

## **Technische handleiding en bedieningsinstructies**

### **Ultrasonic Thickness Gauge MiniTest 420**

ElektroPhysik  
Dr. Steingroever GmbH & Co. KG  
Pasteurstr. 15  
50735 Köln  
Germany  
Tel.: +49 221 752040  
Fax.: +49 221 7520467  
Internet: <http://www.elektrophysik.com/>  
Mail: info@elektrophysik.com

---

## **Belangrijke notitie**

Bij ultrasone diktemeting is het inherent aan de meetprocedure dat de meter de tweede echo zou kunnen gebruiken in plaats van de eerste gereflecteerd door het materiaal dat wordt gemeten. Dit kan resulteren in een dikte die TWEEemaal zo hoog is als de werkelijke dikte.

Bij het meten door extreem dikke coatings in de echo-echo-modus kan het voorkomen dat de dikte van de coatinglaag wordt gemeten in plaats van de wanddikte die eigenlijk was bedoeld om te worden gemeten.

De verantwoordelijkheid voor het juiste gebruik van de meter en de herkenning van dit fenomeen ligt uitsluitend bij de gebruiker van de meter.

---

## Table of Contents

<b>1. Introduction</b> .....	<b>6</b>
1.1 Important Notes on Wall Thickness Measurement .....	6
Prerequisites for the use of ultrasonic wall thickness gauges.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
1.1.1 Training of the Person in Charge of Testing .....	7
1.1.2 Limitations to Ultrasonic Testing.....	7
1.1.2.1 Ultrasonic Wall Thickness Testing .....	7
1.1.2.2 Influence of the Material to be tested .....	8
1.1.2.3 Influence of Changes in Temperature .....	8
1.1.2.4 Measurement of the Residual Wall Thickness .....	8
1.1.2.5 How to use the Couplant .....	8
1.1.2.6 Duplication of Reading.....	9
<b>2. Technical Specifications</b> .....	<b>10</b>
<b>3. Measuring Principle</b> .....	<b>11</b>
<b>4. Description of the Gauge and Schedule of Supply</b> .....	<b>12</b>
4.1 Description of the gauge (Front and back side) .....	12
4.2 Supply Schedule .....	12
4.3 Display MiniTest 420.....	13
4.4 Keyboard of MiniTest 420.....	14
<b>5. Preparing Measurement</b> .....	<b>15</b>
5.1 Preparing the Gauge.....	15
5.2 Selection of the Transducer.....	15
5.3 Preparing the Surface of Measuring Object.....	16
<b>6. How to operate the MiniTest 420</b> .....	<b>17</b>
6.1 Switch ON.....	17
6.2 How to take readings.....	17
6.3 Calibration.....	17
6.3.1 Gauge Setting.....	17
6.3.2 Influence of the Sound Velocity on Measurement .....	18
6.3.3 How to determine the Sound Velocity .....	18
6.4 User Menu .....	19
6.4.1 Measuring Mode (Meas. Mode) .....	19
6.4.2 Sound Velocity .....	20
6.4.2.1 Materials.....	20
6.4.2.2 Setting Sound Velocity.....	21
6.4.3 Measuring Unit.....	21
6.4.4 Gain Setting .....	22
6.4.5 Switch-Off Mode .....	22
6.4.6 Contrast .....	22
6.4.7 Language.....	22
6.4.8 Gauge Data .....	23
6.4.9 Standard Setting .....	23
<b>7. Measuring Technology</b> .....	<b>24</b>
7.1 Measuring Methods.....	24
7.2 Measurement on Pipes and Tubes.....	24
<b>8. Maintenance and Precautions</b> .....	<b>25</b>
8.1 Power Check.....	25
8.2 Precautions .....	25
8.2.1 General Precautions .....	25
8.2.2 Precautions to take during Measurement .....	25
<b>Annex</b> .....	<b>26</b>

---

<b>9. Safety Notes .....</b>	<b>27</b>
<b>10. Declaration of Conformity .....</b>	<b>28</b>
<b>11. After-Sales Service .....</b>	<b>28</b>
<b>12. Change History .....</b>	<b>28</b>

---

# 1. Introductie

MiniTest 420 is een niet-destructieve ultrasone diktemeter voor draagbaar of stationair gebruik. Het werkt volgens het ultrasone principe en maakt een snelle en eenvoudige meting van de wanddikte mogelijk. Het kan ook worden gebruikt voor het meten van de geluidssnelheid van metalen en verschillende andere materialen.

Lees voor gebruik de gebruiksaanwijzing aandachtig door om vertrouwd te raken met het gebruik en alle functionaliteiten van de MiniTest 420.

Zelfs als u al bekend bent met metingen volgens het ultrasone principe, wordt het ten zeerste aanbevolen om paragraaf 1.1 aandachtig te lezen. Dit gedeelte biedt belangrijke informatie over de beperkingen en voorwaarden voor betrouwbare wanddiktemeting, zoals technische training, vereiste kennis van de specifieke testvereisten en de selectie van geschikte testapparatuur.

De meter is gemakkelijk te gebruiken. Lees de secties hieronder om vertrouwd te raken met de voorbereidende vereisten en basisfuncties om snel gebruik mogelijk te maken.

## 1.1 Belangrijke opmerkingen over wanddiktemeting



**Lees de volgende instructies aandachtig voordat u de wanddiktemeter gebruikt. Zorg ervoor dat u de instructies volledig begrijpt en opvolgt om fouten te voorkomen die kunnen leiden tot onregelmatige metingen. Alle beslissingen op basis van onjuiste metingen kunnen materiële schade of persoonlijk letsel veroorzaken.**

### Vereisten voor het gebruik van ultrasone wanddiktemeters

Deze handleiding bevat essentiële informatie over het gebruik van uw meetapparaat. Bovendien zijn er een aantal andere factoren die de meting beïnvloeden. Een gedetailleerde beschrijving van al dergelijke factoren valt buiten het bestek van deze handleiding. Om deze reden is deze handleiding beperkt tot de drie belangrijkste vereisten voor betrouwbare ultrasone wanddiktemeting:

- voldoende training van de persoon die met de meting is belast
- fundamentele kennis van de specifieke eisen aan en beperkingen van de meettechniek die wordt gebruikt voor het testen
- keuze van een geschikte meetapparatuur

---

### **1.1.1 Training van de persoon die verantwoordelijk is voor het testen**

Het juiste gebruik van ultrasone testapparatuur vereist een adequate training op het gebied van ultrasone wanddiktetests. Een dergelijke training moet de volgende onderwerpen omvatten:

- theorie van de voortplanting van geluid in materialen
- effect van de geluidssnelheid inherent aan te testen materiaal
- gedrag van geluidsgolven op de raakvlakken tussen verschillende materialen
- verspreiding van de geluidsbundel in het materiaal
- effect van de oppervlaktekwaliteit van het te testen materiaal

Onvoldoende kennis over de bovenstaande onderwerpen kan leiden tot onregelmatige metingen en dus tot onvoorziene gevolgen. Neem voor meer informatie over de beschikbaarheid van trainingsmogelijkheden voor examinatoren in ultrasoon testen, kwalificaties en certificaten contact op met uw nationale NDT-partner of, in Duitsland, Deutschen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V., Motardstraße 54, D-13629 Berlijn.

### **1.1.2 Beperkingen voor ultrasoon testen**

De uit de meting verkregen resultaten hebben uitsluitend betrekking op gebieden van het meetobject waarop de geluidstraal betrekking heeft. Conclusies met andere delen van het meetobject zijn niet toegestaan. Ze zijn alleen toegestaan als uitgebreide ervaring met het fabricageproces van de meetobjecten beschikbaar is en als geschikte methoden voor statistische evaluatie kunnen worden toegepast.

Er moet rekening worden gehouden met het feit dat de ultrageluidstraal volledig kan worden gereflecteerd door interfaces die in het meetobject aanwezig zijn, zodat diepere reflectiepunten niet meer door het ultrageluid worden bereikt. Daarom moet ervoor worden gezorgd dat alle gebieden van de te meten meetobjecten door de geluidsbundel kunnen worden bereikt.

#### **1.1.2.1 Ultrasone wanddiktetests**

Ultrasone wanddiktemeting is gebaseerd op de meting van reistijden van geluidspulsen in het te meten object. Voor een betrouwbare wanddiktemeting wordt ervan uitgegaan dat de snelheid in het meetobject constant blijft. Over het algemeen wordt dit gegeven voor de meeste werkstukken van staal. Zelfs als ze verschillende legeringscomponenten bevatten, zullen de veranderingen in de geluidssnelheid klein genoeg zijn om te worden verwaarloosd (tenzij nauwkeurige metingen vereist zijn).

In andere materialen zoals non-ferrometalen of kunststoffen zijn de geluidssnelheden onderhevig aan grote veranderingen die de meetnauwkeurigheid kunnen beïnvloeden.

---

### **1.1.2.2 Invloed van het te testen materiaal**

Materiële discontinuïteiten kunnen leiden tot sterke variaties van de geluidssnelheid binnen een meetobject. In een dergelijk geval moet een gemiddelde geluidssnelheid worden gebruikt voor het testen.

De beste resultaten worden echter verkregen bij het kalibreren van de meter met behulp van een referentiemonster. Dit monster moet van hetzelfde materiaal zijn als het te meten object en moet vlakke parallelle oppervlakken vertonen. De dikte moet gelijk zijn aan de maximale dikte van het later te meten object. Houd er rekening mee dat elke warmtebehandeling de geluidssnelheid aanzienlijk kan veranderen en dus de meetprecisie dienovereenkomstig kan beïnvloeden.

Als dramatische veranderingen van de geluidssnelheid te verwachten zijn, wordt het aanbevolen om de geluidssnelheid binnen kortere tijdsintervallen aan te passen. Dit om onregelmatige metingen te voorkomen.

### **1.1.2.3 Invloed van temperatuurveranderingen**

De geluidssnelheid wordt ook beïnvloed door de temperatuur die heerst in het materiaal. Als de meter is aangepast aan een "koud" referentiemonster en wanddiktemeting wordt uitgevoerd op een "warm" object, is het zeer waarschijnlijk dat zich grote meetfouten voordoen.

Om dergelijke meetfouten te voorkomen, wordt het aanbevolen om een voor temperatuur aangepast referentiemonster te gebruiken voor het instellen van de meter. Een andere optie zou zijn om de toepasselijke temperatuurinvloed te corrigeren met behulp van de geluidssnelheid / temperatuurcorrectietabel.

### **1.1.2.4 Meting van de resterende wanddikte**

Het meten van de resterende wanddikte van intern geërodeerde of gecorrodeerde objecten zoals buizen, containers of reactievaten maakt het noodzakelijk om een meest geschikte testapparatuur te kiezen en de sensor met de grootste zorg te hanteren. Bovendien moeten de nominale wanddikte en de vermoedelijke mate van wanddikteverlies bekend zijn.

### **1.1.2.5 Hoe gebruikt u het koppelmiddel?**

Zorg ervoor dat de gebruiker bekend is met het gebruik van couplant. Voor elke meting moet de couplant gelijkmatig over het oppervlak van het meetobject worden aangebracht. Variaties in de dikte van de koppelingslaag hebben invloed op de meetnauwkeurigheid. Beide, aanpassing van de meter en wanddiktemeting moeten worden uitgevoerd onder dezelfde koppelingsomstandigheden. Zorg ervoor dat u een zo klein mogelijke hoeveelheid couplant gebruikt en een constante contactdruk van de sensor uitoefent.

Zorg er bij het meten op gebogen oppervlakken zoals pijpen of buizen voor dat de koppeling van de zendontvanger correct is gemaakt. Het akoestische laaginterface van de zendontvanger moet worden uitgelijnd om een rechte hoek te vormen met de krommingsas van het monster (lengteas van de buis). Voor kleine buisdiameters wordt aanbevolen om twee metingen uit te voeren: een met het laaginterface in verticale positie ten opzichte van de lengteas van de buis, een andere in



---

parallele positie ten opzichte van de lengteas van de buis. De kleinste van de twee verkregen metingen moet worden gebruikt als de juiste voor deze meetvlek.



senkrecht      parallel  
(senkrecht = verticaal)

#### 1.1.2.6 Duplicatie van de meting

Meet niet in een bereik dat lager is dan het meetbereik dat is opgegeven voor de sensor. In een dergelijk geval zou de eerste echo van de achterwand niet sterk genoeg zijn om te worden verwerkt, terwijl de amplitude van de tweede echo sterk genoeg zou zijn om dienovereenkomstig te worden verwerkt. Als een resultaat zou de verkregen aflezing tweemaal de werkelijke wanddikte zijn. Om dergelijke fouten bij het meten van de limiet van het meetbereik te voorkomen, wordt aanbevolen om de resultaten te verifiëren met een andere sensor.

In kritieke gevallen wordt aanbevolen om schermapparatuur te gebruiken om aanvullende informatie over de echocurve te geven

## 2. Technical Specifications

Display screen:	128 x 64 pixel dot matrix LC display, backlit
Digital display:	four-digits
Measuring range:	0.65 mm ... 500.0 mm (steel)
Display resolution:	0.1 mm (if readings > 100 mm) 0.01 mm (if readings < 100 mm)
Measuring accuracy:	0.65 mm ... 9.99 mm: $\pm 0.04$ mm 10 mm ... 99.99 mm; $\pm (0,1\% \text{ of reading} + 0,04)$ mm 100 mm ... 500 mm: $\pm 0,3 \%$ of reading
Sound velocity:	1000 ... 9999 m/s
Measuring frequency:	2 readings/second
Zero point calibration:	manual
Auto switch-off:	2 minutes, 5 minutes or shut down manually
Power supply:	2 x AA battery, battery life 80 h in continuous operation
Operating temperature:	-20°C ... 50°C
Storage temperature:	-25°C ... 60°C
Dimensions:	130 x 73 x 24 mm
Weight:	190 g (without batteries)
Options	Transducers U2.0, U5.0, U7.5, U10.0, U5.0HT

---

### 3. Meetprincipe

De ultrasone sensorkop zendt een ultrasoon signaal door de sensorkop, de couplant en uiteindelijk naar het meetobject. Een deel van het ultrasone signaal wordt gereflecteerd vanaf het oppervlak van het meetobject, een ander wordt gereflecteerd vanaf de tegenoverliggende zijde van het object wanneer terug wordt gereden. De sensor ontvangt beide echo's. De wanddikte wordt berekend op basis van de exacte reistijd van de puls en weergegeven als aflezing op het display.

## 4. Beschrijving van de meter en leveringsschema

### 4.1 Beschrijving van de meter (voor- en achterkant)

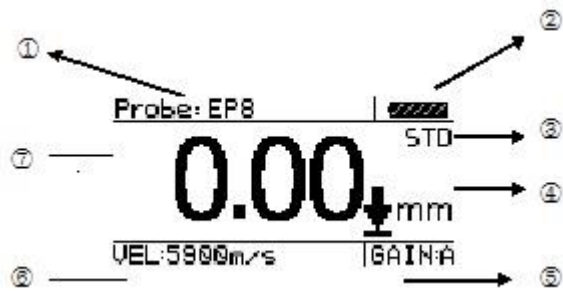





1. vertoning
2. keyboard
3. batterijvak (achterpaneel)
4. naamplaat (achterpaneel)
5. Transducersocket (identificeer PIN)
6. service-interface (achter rubberen stop, GEEN USB-interface!)
7. testblok voor het kalibreren van de transducer

### 4.2 Leveringsschema

1. 1 x kunststof koffer
2. 1 x MiniTest 420-meter
3. 1 x ultrasone transducer (U5.0 voor MiniTest 420)
4. 1 x couplant (gel, 200 ml)
5. 1 x gebruiksaanwijzing (Duits / Engels) op CD Rom
6. 1 x USB-verbindingkabel
7. 2 x 1,5V (AA) batterijen

### 4.3 MiniTest 420 weergave



1. sensorkop
2. batterijstatus  
 Volledig geladen  
 leeg
3. Meetmodus
4.  meetpictogram en meeteenheid
5. versterkingsmodus van versterkerselectie (A = Auto, L = Laag, M = Gemiddeld, H = Hoog).sound velocity selection
6. huidige lezing

#### 4.4 Toetsenbord van MiniTest 420

	Aan/uit knop
	Menu knop Druk op om het bedieningsmenu te openen
	Pijltoetsen OMHOOG / OMLAAG  Druk op OMHOOG / OMLAAG om door de verschillende menu-opties te bladeren.  Druk op pijl OMHOOG om de achtergrondverlichting in of uit te schakelen.
	OK / ESC-toets  Druk op OK om een selectie in het menu te bevestigen. Druk op ESC om het menu te verlaten.
	CAL-toets  Snelle toegang voor kalibratie van de geluidssnelheid (het is vereist dat de wanddikte bekend is).
	Snelle toegang voor kalibratie van de transducer (PRB = transducer). Plaats de transducer op het testblok en druk op "PRB 0". Transducerkalibratie is voltooid.



---

## 5. Meting voorbereiden

### 5.1 De meter voorbereiden

Controleer meter en accessoires onmiddellijk na ontvangst. Raadpleeg hoofdstuk 4.1.2 van deze handleiding voor het leveringsschema. Neem contact op met uw leverancier als de levering niet compleet is of niet voldoet aan het door u bestelde leveringsschema. Eventuele schade aan de meter moet bij levering worden gemeld. Gebruik de meter niet als deze beschadigd lijkt te zijn!

### 5.2 Selectie van de transducer

Type	Frequency	Measuring range	Temperature
U5.0	5.0 MHz	0.8 mm.n.300 mm	< 60°C
U5.0HT	5.0 MHz	3.0 mm...200 mm	< 350°C
U7.5	7.5 MHz	0.65 mm... 50 mm	< 60°C
U10.0	10.0 MHz	0.65 mm... 20 mm	< 60°C
U2.0	2.0 MHz	2.0 mm...500 mm	< 60°C

Zorg ervoor dat u een geschikte transducer selecteert op basis van de dikte van uw meetobject. De voor de meting gebruikte transducer moet in goede staat zijn. Zorg dat de transducentip en het koppelingsoppervlak niet versleten zijn. Het meetbereik van de transducer moet het volledige te meten wanddiktebereik beslaan (toepassingsbereik). De temperatuur van het meetobject mag het temperatuurbereik niet overschrijden dat is opgegeven voor de geselecteerde transducer.

Transducer model	Toepassing
U5.0:(5,0 MHz)	Standaard transducer voor MiniTest 420 voor een breed scala aan toepassingen, zoals metingen aan - vlakke oppervlakten - grote krommingsstralen - objecten met een dikte > 50 mm
U5.0HT (5 MHz)	Temperatuur < 350°C
U7.5 (7,5 MHz)	Dunne wanddikte en kleine kromtestraal
U10.0 (10 MHz)	Dunne wanddikte en kleine kromtestraal (kleine geometrieën)
U2.0 (2,0 MHz)	Ruwe oppervlakken, zoals op gegoten componenten

---

### **5.3 Het oppervlak van het meetobject voorbereiden**

Zeer ruwe en / of gecorrodeerde oppervlakken moeten als volgt worden voorbehandeld:


1. Maak het oppervlak glad door slijpen, polijsten of vijlen of gebruik een hoogviskeuze couplant.
2. Breng wat couplant aan op het oppervlak van het meetobject.
3. Voer verschillende metingen uit rond de meetplek.



---

## 6. Hoe de MiniTest 420 te bedienen

### 6.1 Schakel in

Sluit de transducer aan op de meteraansluiting. Druk op de AAN / UIT-knop  om aan te zetten. Het volgende verschijnt op het display:



Als er vóór de inschakeling geen transducer is aangesloten, verschijnt het volgende bericht: "Plaats de transducer". Plaats de transducer in de meteraansluiting en wacht tot de meetstatus verschijnt.



Zorg ervoor dat u uitsluitend originele ElektroPhysik-transducers aansluit die geschikt zijn voor MiniTest 420. Anders werkt de meter niet correct en verschijnt de foutmelding "ERROR".

### 6.2 Hoe metingen te doen

1. Er zijn twee opties voor toegang tot de meetmodus:
2. 1. Sluit de transducer aan en schakel de meter in.
3. 2. Vanuit het menu kunt u op ESC drukken en teruggaan naar de meetmodus.



Nadat u de transducer op het meetobject heeft geplaatst, toont het display het meetpictogram om de koppelingsactie aan te geven. Nadat de meting is gestabiliseerd, kunt u de transducer van het meetobject losmaken. Verwijder de transducer in een snelle actie. De laatst genomen meting verschijnt op het display.

### 6.3 kalibratie


#### 6.3.1 Meter instellen

Voorafgaand aan de meting is een nulpuntkalibratie vereist en moet de MiniTest 420 worden aangepast aan het te meten materiaal.

De meterbehuizing bevat een geïntegreerd nul-testblok. Nulpuntkalibratie moet op dit testblok worden uitgevoerd.

Stel de geluidssnelheid in op 5920m / s.

Breng een dunne laag couplant aan op het testoppervlak van de transducer. Plaats de transducer op het cirkelvormige nulpunt van het nultestblok van de MiniTest 420.

Druk op de nultoets van de transducer  en wacht 2 seconden totdat de nulpuntkalibratie is voltooid. Op het display moet de volgende waarde verschijnen: 4,0 ± 0,01 mm.




Houd er rekening mee dat:

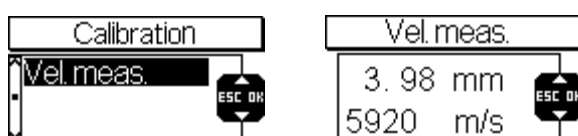
Als u een andere geluidssnelheid dan 5920 m / s hebt ingesteld, kunt u de meter ook kalibreren. In een dergelijk geval is het echter vereist om een referentiemonster met een gedefinieerde dikte en geluidssnelheid te gebruiken.

### 6.3.2 Invloed van de geluidssnelheid op de meting

De geluidssnelheid in het meetobject is afhankelijk van het materiaal waaruit het object is gemaakt. Bovendien kunnen meetobjecten materiële onregelmatigheden vertonen (indien geproduceerd in verschillende productbatches). Als gevolg hiervan kan de geluidssnelheid variëren afhankelijk van de te testen sample. Om meetfouten op basis van uiteenlopende geluidssnelheden te voorkomen, is het absoluut noodzakelijk om de exacte geluidssnelheid van een object te bepalen, tenzij meetfouten klein genoeg zijn om te worden verwaarloosd. Om de meter te kalibreren naar de juiste geluidssnelheid van een object, is de functie "Geluidssnelheid" beschikbaar.

### 6.3.3 Hoe de geluidssnelheid te bepalen




1. Selecteer een opgeslagen geluidssnelheid of stel de meter in op een geluidssnelheid die zo dicht mogelijk bij de geluidssnelheid van het te meten materiaal ligt.
2. Neem een monster met een gedefinieerde dikte zo dicht mogelijk bij de dikte van het latere meetobject. Als een dergelijk monster niet beschikbaar is, neem dan uw meetobject en meet de dikte met een schuifmaat of een ander meetinstrument.
3. Gebruik nu MiniTest 420 om het monster te meten om een diktewaarde te krijgen.
4. Druk eerst op  -toets om naar de "Geluidssnelheid" te gaan. Druk vervolgens op  of  om de gemeten dikte aan te passen en de juiste geluidssnelheid dienovereenkomstig te krijgen.



5. Pas de geluidssnelheid aan zodat de materiaaldikte die wordt weergegeven op het display overeenkomt met de gemeten dikte van het monster.

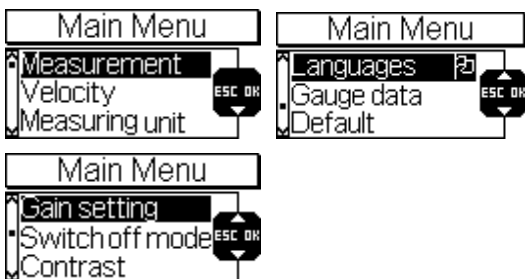
6. Meet het monster opnieuw en controleer de afwijking tussen aflezing en werkelijke dikte. Als beide waarden identiek zijn, is de geluidssnelheid correct voor dit materiaal.

## 6.4 gebruikersmenu

Druk  om naar het hoofdmenu te gaan. Gebruik  of  toetsten om de selectie te maken.  
Druk op OK om uw selectie te bevestigen.

Druk op ESC om het hoofdmenu te verlaten en terug te keren naar de meetmodus (meetmodus).

### MiniTest 420



#### 6.4.1 Meetmodus (meetmodus)

MiniTest 420 biedt twee verschillende meetmodi die de gebruiker kan selecteren op basis van zijn



taakinstelling en vereisten.

Standaard:

In deze modus wordt de huidige waarde weergegeven. Deze modus wordt aanbevolen voor standaard meetvereisten.

Minimum:

In deze modus worden de laagste waarden weergegeven tijdens de meting. Deze modus wordt aanbevolen voor gebogen oppervlakken of als het nodig is om de laagste dikte waarden aan te geven. Dit zou een typische toepassing van buismeting zijn.

Voorzichtigheid! Deze modus wordt NIET aanbevolen voor gietijzer of aluminiumlegeringen.

---

## 6.4.2 Geluidssnelheid

De juiste selectie van de geluidssnelheid is van vitaal belang voor nauwkeurige metingen. Verschillende materialen vertonen verschillende geluidssnelheden. Als u de verkeerde geluidssnelheid selecteert, is de meting onjuist.

Er zijn twee manieren om de geluidssnelheid van het materiaal te selecteren: materiaalselectie en instelling van de geluidssnelheid.



Materialen:

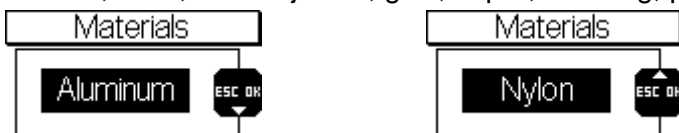
U selecteert de geluidssnelheid volgens het materiaal en de vooraf ingestelde geluidssnelheid.

Vel. Custom:

De geluidssnelheid is instelbaar door de gebruiker.

### 6.4.2.1 Materialen

Als het materiaal en zijn specifieke geluidssnelheid bekend zijn, kunnen gebruikers de geluidssnelheid dienovereenkomstig uit de meter selecteren. Negen (9) verschillende snelheden worden opgeslagen in de meter en kunnen door de gebruiker worden geselecteerd: aluminium, titanium, staal, roestvrij staal, glas, koper, messing, polystyreen en nylon.



**Opmerking: de 9 snelheden zijn slechts theoretische. Raadpleeg "Geluidssnelheid instellen" onder 6.4.2.2 om de meetnauwkeurigheid te vergroten. Met de geluidssnelheidsfunctionaliteit kunt u de meter instellen op de juiste geluidssnelheid van een materiaal.**

### 6.4.2.2 Geluidssnelheid instellen

Als geen van de geluidssnelheden zoals opgeslagen voor de 9 materialen aan uw eisen voldoet, kan de geluidssnelheid individueel worden aangepast. Raadpleeg de tabel in de bijlage, sectie 9 van deze handleiding. Gebruik deze tabel om de juiste geluidssnelheid in te stellen zoals gevraagd.

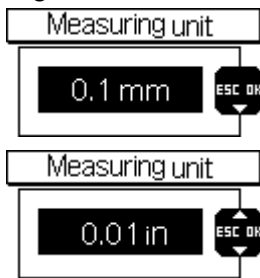
**Opmerking: raadpleeg paragraaf 6.3.3 "De geluidssnelheid bepalen" voor meer nauwkeurige metingen.**



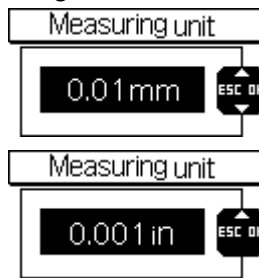
### 6.4.3 Meeteenheid

Uitleesresolutie en meeteenheid zijn door de gebruiker instelbaar. Wanneer u "Hoge resolutie" selecteert, moet het meetoppervlak glad zijn om nauwkeurige metingen te verkrijgen.

Lage resolutie



Hoge resolutie



**Notitie:**

**Voor het gebruik van de U5.0HT- of U2.0-transducers wordt de volgende instelling aanbevolen:**

**0,1 mm / 0,01 in.**

---

#### 6.4.4 Versterking instellen

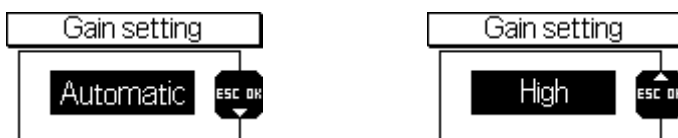
Meetnauwkeurigheid en consistentie van meetwaarden worden beïnvloed door het te meten materiaal en de samenstelling ervan. Om aan de vereisten voor nauwkeurige metingen te voldoen, wordt gevraagd de meter in te stellen op basis van de speciale kenmerken van een monster en de meetomstandigheden. Voor de meeste materialen en omstandigheden is de automatische versterkingsaanpassing voldoende, terwijl sommige specifieke meettaken specifieke meterinstellingen vereisen. Voor de versterkingsinstelling biedt de meter vier verschillende werkmodi: Auto, Laag, Gemiddeld en Hoog.

Auto: deze modus past bij verschillende transducers en is geschikt voor de meeste meetvereisten.

Laag: geschikt voor hoge verstrooiing en materialen met lage dempingseigenschappen.

Gemiddeld: geschikt voor een groot aantal toepassingen.

Hoog: geschikt voor materialen met een hoge demping.



#### 6.4.5 Uitschakelmodus

De meter biedt drie verschillende servicemodi:

- na 2 min: automatisch uitschakelen na twee minuten inactieve status
- na 5 minuten: automatisch uitschakelen na vijf minuten inactieve status
- uitschakelen: automatisch uitschakelen is uitgeschakeld, de meter is continu in bedrijf

**Notitie:**

***Als de automatische uitschakeling is uitgeschakeld, moet u de meter na gebruik handmatig uitschakelen om energie te besparen.***

#### 6.4.6 Contrast

De meter biedt 6 niveaus voor contrastinstelling.

#### 6.4.7 Taal

De meter biedt de volgende talen: Chinees, Engels, Duits, Frans.

---

### 6.4.8 Gauge Data

Met deze functionaliteit kunt u de volgende gegevens uitlezen:

Gauge model

Serial of gauge

Transducer type

Serial of transducer

Software version of gauge

Gauge data
MODEL: MINITEST 420
S/N : 21005
PROBE: U5.0
S/N : K11009
VER. : 3.03

### 6.4.9 Standaard instelling

Voor het oplossen van problemen wordt aanbevolen om deze functie te gebruiken om de meter terug te zetten naar de fabrieksinstellingen.

---

## 7. Meettechniek

### 7.1 Meetmethoden

De meter biedt vier verschillende meetmethoden.

1. Eénpuntsmeting: gebruik de transducer om een willekeurig punt van het meetobject te meten. De getoonde waarde is de diktewaarde.
2. Tweepuntsmeting (op cilindrische delen, bijv. Pijpen en kuipen): voer twee metingen uit op hetzelfde punt van het oppervlak van het object. Zorg ervoor dat tijdens de tweede meting de zwarte lijn op de transducerkop (laag om het zender- en ontvangergedeelte van de transducer te scheiden) in een positie van 90 graden ten opzichte van de as van de buis of buis is georiënteerd. De kleinere van de twee verkregen waarden vertegenwoordigt de diktewaarde.
3. Meerpuntsmeting: voer verschillende metingen uit aan het meetobject met een diameter van ongeveer 30 mm. De kleinste waarde geeft de dikte van het meetobject weer.
4. Continue meetmethode: gebruik de single-point meetmethode en voer continu metingen uit langs de aangegeven route. De intervallen tussen metingen moeten minder zijn dan 5 mm. De kleinste waarde vertegenwoordigt de dikte van het meetobject.

### 7.2 Meting op buizen

Zorg er tijdens de meting voor dat de scheidingslaag van de transducer loodrecht of evenwijdig aan de longitudinale lijn van de pijp of buis wordt geplaatst. Voor pijpen en buizen met grote diameters, moet de scheidingslaag van de transducer loodrecht staan op de lengtelijn van het meetobject, terwijl voor kleine diameters wordt aanbevolen om meting uit te voeren in beide richtingen, loodrecht en parallel aan de lengtelijn van het meetobject. De minimale aflezing vertegenwoordigt de dikte van het object op deze meetpunt.



senkrecht      parallel  
verticaal      parallel



---

## 8. Onderhoud en voorzorgsmaatregelen

### 8.1 Power Check

Wanneer de batterij bijna leeg is, verschijnt de indicator voor een bijna lege batterij. Op dit moment moeten gebruikers de batterij op tijd vervangen, anders heeft dit invloed op de meetnauwkeurigheid. Houd er rekening mee dat de achtergrondverlichting extra stroom verbruikt. Als de batterij bijna leeg is, wordt de achtergrondverlichting automatisch uitgeschakeld om een betrouwbare service te garanderen.

Voor gebruik op locatie wordt aanbevolen om een set vervangende batterijen beschikbaar te stellen.

***Opmerking: als u de meter langere tijd niet gebruikt, moet u de batterijen verwijderen om te voorkomen dat de batterij gaat lekken en de meter beschadigd raakt.***

### 8.2 Voorzorgsmaatregelen

#### 8.2.1 Algemene voorzorgsmaatregelen

Houd de meter uit de buurt van sterke trillingen. Niet opslaan in een omgeving met verhoogde luchtvochtigheid. Om beschadiging van de kabel te voorkomen, steekt u de transducer in of uit door de kabelmantel vast te houden.

#### 8.2.2 Te nemen voorzorgsmaatregelen tijdens de meting

1. Nadat u de transducer op het meetobject hebt geplaatst, verschijnt het meetsymbool op het display (pijl omlaag) om de koppelingsactie aan te geven. Zodra de meting is gestabiliseerd, kunt u de transducer van het meetobject tillen.
2. Zorg ervoor dat u de transducer onmiddellijk verwijdert nadat een meting met succes is uitgevoerd, omdat het opnieuw neerzetten van de transducer onregelmatige metingen kan veroorzaken als grote hoeveelheden koppelingsmiddel op het meetobject worden geplaatst.
3. Let op: een versleten transducer leidt tot onstabiele en onregelmatige metingen en moet worden vervangen door een nieuwe.

---

## Annex

### Materiaallijst en hun typische geluidssnelheid (longitudinale golf)

Material	Sound velocity	
	in/ $\mu$ s	m/s
Air	0,013	330
Aluminium	0,250	6300
Aluminium oxide	0,390	9900
Beryllium	0,510	12900
Boron carbide	0,430	11000
Brass	0,170	4300
Cadmium	0,110	2800
Cast iron	0,180	4600
Crown glass	0,210	5300
Copper	0,180	4700
Glycerine	0,075	1900
Gold	0,130	3200
Ice	0,160	4000
Inconel	0,220	5700
Iron	0,230	5900
Lead	0,085	2200
Magnesium	0,230	5800
Mercury	0,057	1400
Molybdenum	0,250	6300
Monel	0,210	5400
Neoprene	0,063	1600
Nickel	0,220	5600
Nylon, 6.6	0,100	2600
Oil (SAE 30)	0,067	1700
Platinum	0,130	3300
Plexiglass	0,110	1700
Polyethylene	0,070	1900
Polystyrene	0,0930	2400
Polyurethane	0,0700	1900
Quartz	0,230	5800
Rubber, Butyl	0,070	1800
Silver	0,140	3600
Stahl stainless	0,228	5800
Steel, commercial	0,233	5920
Teflon	0,060	1400
Tin	0,130	3300
Titan	0,240	6100
Tungsten	0,200	5200
Uranium	0,130	3400
Water	0,584	1480
Zinc	0,170	4200

Let op: de werkelijke geluidssnelheden zijn afhankelijk van de temperatuur, samenstelling en behandeling van een materiaal. Vooral metaallegeringen of plastic materialen kunnen sterke variaties vertonen. Daarom zijn alle waarden in de tabel bij benadering.

## 9. Veiligheids opmerkingen

Veilige bediening is gegarandeerd voor zover de instructies en opmerkingen in deze handleiding en op de meter in acht worden genomen.

Voorafgaand aan installatiewerkzaamheden moet de stroomtoevoer worden onderbroken.

Gebruik alleen originele reserveonderdelen of accessoires.

	<b>Accu's en accessoires</b> Gebruik alleen originele accessoires en batterijen die zijn geleverd / aanbevolen door de fabrikant van de meter. Sluit alleen aan op compatibele randapparatuur.
	<b>Andere apparaten aansluiten</b> Als u de meter op een ander apparaat aansluit, raadpleeg dan de respectieve handleiding van een dergelijk apparaat voor gedetailleerde informatie over veiligheidskwesties. Sluit alleen originele accessoires aan.
	<b>Uit de buurt van water houden</b> De meeteenheid is niet waterdicht. Op een droge plaats bewaren.
	<b>Verwijderd houden van een explosiegevaarlijke omgeving.</b>
	<b>Goedgekeurde service na verkoop</b> De meter mag alleen worden gerepareerd door goedgekeurd en gekwalificeerd servicepersoneel.
	<b>Medische faciliteiten</b> Vraag toestemming voordat u de meter in medische instellingen gebruikt.

---

## 10. Declaration of Conformity

Wij verklaren hiermee dat de meter MiniTest 420 conform is aan de bepalingen van richtlijn 89/336 / EEG (Elektromagnetische compatibiliteit), in Duitsland: EMVG (Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit) van 9 november 1992.

## 11. After-Sales Service

De MiniTest 420-meters worden vervaardigd volgens de allernieuwste productiemethoden met behulp van hoogwaardige componenten. Zorgvuldige productiecontroles samen met een gecertificeerd kwaliteitsbeheer volgens DIN EN ISO 9001 zorgen voor een optimale productkwaliteit.

Mocht u desondanks een fout opmerken, neem dan contact op met de klantenservice van ElektroPhysik en informeer uw probleem.

Bewaar de originele verpakking voor toekomstige transportbehoeften als reparatie nodig is.

Neem voor meer informatie over het gebruik, de toepassingen, de service of technische gegevens contact op met uw lokale agent of ElektroPhysik:

ElektroPhysik

Dr. Steingroever GmbH & Co. KG

Pasteurstr. 15

50735 Koeln, Germany

Tel.: +49 221 75204-0

Fax: +49 221 75204-67

E-Mail: [info@elektrophysik.com](mailto:info@elektrophysik.com)

Raadpleeg onze website voor de lokale vertegenwoordiger van ElektroPhysik in uw land:

[www.elektrophysik.com](http://www.elektrophysik.com)

## 12. Change History

Dit gedeelte is bedoeld om eventuele wijzigingen en aanpassingen aan deze handleiding te achterhalen. Als er geen wijzigingen beschikbaar zijn, blijft deze sectie leeg.