

# INSIZE

Návod k obsluze | Operating instructions | Használati utasítások | Bedienungsanleitung



Ultrazvukový tloušťkoměr  
Ultrasonic thickness gauge  
Ultrahangos vastagságmérő  
Ultraschall Dickenmessgerät

## ISU-100D



[www.insize.cz](http://www.insize.cz)



[www.insize.sk](http://www.insize.sk)



[www.insize.hu](http://www.insize.hu)



[www.insize.at](http://www.insize.at)

Návod k obsluze (3-7)

Operating instructions (8-12)

Használati utasítások (13-17)

Bedienungsanleitung (18-22)

## 1. ATTENTION

- » Pro přesné měření je nutné vyčistit pracovní povrch od rzi, nečistot a mastnoty.
- » Naneste vazební prostředek na pracovní povrch, proveďte více měření v okolí cílové oblasti a použijte průměrnou hodnotu.
- » Po měření odstraňte vazební prostředek z měřicí hlavičky a pracovního povrchu.
- » Během použití se vyhněte tahání za kabel měřicí hlavičky.
- » Neaplikujte vazební prostředek na měřicí hlavičku před zapnutím zařízení.
- » Tento ultrazvukový tloušťkoměr je základní model s pevně nastaveným ziskem a sondou 5 MHz. Není vhodný pro měření volných materiálů, jako jsou odlitky a hliníkové obrobky.

## 2. PŘEHLED

Ultrazvukový tloušťkoměr se používá v průmyslových odvětvích k měření tloušťky kovů, plastů, keramiky a dalších materiálů, které vedou ultrazvukové vlny. Je také vhodný pro měření tloušťky trubek a tlakových nádob, stejně jako kontrolu koroze.

### 2.1. Specifikace

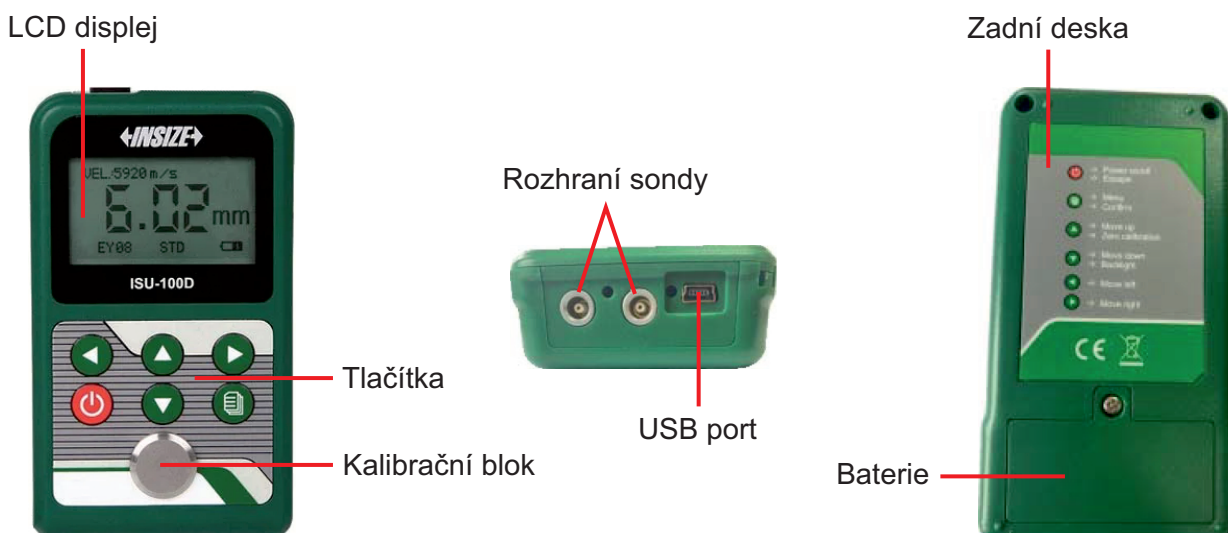
- » Rozlišení: 0.01 mm (rozsah:  $H < 100$  mm) | 0.1 mm (rozsah:  $H \geq 100$  mm)
- » Přesnost:  $\pm 0.05$  mm (rozsah:  $H < 10$  mm) |  $\pm(0.05 + H/1000)$  mm (rozsah:  $10 \leq H < 100$  mm) |  $\pm(H/333)$  mm (rozsah:  $H \geq 100$  mm) \*H je naměřená tloušťka v mm.
- » Rychlost: 1000~9999 m/s

### 2.2. Princip měření

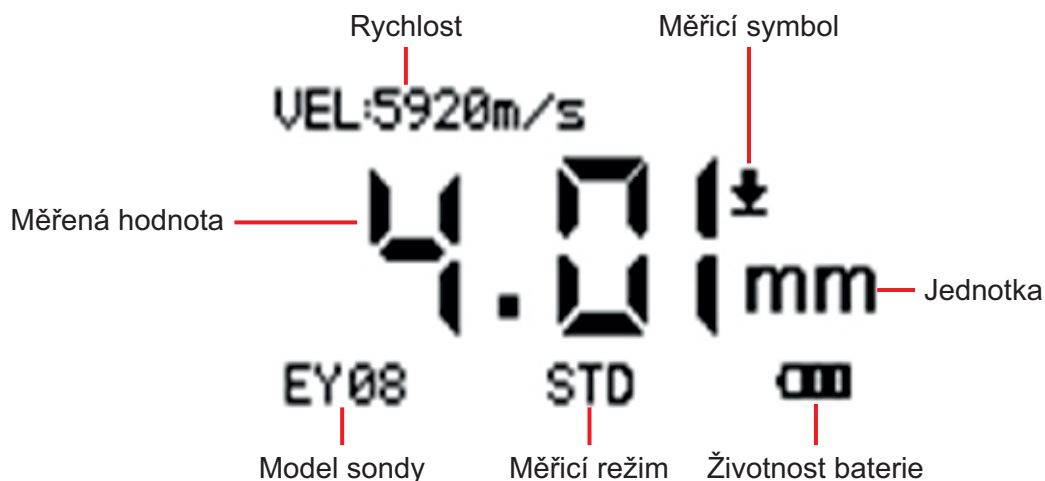
Tloušťkoměr určuje tloušťku měřením času, který ultrazvukový puls potřebuje k průchodu materiálem, odrazí se od zadní plochy a vrátí se k měřicí hlavičce. Používá se následující vzorec:

$$H = \frac{v \times t}{2} \quad \text{kde } H \text{ je tloušťka, } v \text{ je rychlost a } t \text{ je čas.}$$

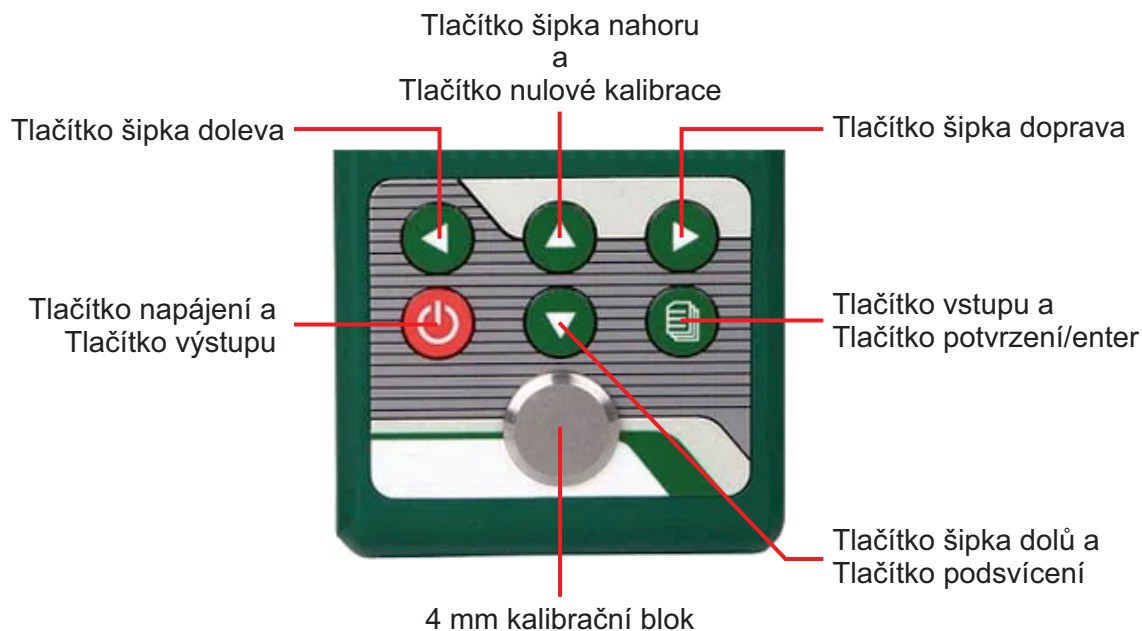
### 2.3. Popis přístroje



## 3. POPIS DISPLEJE



## 4. FUNKCE TLAČÍTEK



## 5. PŘÍPRAVA

Pokud je povrch drsný nebo silně zrezivělý:

- » Vyčistěte měřený povrch broušením, leštěním, pilováním nebo použitím vysoce viskózního vazebního prostředku.
- » Naneste vazební prostředek na měřený povrch.
- » Proveďte více měření kolem stejného testovacího bodu.

## 6. ZÁKLADNÍ OPERACE

### 6.1. Zapnutí/vypnutí

- » Zapojte sondu do přístroje. Stiskněte "Tlačítko napájení a Tlačítko výstupu", dokud se na displeji neobjeví sériové číslo a číslo verze.
- » Dlouze stiskněte "Tlačítko napájení a Tlačítko výstupu" pro vypnutí.

## 6.2. Podsvícení

» Stiskněte "Tlačítko šipka dolů a Tlačítko podsvícení" pro zapnutí/vypnutí podsvícení (v měřicím stavu).

## 6.3. Kalibrace

Pokud je sonda vyměněna nebo pokud dochází k velké odchylce od skutečné tloušťky, proveďte kalibraci. Kroky jsou následující:

- » Naneste vazební prostředek na 4 mm kalibrační blok a umístěte na něj sondu.
- » Stiskněte "Tlačítko šipka nahoru a Tlačítko nulové kalibrace" pro nastavení hodnoty na 4,0 mm.
- » Potvrďte stisknutím "Tlačítka vstupu a Tlačítka potvrzení/enter".

## 6.4. Měřicí režim

Toto zařízení nabízí dva měřicí režimy: Standardní a Minimální hodnota. Uživatelé mohou vybrat vhodný režim podle konkrétních podmínek testování.

- » Stiskněte "Tlačítko vstupu a Tlačítko potvrzení/enter" pro přístup do menu, vyberte 1. Měření a poté vyberte režim pomocí "Tlačítka šipka nahoru" a "Tlačítka šipka dolů".
- » Potvrďte pomocí "Tlačítka vstupu a Tlačítka potvrzení/enter" a vystupte pomocí "Tlačítka napájení a Tlačítka výstupu".
- » Standardní režim: Zobrazuje aktuální hodnotu.
- » Režim minimální hodnoty: Během jednoho měření zobrazuje nejmenší hodnotu na aktuálním měřeném bodě. Tento režim je zvláště užitečný při testování zakřivených povrchů nebo když je třeba zjistit nejmenší hodnotu, například při měření tloušťky potrubí.

Poznámka: Režim minimální hodnoty se nedoporučuje pro měření materiálů, jako je litina nebo slitiny.

## 6.5. Rychlost zvuku

Správná rychlost zvuku je pro přesnost klíčová. Různé materiály mají různé rychlosti zvuku a pokud je použita nesprávná rychlost zvuku, může to vést k nepřesným výsledkům měření. I když teoretická rychlost pro daný materiál může být dostatečná pro obecné testování s normálním rozlišením, pro měření s vysokým rozlišením má rychlost významný dopad na výsledek testu. Proto je důležité umět správně měřit rychlost zvuku.

Tento model nabízí mnoho možností rychlosti zvuku. Uživatelé mohou volit podle různých testovacích podmínek. Podrobný postup je následující:

- » Vstupte do menu pomocí "Tlačítka vstupu a Tlačítka potvrzení/enter", vyberte V pomocí "Tlačítka šipka doprava".
- » Stiskněte "Tlačítko vstupu a Tlačítko potvrzení/enter" pro vstup a vyberte požadovanou rychlost pomocí "Tlačítka šipka nahoru" a "Tlačítka šipka dolů".
- » Potvrďte stisknutím "Tlačítka vstupu a Tlačítka potvrzení/enter" a vystupte pomocí "Tlačítka napájení a Tlačítka výstupu".

Poznámka: Hodnoty jsou pouze teoretické, pokud chtějí uživatelé dosáhnout přesných měření, prosím, odkazujte na "Měření rychlosti" a získejte přesnější rychlost zvuku.

## 6.6. Měření rychlosti

Rychlost zvuku se může lišit v závislosti na materiálu obrobku a dokonce i stejný materiál s různými složeními a technikami zpracování může mít odlišnou rychlost zvuku. Tato variace může vést k chybám měření. Pokud je chyba dostatečně malá a nemá významný vliv na přesnost měření, může být přehlédnuta. Pokud je však významná, je nutné získat přesnou rychlost zvuku měřeného obrobku.

Pro tento účel změřte obrobek známé tloušťky pomocí jakékoli rychlosti a zaznamenejte naměřenou hodnotu. To pomůže dosáhnout přesnějších měření.

- » Vstupte do menu pomocí "Tlačítka vstupu a Tlačítka potvrzení/enter", vyberte Měření rychlosti. LCD zobrazí naměřenou hodnotu, kterou jste právě testovali, a rychlost.
- » Pomocí „Tlačítka šipka doleva“ a „Tlačítka šipka doprava“ přejděte na další sloupec.
- » Upravte hodnotu rychlosti pomocí „Tlačítka šipka nahoru“ a „Tlačítka šipka dolů“, dokud se měřená tloušťka neshoduje se známou hodnotou vzorku.

- » Potvrďte svou volbu stisknutím „Tlačítka vstupu a Tlačítka potvrzení/enter“. Obrazovka poté zobrazí čtyři možnosti pro uložení této nové rychlosti. Vyberte jednu z možností uložení pomocí „Tlačítka šipka nahoru“ a „Tlačítka šipka dolů“ a poté potvrďte svou volbu stisknutím „Tlačítka vstupu a Tlačítka potvrzení/enter“.
- » Vystupte z menu a vraťte se na měřicí obrazovku stisknutím „Tlačítka napájení a Tlačítka výstupu“. Nově nastavená rychlost je uložena a je znovu přístupná v menu pod 2. Rychlost zvuku - Uložení rychlosti.

## 7. ÚDRŽBA

### 7.1. Kontrola napájení

- » Při nízkém stavu baterie se zobrazí signál. V tomto případě je nutné baterii vyměnit.
- » Aby se předešlo nadměrné spotřebě energie, doporučuje se neudržovat podsvícení zapnuté po delší dobu.

### 7.2. Ochrana hlavní jednotky a sondy

- » Pro zajištění dlouhé životnosti hlavní jednotky a sondy se vyhněte vystavení vysoké vlhkosti a silným vibracím.
- » Při výměně sondy držte obal sondy a vytáhněte ji, vyhýbejte se jakýmkoli otáčivým pohybům pro lepší ochranu sondy.

### 7.3. Měřicí opatření

- » Dobré měření je takové, kde je hodnota stabilní a zobrazí se signál.
- » Pokud je na povrchu objektu příliš mnoho vazebního prostředku, měla by být sonda odsunuta, aby se předešlo nesprávným měřením.
- » Sonda by měla být vyměněna, pokud je opotřebovaná nebo pokud hodnota bliká.

## 8. RYCHLOST ZVUKU

- » Následující tabulka poskytuje přibližné rychlosti zvuku pro různé materiály. Tyto hodnoty jsou pouze orientační:

Materiál	Rychlost zvuku	
	Inch/ $\mu$ S	M/s
Vzduch	0.013	330
Hliník	0.250	6300
Oxid hlinitý	0.390	9900
Berylium	0.510	12900
Karbid boru	0.430	11000
Mosaz	0.170	4300
Kadmi	0.110	2800
Měď	0.180	4700
Sklo (korunové)	0.210	5300
Glycerin	0.075	1900
Zlato	0.130	3200
Led	0.160	4000
Inconel	0.220	5700
Železo	0.230	5900

Materiál	Rychlost zvuku	
	Inch/ $\mu$ S	M/s
Litina	0.180	4600
Olovo	0.085	2200
Hořčík	0.230	5800
Rtuť	0.057	1400
Molybden	0.250	6300
Monel	0.210	5400
Neopren	0.063	1600
Nikl	0.220	5600
Nylon, 6.6	0.100	2600
Olej (SAE 30)	0.067	1700
Platina	0.130	3300
Plexisklo	0.110	1700
Polyetylen	0.070	1900
Polystyren	0.093	2400
Polyuretan	0.070	1900
Křemen	0.230	5800
Guma	0.070	1800
Stříbro	0.140	3600
Ocel, mírná	0.233	5920
Ocel, nerezová	0.228	5800
Teflon	0.060	1400
Cín	0.130	3300
Titan	0.240	6100
Wolfram	0.200	5200
Uran	0.130	3400
Voda	0.584	1480
Zinek	0.170	4200

## 1. ATTENTION

- » Ensure the working surface is free from rust, debris, and grease for accurate measurement.
- » Apply couplant on the working surface, take multiple measurements around the target area, and use the average value.
- » Clean the couplant off the transducer and working surface after measurement.
- » Avoid pulling the transducer cable during use.
- » Do not apply couplant to the transducer before turning on the device.
- » This ultrasonic thickness gauge is a basic model with fixed gain and a 5 MHz probe. It is not suitable for measuring loose material such as castings and aluminium workpieces.

## 2. OVERVIEW

The Ultrasonic Thickness Gauge is used in industrial sectors to measure the thickness of metals, plastics, ceramics, and other materials that conduct ultrasonic waves. It is also suitable for measuring the thickness of pipes and pressure vessels, as well as checking for corrosion.

### 2.1. Specifications

- » Resolution: 0.01 mm (range:  $H < 100$  mm) | 0.1 mm (range:  $H \geq 100$  mm)
- » Accuracy:  $\pm 0.05$  mm (range:  $H < 10$  mm) |  $\pm(0.05 + H/1000)$  mm (range:  $10 \leq H < 100$  mm) |  $\pm(H/333)$  mm (range:  $H \geq 100$  mm) \*H is the thickness being measured in mm.
- » Velocity: 1000~9999 m/s

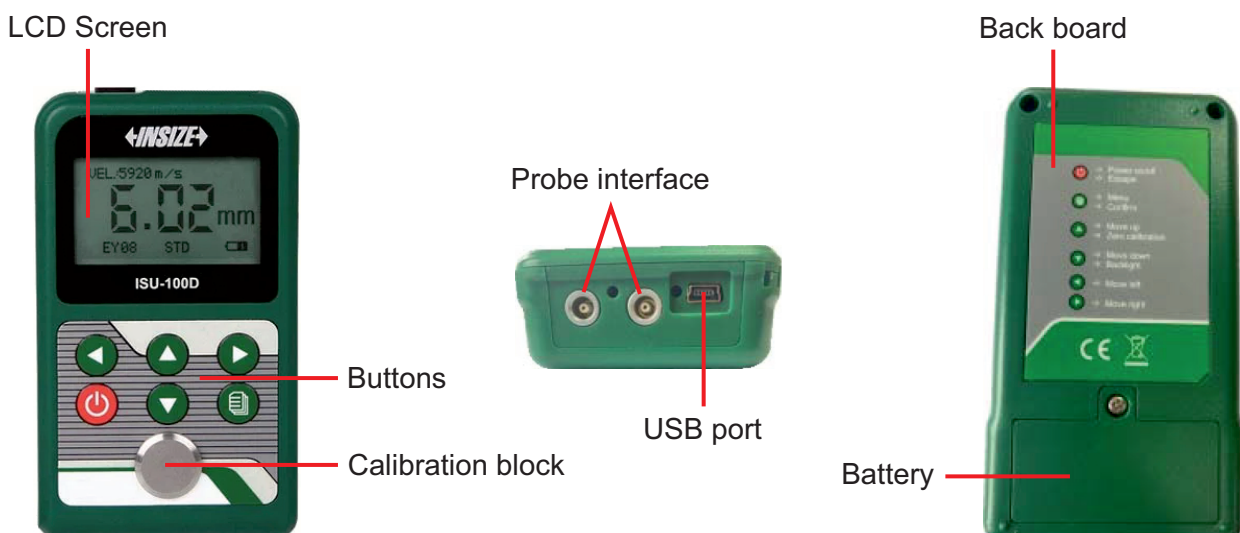
### 2.2. Measuring Principle

The gauge determines thickness by measuring the time for an ultrasonic pulse to travel through the material, reflect off the back surface, and return to the transducer. The formula used is:

$$H = \frac{v \times t}{2}$$

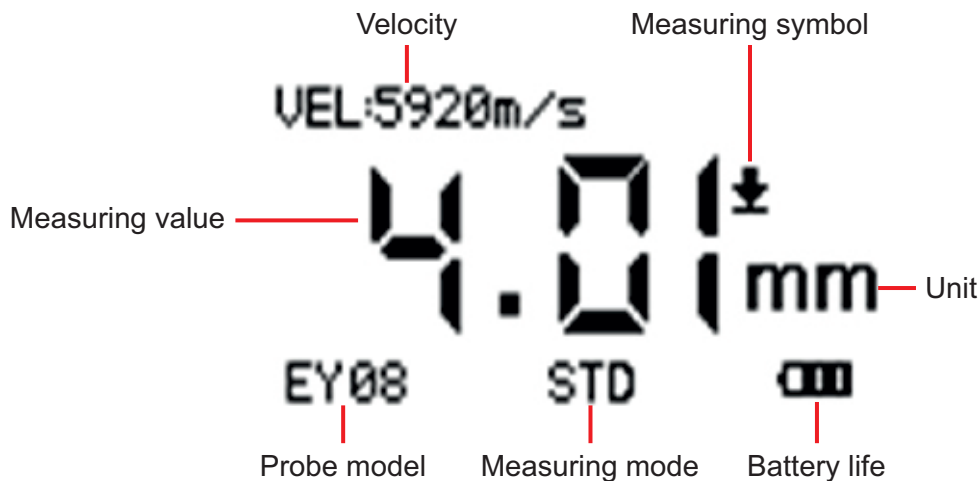
where **H** is the **thickness**, **v** is the **velocity**, and **t** is the **time**.

### 2.3. Gauge Description

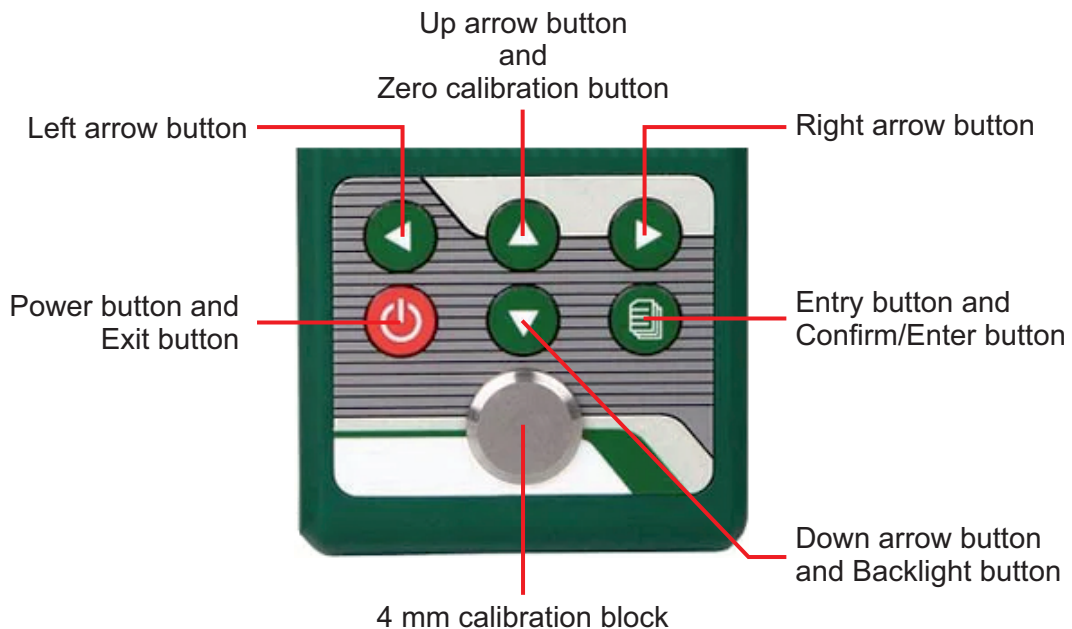




## 3. DISPLAY DESCRIPTION



## 4. BUTTON FUNCTIONS



## 5. PREPARATION

If the surface is rough or heavily rusted:

- » Clean the measured surface by grinding, polishing, filing, or high-viscosity couplant.
- » Apply couplant on the measured surface.
- » Take multiple measurements around the same testing point.

## 6. BASIC OPERATIONS

### 6.1. Power On/Off

- » Insert the probe into the instrument socket. Press the "Power button and Exit button" until the screen displays the serial and version numbers.
- » Long press the "Power button and Exit button" to power off.

## 6.2. Backlight

- » Press the "Down arrow button and Backlight button" to toggle the backlight (in measurement state).

## 6.3. Calibration

If the probe is replaced or if there's a significant deviation from the actual thickness value, please perform a calibration. Here are the correct steps to do so:

- » Apply couplant to the 4 mm calibration block and place the probe on it.
- » Press the "Up arrow button and Zero calibration button" to adjust the value to 4.0 mm.
- » Press the "Entry button and Confirm/Enter button" to confirm.

## 6.4. Measurement Mode

This device offers two measurement modes: Standard and Minimum Value. Users can select the appropriate mode based on their specific testing conditions.

- » Press the "Entry button and Confirm/Enter button" to access the menu, select 1. Measurement, then choose the mode with "Up arrow button" and "Down arrow button".
- » Confirm with the "Entry button and Confirm/Enter button" and exit with the "Power button and Exit button".
- » Standard mode: Displays current value.
- » Minimum value mode: During a single measurement, displays the smallest value at the current measurement point. This mode is particularly useful for testing curved surfaces or when the smallest value is needed, such as in pipeline thickness measurements.

Note: Minimum value mode is not recommended for measuring materials like cast iron or alloys.

## 6.5. Velocity Rate

Correct sound velocity is crucial for accuracy. Different materials have different sound velocities, and if the sound velocity used is incorrect, it can lead to inaccurate measurement results. While the theoretical velocity for a material may suffice for general testing with normal resolution, for high-resolution measurements, the velocity has a significant impact on the test result. Therefore, it's important to know how to measure velocity correctly.

Many velocity options are offered by this model. Users could choose according to different testing conditions. The operation in detail is as follows:

- » Access the menu with the "Entry button and Confirm/Enter button", select V with the "Right arrow button".
- » Press the "Entry button and Confirm/Enter button" to enter and choose the desired velocity with "Up arrow button" and "Down arrow button".
- » Press the "Entry button and Confirm/Enter button" to confirm and press the "Power button and Exit button" to exit.

Note: The values are just the theoretic values, if users want to get accurate measurements, please refer to the "Velocity measurement" and get the more accurate sound velocity.

## 6.6. Velocity Measurement

The sound velocity can vary depending on the material of the workpiece and even the same material with different compositions and processing techniques. This variation in sound velocity can lead to measurement errors. If the error is small enough that it doesn't significantly affect the measurement accuracy, it can be overlooked. However, if it's substantial, it's necessary to obtain the accurate sound velocity of the workpiece being measured.

To do this, measure a workpiece of known thickness using any velocity, and record the measurement value. This will help in achieving more accurate measurements.

- » Access the menu with the "Entry button and Confirm/Enter button", select Velocity measurement. The LCD will display the measurement value you just tested and a velocity.
- » Use the "Left arrow button" and "Right arrow button" to navigate to the next column.
- » Adjust the velocity value using the "Up arrow button" and "Down arrow button" until the measured thickness matches the known value of the sample being measured.

- » Confirm your selection by pressing the “Entry button and Confirm/Enter button”. The screen will then display four options for storing this new velocity. Select one of the storage options using the “Up arrow button” and “Down arrow button”, then confirm your selection by pressing the “Entry button and Confirm/Enter button”.
- » Exit the menu and return to the measurement screen by pressing the “Power button and Exit button”. The new velocity you’ve set will be stored and can be accessed later under 2. Velocity rate - Velocity Storage.

## 7. MAINTENANCE

### 7.1. Power Check

- » A signal will appear when the battery is low. In this case, the battery should be replaced.
- » To avoid excessive power consumption, it’s recommended not to keep the backlight on for extended periods.

### 7.2. Protection of Main Unit and Probe

- » To ensure the longevity of the main unit and probe, avoid exposing them to high humidity and strong vibrations environments.
- » When changing the probe, hold the shell of the probe and pull it out, avoiding any twisting motions for better protection of the probe.

### 7.3. Measurement Precautions

- » A good measurement is one where the value is steady and a signal appears.
- » If there is too much couplant on the surface of the object, the probe should be moved off to avoid incorrect measurements.
- » The probe should be replaced when it is worn out or if the value blinks.

## 8. SOUND VELOCITY

- » The following table provides approximate sound velocities for various materials. These values are for reference only:

Material	Sound Velocity	
	Inch/ $\mu$ 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
Copper	0.180	4700
Glass (crown)	0.210	5300
Glycerin	0.075	1900
Gold	0.130	3200
Ice	0.160	4000
Inconel	0.220	5700
Iron	0.230	5900

Material	Sound Velocity	
	Inch/ $\mu$ S	M/s
Iron (cast)	0.180	4600
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	0.093	2400
Polyurethane	0.070	1900
Quartz	0.230	5800
Rubber	0.070	1800
Silver	0.140	3600
Steel, Mild	0.233	5920
Steel, Stainless	0.228	5800
Teflon	0.060	1400
Tin	0.130	3300
Titanium	0.240	6100
Tungsten	0.200	5200
Uranium	0.130	3400
Water	0.584	1480
Zinc	0.170	4200

## 1. FIGYELEM

- » Biztosítsa, hogy a munkafelület mentes legyen a rozsdától, törmeléktől és zsírtól a pontos mérés érdekében.
- » Vigyen fel kapcsolóanyagot a munkafelületre, végezzen több mérést a célterület körül, és használja az átlagértéket.
- » A mérés után tisztítsa meg a kapcsolóanyagot a szondáról és a munkafelületről.
- » Kerülje a szonda kábelének húzását használat közben.
- » Ne vigyen fel kapcsolóanyagot a szondára, mielőtt bekapcsolná a készüléket.
- » Ez az ultrahangos vastagságmérő egy alapmodell, rögzített erősítéssel és egy 5 MHz-es szondával. Nem alkalmas laza anyagok, például öntvények és alumínium munkadarabok mérésére.

## 2. ÁTTEKINTÉS

Az Ultrahangos Vastagságmérőt ipari szektorokban használják fémek, műanyagok, kerámiák és más ultrahanghullámokat vezető anyagok vastagságának mérésére. Alkalmas továbbá csövek és nyomástartó edények vastagságának mérésére, valamint korrózió ellenőrzésére.

### 2.1. Műszaki adatok

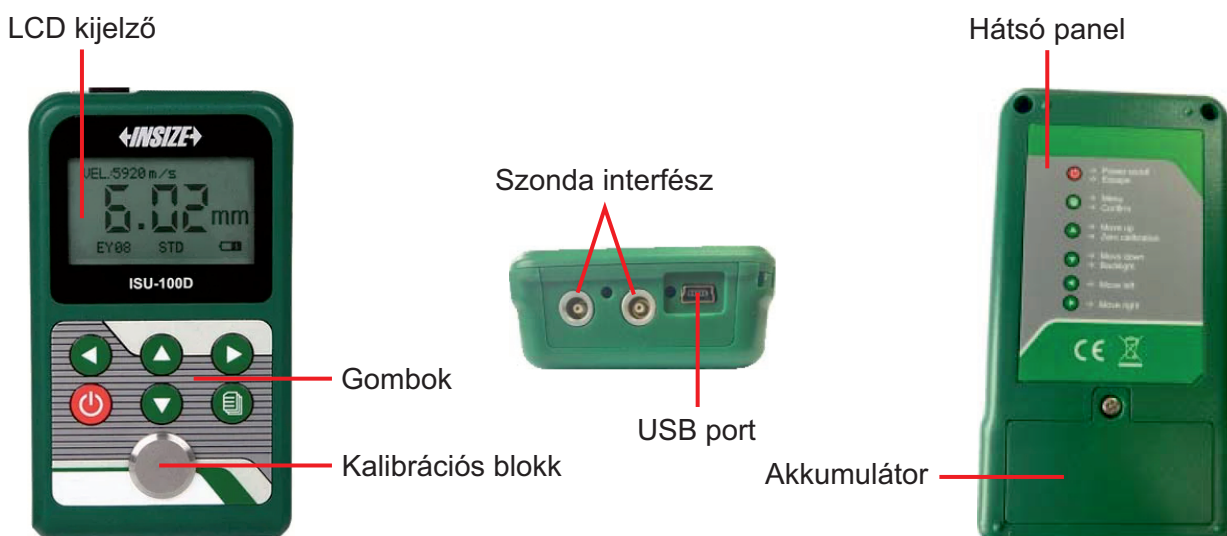
- » Felbontás: 0.01 mm (tartomány:  $H < 100$  mm) | 0.1 mm (tartomány:  $H \geq 100$  mm)
- » Pontosság:  $\pm 0.05$  mm (tartomány:  $H < 10$  mm) |  $\pm(0.05 + H/1000)$  mm (tartomány:  $10 \leq H < 100$  mm) |  $\pm(H/333)$  mm (tartomány:  $H \geq 100$  mm) \*H a mért vastagság mm-ben.
- » Sebesség: 1000~9999 m/s

### 2.2. Mérési elv

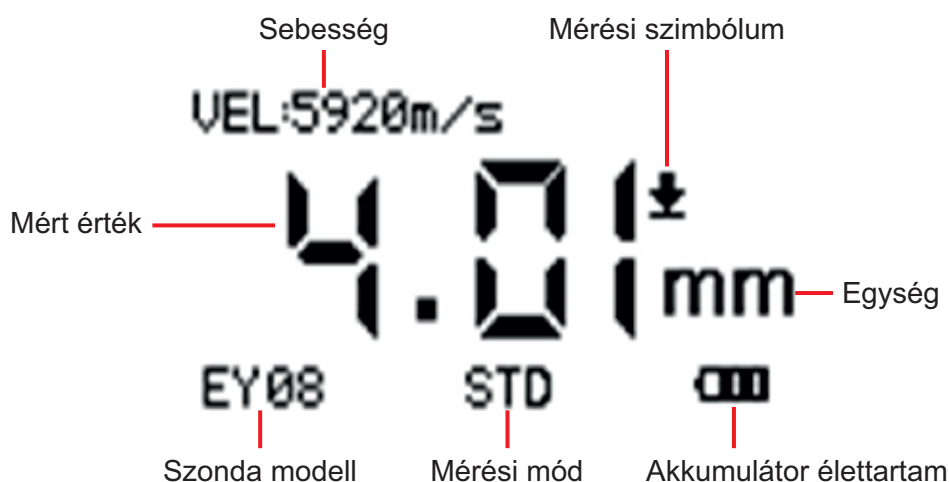
A mérőeszköz a vastagságot úgy határozza meg, hogy megméri az ultrahangos impulzus anyagon való áthaladásának, a hátsó felületről való visszaverődésének és a szondába való visszatérésének idejét. Az alkalmazott képlet:

$$H = \frac{v \times t}{2} \quad \text{ahol } H \text{ a vastagság, } v \text{ a sebesség, és } t \text{ az idő.}$$

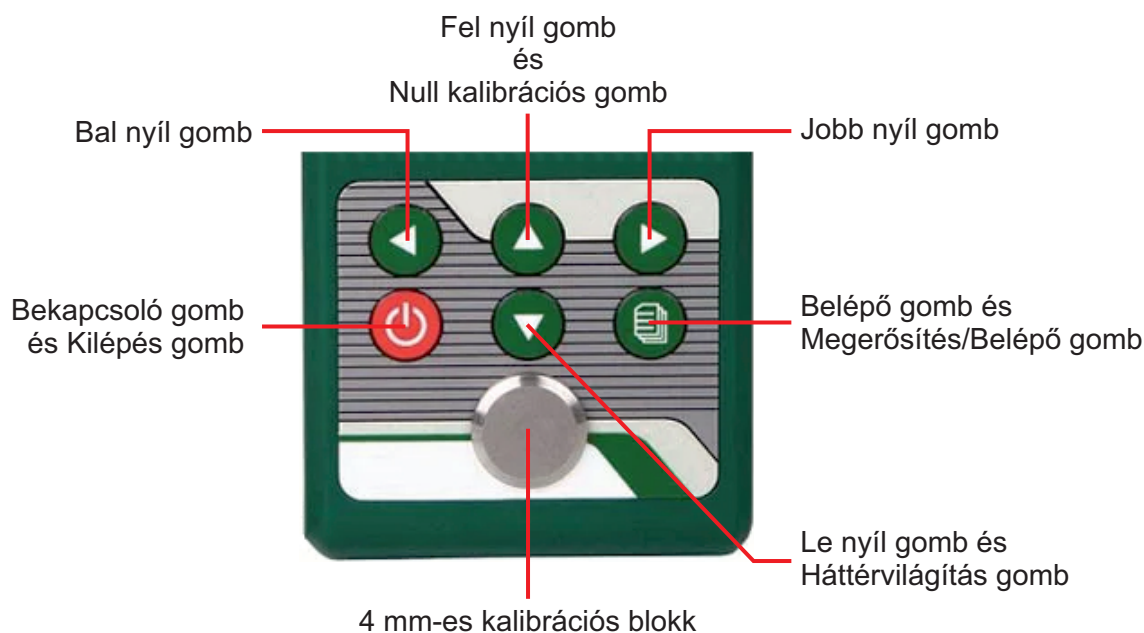
### 2.3. Műszer leírása



## 3. KIJELEZŐ LEÍRÁSA



## 4. GOMBOK FUNKCIÓI



## 5. ELŐKÉSZÍTÉS

Ha a felület durva vagy erősen rozsdás:

- » Tisztítsa meg a mért felületet csiszolással, polírozással, reszeléssel vagy nagy viszkozitású kapcsolóanyaggal.
- » Vigyen fel kapcsolóanyagot a mért felületre.
- » Végezzen több mérést ugyanazon a mérési pont körül.

## 6. ALAPVETŐ MŰVELETEK

### 6.1. Be- és kikapcsolás

- » Helyezze a szondát a műszer aljzatába. Nyomja meg a „Bekapcsoló gomb és Kilépés gomb” gombot, amíg a kijelzőn megjelenik a sorozatszám és a verziószám.
- » Hosszú nyomással kapcsolja ki a „Bekapcsoló gomb és Kilépés gomb” gombot.

## 6.2. Háttérvilágítás

- » Nyomja meg a „Le nyíl gomb és Háttérvilágítás gomb” gombot a háttérvilágítás be- és kikapcsolásához (mérési állapotban).

## 6.3. Kalibráció

Ha a szondát kicserélik, vagy ha jelentős eltérés van a valós vastagságértéktől, végezze el a kalibrációt. A helyes lépések a következők:

- » Vigyen fel kapcsolóanyagot a 4 mm-es kalibrációs blokkra és helyezze rá a szondát.
- » Nyomja meg a „Fel nyíl gomb és Null kalibrációs gomb” gombot, hogy beállítsa az értéket 4,0 mm-re.
- » Nyomja meg a „Belépő gomb és Megerősítés/Belépő gomb” gombot a megerősítéshez.

## 6.4. Mérési mód

Ez a készülék két mérési módot kínál: Standard és Minimális érték. A felhasználók kiválaszthatják a megfelelő módot a konkrét tesztelési feltételek alapján.

- » Nyomja meg a „Belépő gomb és Megerősítés/Belépő gomb” gombot a menü eléréséhez, válassza ki az 1. Mérés lehetőséget, majd válassza ki a módot a „Fel nyíl gomb” és a „Le nyíl gomb” gombokkal.
- » Erősítse meg a „Belépő gomb és Megerősítés/Belépő gomb” gombbal, és lépjen ki a „Bekapcsoló gomb és Kilépés gomb” gombbal.
- » Standard mód: Az aktuális értéket jeleníti meg.
- » Minimális érték mód: Egyetlen mérés során a legkisebb értéket jeleníti meg az aktuális mérési ponton. Ez a mód különösen hasznos ívelt felületek tesztelésekor vagy ha a legkisebb értékre van szükség, például csövezetékek vastagságának mérésénél.

Megjegyzés: A minimális érték mód nem ajánlott öntöttvas vagy ötvözetek mérésére.

## 6.5. Sebesség arány

A pontos hangsebesség elengedhetetlen a pontosság érdekében. Különböző anyagok különböző hangsebességgel rendelkeznek, és ha a használt hangsebesség helytelen, az pontatlan mérési eredményekhez vezethet. Bár az anyag elméleti sebessége elegendő lehet általános teszteléshez normál felbontással, a nagy felbontású mérések esetén a sebesség jelentős hatással van a teszteredményre. Ezért fontos tudni, hogyan kell helyesen mérni a sebességet.

Számos sebességopciót kínál ez a modell. A felhasználók a különböző tesztelési feltételek szerint választhatnak. A részletes művelet a következő:

- » Nyissa meg a menüt a „Belépő gomb és Megerősítés/Belépő gomb” gombbal, válassza ki a V-t a „Jobb nyíl gomb” gombbal.
- » Nyomja meg a „Belépő gomb és Megerősítés/Belépő gomb” gombot a belépéshez és válassza ki a kívánt sebességet a „Fel nyíl gomb” és a „Le nyíl gomb” gombokkal.
- » Nyomja meg a „Belépő gomb és Megerősítés/Belépő gomb” gombot a megerősítéshez és nyomja meg a „Bekapcsoló gomb és Kilépés gomb” gombot a kilépéshez.

Megjegyzés: Az értékek csak elméleti értékek, ha a felhasználók pontos méréseket szeretnének, kérjük, hivatkozzanak a „Sebességmérés” részre, és kapják meg a pontosabb hangsebességet.

## 6.6. Sebességmérés

A hangsebesség változhat a munkadarab anyagától függően, sőt, ugyanazon anyag különböző összetételei és feldolgozási technikái is eltérő hangsebességet eredményezhetnek. Ez a hangsebesség-változás mérési hibákhoz vezethet. Ha a hiba elég kicsi ahhoz, hogy ne befolyásolja jelentősen a mérési pontosságot, figyelmen kívül hagyható. Azonban ha jelentős, akkor szükséges a mért munkadarab pontos hangsebességének meghatározása.

Ehhez mérje meg egy ismert vastagságú munkadarabot bármilyen sebességgel, és rögzítse a mért értéket. Ez segít a pontosabb mérések elérésében.

- » Lépjen be a menübe a "Belépő gomb és Megerősítés/Belépő gomb" gombbal, válassza a Sebességmérés lehetőséget. Az LCD kijelzőn megjelenik az éppen mért érték és egy sebesség.

- » Használja a "Bal nyíl gomb" és "Jobb nyíl gomb" gombokat a következő oszlopra való navigáláshoz.
- » Állítsa be a sebesség értékét a "Fel nyíl gomb" és "Le nyíl gomb" gombokkal, amíg a mért vastagság meg nem egyezik a minta ismert értékével.
- » Erősítse meg a választását a "Belépő gomb és Megerősítés/Belépő gomb" megnyomásával. A képernyő négy opciót fog megjeleníteni az új sebesség tárolásához. Válassza ki az egyik tárolási opciót a "Fel nyíl gomb" és "Le nyíl gomb" segítségével, majd erősítse meg a választását a "Belépő gomb és Megerősítés/Belépő gomb" megnyomásával.
- » Lépjen ki a menüből és térjen vissza a mérési képernyőre a "Bekapcsoló gomb és Kilépés gomb" megnyomásával. Az újonnan beállított sebesség tárolásra kerül, és később elérhető lesz a 2. Sebesség arány - Sebesség tárolás alatt.

## 7. KARBANTARTÁS

### 7.1. Akkumulátor ellenőrzése

- » Egy jelzés jelenik meg, amikor az akkumulátor alacsony töltöttségű. Ebben az esetben az akkumulátort ki kell cserélni.
- » Az túlzott energiafogyasztás elkerülése érdekében ajánlott, hogy a háttérvilágítást ne hagyja hosszú ideig bekapcsolva.

### 7.2. A főegység és a szonda védelme

- » A főegység és a szonda élettartamának meghosszabbítása érdekében kerülje a magas páratartalmú és erős rezgésű környezeteket.
- » A szonda cseréjekor tartsa a szonda házát, és húzza ki, elkerülve a csavaró mozdulatokat a szonda jobb védelme érdekében.

### 7.3. Mérési óvintézkedések

- » Jó mérés az, amikor az érték stabil és egy jelzés jelenik meg.
- » Ha túl sok kapcsolóanyag van a tárgy felületén, a szondát el kell mozdítani, hogy elkerüljük a helytelen méréseket.
- » A szondát ki kell cserélni, ha elhasználódott, vagy ha az érték villog.

## 8. HANGSEBESSÉG

- » Az alábbi táblázat különböző anyagok hozzávetőleges hangsebességeit tartalmazza. Ezek az értékek csak tájékoztató jellegűek:

Anyag	Hangsebesség	
	Inch/ $\mu$ S	M/s
Levegő	0.013	330
Alumínium	0.250	6300
Alumínium-oxid	0.390	9900
Berillium	0.510	12900
Bór-karbid	0.430	11000
Sárgaréz	0.170	4300
Kadmium	0.110	2800
Réz	0.180	4700
Üveg (korona)	0.210	5300



Anyag	Hangsebesség	
	Inch/ $\mu$ S	M/s
Glicerin	0.075	1900
Arany	0.130	3200
Jég	0.160	4000
Inconel	0.220	5700
Vas	0.230	5900
Vas (öntött)	0.180	4600
Ólom	0.085	2200
Magnézium	0.230	5800
Higany	0.057	1400
Molibdén	0.250	6300
Monel	0.210	5400
Neoprén	0.063	1600
Nikkel	0.220	5600
Nylon, 6.6	0.100	2600
Olaj (SAE 30)	0.067	1700
Platina	0.130	3300
Plexiüveg	0.110	1700
Polietilén	0.070	1900
Polisztirol	0.093	2400
Poliuretán	0.070	1900
Kvarc	0.230	5800
Gumi	0.070	1800
Ezüst	0.140	3600
Acél, lágy	0.233	5920
Acél, rozsdamentes	0.228	5800
Teflon	0.060	1400
Ón	0.130	3300
Titán	0.240	6100
Wolfram	0.200	5200
Urán	0.130	3400
Víz	0.584	1480
Cink	0.170	4200

## 1. ACHTUNG

- » Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsfläche frei von Rost, Schmutz und Fett ist, um eine genaue Messung zu gewährleisten.
- » Tragen Sie Kopplungsmittel auf die Arbeitsfläche auf, führen Sie mehrere Messungen rund um den Zielbereich durch und verwenden Sie den Durchschnittswert.
- » Reinigen Sie das Kopplungsmittel nach der Messung vom Wandler und der Arbeitsfläche.
- » Vermeiden Sie es, das Kabel des Wandlers während des Gebrauchs zu ziehen.
- » Tragen Sie das Kopplungsmittel nicht auf den Wandler auf, bevor Sie das Gerät einschalten.
- » Dieses Ultraschall-Dickenmessgerät ist ein Basismodell mit fester Verstärkung und einer 5 MHz Sonde. Es ist nicht geeignet für die Messung von losen Materialien wie Gussteilen und Aluminiumwerkstücken.

## 2. ÜBERBLICK

Das Ultraschall-Dickenmessgerät wird in der Industrie zur Messung der Dicke von Metallen, Kunststoffen, Keramiken und anderen Materialien, die Ultraschallwellen leiten, verwendet. Es eignet sich auch zur Messung der Dicke von Rohren und Druckbehältern sowie zur Überprüfung auf Korrosion.

### 2.1. Technische Daten

- » Auflösung: 0.01 mm (Bereich: H < 100 mm) | 0.1 mm (Bereich: H ≥ 100 mm)
- » Genauigkeit: ±0.05 mm (Bereich: H < 10 mm) | ±(0.05 + H/1000) mm (Bereich: 10 ≤ H < 100 mm) | ±(H/333) mm (Bereich: H ≥ 100 mm) \*H ist die gemessene Dicke in mm.
- » Geschwindigkeit: 1000~9999 m/s

### 2.2. Messprinzip

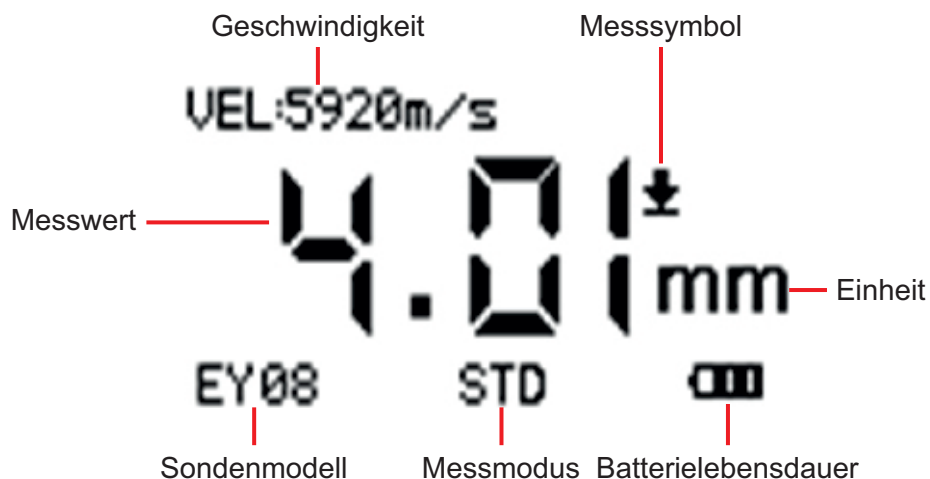
Das Messgerät bestimmt die Dicke, indem es die Zeit misst, die ein Ultraschallimpuls benötigt, um durch das Material zu reisen, von der Rückseite reflektiert zu werden und zum Wandler zurückzukehren. Die verwendete Formel lautet:

$$H = \frac{v \times t}{2} \quad \text{wobei } H \text{ die Dicke, } v \text{ die Geschwindigkeit, und } t \text{ die Zeit ist.}$$

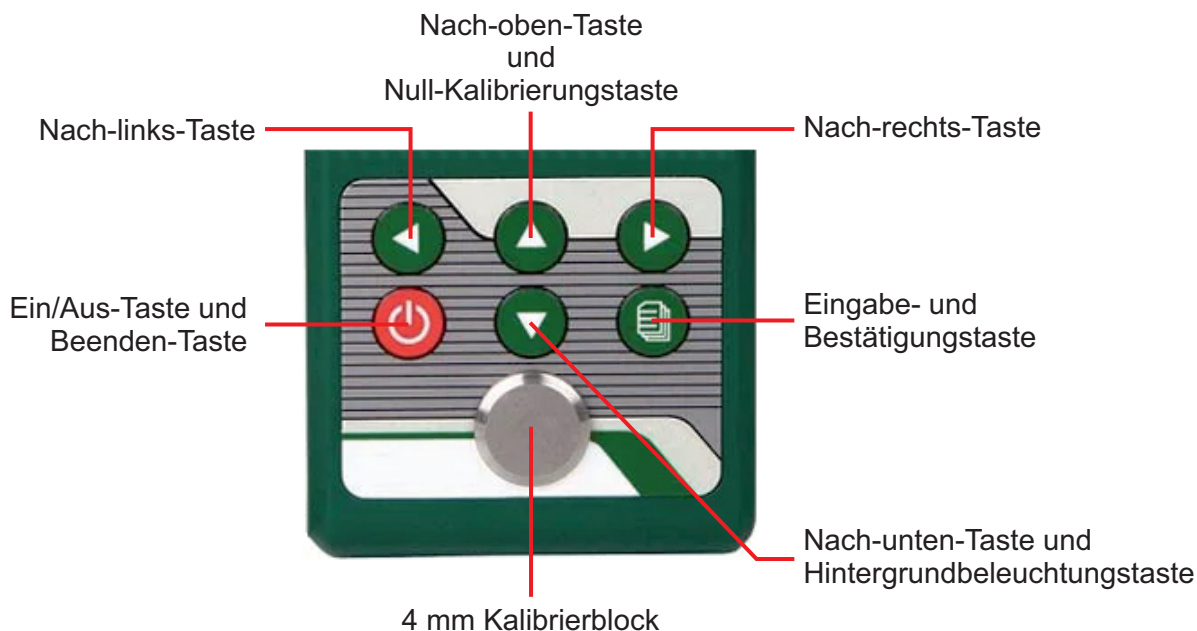
### 2.3. Gerätebeschreibung



### 3. ANZEIGEBESCHREIBUNG



### 4. TASTENFUNKTIONEN



### 5. VORBEREITUNG

Wenn die Oberfläche rau oder stark verrostet ist:

- » Reinigen Sie die zu messende Oberfläche durch Schleifen, Polieren, Feilen oder durch hochviskoses Kopplungsmittel.
- » Tragen Sie Kopplungsmittel auf die zu messende Oberfläche auf.
- » Führen Sie mehrere Messungen um denselben Prüfpunkt durch.

### 6. GRUNDOPERATIONEN

#### 6.1. Ein-/Ausschalten

- » Stecken Sie die Sonde in den Gerätestecker. Drücken Sie die "Ein/Aus-Taste und Beenden-Taste", bis die Serien- und Versionsnummern auf dem Bildschirm angezeigt werden.
- » Halten Sie die "Ein/Aus-Taste und Beenden-Taste" gedrückt, um das Gerät auszuschalten.

## 6.2. Hintergrundbeleuchtung

- » Drücken Sie die "Nach-unten-Taste und Hintergrundbeleuchtungstaste", um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten (im Messmodus).

## 6.3. Kalibrierung

Wenn die Sonde ausgetauscht wird oder wenn es eine signifikante Abweichung vom tatsächlichen Dickenwert gibt, führen Sie bitte eine Kalibrierung durch. Die korrekten Schritte dazu sind:

- » Tragen Sie Kopplungsmittel auf den 4 mm Kalibrierblock auf und platzieren Sie die Sonde darauf.
- » Drücken Sie die "Nach-oben-Taste und Null-Kalibrierungstaste", um den Wert auf 4,0 mm einzustellen.
- » Drücken Sie die "Eingabe- und Bestätigungstaste", um zu bestätigen.

## 6.4. Messmodus

Dieses Gerät bietet zwei Messmodi: Standard- und Minimalwert. Benutzer können den entsprechenden Modus basierend auf ihren spezifischen Testbedingungen auswählen.

- » Drücken Sie die "Eingabe- und Bestätigungstaste", um das Menü aufzurufen, wählen Sie 1. Messung und dann den Modus mit der "Nach-oben-Taste" und "Nach-unten-Taste".
- » Bestätigen Sie mit der "Eingabe- und Bestätigungstaste" und verlassen Sie das Menü mit der "Ein/Aus-Taste und Beenden-Taste".
- » Standardmodus: Zeigt den aktuellen Wert an.
- » Minimalwertmodus: Zeigt während einer einzigen Messung den kleinsten Wert am aktuellen Messpunkt an. Dieser Modus ist besonders nützlich für die Prüfung von gekrümmten Oberflächen oder wenn der kleinste Wert benötigt wird, wie bei der Messung der Dicke von Rohrleitungen.

Hinweis: Der Minimalwertmodus wird nicht empfohlen für die Messung von Materialien wie Gusseisen oder Legierungen.

## 6.5. Geschwindigkeitsrate

Die korrekte Schallgeschwindigkeit ist entscheidend für die Genauigkeit. Verschiedene Materialien haben unterschiedliche Schallgeschwindigkeiten, und wenn die verwendete Schallgeschwindigkeit nicht korrekt ist, kann dies zu ungenauen Messergebnissen führen. Während die theoretische Geschwindigkeit eines Materials für allgemeine Tests mit normaler Auflösung ausreichen mag, hat die Geschwindigkeit bei Hochauflösungsmessungen einen erheblichen Einfluss auf das Testergebnis. Daher ist es wichtig zu wissen, wie man die Geschwindigkeit richtig misst.

Viele Geschwindigkeitsoptionen werden von diesem Modell angeboten. Benutzer können je nach unterschiedlichen Testbedingungen wählen. Die detaillierte Bedienung ist wie folgt:

- » Rufen Sie das Menü mit der "Eingabe- und Bestätigungstaste" auf, wählen Sie V mit der "Nach-rechts-Taste".
- » Drücken Sie die "Eingabe- und Bestätigungstaste", um die gewünschte Geschwindigkeit auszuwählen, und wählen Sie die gewünschte Geschwindigkeit mit der "Nach-oben-Taste" und "Nach-unten-Taste".
- » Drücken Sie die "Eingabe- und Bestätigungstaste" zur Bestätigung und die "Ein/Aus-Taste und Beenden-Taste", um das Menü zu verlassen.

Hinweis: Die Werte sind nur theoretische Werte, wenn Benutzer genaue Messungen erhalten möchten, beziehen Sie sich bitte auf die "Geschwindigkeitsmessung" und erhalten Sie die genauere Schallgeschwindigkeit.

## 6.6. Geschwindigkeitsmessung

Die Schallgeschwindigkeit kann je nach Material des Werkstücks variieren, und sogar dasselbe Material kann mit unterschiedlichen Zusammensetzungen und Verarbeitungstechniken unterschiedliche Schallgeschwindigkeiten aufweisen. Diese Variation der Schallgeschwindigkeit kann zu Messfehlern führen. Wenn der Fehler klein genug ist, um die Messgenauigkeit nicht wesentlich zu beeinträchtigen, kann er übersehen werden. Wenn er jedoch erheblich ist, ist es notwendig, die genaue Schallgeschwindigkeit des zu messenden Werkstücks zu ermitteln.

Um dies zu tun, messen Sie ein Werkstück bekannter Dicke mit einer beliebigen Geschwindigkeit und zeichnen Sie den Messwert auf. Dies hilft, genauere Messungen zu erreichen.

- » Rufen Sie das Menü mit der "Eingabe- und Bestätigungstaste" auf, wählen Sie Geschwindigkeitsmessung. Das LCD zeigt den gerade getesteten Messwert und eine Geschwindigkeit an.
- » Verwenden Sie die "Nach-links-Taste" und "Nach-rechts-Taste", um zur nächsten Spalte zu navigieren.
- » Stellen Sie den Geschwindigkeitswert mit der "Nach-oben-Taste" und "Nach-unten-Taste" ein, bis die gemessene Dicke dem bekannten Wert des zu messenden Musters entspricht.
- » Bestätigen Sie Ihre Auswahl, indem Sie die "Eingabe- und Bestätigungstaste" drücken. Der Bildschirm zeigt dann vier Optionen zur Speicherung dieser neuen Geschwindigkeit an. Wählen Sie eine der Speicheroptionen mit der "Nach-oben-Taste" und "Nach-unten-Taste" und bestätigen Sie Ihre Auswahl, indem Sie die "Eingabe- und Bestätigungstaste" drücken.
- » Verlassen Sie das Menü und kehren Sie mit der "Ein/Aus-Taste und Beenden-Taste" zum Messbildschirm zurück. Die neu eingestellte Geschwindigkeit wird gespeichert und kann später unter 2. Geschwindigkeitsrate - Geschwindigkeitspeicher abgerufen werden.

## 7. WARTUNG

### 7.1. Stromprüfung

- » Ein Signal erscheint, wenn die Batterie schwach ist. In diesem Fall sollte die Batterie ersetzt werden.
- » Um übermäßigen Stromverbrauch zu vermeiden, wird empfohlen, die Hintergrundbeleuchtung nicht über längere Zeit eingeschaltet zu lassen.

### 7.2. Schutz des Hauptgeräts und der Sonde

- » Um die Lebensdauer des Hauptgeräts und der Sonde zu gewährleisten, vermeiden Sie es, sie hoher Luftfeuchtigkeit und starken Vibrationen auszusetzen.
- » Beim Wechseln der Sonde halten Sie das Gehäuse der Sonde fest und ziehen Sie sie heraus, vermeiden Sie Drehbewegungen, um die Sonde besser zu schützen.

### 7.3. Messvorkehrungen

- » Eine gute Messung ist eine, bei der der Wert stabil ist und ein Signal erscheint.
- » Wenn sich zu viel Kopplungsmittel auf der Oberfläche des Objekts befindet, sollte die Sonde entfernt werden, um falsche Messungen zu vermeiden.
- » Die Sonde sollte ersetzt werden, wenn sie abgenutzt ist oder wenn der Wert blinkt.

## 8. SCHALLGESCHWINDIGKEIT

- » Die folgende Tabelle liefert ungefähre Schallgeschwindigkeiten für verschiedene Materialien. Diese Werte dienen nur als Referenz:

Material	Schallgeschwindigkeit	
	Inch/ $\mu$ S	M/s
Luft	0.013	330
Aluminium	0.250	6300
Aluminiumoxid	0.390	9900
Beryllium	0.510	12900
Borkarbid	0.430	11000
Messing	0.170	4300
Cadmium	0.110	2800
Kupfer	0.180	4700

Material	Schallgeschwindigkeit	
	Inch/ $\mu$ S	M/s
Glas (Kronglas)	0.210	5300
Glycerin	0.075	1900
Gold	0.130	3200
Eis	0.160	4000
Inconel	0.220	5700
Eisen	0.230	5900
Gusseisen	0.180	4600
Blei	0.085	2200
Magnesium	0.230	5800
Quecksilber	0.057	1400
Molybdän	0.250	6300
Monel	0.210	5400
Neopren	0.063	1600
Nickel	0.220	5600
Nylon, 6.6	0.100	2600
Öl (SAE 30)	0.067	1700
Platin	0.130	3300
Plexiglas	0.110	1700
Polystyrol	0.070	1900
Polystyrene	0.093	2400
Polyurethan	0.070	1900
Quarz	0.230	5800
Gummi	0.070	1800
Silber	0.140	3600
Baustahl	0.233	5920
Edelstahl	0.228	5800
Teflon	0.060	1400
Zinn	0.130	3300
Titan	0.240	6100
Wolfram	0.200	5200
Uran	0.130	3400
Wasser	0.584	1480
Zink	0.170	4200

**INSIZE je světový výrobce měřicí techniky** přinášející technologické inovace se zastoupením v 75 zemích světa. Měřicí přístroje značky INSIZE představují optimální řešení bez kompromisů pro splnění i těch nejnáročnějších měřicích potřeb.

**Měřicí přístroje INSIZE Vás mile překvapí:**  
| kvalitním provedením | vysokou spolehlivostí | příjemnými cenami

INSIZE nabízí kompletní portfolio měřicích přístrojů » posuvná měřidla, výškoměry, úchylkoměry, mikrometry, drsnoměry, tvrdoměry, měřicí mikroskopy, optické měřicí přístroje, profilprojektory, trhací stroje, konturoměry, kruhoměry, tloušťkoměry, kalibry, úhlooměry, siloměry, metry, váhy, videoskopy, momentové klíče a příslušenství včetně stojanů na měřicí přístroje.

**INSIZE is a global manufacturer of measuring technology** bringing technological innovations with representation in 75 countries around the world. Measuring instruments of the INSIZE brand represent the optimal solution without compromises to meet even the most demanding measuring needs.

**INSIZE measuring instruments will pleasantly surprise you with:**  
| high-quality craftsmanship | reliable performance | affordable prices

INSIZE provides a complete portfolio of measuring instruments » calipers, height gauges, dial indicators, micrometers, roughness testers, hardness testers, measuring microscopes, optical measuring devices, profile projectors, testing machines, contour gauges, roundness measuring machines, thickness gauges, gages, protractors, force gauges, meters, scales, videoscopes, torque wrenches and accessories including stands for measuring instruments.

**Az INSIZE a mérőműszerek és mérőeszközök globális gyártója**, amely 75 országban képviselteti magát a világon, technológiai innovációkat hozva. Az INSIZE márka mérőeszközei kompromisszumok nélküli optimális megoldást jelentenek a legigényesebb mérési szükségletek kielégítésére is.

**A kis és nagyméretű INSIZE mérőeszközök kellemes meglepik Önt:**  
minőségi kialakítással | nagy megbízhatósággal | baráti árákkal

Az INSIZE márka több mint 11 000 mérőeszközből álló teljes portfóliót kínál a tolómérőktől, magasságmérőktől, hézagmérőktől, érdességmérőktől, keménységmérőktől, CNC mérőmikroszkópoktól, optikai mérőműszerektől, kontúrmérőktől, profilprojektoroktól, tesztállványok és szakítógépektől, szögmérőktől, mérőszalagoktól, nyomatékulcsoktól, vastagságmérőktől, erőmérőktől, mérőhasáboktól, video endoszkópoktól egészen a gazdag tartozékokig, beleértve az állványokat, lencsákat és adaptereket.

**INSIZE ist ein global Hersteller von Messgeräten und Messmitteln** mit Vertretungen in 75 Länder weltweit, der auch mitbringt technological innovations. Messgeräte der Marke INSIZE stellen eine optimale Lösung ohne Kompromisse dar und fullensen die anspruchvollsten Messanforderungen.

**INSIZE-Messgeräte werden Sie angenehmen überraschen:**  
| mit einem hierwachtige Design | einer hohen Verzälvätt | pleasant Preisen

Die Marke INSIZE bietet ein komplettes Sortiment von Messgeräten und Messmitteln, von Winkelmessern und Messschiebern über Höhenmessgeräte, Messuhren, Rauheitsmessgeräte, Dickenmesser, Kraftmessgeräte, Waagen, bis zu CNC-Messmikroskopen, optischen Messgeräten, Konturmessgeräten, Profilprojektoren und Prüfmaschinen. Alles mit einem reichhaltigen Zubehör, wie z.B. Stativen, Objektiven oder Adaptern.

