Sauter GmbH
Ziegelei 1
D-72336 Balingen
Email: info@kern-sohn.com
Tel. : +49-[0]7433- 9933-0
Fax: +49-[0]7433-9933-149
Internet: www.sauter.eu

Istruzioni per l'uso Misuratore di spessore del materiale a ultrasuoni

SAUTER TN-Gold

Versione 2.0
04/2020
IT



MISURAZIONE PROFESSIONALE

IT

SAUTER TN-Gold

V. 2.0 04/2020

Istruzioni per l'uso Misuratore di spessore del materiale a ultrasuoni

Congratulazioni per l'acquisto di un tester per oro ad ultrasuoni di SAUTER. Ci auguriamo che apprezziate il vostro strumento di misurazione di qualità con la sua vasta gamma di funzioni. Se avete domande, richieste o suggerimenti, non esitate a contattarci.

Tabella dei contenuti:

1. Funzione principale del software KERN SSG per il tester d'oro 4
1.1 Aprire il software 4
1.2 Iniziare la procedura 4
1.3 Scelta della forma esterna 4
1.4 Peso e dimensioni 5
2. Determinazione del livello di sicurezza 5
3. Lega di vista di base 6
4. Trasferimento della velocità del suono nello strumento di misura 6
5. Misurazione del pezzo d'oro da testare con il dispositivo di misurazione a ultrasuoni 7
6. Valutazione del risultato della misurazione 7
7. Metodi di misurazione alternativi 7
8. Manuale della serie TN-US 7
8.1 Panoramica generale 7
8.2 Dati tecnici 8
8.3 Funzioni generali 8
8.4 Principio di misura 8
8.5 Attrezzatura 9
9. Caratteristiche del design 10
9.1 Display digitale 10
9.2 Descrizione del pannello di controllo 11
10. Preparazione per la messa in funzione 11
10.1 Selezione della sonda 11
10.2 Condizioni e preparazioni per le superfici 13
11. Come funziona 14
11.1 Accensione e spegnimento 14
11.2 Impostazione del trasduttore (impostazione dello zero) 14
11.3 Velocità del suono 15
11.4 Le misurazioni sono fatte 16
11.5 La modalità dell'immagine ad ultrasuoni (modalità di scansione) 17

11.6 Cambiare la risoluzione 18
11.7 Le unità cambiano 18
11.8 Gestione della memoria 18
11.9 "Modalità bip 19
11.10 Retroilluminazione EL 19
11.11 Informazioni sulla batteria 19
11.12 Spegnimento automatico 20
11.13 Impostazione di base del sistema (reset) 20
11.14 Connessione al PC 20
12. Manutenzione 20
13. Trasporto e stoccaggio 20
14. Velocità del suono 21
15. Commenti sull'applicazione 21
15.1 La misurazione del materiale dei tubi e delle manichette 21
15.2 Misurare le superfici calde 22
15.3 Misurare i materiali rivestiti 22
15.4 Idoneità del materiale 22
15.5 Agente di accoppiamento 23

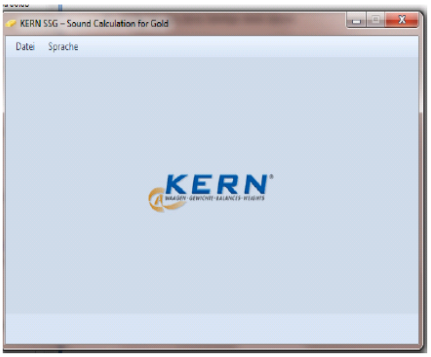
1. Funzione principale del software KERN SSG per il tester d'oro

Con l'aiuto di questo software, la velocità ultrasonica individuale del vostro pezzo di prova può essere comodamente determinata.
I pezzi d'oro, come le monete o i lingotti, possono non essere costituiti da oro puro, con una velocità del suono di 3240 metri al secondo (m/s). Spesso il rame o altri componenti sono in piccole proporzioni, componenti del pezzo d'oro. Questo è di solito necessario per una maggiore resistenza del corpo e deve essere preso in considerazione per il controllo dell'autenticità.
Questi componenti della miscela (o leghe) possono essere presi dall'esposizione del pezzo d'oro, o possono essere richiesti al produttore o al fonditore o raffinatore.

1.1 Aprire il software

- Estratto da KERNSSG.zip
- Aprire KERNSSG.exe

1.2 Iniziare la procedura



Cliccate su File e selezionate New dal menu

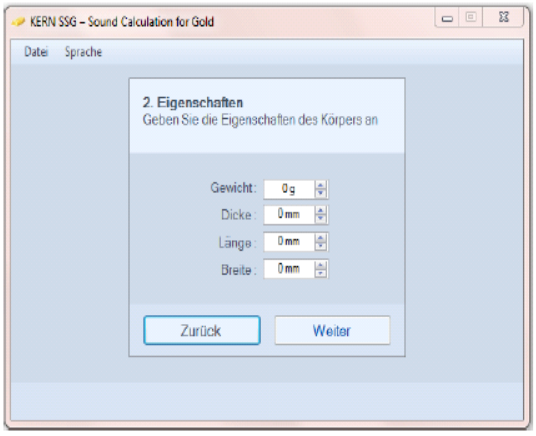
1.3 Scelta della forma esterna



Scelta tra lingotto d'oro o moneta

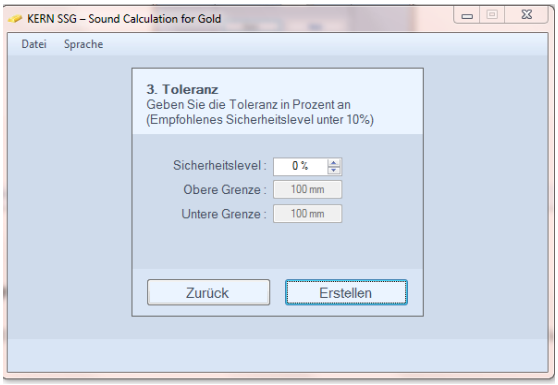
1.4 Peso e dimensioni

Inserisci il peso del tuo pezzo di prova e le dimensioni esterne.
Per determinare il peso, raccomandiamo una bilancia di precisione adatta. Potete trovarli su www.kern-sohn.com .
Per determinare le dimensioni, si raccomanda di usare un calibro a corsoio o un micrometro esterno. Quando si determina lo spessore delle monete, si prega di prestare attenzione al punto in cui si misura. Qui si deve tener conto delle depressioni e delle elevazioni dovute al conio.
* determinare le dimensioni con i calibri
Leggere il risultato in millimetri

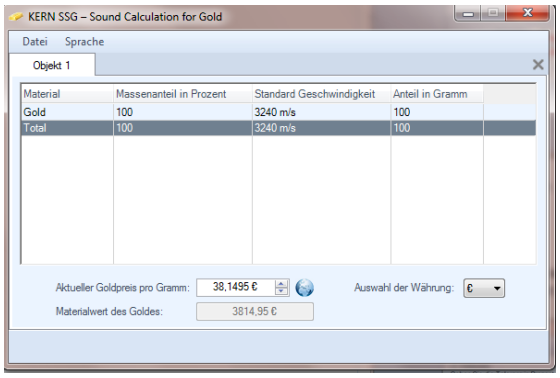


2. Determinazione del livello di sicurezza

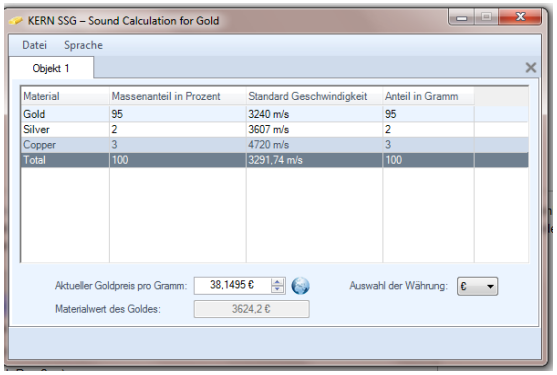
Ogni misurazione è soggetta a incertezza o ha una tolleranza. Una tolleranza del 5%, per esempio, corrisponde a un livello di sicurezza del 95% e indica il valore di cui il risultato della misurazione può oscillare. Poiché nella procedura qui utilizzata si confrontano due misure, si raccomanda una generosa selezione di tolleranza.
Un livello di sicurezza del 95 % è quindi fornito dalla fabbrica. Questo può essere sovrascritto.



3. Visione di base della lega



Per conferire al materiale una stabilità consueta nell'uso, le monete sono realizzate in leghe d'oro. Questo significa che oltre all'oro, altri materiali sono stati mescolati durante la produzione. L'argento e il rame sono particolarmente popolari per questo scopo.
La lega esatta del pezzo d'oro può essere presa nella sinossi , che di solito è allegata. In alternativa, la raffineria o la zecca che ha prodotto il pezzo d'oro può fornire informazioni in merito.
La lega del pezzo d'oro da testare deve essere inserita in questa finestra.
Nella riga "New component" il primo componente di lega - dopo l'oro - deve essere inserito tramite il campo di selezione a discesa. Inoltre, la percentuale della lega deve essere inserita. Il software ora inserisce automaticamente la relativa frazione di massa in grammi.
Dopo aver inserito tutti i componenti, il software emette la velocità ultrasonica da utilizzare.



Questa velocità ad ultrasuoni calcolata deve ora essere inserita nell'apparecchio di misurazione ad ultrasuoni SAUTER TN-US.

4. Trasferimento della velocità del suono nello strumento di misura

A tal fine, il dispositivo deve essere acceso. Dopo la calibrazione ZERO, il valore viene inserito premendo il tasto CAL 2 volte (m/s lampeggia sul display). Viene visualizzata l'ultima velocità del suono utilizzata. Con i tasti freccia ▲ e ▼ la velocità del suono può essere aumentata o diminuita. Inserite qui la velocità del suono calcolata. Premere nuovamente il tasto CAL per accettare questa voce.

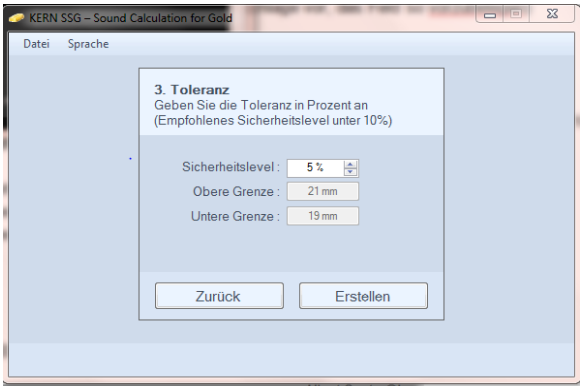
5. Misurazione del pezzo d'oro da testare con il dispositivo di misurazione a ultrasuoni

Un piccolo agente di accoppiamento (ATB-US 03, ordinabile separatamente) viene applicato su un lato dell'oggetto da misurare. Il trasduttore viene ora leggermente premuto su questo gel di accoppiamento. Se la connessione è corretta, il display mostra

⊥	Questo simbolo indica l'accoppiamento
Valore (mm)	Questo numero indica lo spessore misurato del pezzo di prova

6. Valutazione del risultato della misurazione

Il risultato misurato dal dispositivo di misurazione a ultrasuoni deve rientrare nel campo di tolleranza.



Se il risultato della misurazione è al di sopra o al di sotto dell'intervallo di tolleranza, si consiglia di effettuare una misurazione comparativa in un altro punto del pezzo d'oro, o su altre due superfici laterali opposte (nel caso delle barre).

Se ci sono ancora deviazioni che sono al di fuori della gamma di tolleranza, c'è ora un fattore sospetto che indica un falso nucleo.

7. Metodi di misurazione alternativi

Come metodo di misurazione tradizionale per la determinazione dell'autenticità dei pezzi d'oro, si raccomanda la determinazione della densità nel liquido.

A questo scopo, offriamo interessanti soluzioni di determinazione della densità nel settore delle bilance da laboratorio su www.kern-sohn.com.

8. Manuale della serie TN-US

8.1 Panoramica generale

Il TN-US è uno spessimetro digitale a ultrasuoni per materiali. Si basa sugli stessi principi di funzionamento di SONAR. Il TN-US può misurare lo spessore di una vasta gamma di materiali con una precisione di misurazione fino a 0,1 mm o 0,01 mm. Può essere utilizzato per una vasta gamma di materiali metallici e non metallici, omogenei.

8.2 Dati tecnici

	TN Gold 80
Dispaly	Display LCD da 4,5 pollici con retroilluminazione
Campo di misura	0.75~80mm
Velocità del suono	1000~9999m/s
Risoluzione	0,01mm
Incertezza di misura	±0,5% ± 0,04mm
Memoria	fino a 20 file (fino a 99 valori misurati per file) con i valori misurati memorizzati
Alimentazione	2 batterie AA da 1,5 V
Comunicazione	RS-232
Temperatura ambiente	-20°C - 60°C
Umidità massima	≤ 90%
Dimensioni	150x74x32mm
Peso	245g

8.3 Funzioni generali

Le misurazioni possono essere effettuate con una vasta gamma di materiali tra cui metalli, plastiche, ceramiche, compositi, epossidici, vetro e altri materiali conduttori di onde ultrasoniche.

Sono disponibili modelli di trasduttori specifici per applicazioni speciali, specialmente per materiali a grana grossa e applicazioni ad alta temperatura.

- Impostazione dello zero e funzione di calibrazione della velocità del suono.
- Funzione di calibrazione a due punti
- Due modalità di lavoro: modalità punto singolo e modalità immagine ad ultrasuoni (modalità scansione)
- L'indicatore di stato di accoppiamento visualizza lo stato di accoppiamento.
- Le informazioni sulla batteria mostrano la capacità rimanente della batteria.
- Funzione "Auto Sleep" e "Auto Power off" per il risparmio della batteria.
- Software ATU-04 per TN xxx0.01 US disponibili su richiesta per trasferire i dati della memoria al PC.

8.4 Principio di misura

Lo spessimetro digitale a ultrasuoni per materiali misura lo spessore di una parte o di una struttura misurando accuratamente il tempo necessario a un breve impulso ultrasonico, controllato da un trasduttore, per penetrare attraverso lo spessore di un materiale, quindi essere riflesso dalla superficie posteriore o interna e tornare al trasduttore.

Questo 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 calcolato utilizzando il seguente
Formula espressa

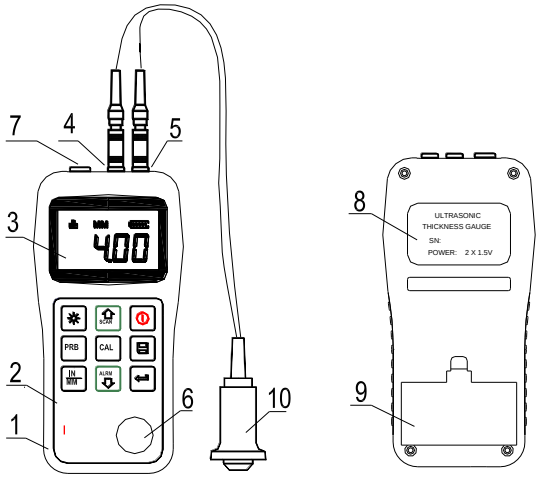
$$H = \frac{v \times t}{2}$$

H = spessore del materiale dell'oggetto della prova
v = velocità del suono del materiale corrispondente
t = il tempo di transito misurato per il suono

8.5 Attrezzatura

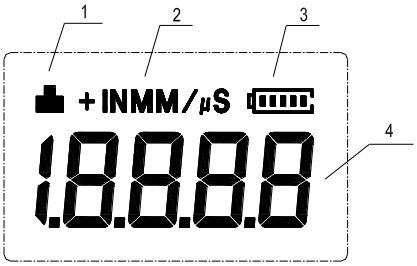
	No.	Designazione	Quantità	Nota
Standard Attrezzatura	1	Corpo principale	1	
	2	Sonda	1	A seconda del modello
	3	Mezzi di accoppiamento	1	
	4	Valigetta di trasporto	1	
	5	Istruzioni per l'uso	1	
	6	Batteria alcalina	2	Dimensione AA
Opzionale Supplemento Attrezzatura	7	Trasduttore: ATU-US 01	1	
	8	Trasduttore: ATU-US 02	1	
	9	Trasduttore: ATB-US 02	1	
	10	Trasduttore: ATU-US10 angolo retto	1	
	11	Trasduttore: ATU-US09	1	
	12	Trasduttore: ATB-US01	1	
	13 14	Dati Pro Software ATU-04 Cavo USB Comm. FL-A01	1 1	per PC, solo per i modelli TN xxx 0.01US
	16	Gel di accoppiamento ATB-US03	1	

9. Caratteristiche del design



1 La parte principale del dispositivo (unità di visualizzazione)
2 Tastiera
3 Display LCD
4 Presa generatore di impulsi
5 Presa del ricevitore di radiazioni
6 Piastra zero
7 Presa di collegamento al PC
8 Etichetta (sul retro)
9 Coperchio della batteria
10 Sonda di misura US

9.1 Display digitale



1. Stato del collegamento: visualizza lo stato del collegamento;

Questo simbolo deve apparire durante le misurazioni. Se questo non è il caso, il dispositivo ha problemi ad ottenere misure stabili ed è molto probabile che si verifichino deviazioni.

2. Unità: mm o pollici per lo spessore del materiale m/s o in/µ s per la velocità del suono
3. Indicatore della batteria: mostra la capacità rimanente delle batterie
4. Informazioni sul display: Il valore dello spessore del materiale determinato e la velocità del suono possono essere letti e indicano il processo di lavoro in corso.

9.2 Descrizione del pannello di controllo

	On/Off Accendi/Spegni		Taratura Velocità del suono
	On/ Off Retroilluminazione		Tasto Invio
	Pulsante Azzeramento		Più; Modalità US: On / Off
	Pulsante per Cambiare il Unità		Meno; Modalità beep: On / Off
	Salvare i dati o. cancellare		

10. Preparazione per la messa in funzione

10.1 Selezione della sonda

Questo dispositivo può essere utilizzato per misurare una vasta gamma di materiali, da diversi metalli a vetro e plastica. Per questi diversi tipi di materiale sono quindi necessari trasduttori diversi, cioè teste di misura US . Il trasduttore corretto è fondamentale per un successo affidabile delle misurazioni. Le sezioni seguenti spiegano le caratteristiche importanti dei trasduttori e ciò che dovrebbe essere considerato quando si sceglie un trasduttore per un particolare oggetto di lavoro. In termini generali, il miglior trasduttore per un oggetto di lavoro dovrebbe inviare sufficiente energia ultrasonica nel materiale da misurare in modo che un'eco forte e stabile arrivi allo strumento. Alcuni fattori influenzano la forza degli ultrasuoni quando vengono trasmessi.

Questi possono essere letti qui sotto:

L'intensità iniziale del segnale:
Più forte è il segnale di partenza, più forte sarà l'eco di ritorno. L'intensità iniziale del segnale è principalmente un fattore della dimensione dell'emettitore di ultrasuoni nel trasduttore. Una superficie emittente forte emetterà più energia nel materiale di una debole. Di conseguenza, una cosiddetta sonda US da "1/2 pollice" emetterà un segnale più forte di una sonda US da "1/4 di pollice".

Capacità di assorbimento e dispersione:
Quando gli ultrasuoni passano attraverso qualsiasi materiale, vengono parzialmente assorbiti. Per i materiali con una struttura granulare, le onde sonore si disperderanno. Entrambe queste influenze riducono la forza delle onde sonore e quindi la capacità del

dispositivo di rilevare o raccogliere l'eco di ritorno. Le onde sonore con frequenze più alte vengono "inghiottite" più di quelle con frequenze più basse.
Quindi potrebbe sembrare che sarebbe meglio usare una sonda a bassa frequenza in ogni caso, ma queste sono meno allineabili (focalizzate) di quelle ad alta frequenza. Di conseguenza, un trasduttore ad alta frequenza sarebbe una scelta migliore per rilevare piccole depressioni o impurità nel materiale.

Geometria della sonda:
Le limitazioni fisiche dell'ambiente di misurazione a volte determinano l'idoneità della sonda per un particolare oggetto di prova. Alcuni trasduttori sono semplicemente troppo grandi per essere utilizzati in un ambiente fisso. Se la superficie disponibile per il contatto del trasduttore è limitata, è necessario un trasduttore con una piccola area di contatto. Se state misurando una superficie curva, per esempio un
parete del cilindro di azionamento, anche la superficie di contatto del trasduttore deve essere adattata a questo.

Temperatura del materiale:
Se le misurazioni vengono effettuate su superfici eccezionalmente calde, vengono utilizzati trasduttori ad alta temperatura. Questi sono costruiti in modo da poter essere utilizzati senza danni per materiali e tecniche speciali sotto alte temperature. Inoltre, bisogna fare attenzione quando si usa una "calibrazione zero" o una "calibrazione a spessore noto del materiale" con un trasduttore ad alta temperatura.

La selezione del trasduttore appropriato è spesso un compromesso tra diverse influenze e caratteristiche. A volte è necessario selezionare diversi ,
provare diversi trasduttori fino a trovare finalmente quello più adatto per l'oggetto di prova corrispondente.
La sonda è il "pezzo finale" del misuratore.
Trasmette e riceve onde ultrasoniche, che lo strumento utilizza per misurare lo spessore del materiale in prova. Il trasduttore è collegato al misuratore tramite un cavo adattatore e due connettori equidistanti. Quando si usano i trasduttori, l'inserimento dei connettori è semplice: la spina si inserisce nella presa o nel dispositivo stesso.
Il trasduttore deve essere usato correttamente per ottenere risultati di misurazione accurati e affidabili.

Quella che segue è una breve descrizione di uno di essi, seguita da istruzioni per l'uso.



L`illustrazione in alto visualizza dal basso una tipica sonda. I due semicerchi sono visibili, visibilmente divisi nel mezzo. Uno dei semicerchi dirige gli ultrasuoni nel materiale da misurare e l'altro dirige l'eco indietro alla sonda. Quando il trasduttore viene posizionato sul materiale da misurare, si trova direttamente sotto il centro del punto di cui si vuole misurare lo spessore.

L'immagine a destra mostra la vista dall'alto di un trasduttore.
Viene premuto sul trasduttore dall'alto con il pollice o l'indice per mantenerlo accuratamente posizionato. È necessaria solo una pressione moderata, poiché la sua superficie deve solo essere posizionata in piano sul materiale da misurare.

Modello	Freq MHZ	Ø mm	Campo di misura	Limite inferiore	Nota
ATU-US01	2,5	14	3.0mm～300.0mm (acciaio) 40mm (ghisa grigia HT200)	20	Per materiali spessi, altamente smorzanti o altamente diffondenti
ATU-US09	5	10	1.2mm～230.0mm (acciaio)	Φ20mm×3.0mm	Misura normale
ATU-US10	5	10	1.2mm～230.0mm (acciaio)	Φ20mm×3.0mm	Misura normale, angolo di 90
ATU-US02	7	6	0.75mm～80.0mm (Acciaio)	Φ15mm×2.0mm	Per materiale tubolare sottile o poco piegato
ATB-US01	5	6	0.75mm～80.0mm (acciaio)	Φ15mm×2.0mm	Per materiale sottile
ATB-US02	5	12	3～200mm (acciaio)	30	Per misurazioni ad alta temperatura (fino a 300°C)

10.2 Condizioni e preparazioni per le superfici

In qualsiasi tipo di misurazione a ultrasuoni, lo stato e la rugosità della superficie da misurare sono di fondamentale importanza. Le superfici ruvide e irregolari possono limitano la penetrazione delle onde ultrasoniche attraverso il materiale e portano a risultati di misurazione instabili ed errati.
La superficie da misurare deve essere pulita e priva di qualsiasi sostanza, ruggine o verderame. Se questo è il caso, il trasduttore non può essere pulito
essere posizionato sulla superficie. Spesso una spazzola metallica o un raschietto è utile per pulire la superficie. In casi estremi, si possono usare levigatrici a nastro o simili. Tuttavia, si deve evitare la scriccatura della superficie, che impedisce il posizionamento pulito del trasduttore.
Le superfici estremamente ruvide come la ghisa a ciottoli sono molto difficili da misurare. Questi tipi di superfici si comportano come quando la luce brilla su un vetro smerigliato, il fascio viene disperso e inviato in tutte le direzioni.
Inoltre, le superfici ruvide contribuiscono a un'usura significativa del trasduttore, specialmente in situazioni in cui viene "sfregato" sulla superficie.
Dovrebbero quindi essere controllati a una certa distanza, soprattutto ai primi segni di irregolarità sulla superficie di contatto. Se questo è consumato più da un lato che dall'altro, le onde sonore non possono più penetrare verticalmente attraverso la

superficie materiale dell'oggetto della prova. In questo caso, le piccole irregolarità del materiale possono essere misurate solo con difficoltà, poiché il fascio sonoro non giace più esattamente sotto il trasduttore.

11. Come funziona

11.1 Accensione e spegnimento

Il dispositivo si accende e si spegne con il pulsante on/off.
L'apparecchio contiene una memoria speciale in cui vengono memorizzate tutte le misurazioni, anche dopo lo spegnimento.

11.2 Impostazione del trasduttore (impostazione dello zero)

Il pulsante ZERO viene utilizzato per azzerare lo strumento. Questo viene fatto quasi come uno strumento meccanico di misurazione di precisione (micrometro).
Se questo non viene fatto correttamente, tutte le misurazioni effettuate possono essere errate.
Quando lo strumento viene a conoscenza dell'impostazione dello zero, il valore di errore specificato viene misurato e corretto automaticamente per tutte le misurazioni successive.
La procedura è la seguente:

1. 1 La sonda (sonda di misurazi**on**e US) è inserita e si controllano le connessioni delle spine. La superficie di contatto della sonda deve essere pulita.
2. Premere il tasto ZERO per attivare la modalità di impostazione dello zero.
3. Il tasto SCAN e il tasto ALRM vengono premuti per mostrare il modello di trasduttore attualmente in uso. Naturalmente, qui non si deve commettere alcun errore, poiché questo è cruciale per la precisione della misurazione.
4. Una goccia di agente di accoppiamento viene ora aggiunta alla piastra zero in metallo.
5. La sonda di misurazione US viene premuta con attenzione sulla piastra zero e deve giacere piatta su questa superficie. Ora appare il valore 4mm, poiché la piastra zero è spessa 4mm e il dispositivo è ora calibrato su questo valore.
6. Ora la sonda di misurazione US viene sollevata dalla piastra zero. Lo strumento ha ora rilevato il fattore di errore iniziale e lo utilizzerà per regolare tutte le misure successive. Durante l'azzeramento, lo strumento utilizzerà sempre la velocità del suono della piastra zero incorporata, anche se altri valori sono stati precedentemente inseriti per effettuare le misure effettive. Anche se l'ultima impostazione zero è memorizzata, si raccomanda di eseguirla di nuovo ogni volta che si accende l'unità, così come quando si usa un trasduttore diverso. Questo assicurerà che lo strumento sia sempre stato impostato correttamente. Premendo il pulsante ZERO si annulla l'attuale impostazione dello zero. Il dispositivo ritorna alla modalità di misurazione.

11.3 Velocità del suono

Per effettuare misurazioni accurate, questo deve essere impostato sulla velocità del suono del materiale corrispondente. Diversi materiali hanno diverse velocità sonore proprie.

Se questo non viene fatto, tutte le misurazioni saranno errate di una certa percentuale. La **calibrazione a punto singolo** è l'approccio più comune per ottimizzare la linearità su un lungo intervallo. La **calibrazione a due punti** permette una maggiore precisione a intervalli più brevi calcolando l'impostazione dello zero e la velocità del suono.

Nota: Per le **calibrazioni a un punto e a due punti, la** vernice o il rivestimento devono essere rimossi prima. Se questo non viene fatto, il risultato della calibrazione consisterà in una sorta di "velocità del suono multi-materiale" e non sarà certamente quello del materiale reale da misurare.

11.3.1 Calibrazione con spessore del materiale noto

Nota: Questa procedura richiede un campione del materiale da misurare, il cui spessore esatto può essere determinato, per esempio, a qualsiasi
è stato misurato prima.

1. L'impostazione dello zero è fatta.
2. Il materiale campione è dotato di gel di accoppiamento.
3. La testina di misura US viene premuta sul pezzo di materiale. Un valore di spessore del materiale può ora essere letto sul display e appare il simbolo di accoppiamento.
4. Non appena viene raggiunta una lettura stabile, la testina di misurazione USA viene nuovamente sollevata. Se lo spessore del materiale appena misurato cambia rispetto al valore che esisteva durante l'accoppiamento, il passo 3) deve essere ripetuto.
5. Si preme il pulsante CAL e si attiva la modalità di calibrazione. Il simbolo MM (o IN) dovrebbe iniziare a lampeggiare.
6. Lo spessore del materiale richiesto (quello del modello di materiale) può ora essere regolato usando i tasti SCAN e ALRM .
7. Premete nuovamente il pulsante CAL e il M/S (o IN/µS) dovrebbe iniziare a lampeggiare. Il display mostrerà ora il valore della velocità del suono calcolato in precedenza dallo spessore del materiale.
8. Per uscire dalla modalità di calibrazione, premere il tasto CAL per tornare alla modalità di misurazione. D'ora in poi si possono fare delle misurazioni.

11.3.2 Calibrazione a velocità del suono nota

Nota: Questa procedura richiede la conoscenza della velocità del suono del materiale da misurare. Una tabella dei materiali più comuni si trova nell'appendice A di questo manuale.

1. Premere CAL per entrare nella modalità di calibrazione. Il simbolo MM (o IN) dovrebbe iniziare a lampeggiare.
2. Questo tasto viene premuto ripetutamente in modo che anche il simbolo M/S (o IN/ µS) lampeggi.

3. Usare i tasti SCAN o ALRM passare tra le velocità del suono predefinite e comunemente usateo ↵.
4. Per uscire dalla modalità di calibrazione, premere il tasto CAL. D'ora in poi si possono fare delle misurazioni.

Per ottenere il risultato di misurazione più accurato, si raccomanda generalmente di calibrare lo strumento di misurazione con un campione di materiale di spessore noto. La composizione del materiale stesso (e quindi la velocità del suono) varia spesso da un produttore all'altro. La calibrazione con un campione di spessore noto del materiale assicura che lo strumento sia stato regolato il più accuratamente possibile per il materiale da misurare.

11.3.3 Taratura a due punti

Questa procedura presuppone che l'utente abbia due punti noti di spessore del materiale di prova e che siano rappresentativi dell'intervallo di misurazione.

1. L'impostazione dello zero è fatta
2. L'agente di accoppiamento viene applicato al campione di materiale.
3. La sonda US viene posizionata su di essa (sul primo o sul secondo punto di calibrazione) e viene controllata la corretta posizione della sonda US sul campione di materiale. Il display dovrebbe ora mostrare una lettura e il simbolo del collegamento dovrebbe apparire.
4. Una volta ottenuta una lettura stabile, la sonda viene tolta. Se la lettura è diversa da quando la sonda era ancora accoppiata, il passo 3 deve essere ripetuto.
5. Si preme il pulsante CAL , M/S (o IN/ µS) dovrebbe iniziare a lampeggiare.
6. Con i tasti SCAN e ALRM può ora correggere sul display lo spessore del materiale richiesto fino a farlo corrispondere a quello del campione di materiale.
7. Il tasto ZERO viene premuto e il display mostra 1OF2. I passi da 3. a 6. vengono ora ripetuti per il secondo punto di calibrazione.
8. Il tasto CAL viene premuto in modo che il M/S (o IN/µS) inizi a lampeggiare. Lo strumento visualizzerà ora il valore della velocità del suono calcolato in base al valore dello spessore del materiale inserito al punto 6).
9. Premere nuovamente il tasto CAL per uscire dalla modalità di calibrazione. Ora è possibile iniziare a misurare nel campo di misura pre-programmato.

11.4 Le misurazioni sono fatte

Lo strumento memorizza sempre l'ultimo valore misurato finché non viene aggiunto un nuovo valore.

Affinché il trasduttore funzioni correttamente, non ci devono essere ponti d'aria tra la sua superficie di contatto e la superficie del materiale da misurare. Questo si ottiene con il gel ultrasonico, l'"agente di accoppiamento". Questo liquido "accoppia" o trasmette le onde ultrasoniche dal trasduttore nel materiale e indietro. Quindi, prima della misurazione, una piccola quantità di agente di accoppiamento dovrebbe essere applicata alla superficie del materiale da misurare. Anche una sola goccia è sufficiente.

Poi la sonda di misurazione US viene premuta con cura e con fermezza sulla superficie del materiale. Il simbolo di accoppiamento e un numero appaiono sul display. Se il dispositivo è "regolato in modo pulito" e la velocità del suono corretta
è stata determinata, il numero sul display mostra lo spessore attuale del materiale, misurato direttamente sotto il trasduttore.
Se l'indicatore di accoppiamento non appare o il numero sul display è discutibile, è necessario prima controllare che ci sia sufficiente agente di accoppiamento nel punto sotto la sonda US e che questa sia stata posizionata piatta sul materiale. A volte è necessario provare un trasduttore diverso per il materiale in questione (diametro o frequenza).
Mentre la sonda ultrasonica è in 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 un sottile film di agente di accoppiamento viene trascinato tra la sonda U.S. e la superficie del materiale quando la sonda è sollevata. In questo caso, è possibile che si faccia una misurazione attraverso questa pellicola che poi risulta essere più grande o più piccola del dovuto. Questo è ovvio perché se una misurazione viene fatta mentre la sonda US è ancora in posizione e l'altra quando è stata appena sollevata. Inoltre, è più probabile che vengano misurati materiali con vernici o rivestimenti spessi anziché il materiale previsto. La responsabilità per un uso pulito del dispositivo di misurazione in relazione al rilevamento di questi fenomeni rimane in ultima analisi dell'utente.

11.4.1 Cambiare le singole velocità del suono

L'appendice A elenca le singole velocità del suono utilizzate per la misurazione dei diversi materiali.
Se la velocità del suono deve essere modificata, procedere come segue:

1. Il pulsante CAL viene premuto due volte finché il simbolo M/S inizia a lampeggiare.
2. Poi, premere il pulsante SCAN o ALARM per cambiare la velocità del suono.
3. Ora premete il tasto Cal- per salvare le modifiche.

11.5 La modalità dell'immagine ad ultrasuoni (modalità di scansione)

Mentre il TN-US eccelle nelle misurazioni di un singolo punto, a volte è desiderabile esaminare un'area più grande per cercare il punto più sottile. Questo strumento ha una funzione di modalità di scansione che ti permette di fare proprio questo.
Nel funzionamento normale, vengono prese quattro misure al secondo, il che è molto appropriato per le misure singole. In modalità di scansione, si tratta di dieci misurazioni al secondo e i risultati delle letture vengono visualizzati sul display. Mentre il trasduttore è in contatto con il materiale da misurare, lo strumento cerca automaticamente la lettura più piccola. Il trasduttore può essere "sfregato" sulla superficie poiché le brevi interruzioni del segnale vengono ignorate. Per le interruzioni più lunghe di due secondi,

viene visualizzata la lettura più piccola trovata. Se il trasduttore è sollevato, viene visualizzato anche il più piccolo valore misurato trovato.
Quando la modalità di scansione è spenta, la modalità di misurazione a punto singolo si attiva automaticamente.
La modalità di scansione deve essere disattivata come segue:
Il tasto viene premuto per attivarlo o disattivarlo. Lo stato attuale della modalità di scansione appare sullo schermo.

11.6 Cambiare la risoluzione

Il TN xxx-0.01US ha due risoluzioni dello schermo selezionabili, 0.1mm e 0.01mm.
Questa opzione non è disponibile per gli apparecchi della serie TN xxx-0.1US. Qui è limitato a 0,1 mm.
Se il pulsante viene premuto dopo l'accensione, la risoluzione può essere selezionata tra "alta" e "bassa".

11.7 Le unità cambiano

A partire dalla modalità di misurazione, l'unità può essere cambiata premendo il tasto e selezionando tra mm (metrico) e pollici (inglese).

11.8 Gestione della memoria

11.8.1 Salvare la lettura di un contatore

I valori misurati possono essere memorizzati nel dispositivo con 20 file (F00-F19). Per ogni file ci sono almeno 100 registri (valori di spessore del materiale) che possono essere memorizzati. Se il tasto viene premuto dopo l'apparizione di un nuovo valore di lettura, lo spessore del materiale misurato viene memorizzato nel file corrente in corso. Se il file in cui sono memorizzati i valori misurati deve essere cambiato, procedere come segue:

1. Premendo il tasto , si attiva la funzione di raccolta dei dati e si può leggere il nome corrente del file e il numero totale di tutte le registrazioni di dati nel file.
2. Premere o per impostare il file desiderato come quello corrente.
3. Il tasto è usato per uscire da questo programma in qualsiasi momento.

11.8.2 Cancellare il contenuto di un file speciale

È anche possibile cancellare completamente il contenuto di un file, il che permette all'utente di creare una nuova lista di misure nella posizione di memoria L00. La procedura è la seguente:

1. Premendo il tasto , si attiva la funzione di raccolta dei dati e si può leggere il nome corrente del file e il numero totale di tutte le registrazioni di dati nel file.
2. I tasti e sono usati per scorrere avanti e indietro nel file fino a trovare il file appropriato.

3. Al file desiderato, premete il pulsante e il contenuto sarà cancellato automaticamente. Il simbolo "-DEL" appare sul display.
4. Il tasto è usato in qualsiasi momento per uscire da questo programma e tornare alla modalità di misurazione.

11.8.3 Inserimento/cancellazione delle registrazioni di dati memorizzati

Questa funzione permette all'utente di inserire o cancellare una registrazione di dati in un file desiderato e precedentemente salvato.
I seguenti passi devono essere fatti:

1. Premendo il tasto, si attiva la funzione di raccolta dei dati e si può leggere il nome corrente del file e il numero totale di le registrazioni di dati nel file.
2. Usate i tasti o per selezionare il file desiderato.
3. Premendo il tasto, si apre il file desiderato e il display mostra la registrazione di dati corrente (ad esempio L012) e il suo contenuto.
4. Usare i tasti e per selezionare la registrazione di dati desiderato.
5. Premere il pulsante nella posizione desiderata. Questo viene ora cancellato automaticamente e sul display appare "-DEL".
6. Il tasto è usato in qualsiasi momento per uscire da questo programma e tornare alla modalità di misurazione.

11.9 "Modalità beep

Se la modalità "Beep" è attivata sotto **((**On**))**, si sente un breve "clacson" ogni volta che si preme un tasto, ogni volta che si effettua una misurazione e quando il valore misurato supera il limite di tolleranza.
Questa opzione può essere attivata e disattivata con il tasto e il simbolo è visibile sul display.

11.10 Retroilluminazione EL

Questo permette di lavorare in un ambiente buio. Il pulsante attiva e disattiva la retroilluminazione quando lo strumento è acceso.
Poiché la luce EL consuma molta elettricità, dovrebbe essere accesa solo quando è necessario.

11.11 Informazioni sulla batteria

Sono necessarie due batterie alcaline AA come fonte di alimentazione. Dopo alcune ore di utilizzo delle batterie, il simbolo appare sul display. Più grande è la parte nera nel simbolo, più piena è la batteria. Quando la capacità della batteria è esaurita, il seguente simbolo appare e inizia a lampeggiare. Ora le batterie dovrebbero essere cambiate.
Quando si cambia, è essenziale fare attenzione alla polarità.
Se il dispositivo non viene utilizzato per un periodo di tempo più lungo, le batterie devono essere rimosse.

11.12 Spegnimento automatico

Il dispositivo ha una funzione di spegnimento automatico per risparmiare le batterie. Se nessun pulsante viene premuto per più di 5 secondi, si spegne automaticamente.
Si spegne anche quando la tensione della batteria è troppo bassa e la batteria è quasi esaurita.

11.13 Impostazione di base del sistema (reset)

Il tasto 

viene premuto durante l'accensione per ripristinare le impostazioni di fabbrica. Anche tutti i dati di memoria saranno cancellati. Questa procedura può essere utile se il parametro nello strumento è diventato inutilizzabile.

11.14 Connessione al PC

Dopo il completamento dell'attività di misurazione o alla fine della giornata, può essere auspicabile trasferire i dati a un PC utilizzando uno dei due programmi software. Il trasferimento al PC è possibile **solo con i modelli TN xxx-0.01 US** e non con il modello TN xxx-0.1US.
L'apparecchio TN xxx-0.01US è dotato di serie del collegamento dell'adattatore RS-232. Con il cavo opzionale disponibile, è possibile la connessione al PC o a dispositivi di memoria esterni. I dati di misurazione memorizzati nella memoria del dispositivo possono essere trasferiti tramite questo cavo attraverso l'accesso RS-232.

12. Manutenzione

Se si verificano problemi insoliti con il misuratore di spessore del materiale ultrasonico, si prega di non riparare, sostituire o smontare nulla sotto la propria responsabilità. Si prega di contattare immediatamente SAUTER GmbH e di inviarci l'apparecchio. Poi effettueremo la manutenzione nel più breve tempo possibile.

13. Trasporto e stoccaggio

Lo strumento di misura non deve essere esposto a vibrazioni, a forti campi magnetici, a sostanze in decomposizione o a polvere e non deve essere maneggiato in modo brusco.
Deve essere conservato a temperatura normale.

14. Velocità del suono

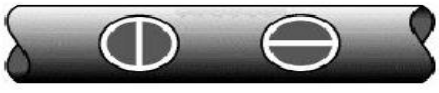
Materiale	Velocità del suono	
	In/µs	m/s
Alluminio	0.250	6340-6400
Convenzionale Acciaio	0.233	5920
Acciaio inossidabile	0.226	5740
Ottone	0.173	4399
Rame	0.186	4720
Ferro	0.233	5930
Ghisa	0.173-0.229	4400－5820
Piombo	0.094	2400
Nylon	0.105	2680
Argento	0.142	3607
Oro	0.128	3251
Zinco	0.164	4170
Titanio	0.236	5990
Lamiera	0.117	2960
Epoxy	0.109	2760
Resina	0.100	2540
Gelato	0.157	3988
Nichel	0.222	5639
Plexiglas	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

15. Note sull'applicazione

15.1 La 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 del trasduttore è importante. Se il diametro del tubo è maggiore di 4 pollici, la posizione del trasduttore sul tubo dovrebbe essere tale che la tacca sulla superficie di contatto sia perpendicolare all'asse lungo del tubo.

Per i diametri più piccoli dei tubi, si dovrebbero prendere due misure nello stesso punto, una con la dentellatura sulla superficie di contatto perpendicolare all'asse lungo e l'altra parallela ad esso. La lettura più piccola di queste due misure viene poi presa come la lettura esatta di quella posizione.



Perpendicular Parallel

15.2 Misurare le superfici calde

La velocità del suono attraverso un dato materiale dipende dalla sua temperatura. All'aumentare della temperatura, la velocità del suono diminuisce. Per la maggior parte delle applicazioni in cui la temperatura della superficie è inferiore a 100°C, non è necessario prendere ulteriori precauzioni. A temperature superiori, il cambiamento della velocità del suono del materiale da misurare comincia ad avere un effetto notevole sulla misurazione ultrasonica.

A temperature così elevate, si raccomanda di calibrare prima con un campione di materiale di spessore noto, che corrisponde esattamente o approssimativamente alla temperatura del materiale da misurare. Questo permetterà al misuratore di calcolare l'esatta velocità del suono attraverso il materiale caldo.

Per le misurazioni su superfici calde può anche essere necessario utilizzare un "trasduttore ad alta temperatura". Questi sono appositamente progettati per l'uso ad alte temperature, soprattutto perché il contatto con la superficie del materiale deve essere mantenuto per un breve periodo per una misurazione stabile.

Mentre il trasduttore è in contatto diretto con la superficie calda, si riscalda. A causa della dilatazione termica e di altri effetti, questo può influenzare negativamente la precisione della misurazione.

15.3 Misurare i materiali rivestiti

I materiali rivestiti sono speciali perché la loro densità (e quindi la velocità del suono) può variare considerevolmente 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 misurazione accurato è quello di eseguire prima una calibrazione su un campione di materiale di spessore noto. Questo dovrebbe essere idealmente 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 ulteriore fattore importante quando si misurano materiali rivestiti è che qualsiasi intercapedine d'aria intrappolata causerà una riflessione prematura del fascio ultrasonico. Questo si noterà in una diminuzione improvvisa dello spessore del materiale. Se da un lato questo impedisce una misurazione accurata dello spessore totale del materiale, dall'altro avvisa positivamente l'utente dei vuoti d'aria nel rivestimento.

15.4 Idoneità del materiale

Le misure di spessore dei materiali a ultrasuoni si basano sull'invio di un suono attraverso il materiale da misurare. Non tutti i materiali sono adatti a questo. La misurazione a ultrasuoni può essere praticamente applicata a una vasta gamma di materiali tra cui metalli, plastica e vetro. I materiali difficili includono alcuni materiali fusi, cemento, legno, fibra di vetro e alcuni tipi di gomma.

15.5 Agente di accoppiamento

Tutte le applicazioni a ultrasuoni richiedono un mezzo per trasmettere il suono dal trasduttore al materiale di prova. In genere, si tratta di una sostanza molto viscosa.
Gli ultrasuoni non possono essere trasmessi efficacemente attraverso l'aria.
Vengono utilizzati diversi agenti di accoppiamento. Per la maggior parte delle applicazioni si dovrebbe usare il glicole propilenico. La glicerina è raccomandata per le applicazioni difficili dove è richiesta la massima forza di trasmissione del suono. Tuttavia, la glicerina può causare la corrosione di alcuni metalli a causa dell'assorbimento di acqua.
Altri agenti di accoppiamento per misure a temperature normali possono includere acqua, vari oli o grassi, gel e fluidi siliconici. Le misurazioni ad alte temperature richiedono speciali agenti di accoppiamento per alte temperature.
Una caratteristica della misurazione ultrasonica è che lo strumento utilizza la seconda eco piuttosto che la prima eco dalla superficie posteriore del materiale da misurare quando è in modalità standard di eco a impulsi. Questo si traduce in una lettura che è il **doppio** di quella che dovrebbe essere.

La responsabilità dell'uso appropriato del dispositivo di misurazione e del riconoscimento di questi fenomeni è esclusivamente dell'utente.

Annotazione:
Per visualizzare la dichiarazione CE, cliccare sul seguente link:
https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/