

EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA CÍVEL DA COMARCA DE RIO
CLARO - SP
AT:EXMO.SR. DR. JOSÉ FERNANDO SEIFARTH DE FREITAS - JUIZ DE
DIREITO

RELATÓRIO FINAL DO PROCESSO 2290/99

Eu, Ruy Alberto Corrêa Altafim, Perito Judicial, devidamente nomeado na folha 15 dos autos da Ação Antecipada de Provas do Processo No. 2290/99 em trâmite na R. Vara e Cartório do E. Segundo Ofício Cível desta Comarca, vimos mui respeitosamente apresentar nosso relatório final sobre os incidentes elétricos que originaram esta demanda.

1. PREÂMBULO

Como já relatado nas folhas 101 a 104 do processo 2106/99, no dia 29/03/2000, às 14 horas, fizemos uma visita prévia ao CEDIRC-CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DE RIO CLARO S/C LTDA, localizado na Rua 4, no. 377, na cidade de Rio Claro na presença dos representantes legais da partes envolvidas, a saber: ELEKTRO, CEDIRC e GE.

Ali, fomos informados que: o representante da empresa CEDIRC registrou um boletim de ocorrência no 1o. Distrito Policial de Rio Claro, com o número 002005/99 informando da queima do estabilizador de tensão (CT SYTEC 2000) ocorrido nas dependência do CEDIRC, na madrugada do dia 22/12/99.

Também constatamos que:

- 1) O ambiente onde encontrava-se o estabilizador de tensão era climatizado por ar condicionado que, segundo o representante da CEDIRC, permanece ligado durante as 24 horas do dia.

SYSNO	1228820
PROD	1000225
ACERVO EESC	

2) Toda a alimentação elétrica do laboratório CEDIRC, inclusive do Tomógrafo CT SYTEC 2000, é feita por um transformador trifásico **exclusivo** de 75 kVA – conectado em triângulo/estrela, sendo seu primário conectado na rede primária de energia secundário fornecendo as tensões de 220/127V. Ainda no caso do Tomógrafo supra citado sua alimentação é feita por um estabilizador de tensão exclusivo – AMPLIMAR

- MODELO USE SYTEC
- No. DE SÉRIE: 21.865
- POTÊNCIA – 50 KVA
- NÚMERO DE FASE – TRÍFÁSICO
- FREQUÊNCIA: 60 Hz
- ENTRADA: 190 A 250 V – 189 A
- SAÍDA: 208/120 V – 125^A
- MÊS/ANO: ABRIL 1993
- COM TRAFÓ ISOLADOR

Conectado à rede de energia durante as 24 horas.

Obs: Em 02/09/1999, **este equipamento não sofreu** qualquer tipo avaria por ocasião do defeito na peça “ Detector ASSY modelo: P9154AA1/1 – no. de série: 98131YMG – manufactured march 1992”, principal objeto daquela demanda.

3) Dois transformadores queimados que, segundo o representante da CEDIRC, foram retirados do estabilizador de tensão por ocasião do reparo efetuado pela firma C.T.E.I Comércio Técnico de Energia Informática. (ver figura 1 do anexo I, deste relatório)

Face a complexidade do problema, foi solicitado uma série de ensaios e documentos às firmas Elektro, CEDIRC e GE do Brasil e à Universidade de São Paulo, conforme melhor descritos nas folhas 56 e 57 deste processo.

2. DESCRIÇÃO

Das exigências acima mencionadas foram providenciadas:

- 1) Pelo CEDIRC – (ver anexo II, e anexo II do relatório final do perito do processo 2106/99 e folha 62, deste processo)
 - Boletim técnico do Centro de Análise e Planejamento ambiental da UNESP – informando os dados Meteorológicos nos períodos (31/08/99 a 02/09/99), e de (20/12/99 a 24/12/99)
 - Diagrama esquemático do Estabilizador de Tensão Amplimag modelo: SYTEC
 - Atestado da CONSEL - Peças e Serviços Ltda - sobre a manutenção dos condicionadores de Ar do CEDIRC.
- 2) Pela ELEKTRO Eletricidade e Serviços Ltda, (ver anexo III, do relatório final do perito do processo 2106/99)
 - Diagrama unifilar do alimentador
 - Relatório detalhado das interrupções ocorridas no período de 20/12/99 a 24/12/99, em especial aquelas ocorridas no alimentador do laboratório CEDIRC.

- Informações quanto a operação remota das chaves a óleo, localizadas próximo ao Laboratório CEDIRC
 - Três pára-raios de linha, **em uma caixa de papelão não lacrada e sem a devida assinatura de representantes da ELETRO E DA CEDIRC.** Também não se encontram em meu poder qualquer tipo de informação quanto ao procedimento de retirada dos pára-raios ou mesmo um relatório informando da data da operação e equipe de manutenção responsável. **Desta forma, podemos apenas afirmar que esses dispositivos chegaram em nossas mãos por um funcionário da ELEKTRO.**
- 3) Pela GE: (ver folhas 109 à 118 do processo 2106/99)
- O diagrama esquemático do Tomógrafo de raio X - CT SYTEC 2000, indicando especialmente a alimentação de suas peças constituintes e também quais são suas partes que ficam permanentemente conectadas à rede elétrica.
- 4) Pela USP: (ver anexo IV do relatório final do processo 2106/99)
- Ensaio de medição da resistência de aterramento
 - Ensaio de verificação da instalação elétrica do CEDIRC
 - Ensaio de tensão disruptiva na frequência industrial NORMA ABNT-5309
 - Verificação da existência de umidade no interior dos pára-raios.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO

3.1. Sobre a Qualidade das instalações.

3.1.1. Do CEDIRC

Segundo o relatório de vistoria apresentado pela Escola de Engenharia de São Carlos - USP, as instalações elétricas estão dentro dos padrões técnicos e de segurança exigidos pela NBR-5410 da ABNT e o estabilizador de Tensão AMPLIMAG modelo: SYTEC possui um sistema de proteção do sistema de alimentação dos equipamentos tomográficos contra transitórios do sistema (ver dispositivos GM1, GM2 e elementos R1 e C1 no diagrama esquemático básico, apresentado no anexo II do processo 2106/99)

A sala dos equipamentos tomográficos encontrava-se climatizadas por ar condicionado, por ocasião da vistoria técnica. Embora a CONSEL - Peças e Serviços Ltda ateste, nas folha 62 deste processo, que presta serviços de manutenção periódica ao CEDIRC desde maio de 1999, **não existe garantia que aparelhos de ar condicionado encontravam-se instalados na sala dos equipamentos tomográficos por ocasião do defeito, ocorrido na madrugada de 23/12/1999.**

3.1.2. Da Elektro

As instalações do alimentador primário e do transformador no ponto de entrega da energia para o CEDIRC estão obedecendo o padrão da antiga CESP, conforme pode ser visualizado na foto obtida em 23/03/2000, descrita na figura 2 do Anexo I do processo 2106/99.

Como já observado, os pára-raios que nos chegaram em mãos fornecidos pela ELEKTRO, foram examinados nas dependência do Laboratório de Alta Tensão do Departamento de Engenharia Elétrica da EESC-USP, segundo normas técnicas pertinentes e os resultados encontram-se apresentados em relatório técnico (ver anexo IV do processo 2106/99).

3.2 Sobre a Provável Causa do Defeitos

A provável causa do defeito, ocorrido no estabilizador de tensão – AMPLIMAR MODELO USE SYTEC PU3050K003, que alimenta o tomógrafo, alegada pela firma "C.T.E.I. COM. TEC. ENERGIA - INFORMÁTICA, em seu orçamento de assistência técnica, citado na folha 51 deste processo, foi:

"Em consequência de altos picos de tensões na rede elétrica da concessionária, colocando em curto o tiristor de uma faze (sic) danificando-se o indutor-placa de controle - subconjunto de alim. da palca e fiação da faze(sic) referenciada como (s) das fazes (sic) de saída (R-S-T)."

Esta afirmação tem fundamento quando se observa os fatos e os dados dos relatórios, melhor descritos abaixo.

- 1) No dia 22/12/1999, segundo do CEAPLA-UNESP, (ver anexo II deste relatório), foram registradas chuvas com trovoadas, ventos com velocidades máximas de 82.5 km/h, no final da tarde e começo da noite. Essas chuvas e trovoadas também continuaram nos dias 23/12/99 e 24/12/99 em diferentes períodos do dia
- 2) Segundo o Jornal de Rio Claro, datado de 23/12/99, citado na folha 13 deste processo, também ocorreram uma série de desligamentos programados em diferentes pontos da cidade, entre o período de 22h45min e 0h15min, ocorrendo "piques" (=desligamentos breves, da ordem de segundos) durante várias horas da madrugada.
- 3) Os dois fenômenos elétricos citados no item (1) e (2), o primeiro melhor descrito, como sendo de origem atmosférica e o segundo como, de manobra ou de chaveamento, **podem, segundo RAGALLER¹, gerar na rede elétrica de distribuição de energia sobretensões de 7 (sete) a 10 (dez) vezes os valores das tensões nominais do sistema e com duração inferiores a milissegundos ($<10^{-3}$ s).** Essas sobretensões podem também, por efeito capacitivo e indutivo, atingir os secundários dos transformadores abaixadores. Nestes casos, equipamentos de baixa tensão podem ser danificados, produzindo os danos registrados. Cabe também ressaltar que: os índices de continuidade (DEC e FEC) definidos e estabelecidos pela portaria 46 do DNAEE, não devem ser considerados nesta análise, porque, segundo seu Art 3º., interrupções com duração inferiores a 3 (três) segundos não são usadas para seu cálculo (ver anexo III, deste processo).
- 4) Pode-se também constatar do diagrama elétrico, apresentado no anexo I do relatório de vistoria técnica do CEDIRC, do processo 2106/99, que o curto-circuito nos tiristores, principal causa da queima nos transformadores, originou-se pela atuação e conseqüente dano em algum dos elementos de proteção C1-R1, GM1 e GM2.

¹ KLAUS RAGALLER - SURGES IN HIGH-VOLTAGE NETWORKS- BBC Brown, Boveri & Company Limited - Ed. Plenum Press - New York and London - 1979 ISBN 0-306-40457-5

-
- 5) Também deste fato, pode-se inferir que a atuação dos elementos de proteção citados, embora danificando o estabilizador, não permitiram que sobretensões perigosas atingissem o tomógrafo, e não danificassem qualquer peça em seu interior, nem mesmo a peça Detector ASSY modelo: P9154AA1/1 – no. de série: 98131YMG – manufactured march 1992”, que já se encontrava substituída.

4. CONCLUSÃO

Como as instalações encontram-se em consonância com as normas técnicas vigentes e com valores de tensão e frequência dentro dos limites permitidos pela legislação em vigor e pelo exposto acima, pode-se inferir que: a causa do defeito ocorrida no estabilizador de tensão AMPLIMAG modelo: SYTEC aconteceu por atuação e/ou dano dos elementos protetores existentes em seu interior, provocados por sobretensões, transferidas por efeito capacitivo ou indutivo ao secundário dos transformadores de distribuição, originadas por descargas atmosféricas e/ou de chaveamento nas linhas de distribuição pertencentes à ELEKTRO.

O elementos de proteção existentes no estabilizador de tensão não permitiram que essas sobretensões atingissem peças ou elementos internos do tomógrafo, nem mesmo a peça Detector ASSY modelo: P9154AA1/1 – no. de série: 98131YMG, que já encontrava-se substituída.

Sempre prontos a atender V. Exa., termos em que P. Deferimento.

Rio Claro, 30 de março de 2001



PROF. TITULAR RUY ALBERTO C. ALTAFIM
PERITO JUDICIAL

ANEXO I

ANEXO II



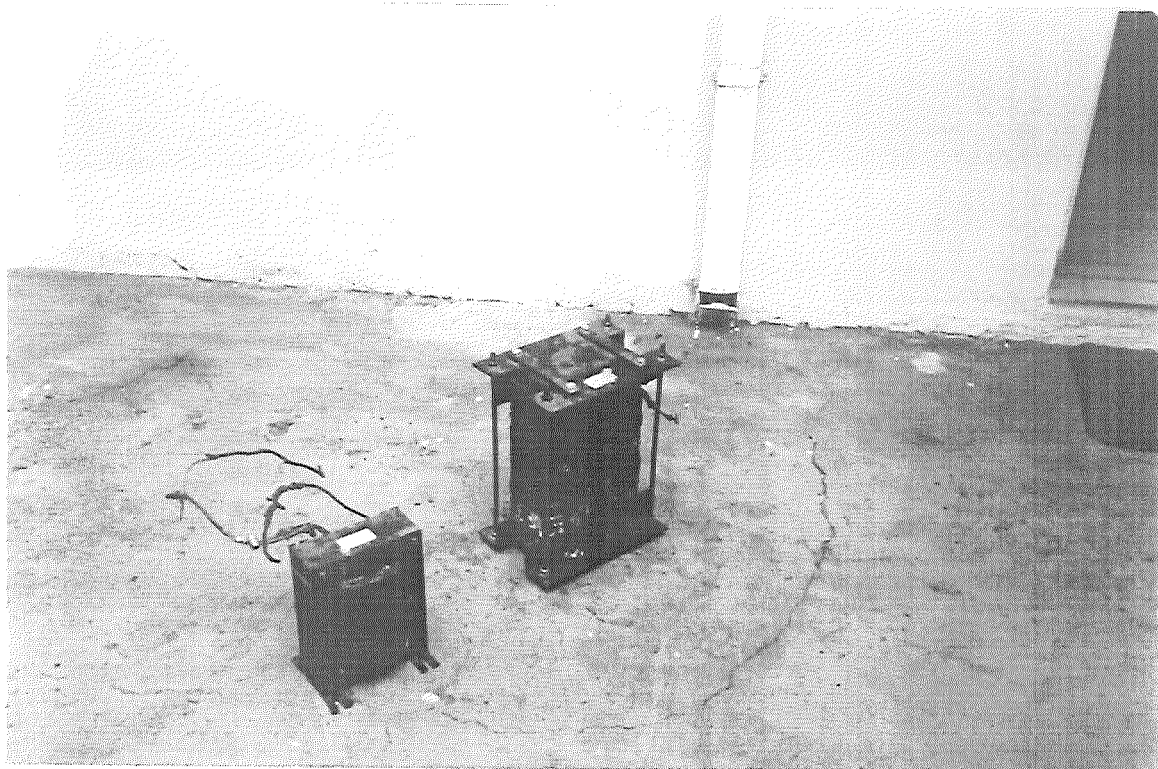


Figura 1 Transformadores danificados apresentados pelos representantes do CEDIRC

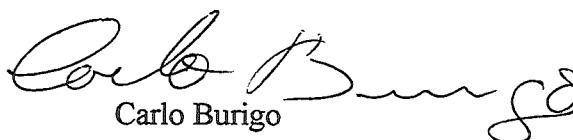
Handwritten signature

Anexo II

BOLETIM TÉCNICO

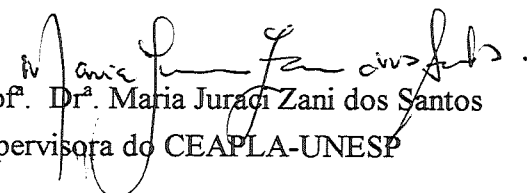
Conforme solicitado pela empresa CEDIRC - Centro de Diagnóstico por Imagem de Rio Claro S/C LTDA., CGC: 62.481.536/0001-23, sito Rua 4, nº 377, centro - Rio Claro/SP. Informo para os devidos fins, que no período de 20 e 21/12/99, a Estação Meteorológica de Rio Claro (SP) - CEAPLA - UNESP - Campus Bela Vista, com as coordenadas geográficas: latitude 22° 23' S, longitude 47° 32' W e altitude 626,5 m, não registrou chuvas, descargas elétricas ou quaisquer outros fenômenos atmosféricos sobre a região de Rio Claro.

Rio Claro, 06 de abril de 2000



Carlo Burigo

Técnico da Estação Meteorológica



Prof.ª Dr.ª Maria Juraci Zani dos Santos
Supervisora do CEAPLA-UNESP

BOLETIM TÉCNICO

Conforme solicitado pela empresa CEDIRC - Centro de Diagnóstico por Imagem de Rio Claro S/C LTDA, C.G.C: 62.481.536/0001-23, sito a Rua 4 n° 377, centro - Rio Claro SP, informo para os devidos fins, que no **dia 22 de dezembro de 1999 (quarta-feira)**, a Estação Meteorológica de Rio Claro (SP) - CEAPLA - UNESP - Campus Bela Vista, com as coordenadas geográficas: latitude 22° 23' S, longitude 47° 32' W e altitude 626,5 m, registrou os seguintes dados meteorológicos:

Pressão Atmosférica em milibares (mb): máxima de 942,0 mb às 21:00 horas e mínima de 938,8 mb às 16:00 horas.

- Umidade Relativa do Ar em porcentagem (%): máxima de 91% às 07:00 horas e mínima de 26% às 18:30 horas.

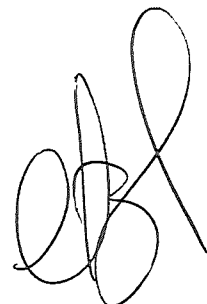
- Temperatura do Ar em Graus Centígrados (°C): máxima de 33,0°C às 13:00 horas e a mínima de 18,6°C às 05:00 horas.

- Chuvas:

- acumuladas no Pluviômetro, em milímetros (mm): 23,9 mm num período de 24 horas (das 9:00 do dia 22/12/99 às 9:00 horas do dia 23/12/99).

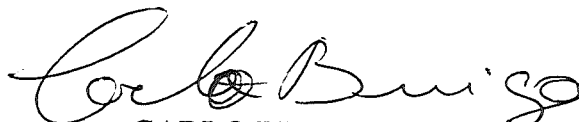
- registradas pelo pluviógrafo, em milímetros por minuto (mm/min): 16,0 mm das 16:20 h as 16:40 h; 7,3 mm das 17:25 h as 18:00 h; 0,4 mm das 21:35 h as 21:45 horas.

Trovoadas e relâmpagos: no dia 22/12/99 observou-se ventania com velocidade máxima de 22,5 m/s (82,5 km/h) direção norte, trovoadas com enúmeros relâmpagos de intensidade forte no final da tarde e começo da noite.

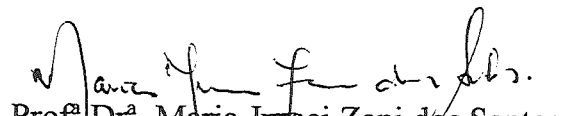


Conforme descrição sinótica fornecida pelo Instituto de Pesquisas Meteorológica - IPMET/Unesp, informamos também que nesse dia o mau tempo foi causado por uma massa de ar quente e seco que propiciou o aumento da nebulosidade, e a ocorrência de chuvas com trovoadas.

Rio Claro, 06 de abril de 2.000


CARLO BURIGO

Técnico da Estação Meteorológica


Profª Drª. Maria Juraci Zani dos Santos
Supervisora do CEAPLA - UNESP

BOLETIM TÉCNICO

Conforme solicitado pela empresa CEDIRC - Centro de Diagnóstico por Imagem de Rio Claro S/C LTDA, C.G.C: 62.481.536/0001-23, sito a Rua 4 n° 377, centro - Rio Claro SP, informo para os devidos fins, que no **dia 23 de dezembro de 1999 (quinta-feira)**, a Estação Meteorológica de Rio Claro (SP) - CEAPLA - UNESP - Campus Bela Vista, com as coordenadas geográficas: latitude 22° 23' S, longitude 47° 32' W e altitude 626,5 m, registrou os seguintes dados meteorológicos:

Pressão Atmosférica em milibares (mb): máxima de 943,8 mb às 23:00 horas e mínima de 940,0 mb às 02:10 horas.

- Umidade Relativa do Ar em porcentagem (%): máxima de 96% às 03:00 horas e mínima de 63% às 15:00 horas.

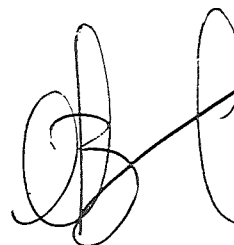
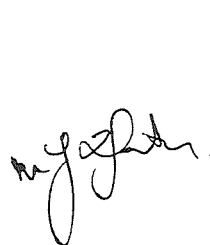
- Temperatura do Ar em Graus Centígrados (°C): máxima de 25,4°C às 14:00 horas e a mínima de 19,8°C às 05:00 horas.

- Chuvas:

- acumuladas no Pluviômetro, em milímetros (mm): 23,9 mm num período de 24 horas (das 9:00 do dia 22/12/99 às 9:00 horas do dia 23/12/99).

- registradas pelo pluviógrafo, em milímetros por minuto (mm/min): 16,0 mm das 16:20 h as 16:40 h; 7,3 mm das 17:25 h as 18:00 h; 0,4 mm das 21:35 h as 21:45 horas do dia 22/12/99..

Trovoadas e relâmpagos: no dia 23/12/99 observou-se trovoadas com enúmeros relâmpagos de intensidade forte no período da noite.



Conforme descrição sinótica fornecida pelo Instituto de Pesquisas Meteorológica - IPMET/Unesp, informamos também que nesse dia o mau tempo foi causado por um sistema frontal no oceano Atlântico, próximo ao litoral norte de São Paulo, Rio de Janeiro e sul de Minas Gerais. A presença deste sistema gerou áreas de instabilidade com chuvas e trovoadas isoladas no Centro-Norte e Sudeste do Brasil.

Rio Claro, 06 de abril de 2.000



CARLO BURIGO

Técnico da Estação Meteorológica



Profª. Drª. Maria Juraci Zani dos Santos
Supervisora do CEAPLA - UNESP

BOLETIM TÉCNICO

Conforme solicitado pela empresa CEDIRC - Centro de Diagnóstico por Imagem de Rio Claro S/C LTDA, C.G.C: 62.481.536/0001-23, sito a Rua 4 n° 377, centro - Rio Claro SP, informo para os devidos fins, que no **dia 24 de dezembro de 1999 (sexta-feira)**, a Estação Meteorológica de Rio Claro (SP) - CEAPLA - UNESP - Campus Bela Vista, com as coordenadas geográficas: latitude 22° 23' S, longitude 47° 32' W e altitude 626,5 m, registrou os seguintes dados meteorológicos:

Pressão Atmosférica em milibares (mb): máxima de 947.0mb às 22:00 horas e mínima de 943,0 mb às 02:00 horas.

- Umidade Relativa do Ar em porcentagem (%): máxima de 87% às 19:00 horas e mínima de 45% às 14:00 horas.

- Temperatura do Ar em Graus Centígrados (°C): máxima de 28,6°C às 15:30 horas e a mínima de 19,4°C às 05:00 horas.

- Chuvas:

- acumuladas no Pluviômetro, em milímetros (mm): neste dia não foram registrado índices pluviométrico no posto meteorológico.

- registradas pelo pluviógrafo, em milímetros por minuto (mm/min): 0,0 mm.

Trovoadas e relâmpagos: no dia 24/12/99 observou-se trovoadas com enúmeros relâmpagos de intensidade forte, no período da tarde.



unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Rio Claro

CEAPLA

Centro de Análise e Planejamento Ambiental

Conforme descrição sinótica fornecida pelo Instituto de Pesquisas Meteorológica - IPMET/Unesp, informamos também que nesse dia o mau tempo foi causado por áreas de instabilidade sobre a região de Rio Claro.

Rio Claro, 06 de abril de 2.000

CARLO BURIGO

Técnico da Estação Meteorológica

Prof.^a Dr.^a Maria Juraci Zani dos Santos

Supervisora do CEAPLA - UNESP



Advogados

Nicolau José T. Laiun
OAB/SP 38.802

Gilson Tadeu Lorenzon
OAB/SP 128.669

William Nagib Filho
OAB/SP 132.840

Av. 3 nº 830 - Tels (019) 534-3464 / 524-3480 - 13500-392 - Rio Claro - SP
Caixa Postal nº 104 - 13500-970 - Fax (019) 524-9586
E-mail: nicolaulaiun@linkway.com.br - I.C.Q. 10.752.749

ANEXO III

Arquivo

PORTARIA Nº 46, DE 17 DE ABRIL DE 1978

O Diretor-Geral do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, no uso de suas atribuições, tendo em vista a competência legal deste Departamento para resolver sobre as condições técnicas e a qualidade do serviço de energia elétrica; e

Considerando ser imprescindível para a conceituação de serviço adequado, bem como para subsidiar o planejamento dos concessionários de serviços públicos de eletricidade, a definição de n°s máximos no tocante a quantidade e duração de interrupções de fornecimento de energia elétrica;

RESOLVE:

Estabelecer, na forma que se segue, as disposições relativas à continuidade de serviço a serem observadas pelos concessionários de serviço público de eletricidade no fornecimento de energia elétrica a seus consumidores.

DOS ÍNDICES DE CONTINUIDADE POR CONJUNTO

Art. 1º Os concessionários de serviço público de eletricidade devem apurar, quanto ao fornecimento de energia elétrica a seus consumidores, os seguintes índices relativos à continuidade de serviço:

a) "índice de duração equivalente de interrupção por consumidor" (DEC) - que exprime o espaço de tempo em que, em média, cada consumidor do conjunto considerado ficou privado de fornecimento de energia elétrica, no período considerado. Para a apuração do DEC deve ser utilizada a seguinte fórmula:

$$n$$

$$\sum_{i=1}^n C_a(i) \times t(i)$$

$$i=1$$

$$DEC = \frac{\sum_{i=1}^n C_a(i) \times t(i)}{C_s}$$

$$C_s$$

sendo:

DEC - duração (em horas) equivalente de interrupção por consumidor do conjunto considerado;

i - número de interrupções variando de 1 a n;

$C_a(i)$ - número de consumidores, do conjunto considerado, atingidos nas interrupções (i);

$t(i)$ - tempo de duração das interrupções (i), em horas;

C - número total de consumidores do conjunto considerado.

b) "índice de frequência equivalente de interrupção por consumidor" (FEC) - que exprime o número de interrupções que, em média, cada consumidor do conjunto considerado sofreu, no período considerado. Para a apuração do FEC deve ser utilizada a seguinte fórmula:

$$n$$

$$\sum_{i=1}^n C_a(i)$$

$$i=1$$

$$FEC = \frac{\sum_{i=1}^n C_a(i)}{C_s}$$

$$C_s$$

sendo:

FEC - Frequência equivalente de interrupção por consumidor do conjunto considerado;

i - número de interrupções variando de 1 a n;

Ca (i) - número de consumidores, do conjunto considerado, atingidos nas interrupções (i);

C - número total de consumidores do conjunto considerado.

§ 1º Os concessionários, para efeito de apuração dos índices de continuidade (DEC e FEC), podem utilizar nas fórmulas supra, como alternativa, o critério de correlação entre o número total de consumidores do conjunto considerado e a quantidade total de kVA instalados no mesmo.

§ 2º Quando utilizado o critério indicado no parágrafo anterior, os valores de correlação devem ser informados ao DNAEE, sempre que solicitados.

§ 3º Para os efeitos desta Portaria, considera-se conjunto de consumidores qualquer reunião dos mesmos definida pelo concessionário para a apuração dos índices de continuidade, observado o disposto no art. 2º.

Art. 2º A apuração dos índices de continuidade (DEC e FEC), deve abranger toda a zona atendida pelo concessionário, respeitadas as seguintes determinações:

I - apuração em separado para conjuntos de consumidores, a critério do concessionário, ressalvado, entretanto, que:

a) para uma mesma área urbana contínua, dividida em mais de um conjunto, devem ser observados em cada conjunto os índices estabelecidos para o número total de consumidores da área;

b) não podem ser reunidos em um mesmo conjunto consumidores situados em áreas urbanas não contíguas.

II - Com relação a cada conjunto, apuração em separado dos valores relativos a:

a) consumidores atendidos por sistema subterrâneo de distribuição, com secundário reticulado;

b) consumidores atendidos por sistema subterrâneo de distribuição, com secundário radial;

c) consumidores atendidos em tensão de transmissão ou subtransmissão igual ou superior a 69 kV;

d) consumidores atendidos por sistemas aéreos em tensão inferior a 69 kV.

Art. 3º Na apuração dos índices de continuidade (DEC e FEC) devem ser consideradas todas as interrupções, ocorridas em qualquer das partes do sistema elétrico e independentemente de sua natureza - programadas, acidentais, manobras, etc. - admitidas apenas as seguintes exceções:

I - interrupção com duração inferior a 3 (três) minutos;

II - interrupção de consumidor isolado, causada por falha em suas instalações, desde que não afete outros consumidores;

III - interrupção decorrente de racionamento de energia elétrica, determinado de acordo com a lei.

Art. 4º Os índices de continuidade (DEC e FEC) devem ser apurados:

I - trimestralmente, nos meses de fevereiro, maio, agosto e novembro, com relação aos trimestres vencidos em dezembro, março, junho e setembro, respectivamente;

II - anualmente, até o mês de março, com relação ao ano anterior.

§ 1º Para as apurações anuais o número de consumidores a ser considerado deve ser igual à média aritmética dos nºs de consumidores existentes ao final de cada mês.

§ 2º Os índices apurados, assim como os dados utilizados para sua apuração, devem ser mantidos por 12 (doze) meses em registros organizados pelos concessionários.

Art. 5º Os valores máximos anuais dos índices de continuidade (DEC e FEC), a serem observados pelos concessionários com relação aos consumidores componentes de cada conjunto, são os seguintes:

I - para os consumidores atendidos em tensão de transmissão ou subtransmissão igual ou superior a 69 kV; DEC = 15 (quinze) e FEC = 25 (vinte e cinco);

II - para os consumidores atendidos em tensão de transmissão, subtransmissão, inferior a 69 kV, primária ou secundária de distribuição: os constantes do Quadro anexo à presente Portaria

Art. 6º Os concessionários devem observar relativamente aos consumidores componentes de cada conjunto, como valores máximos trimestrais dos índices de continuidade (DEC e FEC), os equivalentes a 40% (quarenta por cento) dos referidos no artigo anterior.

DOS VALORES DE CONTINUIDADE POR CONSUMIDOR

Art. 7º As interrupções no fornecimento de energia elétrica a cada consumidor, individualmente considerado, não podem superar, no período de 12 (doze) meses, qualquer dos seguintes valores:

I - para consumidor atendido por sistema subterrâneo:

30 (trinta) horas ou 35 (trinta e cinco) interrupções.

II - Para consumidor atendido em tensão de transmissão ou subtransmissão igual ou superior a 69 kV:

30 (trinta) horas ou 40 (quarenta) interrupções.

III - Para consumidor atendido em tensão de transmissão ou subtransmissão inferior a 69 kV ou em tensão primária de distribuição, cuja unidade de consumo não se situe em zona rural:

80 (oitenta) horas ou 70 (setenta) interrupções.

IV - Para consumidor atendido em tensão secundária de distribuição e pertencente a conjunto com mais de 1.000 (mil) consumidores, cuja unidade de consumo não se situe em zona rural: 100 (cem) horas ou 80 (oitenta) interrupções.

V - Para consumidor localizado em zona rural atendido por sistema aéreo de distribuição, ou pertencente a qualquer conjunto com menos de 1.000 (mil) consumidores:

150 (cento e cinquenta) horas ou 120 (cento e vinte) interrupções.

Parágrafo único. A critério do concessionário, em caso de celebração de contratos de fornecimento, podem ser assegurados valores diferentes dos estabelecidos neste artigo, de forma a proporcionar uma melhor qualidade de serviço para consumidores específicos.

Art. 8º As interrupções no fornecimento de energia elétrica a cada consumidor, individualmente considerado, não podem superar, no período de 3 (três) meses, 40% (quarenta por cento) dos valores referidos no artigo anterior.

Art. 9º Os valores de que tratam os arts. 7º e 8º referem-se, respectivamente, aos 12 (doze) e 3 (três) meses anteriores a sua apuração.

Art. 10. O concessionário deve apurar os valores das interrupções, para compara-los com os referidos nos arts. 1º e 8º, sempre que solicitado:

I - pelo DNAEE, quanto ao consumidor e período requeridos, informando-o do resultado da apuração no prazo por ele fixado para o caso;

II - pelo consumidor, quanto ao período requerido, informando-o, até 30 (trinta) dias após o recebimento da solicitação, do resultado da apuração.

Parágrafo único. A solicitação de que trata o inciso II supra deve ser fundamentada, com indicação do número e/ou duração, aproximados, das interrupções nos últimos 3 (três) meses.

Art. 11. Para a apuração dos valores das interrupções a consumidor, individualmente considerados, deve ser observado o seguinte:

I - determinação com base nos dados constantes dos registros a que alude o § 2º do art. 4º;

II - aplicação do disposto no art. 2º e seus incisos;

III - não consideração de interrupção programada, desde que comprovadamente comunicada sua ocorrência, com 72 (setenta e duas) horas de antecedência, no mínimo, aos consumidores afetados.

Art. 12. O concessionário deve organizar registros que indiquem, quanto as solicitações de apuração de interrupções formuladas por consumidores, os seguintes dados:

I - data da solicitação;

II - ocorrências que determinarem a solicitação;

III - resultado da apuração efetuada pelo concessionário;

IV - data da informação do apurado ao consumidor;

V - providências tomadas para normalização do fornecimento, se for o caso;

VI - data da conclusão das providências de que trata o inciso anterior, se for o caso,

Parágrafo único. Os dados a que se refere este artigo devem ser mantidos nos registros por 12 (doze) meses a contar da data a que alude o inciso IV supra, ou, se for o caso, da data a que alude o inciso VI supra.

DA NORMALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO

Art. 13. Quando forem apurados valores superiores aos limites de que tratam os arts. 5º a 8º, o concessionário deve adotar as providências que se fizerem necessárias à normalização do fornecimento.

Parágrafo único. As providências supra referidas devem ser concluídas no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, contado da data da apuração dos valores anormais, salvo autorização específica do DNAEE para adoção do prazo superior, em razão de justificativa apresentada pelo concessionário.

Art. 14. Eventuais pendências entre concessionário e consumidor, quanto à determinação de responsabilidade por interrupção de fornecimento, devem ser submetidos à apreciação da Divisão de Controle de Serviços de Eletricidade do DNAEE.

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 15. As disposições da presente Portaria não se aplicam:

I - a áreas com menos de 5.000 (cinco mil) consumidores supridas por sistemas isolados;

II - a vendas de energia em grosso para fins de revenda.

Art. 16. No que respeita ao início da exigibilidade do disposto nesta Portaria, são estabelecidos os seguintes prazos:

I - até 1º de outubro de 1979 os concessionários devem iniciar a apuração dos índices de continuidade (DEC e FEC);

II - a partir de 1º de outubro de 1980 os concessionários deverão:

a) fornecer ao DNAEE, sempre que solicitados, dados relativos aos índices de continuidade (DEC e FEC);

b) assegurar a observância do disposto nos arts. 7º e 8º

Parágrafo único. Os prazos acima estabelecidos podem ser prorrogados por até 2 (dois) anos, a critério do concessionário, quanto aos índices e valores de continuidade relativos a consumidores localizados em áreas rurais.

Art. 17. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

LUIZ CARIAS MENEZES

Diretor-Geral

DOU 26.04.78

QUADRO ANEXO À PORTARIA Nº 46, DE 17 DE ABRIL DE 1978 DO DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Valores Máximos Anuais de Duração Equivalente de Interrupção por Consumidor (DEC) e Frequência Equivalente de Interrupção por Consumidor (FEC) - Consumidor Atendido em Tensão de Transmissão, Subtransmissão, Inferior a 69 kV, Primária ou Secundária de Distribuição

CONJUNTO DE CONSUMIDORES	DEC (HORAS)	
Atendido por sistema subterrâneo com secundário reticulado	15	
Atendido por sistema subterrâneo com secundário radial	20	
Atendido por sistema aéreo, com mais de 50.000 consumidores	30	
Atendido por sistema aéreo, com número de consumidores entre 15.000 e 50.000	40	
Atendido por sistema aéreo, com número de consumidores entre 5.000 e 15.000	50	
Atendido por sistema aéreo, com número de consumidores entre 1.000 e 5.000	70	
Atendido por sistema aéreo, com menos de 1.000 consumidores	120	



Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de Engenharia Elétrica

Relatório Técnico

Vistoria das Instalações Elétricas de Baixa Tensão do CEDIRC

Autor: prof. Titular Ruy Alberto C. Altafim

- 2001 -



1. PREÂMBULO

A vistoria técnica nas instalações do CEDIRC-Rio Claro ocorreu no dia 10 de maio de 2000 as 16 horas e 30 min, pelos profissionais da Escola de Engenharia de São Carlos - USP, o Prof. Titular Ruy Alberto Corrêa Altafim e o Técnico Eletrotécnico Cesar Domingues.

2. DESCRIÇÃO

Nessa vistoria foram inspecionadas as instalações elétricas, efetuadas medidas de tensões elétricas e frequência em diferentes pontos da instalação e foi medida a resistência do sistema de aterramento.

Os equipamentos utilizados foram:

- a) para medida das tensões e das frequências: Osciloscópio "Handheld" Tektronix Mod. THS 710 A.
- b) para medida da resistência de aterramento: Medidor de Resistência de Terra- Megger

3. RESULTADOS

As instalações elétricas do CEDIRC encontram-se de acordo com a NBR-5410 "Instalações elétricas de baixa tensão" da ABNT. Contudo, não foram encontrados, no quadro de distribuição interno, elementos de proteção contra surtos de baixa tensão. Um detalhe dessa instalação encontra-se na figura 1.

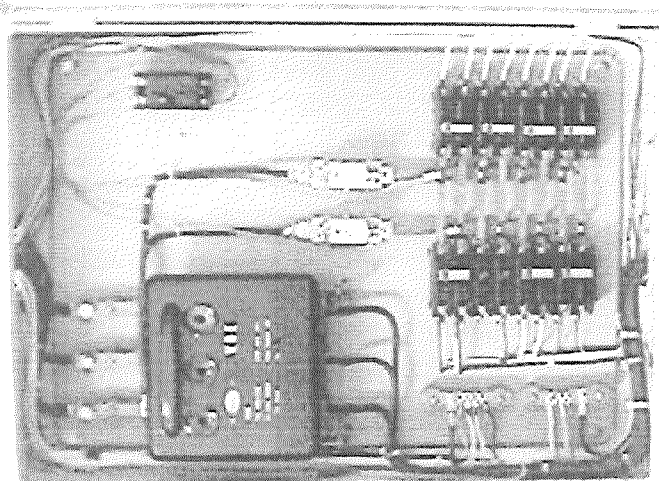


Figura 1 : *Detalhe do quadro de distribuição interno do CEDIRC*

A alimentação dos equipamentos tomográficos é feita por um estabilizador de tensão Estabilizador de Tensão AMPLIMAG modelo: SYTEC, cujo diagrama esquemático encontra-se no anexo I. Desse diagrama esquemático pode-se observar que os elementos de proteção R1/C1, GM1 e GM2 asseguram a supressão de transientes, garantindo a proteção da instalação após sua saída.



A tensão fase-fase RMS encontrada na entrada do quadro apresentava o valor de 219,7 V. A frequência da rede oscilava entre os valores de 59,9 a 60,1 Hz. Ressalta-se que todos os valores encontram-se dentro das tolerâncias permitidas por normas. Um detalhe do painel frontal do osciloscópio encontra-se na figura 2.

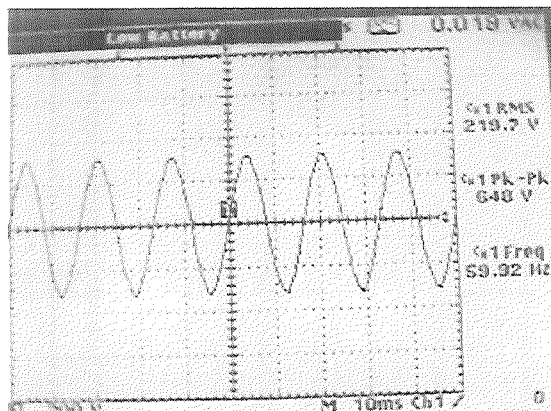


Figura 2 Detalhe do painel frontal do osciloscópio, onde no lado direito da figura pode-se visualizar os valores de tensão e de frequência medidos

Os valores encontrados para as tensões RMS na saída do estabilizador de tensão foram de 208 Volts para fase-fase e de 127 V para fase-neutro.

A resistência elétrica do sistema de aterramento medida pelo método dos três pontos foi de 1 Ohm. Valor abaixo dos permitidos por norma, ou seja, de 5 a 10 Ohms

4. CONCLUSÃO

Pela vistoria efetuada e pelos valores encontrados nas tensões, frequência e resistência de aterramento, pode-se afirmar que as instalações elétricas estão dentro dos padrões técnicos e de segurança exigidos pela NBR-5410. O estabilizador de Tensão AMPLIMAG modelo: SYTEC tem elementos de proteção para garantir a proteção do sistema de alimentação dos equipamentos tomográficos contra transitórios do sistema (surtos e sobretensões).

São Carlos, 20 de maio de 2000

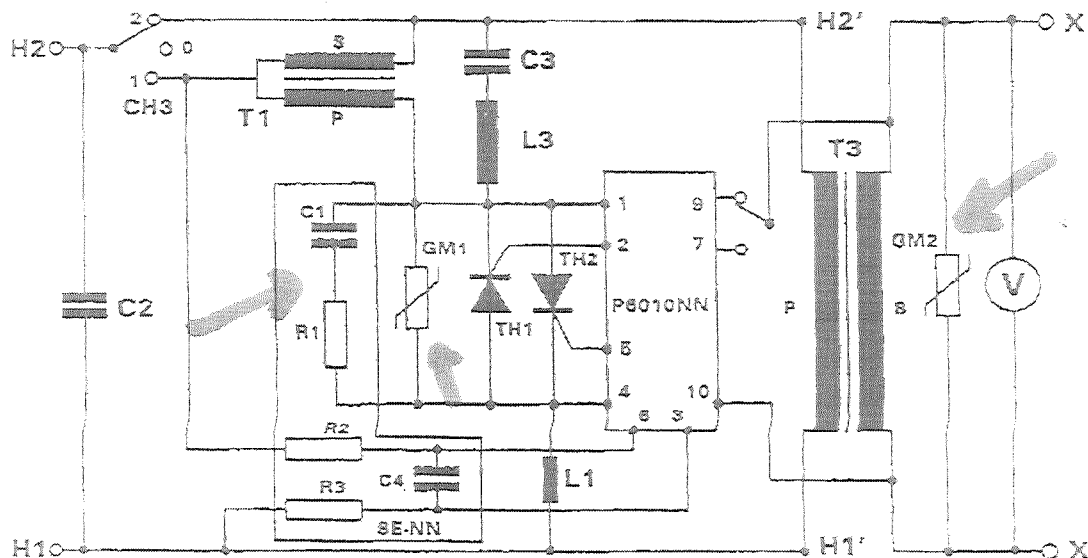
Prof. Titular Ruy Alberto C. Altafim
CREA: 81.034/D



Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de Engenharia Elétrica

Anexo I

4 - DIAGRAMA ELÉTRICO BÁSICO



Observe a numeração da placa eletrônica do desenho acima é referente à placa P601034

No esquema elétrico acima podem ser identificados os elementos:

Elemento	Descrição
T1	Transformador de reforço (Booster)
T3	Transformador isolador
P6010NN	Placa eletrônica de controle
L1	Indutor série
L3	Indutor do filtro de 3º harmônico
C2	Capacitor de correção de fator de potência
C3	Capacitor do filtro de 3º harmônica
R1,C1	Proteção de diodo por rampa de tensão (dv/dt)
TH1,TH2	Transistores (SCR) em anti-paralelo
GM2/GM1	Supressor de transientes
R2,R3,C4	Componentes auxiliares da placa de controle
CH3	Chave "By-Pass" (Transformador/Desliga/Estabilizador)
V1	Voltímetro de saída

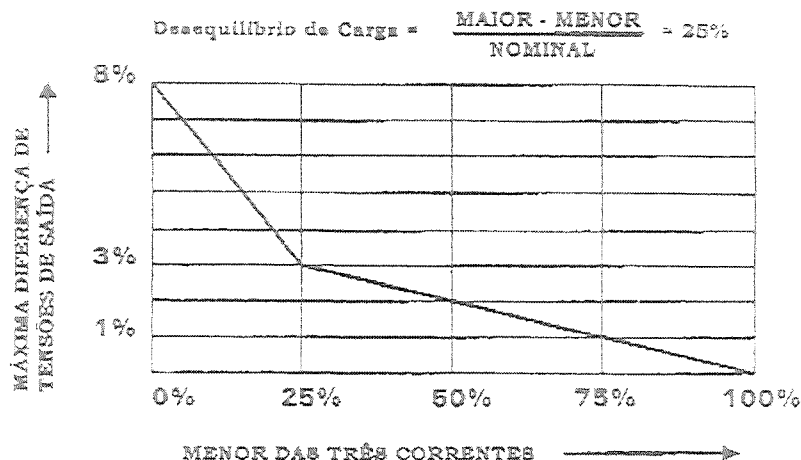
VAGNER FALCÃO
REPRESENTANTE
Fone: 633-3363 - Fax: 633-7483
Cel. (016) 694-6707

3.5 AÇÃO INDEPENDENTE NAS TRÊS FASES

Os estabilizadores da linha AXIS AMPLIMAG trifásicos possuem malhas de regulação independentes nas três fases, tornando possível a correção de desequilíbrios de tensão entre as fases de entrada. Existem porém condições extremas de trabalho, em que é conveniente quantificar esta afirmação (ver 3.7).

3.6 DESEQUILÍBRIO DE CARGAS EM SISTEMAS TRIFÁSICOS

Uma diferença de até 25% entre as correntes de carga causa uma diferença de até 3% nas tensões de saída, desde que a menor corrente de carga seja superior a 25% do valor nominal. Um desequilíbrio maior que 25% entre as correntes de carga e se a menor corrente for menor que 25% da nominal, a diferença entre as tensões de saída pode ser maior do que 3%, o que pode ser visualizado no gráfico abaixo:



3.7 DESEQUILÍBRIO DE REDE EM SISTEMAS TRIFÁSICOS

Uma diferença de até 10% entre tensões de alimentação, dentro da faixa de tensões de alimentação e desde vazio até plena carga no estabilizador, produz diferenças entre tensões de saída sempre inferiores a 1%.

3.8 DETALHES CONSTRUTIVOS

- **TRISTORES** - Resfriados por elementos de alumínio fundido, quando discretos. Fixados diretamente sobre o painel de montagem quando em bloco compacto.
- **PLACAS ELETRÔNICAS** - Montadas em circuito impresso em fibra de vidro e fácil substituição.
- **TRANSFORMADORES** - Fabricados com chapa siliciosa de baixa perda, bobinas de fios de cobre esmaltados impregnados no processo de vácuo pressão, o que permite ótimo desempenho, grande durabilidade e baixo ruído acústico.
- **GABINETE METÁLICO** - Robusto, para dar adequada proteção ao conjunto; pré tratado com jato de granalha de aço para garantia contra corrosão.
- **RESFRIAMENTO** - por convecção natural. Em equipamentos de maior porte pode haver exaustores (normalmente acima de 100KVA).
- **CHAVE REVERSORA (BY-PASS)** - Permite a conexão da carga diretamente à rede através do transformador de saída que faz a isolação carga/rede. Este recurso é utilizado, por exemplo, num possível defeito do estabilizador.

4 - DIAGRAMA ELÉTRICO BÁSICO

Fabrica: Rua Lacer do Meu Bem, 132 Fone: 011 858.5855 // Vendas: Av. Mandacari, 67 Fone: 011 856 9366