Contacto: info@applus.com

IWEX | Extrapolación Inversa del Campo de Ondas

IWEX (Inverse Wavefield Extrapolation, o Extrapolación Inversa del Campo de Ondas) es una técnica de captura de matriz completa (FMC) que utiliza ensayos por ultrasonidos (UT), en la que se registran A-scans individuales de cada elemento del transductor y se procesan mediante técnicas similares a las utilizadas en sísmica e imagen médica. Los avances en *hardware* y *software* están permitiendo que estas técnicas puedan implementarse en tiempo real en campo.

NUESTRA SOLUCIÓN

IWEX mejora la capacidad de obtener imágenes de defectos para determinar si son significativos o benignos. IWEX es una técnica de captura de matriz completa (FMC), una nueva clase de técnica de inspección por ultrasonidos (UT) que captura la forma de onda completa (A-scan) para todas las combinaciones de activación de los elementos del arreglo y registra los A-scans correspondientes..

El término "Modo" indica cuántas reflexiones sonoras utiliza el sistema para crear la imagen del defecto. **Mientras que otras técnicas FMC generan un solo modo a la vez, o hasta tres modos, IWEX puede generar simultáneamente hasta 24 modos diferentes para detectar y representar defectos de cualquier orientación,** desde orientaciones paralelas hasta perpendiculares a la superficie inspeccionada, procesando los 16.384 A-scans generados por las dos sondas de matriz de 64 elementos.

Esto representa una mejora respecto a los ultrasonidos por arreglo de fases, que a menudo solo puede visualizar las puntas y esquinas de los defectos, mientras que IWEX puede obtener imágenes de toda la superficie del defecto. Las imagenes IWEX pueden visualizarse como una sección transversal 2D o como una imagen 3D, permitiendo al usuario obtener una visión más clara del defecto. Esta capacidad de visualizar el defecto

con mayor claridad permite distinguir entre diferentes tipos de defectos y discriminar ciertas indicaciones benignas de otras que pueden crecer y provocar fallos.

Una mejor medición y discriminación también permiten a los usuarios validar herramientas de inspección en línea e identificar errores en las ejecuciones. Conocer el margen de error de una medición de inspección en línea puede ayudar en evaluaciones críticas de ingeniería para predecir la probabilidad de fallo en tipos específicos de defectos en tuberías.

La tecnología IWEX fue desarrollada en colaboración con la Universidad Tecnológica de Delft y su primera patente se obtuvo en 2005. Paralelamente, se desarrolló internamente un hardware electrónico específico para el procesamiento en paralelo, que fue patentado en 2012 y permite procesar los datos FMC en tiempo real generando 24 modos IWEX distintos. Entre los avances más recientes se encuentra la Imagen de Coherencia de Fase (PCI), cuyo algoritmo optimizado permite obtener imágenes PCI de forma simultánea a las imágenes IWEX sin afectar a la velocidad de inspección. Nuestra solución propia de PCI quedó protegida por patente en 2026.

Capacidad	Ultrasonidos por arreglo de fases (PAUT)	ToFD	IWEX
Modos de imagen por adquisición	1 modo a la vez	1 modo	Hasta 24 simultáneos
Visualización completa de la superficie defectuosa	Solo puntas y esquinas	Parcial	Superficie defectuosa completa
Imágenes volumétricas 3D	Limitadas	2D	2D y 3D
Calificación de herramientas de inspección en línea	Insatisfactorio	Limitado	Calificación de precisión
Discriminación de defectos (benignos vs. críticos)	Limitada	Limitada	Alta discriminación
Imágenes de coherencia de fase (PCI)	No es posible	No es posible	Imágenes de ayuda para detectar defectos

Clientes

IWEX tiene una gran relevancia para la industria energética global. S**us principales aplicaciones se han desarrollado para la inspección de soldaduras circunferenciales, soldaduras longitudinales como las soldaduras por resistencia eléctrica (ERW) y las soldaduras flash (FW)**, así como defectos axiales en el cuerpo de las tuberías, como el agrietamiento por corrosión bajo tensión.

Además, la técnica se ha utilizado para inspeccionar la raíz de soldaduras de filete en mangas tipo B y soldaduras en recipientes a presión utilizados en plantas de generación eléctrica y tanques de almacenamiento de combustible.

IWEX es una técnica de inspección UT de nueva generación. La técnica considerada anteriormente como tecnología de referencia era los ultrasonidos por arreglo de fases (PAUT), utilizada para la validación, verificación y calificación de herramientas de inspección en línea, aunque con resultados poco satisfactorios. IWEX ofrece un método capaz de calificar herramientas de inspección en línea con precisión.

Beneficios

IWEX ayuda a los clientes de Applus+ a **predecir con mayor confianza la probabilidad de fallo de tipos específicos de defectos y, por lo tanto, a tomar decisiones informadas sobre la priorización de las tareas de reparación y mantenimiento.** Su capacidad mejorada de medición y discriminación también permite al cliente aceptar determinados defectos sin necesidad de reparación inmediata. En última instancia, todo esto se traduce en ahorro de costes, reducción de tiempos de inactividad y mayor productividad.