



RELATÓRIO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

CETE - CENTRO ESTADUAL DE TREINAMENTO ESPORTIVO

PORTO ALEGRE - RS

SUBESTAÇÃO ELÉTRICA

21/07/2023 e 19/08/2023

CETE - CENTRO ESTADUAL DE TREINAMENTO ESPORTIVO_MPS_SUBESTAÇÃO ELÉTRICA_CF/BR_4383 A/2023

Power Service Manutenção Integrada Ltda
Av. Pernambuco, nº 925 - Navegantes – Porto Alegre / RS – CEP: 90.240-005 Fone: (51) 3021-1262



Porto Alegre, 14 de setembro de 2023

À

CETE - CENTRO ESTADUAL DE TREINAMENTO ESPORTIVO

Rua Gonçalves Dias, 700

PORTO ALEGRE - RS

A/C Sr (a). Responsável Departamento de Manutenção

Ref.: Relatório de Atendimento Técnico RAT Nº: 25634 e 25576

Prezados Senhores,

Conforme estabelecido em contrato, realizamos nos dias 21/07/2023 e 19/08/2023 o serviço de manutenção preventiva na Subestação Elétrica, no CETE- CENTRO DE TREINAMENTO ESPORTIVO, localizada em Gravataí, RS.

Salientamos que na elaboração dos relatórios, registramos observações apenas na ocorrência de irregularidades ou particularizações do item assinalado, sendo que a ausência de comentários implica automaticamente em condições satisfatórias de operação dos equipamentos revisados.

A relação das tarefas executadas e dos equipamentos revisados está descrita em nossa proposta mencionada anteriormente. A seguir apresentaremos as Irregularidades Constatadas; as Avaliações e Normas Técnicas Aplicadas; os Métodos de Elaboração do Relatório Técnico; a Relação dos Equipamentos Utilizados e os Ensaio Realizados.

Colocamo-nos, desde já, a seu inteiro dispor para o esclarecimento de qualquer dúvida que possa surgir e agradecemos a preferência pela Power Service Manutenção Integrada, na realização deste trabalho. Em caso de dúvidas e quaisquer outras demandas à respeito dos serviços realizados e/ou deste relatório, entrar em contato através do email relatorios@gruposingel.com.br

Garantimos que a manutenção preventiva deixará o objeto da manutenção em condições satisfatórias de operação, imediatamente após o serviço, desde que não seja constatada nenhuma avaria em equipamento ou irregularidades.



FLAMARION LOPES ZANCHI

Flamarion Zanchi
Engenheiro Eletricista
CREA/RS 013210

Power Service Manutenção Integrada Ltda
Av. Pernambuco, nº 925 - Navegantes – Porto Alegre / RS – CEP: 90.240-005 Fone: (51) 3021-1262



1) IRREGULARIDADES CONSTATADAS E RECOMENDAÇÕES

1.1) Transformador de Potência - nº série: 210897

1.1.1) De acordo com o ensaio físico químico realizado no líquido mineral isolante, os resultados obtidos estão com características inadequadas, indicando borra depositada possivelmente no núcleo, enrolamentos ou canais de refrigeração. Recomendamos a substituição do óleo mineral com limpeza da parte ativa e nova amostragem em 06 meses para o acompanhamento da degradação do óleo mineral isolante.

1.2) Verificamos que a bucha X1 encontra-se sem vedação da louça com o varão. Recomendamos que seja realizada uma manutenção corretiva no equipamento, visando manter a integridade do equipamento.



1.3) Informamos que as madeiras de apoio ao TR número de série 210897 encontram-se podres.



1.4) Informamos que a conexão interna de bucha X1 esta carbonizada. Recomendamos que seja realizada uma manutenção corretiva.



Power Service Manutenção Integrada Ltda
Av. Pernambuco, nº 925 - Navegantes – Porto Alegre / RS – CEP: 90.240-001 Fone: (51) 3021-1262



- 1.5)** Informamos que a porta da cabine de medição esta caindo. Recomendamos que seja realizada uma manutenção corretiva.



- 1.6)** Verificamos a inexistência de cordoalha de aterramento na porta e janela da sala do QGBT. Recomendamos adequação conforme determinação do RIC.
- 1.7)** Ao percorrer a linha de MT interna constatamos há necessidade de poda de algumas árvores muito próximas a linha.
- 1.8)** Constatamos que a chave base C da Fase B encontra-se avariada s/a mola de pressão para o cartucho. Recomendamos a retirada do equipamento p/ uma manutenção corretiva e oficina e a substituição da base de equipamento.
- 1.9)** Verificamos sinais de infiltração na estrutura do teto das duas (2) cabines.



- 1.10)** Verificamos a inexistência de luvas de média tensão e tapetes de borracha isolante na unidade. Em caso de manobras por parte do cliente, sugerimos o fornecimento de tais EPI's.
- 1.11)** Verificamos que o percentual obtido no ensaio de resistência ôhmica do bobinado do e resistência ôhmica de isolamento média tensão x massa do transformador encontram-se inadequados (abaixo e acima) do recomendado perante a norma vigente. Recomendamos que seja realizado um novo ensaio no período de 03 (três) meses a fim de averiguar uma possível evolução de tal irregularidade e a necessidade de intervenção corretiva no equipamento.

Power Service Manutenção Integrada Ltda
Av. Pernambuco, nº 925 - Navegantes – Porto Alegre / RS – CEP: 90.240-001 Fone: (51) 3021-1262



2) AVALIAÇÃO TÉCNICA

- 2.1)** Recomendamos a adequação de todas as irregularidades citadas nesse relatório a fim de promover uma maior confiabilidade ao sistema elétrico e estar em conformidade com o item 10.4.4 da norma NR-10, que estabelece:
“As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos”.
- 2.2)** Segundo a RAT 25634 e RAT 25664, foi constatado a necessidade de poda de arvores próximo a linha de MT interna que vai para o TR novo. As madeiras que sustentam o Transformador estão deterioradas (podres).
- 2.3)** Segundo a RAT 25576, de 21/07/23, não foi possível realizar manutenção preventiva, pois a CEEE Equatorial não foi ao local realizar o desligamento programado, sendo a mesma realizada em 19/08/23.

Power Service Manutenção Integrada Ltda
Av. Pernambuco, nº 925 - Navegantes – Porto Alegre / RS – CEP: 90.240-004 Fone: (51) 3021-1262



3) NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

As tabelas em anexo estão em conformidade com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) através das seguintes normas:

NBR 5356-11:2016 - (Transformadores de potência secos – Especificação);

NBR 10299:2011 - (Cabos elétricos em corrente alternada e a impulso – Análise estatística da rigidez dielétrica);

NBR 15920:2011 - (Cabos elétricos — Cálculo da corrente nominal — Condições de operação — Otimização econômica das seções dos cabos de potência);

NBR IEC 60947-2:2013 - (Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores);

NBR 14039:2005 - (Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV);

NBR 9029:1985 - (Emprego de relés para proteção de barramento em sistema de potência - Procedimento);

Os valores encontrados e calculados foram analisados com respaldo técnico dos fabricantes dos equipamentos avaliados.



4) MÉTODO DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO

Nossas atividades de manutenção estão estruturadas da seguinte forma: Inspeção Visual; Manutenção Preventiva e Ensaio de Campo.

4.1) **Inspeção Visual**

A inspeção visual deve preceder os ensaios e deve ser realizada com a instalação desenergizada. Esta deve ser realizada para confirmar se os componentes elétricos, permanentemente conectados, estão:

- 4.1.1) Em conformidade com os requisitos de segurança das normas aplicáveis;
- 4.1.2) Corretamente selecionados e instalados de acordo com a norma aplicável;
- 4.1.3) Não visivelmente danificados, de modo a restringir sua segurança.

4.2) **Manutenção Preventiva**

Define-se manutenção preventiva aquela efetuada em intervalos pré determinados, ou de acordo com critérios prescritos, destinados a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.

4.3) **Ensaio de Campo**

Os ensaios de campo da instalação incluem os seguintes testes:

- 4.3.1. Continuidade elétrica dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais, principais e suplementares;
- 4.3.2. Resistência de isolamento dos equipamentos da instalação elétrica;
- 4.3.3. Ensaio para determinação da resistência de aterramento;
- 4.3.4. Ensaio recomendado pelo fabricante de equipamentos:
 - 4.3.4.1 Ensaio de rigidez dielétrica do óleo isolante - aplicáveis a transformadores de força e distribuição;
 - 4.3.4.2 Ensaio de cromatografia de gases e análise físico-química de óleos isolantes aplicáveis a transformadores;
 - 4.3.4.3 Ensaio de resistência de contato – aplicáveis a disjuntores, transformadores e chaves seccionadoras.
- 4.3.5. Ensaio de funcionamento.

A avaliação dos resultados pode ser verificada através das tabelas de ensaio em anexo.



5) RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

MEGOMETRO DIGITAL

Marca: **Megabras**
Certificado de aferição nº: **E1CXCK23**
Órgão aferidor: **Metrosul**

Nº Patrimônio: **4397**
Modelo: **MD-5060X**
Data de Aferição: **08/08/23**

MICROHMIMETRO DIGITAL

Marca: **Megabras**
Certificado de aferição nº: **32H16723**
Órgão aferidor: **Metrosul**

Nº Patrimônio: **4365**
Modelo: **MPK-256**
Data de Aferição: **16/02/23**



	Singel Engenharia Ltda. & Power Service – Manutenção Integrada Ltda. ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO EM PARA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO	RQM21 REV 05 DATA: 19/05/16
--	---	-----------------------------------

DADOS DO PARA-RAIO

Identificação: ENTRADA	Tensão Nominal: 1,0 kV
------------------------	------------------------

RESISTENCIA OHMICA DE ISOLAMENTO

Ligação	VALOR MEDIDO (MΩ)	
Fase A x Massa	800	
Fase B x Massa	735	
Fase C x Massa	863	
Tensão de Ensaio: 5.000 Vcc	Valor Mínimo (MΩ): 10	INSTRUMENTO UTILIZADO: Megôhmetro
Conforme NBR 16050:2012		



	Singel Engenharia Ltda. & Power Service – Manutenção Integrada Ltda.	RQM23
	ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO, CONTATO E RELAÇÃO DE ESPIRAS EM TRANSFORMADOR DE MÉDIA TENSÃO	REV 05 DATA: 20/05/16

DADOS DO TRANSFORMADOR		
Identificação: TR velho	Número de Série: 210897	Potência (kVA) : 150
Tipo: T2 150/15	Classe de Isolamento MT: 15,00 kV	Classe de Isolamento BT: 1,20 kV
Freq. de Operação (Hz): 60	Impedância (%): 2,86	Volume do Óleo (litros): -
Tipo de Óleo:	Peso Total (kg):	Ano de Fabricação: 1974
Fabricante: União S.A	Paralelo do Transformador: -	
URA: 46,00 %	Temperatura Ambiente: 20,30 °C	Temperatura do Óleo: 31,0 °C

Diagrama Fasorial												
Dyn1	Dy1	Dy5	Dy7	Dy11	Dz1	Dzn1	Dz0	Dzn0	Dy0	Dyn0	Dd0	Dd6
X												
Yd0	Yd1	Yd5	Yd7	Yd11	Ynd1	Yy0	Yyn0	Yy1	Yy6	Yz1	Yzn0	Yzn1
Ligação Primário: DELTA						Ligação Secundário: ESTRELA						
TAP's		Tensão (V)		Corrente (A)		Tensão (V)		Corrente (A)				
<input checked="" type="checkbox"/>	1	13.800	6,28	220/127		394,11						
<input type="checkbox"/>	2	13.200	6,57									
<input type="checkbox"/>	3	12.600	6,88									
<input type="checkbox"/>	4	12.000	7,23									

RESISTENCIA OHMICA DE ISOLAMENTO		
Ligação	VALOR MEDIDO (MΩ)	VALOR CORRIGIDO A 30 °C (MΩ)
Baixa Tensão x Massa	52,8	56,6
Média Tensão x Massa	5,9	6,3
Média Tensão x Baixa Tensão	521,0	558,4
Valor Mínimo BT (MΩ): 36	Valor Mínimo MT (MΩ): 450	INSTRUMENTO UTILIZADO: Megôhmetro
Tensão de Ensaio BT: 500 Vcc	Tensão de Ensaio MT: 5.000 Vcc	

VALOR MÍNIMO: 30 MΩ POR kV CONFORME NBR 7036:1990

RESISTÊNCIA ÔHMICA DO BOBINADO				
Baixa Tensão		Média Tensão		INSTRUMENTO UTILIZADO: Ohmímetro Conforme NBR 5356:2014
FASE A (mΩ):	19,95	FASE A (Ω):	9,17	
FASE B (mΩ):	3,69	FASE B (Ω):	9,04	
FASE C (mΩ):	3,59	FASE C (Ω):	9,47	

Variação Percentual Ôhmica		
BT:	455,71 %	MT: 4,76 %
		Máxima Admitida: 10 %

Imagem do equipamento



7) RESULTADO DA ANÁLISE DE ÓLEO - FÍSICO QUÍMICO

RELATÓRIO DE ENSAIO FÍSICO QUÍMICO EM ÓLEO MINERAL ISOLANTE - NBR-10576/2017								
SUBESTAÇÃO	EQUIPAMENTO		Nº DE SÉRIE	POTÊNCIA(S)	FABRICANTE			
SUBESTAÇÃO	TR ≤36,2kV (ÓLEO OP.)		210897	150 kVA	União S.A			
ENSAIO	UNIDADE	NORMA	REFERENCIA	HISTÓRICO DE ENSAIOS				
				ago/23				
Cor	-	NBR 14483	Máx.: -	2,5				
Densidade a 20/4° C	-	NBR 14065	-	0,8801				
Fator de Perdas 90 ° C	%	NBR 12133	Máx.: 20	3,606				
Índice de Neutralização	mgKOH/g	NBR 14248	Máx.: 0,2	0,17				
Rigidez Dielétrica	kV	NBR IEC 60156	Mín.: 40	33				
Tensão Interfacial, a 25°C	mN/m	NBR 6234	Mín.: 20	20				
Teor de Água	ppm	NBR 10710	Máx.: 40	49				

