

PCE Brookhuis

Institutenweg 15

7521 PH Enschede

The Netherlands

Telefoon+31 53 737 01 92

Fax: +31 53 430 36 46

[info@pcebenelux.nl](mailto:info@pcebenelux.nl)

[www.pcebrookhuis.nl](http://www.pcebrookhuis.nl)

## GEBRUIKSAANWIJZING

### Ultrasonie Tester PCE-FD 20



## Inhoudsopgave

1 Lijst van afkortingen .....	4
2 Inleiding .....	4
2.1 Functie van een ultrasonie tester.....	4
2.2 Testen .....	4
2.3 Snelheid van ultrasonie trillingen.....	4
3 Bedrijfsomstandigheden .....	5
4 Specificaties .....	6
5 Meetprincipe .....	7
5.1 Meetunit van de Ultrasonie tester.....	7
5.2 Probes.....	7
6 Ingebruikname.....	8
6.1 Toetsen.....	9
6.2 Voorbereiding.....	10
6.3 Inschakelen van de Ultrasonie Tester .....	11
6.4 Aansluiten van de transducer.....	12
6.5 Bedrijfsmodi van de Ultrasonie Tester.....	12
6.5.1 “Meting” modus .....	12
6.5.2 “Archief” modus .....	17
7 Basisinstellingen van de Ultrasonie Tester.....	18
7.1 Eerste ingebruikname van het apparaat .....	18
7.1.1 Selectie van de A-scan modus .....	18
7.1.2 Selectie van de eenheid.....	18
7.2 Instellen van de transducerparameters .....	18
7.2.1 Selecteren van de transducer.....	18
7.2.2 Instellen van de frequentie van de transducer .....	18
7.2.3 Instellen van de ingangshoek naar de transducer.....	18
7.2.4 Instellen van de vertraging in de prisma van de transducer .....	18
7.2.5 Instellen van de transducer hoek .....	18
7.3 Instellen van de signaalweergave .....	19
7.3.1 Instellen van de toename .....	19
7.3.2 Instellen van de scanduur.....	19
7.3.3 Instellen van de scanvertraging.....	19
7.3.4 Instellen van de signaalbeperking .....	19
7.3.5 Peak melding .....	19

7.4 Meetinstellingen.....	19
7.4.1 Basisinstellingen van de stuurpoorten .....	19
7.4.2 Instellen van de parameterweergave.....	20
7.5 Instellen van de trillingssnelheid .....	21
7.6 Weergave van signalen als B-Scan .....	21
7.7 Gemiddelde waarden meetmodus.....	21
7.8 Peak meetmodus.....	21
8 Apparaatgeheugen .....	22
8.1 Opslaan van testresultaten en apparaatinstellingen .....	22
8.2 Downloaden van de transducer- en apparaatinstellingen .....	22
9 Kalibratie van de Ultrasonie Tester .....	23
9.1 Meten van de prismavertraging .....	23
9.2 Meten van de prismavertraging van hoekbundel transducers .....	23
9.3 Meten van de ingangshoek van de transducer .....	24
9.4 Meten van de transducerhoek .....	24
9.5 Meten van de trillingssnelheid in het testmateriaal .....	25
10 Onderhoud .....	25
11 Veiligheid .....	25
12 Garantie .....	26
13 Verwijdering en contact .....	26

## 1 Lijst van afkortingen

Deze handleiding bevat de volgende afkortingen:

AFS	- automatische signalering van gebreken;
TVG	- tijd gevarieerd winst;
NDT	- niet-destructieve meting;
CB	- kalibratie blok;
US	- ultrasoon.

## 2 Inleiding

### 2.1 Functie van een ultrasone tester

De ultrasone tester kan worden gebruikt in vele inzetgebieden, bijv. bij het testen van materialen op defecten zoals scheuren, gaten en andere gebreken. Ook voor het toezicht op lasnaden is de ultrasone tester zeer geschikt. Door het echografie principe stelt de tester u in staat een volledig niet-destructieve meting van oppervlakken uit te voeren. Naast de detectie van defecten kan ook de diepte bepaald worden. Ook is het mogelijk om de gehele dikte van het materiaal te bepalen met de ultrasone tester. Op raakvlakken van verschillende materialen met ongelijke dichtheid en golf impedantie, wordt de echo gereflecteerd en verspreid. De meetgegevens kunnen vervolgen worden overgedragen naar een PC, voor verdere analyse. Het geïntegreerde LCD display geeft u een goed inzicht in de meetresultaten, in verschillende weergavevormen. De ultrasone detector kan worden gebruikt in de machinebouw, ruimtevaart, metallurgie, transport, etc.

### 2.2 Testen

Voor een correcte testprocedure dient de bediener van het apparaat te beschikken over de volgende informatie:

- De omschrijving van de testopdracht
- De selectie van geschikte controletechnieken (testschema's)
- De selectie van transducers
- De beoordeling van de bekende condities van controles bij dergelijke materialen
- De minimale omvang van de reflector voor dit type product
- Het afkeurniveau
- Enzovoort

### 2.3 Snelheid van ultrasone trillingen

De meetnauwkeurigheid bij metingen van de materiaaldikte en de locatie van defecten is afhankelijk van de juiste instelling van de ultrasone snelheid van het materiaal. De snelheid van ultrageluid is afhankelijk van de fysieke eigenschappen van het materiaal en de temperatuur.

### 3 Bedrijfsomstandigheden

Het apparaat is ontworpen om te werken onder de volgende bedrijfsomstandigheden:

- Een temperatuur van -15 tot +50 ° C
- Een relatieve vochtigheid van max. 95% bij een maximale temperatuur van + 35 ° C.

De ultrasone tester mag niet blootgesteld worden aan stof of vocht of ingezet worden in corrosieve omgevingen. De veldsterkte van radiolawaai op de locatie van de tester mag niet hoger zijn dan de veldsterkte van de tester, dat wil zeggen, niet hoger dan de helft van de maximale gevoeligheid van de tester. Bij hoge veldsterktes van radiostoringen moeten maatregelen worden genomen, om de ultrasone tester te beschermen tegen externe elektromagnetisch velden. Om condensvorming binnenin de tester te vermijden, bij het verplaatsen van een koude naar een warme omgeving, is het noodzakelijk om de tester ten minste 4 uur te laten stabiliseren op de omgevingstemperatuur.

## 4 Specificaties

Frequentiebereik	1 ... 10 MHz
Scantijd	6 ... 1000 $\mu$ m
Geluidssnelheid	1000 ... 9999 m / s
Meetafwijking met tijdsintervallen	< $\pm 0,025 \mu$ m
Maximale afwijking van de amplitudesignalen bij de ontvangeringang in het bereik van 0 ... 110 dB	< $\pm 0,5$ dB
Versterkingsbereik	125 dB
Gemiddeld aantal materiaaltesten	1 ... 16
Aantal controlepunten (tijd-variabele gain)	15
Tijd van de excitatiepuls tot aan de last	0,0 ... 0,5 $\mu$ s
Amplitude van de excitatiepuls tot de 50 ohm weerstand	100, 200, 300
Bedrijf frequentiebereik van de ontvanger bij -3 dB	1 ... 10 MHz
Afwijking van de amplitudes van het ingangssignaal in het bereik van 10 ... 100% van het beeldformaat	<1 dB
Scan	1 ... 1000 $\mu$ s
Scan vertraging	0 ... 2000 $\mu$ s
Meetbereik van tijdsintervallen	0 ... 1000 $\mu$ s
Vertraging sondes	0 ... 15 $\mu$ s
Automatische waarschuwing bij gebreken (AFS)	dual-gate
Instelling van het meetbereik bij de tijdelijke variabele versterking	0 ... 2000 $\mu$ s
Instelling van de meetlimieten bij de tijdelijke variabele versterking	0 ... 100 %
Detectie van signalen	positieve half golf, radio- modus
Afmetingen (B x H x D)	80 x 162 x 38 mm
Afmetingen display	48 x 74 mm (werkgebied)
Voeding	100 ... 250V AC AA- batterijen 1.5V (3 stuks)
Gewicht	250 g (zonder batterijen)
Tijd tussen meetfouten	>3000 h
Frequentiebereik	1 ... 10 MHz

De PCE-FD 20 kan gebruikt worden met ultrasonie sensoren en ultrasonie piëzo-elektrische transducers.

De afmeting van het werkgebied van het scherm is 48 x 74 mm.

De ultrasonie tester wordt gevoed door de volgende bronnen:

- AC 100-250 V, met een frequentie van  $(50 \pm 1)$  MHz;
- AA batterijen van 1,5 V (3 st.).

## 5 Meetprincipe

Het meetprincipe van de ultrasonie tester is gebaseerd op de "Ultrasonic Contact" (NDT) methode. Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van ultrasonie trillingen, die via de ultrasonie transducer door het testmateriaal gestuurd worden en vervolgens weer worden teruggekaatst. De hieruit resulterende elektrische signalen worden versterkt, gedigitaliseerd en verwerkt en daarna verstuurd naar het display, waar de data wordt weergegeven in verschillende weergavevormen.

### 5.1 Meetunit van de Ultrasonie tester

De meetunit van de ultrasonie tester zet de piëzo-elektrische transducer signalen om in digitale signalen. Deze meetgegevens worden opgeslagen in het niet-vluchtige geheugen en kunnen van daaruit over worden gedragen naar een PC.

Op afbeelding 6.1 ziet u de meetunit van de ultrasonie tester. De bediening van de PCE-FD 20 geschiedt via de toetsen op het bedienpaneel. De signalen, de meetresultaten, de toestand van de tester en verdere informatie wordt weergegeven op het LCD display. De aansluiting van de sensor geschiedt via de coaxkabel met de LEMO connectors, aan de bovenzijde van de apparaatbehuizing. Het apparaat wordt gevoed door drie AA batterijen, of door de meegeleverde externe oplader, welke aangesloten wordt op de USB aansluiting, aan de onderzijde van de meetunit.

### 5.2 Probes

De ultrasonie tester is ontworpen om te werken met contact transducers, dubbelvoudig element transducers en gescheiden ultrasonie transducers met een werkfrequentie in het bereik van 1-10,0 MHz.

Het apparaat maakt gebruik van een generator van bipolaire geluidspulsen met een instelbare duur, waardoor de compatibiliteit met beide probes mogelijk wordt gemaakt. Afhankelijk van het type probe maken we gebruik van twee soorten kabels en overeenkomstig twee manieren van aansluiten van de probe:

- Ultrasonic transducers (type S) worden aangesloten via een enkelcontact LEMO kabel, aan de linker LEMO connector;
- Dual (dubbelvoudig) element transducers (type D) worden aangesloten via een 2LEMO kabel, de rechter connector wordt gebruikt voor de aansluiting van de ontvanger van het piëzo-elektrische element, de linker voor de transmitter van het piëzo-elektrische element

## 6 Ingebruikname

Het basisprincipe van dit apparaat is dat het ultrasonie trillingen door een object kan zenden, welke vervolgens door interne defecten en de zijden van het object gereflecteerd worden. Het ontvangen signaal wordt versterkt, omgezet als digitaal signaal, verwerkt door de microprocessor en vervolgens digitaal weergegeven op het display. De signalen, de meetresultaten, de stand van de tester en overige informatie worden weergegeven op het LCD display.













Afbeelding 6.1: Behuizing en display van de Ultrasonie Tester



## 6.1 Toetsen

De Ultrasonie Tester wordt bediend middels 10 toetsen:

	Aan-/uitzetten - Houd de toets minimaal 3 seconden ingedrukt om het apparaat in- of uit te schakelen.
	Data "bevriezen" op het display.
	Schermmrotatie 90°.
	Menu opties.
	Annuleren van de handeling en terugkeren naar het vorige menu.
	Verplaatsen van de cursor, verlagen van de geselecteerde parameter.
	Verplaatsen van de cursor.
	Verplaatsen van de cursor, verhogen van de geselecteerde parameter.
	Verplaatsen van de cursor.
	Enter

Om de waarde van de geselecteerde parameter te wijzigen, maakt u gebruik van



en

om de parameter te selecteren,



om de waarde van de geselecteerde parameter te verlagen

en



om de waarde van de geselecteerde parameter te verhogen.

## 6.2 Voorbereiding

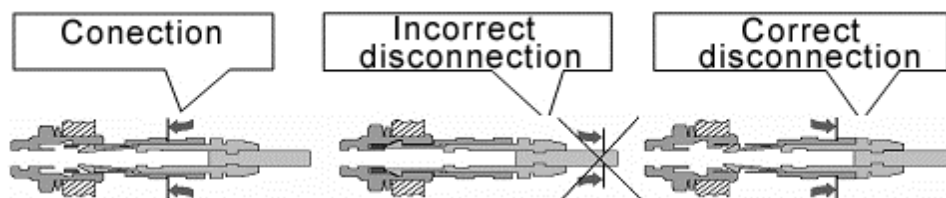
- Lees de gebruiksaanwijzing en volg de instructies op.
- Houd de ultrasonie tester buiten bereik van stof, vocht, corrosieve omgevingen en moet voldoende worden verlicht.
- De veldsterkte van de externe interferentie op de plaats van de ultrasonie tester mag niet dusdanig hoog zijn, dat de werking hierdoor wordt beïnvloed. Bij een hoge veldsterkte van de externe interferentie dienen afscherm maatregelen genomen te worden bij zowel de ultrasonie tester, als de stroomvoorziening en de aangesloten kabels.
- Indien u gebruik maakt van AC stroom, dient u te werken met een voltage van 100 tot 250 V met een frequentie van  $(50 \pm 1)$  Hz.
- Indien er zich binnen het netwerk ruis voordoet afkomstig van het netstroomnetwerk, dient u gebruik te maken van een netwerkfilter.
- Om condensatie binnen de behuizing van het apparaat te voorkomen, na verplaatsing van het apparaat van een koude naar een warme omgeving, dient u het apparaat minimaal 4 uur in de warme omgeving te laten drogen.
- Bij temperaturen onder  $10^{\circ}\text{C}$  dient het apparaat zich na verplaatsing minimaal 15 min. te stabiliseren op de omgevingstemperatuur
- Het display en de toetsen van de ultrasonie tester bevinden zich aan de voorzijde van het apparaat, zoals getoond in afbeelding 6.1.
- De connectors bevinden zich aan de boven- en onderzijde van apparaatbehuizing.
- **WAARSCHUWING!** Om schade aan de connectors en de kabels te voorkomen, dienen onderstaande instructies opgevolgd te worden!
- De connectors die gebruikt worden bestaan uit twee onderdelen: de aansluiting van het apparaat en de kabel plug (afb. 6.2).



Afbeelding 6.2 De connectors die gebruikt worden

In afbeelding 6.2.1 ziet u meerdere manieren van aansluiten. De gebruiker dient er op te letten dat de eventuele rode markeringsstreepjes van de plug en de aansluiting gelijk staan.

**WAARSCHUWING!** Bij het loskoppelen van de aansluiting dienen de markeringsstreepjes weer geïjk te staan; niet aan de kabel trekken!



Afbeelding 6.2.1 Aansluiten/loskoppelen van LEMO connectors

### 6.3 Inschakelen van de Ultrasonie Tester

1. Indien het apparaat gevoed wordt door externe netstroomvoeding, dient u de netstroomadapter van het apparaat aan te sluiten op de daarvoor bestemde aansluiting, aan de onderzijde van de apparaatbehuizing.
2. Het apparaat blijft in werking, tijdens vervanging van de batterijen.
3. Sluit de transducer aan, voor inschakeling van de tester.
4. Sluit de netstroomadapter van het apparaat aan op de daarvoor bestemde aansluiting.
5. Wanneer de netstroomadapter is aangesloten, terwijl er ook batterijen geplaatst zijn in het apparaat, zal het apparaat gevoed worden door netstroom. Indien de netstroomverbinding wegvalt, schakelt het apparaat automatisch over op batterijvoeding.
6. Om het apparaat uit te schakelen, houdt u de ON/OFF toets minimaal 3 seconden ingedrukt, tot u een korte piep hoort.
7. Bij inschakeling van het apparaat wordt altijd het scherm van het hoofdmenu weergegeven.



*Afbeelding 6.3 Hoofdmenu van de Ultrasonie Tester*

Het hoofdmenu is ingedeeld in vier submenu's:

- Meting
- Archief
- Set-up
- Informatie

## 6.4 Aansluiten van de transducer

De gecombineerde probe is verbonden met de linker aansluiting aan de bovenzijde van het apparaat. De parameterinstelling is ingesteld op parametergroep "Probe", en de parameter "DUAL" is ingesteld op "UIT".

Het aansluiten van Dual element transducers gaat als volgt:

Het uitzendende gedeelte van de Dual probe dient u aan te sluiten op de linker connector, en het ontvangende gedeelte op de rechter connector, aan de bovenzijde van de apparaatbehuizing, tot u een klik hoort. Stel in de parametergroep "Probe" de parameter "DUAL" in op "ON".

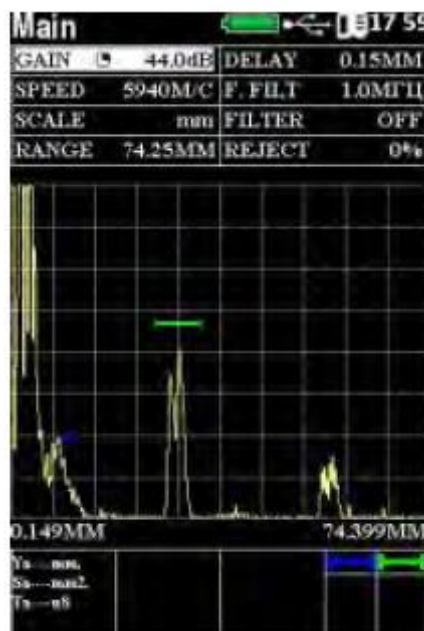
## 6.5 Bedrijfsmodi van de Ultrasonische Tester

- "Meting" modus - Uitvoeren van een meting
- "Archief" modus - Bekijken van alle opgeslagen meetresultaten en settings
- "Set-up" modus - Instellen van: tijd, datum, taal, helderheid, palet, geluid, auto-off functie, wissen van de SD-kaart.
- "Informatie" modus - Bekijken van de fabrieksinformatie

Om een submenu/bedrijfsmodus te selecteren gebruikt u de hoektoetsen, om een selectie te bevestigen drukt u op Enter.

### 6.5.1 "Meting" modus

De Meting modus is de hoofdmodus (zie afb. 6.5.1), geschikt voor ultrasonische metingen.



Afbeelding 6.5.1 "Meting" modus

Alle parameters voor de meting zijn ingedeeld in groepen. Afhankelijk van de gekozen groep, worden de verschillende parameters weergegeven.

Group	Parameters							
Main	GAIN	VELOCITY	SCALE	RANGE	DELAY	F.FILT	FILTER	REJECT
Puls/recv	GAIN	RANGE	DELAY	RECTIFY	POWER	F.FILTER	FILTER	REJECT
Gates	GAIN	GATE	START	WIDTH	LEVEL	PARAM. 1	PARAM. 1	PARAM. 1
Functions	GAIN	DSG	TVG	REJECT	PEAK	B-SCAN	AVG	
Probe	DUAL	DELAY	ANGLE	X.VAL	FREQ	PULSE		
TVG	GAIN	RANGE	DELAY	TVG	CLEAR	POINT	POS.	+d
DGS	GAIN	DGS	POINT	POS.	d	A LEVEL	mm <sup>2</sup>	
AFS	START	WIDTH	GATE	MEAS.	MODE	CONTR.	SEARCH	ALLARM
Block 1	PARAM. 1	PARAM. 2	PARAM. 3					
Block 2	PARAM. 1	PARAM. 2	PARAM. 3					
Block 3	PARAM. 1	PARAM. 2	PARAM. 3					

Beschrijving van parameters:

Groep	Parameter	Omschrijving
"Main" (Hoofdgroep)	"GAIN"	Instelling van de toename van de ontvangst van 0 tot 126 dB in stappen van 0,5, 5 dB.
	"VELOCITY"	Weergave van de snelheid van de ultrasonie trillingen in het geteste materiaal. Instelbereik 1000-9999 rms. Nauwkeurigheid van de meting van de diepte, coördinaten van de defecten en dikte zijn afhankelijk van de nauwkeurigheid van de snelheidinstellingen.
	"SCALE"	Micro seconden (μ/s) of mm.
	"RANGE"	De duur van het scannen- aanpassingsbereik van 1 tot 1000 microseconden.
	"DELAY"	De "Delay" specificeert de vertraging ten opzichte van het begin van het scannen van de probe puls. Instelbereik 0-1000 μ/s.
	"F.FILT"	Selecteren/filteren van de algemene bedrijfsfrequentie van de ontvangst. In te stellen van 1 MHz tot 10 MHz.
	"FILTER"	In-/uitschakelen van de frequentiefilter.
	"REJECT"	Mogelijkheid om de op het display weer te geven signalen te begrenzen.
"Puls / recv"	"GAIN"	Instelling van de toename van de ontvangst van 0 tot 126 dB in stappen van 0,5, 5 dB.
	"RANGE"	De duur van het scannen- aanpassingsbereik van 1 tot 1000 microseconden.
	"DELAY"	De "Delay" specificeert de vertraging ten opzichte van het begin van het scannen van de probe puls. Instelbereik 0-1000 μ/s.

	"RECTIFY"	Selectie van de weergave van het signaal. U heeft twee mogelijkheden: POS HW en RADIO.
	"POWER"	Instellen van de generator excitatie: 100 V, 150 V of 200 V.
	"F.FILT"	Selecteren/filteren van de algemene bedrijfsfrequentie van de ontvangst. In te stellen van 1 MHz tot 10 MHz.
	"FILTER"	In-/uitschakelen van de frequentiefilter.
	"REJECT"	Mogelijkheid om de op het display weer te geven signalen te begrenzen.
"Gates"	"GAIN"	Instelling van de toename van de ontvangst van 0 tot 115 dB in stappen van 0,1, 1 dB.
	"GATE"	Gate/poort selecteren: A of B.
	"START"	Coördinatie van het begin van de geselecteerd gate: 0 tot de maximale scanwaarde.
	"WIDTH"	De breedte van de geselecteerde besturingspoort langs de balk: 0 tot de maximale scanwaarde. De totale waarde van de start en de breedte van de poort kan niet hoger zijn dan de maximale scanwaarde.
	"LEVEL"	Het drempelniveau van de geselecteerde stuurpoort. Wordt gegeven in % van de schermhoogte en kan een waarde hebben van 0 tot 100% van de schermhoogte.
	"PARAM.1"	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het eerste blok te selecteren. **
	"PARAM.1"	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het eerste blok te selecteren. **
	"PARAM.1"	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het eerste blok te selecteren. **
"Functions"	"GAIN"	Instelling van de toename van de ontvangst van 0 tot 115 dB in stappen van 0,1, 1 dB.
	"DGS"	Aan-/uitzetten DGS
	"TVG"	Aan-/uitzetten TVG
	"REJECT"	Mogelijkheid om de op het display weer te geven signalen te begrenzen.
	"PEAK"	Vaststelling van de maximum amplitude van de echo.
	"B-Scan"	Aan-/uitzetten van de weergave als een B-scan.
	"AVG"	Gemiddelde waarde.
"Probe"	"DUAL"	Selecteren van het type van de aangesloten ultrasonie transducer: gecombineerd of apart (Dual).
	"DELAY"	Een vertraging instellen in het prisma van de transducer.
	"ANGLE"	De hoek van binnenkomst van de ultrasonie trillingen naar de aangesloten transducer.
	"X.VAL"	Maakt het mogelijk om een hoek van de transducer te specificeren (Van 0 tot 90 mm).
	"FREQ"	De bedrijfsfrequentie van de ultrasonie transducer instellen. Heeft een bereik van 1 MHz tot 10 MHz.
	"PULSE"	Instellen van de duur van de transducer puls.
"TVG"	"GAIN"	Instelling van de toename van de ontvangst van 0 tot 126 dB in stappen van 0,5, 5 dB.
	"RANGE"	De duur van het scannen- aanpassingsbereik van 1 tot 1000 microseconden.
	"DELAY"	De "Delay" specificeert de vertraging ten opzichte van het begin van

		het scannen van de probe puls. Instelbereik 0-1000 $\mu$ /s.
	"TVG"	Aan-/uitzetten TVG.
	"CLEAR"	Mogelijkheid de TVG te resetten.
	"POINT"	Selecteren van het TVG punt en weergave van het totaal aantal punten. Het maximaal aantal TVG punten is 15.
	"POS."	Weergave van de coördinaten van de positie van het huidige TVG punt. De afstand tussen twee punten is minimaal 3 microseconden.
	"+d"	Toename van het huidige TVG punt. De totale waarde van alle TVG punten is niet meer dan 40 dB, nauwkeurigheid van de instelling: 0,1 dB.
"DGS"	"GAIN"	Instelling van de toename van de ontvangst van 0 tot 126 dB in stappen van 0,5, 5 dB.
	"DGS"	Aan-/uitzetten DGS.
	"POINT"	Selecteren van het TVG punt en weergave van het totaal aantal punten. Het maximaal aantal TVG punten is 15.
	"POS."	Weergave van de coördinaten van de positie van het huidige TVG punt. De afstand tussen twee punten is minimaal 3 microseconden.
	"d"	Toename van het huidige DGS punt. De totale waarde van alle DGS punten is niet meer dan 40 dB, nauwkeurigheid van de instelling: 0,1 dB.
	"LEVEL"	Mogelijkheid tot instellen van het niveau/amplitude van het referentiesignaal.
	"mm <sup>2</sup> "	Mogelijkheid tot instellen van de waarde van het equivalente gebied van de reflector.
"AFS"	"START"	Coördinatie van het begin van de geselecteerd gate: 0 tot de maximale scanwaarde.
	"WIDTH"	De breedte van de geselecteerde besturingspoort langs de balk: 0 tot de maximale scanwaarde. De totale waarde van de start en de breedte van de poort kan niet hoger zijn dan de maximale scanwaarde.
	"GATE"	Gate/poort selecteren: A of B.
	"MEAS."	Meetmodus in de geteste poort: "By the peak": Meting aan de hand van de toestand van het maximale signaal in de stuurpoort. "By the flank": Meting aan de hand van de eerste kruising van het signaal met de drempel in de stuurpoort.
	"MODE"	Instellen van de grenswaardenmodus van de poort: -MORE: Echsignaal boven de grens van de poort. -LESS: Echsignaal onder grens de poort.
	"CONTR."	Instellen van het controlebereik. Maximale waarde is 20 dB, maar kan niet meer zijn dan de waarde van de zendende poort.
	"SEARCH"	Instellen van het zendbereik, max. 20 dB.
	"ALARM"	Aan-/uitzetten geluid.
"Block 1"	"PARAM. 1"	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het eerste blok te selecteren. **
	"PARAM. 2"	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het eerste blok te selecteren. **
	"PARAM. 3"	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het eerste blok te selecteren. **
"Block 2"	"PARAM. 1"	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het tweede blok te

		selecteren. **
	“PARAM. 2”	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het tweede blok te selecteren. **
	“PARAM. 3”	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het tweede blok te selecteren. **
“Block 3”	“PARAM. 1”	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het derde blok te selecteren. **
	“PARAM. 2”	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het derde blok te selecteren. **
	“PARAM. 3”	Maakt het mogelijk om de gemeten waarden in het derde blok te selecteren. **

Beschrijving van gebruikte aanduidingen:

**	Gemeten waarden van de ontvangen ultrasone trillingssignalen.
Ta	Tijd waardesignaal in poort A, weergegeven in microseconden.
Tb	Tijd waardesignaal in poort B, weergegeven in microseconden.
Ta-b	Het verschil tussen de tijd waarden van signaal A en signaal B.
Aa	Waarde van de signaal amplitude in de poort.
Ab	Waarde van de signaal amplitude in de poort.
Aa-b	Het verschil tussen de amplitudes van het signaal in de A en B poort.
Xba	De afstand vanaf de voorkant van het signaal in de poort.
Xbb	De afstand vanaf de voorkant van het signaal in de poort.
Xipa	De afstand vanaf het ingangssignaal in de A poort.
Xipb	De afstand vanaf het ingangssignaal in de B poort.
Ya	Coördinatie van de signaaldiepte in de A poort.
Yb	Coördinatie van de signaaldiepte in de B poort.
Ya-b	Het verschil tussen de waarden van de coördinatie signalen van diepte in de A en B poort.
Sa	Gelijkwaardige zone signaal in poort A.
Sb	Gelijkwaardige zone signaal in poort B.
La	Afstand tot de reflector langs de balk in poort A.
Lb	Afstand tot de reflector langs de balk in poort b.
dAa	Waarde van het signaalniveau (dB) van poort A tot het maximale signaal.
dAb	Waarde van het signaalniveau (dB) van poort B tot het maximale signaal.
La-Lb	Het verschil tussen de waarden van de afstand tot de reflector langs de balk in de A en B poort.


Voor het uitvoeren van een meting (met uitzondering van Ta-b, Aa-b, Ya-b en La - Lb) is het noodzakelijk de poorten A en B te combineren met het signaal, waarin de meting is gepland. Om een Ta-b, Aa-b, Ya-b en La - Lb meting uit te voeren is het noodzakelijk de controlepoorten A en B in te stellen op twee aangrenzende echo's.



### 6.5.2 "Archief" modus


Deze modus maakt het mogelijk alle testresultaten te bekijken en te downloaden. Opgeslagen resultaten worden weergegeven in een lijst, gesorteerd op opnamedatum.

Maak gebruik van  of  om de gewenste bestanden te openen en druk vervolgens

op . In het daaropvolgende submenu heeft u de volgende mogelijkheden:

Menupunt	Omschrijving
"List"	Terug naar de lijst met opgeslagen bestanden.
"Delete"	Wissen van de geselecteerde opname.
"PreView"	Bekijken van opnamebeeld.
"View"	Bekijken van de opgeslagen opname, inclusief alle parameters.
"Load meas."	Downloaden van alle meetinstellingen, inclusief eerder opgeslagen instellingen.
"Load probe"	Downloaden van alle parameters van de transducers.
"Exit"	Terug naar de lijst met alle bestanden.

Met behulp van  en  kunt u het gewenste menupunt selecteren en vervolgens

met  openen. Hierna kunt u uw keuze met behulp van "YES" bevestigen, en met behulp van "NO" annuleren.

## 7 Basisinstellingen van de Ultrasonie Tester

### 7.1 Eerste ingebruikname van het apparaat

#### 7.1.1 Selectie van de A-scan modus

Om de A-scan modus te selecteren selecteert u in het menu "Puls/recv" en vervolgens het submenu "RECTIFY". Daar selecteert u één van de opties: "POS HW" of "RADIO". Meestal wordt bij een A-scan gebruik gemaakt van de optie "POS HW".

#### 7.1.2 Selectie van de eenheid

U heeft de keuze uit de eenheden  $\mu\text{s}$  en mm. Om de eenheid in te stellen/te wijzigen gaat u eerst naar het "Main" menu en vervolgens naar "Units". Daar kunt u kiezen tussen  $\mu\text{s}$  en mm.

### 7.2 Instellen van de transducerparameters

De nauwkeurigheid van de meting is afhankelijk van de juiste instelling van de transducerparameters. U kunt de ultrasonie tester gebruiken met gecombineerde transducers of met Dual element transducers.

#### 7.2.1 Selecteren van de transducer

Om het type transducer te selecteren, selecteert u in het menu de parametergroep "Probe" en vervolgens bij "DUAL" "ON" of "OFF".

#### 7.2.2 Instellen van de frequentie van de transducer

Om de frequentie van de transducer in te stellen, selecteert u in het menu de parametergroep "Probe" en vervolgens "FREQ".

#### 7.2.3 Instellen van de ingangshoek naar de transducer

Om de ingangshoek van de ultrasonie trillingen naar de aangesloten transducer in te stellen, selecteert u in het menu de parametergroep "Probe" en vervolgens "ANGLE".

#### 7.2.4 Instellen van de vertraging in de prisma van de transducer

Meestal komt, gedurende een ultrasonie meting, het Piezo keramische element van het apparaat niet in aanraking met het testobject. Deze wordt beschermd door een beschermende laag of, in het geval van een prisma/bundelhoek transducer, een prisma-vormige afscherming. Voor een nauwkeurige meting is het noodzakelijk de bewegingstijd van ultrasonie trillingen door de beschermlaag / afscherming te compenseren.

#### 7.2.5 Instellen van de transducer hoek

Tijdens het testen met een bundelhoek transducer wordt de locatie berekend op basis van het uitgangspunt van de bundel. Om een meting uit te voeren vanaf de voorzijde van de transducer, dient de hoek van de probe ingesteld te worden. Om deze in te stellen gaat u in het menu naar de parametergroep "Probe" en vervolgens naar "X.VAL".

## 7.3 Instellen van de signaalweergave

### 7.3.1 Instellen van de toename

Om de toename in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "Main" en vervolgens "GAIN".

### 7.3.2 Instellen van de scanduur

Om de scanduur in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "Main" en vervolgens "RANGE".

### 7.3.3 Instellen van de scanvertraging

Om de scanvertraging in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "Main" en vervolgens "DELAY".

### 7.3.4 Instellen van de signaalbeperking

In sommige gevallen is het raadzaam de signalen op de verticale as te beperken, om de perceptiekwaliteit van het signaal te verbeteren. Met deze methode kunnen geruis en andere kleine amplitudes weggelaten worden van het beeldscherm, om bruikbare signalen beter weer te kunnen geven. Om de signaalbeperking in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "Main" en vervolgens "REJECT".

### 7.3.5 Peak melding

Het kan noodzakelijk zijn dat een peak melding wordt gegeven, voor de bepaling van een maximaal signaal, tijdens het scannen van de reflector.

## 7.4 Meetinstellingen

### 7.4.1 Basisinstellingen van de stuurpoorten

De Ultrasonie Tester beschikt over twee stuurpoorten: A en B. De configuratie van de poorten is een basisinstelling.

Voor elke poort afzonderlijk kan worden ingesteld:

- Het niveau van de stuurpoort als een percentage van de hoogte van het scherm.
- De startcoördinaten van de stuurpoort.
- De breedte van de stuurpoort (poortlengte).
- Signaal (audio alarm wanneer het signaal de stuurpoort kruist).

#### 7.4.1.1 Instellen van het drempelniveau van de stuurpoort

Om het drempelniveau van de stuurpoort in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "Gates" en vervolgens "GATE". Hier kunt u de poort selecteren: A of B, en via "LEVEL" het drempelniveau aanpassen.

#### 7.4.1.2 Instellen van de startcoördinaten van de stuurpoort

Om de startcoördinaten van de stuurpoort in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "Gates" en vervolgens "GATE". Hier kunt u de poort selecteren: A of B, en via "START" de startcoördinaten aanpassen.

#### 7.4.1.3 Instellen van de breedte van de stuurpoort (poortlengte)

Om de breedte van de stuurpoort in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "Gates" en vervolgens "GATE". Hier kunt u de poort selecteren: A of B, en via "WIDTH" de breedte aanpassen.

#### 7.4.1.4 Activeren van het alarm

Om het alarm van de stuurpoort in- of uit te schakelen selecteert u in het menu de parametergroep "AFS" en vervolgens "GATE". Hier kunt u de poort selecteren: A of B, en via "ALARM" het alarm in- of uitschakelen.

#### 7.4.1.5 Instellen van de meetmodus van de stuurpoort

Om de meetmodus van de stuurpoort in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "AFS" en vervolgens "GATE". Hier kunt u via "MEAS." de meetmodus selecteren: "PEAK" of "FLANK". Bij "FLANK" wordt de meting uitgevoerd bij binnenkomst van het signaal in de stuurpoort. Bij "PEAK" wordt de meting uitgevoerd bij een maximaal signaal dat binnenkomt in de stuurpoort.

#### 7.4.1.6 Instellen grenswaarden

De ultrasonie tester beschikt over de mogelijkheid van een alarmweergave bij waarden boven de ingestelde bovengrens: "MORE", en bij waarden onder de ingestelde ondergrens: "LESS". Om de grenswaarden van de stuurpoort in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "AFS" en vervolgens "MODE".

#### 7.4.1.7 Instellen van het controle- en zendbereik

Het is tevens mogelijk aanvullende grenzen/bereiken in te stellen. Deze bereiken kunt u instellen in dB, en zijn voor elke stuurpoort afzonderlijk in te stellen. Om de aanvullende bereiken van de stuurpoort in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "AFS". Hier kunt u het gewenste bereik instellen: "CONTR." of "SEARCH". Op het display zullen dan de aanvullende bereiken worden weergegeven, onder de normale bereikweergave.

### 7.4.2 Instellen van de parameterweergave

#### 7.4.2.1 Basisprincipes van de parameterweergave

Alle gemeten parameters van de ultrasonie tester kunnen worden weergegeven op het display van het apparaat. Dit gebeurt in drie afzonderlijke verticale blokken. In elk blok kunnen 1-3 gemeten parameters worden weergegeven.

#### 7.4.2.2 Instellen van de parameters

Om in te stellen welke parameters u weergegeven wilt hebben op het display, selecteert u allereerst één van de drie blokken: "Block 1", "Block 2" of "Block 3". Deze blokken bestaan uit "PARAM.1", "PARAM.2", en "PARAM.3". Hier kunnen 1-3 parameters worden weergegeven. Wanneer u kiest voor het weergeven van 1 parameter, wordt deze waarde groot weergegeven. Dit wordt aanbevolen voor de weergave van de hoofdparameter. Wanneer 2 of 3 parameters worden weergegeven in 1 blok, worden deze waarden kleiner weergegeven. Dit wordt aanbevolen voor de weergave van aanvullende parameters.

## 7.5 Instellen van de trillingsnelheid

Het meten van de snelheid van de ultrasonie trillingen in het geteste materiaal is belangrijk voor de lokalisatie van defecten. Om de trillingsnelheid in te stellen selecteert u in het menu de parametergroep "Main" en vervolgens "VELOCITY".

## 7.6 Weergave van signalen als B-Scan

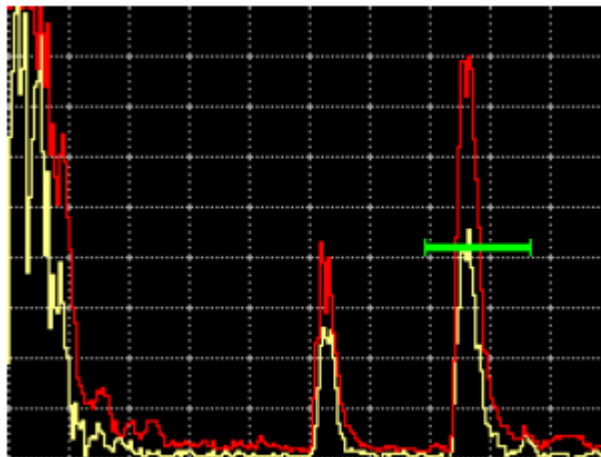
Het is mogelijk de signalen weer te geven op het display als een B-Scan. Om een schatting te maken van de amplitude van de echosignalen worden er kleurdiagrammen weergegeven rechts op het display, waarbij een blauwe diagram staat voor de kleinste en een rode voor de hoogste amplitude van het signaal. Dit biedt u de mogelijkheid parameters aan te passen, tijdens een meting. Wanneer u schakelt van een A-Scan naar een B-Scan blijven alle instellingen bewaard.

## 7.7 Gemiddelde waarden meetmodus

In sommige gevallen kan het nuttig zijn een meting van gemiddelde waarden uit te voeren, bijv. bij materialen met een hoge demping, of bij veel achtergrondlawaai. Deze modus kan ingesteld worden op een gemiddelde meting van 2, 4, 8 of 16 signalen. Om deze modus te activeren selecteert u in het menu de parametergroep "Functions" en vervolgens "AVG". Let op: wanneer de AVG modus geactiveerd is, worden de weergegeven signalen op het display minder vaak bijgewerkt.

## 7.8 Peak meetmodus



Soms is het noodzakelijk het hoogst gemeten signaal vast te stellen en hiervan een melding te krijgen tijdens een meting. Om deze modus te activeren selecteert u in het menu de parametergroep "Functions" en vervolgens "PEAK". Hier kunt u "on" of "off" selecteren.



## 8 Apparaatgeheugen




### 8.1 Opslaan van testresultaten en apparaatinstellingen



Om de recent gemaakte instellingen op te slaan, drukt u in de meetmodus op . Het display wordt "bevroren" en alle gemaakte instellingen worden opgeslagen. Na drukken op  zal gevraagd worden of u de recente meting en instellingen op wenst te slaan. Na invoeren van een naam, zal het bestand onder deze naam worden opgeslagen. Invoeren van een naam, doet u met behulp van het "virtuele toetsenbord" op het display. U beweegt de cursor in het display, met behulp van de     toetsen.


Wanneer u met de cursor op het gewenste symbool staat, drukt u op  om te bevestigen. Na invoering van een bestandsnaam drukt u op .

### 8.2 Downloaden van de transducer- en apparaatinstellingen

Deze modus maakt het mogelijk alle transducer- en apparaatinstellingen te bekijken en te downloaden. Opgeslagen resultaten worden weergegeven in een lijst, gesorteerd op opnamedatum. Selecteer u in het menu de parametergroep "Archive".

Maak gebruik van  of  om de gewenste bestanden te openen en druk vervolgens op .

Met behulp van  en  kunt u het gewenste menupunt selecteren: "Load meas." voor de apparaatinstellingen, "Load probe" voor de instellingen van de transducer.

Met  kunt u de gewenste instellingen openen. Hierna kunt u uw keuze met behulp van "YES" bevestigen, en met behulp van "NO" annuleren.

## 9 Kalibratie van de Ultrasonie Tester

### 9.1 Meten van de prismavertraging

Tijdens de metingen kan slijtage van het prisma ontstaan. Dit kan leiden tot veranderingen in de vertraging van het transducer signaal. Veranderingen in de vertraging hebben direct effect op de nauwkeurigheid van de coördinatiebepaling van de reflector. Het is daarom van groot belang regelmatig de vertraging in het prisma te controleren. Dit kan met behulp van een standaard SO-2 testobject. Om de vertraging in het prisma van transducer te meten moet een eerst gereflecteerd signaal (het eerste signaal) op een standaard SO-2 testobject gemeten worden. Dit signaal moet vervolgens naar een van de stuurpoorten gezonden worden, bijvoorbeeld poort A. Configureer de weergave van de gemeten parameters, overeenkomstig de La of Ta waarde. De volgende formule kan gebruikt worden:

$$2t = t1 - 20 \mu s$$

Waarbij t1 staat voor de tijd tussen de excitatiepuls en de echo van het oppervlak van het standaard SO-2 testobject, met een transducer positie die overeenkomt met de maximum amplitude van het echosignaal, in dit voorbeeld de waarde La of Ta. 20 microseconden is in dit geval de doorlooptijd van de ultrasonie trilling in het standaard testobject.

### 9.2 Meten van de prismavertraging van hoekbundel transducers

Tijdens de metingen met een hoekbundel transducer kan slijtage van het prisma ontstaan. Dit kan leiden tot veranderingen in de vertraging van het transducer signaal. Veranderingen in de vertraging hebben direct effect op de nauwkeurigheid van de coördinatiebepaling van de reflector. Het is daarom van groot belang regelmatig de vertraging in het prisma te controleren. Dit kan met behulp van een standaard SO-3 testobject. Om de vertraging in het prisma van transducer te meten moet een signaal op een standaard SO-3 testobject gereflecteerd worden. Dit signaal moet vervolgens naar een van de stuurpoorten gezonden worden, bijvoorbeeld poort A. Configureer de weergave van de gemeten parameters, overeenkomstig de (in dit voorbeeld) La waarde.

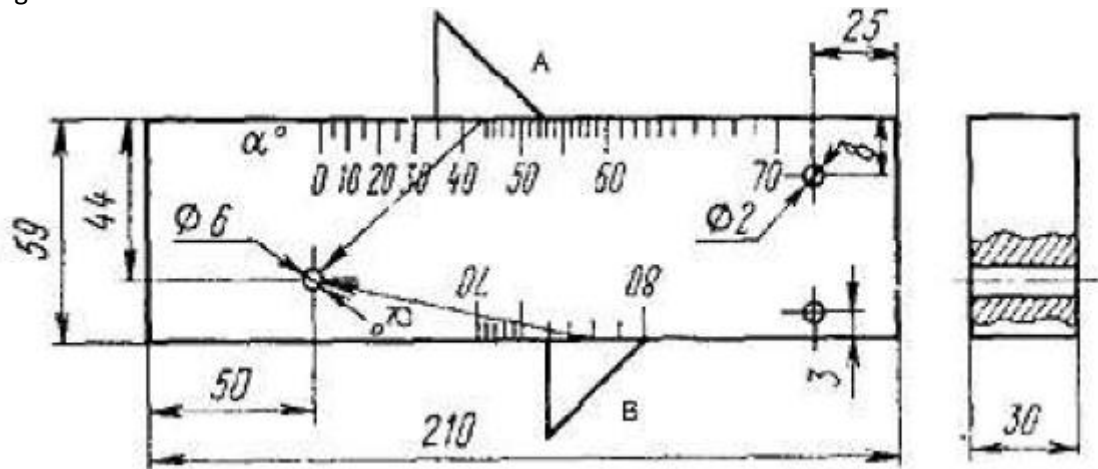
De volgende formule kan gebruikt worden:

$$2t = t1 - 33,7 \mu s$$

Waarbij t1 staat voor de totale tijd tussen de excitatiepuls en de echo van het oppervlak van het standaard SO-3 testobject, met een transducer positie die overeenkomt met de maximum amplitude van het echosignaal, in dit voorbeeld de waarde La. 33,7 microseconden is in dit geval de doorlooptijd van de ultrasonie trilling in het standaard testobject, berekend uit de parameters: de radius van het testobject - 55 mm, en de doorloopsnelheid van de transversale golf in het standaard testobject - 3,26 mm / microseconden.

### 9.3 Meten van de ingangshoek van de transducer

Om de ingangshoek van de aangesloten bundel- of hoekbundel transducer te meten, kunt u de transducer langzaam over de posities A en B bewegen (zie afbeelding 10.3) om het maximale echosignaal te lokaliseren.

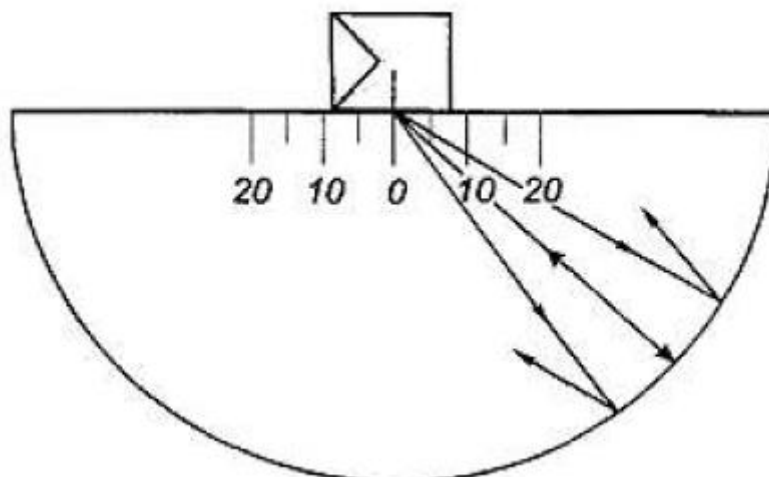


Afbeelding 10.3 Standaard SO-2 testobject

### 9.4 Meten van de transducerhoek

Om het uitgangspunt 0 van de ultrasonie straal van de hoekbundel transducer te vinden plaatst u de probe op het centrale merkteken "0" (afb. 10.4) en zoek met kleine bewegingen de positie die overeenkomt met het maximale echosignaal. Het uitgangspunt ligt precies boven het centrale merkteken van het testobject.

De transducerhoek wordt in millimeters gedefinieerd als de afstand van het uitgangspunt van de ultrasonie bundel naar het einde van de transducerbehuizing richting het geluid (gemeten langs de laterale schaal, gemarkeerd millimeters).



Afbeelding 10.4 Standaard testobject SO-3



## 9.5 Meten van de trillingssnelheid in het testmateriaal

Metingen van de ultrasonie trillingssnelheid kunnen rechtstreeks uitgevoerd worden op het te testen object, of op samples gemaakt hetzelfde materiaal. Voor aanvang van de meting, dienen de transducer instellingen ingesteld te worden (correcte vertragingsswaarde in het prisma, hoek van de hoekbundel transducer). Selecteer een punt op het testmateriaal (of op samples gemaakt hetzelfde materiaal), waar u een diktemeting uit kunt voeren, met behulp van de geschikt transducer. Stel de stuurpoort in en pas de weergegeven dikte aan. Om een nauwkeurige waarde van de werkelijke dikte van het stuurpunt te kunnen bepalen, lijnt u de trillingsswaarde die zojuist mechanisch gemeten is uit met de ingestelde parameter VELOCITY" in de parametergroep "Main".

## 10 Onderhoud

Door de Ultrasonie Tester goed te onderhouden wordt een goed functioneren van het apparaat gegarandeerd. Aanbevolen onderhoudswerkzaamheden:

- Visuele inspectie - iedere maand
- Reiniging behuizing - na elk gebruik

Onder de visuele inspectie verstaan we:

- Controleren of er geen breuken of scheuren aanwezig zijn.
- Controleren of de toetsen schoon, en goed afleesbaar zijn.
- Controleren of onderdelen nog voldoende gemonteerd zijn.
- Reiniging: vuil afnemen met behulp van zachte doek of borstel.

## 11 Veiligheid

Lees, voordat u het apparaat in gebruik neemt, de gebruiksaanwijzing zorgvuldig door. Bij schade, veroorzaakt door niet-naleving van de instructies in deze handleiding, vervalt de aansprakelijkheid.

- Controleer het apparaat voor aanvang van de meting altijd op onvolledigheden of schade (bijvoorbeeld scheuren, vervorming, etc.), bij zichtbare schade mag het apparaat niet in gebruik genomen worden.
- Het openen van het apparaat en de onderhouds- en reparatiewerkzaamheden mogen alleen worden uitgevoerd door gekwalificeerde onderhoudstechnici van PCE.
- Het apparaat mag alleen met toebehoren uit het aanbod van PCE Instruments uitgebreid worden, of met toebehoren van gelijkwaardige vervanging.
- Stel het apparaat niet bloot aan agressieve chemische middelen.
- Apparaat niet bloot stellen aan direct zonlicht.
- Apparaat niet onderdompelen in een vloeistof. Indien het apparaat nat wordt, haal de batterijen eruit en laat minimaal 24 uur drogen.

## 12 Garantie

### Garantie en onderhoud van de fabrikant:

Indien bij het apparaat (besturingsunit), geleverd door de verkoper, binnen een jaar na de datum van levering en bij correct gebruik een defect wordt vastgesteld, zal de verkoper dit laten repareren of vervangen, of nieuwe onderdelen opsturen naar de koper. Dit gaat altijd in overleg met onze service afdeling. De overige onderdelen van het apparaat (transducers, batterijen, oplader, draagtas, etc.) vallen niet onder de garantie. De koper draagt de vooruitbetaling van de verzendkosten en bijkomende belastingen en kosten, gerelateerd aan de verzending van het product naar onze service afdeling, inclusief de kosten, gerelateerd aan een retourzending. Tevens is de koper verplicht de te verzenden producten te verzekeren. De koper is verantwoordelijk voor eventueel verlies bij het verzenden naar onze service afdeling, de verkoper voor eventueel verlies bij verzending naar de koper.

De koper dient zo snel mogelijk een melding te maken van eventuele defecten aan het apparaat.

## 13 Verwijdering en contact

Batterijen mogen niet worden weggegooid bij het huishoudelijk afval; de eindgebruiker is wettelijk verplicht deze in te leveren. Gebruikte batterijen kunnen bij de daarvoor bestemde inzamelpunten worden ingeleverd.

Bij vragen over ons assortiment of het meetinstrument kunt u contact opnemen met:

PCE Brookhuis B.V.

Institutenweg 15  
7521 PH Enschede  
The Netherlands

Telefoon: +31 53 737 01 92

Fax: +31 53 430 36 46

[info@pcebenelux.nl](mailto:info@pcebenelux.nl)

Een compleet overzicht van onze apparatuur vindt u hier:

<http://www.pcebrookhuis.nl/>

<https://www.pce-instruments.com/dutch/>

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE  
und RoHs zugelassen.