

# SCANNER

## SCANNER DE ULTRA-SOM

# 1

A Petrobrás, através de seu Centro de Pesquisas (CENPES), tem nos últimos anos buscado a excelência na área de Ensaio Não Destrutivo, desenvolvendo e aprimorando soluções práticas e inovadoras. Em parceria com o Centro de Estudos em Telecomunicações da PUC-Rio (CETUC/PUC-Rio) foi desenvolvida uma ferramenta de ultra-som de 64 canais capaz de inspecionar linhas *on-shore* e *off-shore*, detectando corrosão por perda de espessura e material remanescente.



# 2

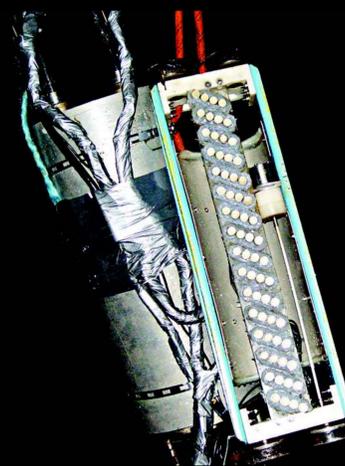
A ferramenta consiste em uma eletrônica embarcada, acondicionada em um vaso hermeticamente fechado e interligada por cabos coaxiais a um *scanner* com 64 transdutores de ultra-som. Originalmente desenvolvido para funcionar como um PIG de ultra-som, isto é, inspecionando dutos de aço pelo lado de dentro, o sistema foi adaptado mecanicamente para operar como um *scanner* externo. Esta adaptação não implica no entanto em nenhuma limitação operacional, uma vez que o equipamento é capaz de medir perdas de espessura nas duas superfícies do metal, independente do lado em que é usado. A montagem mecânica do *scanner* determina o



# 3

diâmetro do duto que será inspecionado, possibilitando também a operação em superfícies planas.

O sistema de ultra-som desenvolvido pela equipe do CETUC é baseado em princípios físicos simples e eficientes. Os sinais ultra-sônicos são transmitidos e recebidos através dos mesmos transdutores, sendo o comprimento da coluna de água (distância entre o transdutor e o metal) e a espessura do aço medidos através do tempo de propagação dos ecos resultantes das reflexões nas interfaces. A eletrônica tem capacidade de processar até 512 canais de ultra-som, com taxa de



# PETROBRAS

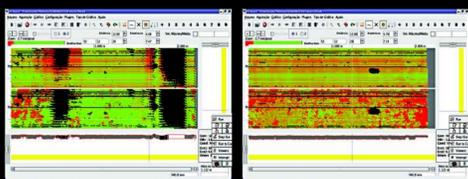


80  
78  
76  
74

Casing da bomba de incêndio

# 4

repetição de até 500 medidas por segundo por canal. A energia do equipamento é fornecida através de um cabo umbilical de 150 metros por onde são enviados também os dados das medidas de ultra-som. Isso permite um acompanhamento em tempo real da operação em um computador localizado na superfície.



# 5

### OPERAÇÃO

O *scanner* de ultra-som CENPES/CETUC foi utilizado na inspeção do *casing* da bomba de incêndio da Plataforma P8. O *casing* é um duto de 30" que recolhe água do mar em caso de incêndio. Por estar permanentemente exposto a um ambiente de água salgada ele deve ser inspecionado regularmente para se verificar a ocorrência de corrosão.

Nesta operação, o mergulhador primeiro delimita a região a ser inspecionada com intervalos de 400mm (comprimento do *scanner*), em seguida posiciona o *scanner* em um ponto pré-definido e inicia a varredura em sentido circular orientado por um técnico responsável na superfície. É necessário que a superfície a ser inspecionada esteja limpa e livre de revestimento para permitir a correta medida de espessura do duto.



# 6

### VANTAGENS DO EQUIPAMENTO

- Pode ser utilizado em linhas em operação sem comprometer a produção;
- Alta resolução na medida de espessura;
- Visualização gráfica em tempo real;
- Sistema de multi-canais permitindo uma grande quantidade de informações em uma única varredura.



# 7

### TRABALHOS EXECUTADOS

- Inspeção em linha de gás submarina de 26" em Natal (RN).
- Inspeção em *casing* da bomba de incêndio de 30" da Plataforma P8 (RJ).
- Inspeção nos dutos de equalização de gás no Polo Petroquímico de Guamaré (RN).

### RESPONSÁVEIS PELO PROJETO

Cláudio Camerini - Consultor Sênior - TMEC/CENPES  
Carla Marinho - Engenheira de Equipamentos Jr. - TMEC/CENPES  
Jean Pierre von der Weid - Professor Titular - CETUC/PUC-Rio  
Miguel Freitas - Engenheiro Pesquisador - CETUC/PUC-Rio  
Nilson Souza - Técnico Sênior - CETUC/PUC-Rio  
Luiz Domingos - Técnico Sênior - CETUC/PUC-Rio



# CETUC



# PUC RIO

