.

ou subterrânea de rede de transmissão de dados para um controlador semafórico. Utilizou-se transmissor e receptor Wifi nos braços projetados.

A Foto 14 apresenta uma solução alternativa para efetuar uma travessia aérea



Foto 14 – Transmissão Wifi de transmissão de dados para o controlador sem a necessidade de fiação aérea ou subterrânea

Todos os controladores semafóricos possuem um medidor de consumo de energia conforme apresentado na Foto 15.



Foto 15 – Medidor de consumo de energia elétrica de controladores semafóricos

5. SISTEMA STRATOS

A SIEMENS apresentou seu sistema integrado de PMV, tempo de viagem e a UTC SCOOT denominado STRATOS. Este sistema ainda encontra-se em desenvolvimento e futuramente poderá incorporar outros recursos ao sistema de gerenciamento de informações.