

Opleidingsprogramma TOFD

Het opleidingsprogramma dient de kandidaat voor te bereiden voor het examen TOFD niveau 2.

De totale minimale cursus duur is vermeld in de Hobéon SKO Regelingen SKNDO (par. 6).

1. Grondbeginselen TOFD	Physics of TOFD
1.1 Golven / geometrische golven Fase relatie tussen laterale- en bodem signalen Golfvormen en golftransformatie Looptijden van signalen TOFD diepte berekeningen	<i>Waves / geometrical waves Phase relations of lateral and back wall signals Wave-type / mode conversion Arrival time of signals TOFD depth calculation</i>
1.2 Reflectie, breking en diffractie (wet van Snellius)	<i>Reflection, refraction and diffraction (incl. Snell's law)</i>
1.3 Oriëntatie afhankelijke diffractie	<i>Orientation dependency at diffraction</i>
1.4 Ultrasoon oplossend vermogen	<i>Ultrasonic resolution</i>
2. Tasters	Probes
2.1 Frequentie, kristalafmeting en geluidsbundels	<i>Frequency, crystal size and sound beams</i>
2.2 Puls lengte en breedte	<i>Pulse length / width</i>
2.3 Nabije en verre veld	<i>Near field and far field</i>
2.4 Taster delay en index	<i>Probe delay / index</i>
3. Onderzoek parameters	Examination parameters
3.1 Inzendhoek / taster afstanden / tasterkeuze	<i>Incident angle / probe distances / probe selection</i>
3.2 Dekking van het lasvolume Type lassen, stompe las, T-las, K-las	<i>Coverage of weld volume Type of welds (butt weld, T weld, K weld)</i>
3.3 Apparatuur instellingen - Signaal amplitude - Tijdsinstelling / dekking - Bandbreedte en filtering - Signaal-ruis verhouding / middeling - Referentie kalibratie	<i>Equipment settings - Signal amplitude - Timing / coverage - Bandwidth and filtering - S/N ratio / averaging - Reference calibration</i>
3.4 Koppeling condities	<i>Coupling conditions</i>
4. Data acquisitie, bewerken en presenteren	Data acquisition / processing / presentation
4.1 Digitaliseren van analoge signalen (bemonsteringsfrequentie t.o.v. golffrequentie / Theorema van Nyquist)	<i>Digitalization of analogue signals (sampling rate in relation to wave frequency / Nyquist Theorem)</i>
4.2 Signaal weergave	<i>Signal presentation</i>
4.3 Gegevens bewerking - linearisatie - rechte trekken van de laterale golf - verwijderen van laterale en bodemgolf	<i>Data processing - linearization - straightening of lateral wave - subtraction of lateral wave/back wall</i>
4.4 Type van tasterbewegingen - Lijn scan: symmetrisch en a-symmetrisch - parallelle en non-parallelle beweging	<i>Type of scan movements - line scan: symmetrical and a-symmetrical parallel and non-parallel scan</i>
4.5 Beeld presentaties - A/B/C/D - Foutpositie in lassen	<i>Modes of presentation: - A/B/C/D - Flaw position in welds</i>

5.	Gegevens interpretatie en evaluatie	<i>Data interpretation / evaluation</i>
5.1	Interpretatie van signalen Herkenning van geometrische signalen Diepte bepaling van defecten	<i>Interpretation of signals Recognition of geometrical signals Depth location of flaws.</i>
5.2	Fase informatie (boven en onder tip) Onderscheiden van ingesloten gepaarde fouten, fase karakteristiek, meervoudige defecten Interferenties	<i>Phase information (upper/lower tip) Separation of embedded dual flaws, phase characteristics / multiple flaws Interference</i>
5.3	Type defecten <ul style="list-style-type: none">- vanuit het meetvlak- vanuit het tegenoverliggende oppervlak- niet/wel open aan het oppervlak- ingesloten zonder hoogte- punt diffractor- indicaties van aanliggend materiaal (clad lagen)- geometrische afwijkingen Hi-Lo- defect karakterisering	<i>Type of flaws:<ul style="list-style-type: none">- near surface- far surface- (not) surface breaking- embedded without height- point diffractors- indications from neighboring material (cladding and parent material)- geometrical deviations Hi-Lo- flaw characterization</i>
5.4	Beelden van echte defecten	<i>Images of real flaws</i>
5.5	Diffractie krommen Parabolische SAFT (ter informatie) Nauwkeurige foutlengte bepaling met hyperbolische cursors.	<i>Diffraction curves Parabolic SAFT (informative) Accurate flaw length determination using hyperbolic cursors</i>
5.6	Nauwkeurige fouthoogte bepaling	<i>Accurate defect height measurements</i>
5.7	Golftransformatie signalen	<i>Mode converted signals</i>
5.8	Meetnauwkeurigheid	<i>Measuring accuracy considerations</i>