



STATE GRID
BRAZIL HOLDING S.A.
国家电网巴西控股公司

BB&E



Seminário Nacional de Produção e
Transmissão de Energia Elétrica

AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DE EMENDAS À COMPRESSÃO POR INSPEÇÃO RADIOGRÁFICA EM LINHA VIVA

GLT / Murilo M. Nogueira (*)
Márcio Souza
Edmundo A. Lins Júnior

Respostas ao REP

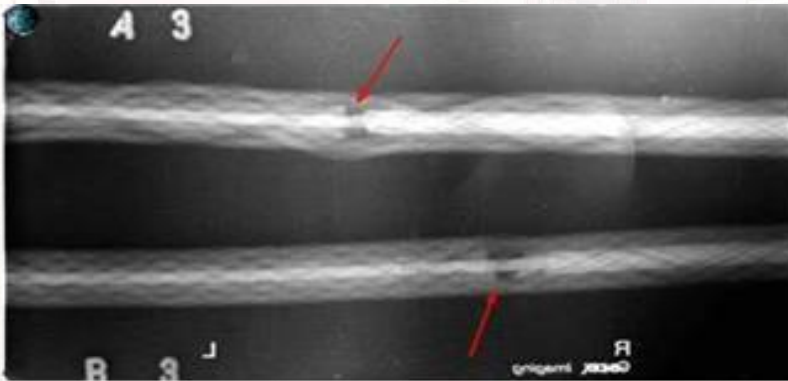


RESPOSTAS AO REP

Pergunta 01

Considerando uma das conclusões do IT, qual seja a de que, na etapa de construção, a inspeção por radiografia computadorizada em tempo real pode praticamente eliminar a ocorrência de problemas acarretados pela má aplicação das emendas a compressão, poderiam os autores comentar sobre a comparação com a aplicação de emendas pré-formadas?

A mesma recomendação de ensaio radiográfico para emendas à compressão no momento da instalação se aplica às emendas pré-formadas. Embora construtivamente diferentes, ambas as emendas apresentam a mesma impossibilidade de confirmação de sua correta aplicação apenas através de inspeção visual externa.



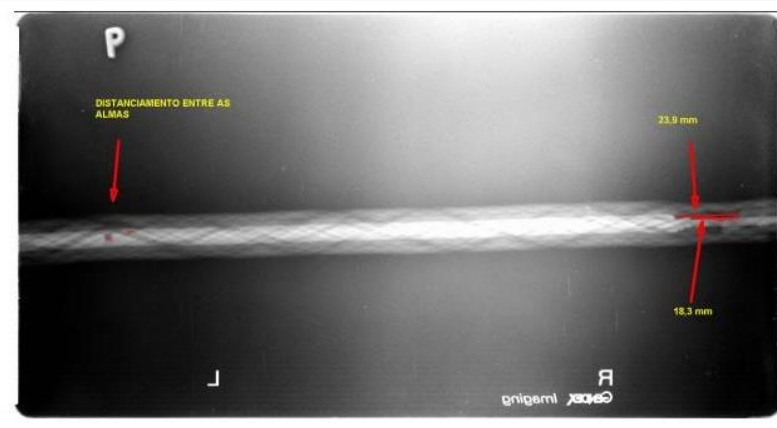
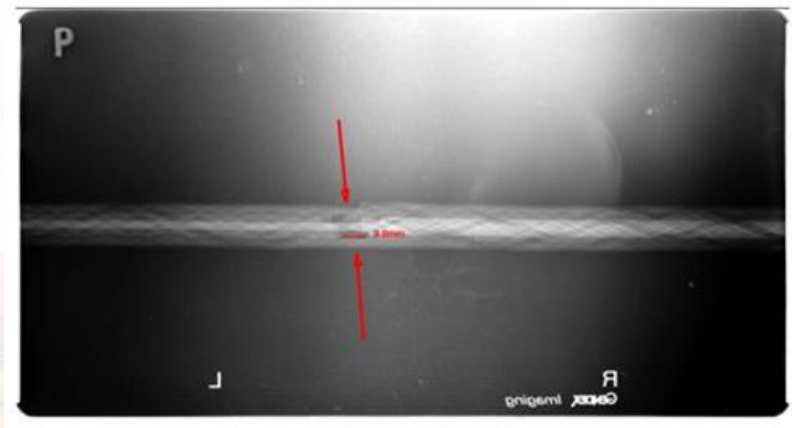
Emendas retiradas de operação por falha, radiografadas em várias seções de 300 mm de extensão. Ao lado, imagens do 3º trecho radiografado, ou seja, localizadas a pouco mais de 600 mm das extremidades, em ambas as emendas.

RESPOSTAS AO REP

Pergunta 01

As imagens abaixo são de emendas pré-formadas com indicação termográfica, retiradas de uma LT 69 kV.

As indicações encontradas são heterogêneas e provavelmente não identificáveis por inspeção visual. Seria necessário realizar um estudo comparativo termografia x radiografia nestas emendas para uma correlação entre descontinuidades e pontos quentes.

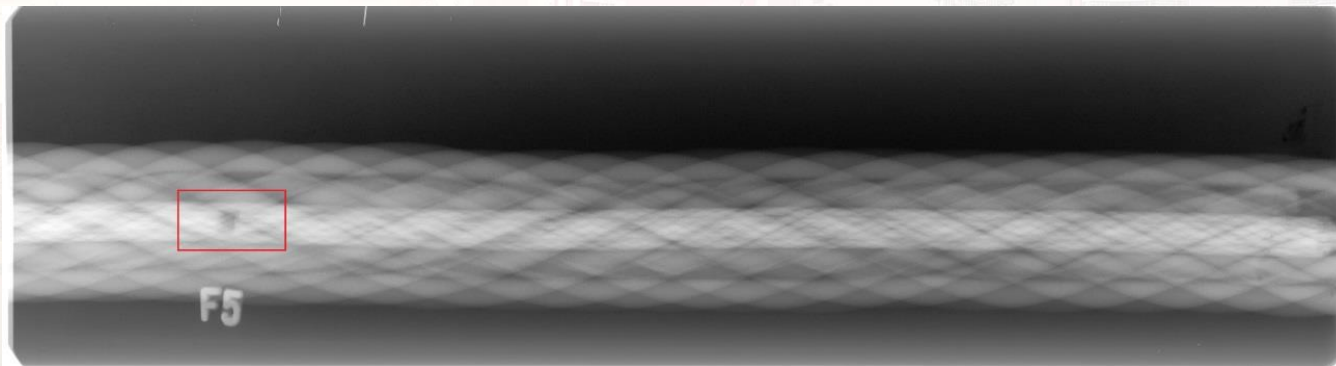
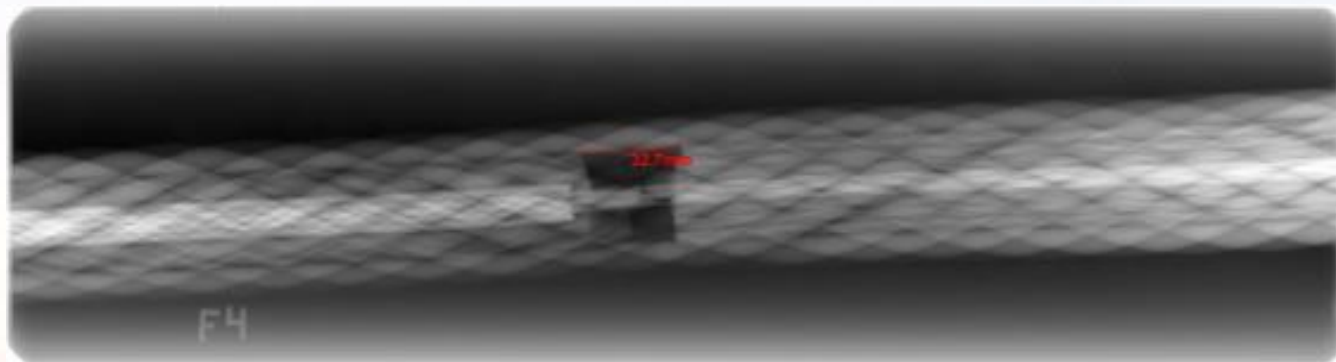


Estudo similar em emenda à compressão falhada, realizado em laboratório, demonstrou tal correlação.



RESPOSTAS AO REP

Pergunta 01



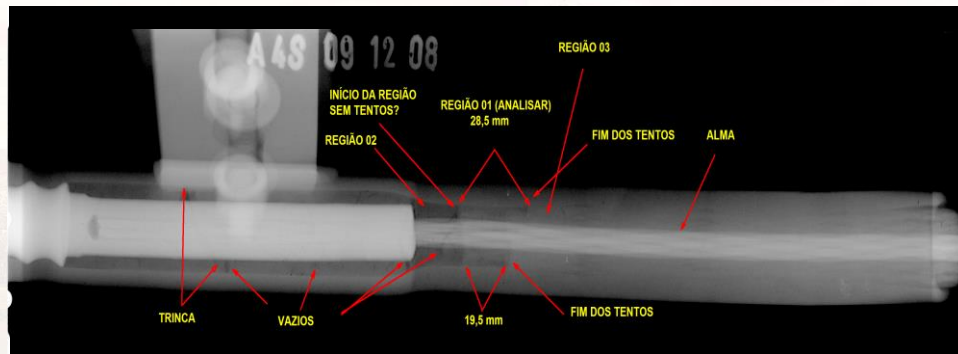
Seções adjacentes de emenda pré-formada, em LT recém-construída, com indicação de espaçamento excessivo entre as almas de aço.

RESPOSTAS AO REP

Pergunta 02

A presença de defeitos internos em componentes de LTs, como isoladores poliméricos e emendas, é o maior risco à segurança de eletricitistas quando da realização de trabalho em linha viva ao potencial, devido à possibilidade de rompimento mecânico. Quais são os cuidados tomados neste caso? Qual a possibilidade de tornar automatizada a avaliação radiográfica apresentada neste trabalho? Quais os desafios relacionados ao aperfeiçoamento sugerido para comando remoto do dispositivo de raios gama?

De fato, defeitos internos em componentes de LTs não são incomuns. Citamos como exemplos, além de isoladores e emendas, trincas em grampos de suspensão e ancoragem.



Múltiplas falhas em um grampo de ancoragem





RESPOSTAS AO REP

Pergunta 02

As LTs da State Grid possuem, normalmente, feixes de cabos com 3 ou 4 condutores, que suportam 12.000 kg cada. Para trabalhos em linha viva, providencia-se a ancoragem em 2 cabos por talabarte Y ou linha de vida. O peso do eletricitista mais o equipamento não ultrapassa os 150 kg.

A automação dos sistemas de radiografia, tanto raios gama quanto raios-X, enfrenta o mesmo desafio: blindar os efeitos do campo eletromagnético. Essa blindagem é mais complexa para no caso dos raios-X.

Aparelhos de raios gama têm sistema mecânico com acionamento manual e os detectores são imunes ao campo eletromagnético. Bastaria acoplar ao sistema mecânico um motor que permita acionar o sistema de exposição e recolhimento da fonte.

Encontra em desenvolvimento um sistema eletrônico, capaz de operar até 230 kV e 1200 A, passível de acionamento remoto, com alcance de 5 km. Integrado a um veículo autônomo, permitiria “rebocar” ao longo do cabo equipamentos radiográficos e outras ferramentas de inspeção.

Drones são contraindicados devido à grande aproximação com os cabos requerida pela radiografia.



RESPOSTAS AO REP

Pergunta 03

O IT mostrou instrumentos de radiografia digital que permitem a avaliação efetiva da integridade da emenda, produzindo imagens facilmente analisáveis. Porém, por se tratarem de equipamentos emissores de radiação ionizante, seu uso demanda treinamento e certificação prévios, que no Brasil são regulados pela CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear. Os autores poderiam explicitar com mais detalhes o treinamento e a certificação prévios?

A State Grid optou pela contratação de empresa com pessoal certificado. Houve treinamento *in loco* com os eletricitistas para a instalação do equipamento na linha energizada.


Todas as tratativas de licenciamento, implantação da infraestrutura de radioproteção, calibração de instrumentos de medição, treinamento e certificação de pessoal são de responsabilidade de profissional devidamente certificado junto a CNEN - COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, na condição de Supervisor de Radioproteção na modalidade Radiografia Industrial.


Este profissional tem autonomia para gerir toda a atividade envolvendo fontes e equipamentos emissores de radiação ionizantes e é o interlocutor entre a CNEN e a empresa.

Murilo Magalhães Nogueira

 (21) 2223-7350

 (21) 98136-2018

 murilo.nogueira@Stategrid.com.br

 stategrid.com.br