

Használati útmutató TN_US

ULTRAHANGOS ANYAGVASTAGSÁG-MÉRŐ KÉSZÜLÉK



Rendelkezésre álló modellek:
TN 80-0.1US
TN 230-0.1US
TN 300-0.1US
TN 80-0.01US
TN 230-0.01US
TN 300-0.01US

Tartalomjegyzék

1. Általános áttekintés
- 1.1 Műszaki adatok
- 1.2 Általános funkciók
- 1.3 Mérési elv
- 1.4 Felépítés
- 1.5 Környezeti feltételek
2. Szerkezeti jellemzők
- 2.1 Digitális kijelző
- 2.2 A kezelőmező ismertetése
3. Az üzembe helyezés előkészítése
- 3.1 A jeladó kiválasztása
- 3.2 Feltételek és a felületek előkészítése
4. Működési elv
- 4.1 Be- és kikapcsolás
- 4.2 A jeladó beállítása (nulla beállítás)
- 4.3 Hangsebesség
- 4.4 Mérések
- 4.5 Ultrahangkép üzemmód (szkennelő mód)
- 4.6 A felbontás módosítása
- 4.7 Mértékegységek váltása
- 4.8 Memóriamenedzsment
- 4.9 Adatok nyomtatása
- 4.10 „Beep” mód
- 4.11 EL háttérvilágítás
- 4.12 Töltöttségjelző
- 4.13 Automatikus kikapcsolás
- 4.14 A rendszer alapbeállítása (reset)
- 4.15 Csatlakoztatás a számítógéphez
5. Karbantartás
6. Szállítás és tárolás
- „A” melléklet Hangsebességek
- „B” melléklet Megjegyzések a felhasználáshoz
7. Megfelelőségi nyilatkozat

1. Általános áttekintés

A TNUS modell egy digitális ultrahangos anyagvastagság-mérő műszer. Ugyanazon az elven működik, mint a szonár (hangradar). A TNUS modellel a legkülönbözőbb anyagok vastagságát mérheti akár 0,1mm, ill. 0,01 mm pontossággal. Számos fémes és nemfémes anyaghoz alkalmazható.

1.1 Műszaki adatok

Kijelző: 4,5 számjegyű LCD EL háttérvilágítással

Méréstartomány: 0,75 - 300mm (acél esetén)

Hangsebesség méréstartománya: 1000 - 9999m/s

Felbontás: TN xx0.1 US: 0,1mm;

TN xx0.01US: 0,1 / 0,01mm

A TN 80-0.01 felbontása a teljes méréstartományban 0,01.

A TN 230-0.01 US, valamint

a TN 300-0.01 felbontása 200mm-ig 0,01, előlött a felbontás 0,1

Mérési pontosság:

A 0,1 mm-es felbontású modelleknél:
a mérési érték 0,5 %-a + 0,04 mm.

A 0,01 mm-es felbontású modelleknél:
a mérési érték 1%-a

Az anyag és a
környezeti feltételek függvényében

Mértékegységek: metrikus és angolszász mértékegységek (mm/ coll) választhatók. Négy mérési érték másodpercenként egyponos mérésnél és 10 mérési érték másodpercenként szkennelő üzemmódban.

Memória 20 fájl részére (Fájlonként max. 99 érték) a tárolt értékekhez.

Áramellátás: 2 db alkáli ceruzaelem AA 1,5V;
ezzel kb. 100 óra üzemidő
(háttérvilágítás nélkül)

PC kapcsolat: RS232 csatlakozón keresztül
TN xx0.01 US;
TN xx0.1US modellhez nincs
számítógépes kapcsolat

Méret: 150 x 74 x 32 mm

Súly: 245g

Használati útmutató TN_US

1.2 Általános funkciók

Az anyagok széles skálájával végezhető mérések, beleértve a fémeket, műanyagokat, kerámiát, kompozitanyagokat, epoxi gyantát, üveget és más ultrahangot vezető anyagokat.

A speciális alkalmazásokhoz különböző ultrahangos jeladó modellek kaphatók, különösen a durvaszemcsés anyagokhoz és a magas hőmérsékletű alkalmazásokhoz.

Nulla beállítás, valamint hangsebesség-kalibrálási funkció

Kétpontos kalibrálási funkció

Két működési mód: egy pontos mérés és ultrahangos üzemmód (szkenelési üzemmód) csatolási állapot kijelzése mutatja a csatolási állapotot.

A töltésszintjelző mutatja az elem maradék kapacitását.

„Auto Sleep“ és „Auto Power off“ funkció az energiatakarékosságért

Szoftver a TN xx0.01 US modellhez kérésre kapható, a memóriaadatok számítógépre történő átviteléhez.

Mini termikus nyomtató kérésre kapható, a mért adatok TN xx0.01 US modelltől RS232 csatlakozón keresztül történő kinyomtatásához.

1.3 Mérési elv

A digitális ultrahangos anyagvastagság-mérő műszer úgy méri egy alkatrész vagy struktúra vastagságát, hogy megméri az időt, amire egy jeladóval létrehozott rövid ultrahangimpulzusnak szüksége van ahhoz, hogy áthatoljon egy anyag vastagságán, majd a hátfalról vagy a belső felületről visszaverődjön, és visszajusson a jeladóhoz. Ezt a mért kétutas (az oda- és visszaúthoz szükséges) átviteli időt kettővel el kell osztani, és meg kell szorozni az adott anyagra jellemző hangsebességgel. Az eredmény az alábbi képlettel fejezhető ki:

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

H A vizsgált objektum anyagvastagsága

v Az adott anyag hangsebessége

t A hang méréssel megállapított átviteli ideje

1.4 Felépítés

1-1 táblázat

	Szám	Megnevezés	Mennyiség	Megjegyzés
Standard Fel-szerelés	1	Alaptest	1	
	2	Jeladó	1	ATU-US 10 90°
	3	Csatolóanyag	1	
	4	Hordtáska	1	

	5	Használati útmutató	1	
	6	Alkáli elem	2	AA méret
Opcio-nális	9	Jeladó: ATU US 01		Ld. 3-1 táblázat
	10	Jeladó: ATU US 02		
Kiegészítő fel-szerelés	11	Jeladó: ATB US 02		
	12	Mini Termikus nyomtató	1	Számítógéphez
	13	Nyomtatókábel	1	a TN xx 0.01 US modellnél
	14	Data Pro szoftver	1	
	15	Kommunikációs kábel	1	

1.5 Környezeti feltételek

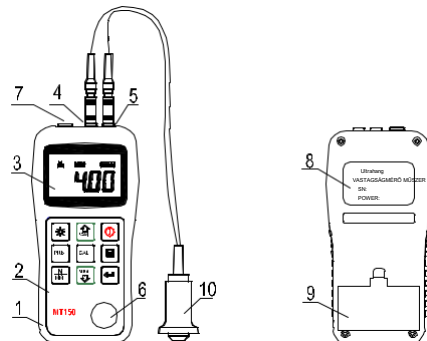
Üzemi hőmérséklet: -20°C ... +60°C

Tárolási hőmérséklet: -30°C ... +70°C

Relatív páratartalom: kisebb 90%-nál

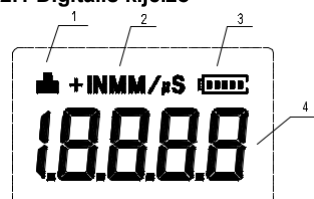
A szomszédos környezetben el kell kerülni a rezgéseket, valamint az erős mágneses mezőket, korrozív anyagokat és a nagymértékű port.

2. Szerkezeti jellemzők



- 1 Alaptest
- 2 Nyomógombok
- 3 LCD-kijelző
- 4 Impulzus jeladó csatlakozója
- 5 Vevőegység csatlakozója
- 6 Nullázó lemez
- 7 PC csatlakozó
- 8 Címke (a hátoldalon)
- 9 Elemtartó rekesz fedele
- 10 Ultrahangos mérőfej

2.1 Digitális kijelző



Használati útmutató TN_US

1 Csatolási állapot: mutatja a csatolási állapotot; a mérések végzése közben meg kell jelennie ennek a szimbólumnak. Ha ez nem így van, akkor a műszer nem tud stabil mérési eredményt elérni, és nagyon valószínű, hogy eltérések lépnek fel.

2 Mértékegység: mm vagy inch az anyagvastagsághoz m/s vagy in/μs a hangsebességhez

3 Töltöttségjelző: mutatja az elemek maradék kapacitását.

4 Kijelzőinformációk: Leolvasható a megállapított anyagvastagság és hangsebesség, és jelzi a folyamatban lévő munkamenetet.

2.2 A kezelőmező leírása

	Be-/kikapcsolás		Hangsebesség kalibrálása
	Háttérvilágítás be/ki		Enter gomb
	Nulla beállítás gombja		Plusz Ultrahang mód be/ki
	Mértékegység váltás gombja		Mínusz Beep mód be/ki
	Adatok mentése vagy törlése		

3. Az üzembe helyezés előkészítése

3.1. A jeladó kiválasztása

Ezzel a készülékkel számos anyag mérhető, a különböző fémektől kezdve az üvegen és műanyagban át. Ezekhez az anyagfajtákhoz különböző jeladókra, tehát ultrahangos mérőfejekre van szükség. A megfelelő jeladó a legfontosabb a megbízható mérési eredményhez. Az alábbi szakaszokban megtalálható a jeladók legfontosabb tulajdonságainak leírása, és hogy mit kell figyelembe venni a jeladók adott munkadarabhoz történő kiválasztásához. Ez általánosítva azt jelenti, hogy a legjobb jeladónak elegendő mértékű ultrahangos energiát kell küldenie a mérendő anyagba, így egy erős, stabil echo jut vissza a műszerbe.

Egyes tényezők hatással vannak az ultrahang erősségére az átvitel közben.

Ezekről az alábbiakban olvashat:

A kezdeti jelerősség: Minél erősebb egy jel kezdetben, annál erősebb a visszatérő echo is. A kezdeti jelerősség főként a jeladóban lévő ultrahangos adóegység függvénye. Az erős adófelület több energiát fog leadni az anyagba, mint a gyenge. Ennek következtében egy úgynevezett „1/2 colos“ ultrahangos mérőfej erősebb jelet ad le, mint a „1/4 colos“ ultrahangos mérőfej.

Elnyelőképesség és szórás: Amikor az ultrahang áthalad egy anyagon, az ultrahang egy része elnyelődik. A szemcsés szerkezetű anyagoknál a hanghullámok szóródnak. Mindkét hatás csökkenti a hanghullámok erejét, és ezzel a készülék azon képességét, hogy felismerje a visszatérő echo-t. A magasabb frekvenciájú hanghullámok nagyobb mértékben nyelődnek el, mint az alacsony frekvenciájúak.

Emiatt úgy tűnhet, hogy minden esetben jobb az alacsony frekvenciájú mérőfej használata, ezek azonban kevésbé irányíthatók (nyalábok), mint a magasabb frekvenciájúak. Ebből következően a magasabb frekvenciájú jeladó a jobb választás annak érdekében, hogy kimutathatók legyenek a kisebb mélyedések vagy szennyeződések az anyagban.

A jeladó geometriája: Néhány esetben a mérési környezet fizikai határai a döntőek annak megítélésében, hogy egy jeladó alkalmas-e egy adott tárgy vizsgálatára. Néhány jeladó egyszerűen túl nagy az adott környezetben való használathoz. Ha korlátozott a jeladóval való érintkezésre rendelkezésre álló felület, akkor kis érintkezőfelületű jeladóra van szükség.

Íves felület, pl. motorhenger falának mérése esetén a jeladó érintkezési felületét is ehhez kell igazítani.

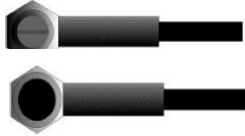
Az anyag hőmérséklete: Rendkívül magas hőmérsékletű felületek méréséhez termofejek használatosak. Ezek speciális anyagokból és technikával készültek, és károsodás nélkül alkalmazhatók magas hőmérsékleten. A termofejek „nulla kalibrálásánál” vagy az „ismert anyagvastagsághoz történő kalibrálásánál” külön figyelmet kell fordítani.

A megfelelő jeladó kiválasztása gyakran a különböző hatások és tulajdonságok közötti kompromisszum. Néha több jeladó kipróbálására van szükség az adott mérési tárgyhoz legalkalmasabb jeladó megtalálásához.

A jeladó a mérőműszer „végdarabja”. Kibocsátja és érzékeli az ultrahanghullámokat, amelyeket a készülék a vizsgált anyag anyagvastagságának megállapításához használ. A jeladó egy adapterkábelrel és két koaxiális csatlakozóval csatlakozik a mérőműszerhez. A jeladó használatához a csatlakoztatás egyszerű: Minden csatlakozódugót a készülék megfelelő aljzatába kell csatlakoztatni.

A jeladó csatlakozásának megfelelően kell illeszkednie a pontos, megbízható mérési eredmények eléréséhez. Az alábbiakban az útmutató rövid leírása következik.

Használati útmutató TN_US



A felső ábra egy jellemző jeladó alulnézetét mutatja. Két félkör látható, középen látható osztással. A félkörök egyike az ultrahanghullámot a mérendő anyagba vezeti, a másik félkör pedig a visszatérő echo-t vezeti a jeladóba. A jeladó mérendő anyagra helyezésekor a jeladó közvetlenül annak a helynek a közepe alatt helyezkedik el, amelynek a vastagsága mérésre kerül.

Az alsó kép a jeladó felülnézetét mutatja. A hüvelykujjal vagy a mutatóujjal le kell nyomni a jeladót a pozíció rögzítéséhez. Csak mérsékelt erejű leszorításra van szükség ahhoz, hogy a jeladó felülete illeszkedjen a mérendő anyag síkjához.

3-1 táblázat - A jeladó kiválasztása (ultrahangos mérőfej)

Típus	Frekv. MHZ	Átmérő mm	Mérés-tartomány	Alsó határérték	Leírás
ATU US 01	2,5	14	3,0mm ~300,0 mm (acél) 40mm (szürke öntvény HT200)	20	Vastag, nagy csillapítású vagy nagy szórású anyagokhoz
ATU US 09	5	10	1,2mm ~230,0 mm (acél)	Φ20mm× 3,0mm	Normál mérés
ATU US 10	5	10	1,2mm~230,0 mm(acél)	Φ20mm× 3,0mm	Normál mérés,90°
ATU US 02	7	6	0,75mm~80,0 mm (acél)	Φ15mm× 2,0mm	Vékony vagy kisvíű csőanyaghoz
ATB US 02	5	12	3~200mm (acél)	30	Magas hőmérsékletek méréséhez (300°C-nál alacsonyabb)

3.2 Feltételek és a felületek előkészítése

A mérendő felületek tulajdonságai és érdessége minden ultrahangmérésnél meghatározó jelentőségű. Az érdes, egyenetlen felület korlátozhatja az ultrahanghullám átjutását az anyagon, és ez nem stabil, helytelen mérési eredményekhez vezet.

A mérendő felületnek tisztának és mindenfajta anyagtól, rozsdától és vízkőtől mentesnek kell lennie. Ilyen esetben a jeladó nem illeszthető megfelelően

a felületre. Gyakran segítséget jelenthet egy drótkéfe vagy egy kaparó a felület megtisztításához. Extrém esetekben csiszológép vagy hasonló eszköz is alkalmazható. Ennek során azonban el kell kerülni a felület becsiszolását, ami megakadályozná a jeladó megfelelő illesztését.

A rendkívül érdes felületek, pl. szemcsés öntöttvas csak nagyon nehezen mérhető. Az ilyen jellegű felületek úgy viselkednek, mint amikor fény éri a tejüveget, a fénysugár minden irányban szétszóródik.

Ezen kívül az érdes felületek nagymértékben koptatják a jeladót, különösen a jeladó felületen való ide-oda mozgatása esetén.

Ezért rendszeres időközönként ellenőrizni kell a felületet, főként akkor, ha az érintkező felületen megjelennek az egyenetlenség első jelei. Ha az egyik oldal nagyobb mértékben el van kopva, mint a másik, akkor a hanghullámok már nem tudnak merőlegesen az anyagba jutni. Ebben az esetben az anyagban lévő kismértékű szabálytalanságok csak nehezen mérhetőek, mivel a hangnyaláb nem pontosan a jeladó alatt van.

4. Működési elv

4.1 Be- és kikapcsolás

A műszer be- és kikapcsolása a be- és kikapcsoló gombbal történik.

A műszer speciális memóriával rendelkezik, amelyben az összes mérés tárolható, még kikapcsolás után is.

4.2 A jeladó beállítása (nulla beállítás)

A műszer nulla beállítása a **ZERO** gombbal történik. Ez majdnem ugyanúgy történik, mint egy mechanikus finommérő eszközön (mikrométeren).

Ha ez nem megfelelően történik, akkor az összes elvégzett mérés hibás lehet.

A műszer nulla beállításakor a hibaérték lemerésre, és az összes ezt követő mérésnél automatikusan korrigálásra kerül.

Az eljárás a következő:

- 1) Csatlakoztassa a jeladót (ultrahangos mérőfejet), és ellenőrizze a csatlakozásokat.
A jeladó érintkezőfelületének tisztának kell lennie.
- 2) Aktiválja a **ZERO** gombbal a nulla beállítás módot.
- 3) Válassza ki a **SCAL** és a **ALIM** gombbal az aktuálisan használt jeladó modellt. Magától értetődően ez nem lehet hibásan megadva, mert ez döntő jelentőségű a mérési pontosságra.
- 4) Tegyen egy csepp csatolóanyagot a fémes nullázó lemezre.

Használati útmutató TN_US

- 5) Nyomja az ultrahangos mérőfejet óvatosan a nullázó lemezre, a lemeznek síkban a felületre kell illeszteni. Ekkor megjelenik a 4mm érték, mivel a nullázó lemez 4mm vastag, és a műszer kalibrálása erre az értékre történik.
- 6) Vegye el az ultrahangos mérőfejet a nullázó lemezről. A műszer felismerte a kezdeti hibafaktort, és az összes ezt követő mérést ehhez igazítja. A nulla beállításnál a műszer mindig a beépített nullázó lemez hangsebességét használja, még akkor is, ha előzetesen más értéket adott meg az aktuális mérések kivitelezéséhez.

Annak ellenére, hogy az utolsó nulla beállítás mentésre kerül, ajánlatos a nulla beállítást minden bekapcsolás után elvégezni, másik jeladó használata esetén szintén ez a helyzet. Ez biztosítja, hogy a műszer beállítása mindig megfelelő legyen. A **ZERO** gomb megnyomása megszakítja a folyamatban lévő nulla beállítást. A műszer visszaáll mérés üzemmódra.

4.3 Hangsebesség

A pontos mérések elvégzéséhez be kell állítani a megfelelő anyag hangsebességét. A különböző anyagok különböző hangsebességgel rendelkeznek.

Ha ez nem történik meg, akkor az összes mérés adott százalékos hibát fog tartalmazni.

Az **egyponthos kalibrálás** a legelterjedtebb eljárás a linearitás nagy hatótávolságon történő optimalizálásához. A **kétpontos kalibrálás** kisebb hatótávolságon belül nagyobb pontosságot tesz lehetővé a nulla beállítás és a hangsebesség kiszámításával.

Megjegyzés: Az **egyponthos- és a kétpontos kalibrálásnál** előzetesen el kell távolítani a festéket vagy a bevonatot. Ha ez elmarad, akkor a kalibrálás eredménye egyfajta többanyag hangsebességéből fog állni, és biztosan nem fog megegyezni a ténylegesen mérendő anyag hangsebességével.

4.3.1 Kalibrálás ismert anyagvastagsághoz

Megjegyzés: Ez az eljárás anyagmintát igényel a mérendő anyagból, amelynek a vastagságát előzetesen pontosan meg kell mérni.

- 1) Végezze el a nulla beállítást.
- 2) A mintaanyagot csatolóanyaggal kell ellátni.
- 3) Nyomja az ultrahangos mérőfejet az anyagdarabra. A kijelzőn megjelenik az anyagvastagság értéke és a csatolás szimbóluma.
- 4) A stabil kijelzési érték elérése után emelje el a mérőfejet. Ha az ekkor kijelzett anyagvastagság eltér az érintkezéskor kijelzett értéktől, akkor meg kell ismételnit a 3) lépést.
- 5) Tartsa lenyomva a **CAL** gombot, ezzel aktiválva a kalibrálás üzemmódot.

Az MM (vagy IN) szimbólumnak villognia kell.

- 6) Ekkor a **HOME** és **ALARM** gombokkal beállítható a szükséges anyagvastagság (az anyagminta anyagvastagsága).
- 7) Nyomja meg ismét a **CAL** gombot az M/S (ill. IN/ μ S) szimbólum villogni kezd. A kijelzőn ekkor az anyagvastagság alapján kiszámított hangsebesség értéke látható.
- 8) A kalibrálási mód elhagyásához és a mérési módba való visszalépéshez nyomja meg a **CAL** gombot. Ekkor elvégezhető a mérések.

4.3.2 Kalibrálás ismert hangsebesség esetén

Megjegyzés: Ehhez az eljárásmóddhoz ismerni kell a mérendő anyag hangsebességét. A használati útmutató „A” mellékletében megtalálható a leggyakoribb anyagok táblázata.

- 1) Aktiválja a kalibrálás üzemmódot a **CAL** gombbal. Az MM (vagy IN) szimbólum villogni kezd.
- 2) Nyomja le ismét ezt a gombot, hogy az M/S (ill. IN/ S) szimbólum villogni kezdjen.
- 3) Igazítsa a **HOME** és **ALARM** gombbal a hangsebesség értékét felfelé vagy lefelé, amíg az érték meg nem egyezik a mérendő anyag hangsebességével. A **LEFT** gombbal az **RIGHT** előre beállított, általánosan használatos hangsebességek között is lehet váltani.
- 4) A kalibrálás módból való kilépéshez nyomja meg a **CAL** gombot. Ekkor elvégezhető a mérések.

A lehető legpontosabb mérési eredmény eléréséhez általában ajánlott a mérőműszer kalibrálása ismert vastagságú anyagpróbával.

Az anyagösszetétel (és ezzel a hangsebesség) gyakran egyik gyártóról a másikra változik. Az ismert vastagságú anyagpróbával végzett kalibrálás biztosítja, hogy a mérőműszer a lehető legpontosabban be legyen állítva a mérendő anyagra.







4.3.3 Kétpontos kalibrálás

Ez az eljárásmód feltételezi, hogy a felhasználó a vizsgálandó anyag két pontján ismeri a vastagságot, és ez a két pont reprezentatív a mérési területre nézve.

- 1) Végeze el a nulla beállítást.
- 2) Tegyen csatolóanyagot az anyagpróbára.
- 3) Tegye a felületre az ultrahangos mérőfejet, (az első, ill. második kalibrálási pontra), győződjön meg róla, hogy az ultrahangos mérőfej illeszkedése az anyagmintán megfelelő.

Használati útmutató TN_US

A kijelzőn meg kell jelennie egy értéknek és a csatolás szimbólumának.

- 4) A stabil mérési érték elérése után emelje fel a jeladót. Ha a kijelzett érték különbözik attól az értéktől, amikor a jeladó még csatolva volt, akkor meg kell ismételni a 3. lépést.
- 5) Nyomja meg a  gombot, és az M/S (ill. IN/ S) szimbólum villogni kezd.
- 6) Korrigálja a  és a  gombbal a kijelzőn látható anyagvastagságot úgy, hogy megegyezzen az anyags minta vastagságával.
- 7) Nyomja meg a  gombot, és a kijelzőn megjelenik az 1OF2 kijelzés. Ismételje meg a második kalibrálási pontra a 3) - 6) lépést.
- 8) Nyomja meg a  gombot, az M/S (ill. IN/ μ S) szimbólum villogni kezd. A műszer ekkor azt a hangsebességet mutatja, amelyet a 6) pontban megadott anyagvastagság alapján kiszámított.
- 9) Nyomja meg ismét a  gombot a kalibrálás módból való kilépéshez. Elkezdhettek a mérések az adott tartományban.

4.4 Mérések

A mérőműszer mindig tárolja az utoljára mért értéket az újabb érték méréséig.

Ahhoz, hogy a jeladó kifogástalanul működjön, nem lehet levegő az érintkezési felület és a mérendő anyag felülete között. Ezt az ultrahang zselével, a „csatolóanyaggal” lehet elérni. Ez a folyadék „összecsatolja” vagy közvetíti az ultrahanghulámokat a jeladótól az anyagba és vissza. A mérés előtt tehát egy kevés csatolóanyagot kell a mérendő anyagfelületre juttatni. Már egyetlen csepp is elegendő.

Ez után az ultrahangos mérőfejet óvatosan, szorosan az anyagfelületre kell nyomni. A kijelzőn megjelenik a csatolás szimbóluma és egy szám. Ha a műszer megfelelően be van állítva, és a helyes hangsebesség megállapításra került, akkor a kijelzőn látható szám a közvetlenül a jeladó alatt mért, aktuális anyagvastagságot mutatja.

Ha nem jelenik meg a csatolás szimbóluma, vagy a kijelzőn látható szám megkérdőjelezhető, akkor először ellenőrizni kell, hogy a mérés helyén az ultrahangos mérőfej alatt elegendő csatolóanyag van-e, és a mérőfej síkban illeszkedik az anyagra. Néha szükség van más (átmérőjű vagy frekvenciájú) jeladó kipróbálására az adott anyagon.

Amíg az ultrahangos mérőfej érintkezik az anyaggal, másodpercenként négy mérés történik.

A felülettől való elemeléskor az utolsó mérés a kijelzőn marad.

Megjegyzés: Néha az ultrahangos mérőfej felemelésekor a mérőfej egy vékony filmet húz az anyagfelület és a mérőfej közé. Ebben az esetben lehet, hogy a mérés ezen a filmen keresztül történik, így az eredmény nagyobb vagy kevesebb lesz a kelleténél. Ez nyilvánvaló, mert amikor az egyik mérés történik, az ultrahangos mérőfej még a felületen van, a másik mérés a mérőfej felemelésekor történik. Ehhez jön még, hogy a vastag festékréteggel vagy bevonattal rendelkező anyagoknál a műszer inkább ezt a réteget méri, mintsem a mérni szándékozott anyagot. A mérőműszer megfelelő használata ennek a jelenségnek a felismerésével végső soron a felhasználó felelőssége marad.

4.4.1 Az egyes hangsebességek váltása

Az „A” mellékletben megtalálható a különböző anyagok méréséhez használt egyes hangsebességek listája.

Ha váltani kell a hangsebességet, akkor az alábbiak szerint kell eljárni:

1. Nyomja meg kétszer a CAL gombot, amíg az M/S szimbólum villogni nem kezd.
2. Ezt követően nyomja le a SCAN vagy az ALARM gombot a hangsebesség váltásához.
3. Nyomja meg a Cal gombot a módosítás mentéséhez.

4.5 Ultrahangkép üzemmód (szkennelő mód)

Miközben a műszer kiválóan alkalmas az egyponτος mérésekre,


néha a legvékonyabb hely megtalálása érdekében szükség van nagyobb felület vizsgálatára. Ez a műszer egy szkennelő móddal rendelkezik, amellyel pont erre van lehetőség.

Normál munkamód esetén másodpercenként négy mérés történik, ami az egyponτος méréseknel teljesen megfelelő. Szkennelő módban ez másodpercenként 10 mérés, és a kijelzési eredmények leolvashatók a kijelzőn. Miközben a jeladó a mérendő anyaggal érintkezik, a műszer automatikusan keresi a legkisebb értéket. A jeladót a felületen ide-oda lehet mozgatni, mivel a rövid megszakítások nincsenek figyelembe véve. A két másodpercnél hosszabb ideig tartó megszakításoknál kijelzésre kerül a legkisebb érték. A jeladó elemelése esetén szintén kijelzésre kerül a legkisebb érték.

A szkennelő mód kikapcsolása esetén automatikusan bekapcsolódik az egyponτος mérés.

Használati útmutató TN_US


A szkennelő mód az alábbi módon kapcsolható ki:

Nyomja meg a  gombot a szkennelő mód be, ill. kikapcsolásához. A kijelzőn látható a szkennelő mód aktuális állapota.

4.6 A felbontás módosítása


A TN xx0.01 US műszer két választható felbontással rendelkezik, mégpedig: 0,1mm és 0,01mm.

Ez az opció a TN xx0.1 US műszerhez nem áll rendelkezésre. Itt a felbontás 0,1mm-re van korlátozva.

Ha bekapcsolás után megnyomja a  gombot, akkor a „magas” (high) és „alacsony” (low) között lehet választani.


4.7 Mértékegységek váltása





A mérismódból kiindulva módosítható a mértékegység

a  gomb megnyomásával és a mm (metrikus mértékegység) és az inch (angolszász) mértékegység közötti választással.

4.8 Memóriamenedzsement




4.8.1 Mérési érték elmentése



A mérési értékeket 20 fájlban (F00-F19) lehet a műszeren elmenteni. Minden fájlhoz legalább 100 adatrekord tartozik (anyagvastagság-értékek), amelyek elmenthetők. Ha megnyomja a  gombot, új mérési érték jelenik meg a kijelzőn, akkor a mért anyagvastagság mentésre kerül az aktuális fájlba. Ha szeretné megváltoztatni a fájlt, amibe menti a mérési adatokat, akkor az alábbiak szerint kell eljárni:


- 1) Aktiválja a  gomb megnyomásával az adatrögzítés funkciót, és kijelzésre kerül az aktuális fájlnev és a fájlban lévő összes adatrekord száma.
- 2) A  és a  gombbal a kívánt fájlt kiválaszthatja.
- 3) A  gomb megnyomásával bármikor kiléphet ebből a programból.

4.8.2 Speciális fájlok tartalmának törlése

Előfordulhat, hogy egy fájl teljes tartalmát kell törölni, ami lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy új listát hozzon létre a mérésekről L00-val kezdve. Az eljárás a következő:

- 1) Aktiválja a  gombbal az adatrögzítés funkciót, leolvasható az aktuális fájlnev, valamint a fájlban található összes adatrekord száma.
- 2) A  és  gombbal lapozhat a fájlban belül a megfelelő fájl megtalálásáig.









Nyomja meg a kívánt fájlnál  gombot, és a fájl tartalma automatikusan törlődik. A kijelzőn megjelenik a  szimbólum.

- 4) A  gomb megnyomásával bármikor kiléphet ebből a programból, és visszatérhet a mérés módra.

4.8.3 A mentett adatrekordok megtekintése / törlése






Ez a funkció lehetővé teszi a felhasználó számára az előzőleg elmentett, kiválasztott fájlban egy adatrekord bevitelét, illetve törlését.

Az alábbi lépéseket kell elvégezni:

- 1) Aktiválja a  gomb megnyomásával az adatrögzítés funkciót, és kijelzésre kerül az aktuális fájlnev, valamint a fájlban lévő összes adatrekord száma.
- 2) Keresse meg a  és a  gombbal a kívánt fájlt.
- 3) Nyissa meg a  gomb megnyomásával a kiválasztott fájlt, és a kijelzésre kerül az aktuális adatrekord (pl. L012) és ennek tartalma.
- 4) A  és  gomb megnyomásával keresse meg a kívánt adatrekordot.
- 5) A megfelelő helyen nyomja meg  gombot. Az adatrekord automatikusan törlődik, és a kijelzőn megjelenik a „DEL” kijelzés.
- 6) A  gomb megnyomásával bármikor kiléphet ebből a programból, és visszatérhet a mérés módra.

4.9 Az adatok nyomtatása


A mérési tevékenység befejezése után vagy a nap végén kívánatos lehet az adatok számítógépre történő átvitele. Erre az alábbi lépések elvégzésével van lehetőség, ahol a számítógépre történő adatátvitel **csak a TN xx0.01 US** modellnél lehetséges, a TN xx0.1 US modellnél nem:

- 1) Nyomtatás előtt a (z opcionálisan kapható) nyomtatókábel csatlakozódugóját fent, bal oldalon a mérőműszer fő egységének csatlakozóaljzatába kell csatlakoztatni. A **másik** csatlakozódugót a mininyomtató adatátviteli aljzatába kell csatlakoztatni.
- 2) Aktiválja a  gomb megnyomásával az adatrögzítés funkciót.
- 3) Keresse meg a  és a  gombbal a kívánt fájlt.
- 4) Nyomtassa ki a fájlt a  gomb megnyomásával. Ezáltal az adott fájlban lévő összes mérési érték az adapterkábelén és az RS232 csatlakozón keresztül átkerül a nyomtatóra, és kinyomtatásra kerül.
- 5) A  gomb megnyomásával bármikor kiléphet ebből a programból, és visszatérhet a mérés módra.

Használati útmutató TN_US



4.10 „Beep“- mód

Ha aktiválva van a „Beep“ (hangjelzés) mód az ((On)) alatt, akkor minden gombnyomást, minden mérést, valamint minden határérték túllépést egy rövid sípoló hang jelez.

Ez az opció a  gomb segítségével kapcsolható be és ki, és a szimbólum a kijelzőn látható.



4.11 EL háttérvilágítás

A háttérvilágításnak köszönhetően sötét környezetben is kényelmesen lehet használni a műszert.

A  gomb  megnyomásával a mérőműszer bekapcsolása után bármikor be- vagy kikapcsolható a háttérvilágítás. Mivel az EL fény sok áramot fogyaszt, célszerű csak szükség esetén bekapcsolni.

4.12 Töltöttségjelző

A működtetéshez két alkáli ceruzaelemre van szükség. Az elemek több órák használata után a

kijelzőn megjelenik a  szimbólum: Minél nagyobb a szimbólumban a fekete rész aránya, annál nagyobb az akku töltöttsége. Ha az elemkapacitás elfogyott, akkor megjelenik és villogni kezd a  szimbólum. Ekkor ki kell cserélni az elemeket.

A cserénél mindenképpen figyelni kell a polarításra.


Ha a műszert hosszabb ideig nem használja, vegye ki belőle az elemeket.

4.13 Automatikus kikapcsolás

A műszer az elemek kímélése érdekében automatikus lekapcsolási funkcióval rendelkezik. Ha 5 másodpercnél hosszabb idő telik el gombnyomás nélkül, akkor a műszer automatikusan lekapcsolódik.

Szintén lekapcsolódik, ha túl alacsony az elemfeszültség, és az akku majdnem teljesen lemerült.

4.14 A rendszer alapbeállítása (reset)

A gyári beállítások visszaállításához nyomja meg bekapcsolás közben a  gombot. Ezzel a memóriából is törlődik az összes adat. Ez az eljárás mód hasznos lehet, ha a mérőkészülék paramétere hibássá vált.

4.15 Csatlakoztatás a számítógéphez

A TN xx0.01 US műszer RS232 soros adaptercsatlakozóval van ellátva. A számítógéphez csatlakoztatás az opcionálisan kapható kábellel lehetséges. A műszer memóriájában tárolt mérési adatok ezen a kábelen és az RS232 csatlakozón keresztül vihetők át.

A kommunikációs szoftverrel kapcsolatos részletes információk a szoftver útmutatójában található.

6. Karbantartás

Ha az ultrahangos anyagvastagságmérő műszeren szokatlan problémák lépnek fel, akkor ne végezzen a műszeren saját felelősségére javítást, cserét vagy leszerelést. Töltse ki a mellékelt jótállási jegyet, és küldje el nekünk a műszert.

A karbantartást ez után mi elvégezzük.

6. Szállítás és tárolás

1) Ne tegye ki a mérőkészüléket rezgésnek, erős mágneses mezőnek, agresszív közegeknek vagy pornak és kerülje a durva bánásmódot.

Tárolja a műszert normál hőmérsékleti feltételek mellett.

„A” melléklet Hangsebességek

Anyag	Hangsebesség	
	ln/us	s
Alumínium	0,250	6340-6400
Hagyományos acél	0,233	5920
Rozsdamentes nemesacél	0,226	5740
Sárgaréz	0,173	4399
Réz	0,186	4720
Vas	0,233	5930
Ontótvás	0,173 0,229	4400-5820
Olom	0,094	2400
Nylon	0,105	2680
Ezüst	0,142	3607
Arany	0,128	3251
Cink	0,164	4170
Titán	0,236	5990
Lemez	0,117	2960
Epoxi	0,109	2760
Gyanta	0,100	2540
Jég	0,157	3988
Nikkel	0,222	5639
Plexiüveg	0,106	2692
Hungarocell	0,092	2337
Porcellán	0,230	5842
PVC	0,094	2388
Kvarcüveg	0,222	5639
Gumi	0,091	2311
Teflon	0,056	1422
Víz	0,058	1473

„B” melléklet: Megjegyzések a használathoz

Csővek és tömlők mérése

Ha egy darab cső falvastagságát méri, akkor fontos a jeladó pozícionálása. Ha a cső átmérője nagyobb 4 collnál, akkor a jeladót úgy kell a csőre helyezni, hogy az érintkezőfelületen lévő bevágás merőleges (perpendicular) legyen a cső hossz tengelyére.

Használati útmutató TN_US

Kisebbs csőátmérők esetén két mérést kell végezni ugyanazon a helyen, még hozzá egyet úgy, hogy az érintkezőfelületen lévő bevágás merőleges a hossz tengelyre, egyet úgy, hogy párhuzamos azzal. A két mérés közül a kisebbiket kell a helyhez tartozó pontos mérési értéknek venni.



Perpendicular Parallel

Forró felületek mérése

A hang terjedési sebessége egy adott anyagon keresztül függ a hőmérsékletétől. A hőmérséklet emelkedésével csökken a hangsebesség.

A legtöbb olyan alkalmazásnál, ahol a felületi hőmérséklet nem haladja meg a 100°C-ot, nincs szükség külön óvintézkedésre. Az előlatti hőmérsékleteknél a mérendő anyag hangsebességének változása kezd észrevehető hatással lenni az ultrahangos mérésre.

Az ilyen magas hőmérsékleteknél ajánlott először egy kalibrálást végezni egy ismert anyagvastagságú anyagmintával, amelynek a hőmérséklete pontosan vagy megközelítőleg megegyezik a mérendő anyag hőmérsékletével. Így a mérőműszer ki tudja számolni a forró anyag pontos hangsebességét.

Forró felületek mérése esetén szükségessé válhat „termofej” használata. Ez speciálisan a magas hőmérsékleten történő használatra készült, különösen azért, mert a stabil méréshez rövid ideig fenn kell tartani az érintkezést az anyag felületével.

Miközben a jeladó közvetlenül érintkezik a forró felülettel, felmelegszik. A hőtágulás és más hatások következtében ez ronthatja a mérés pontosságát.

Bevonattal rendelkező anyagok mérése

A bevonattal rendelkező anyagok különlegesek, mivel a sűrűségük (és ezzel együtt a hangsebességük) az egyik részről a másik részre változhat.

Egyetlen felületen keresztül is észrevehető különbségek állapíthatók meg a hangsebességben. A pontos mérési eredmény elérésének egyetlen módja az ismert vastagságú anyagmintával történő előzetes kalibrálás. Az anyagminta ideális esetben ugyanabból az anyagból van, mint a mérendő anyag, legalábbis ugyanabból a gyártási sorozatból. Az „előzetes kalibrálás” segítségével az eltérések minimálisra csökkenthetők.

A rétegbevonatos anyagok mérésének további fontos tényezője, hogy minden bezárt levegő az ultrahangnyaláb idő előtti visszaverődését okozza.

Ez az anyagvastagság hirtelen csökkenéséről ismerhető fel. Miközben ez megakadályozza a teljes anyagvastagság pontos mérését, pozitív módon a felhasználó jelzést kap a bevonatban lévő levegőzárnyok jelenlétéről.

Anyag alkalmassága

Az ultrahangos anyagvastagságmérés azon az elven működik, hogy egy hang halad át az anyagon. Erre nem minden anyag alkalmas. Az ultrahangos mérés a gyakorlatban sokféle anyag esetén alkalmazható, beleértve a fémeket, műanyagot és üveget. Nehezen mérhető anyagok közé tartozik néhány öntött anyag, beton, fa, üvegszál erősítésű műanyag és néhány gumifajta.

Csatolóanyag

Minden ultrahangos felhasználáshoz szükség van egy közegre, ami a jeladóból átviszi a hangot a vizsgált anyagra. Ez jellemzően egy nagy viszkozitású anyag. A levegő nem tudja hatékonyan közvetíteni az ultrahangot.

Sokféle csatolóanyag használatos. A legtöbb alkalmazáshoz propilén-glikolt kell használni. Nehéz alkalmazásoknál ajánlott a glicerint, mivel itt maximális hangátviteli képességre van szükség. A glicerint azonban néhány fémmel a vízfelvétel miatt korróziót okozhat.

Normál hőmérsékleten végzett mérésekhez használható még víz-, különböző olaj-, vagy zsír-, zselé- és szilikonfolyadék-alapú csatolóanyag. Nagy hőmérsékleten végzett mérésekhez speciális csatolóanyagra van szükség. Az ultrahangos mérésre jellemző, hogy a műszer standard impulzus-echo üzemmódban inkább a mérendő anyag hátfaláról visszaverődő 2. echot használja, mint az első. Ez olyan kijelzési eredményhez vezet, ami **kétszer** akkora, mint amekkorának lennie kellene.

A mérőműszer megfelelő felhasználása, és ezeknek a jelenségeknek a felismerése kizárólag a felhasználó felelőssége.

Használati útmutató TN_US

7. Megfelelőségi nyilatkozat



SAUTER GmbH
 D-72458 Albstadt
 E-Mail: info@sauter.eu

Tel: 0049-7433-938-666
 Fax: 0049-7433-938-292
 Internet: www.sauter.eu

Konformitätserklärung

Declaration of conformity for apparatus with CE mark
 Konformitätserklärung für Geräte mit CE-Zeichen
 Déclaration de conformité pour appareils portant la marque CE
 Declaración de conformidad para aparatos con marca CE
 Dichiarazione di conformità per apparecchi contrassegnati con la marcatura CE

English: We hereby declare that the product to which this declaration refers conforms with the following standards.

Deutsch: Wir erklären hiermit, dass das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den nachstehenden Normen übereinstimmt.

Français: Nous déclarons avec cette responsabilité que le produit, auquel se rapporte la présente déclaration, est conforme aux normes citées ci-après.


Español: Manifestamos en la presente que el producto al que se refiere esta declaración está de acuerdo con las normas siguientes.

Italiano: Dichiariamo con ciò che il prodotto al quale la presente dichiarazione si riferisce è conforme alle norme di seguito citate.

**Thickness Gauge: SAUTER TU series
SAUTER TN series**

Mark applied	EU Directives	Standards
CE	98/37 EC 2006/95 EC 2004/109 EC	EN 50081-2 EN 50081-2

Date: 07.04.2009

Signature: 
 SAUTER GmbH
 Management

SAUTER GmbH, Schumannstrasse 33, D-72458 Albstadt, Tel: +49 (0) 7431 938 666, Fax: +49 (0) 7431 938 292