



Sauter GmbH

Ziegelei 1
D-72336 Balingen
E-mail: info@kern-sohn.com

Tel.: +49-[0]7433- 9933-0
Fax: +49-[0]7433-9933-149
Internet: www.sauter.eu

Návod k obsluze Vícerežimový ultrazvukový měřič tloušťky materiálu

SAUTER TN-EE

Verze 2.0
04/2020
CZ



PROFESIONÁLNÍ MĚŘENÍ

TN_EE-BA-cz-2020



SAUTER TN-EE

V. 2.0 04/2020

Návod k obsluze Vícerežimový ultrazvukový měřič tloušťky materiálu

Blahopřejeme vám k nákupu multirežimového měřiče tloušťky materiálu. od společnosti SAUTER. Doufáme, že se vám kvalitní měřicí přístroj s širokou škálou funkcí bude líbit. Pokud máte jakékoli dotazy, požadavky nebo návrhy, neváhejte nás kontaktovat.

Obsah:

1.	Obecné.....	3
1.1	Technické údaje.....	3
1.2	Hlavní funkce	3
1.3	Princip měření.....	4
1.4	Konfigurace.....	4
2.	Rozložení ovládacího panelu a displeje.....	5
2.1	Vysvětlení klíčových symbolů	6
3.	Příprava na uvedení do provozu.....	6
3.1	Výběr signalizátoru	6
3.2	Podmínky a přípravy pro povrchy	8
4.	Režim provozu	9
4.1	Zapínání a vypínání	9
4.2	Výběr režimu měření	9
4.3	Kalibrace nuly	10
4.4	Kalibrace rychlosti zvuku	10
4.5	Provádění měření	12
4.6	Režim skenování (režim ultrazvukového obrazu)	13
4.7	Změna rozlišení	13
4.8	Změna jednotek	13
4.9	Správa paměti	13
4.10	Podsvícení EL	15
4.11	Informace o baterii	15
4.12	Automatické vypnutí	15
4.13	Obnovení základního nastavení systému (reset).....	15
4.14	Připojení k počítači.....	15
5.	Údržba.....	16
6.	Přeprava a skladování	16

1. Obecné

Model TN-EE je univerzální ultrazvukový měřič tloušťky materiálu. Přístroj pracuje na stejném principu měření jako měřidla SONAR a používá se k měření tloušťky různých materiálů s přesností měření až 0,1/0,01 mm.

Jednoduchým přepnutím z pracovního režimu "pulsní echo" na "echo" (bez ohledu na vrstvy nátěru nebo jiné vrstvy) lze ultrazvukový měřicí přístroj TN 60-0,01EE používat univerzálně.

1.1 Technické údaje

	TN 30-0,01EE	TN 60-0,01EE
Displej	4,5" LCD displej s podsvícením	
Rozsah měření (pulsní echo)	0,65 ~ 600 mm (ocel)	
Rozsah měření (Echo-Echo)	3 ~ 30 mm	3 ~ 60 mm
Rychlost zvuku	1000 ~ 9999 m/s	
Rozlišení	0,1 mm/0,01 mm Přesnost: $\pm 0,5$ % tloušťky +0,01 mm,	
Paměť	až 20 souborů (až 99 naměřených hodnot v jednom souboru). s uloženými naměřenými hodnotami	
Napájení	2x 1,5V baterie AA	
Komunikace	USB 1.1	
Okolní teplota	-20 °C - 60 °C	
maximální vlhkost	$\leq 90\%$	
Rozměry	150x74x32mm	
Hmotnost	245g	

1.2 Hlavní funkce

1. Univerzální použitelnost: provoz v režimu "Pulse-Echo" a "Echo-Echo".
2. Možnost měření tloušťky různých materiálů, jako jsou kovy, plasty, keramika, kompozity, epoxidové pryskyřice, sklo a další materiály s dobrou ultrazvukovou vodivostí.
3. Možnost speciálních aplikací s různými snímači, včetně měření tloušťky hrubozrnných materiálů a při vysokých teplotách.
4. Funkce Senzor Nula, kalibrace rychlosti zvuku
5. Dvoubodová kalibrační funkce
6. Režim jednoho bodu a režim skenování. Výsledky měření jsou snímány sedmkrát za sekundu v jednobodovém režimu a šestnáctkrát za sekundu v režimu skenování.
7. Tloušťkoměr má stavový displej pro připojení spoje
8. Měřicí jednotka: metrická/palcová.
9. Indikátor baterie zobrazující zbývající životnost baterie
10. Funkce automatického pohotovostního režimu a vypnutí pro úsporu baterie
11. Software pro zpracování uložených naměřených dat pomocí počítače

1.3 Princip měření

Digitální ultrazvukový měřič tloušťky materiálu měří tloušťku dílu nebo konstrukce přesným měřením doby, za kterou krátký ultrazvukový impuls řízený snímačem pronikne tloušťkou materiálu, odrazí se od zadního nebo vnitřního povrchu a vrátí se zpět do snímače.

Tato naměřená doba obousměrného přenosu se vydělí dvěma (což představuje cestu tam a zpět) a poté se vynásobí rychlostí zvuku příslušného materiálu. Výsledek je vyjádřen následujícím vzorcem:

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

H = tloušťka materiálu zkušebního tělesa

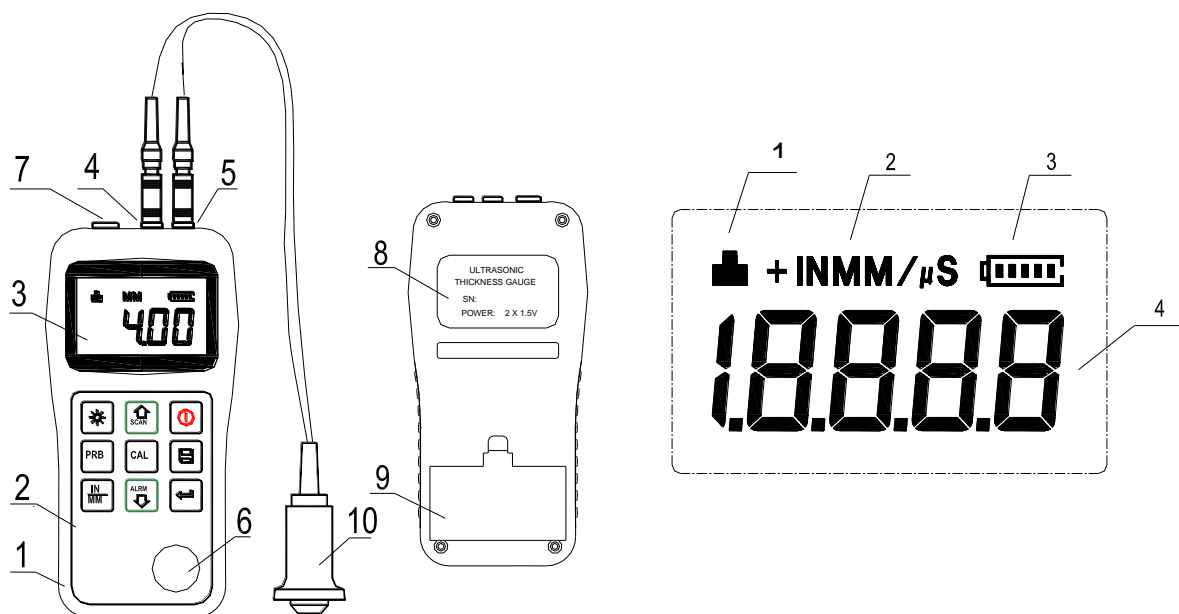
V = rychlost zvuku příslušného materiálu

t = naměřená doba průchodu zvuku

1.4 Konfigurace

	Ne	Položka	Číslo	Komentář:
Standardní konfigurace	1	Hlavní tělo zařízení	1	
	2	Senzor P5EE, 5 MHz, Ø 10 mm	1	
	3	Spojovací prostředky	1	
	4	Sáček na měřidla	1	
	5	Návod k obsluze	1	
	6	Alkalické baterie	2	AA
Volitelná konfigurace	7	Software pro ukládání dat (ATU-04)	1	
	8	Senzor 2,5 MHz, Ø 14 mm: ATU-US01	1	Pouze v režimu pulzního echa
	9	Senzor 7 MHz, Ø 6 mm: ATU-US02	1	Pouze v režimu pulzního echa
	10	Senzor 5 MHz, Ø 10 mm: ATU-US09	1	Pouze v režimu pulzního echa
	11	Senzor 5 MHz, Ø 10 mm: ATU-US10, s úhlem 90°	1	Pouze v režimu pulzního echa

2. Rozložení ovládacího panelu a displeje












- 1 Hlavní jednotka
- 2 Klávesnice
- 3 LCD displej
- 4 Zásuvka pro pulzní snímač
- 5 Zásuvka přijímače záření
- 6 Nulová deska
- 7 Zásuvka pro připojení PC
- 8 Štítek (na zadní straně)
- 9 Kryt baterie
- 10 US Měřicí sonda

Vysvětlení:

1. **Stav párování:** označuje stav párování; během měření by se měla zobrazovat tato ikona. V opačném případě má přístroj problémy se stabilním měřením a je velmi pravděpodobné, že dojde k odchylkám.
2. **Jednotka:** mm nebo palec pro tloušťku materiálu m/s nebo in/μ s pro rychlost zvuku
3. **Indikátor baterie:** ukazuje zbývající kapacitu baterií
4. **Informace o displeji:** Lze odečíst stanovenou hodnotu tloušťky materiálu a rychlost zvuku, která indikuje aktuální pracovní proces.

2.1 Vysvětlení klíčových symbolů

	Zapnutí/vypnutí		Kalibrační zvuk rychlost
	Osvětlení pozadí Zapnuto/vypnuto		Klávesa Enter
	Tlačítko pro Zero- pozice		Navíc; Režim skenování Zapnuto/vypnuto
	Tlačítko na Změna jednotek		Mínus; Střídání pulzního echa u. Režim Echo Echo
	Uložit data o. smazat		

3. Příprava na uvedení do provozu

3.1 Výběr signalizátoru

Tímto přístrojem lze měřit širokou škálu materiálů, od různých kovů až po sklo a plast. Pro tyto různé typy materiálů jsou proto zapotřebí různé snímače, tj. americké měřicí hlavy. Správný snímač je pro spolehlivé měření klíčový. V následujících kapitolách jsou vysvětleny důležité vlastnosti snímačů a to, co je třeba vzít v úvahu při výběru snímače pro konkrétní zkušební objekt.

Obecně lze říci, že nejlepší snímač pro měřený objekt by měl do měřeného materiálu přenášet dostatečné množství ultrazvukové energie, aby do přístroje přicházelo silné a stabilní echo. Sílu přenášeného ultrazvuku ovlivňují určité faktory.

Ty si můžete přečíst níže:

Počáteční síla signálu: Čím silnější je signál na začátku, tím silnější bude zpětná ozvěna. Počáteční síla signálu závisí především na velikosti ultrazvukového zářiče ve snímači. Silný vyzařovací povrch bude do materiálu vyzařovat více energie než slabý. Z toho vyplývá, že takzvaná US sonda "1/2 palce" bude vysílat silnější signál než US sonda "1/4 palce".

Absorpce a rozptyl: Když ultrazvuk prochází jakýmkoli materiálem, je částečně absorbován. V materiálech se zrnitou strukturou se zvukové vlny rozptylují. Oba tyto vlivy snižují sílu zvukových vln, a tím i schopnost zařízení detekovat nebo zachytit vracející se ozvěnu. Zvukové vlny s vyššími frekvencemi jsou "pohlčovány" více než vlny s nižšími frekvencemi.

Mohlo by se tedy zdát, že je v každém případě lepší použít nízkofrekvenční sondu, ale ty jsou méně vyrovnané (zaměřené) než sondy s vysokými frekvencemi. Pro detekci malých prohlubní nebo nečistot v materiálu by proto byl vhodnější vysokofrekvenční snímač.

Geometrie snímače: Fyzikální limity měřicího prostředí někdy určují vhodnost snímače pro konkrétní zkušební objekt. Některé snímače jsou prostě příliš velké na to, aby se daly použít v pevném prostředí. Pokud je plocha pro kontakt se snímačem omezená, je třeba použít snímač s malou kontaktní plochou.

Pokud se měří zakřivený povrch, například stěna hnacího válce, musí být tomu přizpůsobena i kontaktní plocha snímače.

Teplota materiálu: Pokud se měření provádí na mimořádně horkých površích, používají se snímače s vysokou teplotou. Ty jsou konstruovány tak, aby je bylo možné bez poškození používat pro speciální materiály a techniky za vysokých teplot. Kromě toho je třeba věnovat pozornost použití "nulové kalibrace" nebo "kalibrace při známé tloušťce materiálu" u vysokoteplotního snímače.

Výběr vhodného snímače je často kompromisem mezi různými vlivy a vlastnostmi. Někdy je nutné vybrat několik

vyzkoušejte různé snímače, dokud nakonec nenajdete ten nejvhodnější pro příslušný testovaný objekt.

Souder je "koncovou částí" měřiče.

Vysílá a přijímá ultrazvukové vlny, které přístroj využívá k měření tloušťky zkoušeného materiálu. Snímač je k měřidlu připojen pomocí adaptérového kabelu a dvou stejnoběžných konektorů. Při použití snímačů je zapojení konektorů jednoduché: zástrčka zapadne do zásuvky nebo do samotného zařízení.

Pro získání přesných a spolehlivých výsledků měření je nutné snímač správně používat.

Níže je uveden stručný popis jednoho z nich a návod k použití.



Horní obrázek znázorňuje spodní pohled na typickou sondu. Dva půlkruhy jsou viditelné, uprostřed viditelně rozdělené. Jeden z půlkruhů směřuje ultrazvuk do měřeného materiálu a druhý směřuje ozvěnu zpět do sondy. Když je snímač umístěn na měřený materiál, nachází se přímo pod středem místa, jehož tloušťka se měří.

Obrázek níže ukazuje pohled na snímač shora.

Na snímač se přitlačí shora palcem nebo ukazováčkem, aby byl přesně umístěn. Vyžaduje se pouze mírné přitlačení, protože jeho povrch musí být umístěn na měřený materiál v rovině.

Model	Frekvence MHz	Φ mm	Rozsah měření	Spodní hranice	Komentář:
P5EE	5	10	P-E: 2~600 mm E-E: 3 ~ 30/60 mm	Φ20 mm × 3,0 mm	Standardní měření


3.2 Podmínky a přípravy pro povrchy

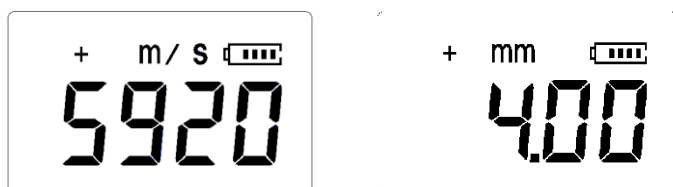
Při jakémkoli typu ultrazvukového měření má zásadní význam stav a drsnost měřeného povrchu. Drsné a nerovné povrchy mohou omezit průnik ultrazvukových vln materiálem a vést k nestabilním a nesprávným výsledkům měření. Měřený povrch by měl být čistý a zbavený jakýchkoli látek, rzi nebo verdigrisu. V takovém případě nelze snímač umístit čistě na povrch. K čištění povrchu je často užitečný drátěný kartáč nebo škrabka. V extrémních případech lze použít pásové brusky apod. Je však třeba zabránit vydloubnutí povrchu, které brání čistému umístění snímače. Extrémně drsné povrchy, jako je litina připomínající oblázky, se měří velmi obtížně. Tyto typy povrchů se chovají podobně, jako když světlo svítí na matné sklo, paprsek se rozptyluje a vysílá do všech směrů. Drsné povrchy navíc přispívají ke značnému opotřebení snímače, zejména v situacích, kdy je snímač "drhnut" po povrchu.


Měly by se proto kontrolovat s určitým odstupem, zejména při prvních známkách nerovností na styčné ploše. Pokud je na jedné straně opotřebená více než na druhé, zvukové vlny již nemohou pronikat svisle skrz povrch materiálu zkušebního objektu. V tomto případě lze malé nerovnosti materiálu měřit jen obtížně, protože zvukový paprsek již neleží přesně pod snímačem.

4. Jak to funguje

4.1 Zapínání a vypínání

Přístroj se zapíná  stisknutím tlačítka . Po zapnutí se nejprve provede krátký test displeje zapnutím všech segmentů displeje. Po 1 s se zobrazí aktuální nastavení rychlosti zvuku a případně připravenost k měření.



Chcete-li zařízení vypnout,  stiskněte tlačítko znovu. Díky vestavěné paměti zařízení jsou všechna nastavení trvale zachována, a to i po vypnutí napájení. Přístroj je také vybaven funkcí automatického vypnutí, která šetří baterie. Pokud se přístroj nepoužívá po dobu 5 minut, dojde k automatickému vypnutí.

4.2 Výběr režimu měření


Často se stává, že je třeba měřit tloušťku trubek nebo nádob při použití ve venkovním prostředí. Před měřením je obvykle nutné odstranit vrstvu barvy nebo jinou vrstvu. V opačném případě je třeba vzít v úvahu určitou chybu způsobenou tloušťkou příslušné vrstvy a rychlostí zvuku.




U ultrazvukového tloušťkoměru TN 60-0,01EE k této chybě měření nedochází, protože má pro tento účel vyvinutý měřicí režim "Echo-Echo". Volba příslušného režimu je velmi jednoduchá a provádí se stisknutím tlačítka. Poté již není nutné odstraňovat vrstvu nátěru ani žádnou jinou vrstvu.

Chcete-li přepnout přístroj z režimu měření "Pulse-Echo" na "Echo-Echo", jednoduše  stiskněte tlačítko .

4.3 Kalibrace nuly

Důležité! Funkce kalibrace nuly je přístupná pouze v režimu měření "Pulse-Echo".

Chcete-li provést nulování,  stiskněte tlačítko . To se provádí téměř stejným způsobem, jakým se kalibruje nula mechanického mikrometru. Pokud není přístroj správně vynulován, budou všechna provedená měření nesprávná v důsledku této nesprávné základní hodnoty. Při nulové kalibraci přístroje se naměří zadaná hodnota chyby, která se automaticky koriguje při všech následujících měřeních. Postup je následující:

1. Sounder je připojen k měřicímu zařízení. Je třeba zkontrolovat, zda jsou bezchybné i všechny zástrčkové spoje. Kontaktní plocha sondy by měla být čistá a bez cizích předmětů.
2. Stisknutím tlačítka  nulového režimu.
3. Pomocí tlačítek   vyberte aktuálně používaný snímač. Ujistěte se, že byl vybrán správný zvuk, jinak může dojít k odchylkám měření.
4. Na horní část kulaté kovové destičky přístroje se nyní nanese jedna kapka ultrazvukového kontaktního gelu.
5. Ultrazvukovou sondu je třeba přitisknout na kovovou desku tak, aby ležela na povrchu rovně.
6. Poté se snímač zvedne z kovové desky.

V tomto okamžiku přístroj úspěšně vypočítal faktor vnitřní chyby a bude jej kompenzovat při všech následujících měřeních. Pokud je na měřiči provedena kalibrace nuly, použije se vždy rychlost zvuku vestavěné nulové desky v měřiči, i když byla pro aktuální měření zadána jiná hodnota rychlosti zvuku. Přestože měřič uchovává poslední provedenou kalibraci nuly, obecně se doporučuje provést ji znovu při opětovném zapnutí měřiče. To platí zejména při použití jiného snímače. Tím je zajištěno, že je přístroj vždy správně vynulován.

Stisknutím tlačítka  přerušíte aktuální kalibraci nuly a vrátíte se do režimu měření.

4.4 Kalibrace rychlosti zvuku






Pro přesné měření je třeba nastavit rychlost zvuku příslušného materiálu. Různé materiály mají různé vlastní rychlosti zvuku. Pokud se tak nestane, budou všechna měření s určitým procentem chybná.

Jednobodová kalibrace je nejjednodušším a nejběžnějším přístupem pro kalibrace, které optimalizují linearitu v dlouhých rozsazích (měřících rozmezích). **Dvoubodová kalibrace** umožňuje vyšší přesnost na kratší vzdálenosti díky výpočtu nastavení nuly a rychlosti zvuku.

Poznámka: Při **jednobodové a dvoubodové kalibraci** je třeba předem odstranit barvu nebo nátěr. Pokud se tak nestane, bude výsledek kalibrace tvořen jakousi "rychlostí zvuku z více materiálů" a rozhodně nebude odpovídat rychlosti zvuku ze skutečného měřeného materiálu.






4.4.1 Kalibrace se známou tloušťkou materiálu

Poznámka: Tento postup vyžaduje vzorek měřeného materiálu, jehož přesná tloušťka byla například již dříve nějakým způsobem změřena.

1. Nastavení nuly je provedeno.
2. Materiál vzorku je opatřen spojovacím gelem.
3. Americká sonda se přitiskne na kus materiálu a dbá se na to, aby na povrchu ležela rovně. Na displeji by se nyní měla zobrazit hodnota tloušťky materiálu a symbol spoje.
4. Jakmile je dosaženo stabilního údaje, americká měřicí sonda se opět sejme. Pokud se právě zjištěná tloušťka materiálu odchyluje od hodnoty, která existovala během spojování, je třeba krok 3) zopakovat.
5.  Stisknutím tlačítka se aktivuje režim kalibrace. Symbol MM (nebo IN) by měl začít blikat.
6. Požadovanou tloušťku materiálu (tloušťku vzoru materiálu) lze nyní nastavit  pomocí tlačítek .
7. Po opětovném stisknutí  tlačítka by měl začít blikat nápis M/S (nebo IN/ μ S). Na displeji se nyní zobrazí hodnota rychlosti zvuku vypočtená z tloušťky materiálu.
8. Chcete-li režim kalibrace ukončit, stiskněte tlačítko  a vraťte se do režimu měření. Od této chvíle lze provádět měření.

4.4.2 Kalibrace při známé rychlosti zvuku

Poznámka: Tento postup vyžaduje znalost rychlosti zvuku měřeného materiálu.

1. Stisknutím tlačítka přejděte do  režimu kalibrace. Symbol MM (nebo IN) by měl začít blikat.
2. Toto tlačítko se stiskne opakovaně tak, aby blikal i symbol M/S (nebo IN/ μ S).
3. Pomocí tlačítek  změnit  hodnotu rychlosti zvuku nahoru nebo dolů, dokud nebude odpovídat rychlosti zvuku měřeného materiálu. Tlačítko lze také použít k  přepínání mezi předdefinovanými, běžně používanými rychlostmi zvuku.
4. Režim kalibrace ukončíte stisknutím tlačítka . Od této chvíle lze provádět měření.






Pro dosažení co nejpřesnějšího výsledku měření se obecně doporučuje kalibrovat měřicí přístroj pomocí vzorku materiálu o známé tloušťce.

Samotné složení materiálu (a tím i rychlost zvuku) se u jednotlivých výrobců často liší. Kalibrace se vzorkem známé tloušťky materiálu zajišťuje, že měřidlo bylo co nejpřesněji nastaveno na měřený materiál.

4.4.3 Dvoubodová kalibrace

Tento postup předpokládá, že uživatel má k dispozici dva známé body tloušťky zkoušeného materiálu a že jsou reprezentativní pro rozsah měření.

1. Nastavení nuly se provádí
2. Na vzorek materiálu se nanese spojovací prostředek.

3. Na něj se umístí US sonda (na první nebo druhý kalibrační bod) a zkontroluje se správná poloha US sondy na vzorku materiálu. Na displeji by se nyní měl zobrazit (pravděpodobně nesprávný) údaj a symbol propojení.
4. Jakmile je dosaženo stabilního údaje, sonda se vypne. Pokud se údaj liší od údaje, který byl naměřen v době, kdy byla sonda ještě připojena, je třeba zopakovat krok 3.
5.  Po stisknutí tlačítka by mělo začít blikat M/S (nebo IN/ μ S).
6. Pomocí tlačítek  lze nyní na displeji korigovat požadovanou tloušťku materiálu tak, aby odpovídala tloušťce vzorku materiálu.
7.  Po stisknutí tlačítka se na displeji zobrazí 1OF2. Kroky 3) až 6) se nyní opakují pro druhý kalibrační bod.
8.  Stiskněte tlačítko tak, aby začal blikat nápis M/S (nebo IN/ μ S). Přístroj nyní zobrazí hodnotu rychlosti zvuku, kterou vypočítal na základě hodnoty tloušťky materiálu zadané v kroku 6).
9. Opětovným stisknutím tlačítka  ukončíte režim kalibrace. Nyní můžete zahájit měření v předem naprogramovaném měřicím rozsahu.

4.5 provádět měření

Měřič vždy ukládá poslední naměřenou hodnotu, dokud není přidána nová hodnota. Aby snímač správně fungoval, nesmí být mezi jeho kontaktní plochou a povrchem měřeného materiálu žádné vzduchové mosty. Toho je dosaženo pomocí ultrazvukového gelu, "spojovacího prostředku". Tato kapalina "spojuje" nebo přenáší ultrazvukové vlny ze snímače do materiálu a zpět. Před měřením je proto třeba na povrch měřeného materiálu nanést malé množství spojovacího prostředku. Stačí i jediná kapka.

Poté se americká měřicí sonda opatrně a pevně přitiskne na povrch materiálu. Na displeji se zobrazí symbol spojky a číslo. Když je přístroj "čistě nastaven" a byla určena správná rychlost zvuku, číslo na displeji zobrazuje aktuální tloušťku materiálu měřenou přímo pod snímačem.

Pokud se indikátor spojení nezobrazí nebo je číslo na displeji sporné, je třeba nejprve zkontrolovat, zda je v místě pod americkou sondou dostatek spojovacího prostředku a zda je umístěna rovně na materiálu. Někdy je nutné vyzkoušet jiný snímač pro daný materiál (průměr nebo frekvenci).

Zatímco je americká sonda v kontaktu s měřeným materiálem, provádí se čtyři měření za sekundu. Pokud se zvedne z povrchu, zůstane na displeji poslední měření.

Poznámka: Někdy se mezi US sondou a povrchem materiálu při zvedání sondy vytvoří tenká vrstva spojovacího prostředku. V tomto případě je možné, že se přes tuto fólii provede měření, které se pak ukáže jako větší nebo menší, než by mělo být. To je zřejmé, protože jedno měření se provádí, když je americká sonda stále na místě, a druhé, když byla právě sejmuta. Kromě toho je pravděpodobnější, že se namísto zamýšleného materiálu budou měřit materiály s hustou barvou nebo nátěrem. Odpovědnost za čisté používání měřicího zařízení v souvislosti s detekcí těchto jevů nese v konečném důsledku uživatel.


4.6 Režim skenování (režim ultrazvukového obrazu)

Přestože přístroj vyniká při měření v jednom bodě, někdy je žádoucí prozkoumat větší plochu a hledat nejtenčí místo. Toto zařízení má funkci skenovacího režimu, která vám to umožní.


Při běžném provozu se provádějí čtyři měření za sekundu, což je velmi vhodné pro jednotlivá měření. V režimu skenování je to deset měření za sekundu a výsledky měření se zobrazují na displeji. Zatímco je snímač v kontaktu s měřeným materiálem, přístroj automaticky vyhledává nejmenší hodnotu. Snímač může být po povrchu "drhnut", protože krátká přerušení signálu jsou ignorována. Při přerušení delším než dvě sekundy se zobrazí nejmenší zjištěný údaj. Pokud je snímač zvednutý, zobrazí se také nejmenší zjištěná naměřená hodnota.

Po vypnutí režimu skenování se automaticky zapne režim jednobodového měření.

Režim skenování je třeba vypnout následujícím způsobem:

 Stisknutím tlačítka se tato funkce zapne nebo vypne. Na obrazovce se zobrazí aktuální stav režimu skenování.

4.7 Změna rozlišení


Zařízení řady TN_EE mají dvě volitelná rozlišení obrazovky, a to 0,1 mm a 0,01 mm. Pokud po zapnutí stisknete  tlačítko, lze zvolit rozlišení mezi "vysokým" a "nízkým".




4.8 Jednotky se mění

Od režimu měření lze jednotku změnit  stisknutím tlačítka a výběrem mezi mm (metrickými) a palci (anglickými).

4.9 Správa paměti




4.9.1 Uložení odečtu měřiče



Naměřené hodnoty lze do přístroje uložit pomocí 20 souborů (F00-F19). Pro každý soubor je k dispozici nejméně 100 registrů (hodnot tloušťky materiálu), které lze uložit. Pokud je klávesa  stisknuta po zobrazení nové naměřené hodnoty, je naměřená tloušťka materiálu uložena do aktuálního, běžícího souboru. Pokud je třeba změnit soubor, ve kterém jsou uloženy naměřené hodnoty, postupujte následovně:

1. Stisknutím tlačítka  se aktivuje funkce sběru dat a lze přečíst aktuální název souboru a celkový počet všech datových záznamů v souboru.
2. Stisknutím tlačítka  nastavíte požadovaný soubor jako aktuální.
3. Pomocí tohoto tlačítka  lze program kdykoli ukončit.

4.9.2 Odstranění obsahu speciálního souboru









Obsah souboru lze také zcela vymazat, což uživateli umožní vytvořit nový seznam měření v paměťovém umístění L00. Postup je následující:

1. Stisknutím tlačítka  se aktivuje funkce sběru naměřených dat a lze načíst aktuální název souboru a celkový počet všech datových záznamů v souboru.
2. Pomocí kláves   můžete procházet soubory tam a zpět, dokud nenajdete příslušný soubor.


3. U požadovaného souboru  stiskněte tlačítko a obsah se automaticky vymaže. Na displeji se zobrazí symbol "-DEL".
4. Tlačítko lze  použít k ukončení programu sběru měřených dat a k návratu do režimu měření.

4.9.3 Zadávání/mazání uložených datových záznamů



Tato funkce umožňuje uživateli zadat nebo odstranit záznam v požadovaném, dříve uloženém souboru. Je třeba provést následující kroky:

1. Stisknutím tlačítka  se aktivuje funkce sběru naměřených dat a lze načíst aktuální název souboru a celkový počet všech datových záznamů v souboru.
2. Pomocí tlačítek   vyberte požadovaný soubor.
3. Stisknutím tlačítka  aktuální datový záznam (např. L012) a jeho obsah.
4. Pomocí tlačítek   vyberte požadovaný datový záznam.
5. Stiskněte tlačítko  požadované poloze. Ten se nyní automaticky vymaže a na displeji se zobrazí "-DEL".
6. Tlačítkem  lze kdykoli ukončit tento program a vrátit se do režimu měření.

4.10 Podsvícení EL

To vám umožní pracovat v tmavém prostředí. Tlačítko aktivuje a deaktivuje  podsvícení, jakmile je měřič zapnutý. Protože světlo EL spotřebovává velké množství energie, mělo by se zapínat pouze v případě potřeby.

4.11 Informace o baterii

Jako zdroj energie jsou nutné dvě alkalické baterie AA. Po několika hodinách používání baterií se na displeji objeví symbol . Čím větší je černá část symbolu, tím je baterie plnější. Po vyčerpání kapacity baterie se zobrazí  a začne blikat následující symbol. Nyní je třeba vyměnit baterie.

Při výměně je nutné dbát na polaritu.


Pokud se přístroj delší dobu nepoužívá, je třeba baterie vyjmout.

4.12 Automatické vypnutí

Zařízení má funkci automatického vypnutí, která šetří baterie. Pokud po dobu delší než 5 minut nestisknete žádné tlačítko, přístroj se automaticky vypne.

Vypne se také, když je napětí baterie příliš nízké a baterie je téměř vybitá.

4.13 Obnovení základního nastavení systému (reset)

Tlačítko se  stiskne při zapnutí a obnoví se tovární nastavení. Vymažou se také všechna data z paměti. Tento postup může být užitečný, pokud se parametr měřidla stal nepoužitelným.

4.14 Připojení k počítači

Zařízení je vybaveno portem USB. Pomocí dalšího kabelu lze zařízení připojit k počítači nebo k externímu paměťovému médiu. Naměřená data uložená v měřicím přístroji lze přenést do počítače prostřednictvím portu USB. Podrobné informace o komunikačním softwaru a jeho použití naleznete v návodu k obsluze příslušného softwaru.

5. Údržba

Pokud se u vašeho amerického tloušťkoměru vyskytnou neobvyklé problémy, na vlastní odpovědnost nic neopravujte, nevyměňujte ani nedemontujte. V takovém případě nás prosím kontaktujte e-mailem nebo telefonicky a domluvte se na dalším postupu se servisním oddělením. Údržbu pak provedeme co nejrychleji.

6. Přeprava a skladování

Přístroj by neměl být vystaven vibracím, silným magnetickým polím, rozkládajícímu se médiu nebo prachu a nemělo by se s ním hrubě manipulovat. Měla by být skladována při běžné teplotě.

Příloha A Poznámky k žádosti

Měření materiálu trubek a hadic

Při měření kusu potrubí za účelem zjištění tloušťky stěny potrubí je důležité umístění snímače. Pokud je průměr trubky větší než 4 palce, měla by být poloha snímače na trubce taková, aby byl otisk na kontaktní ploše kolmý (kolmý) na dlouhou osu trubky. U menších průměrů trubek by se měla provést dvě měření ve stejném bodě, přičemž jedno měření by mělo být provedeno s otiskem na styčné ploše kolmo na dlouhou osu a druhé rovnoběžně s ní. Menší údaj z těchto dvou měření se pak považuje za přesný údaj daného místa.



Perpendicular

Parallel

Měření materiálů s povrchovou úpravou

Potahované materiály jsou zvláštní tím, že jejich hustota (a tedy i rychlost zvuku) se může u jednotlivých kusů značně lišit.

I přes jeden povrch lze zjistit znatelné rozdíly v rychlosti zvuku. Jediným způsobem, jak získat přesný výsledek měření, je nejprve provést kalibraci na vzorku materiálu o známé tloušťce. V ideálním případě by měl pocházet ze stejného kusu jako měřený materiál nebo alespoň ze stejné výrobní série. Pomocí "předběžné kalibrace" se odchylky sníží na minimum.

Dalším důležitým faktorem při měření povlakovaných materiálů je skutečnost, že jakákoli zachycená vzduchová mezera způsobí předčasný odraz ultrazvukového paprsku. To se projeví náhlým poklesem tloušťky materiálu. To na jedné straně znemožňuje přesné měření celkové tloušťky materiálu, na druhé straně však pozitivně upozorňuje uživatele na vzduchové mezery v povlaku.

Měření nad vrstvami barvy nebo nad jinými vrstvami

Možnost měření přes vrstvu laku nebo jiné vrstvy je výjimečnou funkcí přístroje. Je to velmi důležité také proto, že rychlost šíření zvuku ve vrstvě nátěru/jiné vrstvě se liší od rychlosti šíření zvuku v konkrétním materiálu, pro který má být měření tloušťky provedeno. Dobrým příkladem je trubka z měkké oceli s vrstvou o tloušťce přibližně 0,6 mm. Rychlost šíření zvuku v potrubí je 5920 m/s a ve vrstvě nátěru 2300 m/s.

Pokud je měřidlo nastaveno na měření tloušťky trubky z měkké oceli a poté se měření provádí na obou materiálech, bude tloušťka vrstvy 2,5krát větší než skutečná v důsledku rozdílů v rychlosti šíření zvuku. Takové chyby lze předejít výběrem režimu měření "Echo-Echo", který je určen pro měření za takových okolností. V tomto režimu měření se tloušťka vrstvy nátěru/jakékoli jiné vrstvy zcela ignoruje a měření se zaměřuje pouze na ocel.

Vhodnost materiálu

Ultrazvukové měření tloušťky materiálu je založeno na vysílání zvuku skrz měřený materiál. Ne všechny materiály jsou k tomu vhodné. Ultrazvukové měření lze prakticky aplikovat na širokou škálu materiálů včetně kovů, plastů a skla. Mezi obtížné materiály patří některé lité materiály, beton, dřevo, sklolaminát a některé druhy pryže.

Spojovací prostředek

Všechny ultrazvukové aplikace vyžadují médium, které přenáší zvuk ze snímače do zkoušeného materiálu. Obvykle se jedná o velmi viskózní médium. Ultrazvuk nelze účinně přenášet vzduchem.

Používá se celá řada spojovacích prostředků. Pro většinu aplikací by se měl používat propylenglykol. Glycerin se doporučuje pro náročné aplikace, kde je vyžadována maximální síla přenosu zvuku. Glycerin však může způsobit korozi některých kovů v důsledku absorpce vody.

Dalšími spojovacími prostředky pro měření při běžných teplotách mohou být voda, různé oleje nebo tuky, gely a silikonové kapaliny. Měření při vysokých teplotách vyžadují speciální vysokoteplotní spojovací prostředky.

Charakteristickým rysem ultrazvukového měření je, že přístroj při standardním pulzním echovém režimu používá druhé echo, nikoli první echo ze zadního povrchu měřeného materiálu. Výsledkem je **dvakrát větší** hodnota, než by měla být.

Odpovědnost za správné používání měřicího zařízení a rozpoznání těchto jevů nese výhradně uživatel.

Anotace:

Chcete-li si prohlédnout prohlášení CE, klikněte na následující odkaz:

<https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/>