ALTA PRECISÃO DE TEMPO e FREQUENCIA

Apresentação:
Evandro Tiziano
Akron Technical Service ltda

Empresa Fornecedora : PTF Inc.
Empresa Parceira : LINK MULTISERVIÇOS

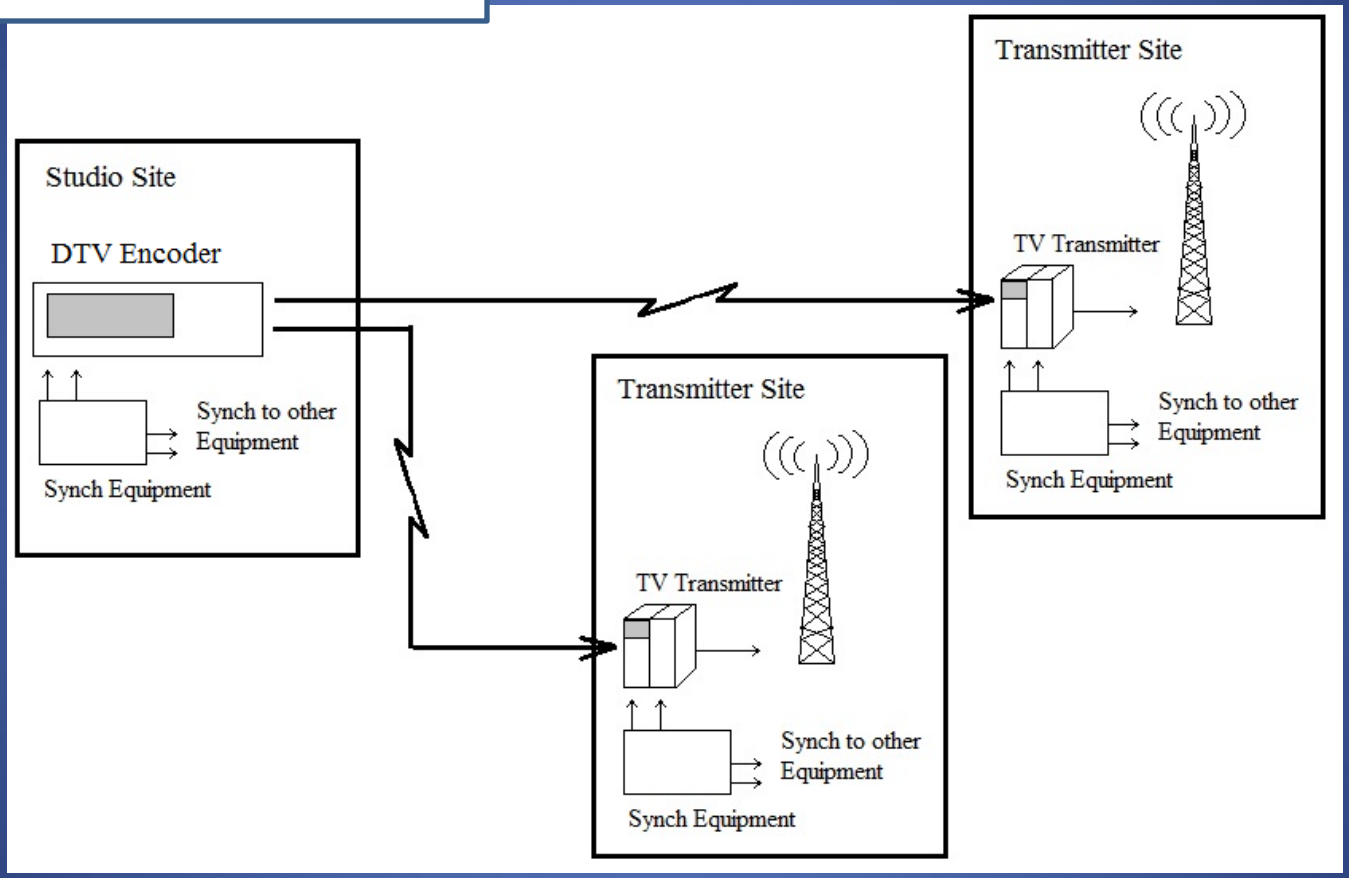
Sistemas de Sincronização em Redes Analógicas e Digitais

Dados, Rádio e TV

APLICAÇÕES

- ***Comercial***
  - SatCom
  - Broadcasting / HDTV
  - WiMax
  - DAB / DVB
  - NTP Servers
  - Metrologia
  - Agronomia
- ***Militar***
  - Comunicações de Campo
  - Sistemas de Radar
  - Sistemas de Referencias
    - Fixas, Móveis e Portáteis
  - Distribuição Ótica
  - Referências de Tempo (MMRT)
  - Time & Frequency Embarcados
  - Sistemas SatCom Móveis

Visão GERAL DTV



ESTUDIO Principal, transmitindo para múltiplos transmissores.
Migração Analógica para Digital, DEMANDA
sistema confiável e eficiente de sincronização

Introdução

- Considerações Básicas de Projeto
  - Performance
    - Precisão de Frequência
    - Precisão em Tempo
    - Estabilidade
    - Ruído de Fase
  - Confiabilidade
    - Equipamento = Mean Time Between Failures(MTBF)
    - Redundância

Considerações entre sistemas

- Resolução em TV Analógica
  - 480 x 330 = 158,400
- Resolução SD TV
  - 480 x 704 = 337,920
- HDTV Resolution
  - 1080 x 1920 = 2,073,600
- 2,073,600 / 158,400 = 13
- i.e. HDTV requer mais de 10 VEZES INFORMAÇÃO que um sinal Analógico.

Considerações entre sistemas

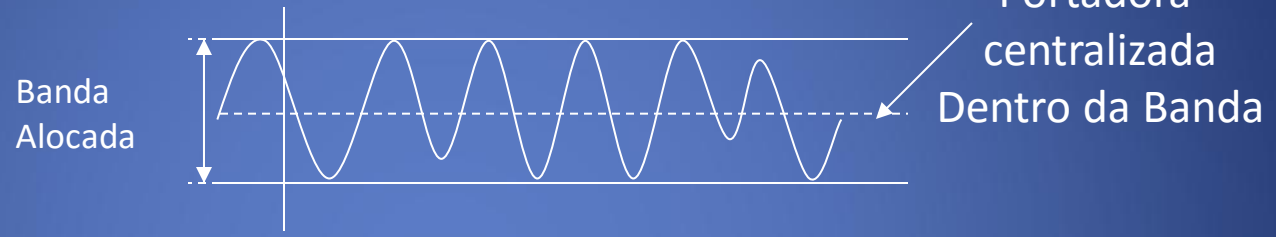
- De forma a poder transmitir em taxas mais elevadas, a FREQUÊNCIA TRANSMITIDA e A REFERÊNCIA DE TEMPO (sincronismo) NECESSITAM SER MAIS PRECISOS,
- permitir uso mais efetivo da Banda Alocada.
- Da mesma forma, para melhorar precisão NECESSITAM de MENOR RUÍDO DE FASE.

Considerações entre sistemas

- Controle de Banda Alocada – precisão de frequencia :

Ideal

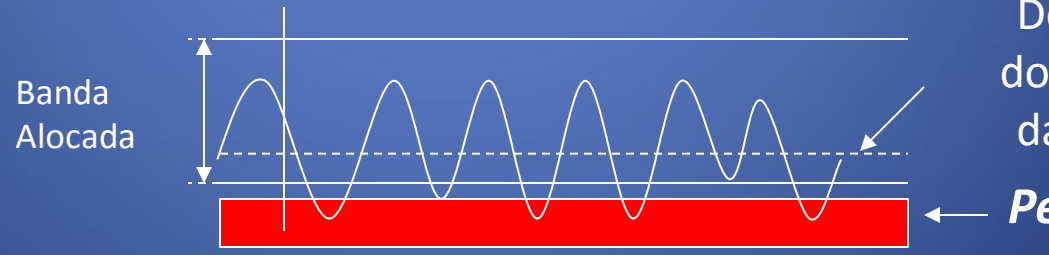
– Estação 1



TODA BANDA disponível para transmissão

USANDO REFERENCIA imprópria DE FREQUENCIA

– Estação 1



BANDA REDUZIDA como resultado, falhas nos receptores.

Considerações entre sistemas

- Canais 2 ao 69 operam na faixa compreendida entre 54 MHz a 806 MHz, com BANDA ALOCADA de 6 MHz – referência americana.
- VALOR TIPICO de Precisão da Portadora é de 0.1Hz
- Para alcançarmos 0,1Hz em 800 MHz precisaremos de precisão da ordem de 0.001Hz em uma referência de frequencia de 10MHz, i.e. uma ***precisão fracional de frequencia melhor que 1E-10***

Considerações entre sistemas

- Sistema GPS padrão, associado a osciladores tipo OCXO de alto desempenho, alcançam esta precisão: curto espaço de tempo:
  - ~ 3E-11, longo termo ~ 2E-12.
- A incorporção de Osciladores de Quartzo, Rubídio e outros, melhoram ainda mais :
  - ***estabilidade/ruído de fase***
- Outra demanda refere-se a distribuição de sinais de Precisão. O equipamento nesta função também precisa ter alto desempenho eletrônico para não contribuir na degradação do sinal original.

Considerações entre sistemas

- Ruído de FASE(ϕ) e Espúrios:

  $\phi_{(hf)} = \phi_{(lf)} + 20 \log n$ onde n = fator de multiplicação

- Exemplo:

  $\phi_{(lf)}$ = –100 dBc @ 1 Hz offset em uma Portadora de 10 MHz

  Se o sinal multiplicado for : 200 MHz (i.e. x20)

  $\phi_{(hf)} = \phi_{(lf)} + 20 \log n$ = -100 + (20 * 1.30103) = -100 dBc + 26.02 dBc = **- 74 dBc**

Equipamento Solução

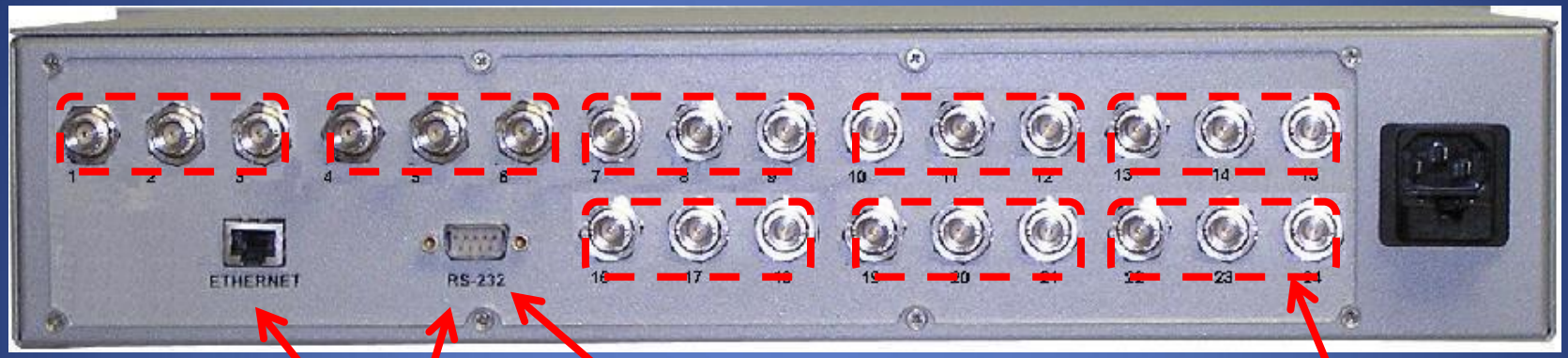
- ptf 3207A oferece:
  - Precisão de frequência (<2E-12)
  - Precisão 1PPS (< 20ns)
- OCXO integrado
  - Alta estabilidade (< 1E-11@1sec)
  - Baixo Ruído de Fase (<-125 dBc@10Hz)

Features Complementares:

- Até 5 saídas de RF - 10 MHz
- Até 5 saídas de 1PPS
- Saída NTP para tempo
- Completo monitoramento e controle remoto - Ethernet i/f

Redundância

ptf 1207A Auto switch / Distribuição



Summary alarm output

Remote Monitor/Control interface

8 Switch channels fitted

Até 8 canais auto switched
Canais são multi funcionais (RF/Digital/Time Code)
controles/indicadores no painel frontal
monitoramento/control : (RS232, Telnet, SNMP, Web Browser)

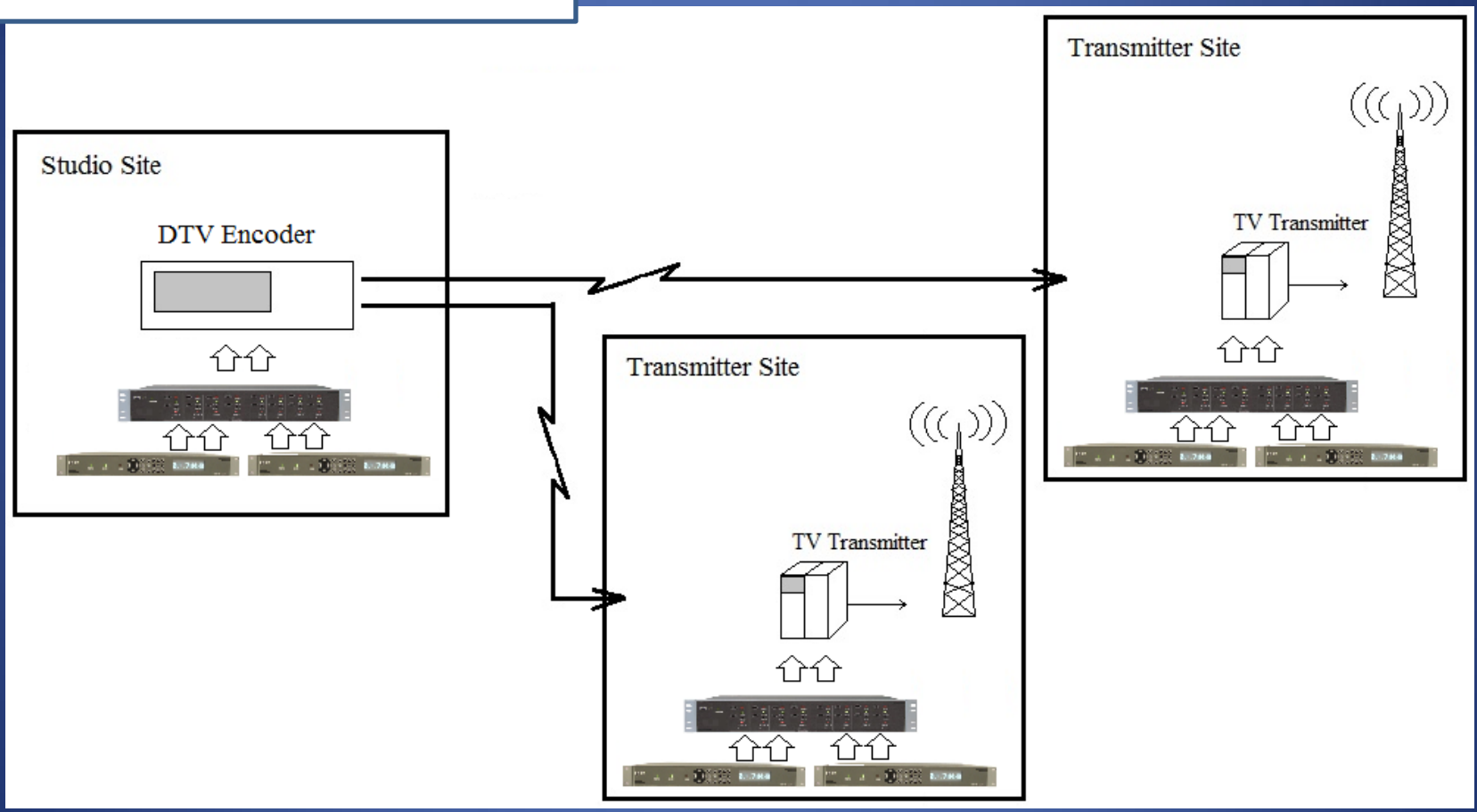
Sistema

- 4 x RF refs
- AND
- 4 x 1PPS refs

- 8 x saídas redundantes alimentando DTV : Encoders, Transmissores, etc.

OR

Sincronização de Redes DTV



Dual ptf 3207A / ptf 1207A

Solução oferece desempenho e confiabilidade em cada site.

Sincronização de Redes DTV

- **ptf Synch System permite Solução para ampla opção de plataformas:**

- **DVB-T/S/H**

(Digital Video Broadcasting,Terrestrial, Satellite, Handheld)

- **ISDB-T** (Integrated Services Digital Broadcasting)
- **T/H-DMB** (Digital Multimedia Broadcasting)
- **FLO** (Fair Labeling Organization)
- **DAB** (Digital Audio Broadcasting)
- **DRM** (Digital Rights Management)

Mutiplataforma
Eutelsat Digital

ViaSat®

Viasat Corporation

Eutelsat

Viasat Corp - Eutelsat

- Aplicação
- Prover Referência de TEMPO e FREQUÊNCIA para o Programa Eutelsat .
- Eutelsat :
  - Provedor de serviços Francês
  - Cobertura Continental, múltiplos satélites.

Viasat Corp - Eutelsat

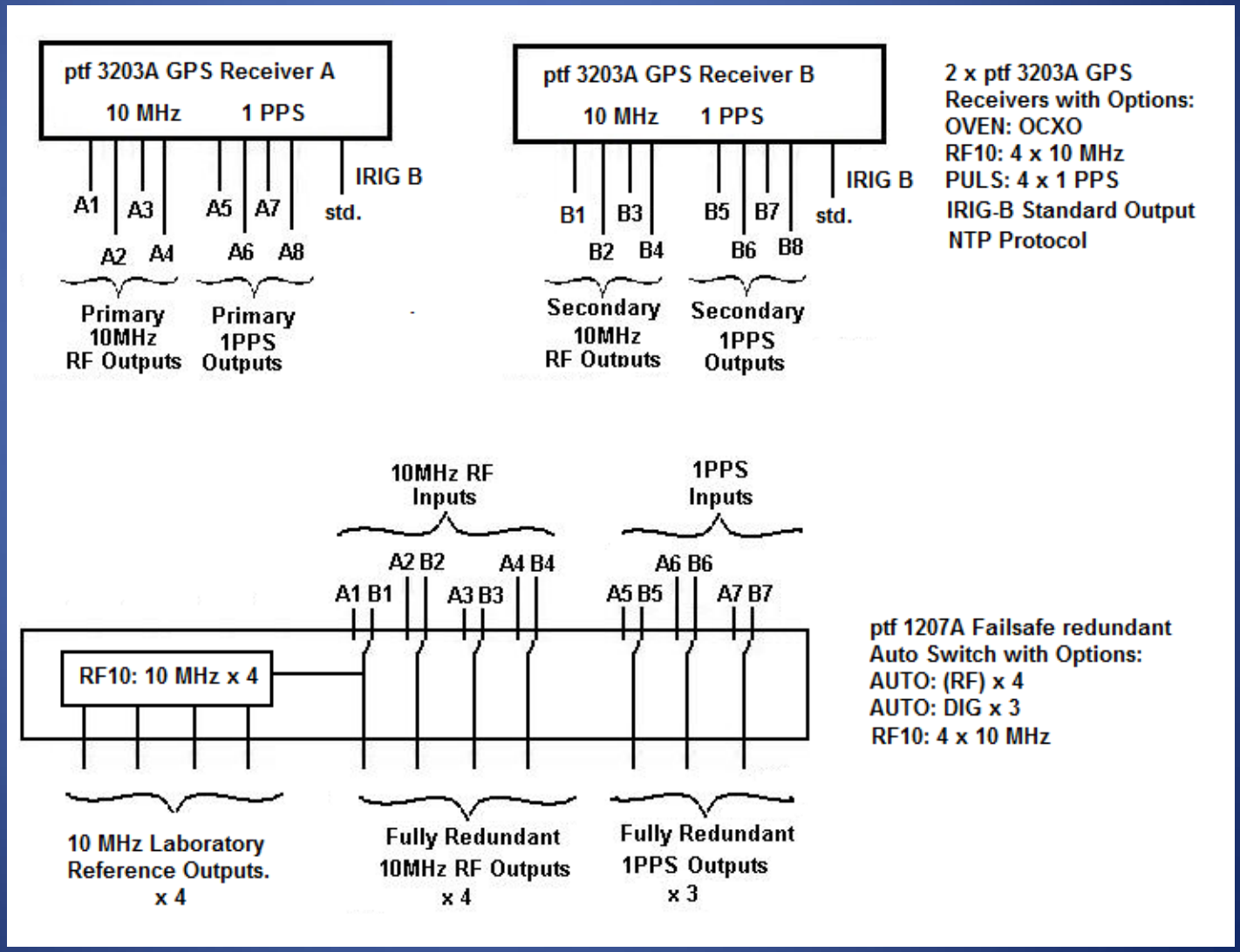
- contd.
- Os Satélites Transmitem:
  - 4,000 canais de TV
  - 1100 canais de rádio
  - Redes corporativas
  - comunicação e redes móveis
  - Internet backbone connectivity and broadband
  - Aplicações para aviação

Viasat Corp - Eutelsat

- Mais de 360 unidades fornecidas
- O Sistema é constituído por :
  - 2 x ptf 3203A GPS Receivers
  - 1 x ptf 1207A Auto Switch with Distribution

Viasat Corp - Eutelsat

- Sistema



Viasat Corp - Eutelsat

- ptf 3203A x 2
  - OVEN; high performance OCXO for low phase noise
  - DISP; Front panel keypad/display
  - NTPO; Network Time Protocol
  - RF10; 4 x 10MHz outputs
  - PULS; 4 x 1PPS outputs

Viasat Corp - Eutelsat

- ptf 1207A Auto Switch
  - AUTO x 4; 4 x RF Auto Switches
  - AUTO x 3; 3 x 1PPS Auto Switches

PTF
Precise Time and Frequency, Inc.

61 ° - Amazonas 3 rede Vsat

oi

61 ° - Amazonas 3

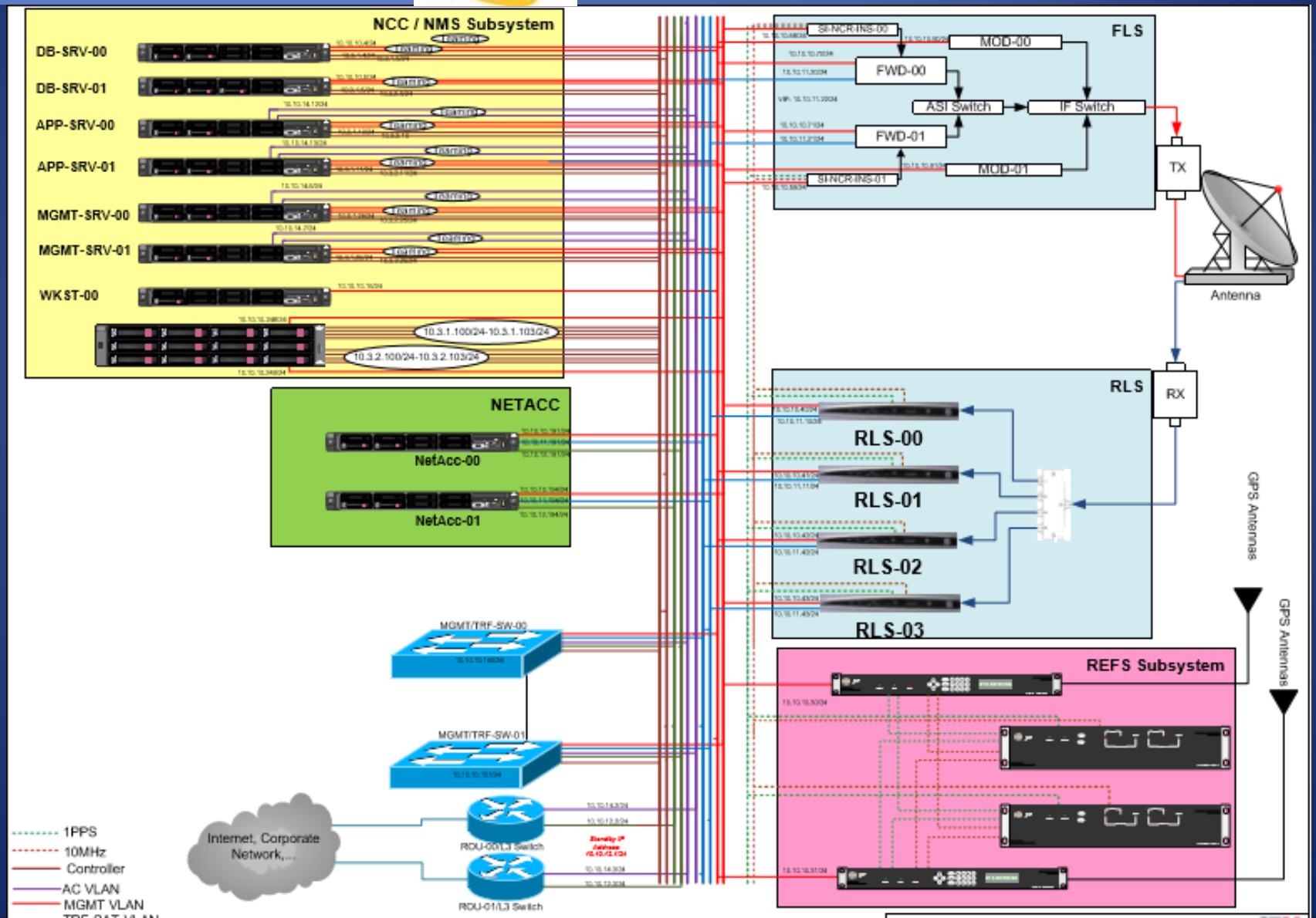
- O sistema de Sincronismo, atende a obrigações Anatel, PGMU. A plataforma da **STM - NERA**, modelo **Satlink DVB-RCS**.

  Antena de 7,6m, Andrew, Banda Ku, satélite Amazonas 3: 1.800 Vsats ativas.

- As falhas em qualquer elemento de sincronização que provoque interrupção no serviço, geram multa da Anatel.

- Especificamente, se o subsistema de sincronismo falhar, faltando 10 MHz ou 1PPS, a plataforma falha, pois toda a referência de sincronismo se baseia nesses sisnais.

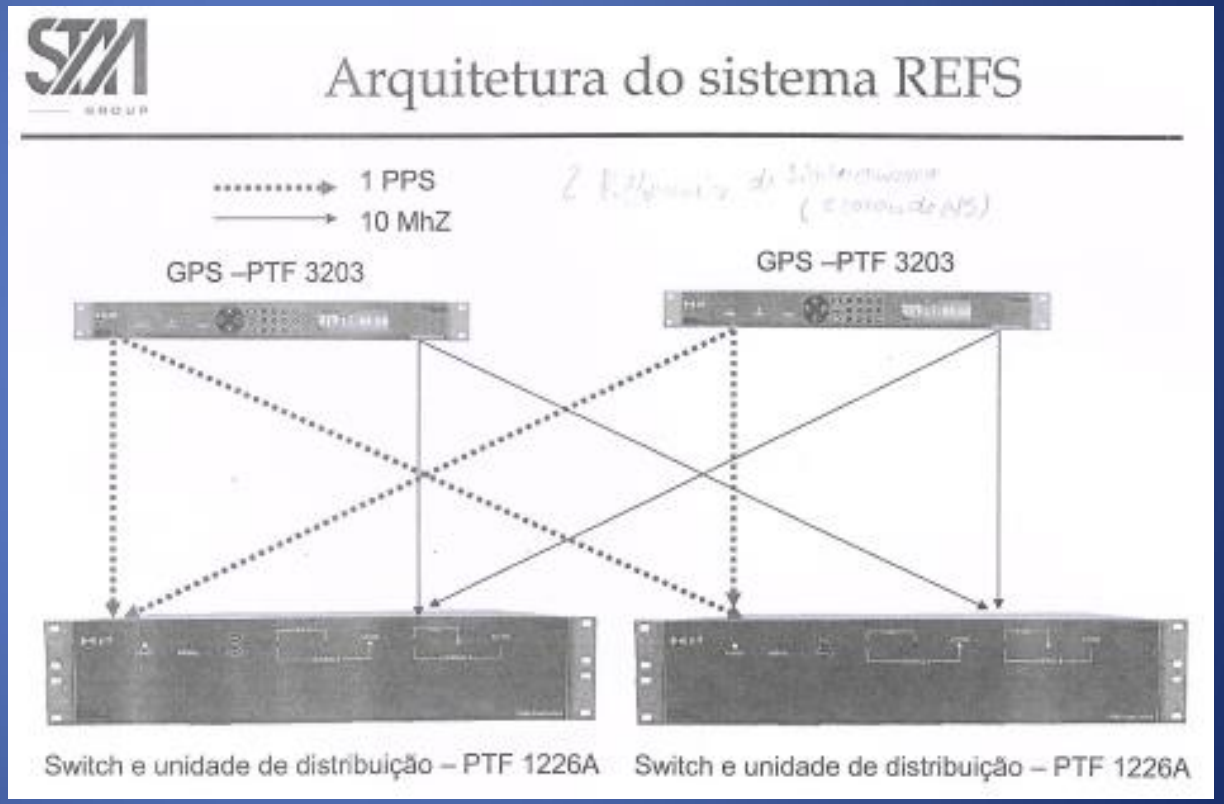
61 ° - Amazonas 3



61 ° - Amazonas 3

- Equipamentos:

- 2 receivers
  - Modelo pft 3203
- 2 chaves e distribuição
  - Modelo ptf 1226 A



Broadcast and New Media Technology
Trade Show & Conference

Sincronização de Dados Via Satélite

Thaicom – iPSTAR

ipstar
Broadband Satellite

Thaicom – iPSTAR

- Generalidades

  Thaicom (Thailandia) Opera o Sistema Satelital de comunicação de internet :

(iPSTAR) no lado Sudeste da Asia, atendendo os países:

- Thailândia
- Indonésia
- Malásia
- Philippinas
- Australia
- Nova Zelândia
- Singapura
- Vietnam

Thaicom – iPSTAR

- Gateways utilizados pelo Sistema iPSTAR oferecem comunicação broadband via satélite,
  - 10 M b/s para o usuário final
  - 4 M b/s a partir do usuário final

- **Precise Time and Frequency, Inc.** forneceu toda cadeia de Time and Clock Reference (TCR) sub-sistemas utilizados , atingindo marca superior a 200 unidades até o momento.

Thaicom – iPSTAR

- contd.
- **TCR Sub-sistema**
  - Utilizado como fonte de referência
    - timing to gateway modems
    - time for the network
    - 10MHz reference for the gateway RF equipment.

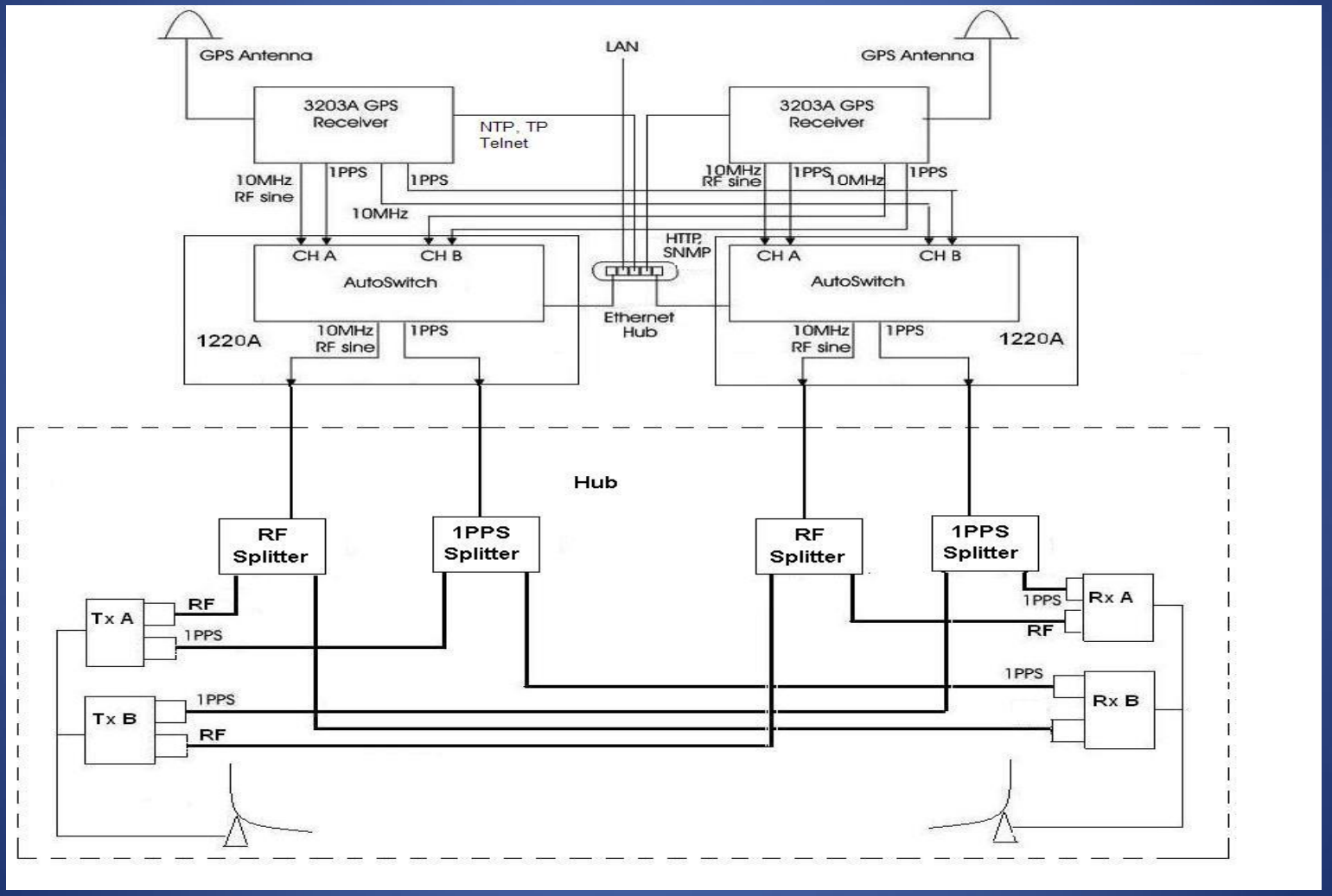
Thaicom – iPSTAR

- contd.
- Individual gateways
  - Configuração básica semelhante
  - diferenças:
    - Quantidade de modems atendidos
    - Quantidades diferentes de saídas frame sync (FSYNC) necessários pelo Sub-sistema TCR .

Thaicom – iPSTAR

- contd.
- Aspectos Fundamentais do Sistema:
  - Timming entre modems
    - (<2ns) entre modems do mesmo gateway
    - timing entre modems de todo sistema em gateways diferentes <1ms.

Thaicom – iPSTAR



Thaicom – iPSTAR

- contd.
- Equipamentos Utilizados
  - ptf 3203A GPS Receiver (com optições)
  - ptf 1210A LVDS Distribution Amplifier
  - ptf 1220A Dual Input Auto Switch

Thaicom – iPSTAR

- contd.
- ptf 3203A
  - Câmara Térmica; OCXO de alto desempenho, garantindo baixo Ruído de Fase
  - DISP; Painel Frontal : keypad/display
  - NTPO; Network Time Protocol

Thaicom – iPSTAR

- contd.
- ptf 1210A
  - EXP4; 4 channel Expansion Cards

Thaicom – iPSTAR

- contd.
- ptf 1220A Auto Switch

Teleportos
Internet
Soluções

Internet Solutions Teleport

- Generalidades

  Solução para o Teleporto SPARTAN,(South Africa) em Joanesburgo

  Aplicação fornecida :

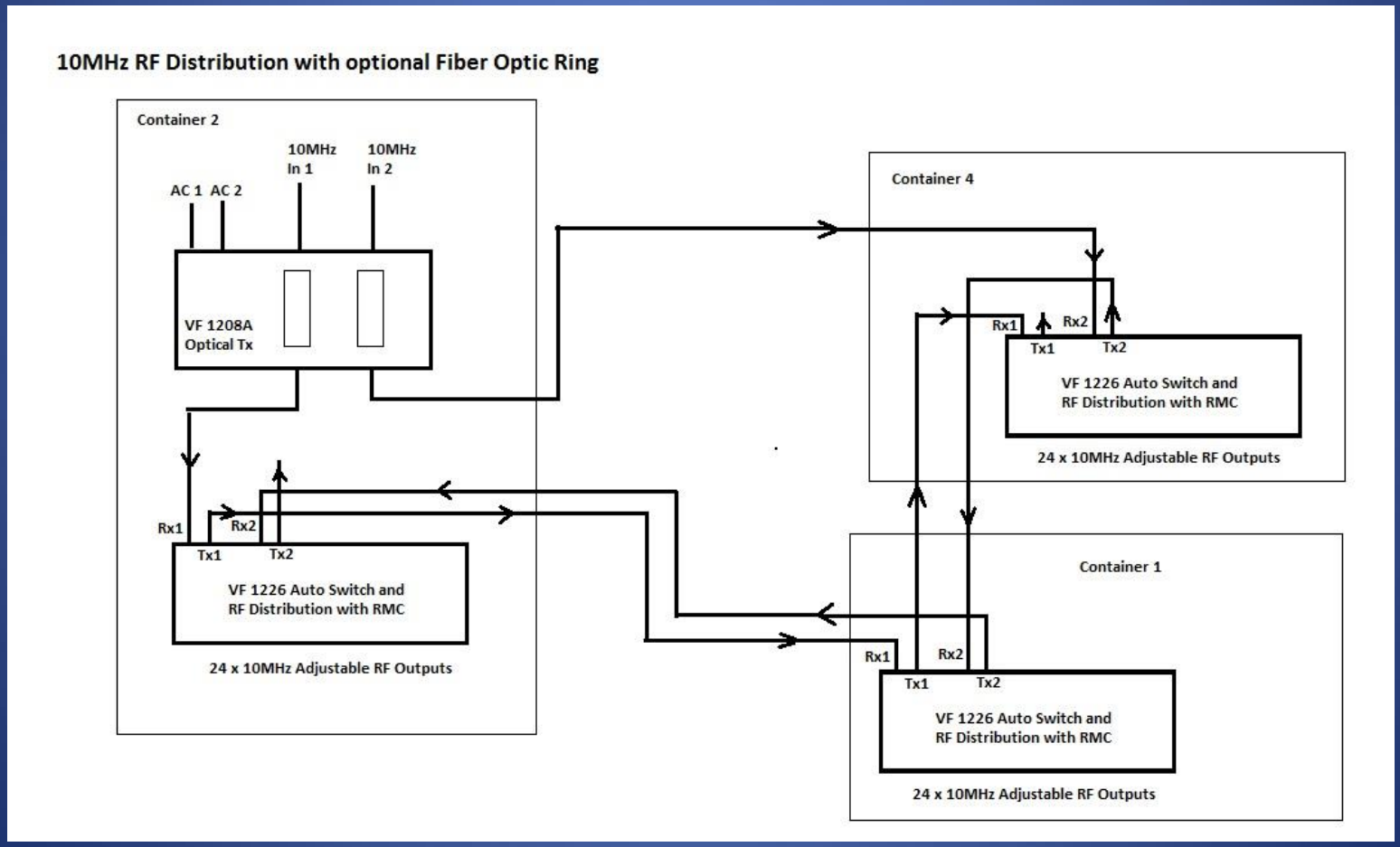
  Sistema de distribuição de 10 MHz em anel de fibra ótica.

Internet Solutions Teleport

- contd.
- Equipamentos
  - ptf 3203A x 2 redundância
  - ptf 1208A transmissor ótico
  - ptf 1226 Auto Switch & Distribution com remote monitor e contrôle (x 3 units)

Internet Solutions Teleport

- Diagrama Esquemático



Internet Solutions Teleport

- Descrição do Sistema :
  - 2 x ptf 3203A GPS Receivers com acessórios
  - 3 x ptf 1226 Auto Switch and distribution units
  - 1 x dual redundant ptf 1208A Fiber Optic Transmitter unit.

Internet Solutions Teleport

- Operação do Sistema – contd.
  - Cada Saída ótica, operada por fibra independente em esquema de dual loop.
    - um loop realizando sentido horário
    - O outro loop realizando sentido antihorário
  - Mesmo que ambas fibras rompam, o sistema continua operacional.

Internet Solutions Teleport

- System Operation – contd.
  - ptf 1226 tem conexão tipo “feed through”
    - Os dois sinais entrantes são utilizados para alimentar:
      - auto switch interno
      - Distribuição dentro do ptf 1226
      - cada input “fed through” (in different directions) levando sinal para o próximo sistema.
    - sinal final “fed through” não utilizado,
      - Preparado para futuras expansões, se necessário.

Internet Solutions Teleport

- contd.
- ptf 3203A
  - OVEN; high performance OCXO for low phase noise
  - DISP; Front panel keypad/display
  - NTPO; Network Time Protocol

Internet Solutions Teleport

- contd.
- ptf 1208A
  - OPTO; RF to Optical Tx x 2
  - RPSU; Redundant Power Supplies

ptf 1208A

OPTO Module

Internet Solutions Teleport

- ptf 1226
  - OPTI; Optical Input Converter
  - AUTO; RF to Optical Tx x 2
  - OPLL; 10MHz Phase Locked Loop
  - RPSU; Redundant Power Supplies

PTF
Precise Time and Frequency, Inc.

Sistemas Síncronos para FM

Tecnologia atendendo anseio de Preenchimento de Cobertura na mesma frequência operacional.

Contribuição incorporada ao
item 5.2.9 da Resolução 67 do MC.

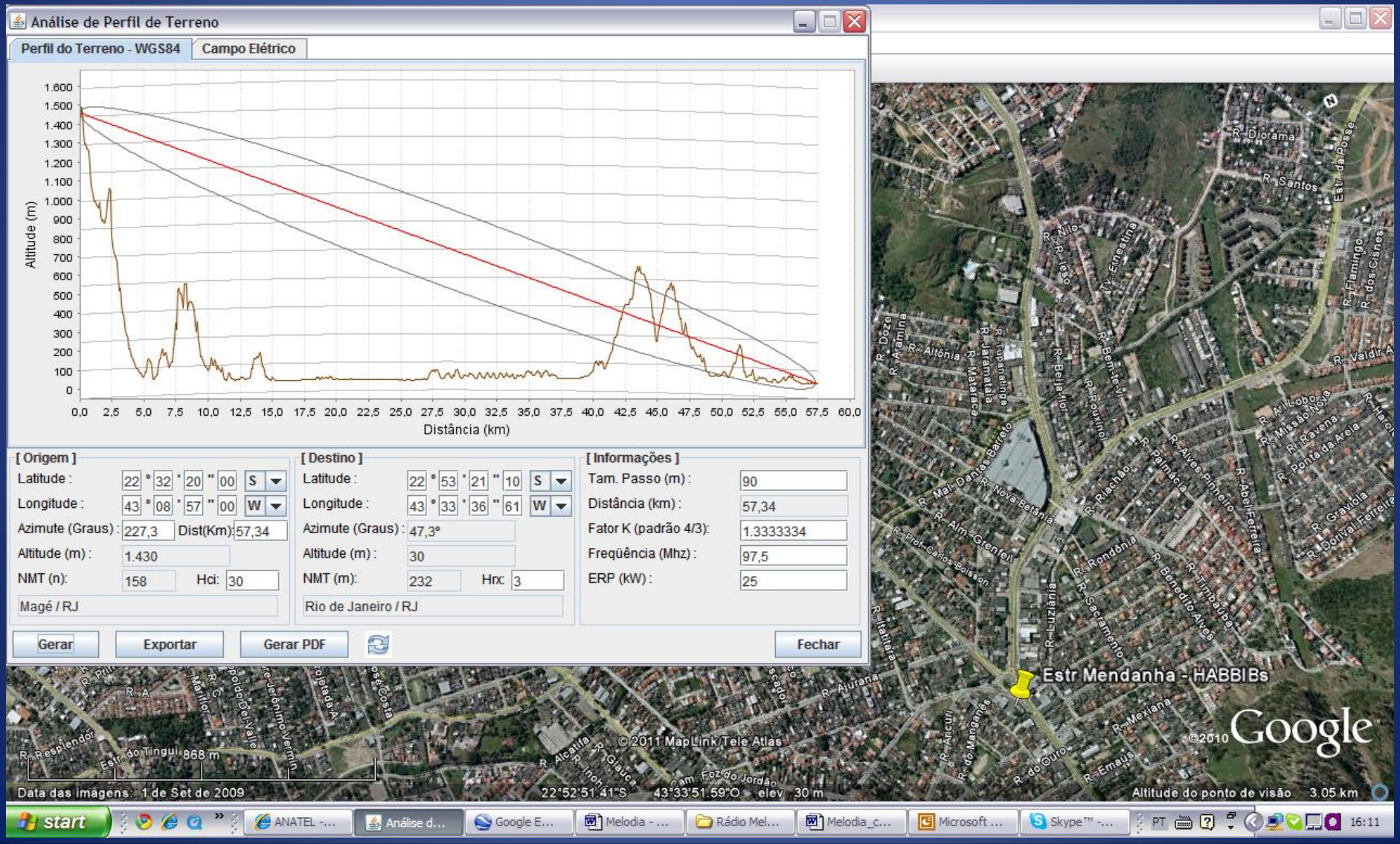
Registro do Obra Intelectual CONFEA 2269

Implementado desde 2000.

Sistemas Síncronos em FM

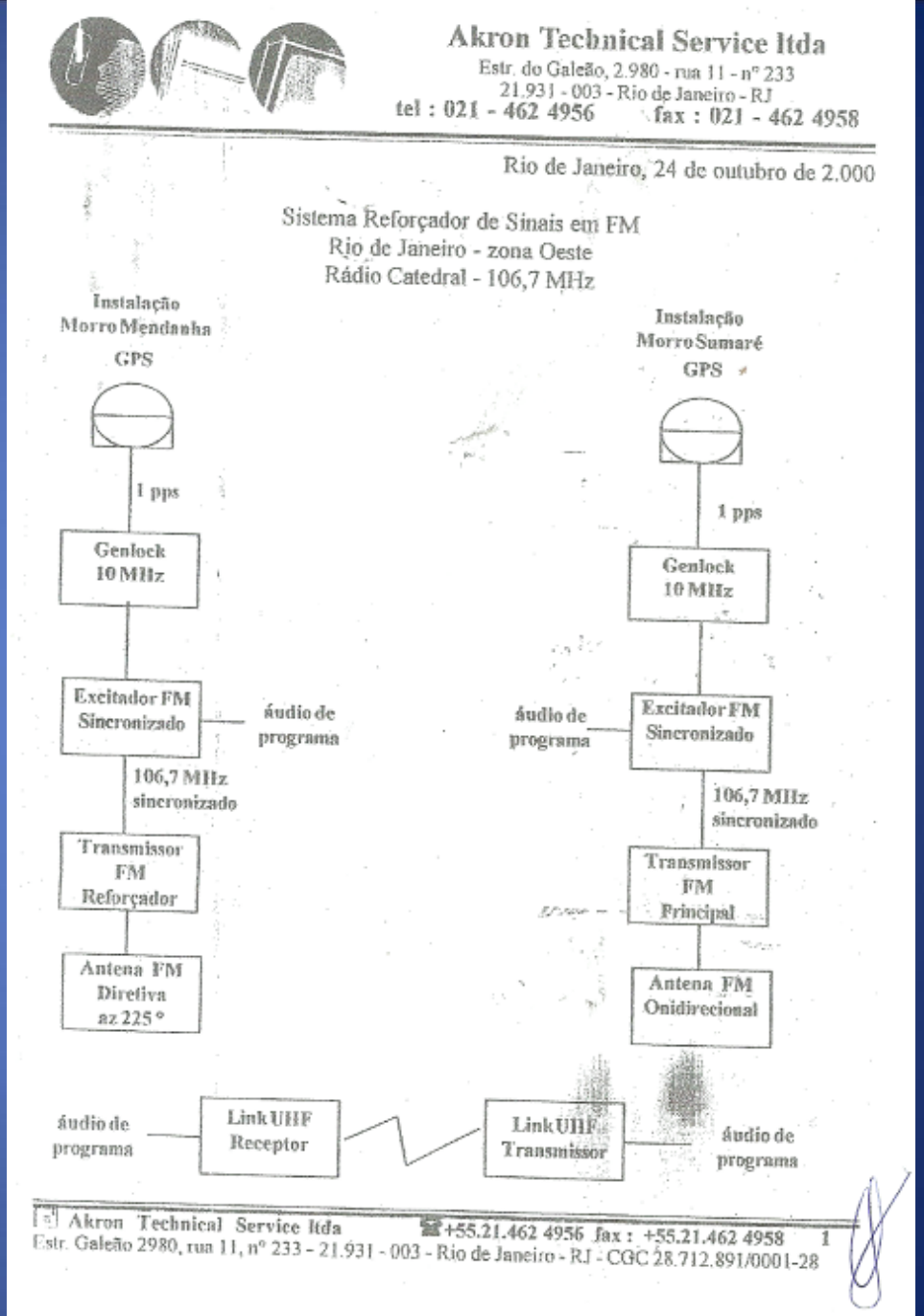
- Atender anseio da Radiodifusão no segmento FM, oferecendo a possibilidade de(2000):
  - Otimização do Espectro Radioelétrico, diferente do previsto para TV Analógico.
  - Preenchimento de Cobertura (áreas de sombra)
    - Primeiro sistema Rádio Catedral Rio 106,7 MHz – Zona Oeste
    - Várias emissoras pelo país
  - Possibilitar extensão de cobertura sem aumento de potencia.
    - Rodovias : Nova Dutra (Rio- SP, 2012) e Free Way (RS, 2004)
  - Viabilidade de Novos canais, através da possibilidade de implementação da cobertura estipulada com baixas potencia , reduzindo o sinal INTERFERENTE.

Sistema Síncrono FM



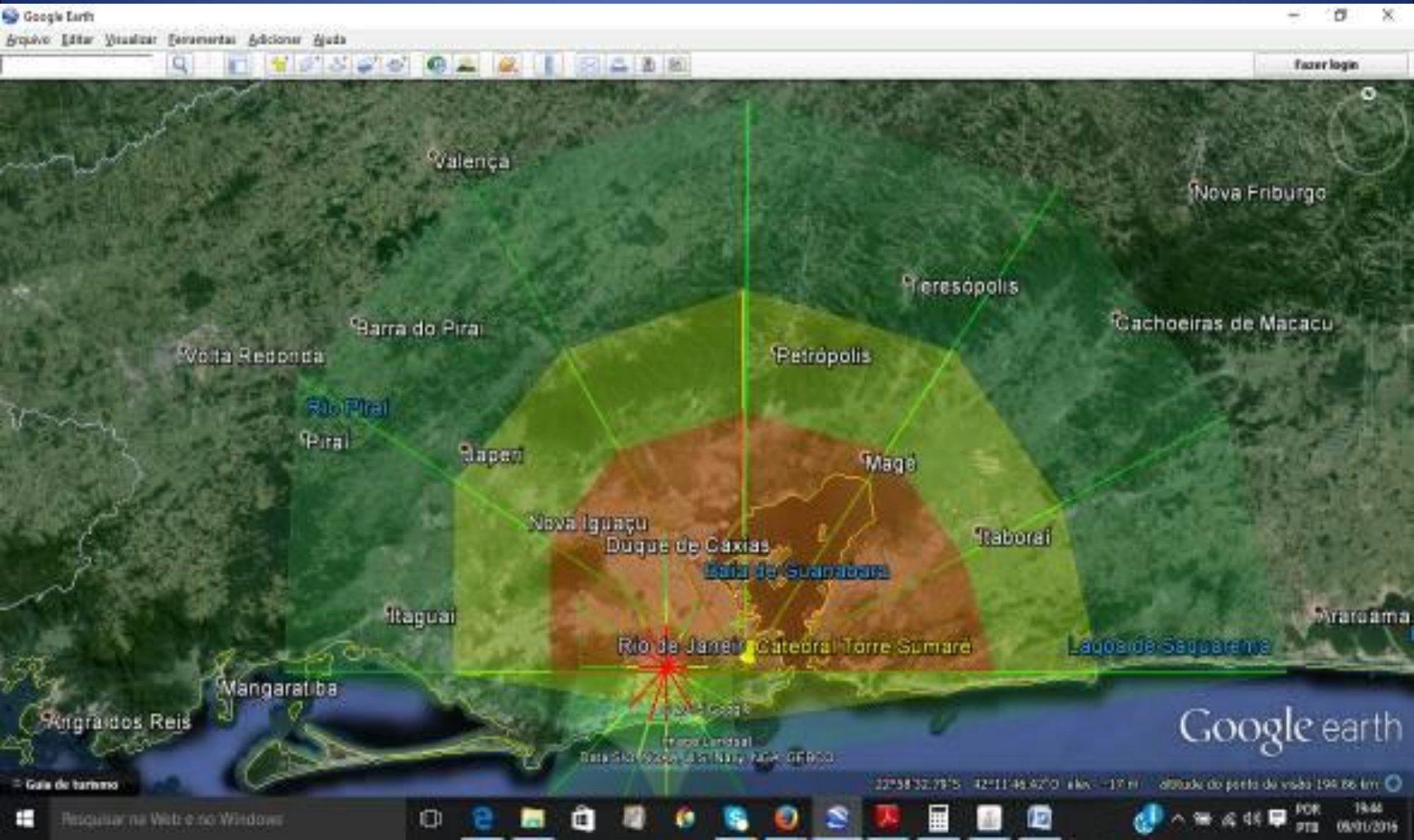
PTF
Precise Time and Frequency, Inc.

Sistema de Sincronismo em FM



PTF
Precise Time and Frequency, Inc.

Sistema de Sincronismo em FM

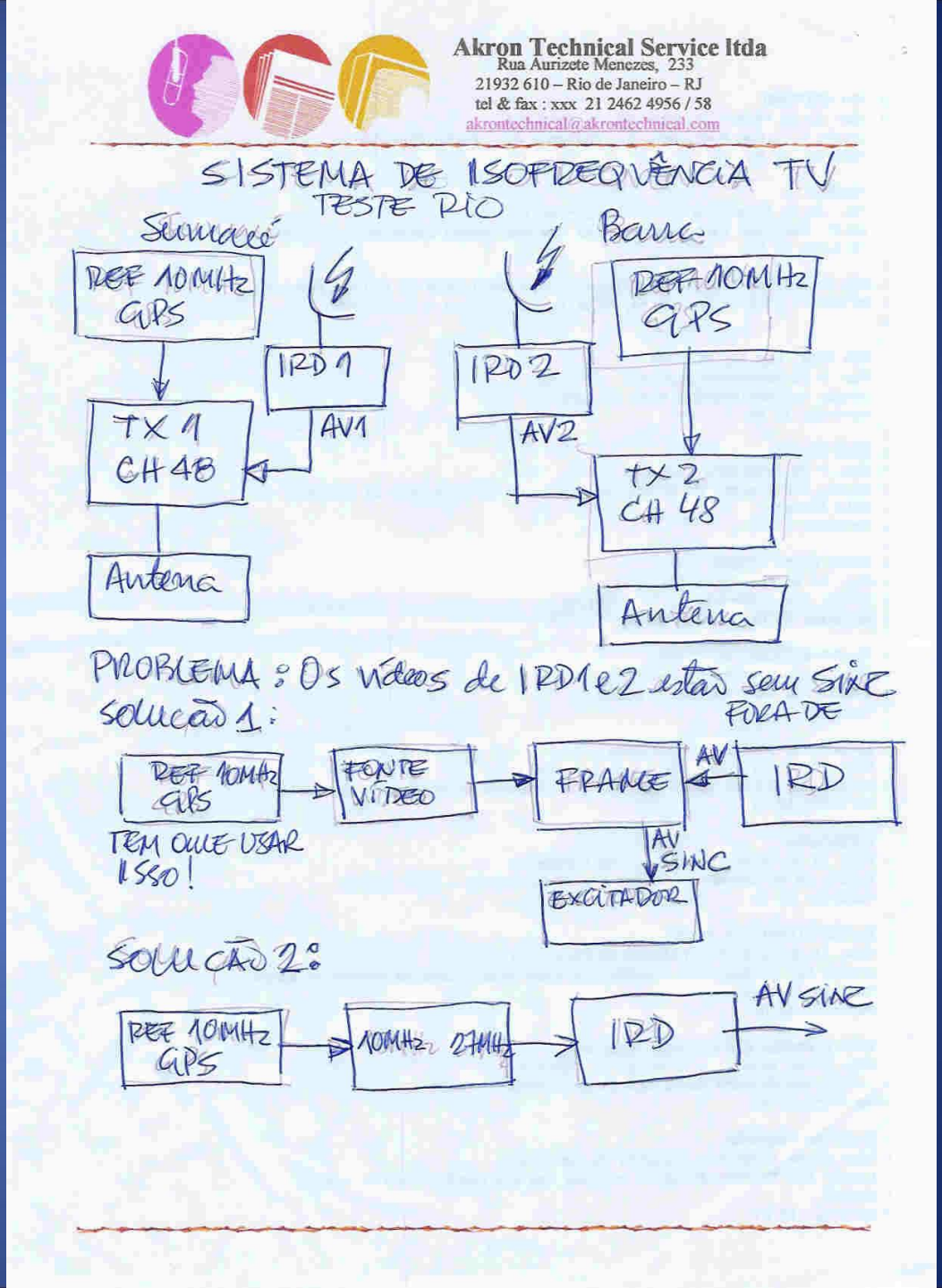


Sistemas Síncronos em TV Analógica

- Atender anseio da Radiodifusão no segmento de TV, oferecendo a possibilidade de(2009):
  - **Otimização do Espectro Radioelétrico,** diferente do previsto para TV Analógico até então.
  - Preenchimento de Cobertura (áreas de sombra)
  - Possibilitar extensão de cobertura sem aumento de potencia.
  - Viabilidade de Novos canais, através da possibilidade de implementação da cobertura estipulada com baixas potencia , reduzindo o sinal INTERFERENTE.
  - Redução de interferências , facilitando implementação DIGITAL.

PTF
Precise Time and Frequency, Inc.

Diagrama de testes Sistema Sincronizado de Vídeo Analógico 2009



Vídeos DEMO

CH 48 somado analógico

Captado na Rua em ponto comum aos sinais

Sumário – Por que *ptf* ?

- ***ptf*** Equipe :
  - Destacada expertise em tecnologia : T & F
  - Décadas de Experiência : T&F
- ***ptf*** Empresa :
  - Especializada, Custos Eficazes.
- ***ptf*** Produtos :
  - Variadas aplicações, mais de 1000 instalações .

PTF
Precise Time and Frequency, Inc.

Empresa Fornecedora

SET EXPO 2016
Broadcast and New Media Technology Trade Show & Conference

LINK

LINK MULTISERVIÇOS ELETROELETRONICOS LTDA
www.linkmultiservicos.com.br
21 3172 0506

Empresa Parceira

Comprometidos com

SEU SUCESSO !

www.akrontechnical.com

www.ptfinc.com representante Brasil : www.akrontechnical.com