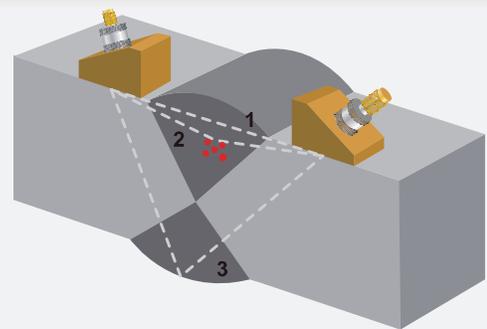
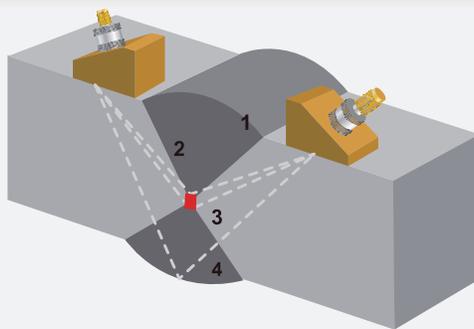
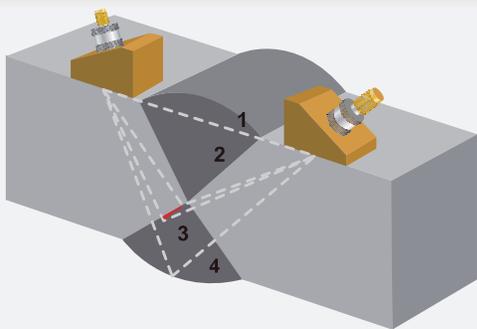
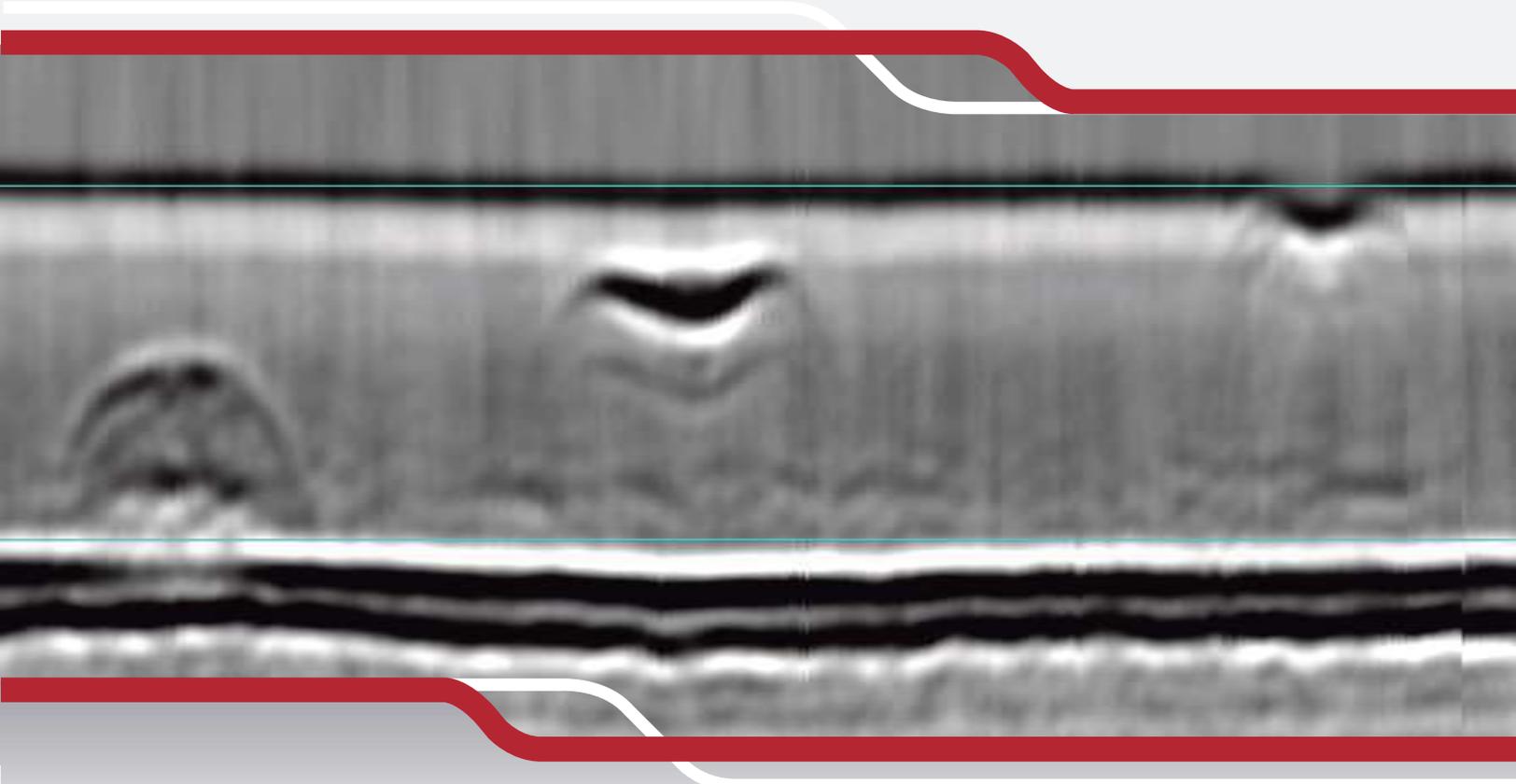


Curso de TOFD



DIFRACCIÓN DE TIEMPO DE VUELO (TOFD) NIVEL II - (DURACIÓN - 40 HRS)

Nota: Se recomienda para este curso como un prerrequisito mínimo ser Nivel II en Ultrasonido.

Curso de Evaluación TOFD

TEMARIO

1.0 Introducción

- 1.1 Terminología TOFD
- 1.2 Historia de TOFD
- 1.3 Responsabilidad de los Niveles de Certificación

2.0 Principios Básicos de TOFD

- 2.1 Reseña de la Teoría en onda ultrasónica, ondas longitudinales refractadas
- 2.2 Introducción a los conceptos y teoría de TOFD
- 2.3 Limitaciones de la Técnica

3.0 Equipo

- 3.1 Sistemas a Base de Computadora
 - 3.1.1 Procesadores
 - 3.1.2 Panel de Control incluyendo los puertos de entradas y salidas
 - 3.1.3 Diagrama de bloques mostrando los módulos de circuitería interna básica
 - 3.1.4 Equipos portátiles VS. Equipos completamente estacionarios
- 3.2 Herramientas de Perfil del Haz
 - 3.2.1 Calculadora de Separación de Centro de Sondas (PCS) para materiales/componentes planos
 - 3.2.2 Calculadora de Separación de Centro de Sondas(PCS) para materiales curvos.
 - 3.2.3 Efectos y Control de Dispersión de Onda
 - 3.2.4 Limitaciones y Cobertura de Zona Múltiple
- 3.3 Sondas
 - 3.3.1 Materiales Compuestos
 - 3.3.2 Características de Amortiguamiento
 - 3.3.3 Selección de Diámetro y Frecuencia
- 3.4 Zapatas
 - 3.4.1 Selección de Angulo Incidente y Refractado
 - 3.4.2 Aplicaciones de Altas Temperaturas
- 3.5 Escáner
 - 3.5.1 Mecanizado
 - 3.5.2 Manual

4.0 Técnicas de Prueba

- 4.1 Líneas de escaneo (Configuración Simple Tándem)
- 4.2 Líneas de escaneo (Configuración Sondas Múltiples)
- 4.3 Escaneo de Retícula

5.0 Calibración

- 5.1 Cálculos de Velocidad del Material
- 5.2 Calculo de Retardo en Sondas Combinadas
- 5.3 Rangos de Digitalización y Muestreo
- 5.4 Promediado de Señales
- 5.5 Control del Ancho de Pulso
- 5.6 Selección de Angulo y PCS
- 5.7 Sensibilidad
- 5.8 Pre-amplificadores
- 5.9 Efectos de Curvatura

6.0 Registro de Datos

- 6.1 Configuración de Sonda Sencilla
- 6.2 Configuración de Sondas Múltiples
- 6.3 Escaneos sin encoder
 - 6.3.1 Almacenamiento de datos Tiempo-Base
- 6.4 Escaneos con encoder
 - 6.4.1 Escaneos lineares
 - 6.4.2 Escaneos reticulares
- 6.5 Compensación e Indexación de Sonda

7.0 Procedimientos

- 7.1 Aplicaciones Especificas
 - 7.1.1 Evaluación de Material
 - 7.1.1.1 Escaneos de Material Base
 - 7.1.2 Inspección de Soldaduras
 - 7.1.2.1 Detección y Evaluación de Defectos en La Fabricación de Soldadura
 - 7.1.2.2 Detección y Evaluación de Grietas en Servicio
 - 7.1.2.3 Detección de Perdida Volumétrica así Como Erosión en Raíz de Soldadura
 - 7.1.2.4 Limitaciones Geométricas
 - 7.1.2.5 Evaluación de Revestimientos e Integridad
 - 7.1.3 Geometrías Complejas
 - 7.1.3.1 Transiciones, boquillas, conexiones en rama, "T's" , etc.
- 7.2 Presentación de Datos
 - 7.2.1 Estándar (Escaneo Tipo A, Escaneo Tipo D)
 - 7.2.2 Otros (Escaneo Tipo B, Escaneo Tipo C)
- 7.3 Evaluación de Datos
 - 7.3.1 Códigos/Normas/Especificaciones
 - 7.3.2 Caracterización de Defectos/Fallas
 - 7.3.3 Dimensionamiento de Defectos/Fallas
 - 7.3.4 Geometría
 - 7.3.5 Herramientas de Software
 - 7.3.5.1 Linealización
 - 7.3.5.2 Enderezado y Remoción de Pared Posterior/Lateral
 - 7.3.5.3 Técnica de Enfoque de Apertura Sintética
 - 7.3.5.4 Procesado de Espectro
 - 7.3.5.5 Compensación de Superficie Curva
 - 7.3.6 Cursores Parabólicos

7.4 Reporte

7.4.1 Salida de Imagen

7.4.2 Herramientas de Reporte a Bordo

7.4.3 Ploteo, ACAD, etc.

8.0 Artículo 4 ASME Sección V 2010

8.1 Apéndice L - Demostración de dimensionamiento con TOFD / Sonda Dual -Técnica de Imagen por Computadora

8.1.1 Alcance

8.1.2 General

8.1.3 Equipo

8.1.3.1 Sistema

8.1.3.2 Bloque de Demostración

8.1.4 Calibración

8.1.4.1 Sistema

8.1.4.2 Comprobaciones de Sistema

8.1.5 Examinación

8.1.6 Evaluación

8.1.6.1 Dimensionamiento

8.1.6.2 Determinación de la exactitud del Dimensionamiento

8.1.6.3 Sistema de Clasificación/Dimensionamiento

8.1.6.3.1 Dimensionamiento

8.1.6.3.2 Determinación de la Altura de la Falla

8.1.6.3.2 Determinación de la Longitud de la Falla

8.1.7 Documentación

8.1.7.1 Reporte de Demostración

8.2 Apéndice M - Técnicas Generales para la Calibración de Ondas Longitudinales en Haz Angular

8.2.1 Alcance

8.2.2 Calibración

8.2.2.1 Calibración del Rango de Barrido

8.2.2.1.1 Barrenos Laterales (SDH)

8.2.2.1.2 Bloques de superficie Cilíndrica

8.2.2.1.3 Bloque de Referencia y Unidad de Búsqueda con Haz Recto

8.2.2.2 Corrección Distancia-Amplitud (DAC)

8.3 Apéndice N - Interpretación de la Difracción de Tiempo de Vuelo TOFD

8.3.1 Alcance

8.3.2 General

8.3.2.1 Imágenes TOFD - Visualización de Datos

8.3.3. Procedimiento

8.3.3.1 Herramientas de Medición

8.3.3.2 Errores de Posición por Defectos

8.3.3.3 Medición de la Longitud del Defecto

8.3.3.4 Medición de la Profundad del Defecto

8.3.4 Evaluación

8.3.4.1 Imágenes de Defectos Simples

8.2.4.2 Imágenes de Defectos Múltiples

8.2.4.3 Problemas típicos con la Interpretación TOFD

8.4 Apéndice O - Técnica de Difracción de Tiempo de Vuelo - Configuraciones de Examinación General

8.4.1 Alcance

8.4.2 Equipo

8.4.2.1 Unidades de Búsqueda

8.4.3 Examinación