



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências e Tecnologia
Coordenação de Graduação em Engenharia Elétrica

Relatório de Estágio Supervisionado

Corte de Central
e
Aceitação da Rede Telefônica Externa

Estagiário: João Roberto dos Santos Neto
Orientador: Francisco de Assis Ferreira Tejo

Agosto a Dezembro - 2000



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO ESTAGIÁRIO
2. EMPRESA
3. INTRODUÇÃO
4. CORTE DE CENTRAL
5. REDE TELEFÔNICA
6. ACEITAÇÃO MECÂNICA
7. ACEITAÇÃO ELÉTRICA
8. CONCLUSÃO

IDENTIFICAÇÃO DO ESTAGIÁRIO

Nome: João Roberto dos Santos Neto

Idade: 27 anos

Endereço: Rua José de Alencar, 92 , prata. Campina Grande – Pb.

Telefone Para Contato: (0XX83) 322 – 4848, 246 –1913, 984 -9845

Curso: Engenharia Elétrica

Período de Estágio: 23.08.2000 a 15.12.2000

Carga Horária Total: 735 horas

EMPRESA

Razão Social: Inorpel- Industria Nordestina de Produtos Elétricos Ltda.

Endereço: Rodovia BR-230 Km 05, Cabedelo, PB
CEP: 58310-000

Telefone: (0xx83)228-1522

Fax: (0xx83)228-3001

Home page: <http://www.inorpel.com.br>

E-mail: inorpel@zaitek.com.br

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por fazer Dele referência de todos os meus atos. Agradeço aos meus pais e a toda minha família pelo apoio e proteção constantes. Agradeço aos professores que estiveram sempre do meu lado.

Agradeço a minha namorada, Ana Paula, por está^u presente em toda essa caminhada universitária e sempre me ajudando quando preciso.

INTRODUÇÃO

TELEMAR
↓
O estágio ocorreu na empresa INORPEL – *PB*, prestadora de serviço da *Telemar*. Esta empresa atua na área de construção e instalação de redes telefônicas e de redes estruturadas para comunicação de dados, voz e imagem. Participei, durante o estágio, do corte de *central* e da coordenação do sistema de qualidade da empresa, onde o mesmo baseou-se na aceitação mecânica e elétrica da rede externa. Este sistema tem por finalidade atender as exigências física e elétrica, da rede telefônica da TELEMAR. Por esse motivo, a maior parte do estágio ocorreu externamente; no campo.

CORTE DE CENTRAL

Este trabalho foi desenvolvido nas centrais de Mangabeira (MGL, MGJ, MGH, MGG, MGN, MGI e MGO) e Valentina (VBA, VBB) em João Pessoa.

A execução do corte surge da necessidade de ampliação do número de terminais de assinantes nas centrais. Primeiramente faz-se a binagem (identificação dos números de telefones) de todos os telefones cadastrados com o intuito de transferí-los com segurança para a nova central e não correremos o risco de trocarmos ou esquecer-los, prejudicando assim o cliente. Em seguida jumpeamos com um par de fios (par trançado) os telefones binados dos blocos primários (fiação vinda da central) para os blocos secundários (fiação vinda da rede externa); ligação feita por cima dos jumpers antigos(paralelo) a fim de estabelecermos o pleno funcionamento das linhas de acordo com o padrão TELEMAR. Após realizarmos tal procedimento montam-se os novos bastidores (ferragens) que sustentarão os novos blocos primários e secundários que alocação os novos assinantes da área. A liberação da linha de assinante é feita primeiramente via comutação, onde surge um novo número de telefone, em seguida ocorre a ativação do mesmo no bloco secundário através do módulo protetor que interliga a comutação com a rede externa (assinantes).

REDES TELEFÔNICAS

A rede telefônica constitui-se o meio físico de comunicação entre dois assinantes. Supondo que estes dois assinantes estejam ligados a mesma central (a comunicação entre centrais não nos interessa), temos os seguintes elementos em sequência: a própria central telefônica (CT), a rede primária, o armário de distribuição (ARD), a rede secundária, a caixa de distribuição e a linha do assinante (LA).

O armário de distribuição não é um item obrigatório da rede, sendo utilizado para diminuição do número de pares de cabos que saem da central de acordo com o planejamento de futuras expansões, por isso a chamamos de rede flexível. No caso dos assinantes localizados próximo a central, o ARD não existe, e diz-se que a rede é rígida.

Normalmente a rede primária é subterrânea, saindo da central até o armário de distribuição através de dutos e caixas subterrâneas ou diretamente enterrada (fibra ótica).

A rede secundária pode ser aérea ou subterrânea e compreende o trecho entre o armário e a caixa de distribuição. No caso dos edifícios a caixa de distribuição é interna.

Rede Telefônica externa, é um conjunto de componentes que, juntos com os equipamentos de transmissão e comutação, formam o sistema de telecomunicações. São eles o distribuidor geral, galeria de cabos, redes de dutos, caixas subterrâneas, cabos telefônicos, linhas de postes, fios, telefones e etc.

SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES

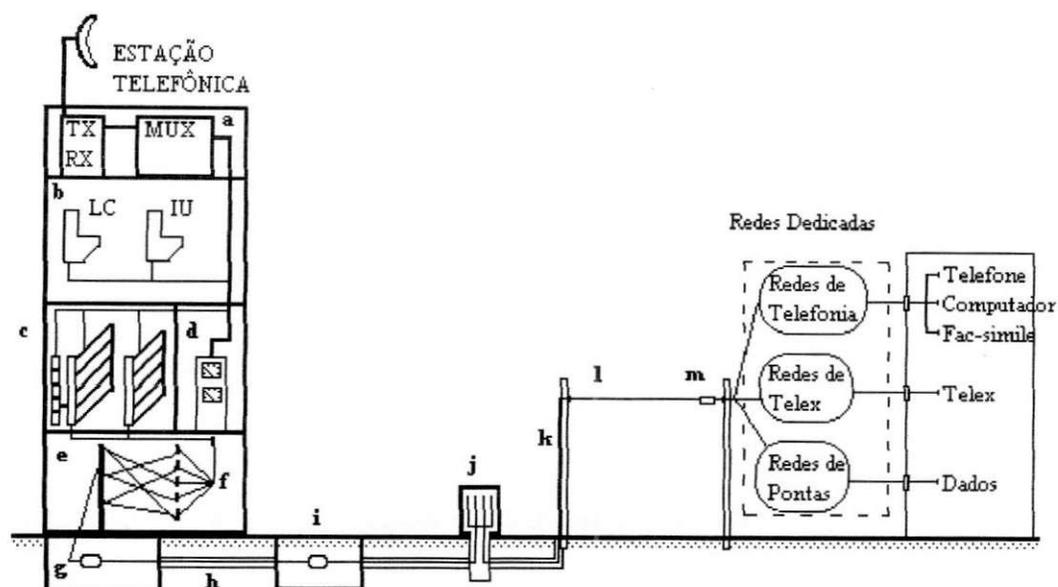


figura 1

Representação :

| | |
|--|-------------------------------------|
| a - Sala de rádio / Multiplex | h - Dutos e cabos subterrâneos |
| b - Tráfego (mesa local e interurbana) | i - Caixa subterrânea/Emenda |
| c - Sala de comutação | j - Armário de distribuição |
| d - Sala de energia | k - Subida lateral |
| e - Distribuidor geral/ Aresta Vertical listão | l - Cabos aéreos |
| f - Distribuidor geral/ Aresta Horizontal para central | m - Caixa de emenda ventilada (CEV) |
| g - Galeria do Distribuidor geral/Mufla | |

ACEITAÇÃO MECÂNICA

Na Aceitação Mecânica observa-se a condição física das implantações dos cabos, da distribuição da rede como também das condições de Proteção Elétrica da Rede.

O Distribuidor Geral - Fica instalado na estação telefônica, onde é feita a interface entre a comutação e a rede externa. No distribuidor geral são feitas as conexões e testes nos equipamentos da central telefônica e cabos telefônicos da rede externa. No DG se encontra os blocos que são ligados aos cabos da rede externa, a sala de emenda e o túnel dos cabos.

A Galeria de Cabos - é um compartimento no subsolo da estação, destinado a interligação dos cabos alimentadores, cabos troncos, e cabos ópticos, provenientes da rede externa, com os cabos internos provenientes das arestas verticais do distribuidor geral.

Redes de Dutos - São dutos instalados ao longo da distribuição dos cabos. Os dutos são instalados entre uma caixa subterrânea e outra, permitindo a passagem de cabos em seu interior.

Caixas Subterrâneas - São caixas construídas de concreto e/ou alvenaria sob o solo e são destinadas a possibilitar o lançamento, a confecção de emendas e derivações dos cabos. Internamente a estas são instaladas ferragens que permitem a acomodação dos cabos e das emendas ali existentes.

Cabo Telefônico - É um conjunto de pares telefônicos constituídos por condutores de cobre ou alumínio, revestidos com um isolamento de papel ou plástico, e envolvido por capa APL (Alumínio politenada) ou de chumbo revestida com polietileno (este não mais fabricado).

Rede de Cabos Subterrâneos - Compreende toda a parte primária da rede como cabos, estruturas subterrâneas, equipamentos que são destinados a abrigar e proteger a rede subterrânea, incluindo caixa de passagem, caixa subterrânea, distribuidor geral, túnel de cabos, sala de emendas e os equipamentos de pressurização.

Caixa de Passagens (CP) e Caixas Subterrâneas (CS): Ao longo do percurso dos cabos primários os mesmos deverão passar por essas caixas que possuem em seu interior bloqueios e válvulas de pressurização. A identificação destas caixas deve ser feita com tinta óleo amarela

indicando seu número e este número representa a distância em metros da caixa até o DG. Depois que seus respectivos cabos forem lançados nas caixas CP's e CS's, vedam-se seus dutos com gesso e identificam-se os cabos com plaquetas de chumbo, contendo sua estação, armário, o tipo de cabo e a contagem dos seus pares.

Pressurização - Todos os cabos telefônicos subterrâneos (com exceção dos cabos geleados) devem ser pressurizados com ar seco comprimido para evitar que a umidade ou água penetre no interior do mesmo. O SMARP, Sistema de Supervisão de Pressurização, utiliza pares do próprio cabo para informar automaticamente uma falha na pressão dos cabos e podendo também localizar a distância aproximada de uma vazão.

Armário de Distribuição (ARD) - Nos armários são feitas as distribuições de pares alimentadores e distribuidores, tornando a rede flexível. Para então poder facilitar a utilização dos pares alimentadores. No ARD observam-se os seguintes pontos.

Localização - O armário deve estar bem posicionado e nivelado de forma a não interromper o tráfego de pedestres e veículos, num local contra colisão de veículos e vandalismo. Observa-se também sua pintura, identificação, fechadura, limpeza e fixação.

Ferragens e Blocos Terminais - Os blocos terminais (local onde faz o jumpeamento da rede primária para rede secundária) devem apresentar-se bem fixados em suas devidas posições de acordo com a distribuição e suas ferragens devem estar bem fixadas, organizadas e sem oxidação.

Entrada dos Cabos - A entrada e saída de cabos do armário devem ser vedadas com gesso para evitar entrada de insetos e umidade das CS's, Os cabos devem estar firmemente amarrados na barra de fixação e sua blindagem deve estar vinculada a barra de aterramento do armário.

Rede Aérea - A rede aérea é toda distribuição de cabos feitos pelo uso de posteação de todos os elementos que a compõe como ferragens utilizadas para sustentação do cabo, aterramentos, etc.

Posteação - Os postes deverão possuir perfeitas condições físicas (sem trincas, rachaduras ou ferragens aparecendo) e devem estar bem nivelados e enterrados a uma profundidade adequada não possuindo inclinação.

Subida e Descida Lateral - Compreende os canos e o conjunto de ferragens utilizados para a subida dos cabos subterrâneo para rede aérea e descidas para os quadros de distribuição em prédios. O cabo deve ser identificado com todas as informações do mesmo como, número do cabo, tipo e capacidade, distribuição dos pares, quantidade de pares e a fornecedora quem o instalou.

Cordoalha - Também conhecida como *mensageiro*, é usada para fazer a sustentação dos cabos da rede aérea. Na aceitação da cordoalha, observa-se a sua altura do solo de acordo onde ela esteja e se a mesma está bem fixada no poste com as devidas ferragens.

O afastamento mínimo da cordoalha entre seu meio e o solo, deve obedecer as seguintes medidas:

| <i>Em Relação ao solo</i> | |
|--|-------|
| • Passeio público (calçada) | 4,0m |
| • Travessia de rodovias e ferrovias | 5,0m |
| • Travessia de vias públicas | 7,0m |
| • Travessia de ferrovias eletrificadas | 11,0m |

| <i>Com Relação à Rede de Energia e Equipamentos Elétricos</i> | |
|--|------|
| • Fios de baixa tensão (220/380)V e telégrafos | 0,5m |
| • Fios de tensão até 7500V | 1,0m |
| • Fios de tensão até 25000V | 1,8m |

| <i>Afastamento Horizontal, Incluindo Cabo</i> | |
|--|------|
| • Fios de baixa tensão (220/380)V | 1,0m |
| • Fios de alta tensão | 2,0m |

Cabo - O cabo deve estar bem fixado ao mensageiro(Cordoalha) com arame de espinar, de maneira a não ficar folgada. Observa-se o acabamento do serviço, o tensionamento do cabo, seu esforço com relação a cordoalha e o posteamento e se há alguma obstrução; como árvores,etc.

CEV/CTD/CTDP - As caixas de emenda ventilada (CEV) são caixas onde se localizam as emendas dos cabos aéreos. Devido ao risco de defeitos na rede por ocasião de manuseio das caixas de emenda das linhas de assinante, utiliza-se as caixas terminais de distribuição sem ou com proteção (CTD ou CTDP), para então utilizar o FE (fio externo) para

distribuição. As CEV's e as CTD's devem estar bem vedadas e não devem apresentar trincas, devem estar identificadas com tinta preta as letras e o fundo da caixa de cor amarela, o lado identificado da CEV deve estar voltado para a rua com o número da SS# (armário) ou lateral (distrito direto), a caixa para qual está distribuindo o cabo e seu par.

Aterramento - Quanto à sua localização este deve estar a uma distância de mais de 250m da subestação de energia, a mais de 20m de qualquer outro aterramento, onde sua primeira haste deve estar a no mínimo 2m da base do poste. Importante observar também que o aterramento do cabo deve ser separado do aterramento da cordoalha e estes aterramentos devem estar isolados com tubo TIC entre as conexões.

ACEITAÇÃO ELÉTRICA

A aceitação elétrica tem a finalidade de verificar a qualidade da linha telefônica tornando-a menos suscetível à defeitos e interferências, prolongando sua vida útil, pois a umidade e a má conexão das ligações telefônicas podem provocar problemas como baixa isolamento, indução, interferência e linhas abertas.

Equipamentos utilizados para os testes: Monofones com e sem bateria, Badisco (continuidade), Megômetro analógico (isolamento) e termômetro analógico (aterramento).

Os testes elétricos para a Rede Telefônica são:

Identificação e Continuidade - Serve para verificar se o par instalado está no seu devido lugar no armário, caixa de distribuição, caixa terminal, DG ou URA e observar se o mesmo tem algum defeito como par aberto, em curto, trocado, com perna pulada, invertido.

Resistência de Isolamento - A resistência de isolamento é a resistência elétrica entre duas partes condutoras separadas por um material isolante. Neste teste deve ser levado em consideração o tipo do cabo empregado e no caso de uma instalação nova verificar se o mesmo não possui emendas com cabos antigos.

Critérios de Amostragem

100%→ identificação e continuidade

100%→ resistência de isolamento

Critérios de Aceitação/Rejeição

Testes com Amostragem em 100% → serão aceitas se 100% estiverem OK.

Testes com Amostragem Inferior a 100% → se a amostragem estiver OK estão aceitas, caso contrário deverá ser aumentada a amostragem para avaliar a profundidade do problema. Após análise, se as deficiências não tiverem origem na instalação, esses serviços deverão ser aceitos.

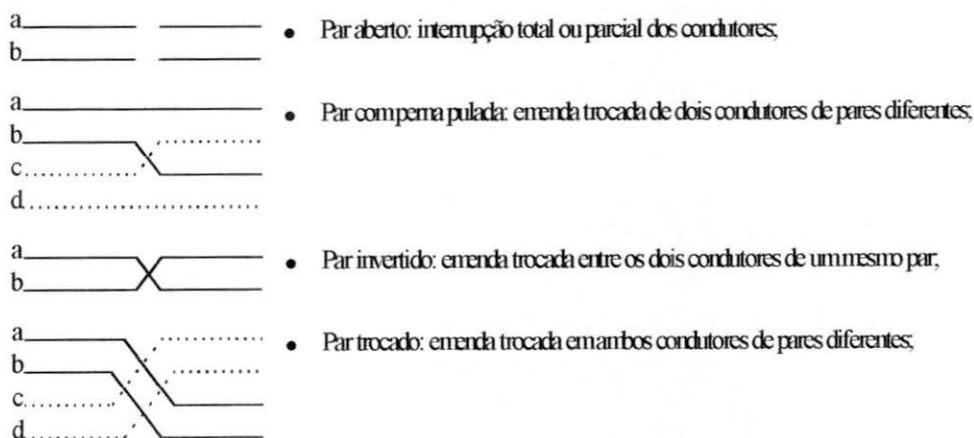
Condições Gerais dos Testes

Deverão ser retirados os dispositivos de proteção nas duas extremidades: centelhadores, bobinas térmicas, módulos protetores.

OBS: A aceitação elétrica é de vital importância para verificação de qualidade da rede telefônica.

Identificação e Continuidade

A finalidade do teste é verificar se a localização do par no DG/ARD/CTD está de acordo com o cadastro e se apresenta algum tipo de defeito (pares abertos, linhas abertas, curtos, linhas trocadas e pares trocados). Os defeitos encontrados por este tipo de teste são os seguintes:

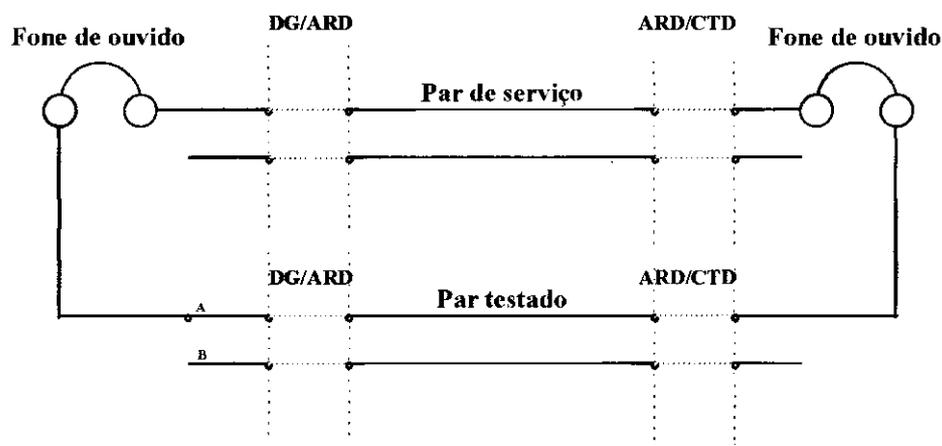


Este teste também é utilizado para localizar falhas na continuidade da blindagem do cabo e na vinculação da cordoalha.

Equipamentos

Os equipamentos utilizados para este teste são;
Monofone com protetor acústico e bateria;
Monofone com protetor acústico;
Badisco viva voz;

Montagem



Execução

Faz-se o levantamento dos pares a serem testados de acordo com o tipo de amostragem que está sendo requisitada;

Os pontos de realização dos testes são os seguintes:

- Distribuidores gerais,
- Armários de distribuição,
- Caixas terminais de distribuição,
- Quadros de distribuição em edifícios;

O examinador deve estar equipado com um monofone com bateria e entrar em contato com o colaborador na outra extremidade da linha através de outro monofone;

É utilizado um par de serviços para permitir a conversação entre os operadores sendo este acertado previamente.

Uma ponta do monofone é ligada a uma linha do par a ser testado enquanto a outra permanece em uma linha do par de serviços, após contatar o outro operador passa-se a outra linha do par em teste para o contato seguinte;

Repete-se o procedimento para todos os pares selecionados para teste.

Teste de Resistência de Isolamento

A finalidade do teste de isolamento é medir a resistência elétrica entre o condutor de um par e a blindagem do cabo (terra) e o outro condutor do par e/ou outros condutores do cabo.

Considerações

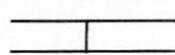
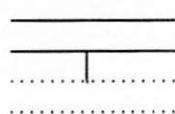
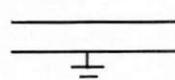
No caso da isolamento entre pares, e dos pares com a blindagem do cabo (que está aterrada), devem ser levados em consideração a qualidade do material empregado no cabo e o seu tipo. Quando a isolamento estiver com valores abaixo do especificado, devemos verificar:

- Condições de isolamento dos condutores;
- Condições das emendas;
- Penetração de umidade no cabo de pares.

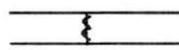
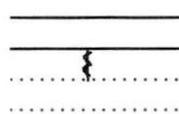
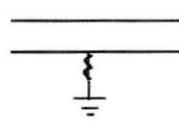
O seu princípio básico de medição é a medição da corrente de fuga que surge quando é aplicada uma tensão de 500 Vcc entre uma linha do par e todo cabo restante em um breve espaço de tempo (não mais que 1 min.). A resistência de isolamento é especificada em megaohms x quilômetro. Como a resistência de isolamento é muito maior que a resistência vista pela central e que fica em paralelo com esse circuito, toda a corrente chega ao circuito de saída. Porém havendo uma baixa isolamento nas linhas, parte do sinal será perdido no percurso da transmissão.

Os defeitos encontrados por este tipo de teste são os seguintes:

Defeitos de curto firme, leitura igual a 0 (zero) no megômetro:

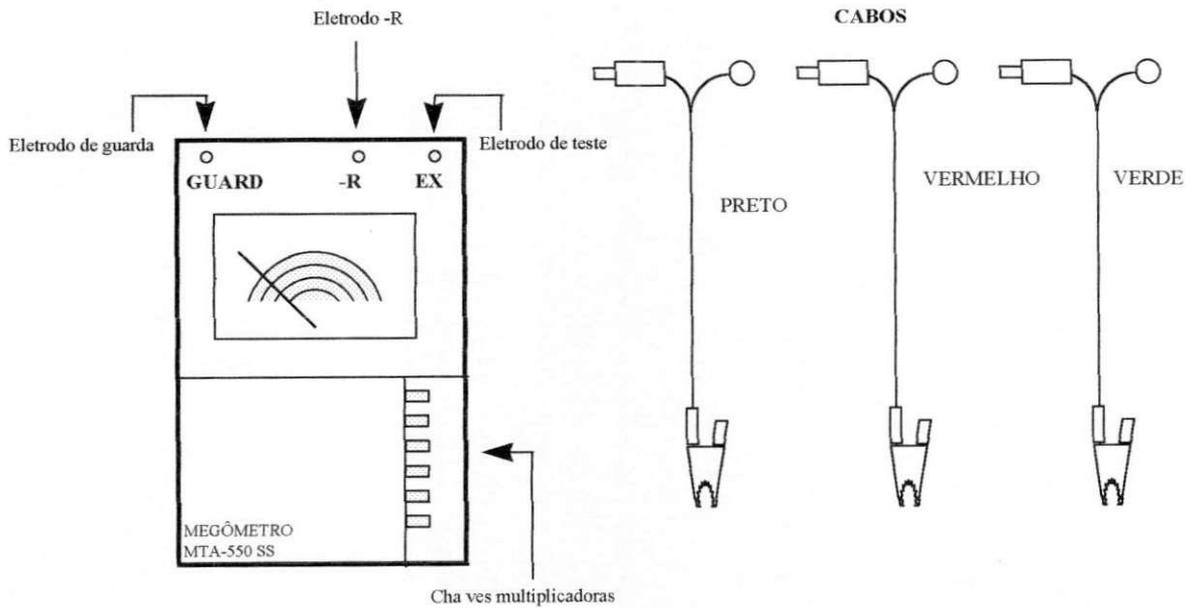
-  • Curto: curto-circuito entre as linhas "A" e "B";
-  • Atravessado: curto-circuito entre as linhas de pares distintos;
-  • Terra: curto-circuito entre as linhas e o terra (capa do cabo);

Defeitos de baixa impedância, leitura diferente de 0 (zero) no megômetro, mas abaixo dos padrões:

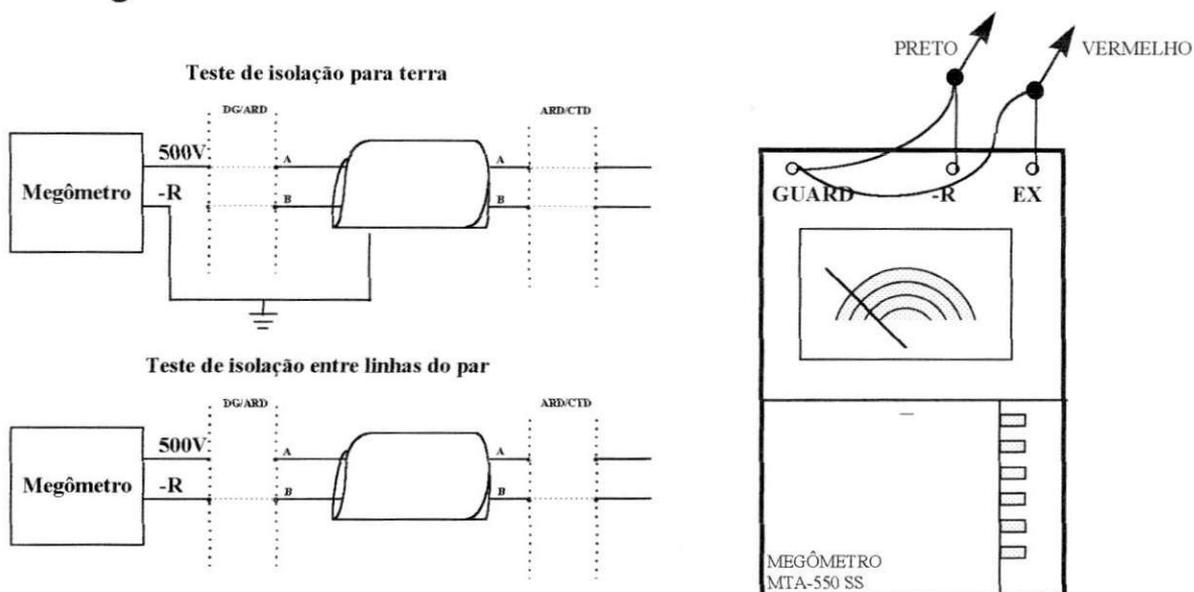
- 
 • Baixa no par: baixo isolamento entre as linhas "A" e "B";
- 
 • Baixa atravessado: baixo isolamento entre linhas de pares distintos;
- 
 • Baixa para terra: baixo isolamento entre linhas e a terra (capa do cabo);

Equipamentos

O equipamento utilizado é um megômetro da marca MEGABRÁS, modelo 550 SS com escala graduada de 0 (zero) a 5000M Ω /500V, ou similar;



Montagem



Execução

Os condutores deverão ser mantidos isolados entre si na extremidade oposta àquela do instrumento de teste.

Os pontos de realização dos testes são os seguintes:

- Distribuidores gerais,
- Armários de distribuição,
- Caixas terminais de distribuição,
- Quadros de distribuição em edifícios;

Isolamento Entre Linhas “A”, “B” para “Terra”

Antes de iniciar o teste, deve-se verificar se o equipamento está zerado, isto se faz com um curto nas pontas de prova -R e 500V e ligando-se o aparelho.

Também é recomendado testar a carga da bateria, as pontas de provas para ver se não estão com baixa isolamento. Para isso, deve-se ligar o megômetro com as pontas isoladas e medir sua isolamento que deve estar infinita;

Conectar o borne -R (preto) na barra de aterramento do local de teste, seja ele DG ou ARD. Conectar ao terra todos os pares vagos da caixa em teste, lembre-se que este teste deve ser feito somente em pares vagos, e sem qualquer equipamento conectado;

Desconectar a linha "A" e "B" do par em teste do "terra" e com o megômetro ajustado para tensão de prova de 500V, conectar a ponta de prova 500V na linha "A";

O condutor deve ser energizado com a tensão de 500 V por um período máximo de 1 (um) minuto. Devido à magnitude da tensão do teste, é importante que não haja nenhum equipamento conectado ao par na outra extremidade da linha;

Repete-se o procedimento para a linha "B" (resistência de isolamento da linha "B" para o terra), e assim em todos os pares a serem testados.

Isolamento Entre Linhas "A" e "B"

Conectar a ponta de prova 500V na linha "A", a ponta de prova -R na linha "B";

Mede-se a resistência de isolamento entre as duas linhas do par e registra-se o valor na folha de testes.

Avaliação

Uma leitura no megômetro diferente de 0 (zero) e abaixo dos valores esperados de resistência de isolamento podem indicar uma baixa no par, seja ela para o terra, atravessado com outro par ou entre o próprio par. Uma leitura no megômetro igual a 0 (zero) indica um curto para terra no par ou atravessado com outro par e até um curto entre linhas.

O mínimo de isolação entre pares e dos pares com a blindagem do cabo segue na tabela abaixo:

| Tipo de Cabo | Condições | Isolante | Isolação (MΩ.Km) |
|---------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| CT-APL | Novo | papel | 5000 |
| CT-APL | Existente | papel | 2000 |
| CTP-G | Novo | polietileno | 15000 |
| CTP-G | Existente | polietileno | 5000 |
| CTP-APL | Novo | polietileno | 15000 |
| CTP-APL | Existente | polietileno | 5000 |
| CI | - | polietileno | 600 |

Cálculo Teórico da Resistência de Isolamento para Cabo do Mesmo Tipo

Onde: R_i = resistência de isolamento teórica (em MΩ);
R = resistência de isolamento mínima admitida (em MΩ), conforme tabela acima.

$$R_i = \frac{R}{L}$$

Para Trechos de Cabos de Diferentes Tipos

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 \cdot L_1 + R_2 \cdot L_2}$$

Onde: R_1 = resistência do trecho 1;
 R_2 = resistência do trecho 2;
 L_1 = comprimento do trecho 1, em Km;
 L_2 = comprimento do trecho 2, em Km;

Para Trechos de Cabos de Pequenos Comprimentos (< 1 Km)

Adotar o valor mínimo conforme tabela acima.

Teste de Aterramento (Medida de Resistência de Terra)

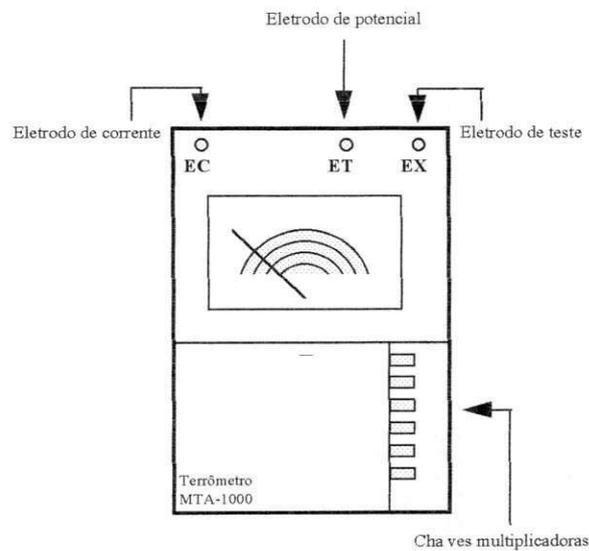
Aterramento - A rede telefônica externa deve estar eletricamente protegida contra descargas atmosféricas e elétricas. Esta proteção deve existir desde o aparelho do assinante até as centrais de comutação, incluindo armários, cabos, etc.

Para isso utilizávamos o terrômetro, equipamento este que nos permite saber qual a medição do aterramento de um armário, cabo ou cordoalha e verificar se o mesmo estava ou não nos padrões.

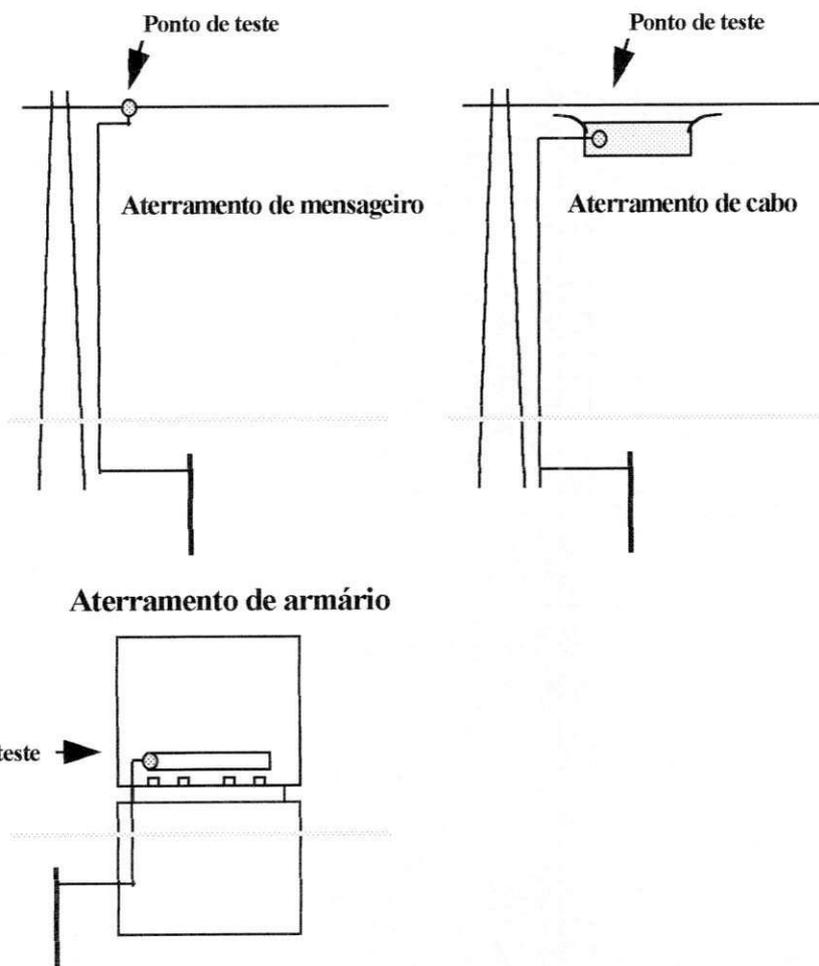
Todo edifício, equipamento elétrico e eletrônico, cordoalha, rede primária e secundária, armários de distribuição devem estar aterrados.

A finalidade do teste é verificar se o valor da resistência do "terra" do equipamento de rede externa (ET, ARD, CTD, mensageiro) está dentro dos padrões.

O equipamento utilizado para este teste é o **Terrômetro**.



Montagem



CONCLUSÃO

Durante o período de estágio ampliei os meus conhecimentos práticos, pude aliar o conteúdo visto na Universidade com as mais diversificadas situações do cotidiano no mundo das telecomunicações. Tive a oportunidade de gerenciar algumas equipes e com isso aprender a lidar com pessoas de diferentes preferências, em situações difíceis em virtude dos prazos que tínhamos que concluir os projetos. Conseguimos atingir todas as metas impostas no início do contrato com a Telemar e por isso agradeço a toda ^a minha equipe.