

DATA DE EMISSÃO: 09/08/2012
 ORDEM DE SERVIÇO N°: 84852

DIGITADO POR: Rafael E. Werlich RUBRICA:

1. DADOS DO CLIENTE

CLIENTE: QT Equipamentos Ltda.
 ENDEREÇO: Avenida das Indústrias, 170. Distrito Industrial.
 Cachoeirinha, RS.

2. DADOS DO OBJETO DE ENSAIO

TIPO DE OBJETO: Conjunto de manobra e controle de alta tensão em invólucro metálico (cubículo)
 DATA RECEBIMENTO: 03/07/2012 HORA: 12h
 AGENTE DE ENTREGA: Transportadora Transjoi
 OBSERVAÇÕES: Guindastes Nilton contratado para descarga de equipamento

Características	
Fabricante	QT
Modelo	QT Siem
Ano de fabricação	2012
Classe de tensão	17,5 kV
Tensão de operação	17,5 kV
Tensão aplicada, 60Hz, 1 minuto	38 kV
Nível básico de impulso 1,2/50µs	95 kV
Frequência nominal	60 Hz
Corrente suportável de curta duração	25 kA
Valor de crista corrente suportável	63 kA
Corrente nominal	1250 A
Grau de proteção	IP- 4X
Norma	NBR IEC 62271-200/2007
Disjuntor	Siemens Sion



Fig.01 – Cubículo testado.

3. ENSAIOS

SERVIÇOS SOLICITADOS	MÉTODOS	PROCEDIMENTOS TÉCNICOS
Elevação de temperatura	NBR IEC 62271-200	-
Tensão suportável nominal a frequência industrial		-
Operação mecânica		-

DATA DE INÍCIO DOS ENSAIOS: 09/07/2012

DATA DE TÉRMINO DOS ENSAIOS: 12/07/2012

4. INSPETOR

- ☐ Adilson Gonçalves de Carvalho, QT;
- ☐ Erni Lemes Vieira, QT;
- ☐ Waldemar Ulrich Neto, Autohändler Com. e Repres..

5. EQUIPAMENTOS / INSTRUMENTOS UTILIZADOS

- ☐ 01 Transformador de ensaio, Foster, modelo D/YA442;
- ☐ 01 Transformador de ensaio, Blutrafos, tipo TT, 52 kVA;
- ☐ 01 Divisor capacitivo com kilovoltímetro digital, Phenix, modelo KVM 200;
- ☐ 01 Osciloscópio digital, Tektronix, modelo TDS 3012, com drive 3/2 1.44 Mb;
- ☐ 01 Variador de tensão trifásico, STP, modelo VTRE-170;
- ☐ 01 Analisador de energia, Embrasul, modelo RE-6000;
- ☐ 03 Alicates sensores de corrente, Embrasul, modelo AM-3000;
- ☐ 01 Indicador digital de temperatura, Tecsystem, modelo NT538;
- ☐ 01 Indicador digital de temperatura, Samrello, modelo IDTS-210 PTA/96;
- ☐ 18 Termopares do tipo PT-100;
- ☐ 01 Termômetro de líquido em vidro, Precision.

6. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

6.1 Ensaio de elevação de temperatura

Foi aplicada corrente elétrica trifásica*, 60 Hz, conforme tabela a seguir:

Fase R	Fase S	Fase T
1240 A	1250 A	1260 A

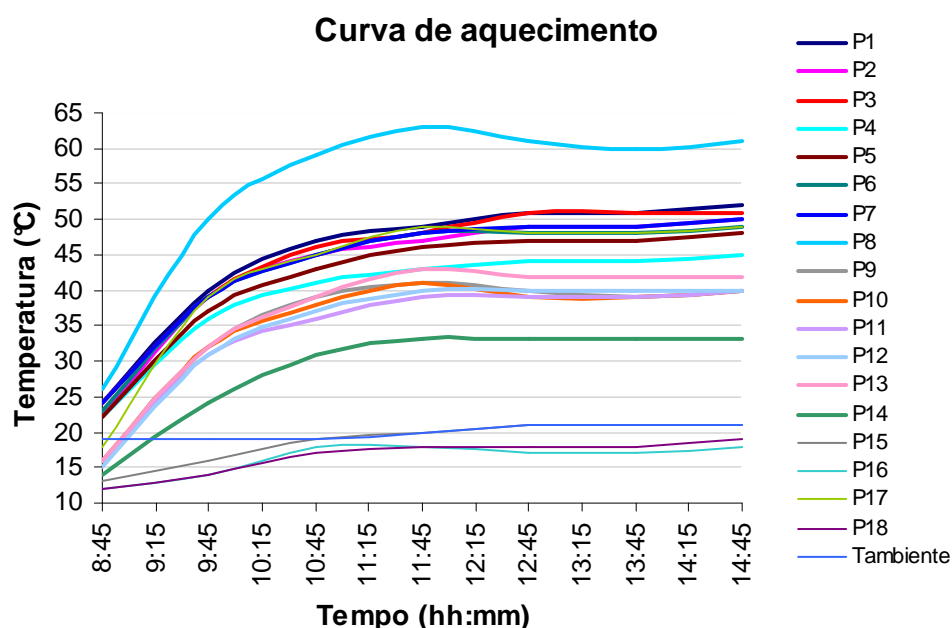
* Na primeira hora do ensaio foi aplicada 110% da corrente elétrica nominal.

A corrente elétrica foi mantida até a ocorrência da estabilização da temperatura, verificada pela variação na elevação de temperatura de no máximo 1°C durante 1 hora.

Na tabela e gráfico a seguir as leituras das sondas PT-100, em °C:

Hora	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄	P ₁₅	P ₁₆	P ₁₇	P ₁₈	T _a
8:45	24	22	24	22	22	23	24	26	16	16	16	15	16	14	13	12	18	12	19
9:45	40	39	39	36	37	39	39	50	32	32	31	31	32	24	16	14	39	14	19
10:45	47	45	46	41	43	45	45	59	39	38	36	37	39	31	19	18	45	17	19
11:45	49	47	48	43	46	48	48	63	41	41	39	40	43	33	20	18	49	18	20
12:45	51	49	51	44	47	48	49	61	40	39	39	40	42	33	21	17	48	18	21
13:45	51	49	51	44	47	48	49	60	39	39	39	40	42	33	21	17	48	18	21
14:45	52	50	51	45	48	49	50	61	40	40	40	40	42	33	21	18	49	19	21

- P₁ - Barramento de entrada a um metro do terminal de entrada – Fase R;
- P₂ - Barramento de entrada a um metro do terminal de entrada – Fase S;
- P₃ - Barramento de entrada a um metro do terminal de entrada – Fase T;
- P₄ - Ponto estrela;
- P₅ - Terminal de entrada – Fase R;
- P₆ - Terminal de entrada – Fase S;
- P₇ - Terminal de entrada – Fase T;
- P₈ - Conexão com terminal do disjuntor, parte inferior – Fase R;
- P₉ - Conexão com terminal do disjuntor, parte inferior – Fase S;
- P₁₀ - Conexão com terminal do disjuntor, parte inferior – Fase T;
- P₁₁ - Conexão com terminal do disjuntor, parte superior – Fase R;
- P₁₂ - Conexão com terminal do disjuntor, parte superior – Fase S;
- P₁₃ - Conexão com terminal do disjuntor, parte superior – Fase T;
- P₁₄ - Conexão do barramento horizontal com o barramento do terminal do disjuntor – Fase S;
- P₁₅ - Teto do compartimento de barras da parte superior do disjuntor;
- P₁₆ - Tampa do compartimento de barras superior com compartimento inferior;
- P₁₇ - Braço superior do disjuntor – Fase S;
- P₁₈ - Lateral externa do invólucro na altura do braço superior do disjuntor;
- T_a - Temperatura ambiente externa média.



A elevação de temperatura calculada é a diferença entre a temperatura medida nas sondas PT-100 para cada ponto (P_n) e a temperatura ambiente (T_a) registrados no mesmo instante e no término do período de realização do ensaio. A T_a foi tomada através da média das leituras de dois termômetros de mercúrio, localizados a um metro do cubículo, imersos em óleo mineral.

Hora	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	E ₈	E ₉	E ₁₀	E ₁₁	E ₁₂	E ₁₃	E ₁₄	E ₁₅	E ₁₆	E ₁₇	E ₁₈
14:45	31	29	30	24	27	28	29	40	19	19	19	19	21	12	0	-3	28	-2



Fig.02 – Cubículo no ensaio de elevação de temperatura.

6.2 Ensaio de tensão suportável nominal a frequência industrial

Configuração	Tensão aplicada (AC- 60 Hz)*	Duração	Situação
R - STMassa	38,6 kV _{eficaz}	1 minuto	Aprovado
S - RTMassa	38,3 kV _{eficaz}	1 minuto	Aprovado
T - RSMassa	38,3 kV _{eficaz}	1 minuto	Aprovado

* Transformadores de potencial conectados, disjuntor Siemens inserido e fechado;

** 19,6°C.

6.3 Ensaio de operação mecânica

Função	Resultado da ação	Quantidade	Situação
Operação	Inserção / extração e liga / desliga (disjuntor)	50	Aprovado
Intertravamento	Porta aberta impede inserção do disjuntor	50	Aprovado
	Disjuntor inserido impede abertura de porta.	50	Aprovado
	Disjuntor ligado impede inserção ou extração	50	Aprovado

7. REFERÊNCIAS

- ❑ NBR IEC 62271-200:2007 – “Conjunto de manobra e controle de alta tensão Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV”, ABNT, RJ.

8. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- ❑ O conteúdo deste relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução de partes requer aprovação por escrito do INSTITUTO FURB.
- ❑ Os resultados dos ensaios são restritos as amostras analisadas nos laboratórios do INSTITUTO FURB.



Rafael Eduardo Werlich
Engenheiro Eletricista: CREA– SC 67.633-7