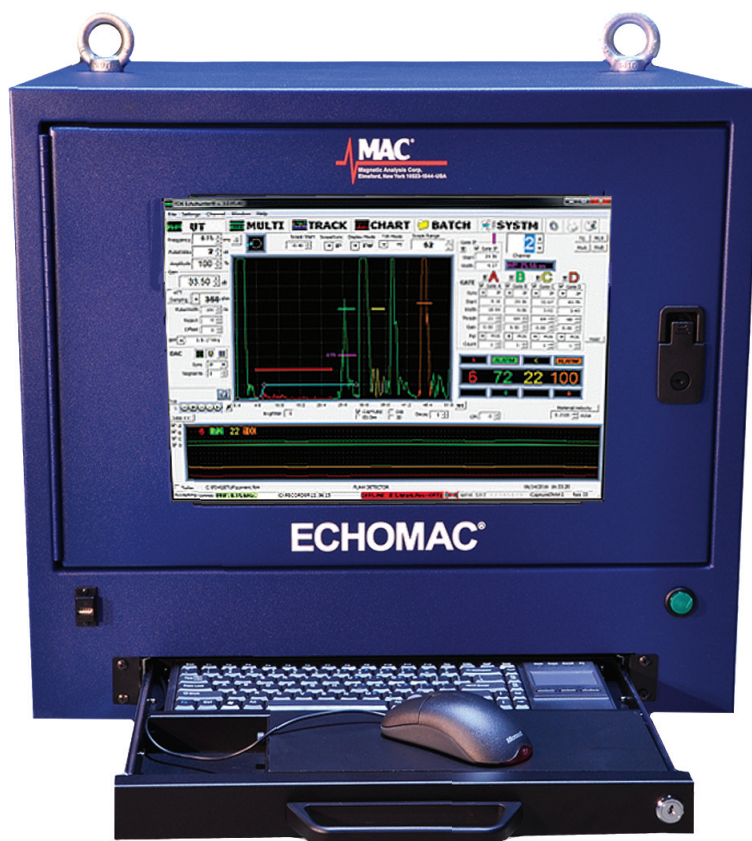


# Echomac<sup>®</sup> FD-6/6A

---

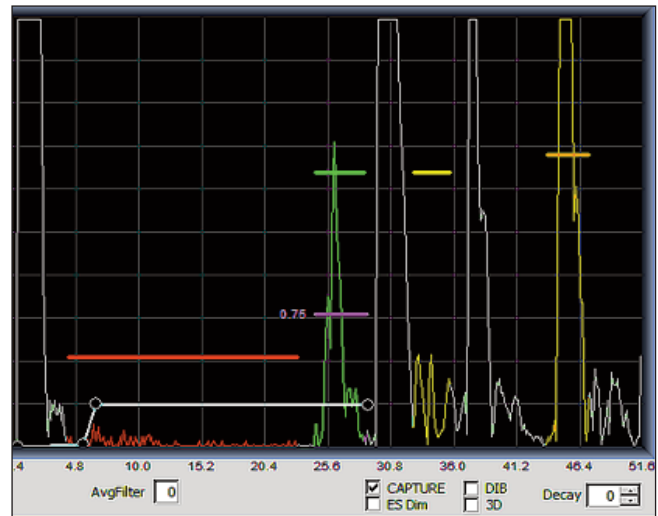
Aparelho de Ultrassom para Detecção de Defeitos e Medição Dimensional e de Espessuras em Tubos e Barras



# Recursos da Inspeção

## Desempenho Superior

- ❑ Qualificação GE de 06-09-2016 para P3TF31 Classes A & B e P29TF82 Classes A & B (somente o Modelo 6A).
- ❑ Display em tempo real totalmente colorido dos sinais de teste, limiares de alarme e ajustes.
- ❑ Elevada relação sinal-ruído.
- ❑ Até 32 canais independentes num aparelho.
- ❑ Resolução precisa com 16 etapas de ajuste de amortecimento.
- ❑ Ampla escolha de filtros passa banda.
- ❑ Onda quadrada negativa para otimizar a eficiência do transdutor nos modos pulso-eco ou transparência.
- ❑ Cumpre com normas API, ASTM e EN.
- ❑ Excelente repetibilidade dos resultados do ensaio.



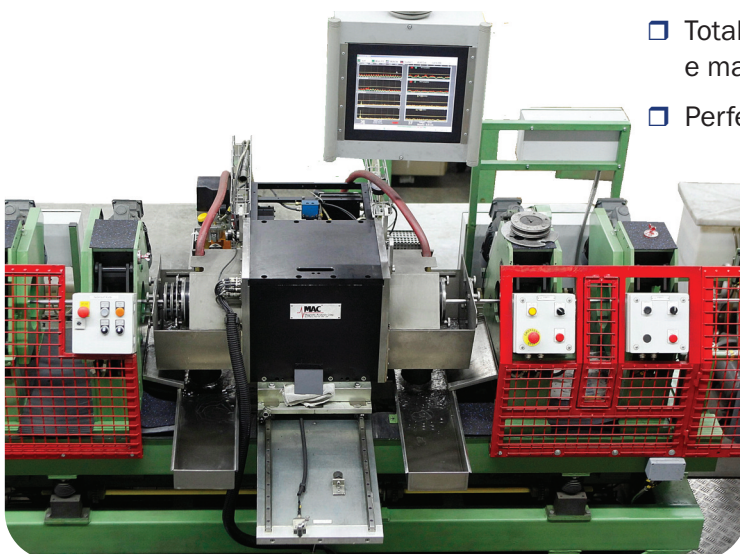
Display A –scan na tela UT mostrando o ajuste do Canal 1 com 1 porta de interface e 4 limiares de alarme.

Gate	A	B	C	D
Gate	<input checked="" type="checkbox"/> Gate A	<input checked="" type="checkbox"/> Gate B	<input checked="" type="checkbox"/> Gate C	<input checked="" type="checkbox"/> Gate D
Sync	IP	IP	IF	IF
Start	77.48	92.04	44.90	58.94
Width	8.32	9.10	8.06	10.14
Thresh	35	21	30	25
Gain	0.00	0.00	0.00	0.00
Pol.	POS	POS	POS	NEG
Count	1	1	1	1

Caixa de diálogo de portas na tela UT

## Versátil, Operação Intuitiva

- ❑ Ajuste e controle de todos os parâmetros de teste numa única tela pelo mouse ou teclado.
- ❑ Ajuste dos limiares de alarme arrastando o mouse na tela.
- ❑ Ajuste simultâneo dos parâmetros de ajuste de vários canais de teste com a tecla “Global” ou cópia de um grupo de parâmetros de um canal para outro.
- ❑ Acompanhamento dos resultados do teste e supervisão remota dos operadores.
- ❑ Funções versáteis e robustas para registro de dados para rastreabilidade de ajustes e resultados dos testes.
- ❑ Total rastreamento dos sinais de supressão de pontas e marcação de defeitos.
- ❑ Perfeita integração em operações existentes em usinas.



Eletrônica Echomac® com cabeçote rotativo para testar tubos de trocadores de calor de aços inoxidáveis e ligas de titânio

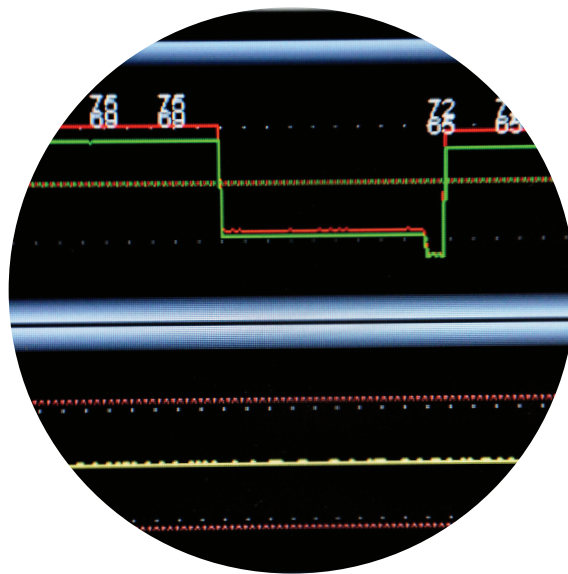
# Operação e Controle do Echomac

## Parâmetros de Ultrassom – Tela UT

Permite acesso completo a TODOS os parâmetros de ajuste ultrassônico. O display A-scan captura ecos não frequentes de curta duração (defeitos). Até 4 portas de medição podem ser utilizadas em cada canal de teste. Os sinais e outros resultados relevantes do teste são visualizados em tempo real. Um display tipo registrador possibilita a visualização de sinais que ocorrem durante um certo tempo. Todos os parâmetros de teste de um canal podem ser facilmente copiados para outros canais ou ajustados globalmente.

## Display Multi Canais – Tela Multi

Mostra simultaneamente os displays A-scan e tipo registrador de até 32 canais individuais ou grupos funcionais\*. Os registros lineares mostram os picos dos sinais capturados, com contornos coloridos, assim como os valores numéricos dos picos dentro de cada limiar de alarme. A edição gráfica de dispositivos visuais tais como a amplitude e a posição do limiar de alarme e a curva DAC, facilita o ajuste.



Display tipo registrador na tela Multi mostrando os picos e valores numéricos dos sinais.

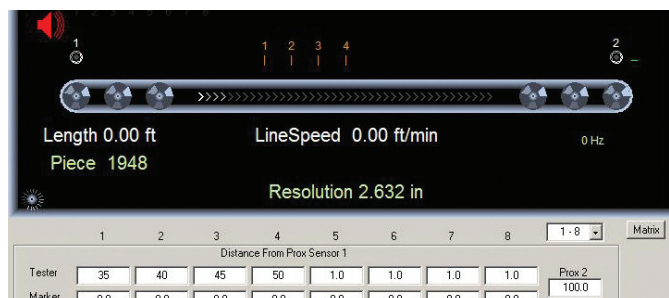


## Sistema de Rastreabilidade – Tela Track

O FD6/6A permite rastrear com precisão o material, de forma que cada canal pode ser adequadamente ajustado para suprimir sinais de pontas e rastrear os sinais de defeitos através de um encoder ou do relógio interno. A tela Track permite ajustar todos os parâmetros da linha de produção, matriz de alarmes, saídas e critério de separação. Calibração da velocidade da linha.

## Registros de Produção – Telas Chart e Batch

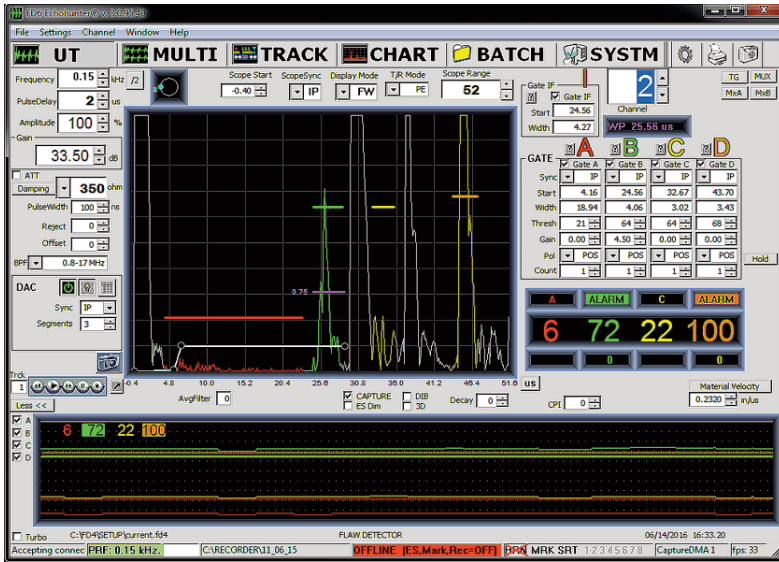
O registro dos sinais e defeitos de todos os eventos de até 32 canais individuais ou grupos funcionais\*, tanto em tempo real como no modo de reprodução, incluem-se como padrão. Cada registro mostra claramente a condição Aprovado ou Reprovado, assim como o número e comprimento do tubo ou barra, data, hora de início do teste, velocidade da linha e número de pontos de amostragem. A tela Batch gerencia as pastas de registros e informação do material.



\* Um grupo funcional consiste de canais de teste com funções similares, tais como canais para detecção de defeitos longitudinais. Estes canais são mapeados num display para facilitar a visualização, ajuste ou cópia.



# Características da Eletrônica Echomac

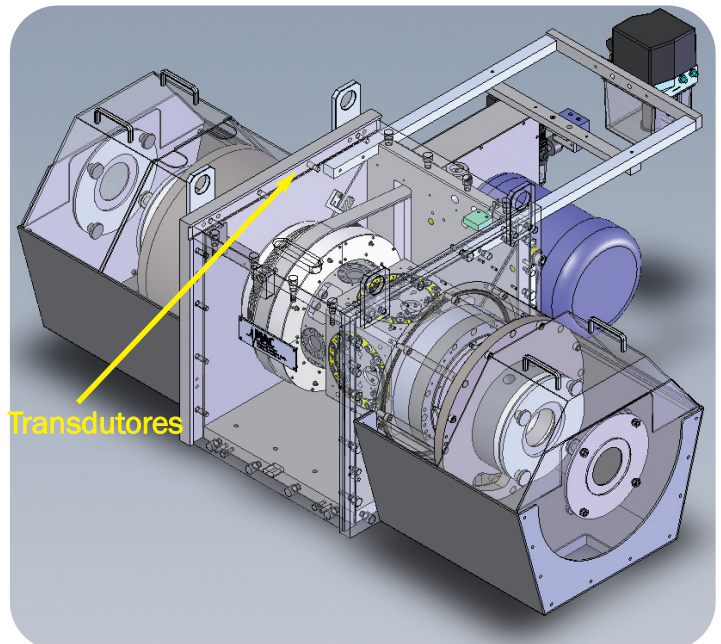


- ✓ Um único computador inclui até 32 canais independentes de teste.
- ✓ Maior faixa de ganho com alta resolução e linearidade aumentada.
- ✓ Critérios para detecção de defeitos, laminações e medição de espessuras configuráveis pelo usuário em cada canal.
- ✓ Sequência de disparo de pulsos ajustável para evitar interferências em aplicações com vários canais.
- ✓ Quatro limiares de alarme independentes e de alta resolução para cada canal de teste.
- ✓ Curvas DAC de 15 segmentos para correção da amplitude com a distância.
- ✓ DAC com interface e resolução melhoradas.
- ✓ Altíssima resolução para medição de espessuras.
- ✓ Programável nos modos pulso-eco ou transparência.

## Aplicações do Echomac FD-6/6A

- ✓ Inspeção de aços carbono, duplex e inoxidáveis, alumínio, titânio, cobre e outros metais e ligas.
- ✓ Detecção de defeitos e medição dimensional e de espessuras de parede.
- ✓ Detecção de defeitos internos e inclusões em tubos e barras.
- ✓ Controle de ovalização e excentricidade de tubos.
- ✓ Inspeção de tiras antes da solda.
- ✓ Atualização e/ou substituição de aparelhos e sistemas antigos.
- ✓ Para uso em instalações com cabeçotes rotativos, jatos de água ou em sistemas onde o tubo ou a barra giram.

Os cabeçotes rotativos Echomac® incorporam até 32 transdutores que giram ao redor do tubo ou barra enquanto o material avança. A água circula continuamente na câmara de transdutores para manter o acoplamento acústico.



## Características Técnicas do Aparelho Echomac<sup>®</sup> FD-6/6A

### EMISSOR DE PULSOS

<b>TIPO DE EMISSOR</b>	Quadrado Negativo.
<b>TENSÃO DO EMISSOR</b>	225 Vp, máx. com 50 Ohms de amortecimento (ajustável de 0 a 100% em etapas de 1%).
<b>LARGURA DO PULSO</b>	30 a 500 ns (ajustável em etapas de 5 ns).
<b>AMORTECIMENTO</b>	50 a 350 Ohms (ajustável em etapas de 20 Ohms).
<b>TEMPO DE SUBIDA</b>	10 ns ou menos.
<b>FREQUÊNCIA REPETIÇÃO PULSO (PRF)</b>	10 Hz a 15 KHz (ajustável em etapas de 10 Hz).
<b>RETARDO DO PULSO</b>	1 a 1000 µs (ajustável em etapas de 1 µs).
<b>MODOS DE OPERAÇÃO</b>	Pulso-Eco ou Transmissão (Emissor - Receptor).

### RECEPTOR

<b>FAIXA DE GANHO</b>	0 a 100 dB (ajustável em etapas de 0.1 dB).
<b>GANHO DIFERENCIAL</b>	Cada intervalo de porta é ajustável em toda a faixa de ganho.
<b>FAIXA DE FREQUÊNCIAS (-3dB)</b>	0.6 Hz to 27 MHz.
<b>FILTRO DE BANDA (-3dB)</b>	0.6-2.0 MHz, 0.8-17.0 MHz, 1.1-5.0 MHz, 2.0-10.0 MHz, 5.0-15 MHz, and 12-27 MHz.
<b>IMPEDÂNCIA DE ENTRADA</b>	1 kOhms.
<b>TIPO OSCILOSCÓPIO</b>	Onda completa, meia onda positiva, meia onda negativa e RF.
<b>SUPRESSÃO LINEAR</b>	Digital (ajustável de 0 a 40% em etapas de 1%).

### LIMTES DE ALARME (GATES)

<b>NÚMERO</b>	4 x Porta de Medição e 1 x Porta de Interface.
<b>MODOS DE SINCRONIZAÇÃO</b>	Pulso Inicial (IP) ou Interface (IF).
<b>RETARDO APÓS INTERFACE</b>	Nenhum, pré-disparo disponível.
<b>FAIXA DE INÍCIO</b>	20 ns a 1000 µs (ajustável em etapas de 10 ns).
<b>LARGURA</b>	20 ns a 1000 µs (ajustável em etapas de 10 ns).
<b>AVLIAÇÃO DE DEFEITOS</b>	Alarm threshold (adjustable from 0 to 100% of FSH in 1% steps)
<b>LÓGICA DO ALARME</b>	Limite de alarme (ajustável de 0 a 100% de altura da tela, em etapas de 1%).
<b>DETECÇÃO DE PICOS E VALES</b>	No modo de alarme positivo, o maior sinal dentro da porta é mantido até ser gravado no registrador. No modo de alarme negativo, o menor sinal dentro da porta é mantido até ser gravado no registrador. O hardware processa o valor de pico.

### CORREÇÃO DA AMPLITUDE COM A DISTÂNCIA (CURVA DAC)

<b>CURVA DAC</b>	15 segmentos, limitado a 16.000 pontos por canal, com fácil ajuste pelo arrastre do mouse ou entrada manual de dados numa tabela.
<b>FAIXA DINÂMICA</b>	0 a 80 dB (máx. ganho DAC + ganho da porta + ganho principal = 100dB).
<b>RESOLUÇÃO</b>	10 ns.
<b>ATUALIZAÇÃO</b>	40 dB/µs.
<b>DISPARO</b>	Pulso Inicial ou Interface (com pré-disparo).

Somente o Modelo 6A: Certificação GE: Sistema integrado com Emissor / Receptor / Registrador versão 3.0.95.41 qualificado de acordo com o Procedimento UT\_1335 de 6 de Setembro de 2016, para P3TF31 Classe A e B e P29TF82 Classe A e B.

## **CIRCUITO PARA MEDIÇÃO DE ESPESSURAS**

<b>RESOLUÇÃO</b>	1 ns (aprox. 3 µm) para aço 1020 no modo PR (maior resolução para medição de diâmetro externo).
<b>MODOS</b>	Média e captura mín./máx. para cabeçotes rotativos.
<b>CIRCUITO DE DETECÇÃO DE ERROS</b>	Uma porta de medição ajustável limita a medição de espessuras numa certa localização, eliminando leituras falsas de ecos ausentes. Um controle de taxa de variação restringe medições que variam muito com relação às últimas medições, minimizando sinais falsos.
<b>LIMIARES DE ALARME</b>	Ajustável de forma independente para desvios mínimo e máximo dos valores nominais.

## **DISPLAY A-SCAN**

<b>DIGITALIZAÇÃO</b>	100 MHz, 8 bit, independentemente para canal de teste.
<b>PROFUNDIDADE</b>	500 pontos.
<b>ALCANCE</b>	1 µs ou mais.
<b>SINCRONIZAÇÃO</b>	Pulso Inicial (IP) ou Interface (IF), com retardo.
<b>PROCESSAMENTO</b>	Cada canal tem um processador dedicado para conversão analógico – digital e um componente DMA para visualizar e capturar traços consecutivos. Modo de operação especial para captura de sinais de pico implementado tanto no hardware como no software.
<b>PERSISTÊNCIA / DECAIMENTO</b>	Os traços anteriores podem ser visualizados com intensidades decrescentes para mostrar melhor eventos não frequentes. O modo de processamento DIB mantém por mais tempo os sinais na tela.

## **MEDIÇÃO DIMENSIONAL**

<b>MEDIÇÃO DIMENSIONAL</b>	Modo de medição com três transdutores para medição simultânea dos diâmetros externo e interno e a espessura da parede de tubos. Dois transdutores são localizados em lados opostos do tubo e o terceiro fica em frente a um alvo para corrigir a velocidade da água com mudanças de temperatura. Existe ainda um modo para medição de excentricidade de materiais redondos.
----------------------------	---

## **DISPLAY TIPO REGISTRADOR E REGISTRO DE DADOS**

<b>GERAL</b>	Displays tipo registrador são mostrados junto ou separados com os displays tipo A-scan e os parâmetros de teste.
<b>NÚMERO DE TRAÇOS</b>	Qualquer um ou todos os limiares, até 32 canais de teste.
<b>REGISTRO DE DADOS</b>	Por meio de 32 canais de gravação e 4 portas.
<b>RELATÓRIOS</b>	Relatórios sumários após o término de um lote de produção contendo o número de peças ou comprimento testado, número de peças rejeitadas, data de teste, material e dados do cliente.

## **RASTREAMENTO DE TUBOS E BARRAS**

<b>RASTREAMENTO DE TUBOS E BARRAS</b>	Implementado no hardware. A supressão de sinais de pontas e a marcação de defeitos é rápida e de alta precisão. Matriz de alarmes totalmente configurável. Distância de marcação programável até 10.000 pulsos do encoder.
---------------------------------------	--

## **COMPUTADOR**

<b>COMPUTADOR</b>	Computador industrial compatível com IBM, em ambiente Windows®, para montagem em rack.
-------------------	--

## **OPERAÇÃO EM REDE**

<b>REDE</b>	10/100 Ethernet. A operação remota TCP/IP pode controlar os parâmetros de teste e visualizar os sinais na tela.
-------------	---

## **CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO**

<b>ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA</b>	Um sistema de 8 canais consome menos de 800 VA em 115 V ou 230 V, 50 ou 60 Hz.
<b>GABINETE</b>	Gabinete de computador e monitor para montagem em rack de 19", alojados em gabinete com ar condicionado. Aprovado pela CE.
<b>WEIGHT</b>	24.75 kg.
<b>TEMPERATURA DE OPERAÇÃO</b>	0 to 50 °C.

*Especificações sujeitas a alterações sem prévio aviso. Echomac®, EchoHunter® e MAC® são marcas registradas de Magnetic Analysis Corporation, Elmsford, NY. Windows® é marca registrada de Microsoft Corporation.*

Magnetic Analysis Corporation ~ 103 Fairview Park Drive- Elmsford, New York 10523-1544 USA ~ Tel: +1.914.530.2000 ~ info@mac-ndt.com

[www.mac-ndt.com](http://www.mac-ndt.com)

Echomac FD-6/6A Spec Portuguese 11/2017