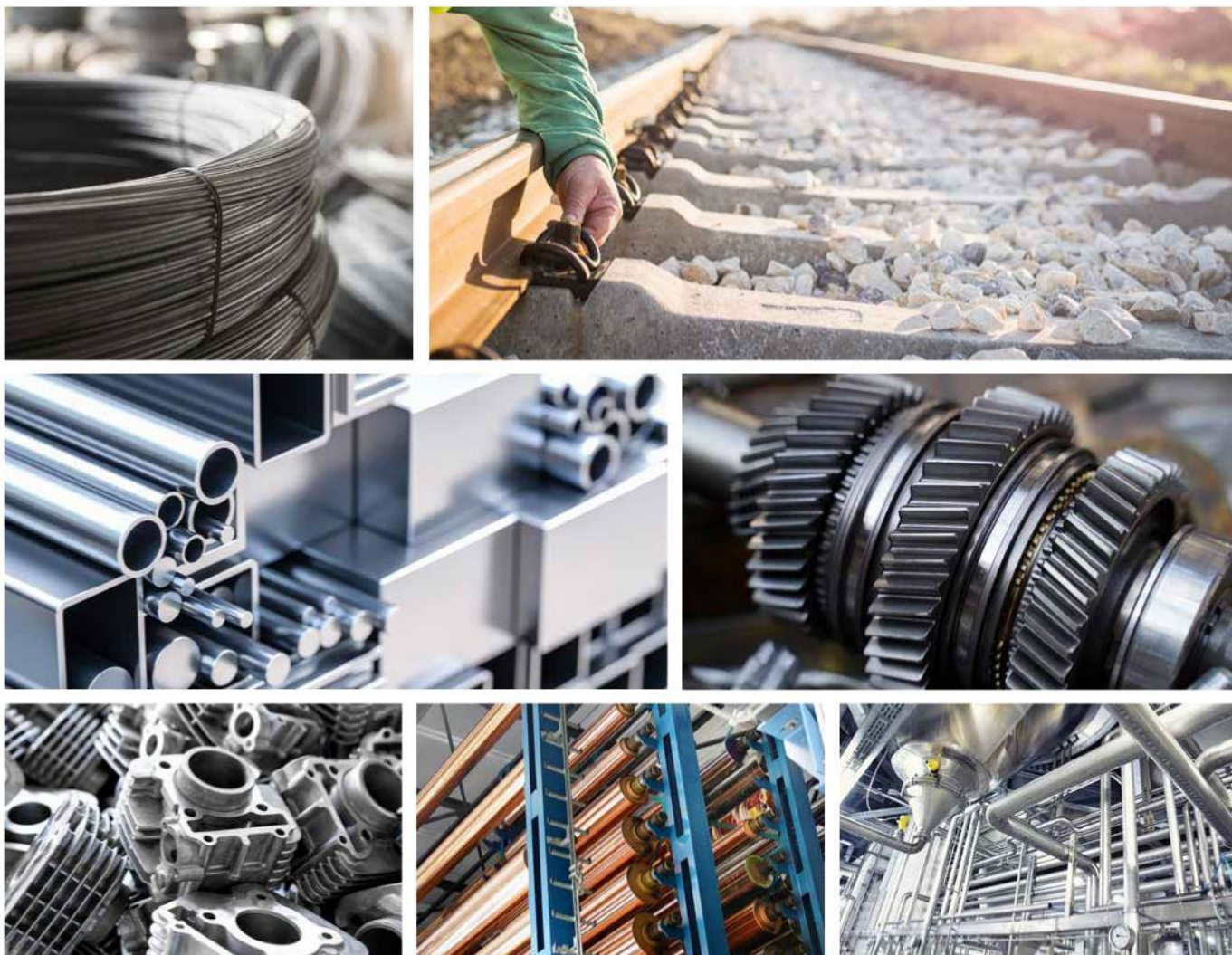


SONODUR 3

Durometro portatile per la massima flessibilità e affidabilità dei risultati





La soluzione migliore per la misurazione mobile della durezza

SONODUR 3 offre due diversi standard tecnologici per le prove di durezza: il metodo UCI (Ultrasonic Contact Impedance) e il metodo Leeb. Intuitivo e di semplice utilizzo, SONODUR 3 è concepito per l'uso quotidiano in condizioni difficili.

Questo durometro portatile high-tech estremamente versatile può essere impiegato per il controllo qualità sulle merci in entrata o durante il processo di produzione. Un altro campo di applicazione è il controllo rapido della durezza di materiali metallici sottoposti a trattamento termico o lavorazioni superficiali. Inoltre, lo strumento si presta alla perfezione per l'esecuzione di prove di durezza in posizioni di misura difficilmente accessibili e per l'ispezione mobile dei giunti di saldatura in ambienti ristretti. Le librerie preinstallate per la misurazione di diversi materiali (ad es. acciaio, alluminio, rame) e la facilità di regolazione per quasi tutti i materiali a grana grossa o eterogenei (ad es. ghisa) completano la gamma di applicazioni di SONODUR 3.

I vantaggi in breve:

- **Comprovati metodi UCI:** in conformità ai vigenti standard DIN 50159 1,2-2021 e ASTM A1038 2019.
- **Massima flessibilità:** SONODUR 3 vanta la più ampia gamma di sonde UCI sul mercato.
- **Esclusiva possibilità di combinazione con sensori Leeb via Bluetooth:** principio "2 in 1".
- **Design robusto per uso industriale:** grado di protezione MIL-G810, IP65.
- **Tracolla per il trasporto:** per eseguire misurazioni in condizioni di comfort e sicurezza (ad es. sui ponteggi).

Supporto software professionale

Sistema operativo

Il software di SONODUR 3 è basato sulla moderna piattaforma Android, all'avanguardia che offre possibilità di espansione praticamente illimitate. Il dispositivo è quindi perfettamente equipaggiato per poter essere utilizzato quotidianamente negli impianti di trattamento termico e negli stabilimenti industriali con attività esterne. Può essere inoltre impiegato per funzionalità correlate alla comunicazione globale delle linee di produzione - in una parola IOT.

Il software applicativo di SONODUR 3 si distingue per immediatezza e facilità d'uso.



Punti di forza

- Il **display multi-touch da 5 pollici** presenta una disposizione chiara e intuitiva e consente di accedere direttamente al menu e alle funzioni di misurazione.
- Il **sistema Android** di SONODUR 3 permette di utilizzare funzioni simili a quelle dello smartphone, come screenshot e fotografie (protette da password).
- La **funzione di protezione** (blocco software) evita l'attivazione accidentale di una funzione in caso di contatto involontario con lo schermo durante il trasporto o la misurazione.
- La **reportistica** è flessibile e semplice da gestire grazie alla possibilità di esportazione dei file via USB, Bluetooth, NFC o WLAN.
- La **rappresentazione grafica in tempo reale** dei risultati in forma chiara consente di individuare immediatamente eventuali anomalie nel materiale o nella procedura di prova.
- Se si impostano **soglie di tolleranza**, la variazione in percentuale dei valori di tolleranza verrà calcolata e visualizzata nell'elenco dei risultati in aggiunta all'evidenziazione colorata, fornendo una panoramica più completa per agevolare il processo decisionale (ad es. per il riconoscimento di valori di misura anomali).
- I valori di durezza determinati con la prova Vickers possono essere visualizzati direttamente sul display in tutte le altre comuni scale di durezza.

Specifiche tecniche

Caratteristica	SONODUR 3
Sistema operativo	Android 7.0
Tempo di funzionamento	>10 h in modalità misurazione (in funzione delle impostazioni del sistema e delle condizioni operative)
Grado di protezione	IP65
Qualifica	Idoneo per l'uso industriale secondo il metodo MIL-STD-810G
Dimensioni display	circa 164 x 86 x 23 mm
Peso	circa 320 g (compreso pacco batteria)

Metodi di prova

SONODUR 3 è in grado di gestire le valutazioni di diverse prove di durezza con il metodo UCI, nonché il metodo di rimbalzo Leeb:

Metodo di prova UCI

L'asta di una sonda di prova UCI viene eccitata alla sua frequenza di risonanza, provocandone l'oscillazione in direzione longitudinale. Sull'estremità inferiore dell'asta è fissata una punta di diamante che viene introdotta nel materiale per eseguire la misurazione. L'operazione viene effettuata applicando un carico predefinito mediante una molla. Quando il diamante Vickers penetra nel materiale, si verifica un'attenuazione della vibrazione e una variazione della frequenza di risonanza, che si può misurare. Al raggiungimento della forza di prova nominale nella posizione finale, il valore della durezza viene calcolato sulla base della variazione di frequenza utilizzando la scala Vickers e viene subito visualizzato. Per le modeste dimensioni e profondità dell'impronta, questo metodo di prova è spesso considerato non distruttivo.

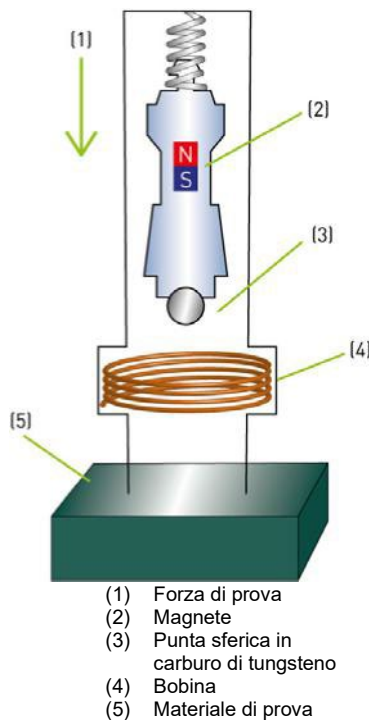


Fig. 2: Prova di durezza a rimbalzo Leeb

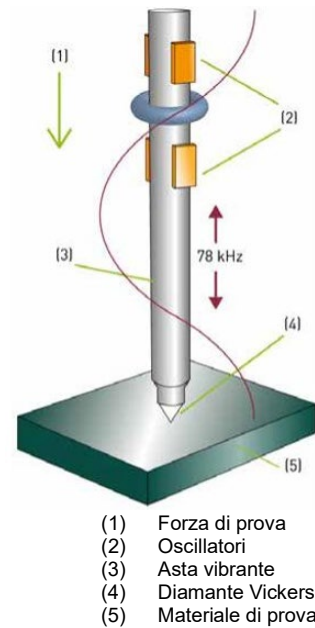


Fig. 1: Prova di durezza mobile con metodo UCI

Metodo di prova Leeb

Nel metodo a rimbalzo Leeb, un corpo di battuta con una punta sferica in carburo di tungsteno sull'estremità frontale viene proiettato contro la superficie dell'oggetto da analizzare con una forza elastica definita. L'impatto provoca una deformazione della superficie, portando ad una perdita di energia cinetica del corpo di battuta. Questa perdita di energia viene determinata mediante la misurazione della velocità prima e dopo l'impatto, ottenendo così un valore di durezza.

Normative

La conformità alle norme internazionali è essenziale per garantire l'assicurazione di qualità secondo gli standard professionali e l'elevata qualità del prodotto finito. Gli strumenti e i sistemi FOERSTER eseguono le prove in conformità alle normative internazionali affinché i vostri materiali e componenti rispondano ai più stringenti requisiti previsti.

Di seguito riportiamo una selezione delle norme soddisfatte dal sistema di prova SONODUR 3. Vi invitiamo a contattarci qualora abbiate l'esigenza di effettuare prove secondo standard diversi da quelli elencati.

Metodo UCI secondo DIN 50159-1,2-2021, ASTM A1038-2019

- Conversione secondo gli ultimi aggiornamenti della ASTM E140-12b^{c1} (2019) e della EN ISO 18265:2019.

Metodo Leeb secondo ASTM A956, ISO 16859, GB/T 17394

- Conversione secondo gli ultimi aggiornamenti della EN ISO 18265:2019, ASTM-E 140-2019, correlazione EPRI P91-2020 (HV5/HV10 con HB).
- Calcolo della durezza Vickers HV a partire dal valore della durezza Leeb (LD e LG secondo ISO 16859).



Blocchetti di riferimento per tecnologia di misura UCI e Leeb

Massimi requisiti di qualità e uniformità

I nostri blocchetti di riferimento di durezza dotati di certificato di fabbrica (su richiesta disponibili anche con certificazione DAkkS) consentono la verifica continua e la calibrazione delle vostre sonde UCI o dei dispositivi a rimbalzo Leeb per risultati di misura stabili nel tempo.

I blocchetti di riferimento sono disponibili in diverse versioni con durezza certificata.



Panoramica delle sonde e applicazioni



SONO H (UCI)

Valori di misura stabili e riproducibili

Queste sonde manuali con robusto alloggiamento in acciaio inossidabile sono progettate per l'uso quotidiano. Consentono misurazioni in qualsiasi direzione con un'altissima precisione di posizionamento con una semplice operazione di appoggio e pressione. Il valore di misura si ottiene immediatamente al raggiungimento della forza di prova nominale nella fase di avanzamento. Non sono necessari tempi di attesa per visualizzare il valore di misura mentre si tiene in mano o si solleva la sonda.

Il sistema di misurazione intelligente di ciascuna sonda copre l'intera gamma di durezza della scala Vickers classica. Le sonde manuali sono ideali per la misurazione della durezza di metalli, ceramiche industriali e, con alcune limitazioni, anche di materiali molto eterogenei come la ghisa (ghisa a grafite sferoidale - es. GJS500 - o a grafite lamellare).

Le sonde di misurazione manuali con carichi di prova da 10 N (HV1) a 98 N (HV10) proposte attualmente nel nostro assortimento possono risolvere un'ampia serie di esigenze di prova in funzione di peso, spessore o geometria del componente, con puntali e dimensioni adatte alle singole attività.



SONO S (UCI)

Misurazioni guidate per posizioni di misura complesse

La serie SONO S è la combinazione perfetta delle nostre sonde di misurazione manuali con un alloggiamento a stativo di alta qualità. La guida integrata e il set composto da diversi terminali sonda, con e senza prisma, consentono di posizionare con precisione la sonda sulle superfici curve e di eseguire una misurazione accurata e riproducibile. Le forze trasversali vengono praticamente eliminate. Altre aree di applicazione includono i casi in cui è necessario un sistema di bloccaggio o in cui è opportuno un adattamento autocentrante su superfici curve irregolari.



SONO M (UCI)

Applicazione uniforme e ripetibile di una forza sul materiale per valori di misura estremamente precisi

La robusta struttura meccanica delle sonde di misurazione motorizzate è studiata per l'uso quotidiano in ambito industriale. Il resistente alloggiamento in alluminio anodizzato ne protegge la meccanica sofisticata. Il sistema di misurazione intelligente di ciascuna sonda copre l'intera gamma di durezza della scala Vickers classica.

Il vantaggio delle sonde di misurazione motorizzate è che il diamante Vickers inizialmente rimane protetto e si estende solo quando la sonda è posizionata sul materiale. Sono disponibili supporti per sonde per superfici cilindriche per una misurazione perfettamente centrata della durezza superficiale. Anche gli operatori inesperti possono ottenere rapidamente risultati affidabili utilizzando la sonda completa di supporto.

Le sonde di misurazione motorizzate funzionano con forze di prova molto più basse, da 1 N (HV0.1) a 8.6 N (HV0.9), rispetto alle sonde manuali e sono quindi particolarmente adatte per superfici sensibili dove sono consentite solo impronte di prova minime. Le possibili applicazioni includono strati superficiali sottili e sensibili, come nel settore della stampa calcografica (rivestimenti in Cu e Cr), nel rispetto dei tempi di penetrazione applicabili, per pistoni e placcature nonché componenti e materiali sensibili.



SONO L (Leeb)

La più moderna tecnologia dei sensori per risultati di misura ottimali

Grazie al design robusto, i nostri sensori a rimbalzo Leeb sono perfetti per l'uso quotidiano su componenti di grandi dimensioni in ambito industriale. Il principio "2 in 1" del dispositivo SONODUR 3 consente l'utilizzo in parallelo di sensori a rimbalzo Leeb (via Bluetooth) e sonde di misurazione UCI. I campi di applicazione riguardano provini massicci di grandi dimensioni con un peso del componente di minimo 5 kg e uno spessore minimo superiore a 25 mm (SONO HLD).

Uffici vendita e assistenza in tutto il mondo

