

SISTEMA E1/T1

Introdução

Há mais de um século, as telecomunicações estão evoluindo e sua evolução tem propiciado profundas transformações na sociedade. Estas transformações estão proporcionando a criação de uma economia global por meio de facilidades inerentes aos meios de comunicação.

As mega-tendências no cenário mundial, de fato, estão sendo de certa forma influenciadas pelas telecomunicações.

Novos e importantes serviços estão sendo desenvolvidos dentro desse cenário tecnologicamente otimista, mas sem dúvida real e promissor dentro de nossas casas e no cotidiano de nossas vidas. Basta olhar o passado, um passado não muito mais longe que cinco ou dez anos, para podermos comprovar esses fatos.

Toda esta evolução repentina, ágil e recente no modelo das telecomunicações tem sido promovida pela utilização da tecnologia digital. Uma dessas tecnologias e a qual iremos falar é o sistema E1/T1. O sistema E1/T1 é uma tecnologia digital que faz parte de uma hierarquia denominada de PCM (Pulse Code Modulation). Na realidade E1 e T1 representam o mesmo sistema, porém com algumas características distintas e pelo fato de serem utilizados em países diferentes. Nos Estados Unidos, Canadá e Japão utiliza-se o sistema T1, que transmite 24 canais; já na Europa e no Brasil, o sistema empregado é o E1, que tem 32 canais, porém somente 30 são utilizados para transmissão de dados ou voz.

O QUE É O E1?

É um sinal que segue o padrão elétrico G.703, e a estrutura de quadro G.704, e é usado para interligar equipamentos de telecomunicações para transmissão de dados e voz a uma velocidade de 2048Kbps, ou seja, 32 canais de 64k. Este é o padrão Europeu adotado pelo Brasil.

O QUE É O T1?

O sistema é basicamente o mesmo. A grande diferença é que o T1 é o padrão Americano e este por sua vez chega a velocidade máxima de 1526Kbps. Vale lembrar que a rede E1 se comunica com a rede T1 e vice-versa.

Um pouco de história

Em 1962, a Bell System nos EUA instalaram o primeiro sistema de transmissão digital multiplexado ponto-a-ponto. O principal propósito dos primeiros sistemas PCM era aumentar a capacidade de troncos entre as principais centrais telefônicas ou escritórios centrais. Ele operava a uma taxa T1 de 1,544Mbps portando 24 canais de telefone sobre um circuito de 4 fios que previamente só tratava de um único canal analógico. Regeneradores

digitais eram necessários a cada 2Km para superar as perdas nos cabos de para trançado. Os primeiros sistemas PCM na Europa operavam com 24 canais multiplexados, mas o padrão se tornou o sistema de 30 canais a uma taxa de 2Mbps, taxa primária E1. O próximo passo foi tomar muitas dessas taxas primárias T1 ou E1 de sinais multiplexados e combiná-los em um único caminho de transmissão de alta capacidade, que nos anos de 1970 podia ser tanto um rádio microondas ou um cabo coaxial.

Pelo fato de sermos brasileiros optamos por estar descrevendo mais detalhadamente o sistema E1, usando o sistema T1 apenas para efeito de comparação.

| Características Diferentes | Sistema E1 | Sistema T1 |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Número de canais | 32 | 24 |
| Número de bits por frame | 256 bits | 193 bits |
| Taxa de transmissão | 2048 kbits/s | 1544 kbits/s |

O frame no sistema E1 é composto da seguinte forma: 30 para dados/voz, 1 para sinalização e 1 para sincronismo dos frames.

Os intervalos de tempo são numerados de 0 a 31: TS0 a TS31. Os TS1 a TS15 e TS17 a TS31 destinam-se ao transporte de dados/voz, o TS0 ao sincronismo e o TS16 ao transporte da sinalização.

Obs. O TS16 pode transportar sinalização de duas maneiras:

- ✓ A **sinalização dentro de canal**: Utiliza os mesmos meios de transmissão, ou canais, quer para a sinalização, quer para a dados/voz.
- ✓ A **sinalização em canal comum** (*common channel signaling - CCS*): Usa um canal para toda a sinalização de um grupo de canais de dados/voz.

■ **Vantagens do Sistema E1**

- Facilidade na multiplexagem
 - Facilidade de regeneração perfeita do sinal
 - Facilidade no processamento digital
 - Facilidade de monitorizar o desempenho (controlo de erros)
 - Facilidade na comutação
 - Facilidade na introdução de sinalização de controlo
 - Facilidade na cifra da informação
- Com tanta facilidade ... tem que ser mais barato!

■ *Desvantagens do Sistema E1*

- Gasta mais largura de banda
- Necessita de sincronismo

INTERFACE G.703 – G.704

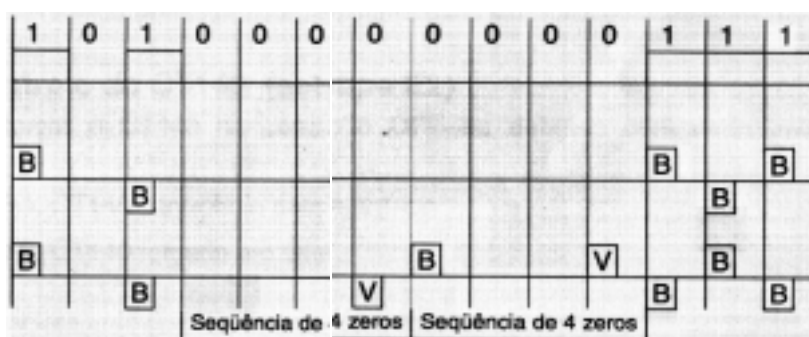
PADRÃO ELÉTRICO G.703

É um padrão que especifica as características elétricas do sistema E1. Existem dois tipos de codificação: HDB3 e AMI.

O sinal da linha E1 é codificado conforme o código HDB3 (High Density Bipolar 3) da Recomendação G.703 do ITU, que é um aperfeiçoamento da codificação AMI (Alternate Mark Inversion).

No código AMI, marca é transmitido como pulsos positivos e negativos alternados, enquanto espaços são transmitidos como nível zero de tensão. Na codificação AMI não pode ser transmitido um número muito grande de zeros, pois não havendo transições na linha, o receptor perde a temporização do sinal.

No formato HDB3, a condição de marca é codificada segundo o código AMI, porém 4 zeros (espaços) consecutivos são substituídos pela seqüência 000V ou B00V. A escolha de uma ou outra seqüência é feita de tal forma que o número de pulsos B entre pulsos V consecutivos seja ímpar, ou seja, pulsos V sucessivos são de polaridade alternada para que não seja introduzido algum componente DC no sinal. A figura abaixo apresenta um exemplo de aplicação do código HDB3 a uma seqüência de bits.



Aplicação Código HDB3

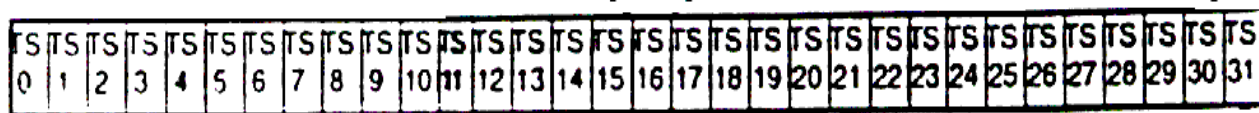
Interface G.703 interliga a Central Telefônica ao E1.

ESTRUTURA DE QUADROS G.704

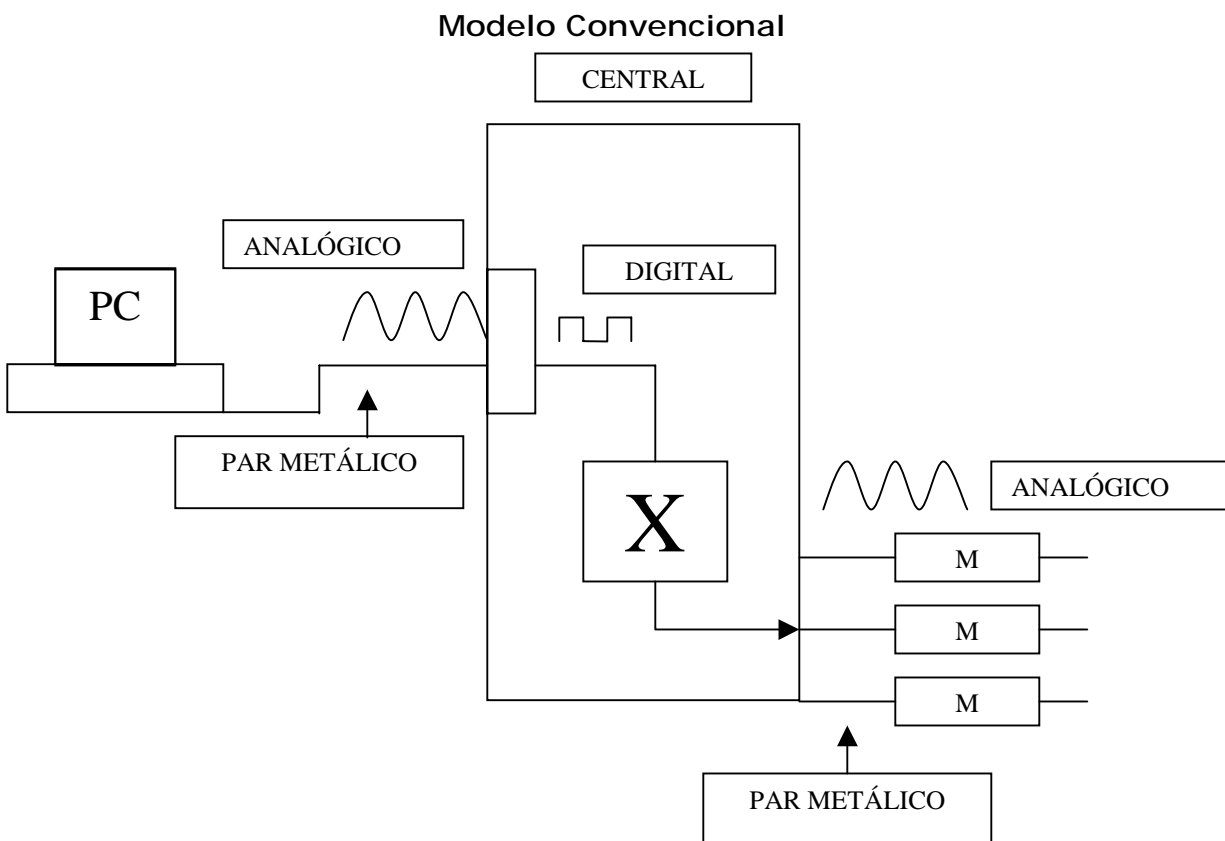
A interface trabalha a uma velocidade nominal de 2048Kbit/s, com os bits agrupados em frames. Cada frame é constituído de 256 bits, arranjados

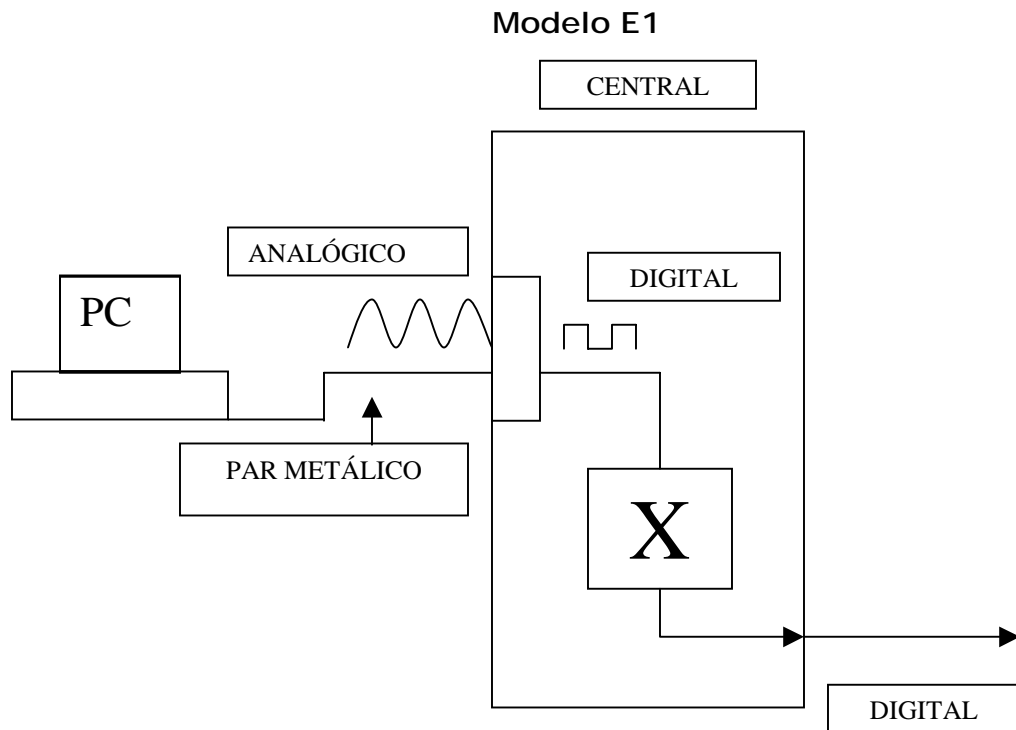
em 32 timeslots de 8 bits cada. A taxa de repetição de frame é 8000 vezes por segundo, obtendo-se uma taxa de 64Kbit/s para cada timeslot. O número máximo de timeslots disponíveis para o usuário é no máximo 31, porque o timeslot 0 é utilizado para sincronismo de frame. Em aplicações de telefonia com sinalização por canal associado (CAS), são disponíveis apenas 30 timeslots, pois o 16 transporta a sinalização CAS.

- 32 timeslots (1ts = um canal; uma pessoa falando – 1ts = 8bits).
- 1 canal de sincronismo (ts0).
- 1 canal de sinalização (ts16).
- 30 canais de dados e voz.

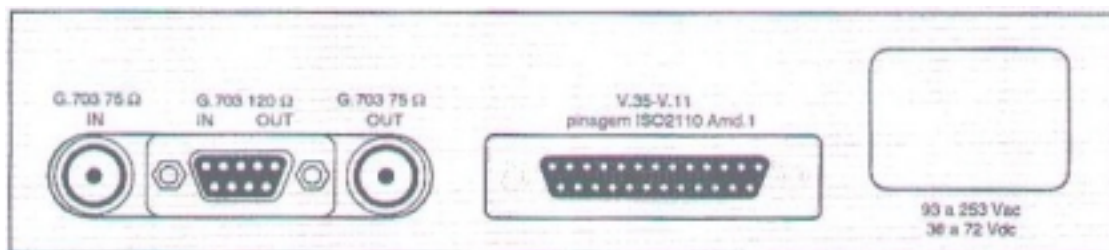


Estrutura do Frame E1 da Recomendação G.704 do ITU

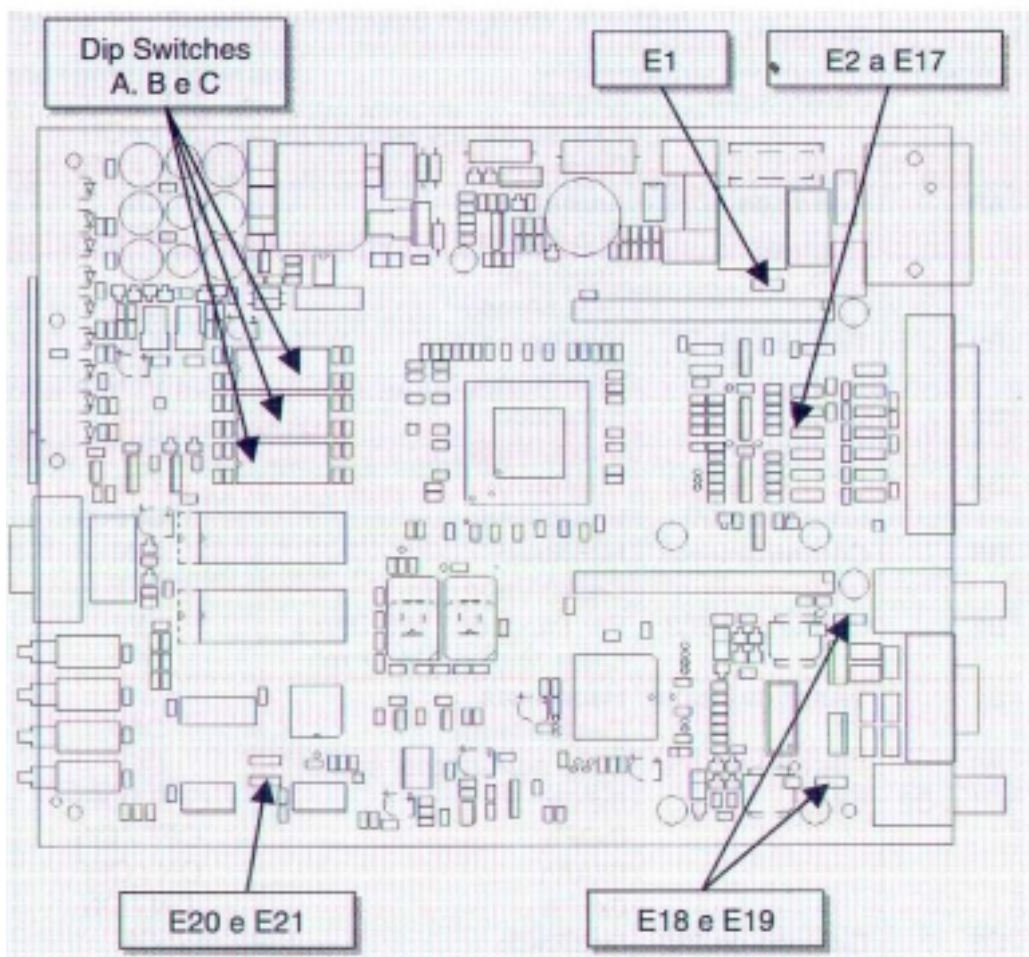




O conversor 704C é um equipamento que permite o acesso de equipamentos com interfaces V.35, V.36/V.11 a sistemas com interface G.703, estruturados conforme G.704 ou não.



Painel Traseiro



Localização dos estrapes e dip-switches da placa principal

Valores de Mercado

Abaixo, segue valores para telefonia:

- 10 Canais - R\$325,69
- 20 Canais - R\$579,71
- 30 Canais - R\$813,83

Referências Bibliográficas

- DataCom Telemática – DM704C Série II
Manual de Instalação e Operação.
- Apostila de Transmissão Digital – ETPC
Compilado por: Edson de Paula Carvalho
- Canais Públicos de Comunicação
ISEL – DEEC – Redes de Comunicação de Dados.