

ULTRASONIC TESTING – PHASED ARRAY

UT

Sylabus pro kurzy techniky Phased Array ultrazvukové metody dle ISO 9712

PROCES	SYSTÉM	METODA	STUPEŇ / TECHNIKA	SEKTOR	CODE	PLATNÉ OD	ZPRACOVAL
NDT	ISO 9712	UT	PA	MS	-	1 / 2023	ŽBÁNEK

ÚVOD

Po několika prvních desetiletích, kdy byla používána ultrazvuková kontrola materiálu, pracovali ultrazvukové přístroje pouze s jednoměničovými sondami, které generovali a přijímali ultrazvukové pulsy, nebo s dvojími sondami s oddělenými měniči, případně pracovali s dvěma oddělenými sondami.

Konvenční ultrazvukové techniky, využívající tyto sondy, jsou zatím používány v drtivé většině aplikací v technické praxi, ale technika Phased array zaujímají stále větší podíl na poli NDT.

Základem techniky phased array je interakce mezi vlnoplochami jednotlivých měničů sondy. Fázový posun, případně fázování jednotlivých zdrojů vln je způsob, jakým lze kontrolovat interakce mezi vlnami. Tento způsob může být použit k náklonu, posunu a „ohýbání“ ultrazvukového svazku.

DOPORUČENÉ MATERIÁLY

ATG Materiály

- UT-PA – Ultrazvuková metoda – technika Phased Array (učební texty ATG)
- Přednáška: Ultrazvukové zkoušení technikou Phased Array
- Přehled EN norem používaných pro zkoušení ultrazvukovou technikou Phased Array
- Sbírká vzorců Phased Array

DEFINICE URČENÍ

Cílem kurzu je seznámit posluchače se základy ultrazvukového zkoušení technikou phased array, normami a jejich použitím a praktickou aplikací při zkoušení základních výrobků jako jsou svary, odlitky a výkovky. Posluchač je po absolvování kurzu a úspěšném složení zkoušky schopen samostatně provést zkoušku ultrazvukem technikou phased array a vyhodnotit záznam zkoušky.

Podmínka: Účastník musí mít platnou kvalifikaci v metodě UT Level II dle EN ISO 9712

DÉKLA ŠKOLENÍ

TECHNIKA / SEKTOR		LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
MS	Multisektor	N/A	5 d (40 h)	N/A

SOUHRN ZNALOSTÍ – VŠEOBECNÁ ČÁST

TÉMA		LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
1	Úvod			
1.1	Stručná historie techniky Phased Array	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	Typy přístrojů dostupných v současnosti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	Co je Phased Array?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	Jak fungují Phased array systémy?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5	Jaké jsou výhody phased array ve srovnání s konvenčním ultrazvukem?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Sondy			
2.1	Konstrukce konvenčních sond	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2	Kompozitní měniče	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	Co rozumíme pod pojmem Array (matice)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4	Konstrukce Phased array sond	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4.1	Typy uspořádání měničů	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5	Charakteristika Phased Array sond	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6	Phased Array předsádky	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7	Vznik vlnoploch	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7.1	Základní typy vlnoploch (svazků)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.8	Sekvence vysílání svazku (focal law)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.9	Tvarování svazku	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.10	Směrování svazku	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.11	Mřížkové a postranní laloky	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.12	Fokusace pomocí phased array sond	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.13	Shrnutí volby parametrů Phased Array sond	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Základy zobrazování			
3.1	A-Sken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2	Prostý B-Sken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3	Klasický C-Sken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4	Phased Array C-Sken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5	Komplexní B-Sken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.6	Phased array lineární Sken (E-sken)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.7	Phased Array přímý a úhlový výsečový (Sectorial) sken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.8	Kombinované zobrazení	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.9	Vliv nastavitelných parametrů skenu na zobrazení	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Přístroje phased array			
4.1	Blokové schéma phased array přístroje	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2	Specifika konvenčních ultrazvukových přístrojů	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3	Specifika Phased Array přístrojů	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4	Další nastavení přístroje ovlivňující výsledek zkoušky	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Kalibrace			

TÉMA		LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
5.1	Nastavení/ověření vlastností phased array svazku	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.1.1	Použití měrek	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Nastavení Phased Array přístrojů			
6.1	Nastavení lineárního skenu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2	Přímý lineární sken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3	Lineární úhlový sken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4	Nastavení pro sekční sken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.5	Lokalizace indikací	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Volba parametrů pro techniku phased array			
7.1	Počet a velikost měničů:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.2	Předsádky	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Aplikace			
8.1	Požadavky	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.1.1	Kvalita povrchu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.1.2	Pokrytí zkoušené oblasti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.1.3	Nastavení citlivosti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2	Svary	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2.1	Zkoušení tupých svarů	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2.2	Zkoušení T-spojů	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.3	Výkovky/odlitky	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.4	Kontrola kompozitů	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.5	Koroze	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>