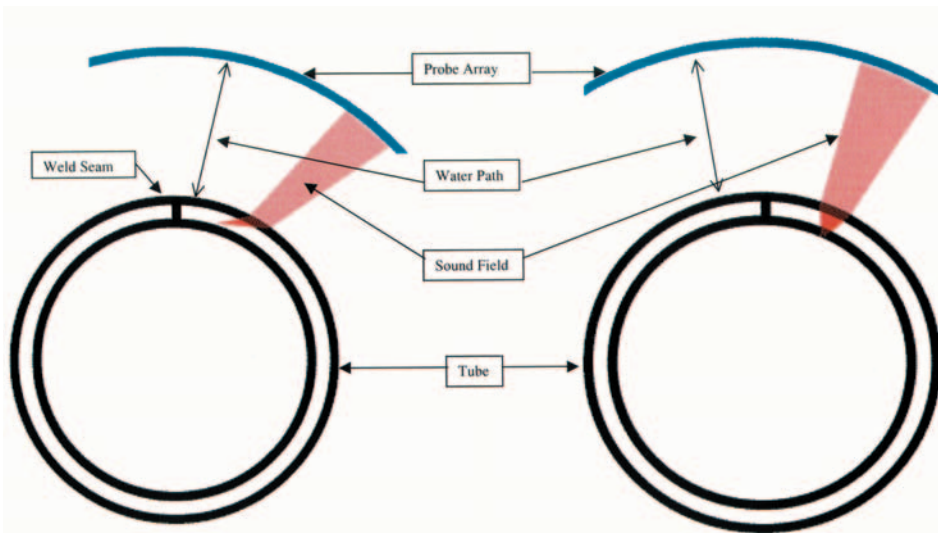


# Krautkramer Testing Machines

## Phased Arrays



Exemples de faisceau incliné (à gauche) et de faisceau droit (à droite)

à gauche: pour le contrôle du cordon de soudure

à droite: pour la mesure de l'épaisseur de la paroi

Les systèmes phased array ont révolutionné le contrôle des soudures et des tubes. Combinés à des dispositifs électroniques de temporisation, ils permettent de focaliser et de diriger avec précision un faisceau d'ultrasons, c'est-à-dire de le faire pivoter.

En outre, une fois qu'ils sont réglés de façon optimale, les systèmes phased array permettent le balayage virtuel de la zone de la soudure pour le contrôle optimal malgré les irrégularités de la soudure et pour obtenir une courbe de l'épaisseur au niveau de la soudure, et tout cela sans déplacement du transducteur.

Du fait de la présence d'une colonne d'eau à retard entre le transducteur et le tube, un même système phased array peut être utilisé pour une série de tailles de tube, sans qu'aucun réglage mécanique ne soit nécessaire.

Dans cet exemple, le système phased array est utilisé pour contrôler des tubes soudés par résistance électrique.

Il permet de détecter des défauts dans la soudure et dans le métal de base de la zone affectée thermiquement (ZAT).

Les applications suivantes sont également possibles : mesure de l'épaisseur de la paroi, contrôle de l'ébarbage des bavures et détermination de la longueur de sciage du tube.

Un système phased array est constitué des composants de base suivants :

- transducteurs en montage phased array
- électronique de commande reliée aux voies de réception des générateurs d'impulsions
- dispositif de synchronisation des transducteurs
- électronique d'interprétation des ultrasons
- système mécanique de positionnement des transducteurs

Les systèmes phased array sont logés dans un boîtier industriel pouvant com-




Transducteurs de système phased array avec électronique de commande

porter 128 éléments. Il est possible de les enfoncer directement dans le module électronique.

Les transducteurs peuvent également se trouver à une certaine distance du module électronique (avec des câbles de 2 m de longueur maxi).

Le module électronique principal comprend 128 générateurs d'impulsions et préamplificateurs pour chaque système phased array.

GE imagination at work 

Parmi les 128 éléments d'un système phased array, 16 éléments adjacents, constituant un groupe, peuvent être activés simultanément. Ces 16 éléments constituent le transducteur virtuel pendant un cycle d'horloge. En sélectionnant 16 éléments parmi les 128, il est possible de déplacer le champ acoustique. Par exemple, pendant le premier cycle d'horloge, les éléments 1 à 16 sont activés, pendant le second cycle d'horloge, les éléments 2 à 17 sont activés, pendant le troisième cycle d'horloge, les éléments 3 à 18 sont activés et ainsi de suite jusqu'au cycle d'horloge 113, pendant lequel les éléments 113 à 128 sont activés. De cette manière, il est possible de déplacer le champ acoustique de plusieurs centimètres, sans aucun déplacement du transducteur.

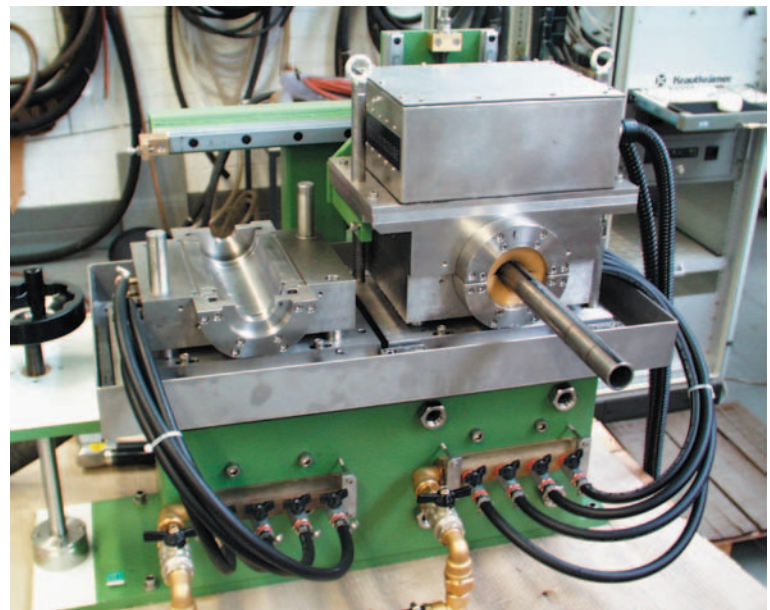
L'électronique principale du système est logée dans une armoire industrielle conçue pour les environnements sévères.

Le dispositif de contrôle se compose principalement des éléments suivants :

- table élévatrice à réglage manuel (adaptation au diamètre du tube à contrôler) ou portique avec dispositif de levage et d'abaissement
- transducteurs à jet d'eau ou demi-chambre à eau supérieure pour le montage du système phased array, y compris l'électronique déportée
- demi-chambre à eau inférieure, y compris les raccords pour les canalisations d'eau, abaissée pour la maintenance et le réglage
- douilles de guidage et joints en caoutchouc en deux parties
- raccords pour les canalisations d'eau et distributeurs correspondants
- cuve pour le captage de l'eau avec raccord pour le retour de l'eau
- système de circulation de l'eau (en option)



Principes du contrôle



Chambre à eau fermée



Chambre à eau ouverte

**Dispositif phased array**