

Subject: *Five (5) Year Condition Assessment of the Epoxy Ultra+® coating applied to a Bypass Check Valve in an Extremely Corrosive Marine Environment at the Angra 2 Nuclear Station.*

To whom it may concern:

The Angra Nuclear Power Plant, units 1 and 2, is located in the Almirante Álvaro Alberto Nuclear Power Plant complex (CNAAAA) on Praia Itaorna in Angra dos Reis, in the state of Rio de Janeiro, Brazil. The state-owned company Eletrobrás owns and operates this nuclear plant.

Both Angra 1 and Angra 2 operate with pressurized water reactors. Angra 1 has a generation capacity of 609 MW and has been in operation since 1985. Angra 2 has a generation capacity of 1,275 MW and has been in operation since 2000. Angra 2 has an availability factor of around 90%. This means that Angra 2 operates without interruption for approximately 90% of the time over the years.

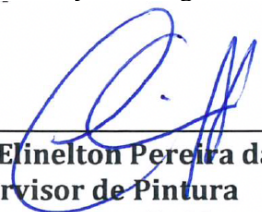
On June 26, 2013, MADERO Engineers, Architects & Constructors LLC, based in Houston, Texas, USA, carried out a coating application job to provide corrosion protection on a Bypass Check Valve belonging to the Circulating Water System in Angra 2. MADERO applied the exclusive Epoxy Ultra+® coating, a Single-Layer & Fast-Curing, Military Grade, approved by the United States Navy and also certified by the American Bureau of Shipping (ABS). MADERO Engenharia & Arquitetura do Brasil, with its office in São Paulo, Brazil, is an affiliate of MADERO Engineers, Architects & Constructors LLC, www.MADERO.Net.

The coated Bypass Check Valve is located adjacent to six trash raking devices used to remove debris and solids from seawater, which is used to cool the condenser. The valve is also exposed to the sun's ultraviolet rays as it is situated in an open environment without protection against adverse environmental conditions.

This equipment has an internal spray system to clean the debris from shelves. Part of this water discharge creates a mist system, with a high saline content in the environment, creating a 100% humid and corrosive environment for this check valve.

On January 24, 2018, personnel from MADERO and Eletrobrás conducted an inspection of the coated Bypass Check Valve. After nearly five years of operation in an extremely corrosive marine environment, the Epoxy Ultra+® coating was found to be in excellent condition.

It is important to note that I witnessed the application of the Epoxy Ultra+® coating in 2013, and likewise, I also participated in the current condition assessment inspection with Engineer Frank Madero (President of MADERO) and Engineer Guilherme Henrique dos S. Andrade from Eletrobrás.



Tec. Elinelton Pereira da Silva
Supervisor de Pintura
Departamento de Manutenção de Angra 2 - DMD.0

Rodovia Procurador Haroldo Fernandes Duarte BR101/R.J. – km 521,56 – Praia de Itaorna S/N. Angra dos Reis – R.J., CEP 23948-000.

Assunto: Avaliação das condições do revestimento Epoxy Ultra+® aplicado sobre uma Válvula de Retenção de Bypass, em um Ambiente Marinho Extremamente Corrosivo na Estação Nuclear de Angra 2, após 5 anos.

A quem possa interessar:

A Usina Nuclear de Angra, unidades 1 e 2, está localizada no complexo Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA) na Praia de Itaorna, em Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro, no Brasil. A estatal Eletrobrás é a proprietária e administradora desta planta nuclear.

Tanto Angra I como Angra 2, operam com os seus Reatores com água pressurizada. Angra 1 tem uma geração de 609 MW e está operando desde 1985. Angra 2 tem uma geração de 1.275 MW, e está operando desde 2000. Angra 2 possui um fator de rendimento de cerca de 90%. Isso significa que a unidade de Angra 2 está operando sem interrupção, cerca de 90% do tempo ao longo dos anos.

Em 26 de Junho de 2013, a MADERO Engineers, Architects & Constructors LLC, sediada em Houston, Texas, EUA, realizou um trabalho de aplicação de revestimento para fornecer proteção contra corrosão em uma Válvula de Retenção de Bypass que pertencia ao sistema de Água de Circulação em Angra 2. A MADERO aplicou o exclusivo revestimento Epoxy Ultra+®, de aplicação em Camada Única & Cura Rápida, de Grau Militar, aprovado pela Marinha dos Estados Unidos e também certificado pela ABS (American Bureau of Shipping). MADERO Engenharia & Arquitetura do Brasil, com seu escritório em São Paulo, Brasil, é um afiliado da MADERO Engineers, Architects & Constructors LLC, www.MADERO.Net.


A Válvula de Retenção de Bypass revestida, está localizada adjacente a seis equipamentos de captação basculante de lixo, que é usado para remover detritos e sólidos da água do mar, utilizada para refrigerar o condensador. A válvula também encontra-se suscetível aos raios ultravioleta do sol, porque está localizada em um ambiente aberto e sem nenhuma proteção contra as condições ambientais adversas.

Este equipamento tem um sistema de pulverização interna para limpar as prateleiras dos detritos. Parte desse escoamento de água, cria um sistema de névoa, de alto teor salino para o meio ambiente, o qual cria um ambiente 100% úmido e corrosivo para esta válvula de retenção.

Em 24 de Janeiro de 2018, o pessoal da MADERO e da Eletrobrás realizou uma inspeção na Válvula de Retenção de Bypass revestida. Após quase cinco anos de operação, em um ambiente marinho de extrema corrosão, o revestimento Epoxy Ultra+® foi encontrado em excelentes condições.

É importante salientar, que eu presenciei a aplicação do revestimento de Epoxy Ultra+® em 2013, e de igual modo, também participei da inspeção de avaliação das condições atuais, com o Eng^o Frank Madero (Presidente de MADERO) e também com o Eng^o Guilherme Henrique dos S. Andrade da Eletrobrás.

Qualquer dúvida, não hesite em contactar-me.



Tec. Elinelton Pereira da Silva
Supervisor de Pintura

Departamento de Manutenção de Angra 2 - DMD.O

Rodovia Procurador Haroldo Fernandes Duarte BR101/R.J. - km 521,56 - Praia de Itaorna S/N. Angra dos Reis - R.J., CEP 23948-000.