



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

FÁBIO DE OLIVEIRA LOBÃO

Relatório apresentado a Coordenação de Estágios em Engenharia da UFPB como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

CAMPINA GRANDE, MARÇO DE 2000.



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS	2
1- INTRODUÇÃO	3
1.1- Histórico	3
2- DESENVOLVIMENTO: O ESTÁGIO EM SI.	7
2.1- Introdução	7
2.2- O Projeto	7
2.2.1- Análises Preliminares	7
2.2.2- Centrais telefônicas ou shelters?	7
2.3- A Execução	8
3- CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTAGIÁRIO	8
4- CONCLUSÃO	10
ANEXO I	11
Matriz de comutação (SN)	11
Processador de coordenação (CP)	11
Controle da rede de sinaliz. por canal comum (CCNC)	13
ANEXO II	14
INSTALAÇÃO DE CABOS	14
CONFECÇÃO DE EMENDAS	14
CONECTORES	14

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os funcionários que ajudaram nesses quatro meses de trabalho, principalmente aos colegas da fibra ótica: Herbert, Waldelúcia, Célio, Luis Cláudio e Mauri; e aos colegas do par metálico: Wilson, Dalmi e Euler; ao nosso supervisor José David; bem como aos colegas dos outros departamentos que estiveram sempre juntos a nós: Sérgio, Lourival, Maurício, Galeno e Lener.

1- INTRODUÇÃO

Tendo em vista uma última análise do que foi visto na universidade, antes de adentrar no mundo profissional, este relatório de estágio foi feito. Vale ressaltar que um estágio, nada mais é que um *trailer* do que vem a ser a carreira de um profissional da engenharia. Portanto é de se esperar que sejam vistos com mais profundidade assuntos relacionados à formação humana do aluno e que este ponto também figure neste documento. É dito isso devido ao fato deste estágio ter-se realizado em uma área de execução ao invés de uma área de criação; o que de forma alguma minimiza o valor do que foi aprendido, pois a função do estágio em si não é testar os conhecimentos técnicos do aluno simplesmente (isso já foi feito, e muito bem, pelos professores), mas de dar-lhe a chance de complementar e até de aprimorar certas "brechas" que a universidade possa ter deixado.

Feita essa breve introdução iremos nos concentrar agora em contextualizar o leitor no ambiente da empresa, seguindo-se após uma breve discussão do ambiente de trabalho que realmente foi muito acolhedor. E, por fim, falaremos das atividades realizadas e daremos, na medida do possível, uma explicação teórica dos assuntos relacionados.

Como vários assuntos ditos aqui já são de conhecimento dos leitores só serão citadas as novas tecnologias que o autor ache ainda não serem do conhecimento da maioria.

1.1- Histórico

A história das Telecomunicações em Goiás começa em 1896, quando o prédio do Seminário de Santa Cruz, na cidade de Goiás, foi transformado em sede dos Correios e Telégrafos. Após 26 anos, a cidade de Anápolis recebe o serviço de telegrafia.

Por volta de 1936 o senhor Washington de Carvalho saiu da cidade do Prata (MG) onde explorava há anos o serviço telefônico, e transferiu-se para Goiás para desenvolver a atividade. Nesta época não havia nenhuma cidade do Estado onde se explorasse a telefonia. Em 19 de agosto de 1937 o senhor Washington conseguiu firmar contrato com a prefeitura de Anápolis para a exploração do serviço telefônico. No ano seguinte a empresa sai do papel. Com sua sede em uma casa no centro de Anápolis. Um cômodo da residência foi adaptado e transformou-se em central telefônica com a instalação de uma mesa telefônica Ericsson Magneto com capacidade para 100 assinantes. No começo, "apenas" 50 telefones haviam sido instalados, mas no decorrer do tempo foi atingida a incrível marca de 100 telefones.

A rede telefônica era aterrada, sendo que a linha telefônica tinha apenas um fio. Como o centro telefônico funcionava na própria residência do senhor Washington, havia uma campainha que soava sempre que alguém solicitava uma chamada de emergência, fora do horário normal de funcionamento que era das 6 às 23 horas.

Os filhos do senhor Washington tinham atribuições específicas para a instalação da rede nos postes, venda e conserto de aparelhos, recebimento de tarifas mensais e telefonista. Aos 15 anos, Wilsonina passou à função de primeira telefonista do Estado.

Devido a quantidade limitada de assinantes a numeração dos telefones era de 01 a 100 e, como não havia lista telefônica, o assinante ligava para o centro telefônico e solicitava à telefonista o nome ou número de quem desejava contato e a ligação era completada manualmente.

Mas com o progresso vieram também algumas mudanças e com a transferência da capital da antiga Vila Boa para Goiânia foi criado em 17 de maio de 1943 pelo interventor federal em Goiás, Pedro Ludovico Teixeira, o SGT – Serviço Telefônico de Goiânia, subordinado à Diretoria Geral da Fazenda.

Logo após a transferência da Capital foi instalado o primeiro cabo telefônico em Goiânia com capacidade para 500 linhas. Na fase inicial, a rede de comunicações telefônicas da nova Capital deveria atender às necessidades da área da cidade e do bairro de Campinas. Uma década depois O Serviço Telefônico de Goiânia foi ampliado de 500 para 2.000 linhas.

Em 11 de novembro de 1960, a lei 3.179 transformou a Divisão de Telefones, ligada então ao Departamento Industrial da Secretaria de Viação e Obras Públicas, em órgão de natureza autárquica, com personalidade jurídica de Direito Público, com sede e foro em Goiânia e jurisdição em todo o Estado, denominado de Departamento Estadual de Comunicações – DECO-, um passo importante para a criação da Telegoiás.

Em 22 de agosto de 1968 foi lavrada a escritura pública de constituição da Companhia de Telecomunicações de Goiás – COTELGO. Tratava-se de uma sociedade por ações com capital inicial de Cr\$ 12.955.000,00, tendo como acionista majoritário o Estado de Goiás que tinha subscrito 98% do capital votante e mais sete subscritores minoritários ligados ao Governo

Em 30 de setembro de 74 a assembléia geral dos acionistas da COTELGO mudou a denominação da companhia para Telecomunicações de Goiás S/A – TELEGOIÁS, seguindo assim a padronização do Sistema Telebrás.

Ao suceder a Cotelgo, em 1974, a Telegoiás defrontou-se de imediato com um grande desafio: a Capital, Goiânia, então com cerca de 500 mil habitantes, contava com um dos mais elevados índices de crescimento demográfico do País e dispunha de um serviço telefônico com apenas 13 mil terminais instalados. A colossal demanda reprimida era o principal desafio a ser superado.

Ao mesmo tempo em que, na Capital, o problema da demanda era sério, no interior do Estado o serviço era precário e obsoleto. Assim registrava-se um crescimento apenas vegetativo entre os anos de 1970 e 74, quando a capacidade instalada aumentou em apenas 5.500 linhas, das quais 3.289 eram provenientes da absorção de serviços telefônicos de 30 localidades.

A insuficiência de cabos telefônicos de Goiânia, até então sem qualquer tipo de expansão, era outro grande entrave. A solução emergencial para atender o rápido crescimento da cidade era a extensão de fios "drop" – mais apropriados para curta distância entre o poste e a residência. As linhas chegavam a alcançar mais de dois quilômetros de comprimento com esses fios. Mas, se por um lado a

demanda era razoavelmente atendida, por outro, perdia-se em muito a confiabilidade do sistema e dos serviços de manutenção.

Assim, era justificável um verdadeiro "coro" de clientes reclamando e fazendo solicitações para consertos em diversos pontos do Estado. Diante de tantas dificuldades, a Telegoiás colocou-se em campo disposta a desenvolver um amplo e ambicioso programa de trabalho, provocando nos anos seguintes um verdadeiro *boom* de desenvolvimento e qualidade nos seus serviços.

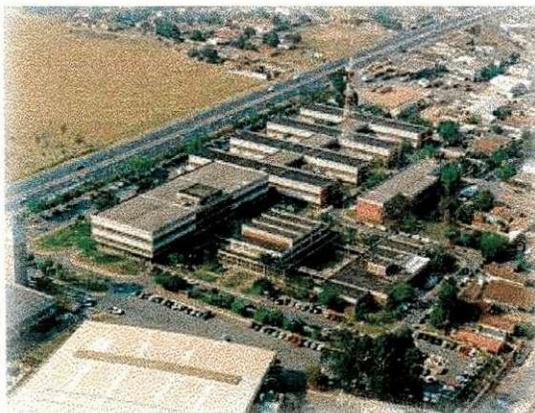
Uma das primeiras providências da Telegoiás assim que iniciou suas atividades em 1974, foi acelerar em Goiânia as obras de canalização subterrânea, cuja racionalização se deu com a substituição de 65% da rede existente na época, instalando cabos de maior capacidade.

Assim, cerca de 2.000km de fios "drop" foram retirados e a confiabilidade do sistema foi assegurada por equipamentos de pressurização da rede de cabos subterrâneos. Estes aparelhos permitiam a centralização dos trabalhos de supervisão e manutenção, fazendo reduzir drasticamente a ocorrência de defeitos. A consequência foi a diminuição gradual do índice de reclamações até o parâmetro desejável e recomendável pela Telebrás.

Outra medida urgente que a Telegoiás tomou frente ao rápido crescimento da Capital, foi o redimensionamento de toda a infra-estrutura existente na operadora. Foram construídos 11 pavimentos no edifício da Estação Centro, que passou a dispor de capacidade para instalação de 60 mil terminais e se transformou na sede administrativa da empresa. A Estação Campinas foi ampliada, enquanto eram construídos os prédios para abrigar as estações Sul, Leste e Sudoeste, com 3.000 m² de área e capacidade final de operação para 65 mil terminais.

No interior, o plano de expansão dos serviços locais recebeu forte impulso com a construção ou conclusão de vários prédios para abrigar as centrais de muitas localidades. A Estação de Anápolis, uma das mais importantes do Estado, também recebeu significativa ampliação.

A nova sede administrativa da Telegoiás foi inaugurada em setembro de 87. Trata-se do Centro Administrativo Eudoro Lemos – CAEL, localizado no Km 6 da BR-153, vila Redenção (ver foto em anexo), onde estão centralizadas a presidência, a vice-presidência - responsável pela operação no Tocantins -, mais



as áreas administrativa, operacional, técnica, financeira e de recursos humanos, de forma a agilizar processos e decisões para melhorar ainda mais o atendimento

ao cliente, também foi ali onde ficaram sediados os estagiários durante todo o estágio.

Já as atividades de manutenção, desde os seus primeiros anos a Telegoiás optou por descentralizá-las por causa das longas distâncias no campo de ação da empresa. Assim, foram criados sete distritos de operações, distribuídos pelos dois Estados de cobertura da operadora - sediados em Anápolis, Ceres, Rio Verde e Morrinhos em Goiás e Palmas, Gurupi e Araguaína no Tocantins -, de forma que a administração de cada um coordenava os serviços e supervisionava a manutenção do sistema, promovendo com isto melhoramentos sensíveis.

Com a estruturação e o desenvolvimento das telecomunicações no país, era bem natural que o Estado de Goiás recebesse idêntica injeção de recursos para dar mais vigor aos serviços de telefonia. Goiás foi favorecido especialmente por ser uma célula com boas ligações com os assuntos e atividades de interesse dos outros estados da Federação, seja por sua posição geográfica central, seja pelos próprios interesses no crescimento econômico e social.

É claro que muita história existiu no intervalo entre o período de estruturação dos serviços de telecomunicações, que teve propulsão após a criação da Telebrás, na década de 70, e o que se vê em 1998. Esta foi uma fase determinante para que o desenvolvimento da comunicação telefônica em Goiás estivesse no estágio atual.

Em 97, a Telegoiás completou 23 anos como empresa do Sistema Telebrás na posição de 8ª operadora em geração de tráfego telefônico, ocupando a mesma posição no quesito das maiores empresas em número de terminais instalados.

Desde 1993, o número de terminais instalados pela Telegoiás cresceu 103%, representando o expressivo crescimento médio anual de 36,8%. Este valor, é próximo ao crescimento médio anual registrado nos 10 anos anteriores.

Em dezembro de 93, estavam em funcionamento 258.503 terminais. Em dezembro de 97, eles eram 526.999 terminais ativados. Além disso, a Telegoiás ampliou o número de localidades que receberam serviços de telecomunicações em Goiás e no Tocantins, que foram elevadas de 513 para 763. Neste mesmo período houve uma arrancada na implantação e expansão de fibras ópticas e na digitalização da planta. Também foram lançados o serviço celular e o Serviço Público de Mensagem, o SPM.

Somados, em Goiás e Tocantins, a Telegoiás implantou 18.604 telefones de uso público, sendo 15.840 a cartão indutivo. O mais interessante, é que a Telegoiás trabalha com uma taxa de apenas 2,85 empregados por cada grupo de 1.000 terminais instalados em Goiás e Tocantins, que geram uma despesa de 13,51% sobre a receita.

Além da posição de 8ª empresa do Sistema Telebrás em número de acessos instalados, situando-se sempre entre as dez maiores e melhores empresas do setor, a Telegoiás tem sido consagrada em várias análises e publicações especializadas.

2- DESENVOLVIMENTO: O ESTÁGIO EM SI.

2.1- Introdução

Para uma melhor compreensão desse relatório será feita uma análise não somente do que foi visto pelo estagiário, mas também será feita uma pequena explanação do que antecede e do que vem logo após às atividades realizadas pelo mesmo.

2.2- O Projeto

2.2.1- Análises Preliminares

Tudo começa com um projeto. É feita uma análise das necessidades de expansão ou criação de novas redes de acesso na cidade de Goiânia (local do estágio). Após isso, passa-se à fase realmente de projeto. Nesse ponto é definida qual será a demanda prevista para o local (caso de criação de novas redes) ou quantas "sobras" serão utilizadas, além de remanejamentos da rede que podem ser feitos. Essas sobras são resquícios de projetos anteriores, pois todo planejamento inclui uma parte de linhas a mais para futuras ampliações. Quanto ao caso da criação de novas redes de acesso é feito um estudo do local, quantas casas estão sendo construídas e quantas o governo pretende construir no futuro. Com esses dados é feita uma estimativa da demanda de telefones.

Isso está ocorrendo atualmente em alguns bairros novos da capital do Goiás, como o Balneário Meia Ponte. Esse bairro está crescendo muito atualmente e ainda possui várias ruas (uma grande parte) que precisam ser asfaltadas, além de que ainda faltam construir muitas casas no local.

2.2.2- Centrais telefônicas ou shelters?

Uma vez definida a quantidade de telefones a serem instalados entra em cena outra variável: o tempo de execução. É sabido que devido às privatizações das empresas de telecomunicações foi criada a ANATEL e com ela surgiram algumas metas para que as regiões de menor interesse econômico fossem também assistidas. Uma dessas metas era que as empresas de telecomunicações deveriam prover uma quantidade mínima de terminais por ano.

Essa cota mínima de terminais por ano seria muito difícil de ser atingida se fossem utilizadas centrais telefônicas para a ampliação do sistema devido a grande demanda de obras para sua instalação, além dos altos custos. A solução encontrada para dar maior rapidez e baratear o processo foi a utilização de shelters.

O shelter nada mais é do que uma central local conectada à uma central mãe por meio de um link ótico. Esse link é o que barateia e faz com que a instalação dos shelter seja mais rápida, pois no lugar de vários cabos metálicos passando da central ao assinantes, agora serão utilizados uma ou duas fibras óticas da central até os shelter e, só depois destes, os cabos metálicos são enviados aos assinantes.

Como pôde ser percebido, o uso dos shelters simplifica muito a instalação de novos assinantes em uma rede já saturada, mas cria outros problemas a longo prazo: a rede de telefones fica muito fragmentada e desprotegida, pois os shelters são instalados na rua e ficam expostos a ação dos vândalos (como já aconteceu por aqui), além de tirar a beleza da cidade já que ninguém gostaria de Ter várias caixas espalhadas pelas ruas.

2.3- A Execução

Nós costumamos planejar tudo na nossa vida: nossa escola, nossas roupas, nosso curso universitário; mas sempre acabamos revendo algo que não ficou bem planejado, ou até mesmo tendo de mudar algo por causa de algum imprevisto. Todo professor, aluno e pesquisador sabe que, mesmo com um projeto bem feito em mãos, na hora da implementação sempre ocorrem problemas.

Para resolvermos esses problemas é preciso que estejamos bem preparados mentalmente e que tenhamos o *background* necessário para perceber o ponto crítico e tentar solucioná-lo. O engenheiro é essa pessoa. Ele possui os conhecimentos técnicos e muitas vezes humanos para gerenciar o trabalho dos subordinados fazendo com que o projeto seja realizado com as mínimas modificações possíveis.

Este estágio foi realizado na área de Gerência de Implantação da Rede Externa. Departamento este que cuida da execução do projeto da rede de acesso, tal qual ela nos é enviada. Mas, sempre há um porém.

Quando nos é enviado um projeto que diz para fazermos uma travessia subterrânea em uma pista, nós não podemos simplesmente ir lá e cortar o asfalto. Essa é que é a função do engenheiro, ele deve saber quais são as normas a serem seguidas nesse caso: procurar a prefeitura da cidade para poder utilizar as calçadas, procurar o DERGO (no caso de Goiás) para poder cortar o asfalto e o DETRAN para que fique algum policial no local quando da travessia. Isso não é tudo, também é necessário que a travessia seja realizada em um final de semana para que não haja muitos transtornos aos cidadãos.

3- CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTAGIÁRIO

Talvez o leitor esperasse algo mais técnico ao ler este relatório, mas é preciso lembrar-se que as atividades de um engenheiro nem sempre estão relacionadas apenas a desenvolvimento de projetos. Isso não quer dizer que qualquer pessoa possa trabalhar no lugar do engenheiro; é preciso ter conhecimento do que se esta lidando com, pois somente assim é possível tomar algumas decisões sobre alterações no projeto.

Dito isto vamos matar um pouco a curiosidade do leitor e dar um pouco mais de informações sobre o sistema de shelter e os seus auxiliares.

Os DLUs podem ser usados localmente dentro da central ou remotamente (DLU Shelter) na vizinhança de grupos de assinantes. O volume de tráfego de assinantes concentrado pelos DLUs é adaptável através da atribuição flexível de

linhas de assinantes e de PDCs e permite o uso da tecnologia digital (RDSI) em larga escala.

Por razões de segurança, cada DLU está conectado a dois LTGs (Estágio de Linhas e Troncos) diferentes; suas unidades com funções centrais (p.ex., os controles) são duplicadas.

Os DLUs estão ligados nos LTGs através de dois links primários (PDC, 2048 kbit/s). Os PDCs transmitem informações dos usuários, de controle e de operação e manutenção.

Para transmitir as informações de controle (sinalização, comandos e mensagens) e as informações de operação e manutenção entre o DLU e os dois LTGs, é usado um subconjunto do sistema de sinalização CCS Nr.7 do ITU-T. No caso extremo, em que todos os PDCs de um DLU falharem ao mesmo tempo, é possível, via módulo opcional, que todos os assinantes do DLU possam comunicar-se internamente (operação de emergência do DLU).

Os componentes principais de um DLU são :

- módulos de linhas de assinantes (SLM):
 - SLMA para a conexão de linhas de assinantes analógicos e/ou,
 - SLMD para a conexão de linhas de assinantes digitais.
- Dois módulos de controle integrados DLU S, com a função de interface para PDCs, envio de alarmes, *clock* e controle de barramento;
- Duas redes de 4096 kbit/s para a transmissão de informações de usuário entre os SLMs e as unidades de interface digital;
- Duas redes para a transmissão de informações de controle entre os SLMs e os DLUCs;
- Uma unidade de teste (TU) para testar os aparelhos telefônicos, as linhas de assinantes e os circuitos, também, remotamente, a partir de um centro de operação e manutenção.

O módulo de linhas de assinantes também representa a menor unidade de expansão do DLU. As unidades funcionais, tais como DLU's, SLMA, SLMD e TU, contam com seus próprios controles para a execução otimizada das funções orientadas para sua própria área.

Os estágios de linha/tronco (LTG) formam a interface da periferia do sistema com a matriz de comutação (SN). No lado da rede telefônica, pode haver as seguintes conexões:

- Linhas de assinantes através de DLUs;
- Troncos digitais e linhas de acesso primário de RDSI, diretamente;
- Troncos analógicos através de conversores - multiplexadores de sinais.

Os LTGs podem operar com todos os sistemas de sinalização padrão (p.ex., MFC, R2, CCS Nr.7). Podem ser incorporados supressores de eco nos LTG para a conexão de linhas de longa distância (p.ex., enlace de satélite).

Uma vez que as linhas de assinantes e os troncos empregam sistemas de sinalização diferentes, os LTGs apresentam uma interface com a matriz de comutação independente do tipo de sinalização.

Isto facilita a introdução flexível de procedimentos de sinalização adicionais ou modificados e- um sistema de software independente da sinalização no Processador de Coordenação para todas as aplicações.

A taxa de bits em todos os *highways* que conectam os estágios de linha/tronco com a matriz de comutação é de 8192 kbit/s (8 Mbit/s). Cada *highway* de 8 Mbit/s conta com 128 canais de 64 kbit/s cada um. Cada LTG está conectado com os dois planos da matriz de comutação duplicada. Cada estágio de linha/tronco conta com as seguintes unidades funcionais, integradas num único módulo:

- processador de LTG;
- matriz de LTG ou multiplexador de voz;
- unidade de interface entre LTG e SN;
- unidade de sinalização para sinais de áudio, tenso C.A., sinalização MFC, seleção por teclado e acesso de teste;
- unidade de interface digital ou, em caso de mesas digitais, até oito módulos de linhas de mesas digitais.

4- CONCLUSÃO

Logo após a aprovação no vestibular nós ficamos muito felizes e achamos que o futuro estará garantido após o final do curso. Infelizmente, as coisas não são bem assim; na universidade o enfoque dado aos assuntos é muito científico, não que esteja errado, mas acho que o lado humano dos alunos também deveria ser levado em conta. Existem poucas ou nenhuma cadeiras que falam dessa perspectiva humanística e isso pode ser um problema.

Na empresa onde vai trabalhar o futuro engenheiro terá de lidar com os colegas do mesmo nível, subalternos e superiores; para isso ele terá que possuir uma habilidade interpessoal muito boa. Voltamos a frisar aqui, que não adianta possuir uma excelente conversa se não possuir os conhecimentos técnicos necessários para executar sua função.

Como então juntar os conhecimentos adquiridos na universidade com as qualidades interpessoais exigidas pelo mercado atualmente?

Uma boa opção seria a criação de uma empresa júnior de engenharia elétrica pelo departamento. Essa empresa poderia, e deveria, abranger todos os alunos, podendo até ser uma cadeira obrigatória. Mas não devemos confundi-la com iniciação científica; essa empresa seria sem fins lucrativos, mas ainda seria uma empresa. Acontece que aqui, os alunos que quisessem continuar após o período obrigatório contariam com o apoio dos professores no desenvolvimento de soluções para os problemas dos clientes. Isso parece um pouco com o estágio, mas tem uma grande diferença: os alunos estariam sendo acompanhados de perto pela universidade e sendo uma empresa sem fins lucrativos poderia realizar vários trabalhos em prol da comunidade mais carente.

Terminando esse relatório, achamos que o estágio cumpriu com as suas finalidades, pois o estagiário, durante os quatro meses, pode usufruir da convivência diária de uma grande empresa, perceber os conhecimentos que possuía e aprimora-los, além de descobrir algumas áreas nas quais deve continuar a crescer.

ANEXO I

Matriz de comutação (SN)

A matriz de comutação (SN) do sistema EWSD consiste em estágios de comutação temporal e espacial. Nos estágios temporais, os octetos a serem comutados trocam de "time slot" e de highway de acordo com o seu destino. Nos estágios de comutação espacial, eles trocam de highway sem mudar o "time slot".

Os parâmetros dos estágios de comutação temporal e espacial sempre representam a quantidade de highways de 8 Mbit/s, sendo que cada um tem 128 canais.

As vias através dos estágios de comutação temporal e espacial são interconectadas por meio do controle da matriz de LTG (SGC) de acordo com as informações de comutação do processador de coordenação (CP). Os SGCs respondem aos comandos do CP e geram, independentemente, os dados de ajuste, estabelecendo os canais de mensagens para a comunicação de dados entre os controles descentralizados.

Na matriz de comutação do sistema EWSD de capacidade máxima são conectados 504 LTGs que têm uma capacidade de processamento de tráfego de 25.200 erlangs com apenas 7 tipos diferentes de módulos.

A matriz de comutação pode ser ampliada em pequenas etapas, acrescentando-se módulos e cabos e, se necessário, atribuindo bastidores extras. A configuração otimizada da matriz de comutação está disponível em vários tamanhos. Por exemplo, a SN duplicada com capacidade para atender 30.000 linhas de assinantes ou 7500 troncos quando completamente equipada, pode ser instalada em um único bastidor.

A matriz de comutação sempre é duplicada (planos 0 e 1). Todas as ligações são interconectadas simultaneamente através dos dois planos, de modo que, em caso de falha, sempre há uma ligação de reserva disponível.

Em matrizes de comutação digitais, os octetos são enviados separadamente nos dois sentidos, entre os assinantes chamador e chamado. Isto corresponde a uma ligação a 4 fios nos sistemas analógicos.

Processador de coordenação (CP)

O processador de coordenação (CP) opera com a base de dados e realiza as funções de configuração e de coordenação, por exemplo:

Memorização e administração de todos os programas, dos dados da central e de assinantes;

processamento das informações recebidas para realizar o encaminhamento, a seleção de vias, a atribuição de degraus tarifários e a tarifação;

comunicação com os centros de operação e manutenção;

supervisão de todos os subsistemas, recebimento de mensagens de falhas, avaliação das mensagens de resultados da supervisão e mensagens de falhas, tratamento dos alarmes, detecção de falhas, localização e eliminação de falhas e funções de configuração;

processamento dos dados da interface homem-máquina.

O CP113C é o modelo atualmente usado na família EWSD para centrais de porte médio e muito grandes. O CP113C trabalha com multiprocessamento, podendo ser ampliado em diferentes estágios. Ele tem uma capacidade máxima de processamento de chamadas de 1.000.000 BHCA. No CP113C dois ou mais processadores idênticos operam em paralelo com divisão de carga. A carga de "n" processadores é distribuída entre "n + 1" processadores. Isto significa que, se um processador falhar, a operação pode continuar sem restrições (modo de redundância com "n + 1" processadores). As unidades funcionais principais do multiprocessador são:

As unidades funcionais principais do multiprocessador são:

processador básico (BAP) para a operação e manutenção e processamento de chamadas,

processador de chamadas (CAP), só para o processamento de chamadas,

memória comum (CMY),

controlador de entrada/saída (IOC),

processador de entrada/saída (IOP).

Outras unidades pertencentes ao CP são:

Buffer de mensagens (MB) para coordenar o tráfego interno de mensagens entre o CP, a SN, o LTG e o CCNC em uma central.

Gerador central de clock (CCG) para a sincronização da central e, se necessário, da rede. O CCG é extremamente preciso (caracterizado como R1). Ele pode ser, no entanto, sincronizado mais exatamente ainda através de um clock mestre externo (1×10^{-12}).

Painel de sinalização do sistema (SYP) para indicar alarmes internos do sistema, avisos e a carga do CP. Ele fornece uma constante visão geral do estado do sistema. O SYP também indica alarmes externos tais como, por exemplo, incêndio e falha no sistema de ar condicionado.

Terminais de entrada/saída para operação e manutenção.

Memória externa (EM), p.ex., para:

- programas e dados que não precisam estar residentes no CP,
- uma imagem de todos os programas e dados residentes para a reinicialização automática,
- tarifas de chamadas e dados de medição de tráfego.

Para assegurar que estes programas e dados sejam salvos em todas as circunstâncias, o sistema dispõe de duas unidades de disco magnético (MDDs) como memória de massa, trabalhando no modo redundante. Adicionalmente, podem ser conectados periféricos externos para salvamento de dados, como unidade de fita magnética (MTD) e unidade de disco óptico-magnético (MOD).

Controle da rede de sinaliz. por canal comum (CCNC)

O CCS Nr. 7 do ITU-T, é um dos sistemas usados pelo EWSD para a sinalização entre centrais telefônicas.

Para se obter flexibilidade no uso deste sistema, é feita uma distinção entre o subsistema de transferência de mensagens (MTP - Message Transfer Part) e o subsistema de usuário (UP - User Part). O subsistema de usuário varia de acordo com a aplicação específica (p.ex., TUP = subsistema de usuário de telefonia, RDSI-ISUP = subsistema de usuário de RDSI, MUP = subsistema de usuário de telefonia móvel). As funções comuns do MTP na central EWSD são executadas através do controle da rede de sinalização por canal comum (CCNC). A UP é incorporada no software do LTG em questão.

Podem ser conectados, no máximo, 254 canais de sinalização comum no CCNC, tanto através de enlaces digitais como analógicos. Os enlaces digitais são estendidos dos LTGs ao CCNC através dos dois planos da matriz de comutação duplicada e dos multiplexadores.

O CCNC conectado na matriz de comutação através de highways de 8 Mbit/s. Entre o CCNC e cada plano da matriz de comutação estão disponíveis 254 canais nos dois sentidos de transmissão (254 pares de canais). Os canais conduzem dados de sinalização através dos dois planos da matriz de comutação, de e para os LTGs a uma velocidade de 64 kbit/s. Os enlaces analógicos de sinalização são ligados ao CCNC através de modems.

Por razões de confiabilidade, o CCNC tem um processador duplicado (CCNP) que conectado ao CP por meio de um sistema de bus duplicado. O CCNC consiste em:

- até 32 grupos com 8 terminais de enlaces de sinalização cada um (32 grupos SILT)
- um processador duplicado da rede de sinalização por canal comum (CCNP).

ANEXO II

INSTALAÇÃO DE CABOS

Os Cabos óticos necessitam cuidados especiais para instalação, pois as fibras são materiais frágeis e quebradiços. Devemos observar que:

- O cabo não deve sofrer curvaturas acentuadas, o que pode provocar quebra das fibras em seu interior.
- O cabo não deve ser tracionado pelas fibras, e sim pelos elementos de tração ou aço do cabo.
- A velocidade do puxamento não pode ser elevada.
- Não se deve exceder a máxima tensão de puxamento especificada para o cabo.
- O cabo deve ser limpo e lubrificado, a fim de diminuir o atrito de tracionamento.
- Puxa-se o cabo com um destorcedor, para permitir uma acomodação natural do cabo no interior do duto ou canalização.

CONFECÇÃO DE EMENDAS

Existem dois tipos básicos:

Emenda por Fusão: Nesta emenda, a fibra é introduzida numa máquina, chamada máquina de fusão, limpa e clivada, para após o alinhamento apropriado, ser submetida à um arco voltaico que eleva a temperatura nas faces da fibra, o que provoca o derretimento das fibras e a sua soldagem. Após a fusão, a fibra é revestida por resinas que tem a função de oferecer resistência mecânica à emenda, protegendo-a contra fraturas e quebras. Após a proteção, a fibra emendada é acomodada em recipientes chamados caixas de emendas. Por último, a Clivagem, é o processo de corte de ponta da fibra Óptica. Fazemos um pequeno ferimento na casca da fibra (risco) depois tracionamos a fibra e curvamos a mesma sobre o risco, assim o ferimento se propaga pela estrutura cristalina da fibra.

Emenda Mecânica: É baseado no alinhamento das fibras através de estruturas mecânicas. São dispositivos dotados de travas para que a fibra não se mova no interior da emenda e contém líquidos entre as fibras, chamados líquidos casadores de índice de refração, que diminuem as perdas de Fresnel (reflexão). É uma emenda de baixo custo em que as fibras também deve ser limpas e clivadas.

CONECTORES

Utilizam acoplamentos frontais ou lenticulares. Existem três tipos de acoplamentos frontais:

- Quando a superfície de saída é maior que da entrada.
- Quando a superfície de saída é igual à da entrada.
- Quando a superfície de saída é menor que da entrada.

E existem dois tipos de acoplamentos lenticulares:

- Simétrico.
- Assimétrico.

Os requisitos dos conectores são:

- Montagem simples.
- Forma construtiva estável.
- Pequenas atenuações.
- Proteção das faces da fibra.

A qualidade de um conector é influenciada pelo seu alinhamento, sua montagem e suas características de transmissão das fibras. E, por último, existem conectores para fibra única e para várias fibras.

