



Lösungen für die Ultraschallprüfung von Schweißnähten

Lösungen für die Ultraschallprüfung von Schweißnähten

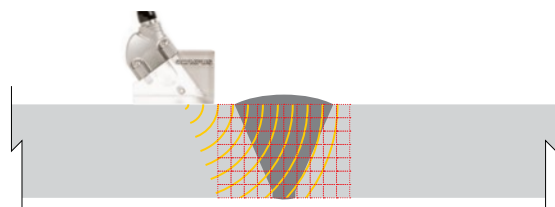
Die Prüfgeräte der OmniScan Serie liefern zuverlässige und kostengünstige Schweißnahtprüfungen mittels Phased-Array (PA) als Alternative zur Durchstrahlungsprüfung. Die Lösungen von Evident für die Schweißnahtprüfung mittels Ultraschall sind eine kostengünstige Möglichkeit für diese Aufgabe unter Einhaltung einschlägiger Normen und Herstellungsangaben. Mit portablen und bedienerfreundlichen Datenerfassungsgeräten, Scannern, Weggebern und Softwarekonfigurationen können diese Lösungen nahezu überall eingesetzt werden. Die intuitive Software vereinfacht die Schweißnahtprüfung und ermöglicht eine effizientere Durchführung des kompletten Arbeitsablaufs.

Unsere Lösungen für die Schweißnahtprüfung können auch für Schweißnähte aus Kohlenstoffstahl, austenitischen Materialien oder anderen korrosionsbeständigen Legierungen eingesetzt werden.

Vorteile:

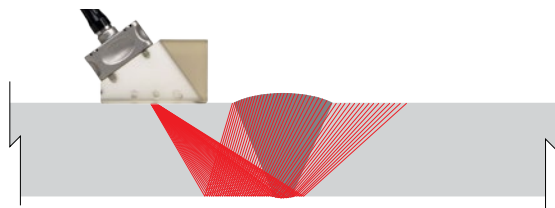
- › Schnelle Prüfung von Schweißnähten mit verschiedenen Durchmesser, Dicken, Materialien
- › Vollständige Abdeckung des Schweißnahtvolumens
- › Anpassung an Stoßnähte, Rundnähte, Längsschweißnähte, bei Zugang von nur einer Seite und die meisten Schweißnahtprofile
- › Portabel für Prüfungen im Betrieb und im Außeneinsatz

Kombination verschiedener Techniken für vollständige Abdeckung und verbesserte Effizienz



Full Matrix Capture (FMC)/Total Focusing Method (TFM)

FMC ist eine Datenerfassungsmethode, bei der jedes Element eines Phased-Array-Sensors nacheinander gesendet wird und alle Elemente als Empfänger für jeden gesendeten Impuls verwendet werden. Mit TFM werden die FMC-Daten verarbeitet und so rekonstruiert, dass die Signale an jedem Punkt im Bereich synthetisch fokussiert werden.



Phased-Array-Technik (PA) mit Impuls-Echo-Technik

Die einzelnen Elemente eines Sensors mit mehreren Elementen werden mit verschiedenen Verzögerungen (Sendemodulierungen) angeregt, die Schallbündel in verschiedenen Winkeln elektronisch steuern und an spezifischen Tiefen fokussieren.



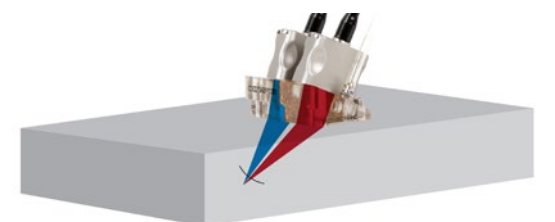
Konventioneller Ultraschall (UT) mit Impuls-Echo-Technik

Ein Einzelschwinger-Prüfkopf schallt ein Schallbündel an einem bestimmten Winkel ein. Das Echo wird vom gleichen Prüfkopf empfangen und vom Gerät ausgewertet.



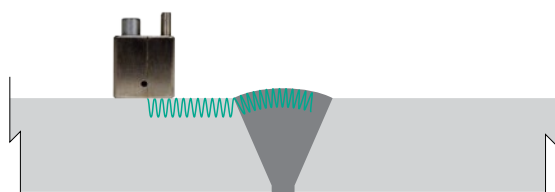
Laufzeitbeugung (TOFD)

Ein Einzelschwinger-Prüfkopf sendet Ultraschall in das Prüfteil und ein anderer Einzelschwinger-Prüfkopf empfängt die gebeugten Signale, die von den Fehlerenden erzeugt werden.



Sender-Empfänger-Longitudinalwellen (TRL)

Separate Prüfköpfe zum Senden und Empfangen erzeugen eine gebrochene Longitudinalwelle. Mit Dual Array Sensoren (DLA/DMA) kann ein gutes Signal-Rausch-Verhältnis in Anwendungen, wenn diese eine höhere Verstärkung erfordern, beibehalten werden.



Oberflächenwellentechnik

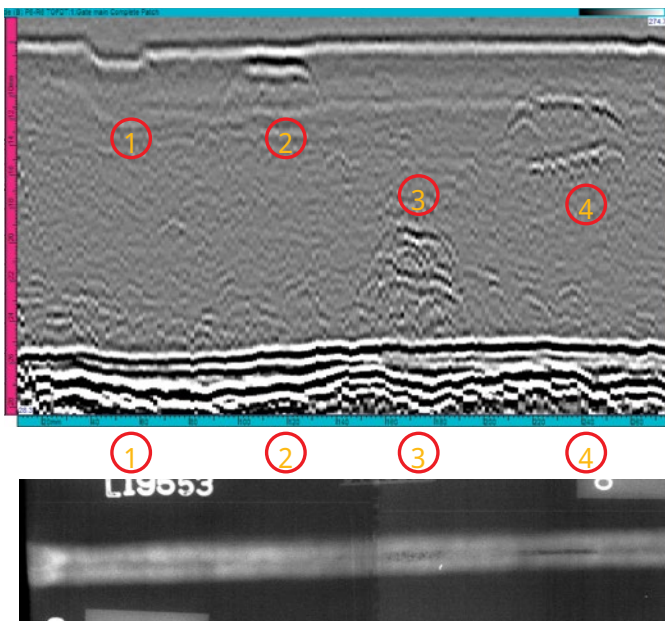
Werden Schallbündel mit einem großen Winkel in ein Prüfteil eingeschallt, neigt ein Teil der Energie einem Schallweg nahe der Oberfläche zu folgen, wodurch oberflächennahe Fehler erkannt werden können.

Automatisierte Ultraschallprüfung (AUT) anstelle der Durchstrahlungsprüfung

Die Ultraschallprüfung hat sich im Gegensatz zur Durchstrahlungsprüfung als sehr effizient für die Schweißnahtprüfung von Druckkesseln, Tanks, Rohren und anderen Schweißnahtkonfigurationen erwiesen. Die Lösungen von Evident für die Schweißnahtprüfung entsprechen den Anforderungen von ASME- und API-Normen sowie anderen einschlägigen Normen bezüglich der Erfassung von Rohdaten und des Einsatzes eines Weggebers. Im Vergleich zur konventionellen Durchstrahlungsprüfung bieten unsere Lösungen für die Schweißnahtprüfung mittels Ultraschall folgende Vorteile:

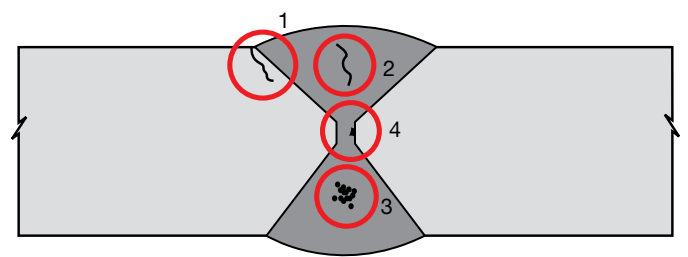
- › Keine Verstrahlungsgefahr
- › Keine Produktionsausfallzeiten
- › Digitale Prüfdatenarchivierung in Echtzeit
- › Keine Archivierung von Filmfolien
- › Verbesserte Produktivität
- › Verbesserte Erkennungswahrscheinlichkeit

Vergleich von Fehlerindikationen



Oberflächendurchbrechender Riss in 50 mm dicker Schweißnaht, nicht durch Durchstrahlungsprüfung erkannt.

Die Analyse der Prüfergebnisse, erhalten durch Ultraschallprüfung und Durchstrahlungsprüfung, zeigt, dass Ultraschallmethoden Informationen zu Tiefe und Höhe bieten und darüber hinaus empfindlicher bezüglich Flächenfehlern sind.



Messfunktionen

| ID | Fehlerart | Automatisierte Ultraschallprüfung | Durchstrahlungsprüfung |
|----|-----------------------------|--|--|
| 1 | Riss am Schweißnahtübergang | Position X, Y und Z Bestimmung der Länge Bestimmung der Höhe | Position X und Y Bestimmung der Länge |
| 2 | Riss Mitte Schweißbahn | Position X, Y und Z Bestimmung der Länge Bestimmung der Höhe | Keine Erkennung |
| 3 | Porosität | Position X, Y und Z Bestimmung der Länge | Position X und Y Bestimmung der Länge |
| 4 | Ungenügende Durchschweißung | Position X, Y und Z Bestimmung der Länge Bestimmung der Höhe | Position X und Y Bestimmung der Länge |

Vorteile der Evident Lösungen für die Ultraschallprüfung von Schweißnähten

| | Ultraschalllösungen von Olympus | Durchstrahlungsprüfung |
|--|---------------------------------|------------------------|
| Keine Verstrahlungsgefahr | Ja | Nein |
| Kein abgeschirmter Bereich | Ja | Nein |
| Einfache Anwendung vor Ort | Ja | Nein |
| Erkennungswahrscheinlichkeit (von Flächenfehlern, wie Rissen und ungenügender Aufschmelzung) | Sehr gut | Schlecht |
| Prüfleistung | Sehr gut | Gut |
| Größenbestimmung in Richtung Tiefe | Hohe Genauigkeit | Schlecht |
| Größenbestimmung in Richtung Länge | Hohe Genauigkeit | Gute Genauigkeit |

Rohre mit kleinem Durchmesser

Der COBRA Handscanner wird zusammen mit dem Phased-Array-Prüfgerät (PA) OmniScan für die Prüfung von Schweißnähten in Umfangsrichtung von Rohren mit kleinem Durchmesser verwendet. Der COBRA Scanner kann mit PA-Sensoren für Prüfungen an Rohren mit einem Außendurchmesser von 0,84 bis 4,5 Zoll (21 mm bis 114 mm) eingesetzt werden.

Mit seiner flachen Auslegung kann dieser Handscanner Rohre an Stellen mit begrenztem Zugang und minimaler lichter Höhe prüfen. Der Abstand zu benachbarten Hindernissen (wie zu anderen Rohren, Trägern oder Konstruktionen) kann bis zu 12 mm (0,5 Zoll) betragen.

Dieser Scanner besitzt mehrere montierbare Verbindungsglieder, um schnell an verschiedene Rohrdurchmesser angepasst zu werden. Zusätzlich ermöglicht dieser federbelastete Scanner eine sichere Umschließung der Rohre. Durch diese besondere Funktion kann der Scanner auf einer Seite von einer Reihe an Rohren installiert und betrieben werden, falls der Zugang von beiden Seiten unpraktisch ist.

Der COBRA Scanner zeichnet sich durch seine gleichmäßig laufende kodierte Bewegung aus, sodass Daten genau erfasst werden können. Der COBRA Scanner übt einen gleichbleibenden konstanten starken Druck aus, was klare Ultraschallsignale und eine genaue Kodierung auf dem gesamten Umfang des Rohrs garantiert.



Der COBRA Scanner an einem Rohr mit einem AD von 0,84 Zoll und zwei A15 PA-Sensoren mit einem OmniScan X3 Prüfgerät, der zwei PA-Gruppen mit Sektorbildern und C-Bildern anzeigt.

Anwendungen

- ✓ Kesselrohr
- ✓ Rohre mit kleinem Durchmesser
- ✓ Austenitische Materialien

Prüfmethoden

Prüfung von zwei Seiten

Der COBRA Scanner zusammen mit dem OmniScan Prüfgerät MX2 oder X3 ermöglichen die Prüfung der Schweißnaht von zwei Seiten in nur einem Durchlauf, was die Produktivität steigert. Für diese Prüfungen fasst der Scanner zwei Phased-Array-Sensoren, die links und rechts der Schweißnaht ausgerichtet werden. Der Abstand zwischen den Sensoren ist einstellbar und somit schnell an verschiedene Dicken der Schweißnaht anpassbar.



Prüfung von einer Seite

Der Scanner kann schnell für die Prüfung von einer Seite zwischen dem Rohr und einer anderen Komponente mit nur einem einzigen Sensor konfiguriert werden.

Evident bietet auch ein kostengünstigeres COBRA Paket an, das mit dem OmniScan SX Prüfgerät für Einzelgruppen eingesetzt werden kann. Dieses Paket erfordert für die Prüfung einer Schweißnaht zwei Durchläufe.



Prüfverfahren

Unsere Phased-Array-Lösung nutzt flache A15 Phased-Array-Sensoren im Impuls-Echo-Modus mit optimierter Fokushöhe, wodurch die Erkennung kleiner Defekte in Rohren mit dünnen Wänden verbessert wird. Speziell entwickelte flache Vorlaufkeile, passend für jeden Rohrdurchmesser, der durch den Scanner abgedeckt wird, stehen für eine komplette Lösung zur Verfügung.

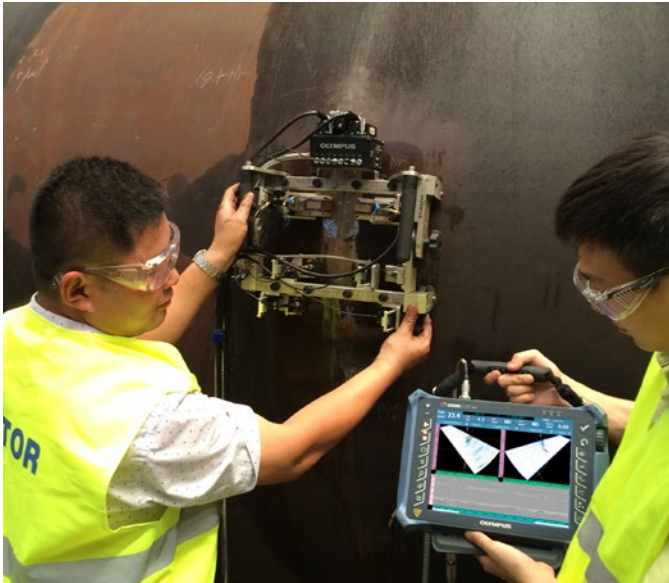
Mit der A25 Dual Linear Array (DLA)* Sensor-Serie kann austenitisches Material (im TRL-Modus) geprüft werden, das mit einem A15 Sensor in Impuls-Echo-Konfiguration sonst nicht geprüft werden kann. Der A25 Sensor verfügt über ein innovatives System, mit dem die beiden Arrays dem Dachwinkel des Vorlaufkeils entsprechen. Letzterer ist entsprechend dem Durchmesser des zu prüfenden Rohrs optimiert.

Der COBRA Scanner ist auch mit konventionellen UT-Schallköpfen mit 3-mm-Elementen und einem speziell entwickelten Vorlaufkeil zur TOFD*-Prüfung kompatibel.



*Bei Einsatz von TOFD und einem DLA Sensor nimmt die lichte Höhe zu.

Rohre und Bleche



Unsere vielseitige Lösung für Schweißnahtprüfungen kann mit verschiedenen Techniken eingesetzt werden, um Bleche und Rohre mit einem AD von 4,5 Zoll und größer, produktiver und effizienter zu prüfen. Phased-Array, TOFD und konventioneller Ultraschall können einzeln oder in Kombination eingesetzt werden, um den ganzen Prüfbereich der Schweißnaht mit hoher Erkennungswahrscheinlichkeit abzudecken.

Diese Lösung ist auch für verschiedene Prüfmethode zur genauen Einschätzung der Fehlerposition und -größe ausgelegt. Die Stabilität und Codierung der Scanner führen zu einer besseren Datenqualität und zu normgerechten Prüfungen. Verschiedene Scanner können die Daten manuell, manuell mit Weggeber, teilautomatisiert oder automatisiert erfassen.

Die Lösung von Evident zur Schweißnahtprüfung bei Kohlenstoffstahl ist eine Kombination aus Prüfgerät, Scanner, Sensoren und Software, die ganz auf Ihre Anforderungen abgestimmt ist. Die Lösung ermöglicht die Größenbestimmung (Länge und Tiefe) von Fehlern, die angenommen oder abgelehnt werden können.



Fokusvorlaufkeile für die passiven Achse

Unsere patentierte Fokusvorlaufkeil-Serie für die passive Achse kann Schallbündeldivergenzen in der passiven Richtung bei der Prüfung von Rundschweißnähten von Rohren ausgleichen. Die kleinere Schallbündelbreite ermöglicht die Messung kleinerer Fehler auf der Scan-Achse, wodurch geringere Ausschussraten erzielt und die Bilder schärfer angezeigt werden. Da die Schallbündelenergie fokussiert wird, wird auch das Signal-Rausch-Verhältnis verbessert, was zu schärferen Bildern der Fehler führt.

PA-Sensoren und Vorlaufkeile für die Schweißnahtprüfung

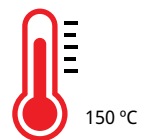
Die A31 und A32 PA-Sensoren und Vorlaufkeile verfügen über besondere Merkmale, die für ein neues Leistungsniveau stehen.

- › Verbessertes Signal-Rausch-Verhältnis
- › Ergonomisches Design
- › Verbessertes Ankoppeln
- › Kompatibel mit kombiniertem Scan



Prüfung bei hohen Temperaturen

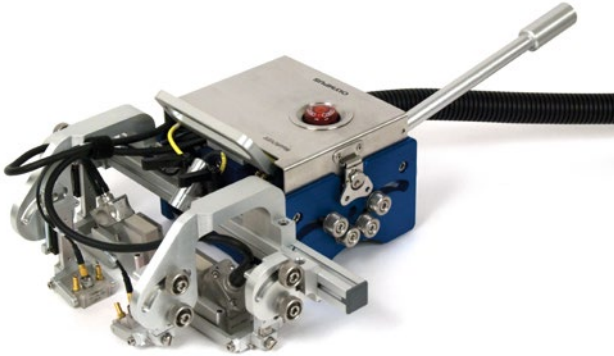
Auf Anfrage ist ein Vorlaufkeil zur Prüfung bei hohen Temperaturen verfügbar, der mit den neuen PA-Sensoren A31 und A32 und dem Mini-Wheel Weggeber kompatibel ist. Damit können Prüfteile mit einer Oberflächentemperatur bis zu 150 °C geprüft werden.



Prüfmethoden

Automatisch

Der WeldROVER Scanner wird zur Schweißnahtprüfung bei Rohren aus Kohlenstoffstahl mit einem AD von 4,5 Zoll bis zu flachen Oberflächen in Umfangsrichtung eingesetzt.



Der SteerROVER Scanner ist zur Schweißnahtprüfung bei Rohren aus Kohlenstoffstahl mit einem AD von 12 Zoll bis zu flachen Oberflächen in Längsrichtung fernsteuerbar.



Teilautomatisiert

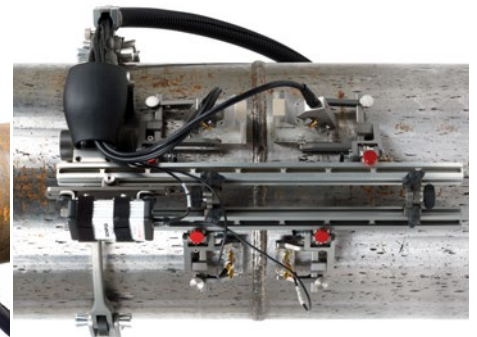
Die Scanner HSMT-Lite (2 Sensoren), HSMT-Compact (4 Sensoren) und HSMT-Flex (bis zu 8 Sensoren) werden zur Schweißnahtprüfung bei Rohren aus Kohlenstoffstahl mit einem AD von 4,5 Zoll und höher in Umfangsrichtung eingesetzt.



Der AxSEAM Scanner kann zur Schweißnahtprüfung bei Rohren aus Kohlenstoffstahl mit einem AD von 6 Zoll und höher in Längsrichtung eingesetzt werden.



Der ChainSCANNER wird mit Verbindungsgliedern am Rohr installiert, und kann so auch für nicht ferritische Materialien eingesetzt werden.



Prüfverfahren

Impuls-Echo mit Phased-Array (PA): Elektronische Erzeugung mehrerer Schallbündelwinkel, Schallbündelarten und Schallbündel-Offsets; für größere Flexibilität zur leichteren Anpassung an verschiedene Schweißnahtarten.

Konventioneller Ultraschall (UT): Alternativ zu Phased-Array einsetzbar, wenn eine sehr hohe Prüfgeschwindigkeit benötigt wird oder wenn der Kostenfaktor wichtiger als die Flexibilität ist.

TOFD: Schnelle und einfache unabhängige Prüfung oder zusätzlich mit Impuls-Echo-Technik einsetzbar.

PA mit TOFD: Beste Prüfleistung bei Schweißnähten aus Kohlenstoffstahl.

Beide Techniken ergänzen sich zur exzellenten Darstellung, Erkennungswahrscheinlichkeit und Fehlercharakterisierung.

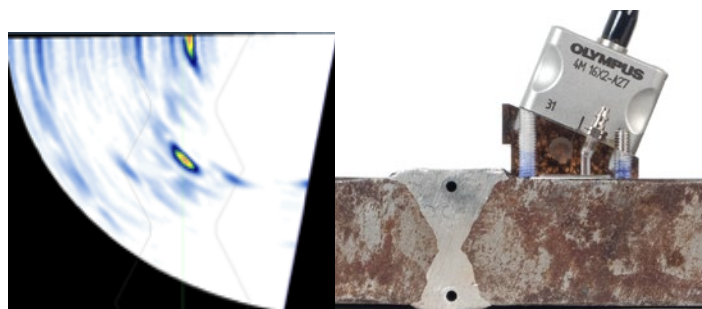
Anwendungen

- ✓ Schweißnahtprüfung von Rohren während des Betriebs
- ✓ Bau von Druckkesseln und Rohren
- ✓ Schweißen von Baustrukturen
- ✓ Bau von Windkraftanlagen

Austenitische Stähle und Schweißnähte aus Nickellegierungen

Korrosionsbeständige und beschichtete Materialien

Austenitische Schweißmetalle und Nickellegierungen und andere grobkörnige anisotrope Materialien beeinträchtigen die Ultraschallausbreitung, was zu einer Schallbündelverzerrung und -streuung, Modenwandlung und deutlich erhöhten Schallschwächung und schließlich zu einem schlechten Signal-Rausch-Verhältnis führt, im Gegensatz zur Transversalwellenprüfung von niedriglegiertem Kohlenstoffstahl. Die Prüfung dieser Materialien erfordert den Einsatz von Dual-Phased-Array-Sensoren mit TRL-Vorlaufkeilen, die die Sender- und Empfänger-Schallbündel für ein verbessertes Signal-Rausch-Verhältnis und die Unterdrückung von Vorlaufkeilechos akustisch eindämmen. Unsere Dual Linear Array (DLA) und Dual Matrix Array (DMA) Sensoren werden mit austauschbaren Vorlaufkeilen verwendet, um verschiedene Prüftechniken (wie direkte Longitudinalwellen, Oberflächenwellen, RTT (Round Trip Tandem) und andere Multi-Modus-Verfahren) für eine komplette Volumenprüfung in einem einzigen Phased-Array-S-Bild zu kombinieren.



Dual Array Sensoren (DMA/DLA)

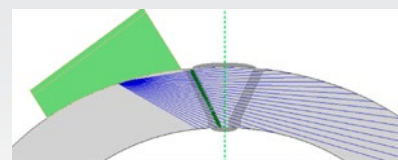
DMA-Sensoren bestehen aus zwei PA-Sensoren, die mit dem gleichen Anschluss verdrahtet sind. Sie sind als Dual Matrix Array (DMA) oder Dual Linear Array (DLA) Sensoren verfügbar. Ein Sensor führt einen Sektor-Scan durch und mit dem anderen Sensor wird das vom Defekt zurückschallende Echo aufgezeichnet.



| | A25 | A27 | A26 | A36 |
|---|---|--|---|---|
| Frequenz | 5 MHz | 4 MHz | 2,25 MHz und 4 MHz | 2,25 MHz und 4 MHz |
| Konfiguration | Dual 16 (Linear) | Dual 32 (16 x 2 Matrix) | Dual 32 (Linear) | Dual 64 (Linear) |
| Apertur | 12 mm x 5 mm | 16 mm x 6 mm | 32 mm x 12 mm | 64 mm x 12 mm |
| Empfohlene Vorlaufkeil-Serie | SA25-DN70L-IH | SA27-DN55L-FD15-IHC | SA26-DN55L-FD40-IHC | SA36-DN55L-FD200-IHC |
| Eigenschaften | Kompatibel mit dem COBRA Scanner für die Prüfung von Rohren mit kleinem Durchmesser (<10 mm dick) | Allgemein einsetzbar mit hervorragender Gesamtleistung und oberflächennaher Auflösung (10 < 40 mm Dicke) | Optimiert für sehr dicke Materialien (40<80 mm) | Optimiert für sehr dicke Materialien (<80 mm) |
| Mindestanforderungen an die Geräteausrüstung | 16:64PR (ein Sensor) 32:128PR (zwei Sensoren) | 32:128PR (zwei Sensoren) | 32:128PR (zwei Sensoren) | 64:128PR (ein Sensor) |

Integrierte DMA- und DLA-Erstellung und Schallbündelkonfiguration

Mit dem OmniScan X3 können benutzerdefinierte Dual Linear Array (DLA) oder Dual Matrix Array (DMA) Sensoren und Vorlaufkeile erstellt werden. Zusätzlich zur Erstellung von Phased-Array (PA)-Sendemodulierungen kann der Prüfplan auch zum Einstellen von Total Focusing Method (TFM)- und Phase Coherence Imaging (PCI)-Gruppen verwendet werden. Der Prüfplan unterstützt eine Vielzahl von Geometrien, einschließlich COD-Konfigurationen.



Anwendungen

- ✓ Austenitische Materialien
- ✓ Nickellegierungen
- ✓ Beschichtungen
- ✓ Mischschweißnähte



Evident Scientific, Inc.
48 Woerd Avenue
Waltham, MA 02453, USA
(1) 781-419-3900

Evident Canada Inc.
3415 rue Pierre-Ardouin,
Quebec, QC G1P 0B3, Kanada
+1-418-872-1155

Evident Corporation ist nach ISO 9001, ISO 14001 und OHSAS 18001 zertifiziert.
*Technische Änderungen vorbehalten. Dual Linear Array, Dual Matrix Array, OmniScan, COBRA, Mini-Wheel, VersaMOUSE, WeldROVER, HSMT-Compact, HSMT-Flex und ChainSCANNER sind Warenzeichen der Evident Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften. Alle Firmen- und Warennamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen des jeweiligen Eigentümers oder eines Dritten.
Copyright © 2024 by Evident.

