



Misuratore di spessore del materiale a ultrasuoni

TU-US



PROFESSIONAL MEASURING

Versione italiana

Istruzioni per l'uso Spessimetro a ultrasuoni

Versione 3.0
 2024-05
 it
 TU_US-BA-it-2430

de

Weitere Sprachversionen finden Sie online unter

www.kern-sohn.com/manuals

fr

Vous trouverez d'autres versions de langue online sous

www.kern-sohn.com/manuals

bg

Други езикови версии ще намерите в сайта

www.kern-sohn.com/manuals

el

Άλλες γλωσσικές αποδόσεις θα βρείτε στην ιστοσελίδα

www.kern-sohn.com/manuals

hr

Druge jezične verzije su dostupne na stranici :

www.kern-sohn.com/manuals

lv

Citas valodu versijas atradīsiet vietnē

www.kern-sohn.com/manuals

pt

Encontram-se online mais versões de línguas em

www.kern-sohn.com/manuals

sl

Druge jezikovne različice na voljo na spletni strani

www.kern-sohn.com/manuals

en

Further language versions you will find online under

www.kern-sohn.com/manuals

it

Trovate altre versioni di lingue online in

www.kern-sohn.com/manuals

cs

Jiné jazykové verze najdete na stránkách

www.kern-sohn.com/manuals

et

Muud keeleversioonid leiata Te leheküljel

www.kern-sohn.com/manuals

hu

A további nyelvi változatok a következő oldalon találhatóak:

www.kern-sohn.com/manuals

nl

Bijkomende taalversies vindt u online op

www.kern-sohn.com/manuals

ro

Alte versiuni lingvistice veți găsi pe site-ul

www.kern-sohn.com/manuals

sv

Övriga språkversioner finns här

www.kern-sohn.com/manuals

es

Más versiones de idiomas se encuentran online bajo

www.kern-sohn.com/manuals

pl

Inne wersje językowe znajdują Państwo na stronie

www.kern-sohn.com/manuals

da

Flere sprogudgaver findes på websiden

www.kern-sohn.com/manuals

fi

Muut kieliversiot löytyvät osoitteesta

www.kern-sohn.com/manuals

lt

Kitas kalbines versijas rasite svetainėje

www.kern-sohn.com/manuals

no

Andre språkversjoner finnes det på

www.kern-sohn.com/manuals

sk

Iné jazykové verzie nájdete na stránke

www.kern-sohn.com/manuals



SAUTER GmbH

Ziegelei 1
72336 Balingen-Frommern
Germany



+0049-[0]7433-9933-0



+0049-[0]7433-9933-149



info.sauter@kern-sohn.com



www.sauter.eu



SAUTER

SAUTER TU-US

Misuratore di spessore del materiale a ultrasuoni

Istruzioni per l'uso Spessimetro a ultrasuoni

Versione 3.0 2024-05

Indice dei contenuti:

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Dati tecnici | 3 |
| 2 | Dichiarazione di conformità | 4 |
| 3 | Panoramica del dispositivo | 5 |
| 3.1 | Ambito di consegna | 5 |
| 3.2 | Accessori disponibili separatamente | 5 |
| 3.3 | Componenti | 6 |
| 3.4 | Funzioni generali | 7 |
| 3.5 | Principio di misura | 7 |
| 4 | Informazioni di base (generali) | 8 |
| 4.1 | Informazioni generali sugli avvisi di garanzia | 8 |
| 4.2 | Uso previsto | 9 |
| 4.3 | Uso improprio | 9 |
| 4.4 | Garanzia | 9 |
| 5 | Avvertenze di base e istruzioni di sicurezza | 10 |
| 5.1 | Osservare le indicazioni delle istruzioni per l'uso | 10 |
| 5.2 | Formazione del personale | 10 |
| 5.3 | Sicurezza | 10 |
| 6 | Trasporto e stoccaggio | 12 |
| 6.1 | Nota | 12 |
| 6.2 | Trasporto | 12 |
| 6.3 | Immagazzinamento | 12 |
| 6.4 | Imballaggio/trasporto di ritorno | 12 |
| 7 | Disimballaggio e messa in funzione | 13 |
| 7.1 | Disimballaggio | 13 |
| 7.2 | Messa in servizio | 13 |
| 8 | Menu | 16 |
| 8.1 | Visualizzazione del menu | 16 |
| 8.2 | Descrizione del pannello di controllo | 17 |
| 8.3 | Navigazione nel menu | 17 |
| 9 | Funzionamento di base | 19 |
| 9.1 | Accensione e spegnimento | 19 |
| 9.2 | Selezione della sonda di misura | 19 |
| 9.3 | Impostazione dello zero | 19 |
| 9.4 | Velocità del suono | 20 |
| 9.5 | Le misure vengono prese | 22 |
| 9.6 | Calibrazione a due punti | 23 |
| 9.7 | La modalità di scansione | 23 |
| 9.8 | Valore limite impostato | 24 |
| 9.9 | Risoluzione | 24 |
| 9.10 | Scala unitaria | 24 |
| 9.11 | Gestione dello storage | 24 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 9.12 | Impostazione del sistema | 25 |
| 9.13 | Informazioni sul sistema | 26 |
| 9.14 | Display retroilluminato | 26 |
| 9.15 | Spegnimento automatico..... | 26 |
| 9.16 | Reset del sistema | 26 |
| 9.17 | Informazioni sulla batteria | 26 |
| 10 | Funzionamento a batteria / alimentazione | 28 |
| 11 | Interfacce..... | 29 |
| 12 | Manutenzione, assistenza e smaltimento | 30 |
| 12.1 | Pulizia | 30 |
| 12.2 | Manutenzione e riparazione | 30 |
| 12.3 | Smaltimento dei rifiuti | 30 |
| 13 | Legge sulle batterie..... | 31 |
| 14 | Appendice | 32 |
| 14.1 | Velocità del suono | 32 |
| 14.2 | Commenti sulla domanda..... | 33 |

1 Dati tecnici

| Modello SAUTER | TU 80-0.01US | TU 230-0.01US | TU 300-0.01US |
|------------------------|--|----------------|---------------|
| Display | Display LCD a matrice di punti 128x64 con retroilluminazione | | |
| Campo di misura | 0,75~80 mm | 1,2~200/230 mm | 3~200/300 mm |
| Risoluzione | 0,01 mm | 0,01 / 0,1 mm | 0,01 / 0,1 mm |
| Incertezza di misura | ±0,5% + 0,04 mm | | |
| Velocità del suono | 1000-9999m/s | | |
| Memoria | 20 gruppi (con 100 valori misurati ciascuno) | | |
| Comunicazione | RS-232 | | |
| Temperatura ambiente | -10°C - +60°C | | |
| Max. Umidità dell'aria | ≤90% | | |
| Alimentazione | 2 batterie alcaline AA da 1,5 V | | |
| Dimensione | 132x76x32 mm | | |
| Peso | Circa 345 g | | |

2 Dichiarazione di conformità

L'attuale dichiarazione di conformità CE/UE è disponibile online all'indirizzo <https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/>

3 Panoramica del dispositivo

3.1 Ambito di consegna

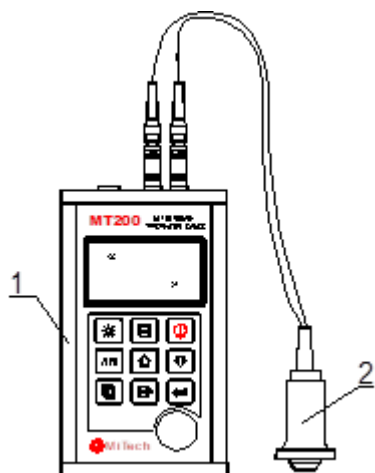
- Istruzioni per l'uso
- Corpo principale
- Sonda di misura (ATU-US10 90°)
- Agente di accoppiamento
- Valigia di trasporto
- Istruzioni per l'uso
- Cacciavite
- 2 batterie alcaline AA

3.2 Accessori disponibili separatamente

- Sonda di misura: ATU-US01
- Sonda di misura: ATU-US02
- Sonda di misura: ATB-US02
- Data Pro per il misuratore di spessore del materiale
- Cavo di comunicazione

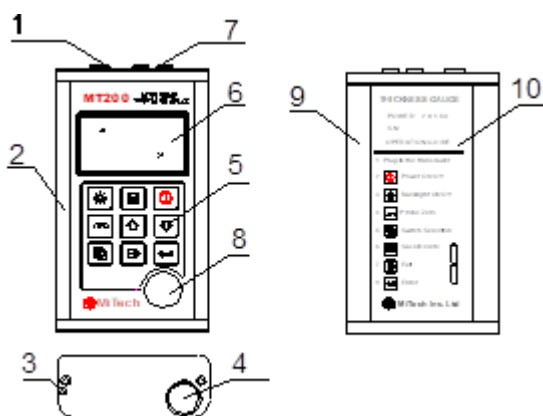
3.3 Componenti

3.3.1 Vista del dispositivo esterno



| Descrizione del | Funzione |
|-----------------|-----------------|
| 1 | Alloggiamento |
| 2 | Sonda di misura |

3.3.2 Parti del corpo principale



| | Descrizione del |
|----|---|
| 1 | Presa di comunicazione |
| 2 | Alloggiamento in alluminio |
| 3 | Foro di montaggio del cablaggio |
| 4 | Coperchio della batteria |
| 5 | Tastiera |
| 6 | Display LCD |
| 7 | Presse per sonda di misura USA (senza polarità) |
| 8 | Piastra di azzeramento per sonda di misura US |
| 9 | Alloggiamento in alluminio |
| 10 | Spiegazione dei simboli dei pulsanti |

3.4 Funzioni generali

È possibile misurare un'ampia gamma di materiali, tra cui metalli, plastiche, ceramiche, compositi, vetro e altri materiali conduttori di ultrasuoni. Sono disponibili quattro trasduttori per applicazioni speciali, tra cui materiali a grana grossa e applicazioni ad alta temperatura.

- Funzione di reset della sonda di misura
- Velocità del suono - Funzione di calibrazione
- Funzione di calibrazione a due punti
- Due funzioni di misurazione: Misura singola e modalità di scansione
- Indicatore di accoppiamento
- Visualizzazione dello stato della batteria
- Funzione "Auto sleep" e "Auto power off" per risparmiare la batteria.
- È disponibile su richiesta un software per trasferire i dati della memoria al PC tramite connessione USB.

3.5 Principio di misura

Il misuratore digitale di spessore del materiale a ultrasuoni misura lo spessore di un pezzo o di una struttura misurando con precisione il tempo che impiega un breve impulso a ultrasuoni, controllato da una sonda, a penetrare attraverso lo spessore di un materiale, quindi a riflettersi sulla superficie posteriore o interna e a tornare alla sonda.

Il tempo di trasmissione bidirezionale misurato viene diviso per 2 (che rappresenta il viaggio di andata e ritorno) e poi moltiplicato per la velocità del suono del materiale corrispondente. Il risultato è espresso con la seguente formula:

H = spessore del materiale dell'oggetto in prova

v = velocità del suono del materiale corrispondente

t = tempo di transito misurato del suono





4 Informazioni di base (generali)


4.1 Informazioni generali sugli avvisi di garanzia

Le avvertenze sono utilizzate in queste istruzioni per l'uso per mettere in guardia da possibili lesioni personali o danni alle cose in determinate situazioni.

| Parola segnale | Descrizione del |
|-------------------|---|
| PERICOLO | La mancata osservanza delle istruzioni comporta direttamente lesioni gravi, danni permanenti (ad es. perdita di un arto) o la morte dell'utente o di terzi. |
| ATTENZIONE | La mancata osservanza delle istruzioni può provocare gravi lesioni, danni permanenti (ad es. perdita di un arto) o la morte dell'utente o di terzi. |
| ATTENZIONE | La mancata osservanza delle istruzioni può provocare lievi lesioni o danni temporanei all'utente o a terzi (ad es. tagli lievi). |
| NOTA | La mancata osservanza delle istruzioni può causare danni alle cose. |

Simboli nelle avvertenze :

| Simbolo | Significato |
|---|--|
| Segnali di pericolo | I segnali di avvertimento segnalano i pericoli che possono provocare lesioni personali. Il simbolo indica il tipo di pericolo. |
|  | Indica i pericoli generali o un punto di pericolo |
|  | Avviso di sostanze infiammabili |
|  | Avviso di sostanze esplosive |
|  | Avviso di gruppi elettrostaticamente sensibili |

| Simbolo | Significato |
|---|---|
| Segno di comando | I segnali obbligatori prescrivono le misure da adottare per evitare lesioni personali o danni alle cose. Il simbolo indica le azioni o gli oggetti necessari per evitare danni. |
|  | Indica un'azione prescritta |

4.2 Uso previsto

Il modello TU-US è un misuratore digitale di spessore del materiale a ultrasuoni. Si basa sugli stessi principi operativi del SONAR. Il TU-US può essere utilizzato per misurare lo spessore di un'ampia gamma di materiali con una precisione fino a 0,01 mm o 0,001 pollici. Può essere utilizzato per un'ampia gamma di materiali metallici e non metallici.

Dopo l'uso, riporre l'apparecchio e i suoi accessori nella scatola dell'apparecchio e conservarlo correttamente. L'apparecchio deve essere conservato in un ambiente asciutto e fresco.

Per qualsiasi domanda, contattare SAUTER o visitare il nostro sito web www.sauter.eu.

4.3 Uso improprio

Il dispositivo di misurazione non deve essere utilizzato per scopi medici.

Non utilizzare il dispositivo in atmosfere potenzialmente esplosive o per misurazioni in liquidi o su parti sotto tensione. Questo dispositivo non è impermeabile e non può essere utilizzato in ambienti con elevata umidità o nebbia d'acqua. Evitare l'ingresso di liquidi, polveri o corpi estranei solidi come acqua e polvere nell'apertura di misurazione e nell'alloggiamento.

È vietato apportare modifiche strutturali, aggiunte o conversioni non autorizzate al dispositivo. Le modifiche non autorizzate possono compromettere la precisione del dispositivo o addirittura danneggiarlo in modo irreversibile.

4.4 Garanzia

La garanzia scade con

- Mancato rispetto delle nostre specifiche nelle istruzioni per l'uso
- Utilizzo al di fuori delle applicazioni descritte
- Modifica o apertura del dispositivo
- Danni meccanici e danni causati da mezzi, liquidi, usura naturale
- Impostazione o installazione elettrica non corretta
- Montaggio o installazione elettrica non corretti

5 Avvertenze di base e istruzioni di sicurezza

5.1 Osservare le indicazioni delle istruzioni per l'uso



Leggere attentamente le istruzioni per l'uso prima di mettere in funzione/utilizzare l'apparecchio, anche se si ha già esperienza con gli apparecchi SAUTER. Conservare sempre le istruzioni nelle immediate vicinanze dell'apparecchio.

5.2 Formazione del personale

L'apparecchio può essere utilizzato solo da persone che hanno letto e compreso le istruzioni per l'uso, in particolare il capitolo sulla sicurezza.

5.3 Sicurezza

| ⚠ AVVERTENZA | |
|---------------------|---|
| | <p>Leggere tutte le informazioni e le istruzioni di sicurezza. La mancata osservanza delle informazioni e delle istruzioni di sicurezza può provocare scosse elettriche, incendi e/o gravi lesioni.</p> <p>Conservare tutte le informazioni e le istruzioni di sicurezza per riferimento futuro. Assicurarsi che non vi siano mai persone o oggetti sotto il carico, perché potrebbero subire lesioni o danni! Il design del dispositivo di misura non deve essere modificato. Ciò può portare a risultati di misura errati, a difetti legati alla sicurezza e alla distruzione del dispositivo di misura. Non utilizzare l'apparecchio in locali o aree potenzialmente esplosive e non installarlo in tali aree. Non utilizzare il dispositivo in un'atmosfera aggressiva. Non immergere l'apparecchio in acqua. Non far penetrare liquidi all'interno dell'apparecchio. Il dispositivo può essere utilizzato solo in un ambiente asciutto e in nessun caso sotto la pioggia o con un'umidità relativa superiore alle condizioni operative. Proteggere il dispositivo dalla luce solare diretta permanente. Non esporre l'apparecchio a forti vibrazioni. Non rimuovere i segnali di sicurezza, gli adesivi e le etichette dall'apparecchio. Conservare tutti i segnali di sicurezza, gli adesivi e le etichette in condizioni di leggibilità. Non aprire il dispositivo</p> |

⚠ AVVERTENZA



Pericolo di soffocamento!

Non lasciare il materiale di imballaggio in giro senza attenzione. Potrebbe diventare un giocattolo pericoloso per i bambini.

L'apparecchio non è un giocattolo e non deve essere lasciato nelle mani dei bambini.

Questo apparecchio può essere pericoloso se utilizzato in modo improprio o non conforme alla sua destinazione da persone non addestrate! Osservare le qualifiche del personale!

⚠ AVVERTENZA



L'uso improprio di batterie ricaricabili o non ricaricabili può provocare incendi, esplosioni, emissione di vapori tossici o rilascio di liquidi corrosivi. Quanto segue si applica quindi alle batterie ricaricabili e non ricaricabili:

Proteggere dal fuoco e dal calore.

Non esporre mai ad alta pressione o a microonde.

Non mettere a contatto con liquidi o sostanze chimiche.

Non mettete mai i contatti elettrici delle batterie ricaricabili e delle pile a contatto con oggetti metallici e non metteteli in cortocircuito.

Non modificare mai le batterie ricaricabili, le pile e i caricabatterie.

Le batterie non devono mai essere caricate.

Non utilizzare o caricare mai una batteria difettosa, danneggiata o deformata.

ATTENZIONE

Mantenere una distanza sufficiente dalle fonti di calore.

Non utilizzare il dispositivo in ambienti con elevata umidità o nebbia d'acqua.

! NOTA

Per evitare di danneggiare il dispositivo, non esporlo a temperature estreme, umidità estrema o umidità.

Non utilizzare detergenti aggressivi, abrasivi o solventi per pulire l'apparecchio.

6 Trasporto e stoccaggio

6.1 Nota

Se l'apparecchio viene conservato o trasportato in modo inadeguato, può subire danni. Osservare le informazioni relative al trasporto e allo stoccaggio dell'apparecchio.

6.2 Trasporto

Quando si trasporta l'apparecchio, utilizzare la custodia per il trasporto inclusa nella fornitura per proteggere l'apparecchio dagli agenti esterni.

6.3 Immagazzinamento

Osservare le seguenti condizioni di conservazione quando l'apparecchio non è in uso:

- asciutto e protetto dal gelo e dal calore
- protetto dall'ingresso di polvere nella custodia di trasporto
- la temperatura di stoccaggio corrisponde ai dati tecnici
- Non esporre a vibrazioni o a forti campi magnetici.

6.4 Imballaggio/trasporto di ritorno

I resi sono possibili solo nei limiti dei termini e delle condizioni generali. Conservare tutte le parti dell'imballaggio originale per l'eventuale trasporto di ritorno.

- Per il trasporto di ritorno deve essere utilizzato esclusivamente l'imballaggio originale.
- Prima della spedizione, scollegare tutti i cavi collegati e le parti allentate/mobili.
- Rimontare i lucchetti di trasporto in dotazione
- Assicurare tutte le parti contro lo scivolamento e i danni

7 Disimballaggio e messa in funzione

7.1 Disimballaggio



In caso di restituzione, si prega di osservare le istruzioni riportate nel capitolo "Imballaggio/trasporto di ritorno".

Al ricevimento dell'apparecchio, è necessario verificare innanzitutto che non si siano verificati danni durante il trasporto, che l'imballaggio esterno, l'involucro, altre parti o l'apparecchio stesso non siano stati danneggiati. In caso di danni evidenti, si prega di informare immediatamente SAUTER GmbH.

7.2 Messa in servizio

7.2.1 Selezione della sonda di misura

Questo dispositivo può essere utilizzato per misurare un'ampia gamma di materiali, da vari metalli a vetro e plastica. Per i diversi tipi di materiale sono quindi necessarie sonde di misura diverse, ovvero teste di misura statunitensi. La sonda di misura corretta è fondamentale per ottenere risultati di misura affidabili. Le sezioni seguenti illustrano le caratteristiche importanti della sonda e gli aspetti da considerare quando si sceglie una sonda per uno specifico oggetto di lavoro.

In termini generali, ciò significa che la sonda migliore per un oggetto di lavoro deve trasmettere un'energia ultrasonica sufficiente nel materiale da misurare, in modo che un'eco forte e stabile arrivi allo strumento. Alcuni fattori influenzano l'intensità degli ultrasuoni trasmessi.

Le trovate qui di seguito:

- L'intensità del segnale iniziale: quanto più forte è il segnale iniziale, tanto più forte sarà l'eco di ritorno. L'intensità del segnale iniziale dipende principalmente dalle dimensioni dell'emettitore di ultrasuoni nella sonda. Una superficie emittente forte emetterà più energia nel materiale rispetto a una debole. Di conseguenza, una sonda US cosiddetta da "1/2 pollice" emetterà un segnale più forte di una sonda US da "1/4 di pollice".
- Capacità di assorbimento e diffusione: quando gli ultrasuoni attraversano un materiale, vengono parzialmente assorbiti. Nei materiali con struttura granulare, le onde sonore si disperdono. Entrambe queste influenze riducono la forza delle onde sonore e quindi la capacità del dispositivo di riconoscere o captare l'eco di ritorno. Le onde sonore con frequenze più alte vengono "inghiottite" più di quelle con frequenze più basse. Tuttavia, una sonda a bassa frequenza è meno allineabile (focalizzata) di una ad alta frequenza. Di conseguenza, una sonda ad alta frequenza sarebbe la scelta migliore per rilevare piccole buche o impurità nel materiale.

- Geometria della sonda di misura: i limiti fisici dell'ambiente di misura determinano talvolta l'idoneità della sonda di misura per un particolare oggetto di prova. Alcune sonde sono troppo grandi per essere utilizzate in un ambiente fisso. Se la superficie disponibile per il contatto con la sonda è limitata, è necessaria una sonda con un'area di contatto ridotta. Se si misura una superficie curva, ad esempio la parete di un cilindro di trasmissione, anche la superficie di contatto della sonda di misura deve essere adattata.
- Temperatura del materiale: se le misure vengono effettuate su superfici eccezionalmente calde, si utilizzano sonde ad alta temperatura. Queste sono costruite in modo tale da poter essere utilizzate per materiali e tecniche speciali ad alte temperature senza subire danni. Inoltre, è necessario prestare attenzione durante la "calibrazione a zero" o la "calibrazione a spessore noto del materiale" con una sonda ad alta temperatura.
- La scelta di una sonda di misura adatta è spesso un compromesso tra diverse influenze e proprietà. A volte è necessario provare diverse sonde fino a trovare quella più adatta all'oggetto in esame.
- La sonda di misura è il "pezzo finale" del dispositivo di misura. La sonda trasmette e riceve onde ultrasoniche, che il dispositivo utilizza per misurare lo spessore del materiale analizzato. La sonda di misura è collegata al dispositivo di misura tramite un cavo adattatore e due connessioni coassiali.
- La sonda di misura deve essere utilizzata correttamente per ottenere risultati di misura accurati e affidabili.



La figura in alto mostra la vista dal basso di una tipica sonda di misura. I due semicerchi sono visibilmente divisi al centro. Uno dei semicerchi guida gli ultrasuoni nel materiale da misurare e l'altro guida l'eco verso la sonda di misura. Se la sonda di misura viene posizionata sul materiale da misurare, si trova direttamente sotto il centro dell'area di cui si vuole misurare lo spessore.

L'immagine sottostante mostra la vista dall'alto di una sonda di misura. La sonda di misura viene premuta dall'alto con il pollice o l'indice per posizionarla con precisione.

| Modello | Freq. MHz | Diam. mm | Campo di misura | Limite inferiore | Descrizione del |
|---------------|-----------|----------|---|------------------|---|
| ATU-US01 | 2 | 22 | 3,0 mm ~ 300,0 mm (acciaio) 40 mm (ghisa) | 20 | Per materiali spessi, altamente smorzanti o altamente diffondenti |
| ATU-US09 | 5 | 10 | 1,2 mm ~ 230,0 mm (acciaio) | Φ20mm×3,0mm | Misura normale |
| ATU-US10 /90° | 5 | 10 | 1,2 mm ~ 230,0 mm (acciaio) | Φ20mm×3,0mm | Misura normale |
| ATU-US02 | 7 | 6 | 0,75 mm ~ 80,0 mm (acciaio) | Φ15mm×2,0mm | Per tubi sottili o leggermente piegati |
| ATB-US02 | 5 | 14 | 3 ~ 200 mm (acciaio) | 30 | Misure ad alta temperatura (<300°C) |

7.2.2 Condizioni e preparazioni per le superfici

Per qualsiasi tipo di misura a ultrasuoni, la qualità e la rugosità della superficie da misurare sono della massima importanza. Superfici ruvide e irregolari possono limitare la penetrazione delle onde ultrasoniche attraverso il materiale, dando luogo a risultati di misura instabili e non corretti.

La superficie da misurare deve essere pulita e priva di qualsiasi sostanza, ruggine o verdetame. In caso contrario, la sonda di misura non può essere pulita.

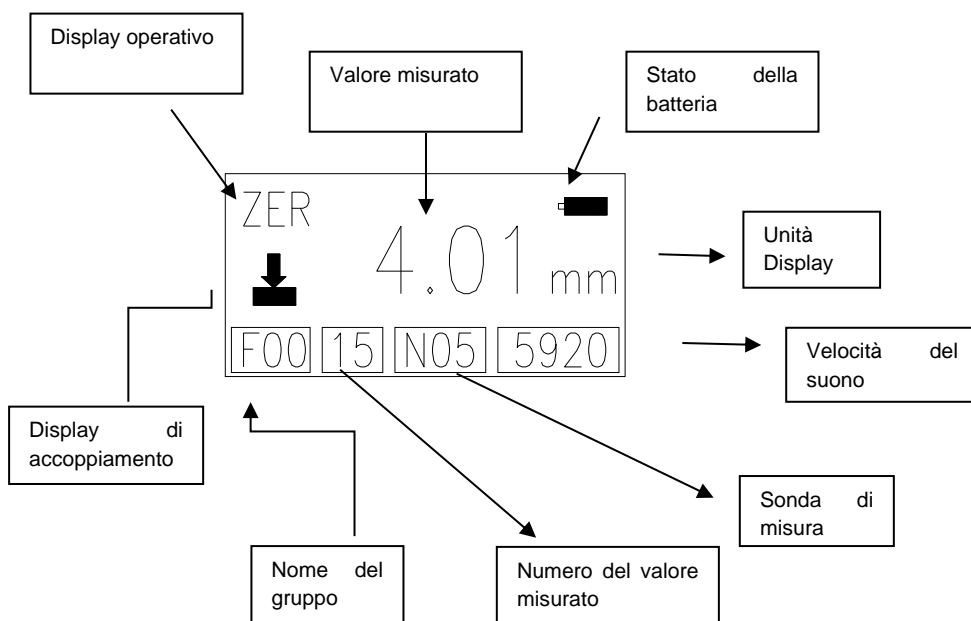
La sonda deve essere posizionata sulla superficie. Per pulire la superficie è spesso utile una spazzola metallica o un raschietto. In casi estremi, si possono usare levigatrici a nastro o simili. Tuttavia, è necessario evitare che la superficie venga sgorbiata, il che impedisce un posizionamento pulito della sonda di misura.

Le superfici estremamente ruvide, come la ghisa, sono molto difficili da misurare. Questi tipi di superfici si comportano come quando la luce brilla su un vetro smerigliato: il raggio viene disperso e inviato in tutte le direzioni.

Inoltre, le superfici ruvide contribuiscono a una notevole usura della sonda di misura. È quindi necessario controllarli a una certa distanza, soprattutto ai primi segni di irregolarità sulla superficie di contatto. Se questa è più consumata da un lato rispetto all'altro, le onde sonore non riescono più a penetrare verticalmente attraverso la superficie del materiale dell'oggetto in esame. In questo caso, le piccole irregolarità del materiale sono difficili da misurare, poiché il raggio sonoro non si trova più esattamente sotto la sonda.

8 Menu










8.1 Visualizzazione del menu




| Funzione | Descrizione del |
|----------------------------------|--|
| Indicatore della batteria | Visualizzazione dello stato della batteria |
| Display di accoppiamento | Visualizza lo stato di accoppiamento; Questo simbolo deve comparire durante la misurazione. In caso contrario, non è possibile eseguire la misurazione. |
| Display operativo | Indica se il dispositivo è acceso |
| FIL | Numero del gruppo |
| PRB | Sonda di misura attiva |
| VEL | Variazione della velocità del suono |
| CAL | Calibrazione della velocità del suono |
| DPC | Stato della calibrazione a due punti |
| ZER | Calibrazione dello zero della sonda di misura |
| SCA | Mostra la modalità di scansione dello stato (on/off) |
| Nome del gruppo | Numero del gruppo corrente |
| Valore misurato | Numero: visualizza il numero consecutivo |
| Sonde di misura | Viene visualizzata la sonda di misura selezionata. <ul style="list-style-type: none"> • ATU-US01: N02 • ATB-US06: N05 • ATU-US02: N07 |

| | |
|---------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • ATB-US02: HT5 |
| Velocità del suono | Visualizza la velocità attuale del suono |
| Valore misurato | <p>Il valore misurato appare sul display.</p> <p>↑ È stato raggiunto il limite di misura superiore</p> <p>↓ È stato raggiunto il limite inferiore di misurazione</p> |
| Display dell'unità | Se si accende il simbolo mm , lo spessore del materiale viene misurato in mm e la velocità del suono in m/s . Se appare il simbolo dei pollici , lo spessore del materiale è misurato in pollici e la velocità del suono in pollici/s. |

8.2 Descrizione del pannello di controllo

| | | | |
|---|---|---|---------------------------------|
|  | Accensione e spegnimento del dispositivo |  | Abbandono la selezione corrente |
|  | Accensione e spegnimento della retroilluminazione |  | Pulsante di invio |
|  | Sonda di misura US Impostazione dello zero |  | rotolare in avanti |
|  | Passare da una voce all'altra |  | Indietro |
|  | Salvare i dati o Cancellare i dati | | |

8.3 Navigazione nel menu

La preimpostazione dei parametri e la funzione aggiuntiva si realizzano tramite il menu.
 Il menu principale è accessibile con il tasto .


8.3.1 Accesso al menu principale ü

 Utilizzare il pulsante per accedere al menu principale e per uscirne nuovamente.




8.3.2 Accesso al sottomenu ü

 Utilizzare il pulsante per accedere al sottomenu.

8.3.3 I parametri cambiano

 Premere il pulsante per modificare il valore del parametro sul display impostato su Parametro.


8.3.4 Ingresso digitale numerico

   Premere più volte il tasto per accedere al numero da modificare; utilizzare i tasti e per aumentare o diminuire il valore numerico sul display fino al valore numerico desiderato.

8.3.5 Salvataggio e uscita dal menu

 Premere per confermare le modifiche e tornare alla pagina precedente.

8.3.6 Eliminazione e uscita dal menu

 Premere per cancellare le modifiche e tornare alla pagina precedente.




9 Funzionamento di base

9.1 Accensione e spegnimento


Alla prima accensione dell'apparecchio, prima di visualizzare la schermata delle misure, vengono visualizzati il tipo di modello, le informazioni sul produttore e il numero di serie. Il dispositivo dispone di una memoria speciale in cui vengono memorizzate tutte le misurazioni, anche dopo lo spegnimento.

9.2 Selezione della sonda di misura

La sonda di misura deve essere "preimpostata" prima della misurazione. Questo serve come ulteriore aiuto e consente all'utente di selezionare la sonda di misura corretta per i requisiti di misurazione (a seconda della frequenza e del diametro) tra i singoli modelli.

1.  Premere più volte il pulsante (in basso a sinistra) sul pannello di controllo per selezionare la sonda di misura.
2.  Utilizzare il tasto o il tasto per visualizzare i diversi modelli.
3.  Per uscire, premere il pulsante. L'impostazione della sonda di misura può essere modificata anche nel menu.


9.3 Impostazione dello zero

Impostare la sonda corretta tramite il menu "Seleziona sonda". Impostare la velocità del suono su 5920 m/s².  Il pulsante serve per azzerare il dispositivo di misura. Se questa operazione non viene eseguita correttamente, tutte le misure effettuate potrebbero risultare errate. Quando il dispositivo rileva l'azzeramento, il valore di errore specificato viene misurato e corretto automaticamente per tutte le misurazioni successive.

La procedura è la seguente:

1. Il dispositivo deve essere acceso e la calibrazione a due punti deve essere inattiva. Il
Non è possibile impostare lo zero.
2. La sonda di misura viene inserita e vengono controllati i collegamenti a spina. La superficie di contatto della sonda di misura deve essere pulita.
3. La sonda di misura attualmente in uso viene visualizzata nel dispositivo.
4. Una goccia di agente di accoppiamento viene ora aggiunta alla piastra metallica zero.
5. La sonda di misura viene premuta con cura sulla piastra di azzeramento.
6. Una barra di avanzamento inizia a scorrere da sinistra a destra. Quando raggiunge la destra, viene emesso un segnale acustico e l'azzeramento è completato.
7. Sollevare la sonda di misura, il dispositivo di misura passa automaticamente alla modalità di misurazione

Il dispositivo ha ora riconosciuto il fattore di errore iniziale e confronterà con esso tutte le misure successive. Durante l'azzeramento, il dispositivo utilizzerà sempre la velocità del suono della piastra di azzeramento integrata, anche se sono stati precedentemente inseriti altri valori per effettuare le misurazioni correnti.

Anche se l'ultima impostazione dello zero viene salvata, si consiglia di eseguirla nuovamente a ogni accensione del dispositivo e quando si utilizza una sonda di misura diversa. In questo modo si garantisce che il dispositivo sia sempre impostato correttamente.  Premendo il pulsante si annulla l'attuale impostazione dello zero.

9.4 Velocità del suono







Per poter effettuare misure esatte, è necessario impostare la velocità del suono del materiale corrispondente. Materiali diversi hanno velocità del suono diverse.

In caso contrario, tutte le misure saranno errate di una certa percentuale. La **calibrazione a un punto** è il metodo più comune per ottimizzare la linearità su un lungo intervallo. La **calibrazione a due punti** consente una maggiore accuratezza su campi più brevi, calcolando l'impostazione dello zero e la velocità del suono.

Nota: per le **calibrazioni a un punto e a due punti**, è necessario rimuovere preventivamente il colore o il rivestimento. In caso contrario, il risultato della calibrazione consisterà in una sorta di "velocità del suono multimateriale" e non sarà certamente quello del materiale effettivo da misurare.






9.4.1 Calibrazione con spessore noto del materiale

Nota: Questa procedura richiede un campione del materiale da misurare, il cui spessore esatto deve essere misurato, ad esempio su qualsiasi è stato misurato in precedenza.







1. Viene effettuata l'impostazione dello zero.
2. Il materiale del campione è dotato di gel di accoppiamento.
3. La sonda di misura viene premuta sul pezzo di materiale. Sul display viene visualizzato il valore dello spessore del materiale e compare il simbolo di accoppiamento.
4. Non appena si raggiunge una lettura stabile, la sonda di misura viene nuovamente sollevata. Se lo spessore del materiale appena determinato cambia rispetto al valore esistente durante l'accoppiamento, è necessario ripetere il passaggio 3.
5.    Lo spessore del materiale richiesto (quello del modello di materiale) può ora essere regolato con i pulsanti  e  .
6.  Premendo il pulsante, appare il valore della velocità del suono calcolato in base allo spessore del materiale precedentemente salvato.
7. Il dispositivo passa automaticamente alla modalità di misurazione

9.4.2 Calibrazione con velocità del suono nota

Nota: per questa procedura è necessario conoscere la velocità del suono del materiale da misurare. Una tabella dei materiali più comuni è riportata nell'appendice di queste istruzioni per l'uso.

1.  Premere più volte il pulsante per accedere all'elemento "Velocità del suono".
2.  Utilizzare il pulsante per passare da una velocità del suono all'altra.
3.   Se necessario, la velocità sonica preimpostata può essere sovrascritta verso l'alto e verso il basso utilizzando i pulsanti e fino a raggiungere il valore desiderato per il materiale da misurare. Questo è necessario, ad esempio, se, come già detto, ci sono deviazioni nella composizione del materiale (da produttore a produttore) per uno stesso materiale.
4.  Per uscire dalla modalità di calibrazione, premere il pulsante . A questo punto è possibile effettuare le misurazioni.

Un altro metodo per calibrare il dispositivo con una velocità del suono nota è il seguente:

1.  Andare al sottomenu {Impostazioni di prova} → {Impostazioni di velocità} e premere il pulsante per accedere al menu della velocità del suono.
2.  Il pulsante viene premuto più volte fino a raggiungere la cifra numerica modificabile.   Usare i pulsanti / per modificare il valore numerico verso l'alto o verso il basso finché non corrisponde alla velocità del suono del materiale da testare.
3. Il dispositivo è dotato di una funzione di ripetizione automatica; se si tiene premuto il pulsante, i valori numerici si sommano o si riducono in passi allo stesso intervallo.
4.   Premere il pulsante per confermare o il pulsante per annullare la calibrazione.
5. Per ottenere un risultato di misura il più accurato possibile, si raccomanda in genere di calibrare il dispositivo di misura con un campione di materiale di spessore noto.

La composizione stessa del materiale (e quindi la velocità del suono) varia spesso da un produttore all'altro. La calibrazione con un campione di materiale di spessore noto assicura che il dispositivo di misura sia stato regolato il più accuratamente possibile sul materiale da misurare.

9.5 Le misure vengono prese

Il dispositivo di misura salva sempre l'ultimo valore misurato finché non viene aggiunto un nuovo valore.

Affinché la sonda di misura funzioni correttamente, non devono esserci ponti d'aria tra la sua superficie di contatto e la superficie del materiale da misurare. Questo si ottiene con il gel per ultrasuoni, l'"agente di accoppiamento". Questo liquido "accoppia" o trasmette le onde ultrasoniche dalla sonda al materiale e viceversa. Per questo motivo, prima della misurazione è necessario applicare un po' di agente di accoppiamento sulla superficie del materiale da misurare. La sonda di misura viene quindi premuta con cura sulla superficie del materiale. Sul display appaiono il simbolo di accoppiamento e un numero. Una volta impostato il dispositivo e determinata la corretta velocità del suono, il numero sul display indica lo spessore attuale del materiale misurato direttamente sotto la sonda di misura.
















Se l'indicatore di accoppiamento non appare o il numero sul display è discutibile, verificare innanzitutto che vi sia sufficiente agente accoppiante nell'area sotto la sonda di misura e che questa sia stata posizionata in piano sul materiale. A volte è necessario provare una sonda diversa per il materiale in questione (diametro o frequenza).

Mentre la sonda è a contatto con il materiale da misurare, vengono effettuate quattro misurazioni al secondo. Se viene sollevata dalla superficie, l'ultima misurazione rimane sul display.

Nota: a volte, quando si solleva la sonda di misura, si forma una sottile pellicola di agente di accoppiamento tra la sonda di misura e la superficie del materiale. Questa pellicola può far sì che la misura sia più o meno grande. Nel caso di materiali con un colore o un rivestimento spesso, è possibile che venga misurato per errore questo invece del materiale previsto. L'utente è responsabile dell'uso corretto del dispositivo di misura in relazione al riconoscimento di questi fenomeni.


9.6 Calibrazione a due punti

Questa procedura presuppone che l'utente disponga di due punti di spessore noti del materiale in esame e che questi siano rappresentativi del campo di misura.

1. L'agente di accoppiamento viene applicato al campione di materiale.
2. La sonda di misura US viene posizionata su di essa e viene verificata la corretta posizione della sonda di misura sul campione di materiale. A questo punto, sul display dovrebbe essere visualizzato un valore misurato e dovrebbe comparire il simbolo di accoppiamento.
3. Non appena si raggiunge un valore di misura stabile, la sonda di misura viene rimossa. Se la lettura differisce da quella ottenuta quando la sonda di misura era ancora accoppiata, è necessario ripetere il passaggio 2.
4.    La misura dello spessore del materiale viene modificata verso l'alto e verso il basso utilizzando i pulsanti  , e fino a quando non viene impostato il valore del modello di materiale.
5.  Per impostare il 2° valore, premere il pulsante  . Il dispositivo passa alla modalità di misurazione. Il 2° campione viene ora misurato (lo spessore deve essere diverso da quello del 2° campione, altrimenti viene visualizzato un messaggio di errore).
6. Non appena si raggiunge un valore di misura stabile, la sonda di misura viene rimossa. Se la lettura differisce da quella ottenuta quando la sonda di misura era ancora accoppiata, è necessario ripetere il passaggio 2.
7.  Premere il pulsante, viene visualizzata la schermata di immissione; regolare qui lo spessore nominale.
8.    La misura dello spessore del materiale viene modificata verso l'alto e verso il basso utilizzando i pulsanti  , e finché non viene impostato il valore del modello di materiale.
9.   Terminare la calibrazione a 2 punti con il pulsante  o annullare con il pulsante .
10. Il dispositivo è ora pronto per effettuare le misurazioni nel suo campo di misura.

9.7 La modalità di scansione








Questo dispositivo dispone di una modalità di scansione. In modalità normale, vengono effettuate quattro misurazioni al secondo, molto utili per le misurazioni individuali. In modalità di scansione, vengono effettuate dieci misurazioni al secondo e i risultati della lettura vengono visualizzati sul display. Mentre la sonda di misura è a contatto con il materiale da misurare, il dispositivo visualizza automaticamente il valore misurato. La sonda di misura può essere spostata sulla superficie, poiché le brevi interruzioni del segnale vengono ignorate. In caso di interruzioni superiori a due secondi, viene visualizzato l'ultimo valore misurato rilevato. Se la sonda di misura viene sollevata, viene visualizzato anche l'ultimo valore misurato rilevato.

Nel menu {Impostazione test} → {Modalità di lavoro}  premere il tasto per passare dalla modalità di misurazione a punto singolo alla modalità di scansione.

9.8 Valore limite impostato


Ciò consente all'utente di impostare un parametro udibile e visibile durante la misurazione. Se una misura supera il valore limite impostato dall'utente, viene emesso un segnale acustico. Ciò migliora la velocità e l'efficacia delle misure, poiché non è necessario guardare costantemente il display.

La sezione seguente descrive come creare questa opzione:


1.  Nel menu {Impostazione di test} → {Limite di tolleranza}, premere il pulsante per attivare il comando.
2.   Utilizzare i pulsanti  e  per impostare i valori limite superiore e inferiore per il valore misurato desiderato.
3.   Premere nuovamente il pulsante per confermare e passare al menu attuale o premere il pulsante per annullare l'impostazione del limite.
4. Se il limite impostato supera il campo di misura, il dispositivo di misura ricorda di reimpostarlo. Se il limite inferiore è superiore a quello superiore, i valori vengono scambiati automaticamente.

9.9 Risoluzione

Il dispositivo dispone di due risoluzioni dello schermo selezionabili: 0,1 mm e 0,01 mm. Queste si trovano nel menu alla voce {Impostazione di test} → {Risoluzione}.

 Il pulsante può essere utilizzato per selezionare tra "high" (alta risoluzione) e "low" (bassa risoluzione).

9.10 Scala unitaria







 Nel menu {Impostazioni di prova} → {Unità}, usare il pulsante per selezionare tra mm (metrico) e pollici (inglese).

9.11 Gestione dello storage

9.11.1 Salvataggio di un valore misurato

I valori misurati possono essere memorizzati nel dispositivo in 100 gruppi (F00-F99) e in ogni gruppo possono essere memorizzati 100 valori misurati.

La procedura è la seguente:

1.  Premere il cursore per richiamare il menu **{Nome file}** sul display.
2.   Il gruppo corrispondente può essere selezionato con i pulsanti  e .
3.  Dopo la visualizzazione di una nuova lettura, premere il pulsante di salvataggio per salvare la misura nel file corrente. Con la funzione **{Salvataggio automatico}** il valore misurato viene automaticamente salvato nel file non appena viene aggiunta una nuova misura.

9.11.2 Modifica dei valori misurati

Premere più volte il tasto finché sul display non appare {Nome file}. Il numero del gruppo può essere modificato con i tasti e .

- Elimina il gruppo selezionato
- Elimina tutti i gruppi
- o contrassegna il gruppo selezionato per salvarlo
- Lasciare il dialogo

| | |
|------|-------|
| #F00 | 4/100 |
| F01 | 0/100 |
| F02 | 0/100 |
| F03 | 0/100 |
| F04 | 0/100 |
| F05 | 0/100 |

Premere più volte il tasto fino a quando sul display non appare {Conteggio registrazioni}. Il numero del gruppo può essere modificato con i tasti e .

- Cancella il valore di misura selezionato
- Cancella tutti i valori misurati
- o lasciare il dialogo

| | |
|------|---------|
| No.1 | 12.00mm |
| No.2 | 18.95mm |
| No.3 | 23.94mm |
| No.4 | 29.95mm |
| | |
| | |

9.12 Impostazione del sistema


Dal menu principale, premere il tasto nel sottomenu {Impostazione sistema}.

1. Se {Salvataggio automatico} è impostato su <On>, i dati del file corrente possono essere salvati automaticamente dopo la misurazione.
2. Se {Suono tasti} è impostato su <On>, il cicalino emette un breve segnale acustico ogni volta che viene premuto un tasto.
3. Se {Avviso sonoro} è impostato su <On>, si udirà un lungo segnale acustico ogni volta che si supera il limite di tolleranza.
4. Impostazione della luminosità dell'immagine LCD: Nel sottomenu {Impostazioni di sistema} → {Luminosità LCD}, premere il tasto . Utilizzare le frecce e per aumentare o diminuire la luminosità del display. Premere per confermare le modifiche o per annullarle.
5. Nel menu {Sistema unità} è possibile passare dalle unità di misura metriche a quelle imperiali.
6. Nel menu {Data/Ora} è possibile impostare l'ora interna del sistema.
7. Le diverse lingue possono essere impostate nel menu {Lingua}.

9.13 Informazioni sul sistema

Questa funzione fornisce le informazioni più importanti sulla parte principale del dispositivo e sul firmware. La versione cambia quando cambia il firmware.


9.14 Display retroilluminato

Ciò consente di lavorare anche in ambienti bui.  La retroilluminazione si attiva e si disattiva con il pulsante non appena si accende il misuratore. Poiché la luce EL consuma molta energia, dovrebbe essere accesa solo quando necessario.




9.15 Spegnimento automatico

Qui è possibile impostare la funzione di spegnimento automatico. È possibile scegliere tra Off, 2 minuti, 5 minuti e 10 minuti.

9.16 Reset del sistema

 Se si preme il tasto durante l'avvio dell'apparecchio o si seleziona {Ripristino sistema} nel menu, tutte le impostazioni e la memoria vengono cancellate e riportate alle impostazioni predefinite.

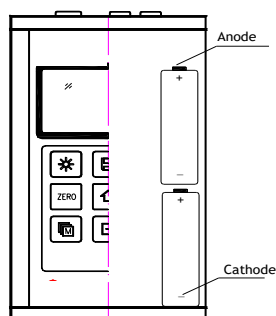
9.17 Informazioni sulla batteria

Come fonte di alimentazione sono necessarie due batterie alcaline AA.  Dopo aver utilizzato le batterie per alcune ore, sul display appare il simbolo . Quanto più grande è la parte nera del simbolo, tanto più piena è la batteria.  Quando la capacità delle batterie è esaurita, appare il seguente simbolo e inizia a lampeggiare. A questo punto è necessario sostituire le batterie.

L'immagine della pagina successiva mostra la posizione delle batterie nell'apparecchio. È fondamentale rispettare la polarità quando si sostituiscono le batterie.

Procedura:

1. Spegner il dispositivo.
2. Rimuovere il coperchio della batteria dal dispositivo ed estrarre le due batterie.
3. Le batterie sono inserite correttamente.
4. Il coperchio della batteria viene sostituito.
5. L'apparecchio viene riacceso per il controllo.



Se l'apparecchio non viene utilizzato per un periodo di tempo prolungato, le batterie devono essere rimosse.

Si raccomanda di sostituire le batterie quando la loro capacità è solo del 10%.

10 Funzionamento a batteria / alimentazione

⚠ AVVERTENZA



Rischio di incendio ed esplosione a causa di una carica errata o di una batteria difettosa.



Un incendio o un'esplosione possono causare gravi lesioni

- ⇒ Osservare le note relative alle batterie ricaricabili e alle pile nel capitolo Sicurezza.
- ⇒ Osservare le norme di trasporto nazionali e internazionali per i dispositivi con batteria agli ioni di litio installata in modo permanente.
- ⇒ Non sostituire da soli le batterie difettose! Contattare direttamente SAUTER o un rivenditore specializzato.

Questo dispositivo è dotato di due batterie alcaline AA. Utilizzare le batterie originali e non sostituirle con altre per evitare danni al dispositivo o altri guasti.

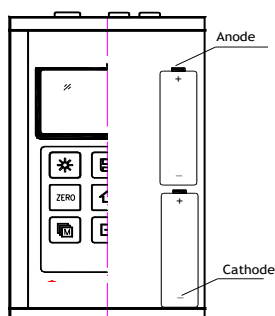
- Tensione nominale 1,5 V
- Capacità 3.000 mAh

☐ Quando la capacità della batteria è esaurita, appare il seguente simbolo e inizia a lampeggiare.

È essenziale rispettare la polarità durante la sostituzione.

Procedura:

1. Spegnerne il dispositivo.
2. Rimuovere il coperchio della batteria dal dispositivo e rimuovere le due batterie.
3. Inserire correttamente le batterie.
4. Riposizionare il coperchio della batteria.
5. Riaccendere l'apparecchio per verificare.



Se l'apparecchio non viene utilizzato per un periodo di tempo prolungato, le batterie devono essere rimosse.

Si raccomanda di sostituire le batterie quando la loro capacità è solo del 10%.

11 Interfacce

Il dispositivo è dotato di un'interfaccia USB 2.0 di serie. Può essere collegato a un PC utilizzando il cavo opzionale. I dati di misura memorizzati nella memoria del dispositivo possono essere trasferiti tramite questo cavo.

Per informazioni dettagliate sul software di comunicazione, leggere il manuale del software.

12 Manutenzione, assistenza e smaltimento



Scollegare l'apparecchio dall'alimentazione elettrica prima di effettuare qualsiasi intervento di manutenzione, pulizia o riparazione.

12.1 Pulizia

Pulire il dispositivo con un panno umido, morbido e privo di pelucchi. Assicurarsi che l'umidità non penetri nell'alloggiamento. Non utilizzare spray, solventi, detergenti a base di alcol o detergenti abrasivi, ma solo acqua pulita per inumidire il panno.

12.2 Manutenzione e riparazione

Non apportare modifiche all'apparecchio e non installare parti di ricambio. Contattare il produttore per la riparazione o il controllo dell'apparecchio.

12.3 Smaltimento dei rifiuti



I vecchi apparecchi e gli accessori non devono essere smaltiti insieme ai rifiuti domestici.

L'operatore deve smaltire l'imballaggio e l'apparecchio in conformità alla legislazione nazionale o regionale applicabile nel luogo di utilizzo.

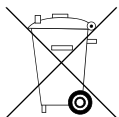
Il dispositivo è composto da vari componenti e materiali, come ad esempio

- Componenti elettronici (schede elettroniche, cavi elettrici)
- Plastica (alloggiamento)
- Metallo

Lo smaltimento improprio dell'apparecchio può avere effetti nocivi sulle persone e sull'ambiente.

Uno smaltimento corretto e rispettoso dell'ambiente può prevenire gli effetti nocivi e recuperare le materie prime.

Smaltimento di pile e batterie ricaricabili:



Le pile e le batterie ricaricabili non vanno gettate nei rifiuti domestici.

Lo smaltimento delle batterie ricaricabili e degli accumulatori deve essere effettuato dall'operatore in conformità alle leggi nazionali o regionali vigenti nel luogo di utilizzo.

13 Legge sulle batterie

Nota in conformità alla legge sulle batterie - BattG:

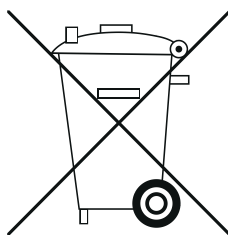
INFORMAZIONI



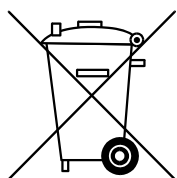
- Le seguenti informazioni sono valide per la Germania.

In relazione alla vendita di batterie e pile ricaricabili, siamo tenuti, in qualità di rivenditori ai sensi della legge sulle batterie, a informare gli utenti finali di quanto segue:

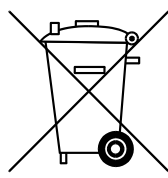
- Gli utenti finali sono obbligati per legge a restituire le batterie usate e le batterie ricaricabili.
- Dopo l'uso, le pile e le batterie ricaricabili possono essere restituite gratuitamente ai centri di raccolta comunali o ai rivenditori. Le pile e le batterie ricaricabili devono aver raggiunto la fine della loro normale durata di vita, altrimenti è necessario prendere precauzioni contro i cortocircuiti.
- L'opzione di restituzione è limitata alle pile e alle batterie ricaricabili del tipo che trasportiamo o abbiamo trasportato nel nostro assortimento e alla quantità che i consumatori finali smaltiscono abitualmente.
- Un cestino barrato significa che non è possibile smaltire le pile o le batterie ricaricabili nei rifiuti domestici. Le vecchie batterie o le batterie ricaricabili possono contenere sostanze nocive che possono danneggiare le persone e l'ambiente se non vengono smaltite correttamente.



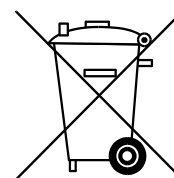
- Le pile contenenti sostanze nocive sono etichettate con un simbolo costituito da una pattumiera barrata e dal simbolo chimico (Cd = cadmio, Hg = mercurio o Pb = piombo) del metallo pesante determinante per la classificazione come contenente sostanze nocive.



Cd



Hg



Pb

14 Appendice

14.1 Velocità del suono

| Materiale | Velocità del suono | |
|-----------------------|--------------------|-----------|
| | In/noi | m/s |
| Alluminio | 0.250 | 6340-6400 |
| Acciaio convenzionale | 0.233 | 5920 |
| Acciaio inox | 0.226 | 5740 |
| ottone | 0.173 | 4399 |
| Rame | 0.186 | 4720 |
| Ferro | 0.233 | 5930 |
| Ghisa | 0.173-0.229 | 4400-5820 |
| Piombo | 0.094 | 2400 |
| Nylon | 0.105 | 2680 |
| argento | 0.142 | 3607 |
| Oro | 0.128 | 3251 |
| Zinco | 0.164 | 4170 |
| Titanio | 0.236 | 5990 |
| Resina epossidica | 0.100 | 2540 |
| Ghiaccio | 0.157 | 3988 |
| Nichel | 0.222 | 5639 |
| Perspex | 0.106 | 2692 |
| Polistirolo | 0.092 | 2337 |
| Porcellana | 0.230 | 5842 |
| PVC | 0.094 | 2388 |
| Vetro di quarzo | 0.222 | 5639 |
| Gomma | 0.091 | 2311 |
| Teflon | 0.056 | 1422 |
| Acqua | 0.058 | 1473 |

14.2 Commenti sulla domanda

14.2.1 Misurazione del materiale dei tubi e delle manichette

Se si misura un pezzo di tubo per determinare lo spessore della parete del tubo, il posizionamento della sonda di misura è importante. Se il diametro del tubo è superiore a

4 pollici, la posizione della sonda di misura sul tubo deve essere tale che l'incisione sulla superficie di contatto sia perpendicolare all'asse lungo del tubo.

Per i tubi di diametro inferiore, è necessario effettuare due misurazioni nello stesso punto, una con l'incisione sulla superficie di contatto perpendicolare all'asse lungo e l'altra parallela ad esso. Il valore più piccolo di queste due misurazioni viene quindi considerato come il valore esatto misurato per questo punto.



Perpendicular Parallel

14.2.2 Misurazione di superfici calde

La velocità del suono attraverso un determinato materiale dipende dalla sua temperatura. Quando la temperatura aumenta, la velocità del suono diminuisce.

Per la maggior parte delle applicazioni con una temperatura superficiale inferiore a 100°C, non è necessario prendere ulteriori precauzioni. A temperature superiori, la variazione della velocità del suono del materiale da misurare inizia ad avere un effetto evidente sulla misurazione a ultrasuoni.

A temperature così elevate, si consiglia di eseguire prima una calibrazione con un campione di materiale di spessore noto che corrisponda esattamente o approssimativamente alla temperatura del materiale da misurare. Ciò consente al dispositivo di misura di calcolare l'esatta velocità del suono attraverso il materiale caldo.

Per le misure su superfici calde, può essere necessario utilizzare una "sonda per alte temperature". Queste sono progettate appositamente per l'uso ad alte temperature, soprattutto perché il contatto con la superficie del materiale deve essere mantenuto per un breve periodo di tempo per garantire una misura stabile.

Quando la sonda di misura è a diretto contatto con la superficie calda, si riscalda. A causa dell'espansione termica e di altri effetti, ciò può influire negativamente sull'accuratezza della misura.

14.2.3 Misurazione di materiali rivestiti

I materiali rivestiti sono speciali perché la loro densità (e quindi la velocità del suono) può variare notevolmente da un pezzo all'altro.

Anche attraverso una singola superficie si possono rilevare differenze notevoli nella velocità del suono. L'unico modo per ottenere un risultato di misura accurato è quello di effettuare una calibrazione su un campione di materiale di spessore noto. Idealmente, questo dovrebbe provenire dallo stesso pezzo del materiale da misurare,

o almeno dalla stessa serie di produzione. Con l'aiuto della "pre-calibrazione", le deviazioni sono ridotte al minimo.

Un altro fattore importante quando si misurano materiali rivestiti è che qualsiasi intercapedine d'aria intrappolata causa una riflessione prematura del fascio di ultrasuoni. Ciò si manifesta con un'improvvisa diminuzione dello spessore del materiale. Se da un lato questo impedisce la misurazione accurata dello spessore complessivo del materiale, dall'altro l'utente viene avvisato positivamente della presenza di vuoti d'aria nel rivestimento.

14.2.4 Idoneità del materiale

Le misure di spessore dei materiali a ultrasuoni si basano sull'invio di suoni attraverso il materiale da misurare. Non tutti i materiali sono adatti. La misurazione a ultrasuoni può essere applicata praticamente a una varietà di materiali, tra cui metalli, plastica e vetro. Tra i materiali difficili vi sono alcuni materiali fusi, calcestruzzo, legno, fibra di vetro e alcuni tipi di gomma.

14.2.5 Agente di accoppiamento

Tutte le applicazioni a ultrasuoni richiedono un mezzo per trasmettere il suono dalla sonda al materiale in esame. In genere, si tratta di un mezzo molto viscoso.

Gli ultrasuoni non possono essere trasmessi in modo efficiente attraverso l'aria.

Si utilizzano diversi agenti di accoppiamento. Il glicole propilenico è adatto alla maggior parte delle applicazioni. La glicerina è adatta per le applicazioni difficili. Tuttavia, la glicerina provoca la corrosione di alcuni metalli a causa dell'assorbimento di acqua.

Altri agenti di accoppiamento per le misure a temperature normali possono essere l'acqua, vari oli o grassi, gel e fluidi siliconici. Le misure ad alte temperature richiedono speciali agenti di accoppiamento per alte temperature.

Una caratteristica della misurazione a ultrasuoni è che il dispositivo utilizza il secondo eco anziché il primo dalla superficie posteriore del materiale da misurare quando è in modalità eco a impulsi standard. Ciò comporta una lettura **doppia** rispetto a quella che dovrebbe essere.

L'utente è l'unico responsabile dell'uso appropriato del dispositivo di misurazione e del riconoscimento di questi fenomeni.