



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 di materiale a ultrasuoni multimodale

SAUTER TN-EE

Versione 2.0

04/2020

IT



MISURAZIONE PROFESSIONALE

TN_EE-BA-it-2020



SAUTER TN-EE

V. 2.0 04/2020

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

Congratulazioni per l'acquisto di un misuratore di spessore di materiali multimodale SAUTER. Speriamo che vi piaccia 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.	Generale	3
1.1	Dati tecnici	3
1.2	Funzioni principali.....	3
1.3	Principio di misura	4
1.4	Configurazione	4
2.	Pannello di controllo e disposizione del display	5
2.1	Spiegazione dei simboli chiave	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.	Preparazione per la messa in servizio	6
3.1	Selezione dello scandaglio.....	6
3.2	Condizioni e preparazioni per le superfici	8
4.	Come funziona	8
4.1	Accensione e spegnimento	8
4.2	Selezione del modo di misurazione.....	9
4.3	Taratura dello zero	9
4.4	Taratura della velocità del suono	10
4.5	eseguire misurazioni.....	12
4.6	Modalità di scansione (modalità immagine ad ultrasuoni)	12
4.7	Cambiare la risoluzione	13
4.8	Le unità cambiano	13
4.9	Gestione della memoria	13
4.10	Retroilluminazione EL	14
4.11	Informazioni sulla batteria	14
4.12	Spegnimento automatico	14
4.13	Ripristinare l'impostazione di base del sistema (reset)	14
4.14	Connessione al computer	15
5.	Manutenzione	15
6.	Trasporto e stoccaggio	15

1. Generale

Il modello TN-EE è uno spessimetro a ultrasuoni universale per materiali. Il dispositivo funziona secondo lo stesso principio di misurazione dei calibri SONAR e viene utilizzato per la misurazione dello spessore di diversi materiali con una precisione di misurazione fino a 0,1/0,01 mm.

Passando semplicemente dalla modalità operativa "eco-impulso" a "echo-echo" (senza tener conto degli strati di vernice o di altri strati), lo strumento di misura a ultrasuoni TN-EE può essere utilizzato universalmente.

1.1 Dati tecnici

	TN 30-0.01EE	TN 60-0.01EE
Display	Display LCD da 4,5 pollici con retroilluminazione	
Campo di misura (impulso-eco)	0.65~600mm (acciaio)	
Campo di misura (Eco-Eco)	3~30mm	3~60mm
Velocità del suono	1000~9999m/s	
Risoluzione	0.1mm/0.01mm Precisione: ± 0,5% spessore +0,01mm,	
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	USB 1.1	
Temperatura ambiente	-20°C - 60°C	
Umidità massima	≤ 90%	
Dimensioni	150x74x32mm	
Peso	245g	

1.2 Funzioni principali

1. Utilizzo universale: funzionamento in modalità "eco-impulso" e 'echo-echo'.
2. Possibilità di misurare lo spessore di vari materiali, come metallo, plastica, ceramica, compositi, resine epossidiche, vetro e altri materiali con buona conducibilità ultrasonica
3. Applicazioni speciali con diversi trasduttori possibili, inclusa la misurazione dello spessore di materiali a grana grossa e ad alta temperatura
4. Funzioni Zero del sensore, calibrazione della velocità del suono
5. Funzione di calibrazione a due punti
6. Modalità a punto singolo e modalità di scansione. I risultati delle misurazioni vengono scansionati sette volte al secondo in modalità punto singolo e sedici volte al secondo in modalità scansione.
7. Il misuratore di spessore ha un display di stato per il collegamento dell'accoppiamento
8. Unità di misura: metrica/pollici.
9. Indicatore della batteria per mostrare la durata residua della batteria
10. Funzione automatica di standby e spegnimento per la conservazione della batteria

11. Software per l'elaborazione dei dati di misurazione memorizzati con il computer

1.3 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 espresso dalla seguente formula:

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

H = spessore del materiale dell'oggetto della prova

V = velocità del suono del materiale corrispondente

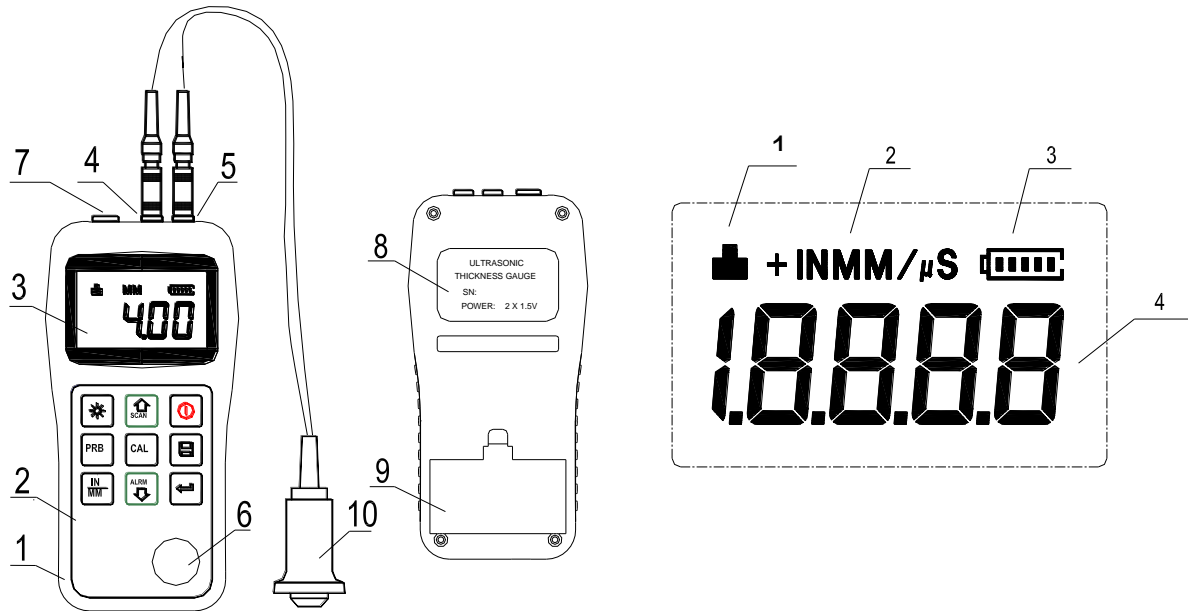
t = il tempo di transito misurato per il suono

1.4 Configurazione

	No	Articolo	Numero	N
Configurazione standard	1	Corpo principale del dispositivo	1	
	2	Sensore P5EE, 5 MHz, Ø 10 mm	1	
	3	Mezzi di accoppiamento	1	
	4	Sacchetto per i calibri	1	
	5	Istruzioni per l'uso	1	
	6	Batterie alcaline	2	AA
Configurazione opzionale	7	Software per l'archiviazione dei dati (ATU-04)	1	
	8	Sensore 2,5 MHz, Ø 14 mm: ATU-US01	1	Solo in modalità eco-impulso
	9	Sensore 7 MHz, Ø 6 mm: ATU-US02	1	Solo in modalità eco-impulso
	10	Sensore 5 MHz, Ø 10 mm: ATU-US09	1	Solo in modalità eco-impulso

	11	Sensore 5 MHz, Ø 10 mm: ATU-US10, con angolo di 90	1	Solo in modalità eco-impulso
--	----	--	---	------------------------------

2. Pannello di controllo e disposizione del display












- 1 Unità principale
- 2 Tastiera
- 3 display LCD
- 4 Presa per encoder a 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 US Sonda di misura

Spiegazione:

1. **Stato di accoppiamento:** indica lo stato di accoppiamento; durante le misurazioni, questa icona dovrebbe apparire. 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.

2.1 Descrizione del pannello di controllo

	Interruttore on/off		Suono di calibrazione velocità
	Illuminazione dello sfondo On/ Off		Tasto Invio
	Pulsante Azzeramento		Più; Modalità di scansione On/ Off
	Pulsante per cambiare le unità		Meno; Alternanza tra eco-impulso e Modalità eco-eco
	Salvare i dati o cancellare		

3. Preparazione per la messa in servizio

3.1 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 ultrasuono. 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 seleziona un trasduttore per un particolare oggetto di prova.

In termini generali, il miglior trasduttore per un oggetto di prova dovrebbe trasmettere 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 del segnale iniziale: più forte è un segnale dall'inizio, 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".

Assorbimento e dispersione: quando gli ultrasuoni passano attraverso qualsiasi materiale, vengono parzialmente assorbiti. Nei materiali con una struttura granulare, le onde sonore si disperdono. 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 del trasduttore: i limiti fisici dell'ambiente di misurazione a volte determinano l'idoneità del trasduttore 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 con il trasduttore è limitata, è necessario un trasduttore con una piccola area di contatto.

Se si misura una superficie curva, per esempio la parete di un cilindro di azionamento, la superficie di contatto del trasduttore deve essere adattata anche a questo.

Temperatura del materiale: se le misurazioni vengono effettuate su superfici eccezionalmente calde, si utilizzano 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 allo scandaglio. 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 qui sotto 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	Frequenza MHz	Φ mm	Campo di misura	Limite inferiore	Nota
P5EE	5	10	P-E: 0.65~600 mm E-E: 3~30/60 mm	Φ20 mm×3.0 mm	Misura standard


3.2 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. Superfici ruvide e irregolari possono limitare la penetrazione delle onde ultrasoniche attraverso il materiale e provocare risultati di misurazione instabili ed errati. La superficie da misurare deve essere pulita e priva di qualsiasi sostanza, ruggine o verderame. In questo caso, il trasduttore non può essere posizionato in modo pulito 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.

4. Come funziona

4.1 Accensione e spegnimento

L'apparecchio si accende premendo il tasto . Dopo l'accensione, si esegue prima un breve test del display accendendo tutti i segmenti del display. Dopo 1s, viene visualizzata l'impostazione corrente della velocità del suono e, se del caso, la disponibilità alla misurazione.




Per spegnere il dispositivo,  premere nuovamente il pulsante. Grazie alla memoria incorporata del dispositivo, tutte le impostazioni sono conservate in modo permanente, anche quando l'alimentazione è spenta. Il dispositivo è anche dotato di una funzione di spegnimento automatico per risparmiare le batterie. Se l'apparecchio non viene utilizzato per 5 minuti, avviene lo spegnimento automatico.

4.2 Selezione del modo di misurazione


Succede spesso che lo spessore dei tubi o dei contenitori debba essere misurato quando vengono utilizzati all'esterno. Prima della misurazione, lo strato di vernice o qualsiasi altro strato deve essere solitamente rimosso. Altrimenti, bisogna tener conto di un certo errore dovuto allo spessore del rispettivo strato e alla velocità del suono.




Questo errore di misurazione non si verifica con lo spessimetro a ultrasuoni TN-EE, perché ha una modalità di misurazione 'Echo-Echo' sviluppata per questo scopo. La selezione della modalità corrispondente è molto semplice e si effettua premendo un pulsante. Dopo di che, non è più necessario rimuovere lo strato di vernice o qualsiasi altro strato.

Per commutare lo strumento dal modo di misura "echo-impulso" a 'Echo-Echo', basta premere il tasto .


4.3 Calibrazione zero

Importante! La funzione di calibrazione zero è accessibile solo nella modalità di misurazione 'Pulse-Echo'.

Per eseguire l'azzeramento, premere il tasto . Questo viene fatto quasi nello stesso modo in cui si calibra a zero un micrometro meccanico. Se lo strumento non è azzerato correttamente, tutte le misurazioni effettuate saranno errate a causa di questo valore base errato. Quando lo strumento è calibrato a zero, un valore di errore specificato viene misurato e corretto automaticamente in tutte le misurazioni successive. La procedura è la seguente:

1. La sonda è collegata al dispositivo di misurazione. Bisogna controllare se tutte le connessioni a spina sono anche senza difetti. La superficie di contatto della sonda deve essere pulita e priva di oggetti estranei.
2. Premere il tasto  per entrare nella modalità zero.
3. Usare i tasti  o  per selezionare il trasduttore attualmente in uso. Si prega di assicurarsi che sia stata selezionato il segnale acustico corretto, altrimenti possono verificarsi deviazioni di misurazione.
4. Una singola goccia di gel di contatto a ultrasuoni viene ora applicata alla parte superiore della piastra metallica rotonda sullo strumento.
5. La sonda a ultrasuoni deve essere premuta sulla piastra metallica in modo che sia piatta sulla superficie.
6. Poi il trasduttore viene sollevato dalla piastra metallica.

A questo punto, lo strumento ha calcolato con successo il fattore di errore interno e lo compenserà in tutte le misure successive. Se si esegue una calibrazione zero sullo strumento, questa utilizzerà sempre la velocità del suono della piastra zero incorporata nello strumento, anche se è stato inserito un valore di velocità del suono diverso per effettuare le misurazioni correnti. Sebbene lo strumento conservi l'ultima calibrazione zero eseguita, è generalmente consigliabile eseguirla di nuovo quando si riaccende lo strumento. Questo è particolarmente vero quando si usa un trasduttore diverso. Questo assicura che lo strumento sia sempre stato azzerato correttamente.

Premendo il tasto , si interrompe la calibrazione zero in corso e si ritorna alla modalità di misurazione.

4.4 Taratura della 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 con una certa percentuale.

La **calibrazione a punto singolo** è l'approccio più semplice e comune per le calibrazioni che ottimizzano la linearità su campi lunghi (campi di misura). La **calibrazione a due punti** permette una maggiore precisione a intervalli più brevi calcolando l'impostazione 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 avrà certamente quelle del materiale reale da misurare.






4.4.1 Calibrazione con spessore del materiale noto

Nota: Questa procedura richiede un campione del materiale da misurare, il cui spessore esatto è stato precedentemente misurato in qualche modo, ad esempio in anticipo.

1. L'impostazione zero è effettuata.
2. Il materiale campione è dotato di gel di accoppiamento.
3. La sonda US viene premuta sul pezzo di materiale, assicurandosi che poggi piatta sulla superficie. Un valore di spessore del materiale dovrebbe ora essere letto sul display e dovrebbe apparire il simbolo di accoppiamento.
4. Non appena si raggiunge una lettura stabile, la sonda di misurazione US viene nuovamente sollevata. Se lo spessore del materiale appena determinato si discosta dal valore che esisteva durante l'accoppiamento, il passo 3) deve essere ripetuto.
5. Si preme il tasto  e si attiva il modo 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  e .
7. Si preme di nuovo il pulsante  e M/S (o IN/ μ S) 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  per tornare alla modalità di misurazione. D'ora in poi si possono fare delle misurazioni.

4.4.2 Calibrazione a velocità del suono nota







Nota: Questa procedura richiede che la velocità del suono del materiale da misurare sia nota.

1. Premere il pulsante  per entrare in 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/ μ S) lampeggi.
3. Usare i tasti  e  per cambiare il valore della velocità del suono verso l'alto o verso il basso fino a quando non corrisponde alla velocità del suono del materiale da misurare. Il tasto  può anche essere usato per passare tra le velocità del suono predefinite e comunemente usate.
4. Per uscire dalla modalità di calibrazione, premere il tasto . 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.

4.4.3 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 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 (probabilmente errata) e dovrebbe apparire il simbolo del collegamento.
4. Una volta ottenuta una lettura stabile, la sonda viene tolta. Se la lettura è diversa da quando la sonda era ancora accoppiato, il passo 3 deve essere ripetuto.
5. Il pulsante  viene premuto e M/S (o IN/ μ S) dovrebbe iniziare a lampeggiare.
6. Con i tasti  e  si può ora correggere sul display lo spessore del materiale richiesto fino a farlo corrispondere a quello del campione di materiale.
7. Il tasto  viene premuto e sul display appare 1OF2. I passi da 3) a 6) vengono ora ripetuti per il secondo punto di calibrazione.
8. Il tasto  viene premuto in modo che M/S (o IN/ μ S) 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  per uscire dalla modalità di calibrazione. Ora è possibile iniziare a misurare nel campo di misura pre-programmato.

4.5 Eseguire misurazioni

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. Quando il dispositivo è "impostato in modo pulito" e la corretta velocità del suono è stata determinata, il numero nel 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 US è in contatto con il materiale da misurare, vengono effettuate quattro misurazioni al secondo. Se viene sollevato dalla superficie, l'ultima misurazione rimane sul display.

Nota: A volte una sottile pellicola di agente di accoppiamento viene trascinata tra la sonda US e la superficie del materiale quando la sonda viene 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 una misurazione è 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.

4.6 Modalità di scansione (modalità immagine ad ultrasuoni)


Mentre il dispositivo eccelle nelle misurazioni di un singolo punto, a volte è desiderabile esaminare un'area più grande per cercare il punto più sottile. Questo dispositivo ha una funzione di scansione che 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.

4.7 Cambiare la risoluzione

I dispositivi della serie TN_EE hanno due risoluzioni dello schermo selezionabili, cioè 0,1mm e 0,01mm.


Se il pulsante  viene premuto dopo l'accensione, la risoluzione può essere selezionata tra "alta" e "bassa".





4.8 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).

4.9 Gestione della memoria





4.9.1 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 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.

4.9.2 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 acquisizione dei dati di misura 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 dal programma di acquisizione dei dati di misurazione e tornare alla modalità di misurazione.

4.9.3 Inserimento/cancellazione delle registrazioni di dati memorizzati



Questa funzione permette all'utente di inserire o cancellare una registrazione in un file desiderato, precedentemente salvato. Si devono fare i seguenti passi:

1. Premendo il tasto , si attiva la funzione di acquisizione dei dati di misura e si può leggere il nome corrente del file e il numero totale di tutte le registrazioni di dati nel file.
2. Usate i tasti  e  per selezionare il file desiderato.
3. Premendo il tasto  riapre il file desiderato e il display mostra la registrazione di dati corrente (ad esempio L012) e il suo contenuto.
4. Usare i tasti  o  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  usato in qualsiasi momento per uscire da questo programma e tornare alla modalità di misurazione.

4.10 Retroilluminazione EL

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

4.11 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.

4.12 Spegnimento automatico

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

4.13 Ripristinare l'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.

4.14 Connessione al computer

Il dispositivo è dotato di una porta USB. Con un cavo aggiuntivo, il dispositivo può essere collegato al computer o a un supporto di memorizzazione esterno. I dati di misurazione memorizzati nello strumento possono essere trasferiti al computer tramite la porta USB. Per informazioni dettagliate sul software di comunicazione e sul suo utilizzo, fare riferimento al manuale operativo del software corrispondente.

5. Manutenzione

Se si verificano problemi insoliti con il misuratore di spessore di materiale ultrasonico, si prega di non riparare, sostituire o smontare nulla sotto la propria responsabilità. In tal caso, contattateci per e-mail o per telefono per discutere l'ulteriore procedura con il servizio di assistenza. Poi effettueremo la manutenzione nel più breve tempo possibile.

6. Trasporto e stoccaggio

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

Allegato A Osservazioni sulla domanda

La misurazione del materiale dei tubi e delle manichette

Quando 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 superiore a 4 pollici, la posizione del trasduttore sul tubo dovrebbe essere tale che la dentellatura sulla superficie di contatto sia perpendicolare all'asse lungo il tubo.

Per i diametri più piccoli dei tubi, due misurazioni dovrebbero essere fatte nello stesso punto, una con la dentellatura sulla superficie di contatto perpendicolare all'asse 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

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 avverte positivamente l'utente dei vuoti d'aria nel rivestimento.

Misura sopra gli strati di vernice o sopra qualsiasi altro strato

La possibilità di misurare attraverso lo strato di vernice o qualsiasi altro strato è una funzione eccezionale del dispositivo. È anche molto importante perché la velocità di propagazione del suono nello strato di vernice/altro strato differisce dalla velocità di propagazione del suono nel materiale particolare per il quale la misura dello spessore deve essere fatta. Un buon esempio è un tubo di acciaio dolce con uno strato di circa 0,6 mm di spessore. La velocità di propagazione del suono per il tubo è 5920 m/s, e per lo strato di vernice 2300 m/s. Se il misuratore è impostato per misurare lo spessore di un tubo di acciaio dolce, e poi la misurazione è fatta su entrambi i materiali, lo spessore dello strato sarà 2,5 volte maggiore di quello reale a causa delle differenze nella velocità di propagazione del suono. Tale errore può essere evitato selezionando il modo di misurazione "Eco-Eco", che è destinato alla misurazione in tali circostanze. In questa modalità di misurazione, lo spessore dello strato di vernice/qualunque altro strato è completamente ignorato e la misurazione è focalizzata solo sull'acciaio.

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.

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 un mezzo molto viscoso. 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/>