

Relatório da manutenção de janeiro-março 2010

29/03/2010 Alinka Lépine-Szily

limpeza e troca de seções de tubo: 11c,12a, e todas das unidades 15 e 16 (6 seções de 11gaps e uma seção pequena de 6 gaps).

Temos 2 seções novas de 11 gaps da NEC e uma seção nova pequena de 6 gaps, temos 5 seções sujas de 11 gaps . Queremos trocar 8 seções, portanto não temos seções suficientes para as trocas, temos que abrir a maquina e tirar seções.

Preparativos para a limpeza das seções de tubo:

1. Jato de areia: Compra de nova pistola, com bico de cerâmica de 70 mm da Jatomaq e novos abrasivos de esferas de vidro AH(45-80 microns) + 5% de alumina N220 (70 microns)

Na sala limpa do LINAC, limpa pelas faxineiras e depois pela Wanda e Serginho, foram montados 3 filtros de água, de 25, de 1 e de 0.5 microns (Marfiltros) e o sistema de água pressurizada Karcher conectado a saída dos filtros.

O sistema de ultrassom também foi bem limpo e levado para a sala limpa.

Instala um tanque cheio de água destilada na sala limpa.

Limpeza das seções do tubo: jato de areia por dentro e por fora, jato de água pressurizada por fora e por dentro, banho de ultrassom com detergente

Mesmo antes de abrir o tubo, já começa a limpeza das 5 secoes de tubo que estão fora..

1. **Desmonta os eletrodos internos,** e os **spark gaps** destas 5 secoes, pois para fazer o jateamento de areia eles devem ser desmontados. Para usar o jato de areia requer remoção dos eletrodos do tubo. Para proteger os eletrodos de um jato excessivamente forte de água, eles devem ser removidos para este processo também.

(4-6/1/2010)

2. **Limpeza dos eletrodos e sparkgaps :** Wanda e Jorge

Com um pano de classe de sala limpa, sem fiapos e com álcool lustram a superfície dos eletrodos (usando luvas de plástico).

3. **teste elétrico de tubos sujos e colunas** 8-13/01/2010 Silvinho , Alinka.

Aplicamos 3600kV aos gaps dos tubos e colunas e medimos a corrente. A corrente em geral era alta, mas muitas vezes com uma secagem de heat-gun consegue abaixar a corrente.

Encontramos muitas colunas limpas com correntes baixas (<0.4 microA) servirão para trocar as colunas ruins.

3. Limpeza dos tubos com jato de areia por fora e por dentro, depois de desmontados os eletrodos e sparkgaps **Limpeza interna com muito cuidado para não desgastar a solda titânio-ceramica.** Ditinho, Silvinho (14-18/01/2010)

4. lavagem dos tubos interna e externamente com jato de água filtrada

pressurizada de Karcher . Lavagem interna importante para tirar os particulados que foram criados pelo jato de areia. Lavagem externa tira os BDP.

vozes poderiam usar água filtrada seguida de um enxágue de água desionizada. Eu usaria este enxágua de alta pressão antes do banho de ultrassom e depois do jateamento de areia. É mais importante que a água seja filtrada do que desionizada neste estágio, pois posterior enxágue com água desionizada pode tirar manchas de secagem mas não vai tirar particulados provenientes de água não filtrada.

Enxágue com água destilada, depois da lavagem pressurizada.

Jato de água externo e interno: Silvinho, Início 14/01/2010

5. **Remontagem dos eletrodos e dos sparkgaps** : os eletrodos já limpos devem ser instalados na sala limpa com luvas de plástico antes da limpeza com banho no ultrassom. Remonta também os sparkgaps já limpos Início 18/01/2010 Ditinho

6. **Banho de ultrassom**, lava cada seção de tubo um por um. (**Suehiro Takeuchi**)
Limpeza de ultrassom das seções do tubo. Precisa de 2 pessoas, ambas com luvas de vinil. Início 19/01/2010 Silvinho, Jose Carlos, Alinka

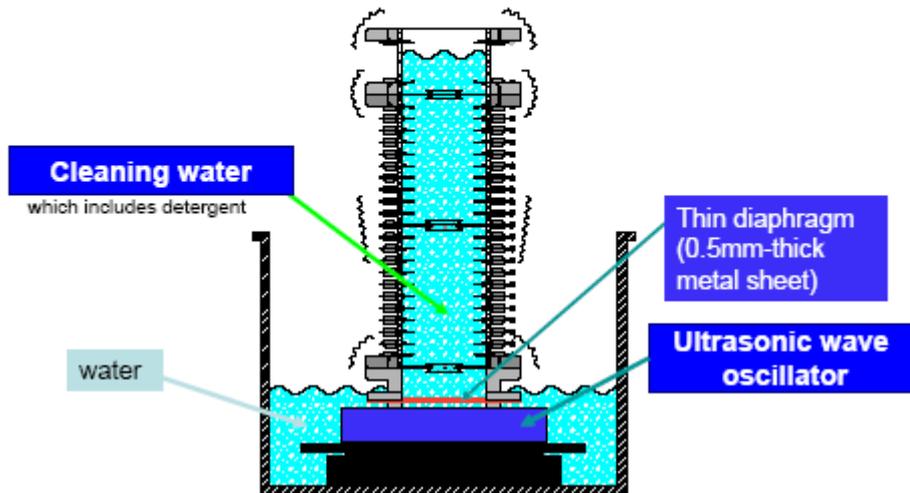
- a) Depois de terminada a montagem dos eletrodos internos, monta-se as 2 flanges (limpas, juntamente com parafusos e porcas, com água e detergente neutro por 10min no Ultrassom).
 - b) Limpeza externa: Deita-se o tubo fechado com flange nos 2 lados na cuba do Ultrassom (US) e enche de água destilada a cuba até cobrir a parte de cerâmica do tubo. Põe 2 tampinhas de detergente neutro e liga US durante 30 min. Testa com papel de Ph a qualidade da água. Sempre deu pH neutro.
 - c) Limpeza interna: Se for neutra, tira o tubo de água, retira uma das flanges, recoloca na água com o lado aberto para cima, enche de água destilada e coloca 1 tampa de detergente e liga US por 30 min.
 - d) Tira o tubo da cuba de US e retira suas 2 flanges e as monta no tubo seguinte.
 - e) Esvazia a cuba da água suja, enxágua 2,3 vezes com água destilada. Coloca o tubo seguinte com suas flanges na cuba e enche de água destilada até cobrir e coloca 2 tampas de detergente. Liga o US por 30 min.
 - e) Enquanto o US limpa o tubo seguinte, procede ao enxágue do tubo que havia sido limpo. Tampa com papel alumínio e uma das mãos, uma extremidade do tubo e joga água destilada no interior, facha com a outra mão e sacode, soltando a água em seguida. Repete 4 vezes, depois troca de lado, tampa o outro extremo e repete a operação. Pega água destilada com um Becker limpo. Enxágua varias vezes a parte externa também.
- Ultimo enxágue com álcool PA, da mesma forma 2,3 vezes e também por fora.

7. **Secagem em ar dos tubos limpos**. Enrola a fita aquecedora, envolta em papel alumínio, entorno da parte de cerâmica do tubo, amarra nas 2 flanges e liga na tomada de 110V, na capela da sala limpa, coloca papel Al em cima e embaixo, só cobrir para não entrar pó.

Medimos a temperatura do tubo aquecido e deu 180C. Os tubos ficaram secando Durante 2 semanas ate 1 de fevereiro.
Em seguida todas as seções lavadas e secas foram **testadas no leak detector** Celso-Marcio

Cleaning an accelerator tube by ultrasonic wave

The ultrasonic cleaning must be followed by (another ultrasonic oscillation with clean water,) a rinse with clean water, drying in a clean room and baking at 160-200 degree-C.



14/01/2010, abre o tubo acelerador e desmonta algumas seções de tubo para serem lavadas também, as seções 15A e 15B (troçadas em 2005) foram escolhidas para serem lavadas e montadas de novo na maquina. Ditinho-Silvinho

Troca de colunas lascadas ou com linhas de fuga no acelerador: 15C,15D, 14A , 10A , 10B, 10C, 9A, 13A . Também foram jateadas a 16A a 16B e a12B. Todas as colunas lascadas foram troçadas por colunas limpas, jateadas, limpas em seguida com N2 seco e secas no forno. Ditinho-Silvinho

Fevereiro 2010

Remontado o tubo acelerador, da seguinte maneira: 16C e 16B, seções novas da NEC de 11 gaps, em seguida de 16 A ate 15A , seções lavadas e testadas em ordem decrescente de qualidade . A seção 15 pequeno foi montada uma seção nova da NEC de 6 gaps. AS seções 11C e 12A foram troçadas por seções lavadas e secas. Ao todo trocamos 9 seções de tubo de 28 seções da parte de baixa energia, isto é, praticamente 1/3 dos tubos. Ditinho-Silvinho

Alinhamento do tubo e dos componentes na direção vertical: Depois de remontado o tubo acelerador, passou se a alinhá-lo, bem como de aproveitar a ocasião de alinhar o tripleto de quadrupolo Q3, localizado entre o copo 5 e o ME-200. Ditinho-Silvinho

O telescópio foi montado no 3º andar, no lugar do copo 5, e sua posição ajustada para

que a sua cruz de referência coincidissem com a linha de referência vertical, definida pelas cruzes dos alvos montados nos imãs ME-20 e ME-200.

Verificação do alinhamento do copo furado e do stripper: muito próximos da linha de referência, desalinhados de 1 mm

Alinhamento do triplete Q3. Colocamos 4 espaçadores de 0.6 mm entre as peças polares e o tubo, na entrada e na saída, e uma flange de alvo com cruz, na entrada do tubo. Não era possível focalizar a entrada, mas cobrindo com papel a entrada do tubo até descobrir, ou cobrir a visão da cruz na saída do ME-200, foi possível verificar que havia um grande desalinhamento, da ordem de 2 cm, o centro do tubo estando desviado na direção Noroeste.

Montamos o alvo com cruz no fim do tubo e vimos que estava desalinhado de ~1cm para o outro lado, na direção Sudeste.

Em seguida montamos o telescópio no 6º andar acima do pré-buncher e abaixo do triplete de Q-polo Q2. Desta posição pudemos focalizar bem a entrada do tubo de Q3 e ver o desalinhamento de 2 cm a NOe. Foi corrigido descendo a estrutura azul na qual está montado o triplete no canto SE, e dando pequenos toques laterais, até que as cruzes de entrada e saída do tubo coincidissem com a linha de referência vertical.

O triplete Q3 estava muito desalinhado (2 cm) e agora está geometricamente alinhado.

Alinhamento do pré-buncher (acima do 8-UD)

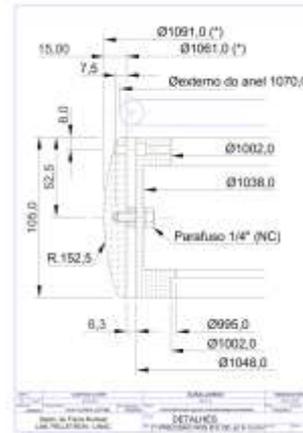
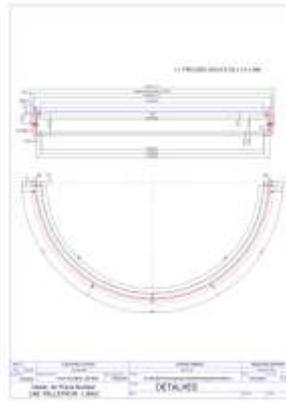
Abriu-se a caixa do pré-buncher para poder colocar um alvo de lucite com cruz no cone do pré-buncher. Verificou-se que o centro da rede, que tem 32 mm internos e está no centro do cone, estava desalinhado para SE, de 7-8 mm. Conseguiu-se deslocar a caixa pelos parafusos de ajuste, na direção da porta e ao desmontar o flange sobre o qual o cone está montado por meio de 2 hastes, verificou-se que afastando a flange de 3 mm, os centros coincidiriam. Desmontaram-se as hastes e foram encurtadas de 3mm. Depois de tudo remontado, verificamos que as cruzes todas coincidiam.

Depois de terminados os alinhamentos, o tubo foi fechado e começou o bombeamento. Problemas com vazamentos em válvulas surgiram no 6º e no 3º andar e no térreo depois do ME-200 e foram sendo resolvidos pelo Celso-Marcio.

Ditinho e Silvinho fizeram a manutenção preventiva usual: troca de rolamentos, foram montados todos os conectores de barra de curto, modelo Austrália, redondos com mola dentro em todas as chapas.

Foram montadas as coberturas de duralumínio, fabricadas pelo Otavio, das meias luas próximas do terminal, 7/8 e 9/10, que são mais recuadas que os anéis e onde se verifica um

grande numero de faíscas sobre os anéis.



Foi montado um novo visor no lugar do pick-off capacitivo na altura do terminal. Celso-Ditinho

Manutenção do triodo, troca de O-rings

Foram montadas as correntes de carga :

- 1 Corrente NEC que já rodou 1800 horas e teve um elos quebrado, foram substituídas ~30 elos por elos Mafersol
2. Nova corrente Mafersol, com elos de Nylon 6.6E, buchas de teflon com 15% de fibra de vidro, e pellets usados da NEC, espaçadores de poliacetal. Já foram retirados 3 elos, devido a esticamento

Ligações tubo-coluna

Foram modificadas as ligações tubo-coluna nas unidades 15-16 e 11-12. Em todas as outras unidades usam se as ligações da NEC que ligam somente às flanges do lado do tubo acelerador. Nas unidades 15-16 e 11-12, onde seções de tubo foram trocadas, queríamos poder testar com barra de curto cada unidade separadamente e fizemos uma ligação de tubo fora de flange.

Alinhamento da fonte de íons e quadrupolos no 8º andar usando o visor na saída do ME-20. _ 12 a 26/03/2010 Nemitala e Jose Carlos

O alinhamento geométrico foi checado com o teodolito, que foi posicionado usando as marcas do chão e na parede oeste (janela do saguão do elevador). Usando o visor instalado na saída horizontal do ME-20 verificou-se que tanto as fendas 1 quanto a fonte de íons estavam fora da cruz de referência do teodolito. O centro das fendas 1 estavam 3 mm para baixo e 3 mm a direita, enquanto que o catodo parecia estar 1 mm para baixo e 3 mm para direita. Além disto, as imagens do catodo, ionizador e extrator sugeriam um desalinhamento entre eles, também na direção para baixo e para direita.

Como foi montado uma flange de vidro com uma superfície evaporado com CsI (~30 mm) na região em vácuo da câmara do imã, foi desenhada na parte externa do visor da flange (~40 mm) uma cruz indicando o centro geométrico definido pelo teodolito, para facilitar a visualização/comparação da posição do feixe para diversas condições.

O feixe foi passado com fendas bem abertas, com trimmers, quadrupolos e ME-20 (campo residual anulado com corrente AC) em zero, e nessas condições sua imagem na flange com CsI ficou localizada na região próxima a borda inferior direita da flange,

indicando um desvio de ~20 mm. Para centralizar a imagem com o centro geométrico foram usados os trimmers, que foram colocados nos seguintes valores lidos nos helipot da sala de controle: $V_1=1.0$; $V_2=9.0$; $H_1=8$ e $H_2=3$. Nesta situação ligaram-se os quadrupolos e não se conseguiu uma imagem focalizada do feixe para nenhum valor. Depois se verificou que havia ligação errada no quadrupolo durante este teste.

Para testar o alinhamento do eixo magnético do quadrupolo com a linha definida pelo posição média do feixe variamos as tensões nos quadrupolos, com os trimmers desligados. A imagem do feixe na flange moveu-se na diagonal sem atingir uma posição de focalização, sugerindo um desalinhamento significativo entre os parâmetros testados.

Para checar se o feixe não estava sendo desviado por algum elemento desconectado (floating), testamos todas as placas dos choppers, com trimmers ligados para centrar o feixe no visor e sem quadrupolos. Foi colocada tensão em cada placa em separado e verificado o desvio que causava no feixe. Todos estavam movendo o feixe indicando que nenhuma estava desconectada.

Para tentar centralizar a imagem do feixe no visor foram feitas várias tentativas (todas sem tensão nos trimmers e quadrupolos). Primeiro tentou-se acertar a posição da fonte de íons mudando os tirantes que estão no bellows depois da fonte de íons, sem sucesso.

Em seguida movimentamos a estrutura azul, na qual estão presos e solidários a fonte de íons e sistema de chopper+quadrupolo+trimmers tanto lateralmente como em altura para centralizar a imagem da fonte de íons (catodo+ionizador) com o centro do teodolito e do visor. No entanto, a imagem do feixe, (sem trimmers e Q-polos) continuava a posicionar no canto a direita do visor. Por fim, a estrutura azul foi movimentada se preocupando somente em centralizar a imagem do feixe na flange de vidro.

A melhor posição possível (mesmo sem atingir o centro geométrico, mas próximo) foi obtida com as seguintes modificações: a posição lateral da estrutura foi torcida, ou seja a parte mais perto da fonte de íons foi levada em direção a parede norte (cerca de 2 voltas) enquanto o ponto mais próximo do imã foi levada para a parede sul (cerca de 3 voltas); já para em altura, foi necessário subir a região mais próxima do imã de cerca de 6,5 voltas.

Para as condições acima focalizou-se o feixe no copo 3 com praticamente todos os trimmers em 5,0. Apesar de focalizar o feixe, verificou-se um efeito de steering dos Q-polos indicando ainda um desalinhamento. Minimizamos este problema deslocando os Q-polos para esquerda (para a parede de lado Sul) até o limite do ajuste dos parafusos diminuindo o efeito de steering de 3 mm para 1 mm.

Por fim, na última verificação ajustamos a posição da estrutura azul para baixo de cerca de $\frac{3}{4}$ de volta, obtendo um feixe praticamente centrado na flange de vidro com trimmers em 5.0 e com focalização de quadrupolos. A imagem do feixe (ponto vermelho) na flange tinha cerca de 1 mm e estava deslocada de cerca de 3 mm tanto para baixo quanto para o lado direito, indicando que correções futuras devem ser feitas. _Nestas condições foi testada a transmissão do Copo 3 para o copo 4 e está da ordem de 75%. _ _ _

Teste de vazamento no tubo acelerador.

17 a 26/03/2010

Quando todo trabalho de manutenção dentro do acelerador estava terminado e fechou se o tanque e pressurizou com SF₆, verificou-se uma piora no vácuo do tubo acelerador, de 2 para 5×10^{-8} torr, indicando vazamento. A máquina foi reaberta e encontrou se um vazamento num dos flanges. Depois de re-apertados os parafusos, o vazamento foi fechado.

5-7/04/2010 O copo 4, apesar de ter sido bem testado com o tubo acelerador e a maquina aberta, quando se testou a transmissão do feixe, com a maquina fechada, não funcionou. Esta sendo consertado: previsão 7/4/2010 fechamento do tubo, da maquina.