

	RELATÓRIO				Nº RL 12 2011 CESAN 001				
	CLIENTE: CIA ESPIRITO SANTENSE DE SANEAMENTO - CESAN				FOLHA 1 de 14				
	PROGRAMA: SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA								
	ÁREA: Elevatórias de Alto Recalque (EAR) e Baixo Recalque (EBR)				REVISÃO – 0				
TÍTULO: SERVIÇOS DE INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA DAS ELEVATÓRIAS DE ALTO RECALQUE (EAR) E BAIXO RECALQUE (EBR) MUNICÍPIO DE VILA VELHA									
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO								
0	EMISSÃO INICIAL								
									
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	REV. 8
DATA	DEZ/2011								
EXECUÇÃO	ALMIR								
VERIFICAÇÃO	FLAVIO								
APROVAÇÃO	MULLER								
KATÓDICA PROJETOS ELETRÔNICOS & SERVIÇOS LTDA FONE / FAX: (11) 4228 4775 www.katodica.com.br e-mail: katodica@katodica.com.br									

	RELATÓRIO	Nº	RL 12 2011 CESAN 001	REV.	0
	PROGRAMA: SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA			FOLHA:	3 de 14
	TÍTULO: SERVIÇOS DE INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA DAS ELEVATÓRIAS DE ALTO RECALQUE (EAR) E BAIXO RECALQUE (EBR) MUNICÍPIO DE VILA VELHA				

1- Objetivo

Este relatório tem por objetivo apresentar os dados obtidos nos serviços de inspeção e diagnóstico do sistema de proteção catódica das elevatórias de alto recalque (EAR) e baixo recalque (EBR), estações elevatórias estas implantadas no Município de Vila Velha, Estado do Espírito Santo, e de propriedade da CESAN.

2- Instalação dos Equipamentos

Para o sistema de proteção catódica das adutoras que complementam estas estações elevatórias foi previsto um sistema de proteção catódica por corrente impressa para a sua proteção, sistema de proteção este composto por três retificadores que efetuam o fornecimento da corrente de proteção e diversos pontos de teste para o acompanhamento do nível de potencial destas adutoras, sendo a data de implantação destes sistemas não determinada nesta etapa de inspeção.

3- Medições de Campo

As medições e inspeções neste sistema de proteção catódica instalado nas elevatórias de alto recalque (EAR) e baixo recalque (EBR) foram efetuadas nos dias 24 e 25/11/2011 e cujos resultados são abaixo apresentados.

4- Procedimento das Medições e Inspeções

Para este ciclo de medições e inspeções foi adotado o seguinte procedimento:

- Medição e inspeção dos retificadores,
- Medições do potencial das adutoras nos Pontos de Teste localizados.

4.1 - Resultado das Medições e Inspeções

» **Retificador R-1**
 Horímetro apontava 62.219,27 horas de trabalho às 11:30 horas do dia 24/11
 Regulagem de saída em G3F4
 Tensão de saída 37 Volts
 Corrente de saída 0 (zero) Amperes

KATÓDICA PROJETOS ELETRÔNICOS & SERVIÇOS LTDA – FONE / FAX: (11) 4228 4775 www.katodica.com.br e-mail: katodica@katodica.com.br					
--	--	--	--	--	--

	RELATÓRIO	Nº	RL 12 2011 CESAN 001	REV.	0
	PROGRAMA: SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA			FOLHA:	4 de 14
	TÍTULO: SERVIÇOS DE INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA DAS ELEVATÓRIAS DE ALTO RECALQUE (EAR) E BAIXO RECALQUE (EBR) MUNICÍPIO DE VILA VELHA				

» **Retificador R-3**
Horímetro apontava 60.005,10 horas de trabalho às 13:30 horas do dia 24/11
Regulagem de saída em G3F5
Tensão de saída 34 Volts
Corrente de saída 22 Amperes
Potencial adutora -5,6 Volts

» **Retificador R-ETA 1**
Horímetro apontava 90.968,41 horas de trabalho às 16:20 horas do dia 24/11
Regulagem de saída em G5F3
Voltímetro de saída não estava funcionando (medição efetuada com multímetro apontava 60V)
Amperímetro de saída não estava funcionando (medição efetuada com multímetro sobre o resistor shunt de 12A/60mV apontava 5,2A)
Potencial adutora -5,3 Volts

» **Retificador R-2 EBR**
Horímetro não estava funcionando (inspeção efetuada no dia 25/11)
Regulagem de saída em G1F3
Voltímetro de saída não estava funcionando (medição efetuada com multímetro apontava 16,2V)
Amperímetro de saída não estava funcionando (medição efetuada com multímetro sobre o resistor shunt de 12A/60mV apontava 0,41 mA)
Potencial adutora -5,6 Volts

» **Ponto de Teste** ETA-2 ODMP apontava -0,30Vcc a -0,32Vac em medições efetuadas no dia 25/11.

5- Referências de Proteção

As adutoras objeto deste relatório deverão atender como potenciais eletrolíticos mínimos de proteção aqueles estipulados nas normas abaixo:

- NACE RP0169/05 - Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems,
- ISO/FDIS 15589-1:2003 - Petroleum and Natural Gas Industries - Cathodic Protection of Pipeline Transportation Systems - Part 1 - On-Land Pipelines.

KATÓDICA PROJETOS ELETRÔNICOS & SERVIÇOS LTDA – FONE / FAX: (11) 4228 4775 www.katodica.com.br e-mail: katodica@katodica.com.br					
--	--	--	--	--	--

Katódica	RELATÓRIO	Nº	RL 12 2011 CESAN 001	REV.	0
	PROGRAMA: SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA			FOLHA:	5 de 14
	TÍTULO: SERVIÇOS DE INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA DAS ELEVATÓRIAS DE ALTO RECALQUE (EAR) E BAIXO RECALQUE (EBR) MUNICÍPIO DE VILA VELHA				

Todas as normas descritas acima consideram uma tubulação de aço protegida catodicamente quando for atendidas uma das alternativas abaixo apresentadas:

a) Um potencial negativamente superior a -0,85 V medidos em relação a um eletrodo de referência em cobre/sulfato de cobre.

b) Apresentar uma polarização catódica superior a 100mVCC. Entende-se por polarização catódica a diferença de potencial existente entre o potencial natural do gasoduto e o potencial obtido no momento exato do desligamento do retificador.

6- Conclusões

Com base nas medições e inspeções efetuadas nestes dutos podemos obter as seguintes conclusões:

» **6.1 - Retificador R-1**
O retificador encontra-se com seu leito de ânodos rompido em diversos pontos, tendo sido abertos alguns locais sobre este leito de ânodos para efetuação de testes, sendo localizados diversos pontos onde o cabo principal deste leito encontra-se partido, tendo sido encontrado o primeiro ânodo totalmente danificado. O equipamento é antigo e encontra-se danificado devido ao tempo de uso. O leito de ânodos deste retificador encontra-se em paralelo a outras tubulações de água tratada em ferro fundido.

» **6.2 - Retificador R-3**
O retificador encontra-se em operação normal porém o equipamento é antigo e encontra-se danificado devido ao tempo de uso.

» **6.3 - Retificador R-ETA 1**
O retificador encontra-se em operação normal. Tanto seu voltímetro de saída bem como também seu amperímetro de saída não estavam funcionando.

» **6.4 - Retificador R-2 EBR**
O retificador encontra-se em operação normal. Tanto seu voltímetro de saída, horímetro e amperímetro de saída não estavam funcionando. Sua corrente de saída encontra-se muito baixa.

» **6.5 - Ponto de Teste**
ETA-2 ODMP apontava -0,30Vcc a -0,32Vac sendo este um nível de potencial abaixo dos Critérios de Proteção estabelecidos nas Normas referenciadas.

KATÓDICA PROJETOS ELETRÔNICOS & SERVIÇOS LTDA – FONE / FAX: (11) 4228 4775 www.katodica.com.br e-mail: katodica@katodica.com.br					
--	--	--	--	--	--

	RELATÓRIO	Nº	RL 12 2011 CESAN 001	REV.	0
	PROGRAMA: SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA			FOLHA:	6 de 14
	TÍTULO: SERVIÇOS DE INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA DAS ELEVATÓRIAS DE ALTO RECALQUE (EAR) E BAIXO RECALQUE (EBR) MUNICÍPIO DE VILA VELHA				

» **6.6 - Conclusão Geral:**
Com base nas conclusões apontadas acima concluímos que as adutoras que compõem este sistema de proteção catódica encontram-se desprotegidas catodicamente em alguns pontos, encontrando-se assim sujeitas a um processo corrosivo. Seus retificadores necessitam de uma manutenção geral devendo ser substituídos seus instrumentos danificados, bem como deverão ser recuperados os leitos de ânodos dos Retificadores R-1 e R-2 EBR. Este sistema de proteção catódica não possui pontos de teste para efetuar-se um acompanhamento de seu nível de potencial.

7- Recomendações

Com base nas conclusões apresentadas efetuamos as seguintes recomendações:

» **7.1 - Retificador R-1**
Recuperar seu leito de ânodos substituindo totalmente seu cabo bem como seus ânodos efetuando estudo para um novo posicionamento deste leito de tal forma que interfira o menos possível nas tubulações paralelas a ele.

» **7.2 - Retificador R-3**
Efetuar limpeza geral do equipamento.

» **7.3 - Retificador R-ETA 1**
Efetuar limpeza geral do equipamento substituindo tanto seu voltímetro de saída bem como também seu amperímetro de saída.

» **7.4 - Retificador R-2 EBR**
Efetuar limpeza geral do equipamento efetuando também a substituição de seu voltímetro de saída, horímetro e amperímetro de saída. Efetuar estudo verificando a eficiência do seu leito de ânodos objetivando uma elevação de sua corrente de saída que encontra-se muito baixa.

» **7.5 - Recomendação Geral:**
Efetuar a implantação de pontos de teste ao longo das adutoras tendo em média um espaçamento entre estes pontos de teste de 1.500 metros.

KATÓDICA PROJETOS ELETRÔNICOS & SERVIÇOS LTDA – FONE / FAX: (11) 4228 4775 www.katodica.com.br e-mail: katodica@katodica.com.br					
--	--	--	--	--	--

K atódica	RELATÓRIO	Nº	RL 12 2011 CESAN 001	REV.	0
	PROGRAMA:	SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA		FOLHA:	7 de 14
	TÍTULO:	SERVIÇOS DE INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA DAS ELEVATÓRIAS DE ALTO RECALQUE (EAR) E BAIXO RECALQUE (EBR) MUNICÍPIO DE VILA VELHA			

8- Registro Fotográfico



Visão frontal do Retificador R1



Visão lateral do Retificador R1



Visão lateral do Retificador R1



Visão do leito de ânodos danificado no Retificador R1



Visão do cabo rompido no leito de ânodos danificado no Retificador R1



Visão do ânodo rompido no leito de ânodos danificado no Retificador R1



Visão frontal do Retificador R-2 EBR



Visão Lateral do Retificador R-2 EBR



Visão lateral do Retificador R-3



Visão lateral do Retificador R-3



Visão frontal do Retificador R-3



Visão frontal do Retificador R-ETA 1



PT ETA 2 ODMP



Vista do Trecho Aéreo Oficina



Vista de trecho aéreo