

## 11) CARATTERISTICHE TECNICHE

Campo di misura	0,8 - 300 mm (tecnica primo eco) 2 - 20 mm (tecnica multieco per superfici verniciate) spessore vernice 0 - 2 mm max
Risoluzione	0,01 o 0,1 mm selezionabile
Guadagno	Automatico, basso, medio, alto
Velocità	1000 - 10000 m/s
Datalogger	3968 letture richiamabili con nr.identificativo
Calibrazioni	10 memorizzabili e richiamabili
Alimentazione	2 batterie 1,5V (AA)
Autonomia	200 ore circa
Dimensioni	136 x 80 x 35 mm
Peso	295 g batterie incluse

## 12) TABELLA VELOCITA' ULTRASUONI

	mm/ $\mu$ s
Acciaio	5.900
Acc.Inox 302	5.660
Acc.Inox 304	5.750
Acc.Inox 347	5.790
Acc.utensili	5870
Alluminio	6.300
Argento	3.600
Berillio	12.900
Bronzo	3.500
Cadmio	2.800
Diamante	17.500
Fenolo	1.400
Ghisa	4.500
Gomma butil.	1.900
Gomma vulcan.	2.300
Inconel	5.700
Oro	3.200
Ottone	4.400
Magnesio	5.800
Manganese	4.700

	mm/ $\mu$ s
Molibdeno	6.300
Monel	5.400
Neopreme	1.600
Nichel	5.600
Nylon	2.600
Piombo	2.200
Platino	4.000
Plexiglass	2.700
Polietilene	1.900
Polistirene	2.400
Poliuretano	1.900
Porcellana	5.600
PVC	5.600
Rame	4.700
Stagno	3.300
Titanio	5.900
Tungsteno	5.400
Uranio	3.370
Vetro	6.800
Zinco	4.200



**assicontrol**

Via Vannucci, 14 21100 Varese  
Tel + 39 0332 - 213045  
212639- 220185  
Fax +39 0332 - 822553  
www.assicontrol.com  
e-mail: info@assicontrol.com  
C.F. e P.I. 02436670125

**STRUMENTI & SERVIZI**  
per il sistema qualità

ISO 9001 CERTIFIED ORGANISATION

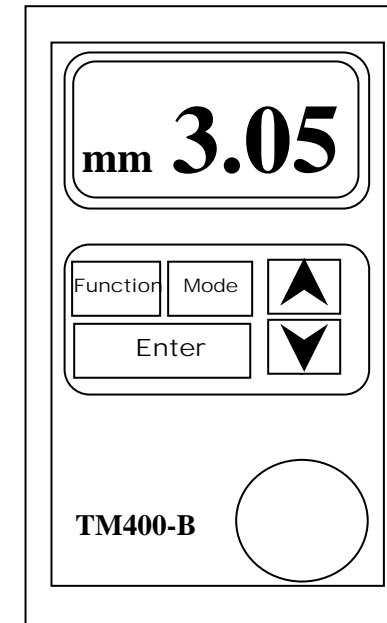


## TM400-B

### SPESSIMETRO AD ULTRASUONI

Data Logger

### ISTRUZIONI D'USO



## 1) INTRODUZIONE AGLI ULTRASUONI

### 1.1) Principio di funzionamento.

Gli spessimetri ad ultrasuoni misurano lo spessore dei vari pezzi da esaminare per mezzo di un segnale elettrico ad ultrasuoni che viene immesso nel materiale attraverso un trasduttore (sonda). Viene calcolato il tempo che il segnale impiega a percorrere il pezzo da misurare e dopo aver rimbalzato sulla superficie inferiore ritorna alla sonda. Questo tempo moltiplicato per la velocità ultrasonora di quel materiale fornisce lo spessore che viene indicato a display. E' fondamentale che la superficie d'appoggio della sonda e quella di rimbalzo siano parallele. Ogni materiale ha una sua velocità ultrasonica (come indicato nella tabella in ultima pagina), per questo motivo impostando la giusta velocità del materiale si riduce al minimo l'errore di misurazione. In ogni caso se lo strumento viene calibrato con l'ausilio di un blocco di spessore noto costruito con lo stesso materiale e di valore il più vicino possibile allo spessore del pezzo in esame, vengono ridotti ulteriormente gli errori di misurazione.

### 1.2) Situazioni di disturbo nelle misurazioni.

E' bene tenere presente che la velocità degli U/S può non essere costante in uno stesso materiale. Questo per varie cause ad esempio dove il materiale in esame è stato sottoposto ad un trattamento termico, oppure in presenza di variazioni di temperatura che possono cambiare la velocità del materiale e anche delle linee di ritardo delle sonde che le impiegano. In quest'ultimo caso è bene ricalibrare lo strumento se la temperatura del pezzo varia di + 5°C rispetto al blocco con il quale si è calibrato lo strumento. E' quindi è consigliabile verificare la calibrazione dello strumento sia all'inizio che alla fine delle misurazioni.

### 1.3) Uso del liquido di accoppiamento.

Per la misurazione con le sonde ad ultrasuoni deve essere sempre utilizzato un liquido di accoppiamento da frapponere tra il pezzo e la sonda per garantire un buon appoggio. In genere vengono utilizzati olii, gel, o prodotti di analoga composizione, nel caso di controllo su pezzi che raggiungono alte temperature è bene impiegare sonde ad alta temperatura con un liquido accoppiante specifico.

### 1.4) Doppie letture

Può accadere talvolta di rilevare delle letture doppie rispetto al valore reale. Questo effetto può verificarsi nel caso in cui si vadano a misurare spessori inferiori a quelli previsti dal range dello strumento o della sonda, oppure quando la sonda nella parte d'appoggio non è in buone condizioni. Pertanto, nella prima situazione è bene non andare ad eseguire letture di spessore al limite del range consentito e nel secondo caso si deve sostituire la sonda.

freccie per commutare in CLEAR = YES, a display comparirà la scritta STACK EMPTY ad indicare che la memoria dello strumento è vuota. Premere ENTER per uscire dalla funzione Data Logger.

Nota: se in memoria non c'è nessuna misura il menù delle funzioni statistiche non verrà mostrato.

## 8) UTILIZZO PRATICO

Inserire i connettori circolari della sonda nella parte superiore dello strumento. Accendere lo strumento premendo un tasto qualsiasi.

Premere MODE ed entrare nelle OPTIONS per selezionare linguaggio, memorizzazione dati, ricerca minimo spessore, tipo di misurazione Primo eco o Multi eco. Premere quindi ENTER.

Premere MODE ed entrare in RESOLUTION per impostare la risoluzione dello strumento. Premere quindi ENTER.

Effettuare la calibrazione come descritto negli appositi capitoli 4.1 calibrazione ad 1 punto o 4.2 calibrazione a 2 punti.

Premere MODE ed entrare nella modalità di misurazione MEASURE e premere ENTER.

Lo strumento è ora pronto per effettuare misurazioni. Applicare del gel di accoppiamento sul pezzo da misurare, appoggiare la sonda in maniera stabile e leggere lo spessore rilevato a display.

## 9) TRASMISSIONE DATI

Collegare lo strumento al PC per mezzo del cavo in dotazione.

Lanciare il software dello strumento TM400-B, accendere lo strumento premendo un tasto qualsiasi, premere il tasto F4 sul PC per ricevere i dati, seguire le istruzioni a video per le varie opzioni.

## 10) AUTOSPEGNIMENTO E SOSTITUZIONE BATTERIE

Lo strumento è provvisto di un circuito di autospegnimento che interviene circa 2 minuti dall'ultimo utilizzo. Da questo momento durante altri 5 minuti lo strumento si accende automaticamente facendo una misurazione con la sonda. Trascorso questo tempo per accendere lo strumento sarà necessario premere un tasto qualsiasi.

Per verificare lo stato delle batterie, premere il tasto MODE, se compare la scritta BATTERY LOW significa che le batterie devono essere sostituite.

Per sostituire le batterie, aprire il vano batterie che si trova sul retro dello strumento, facendolo scorrere verso il basso, estrarre le batterie da sostituire ed introdurre le nuove avendo cura di rispettare le polarità (indicata nel vano batterie). Richiudere il vano batterie.

Mettere del liquido di accoppiamento sulla superficie del secondo blocco di calibrazione di valore noto.

Appoggiare la sonda sul blocco e verificare che a display compaia la scritta MEASURING..., dopo qualche istante comparirà la scritta THICKNESS=10.09 mm per es., regolare con le frecce il valore fino a farlo coincidere con il valore noto del secondo blocchetto.

Premere ENTER per confermare, lo strumento automaticamente calcolerà la velocità ultrasuoni di quel materiale.

Se durante la calibrazione si desidera abbandonare l'operazione, premere MODE, lo strumento lascerà in alterata la calibrazione preesistente.

## 5) VELOCITÀ

Permette di verificare o modificare la velocità ultrasuoni del materiale selezionato.

Premere MODE fino a visualizzare VELOCITY MAT 7 (per es.), con le frecce è possibile modificare il numero di materiale (setup di calibrazione), premere quindi ENTER. Il display indicherà la velocità attualmente impostata per quel materiale, modificare nel caso con le frecce e confermare con ENTER.

## 6) MISURAZIONI

Premere MODE fino a visualizzare MEASURE MAT 7 (per es.), con le frecce è possibile modificare il numero di materiale (setup di calibrazione), premere quindi ENTER.

A display comparirà la scritta COUPLE ON ZERO ? Lo strumento chiede di effettuare la calibrazione della sonda sul blocco incorporato nello strumento. Questa operazione è facoltativa, va effettuata solamente se abbiamo modificato il valore di velocità. Se si desidera NON effettuare l'operazione basta premere ENTER.

Il display mostrerà MEASURING... , quindi appoggiando la sonda sul pezzo da misurare ne mostrerà lo spessore con la scritta F THICKNESS = 5,17 mm per esempio.

La lettera F sta ad indicare la misura presa in modalità standard primo eco. Con tecnica Multi eco la scritta sarebbe M THICKNESS = 5,17 mm.

Se al tasto FUNCTION abbiamo assegnato la funzione Primo eco / Multi eco è possibile passare da una tecnica di misurazione all'altra semplicemente premendo il tasto.

## 7) DATA LOGGER

Lo strumento è provvisto di una memoria interna di 3968 letture che possono essere memorizzate e richiamate per poter essere trasferite a PC.

Premere MODE fino a visualizzare DATA LOGGER, premere ENTER per confermare.

Il display mostrerà REVISION = NO, se non si desidera rivedere le letture precedentemente memorizzate premere ENTER, altrimenti agire con le frecce per commutare in REVISION = YES, ENTER, con le frecce spostarsi nelle diverse locazioni (numero assegnato in memoria per identificare la lettura presa) per rivedere le letture, alla fine premere ENTER.

Il display mostrerà STATISTICS = NO, se non si desidera vedere le funzioni statistiche premere ENTER, altrimenti agire con le frecce per commutare in STATISTICS = YES, ENTER, premendo più volte ENTER sarà possibile vedere rispettivamente: nr. di letture, valore massimo, valore minimo, valore medio, deviazione standard, premendo nuovamente ENTER lo strumento indicherà CLEAR = NO, se non si desidera cancellare le letture premere ENTER, altrimenti agire con le

## 2) FUNZIONE TASTI

FUNCTION	L'operatore può assegnare a questo tasto un accesso diretto ad un comando specifico
MODE	Tasto di accesso al menù
ENTER	Tasto di conferma alla funzione selezionata
↑ ↓	Permettono di modificare il valore a display delle varie funzioni. Lo strumento consente di memorizzare 10 calibrazioni per 10 diversi materiali, con le frecce è possibile spostarsi da una calibrazione ad un'altra.

## 3) DESCRIZIONE FUNZIONI

### 3.1) RISOLUZIONE e UNITA' DI MISURA

Lo strumento può essere impostato con risoluzione decimale 0,1 mm o centesimale 0,01 mm, per misure in pollici o millimetri. Premere MODE fino a visualizzare la scritta RESOLUTION, premere ENTER e impostare con le frecce l'unità di misura e la risoluzione più appropriate.

Le possibili scelte sono: 0,1 mm (velocità in m/s); 0,01 mm (velocità in m/s); 0,01 pollici (velocità in feet/s); 0,001 pollici (velocità in feet/s). Premere ENTER per confermare.

### 3.2) REGOLAZIONE AMPLIFICAZIONE (guadagno)

Lo strumento è provvisto di una funzione che permette di aumentare o diminuire l'energia del segnale ad ultrasuoni (amplificazione o guadagno) in funzione del tipo e dello spessore del materiale in esame. Può essere impostato nei seguenti modi: AUTO (modo automatico), HIGH (guadagno alto), MED (guadagno medio), LOW (guadagno basso).

Premere MODE fino a visualizzare la scritta GAIN MAT X (X è un numero da 0 a 9 e rappresenta la calibrazione selezionata), se necessario premere le frecce per cambiare il materiale selezionato. Premere ENTER per confermare. Selezionare con le frecce AUTO, HIGH o LOW, premere ENTER per confermare.

### 3.3) OPZIONI

Menù di impostazione dello strumento.

Premere MODE fino a visualizzare OPTION, premere ENTER per entrare in questo menù, ogni funzione selezionata potrà essere modificata con le frecce e confermata con ENTER.

Le funzioni sono:

#### 3.3.1 Linguaggio (language)

inglese – spagnolo

### 3.3.2 Voci del menù Option (instrument definition)

menù completo (instrument complete)– menù parziale (instrument simple)  
in menù completo premendo ENTER compariranno tutte le voci del menù (da 3.3.1 a 3.3.9), in menù parziale compariranno solo le voci relative a lingua (language), voci del menù (instrument definition), illuminaz. display (light), allarme (alarm), primo eco o multi eco (echo mode).

### 3.3.3 Retroilluminazione display (light)

YES (sempre accesa), NO (sempre spenta), AUTO (accesa solo premendo qualsiasi tasto o misurando con la sonda, si spegne automaticamente dopo alcuni secondi di inattività). Selezionando AUTO e premendo ENTER sarà possibile impostare i secondi di accensione prima dello spegnimento.

### 3.3.4 Sonda (transducer)

lo strumento può selezionare vari tipi di sonde  
DI 301 (5MHz); DI 303 (2MHz); DI 312 (10MHz); DI 510 (5MHz); DI510HT (5MHz);  
DI 220 (2MHz);  
lo strumento standard viene fornito con la sonda DI510.

### 3.3.5 Memorizzazione dati (Store)

attivata (YES), disattivata (NO)  
Se la memorizzazione è attivata nella normale misurazione a display comparirà LOC. 12 5,17 mm, significa che premendo ENTER potrò memorizzare la lettura nella locazione di memoria nr. 12. Se desidero memorizzarla in un'altra locazione agire con le frecce.  
A display comparirà per un istante la scritta LOC. 12 STORED per confermare l'avvenuta memorizzazione, automaticamente lo strumento avanzerà di una locazione per la successiva misura.

### 3.3.6 Ricerca minimo spessore (find min.)

YES durante l'accoppiamento della sonda lo strumento mostra lo spessore istantaneo, sollevando la sonda dopo qualche secondo mostra il minimo spessore rilevato dall'inizio alla fine della misurazione, per es. durante una scansione. NO lo strumento mostra durante e alla fine dell'accoppiamento il valore dello spessore misurato.

### 3.3.7 Assegnazione della funzione (assign funct.)

permettevi assegnare al tasto FUNCTION l'accesso diretto ad una funzione, le possibilità sono: illuminazione display (backlight) e Primo eco / Multi echo. Riferirsi al capitolo 3.3.9 per qs. funzione.

### 3.3.8 Allarme (alarm)

lo strumento ha la possibilità di impostare una soglia di minimo spessore misurato al di sotto della quale mostra un'indicazione di allarme.  
ALARM NO premendo ENTER lo strumento effettua misurazioni senza soglia di allarme  
ALARM YES premendo una delle frecce il display indica Alarm Yes, premere ENTER e apparirà MIMIMUM 2,50 mm, con le frecce modificare il valore a piacimento, premere ENTER per confermare.  
Tutte le letture al di sotto del valore impostato verranno segnalate con una indicazione di allarme a display.

### 3.3.9 Primo eco o Multi eco (ECHO MODE)

la tecnica di primo eco (FIRST ECHO) è la tecnica normalmente usata per effettuare le misurazioni, la tecnica Multi eco (MULTI ECHO) viene usata in presenza di superfici verniciate per escludere lo spessore della vernice e mostrare solamente lo spessore sottostante del materiale. I limiti per il metodo Multi eco sono:

spessore vernice o riporto da 0 a 2mm  
spessore materiale da misurare da 2 a 20 mm

Indipendentemente dal modo di misura selezionato, la calibrazione di zero e la calibrazione a 2 punti devono essere fatti in modalità primo eco, per questo motivo è necessario avere un pezzo di materiale privo di verniceo riporto per effettuare la calibrazione.

In modalità Multi eco è raccomandato l'utilizzo di guadagno Automatico.

## 4) CALIBRAZIONE STRUMENTO

### 4.1) CALIBRAZIONE A 1 PUNTO (Zero Cal)

Permette di effettuare la calibrazione per un determinato materiale con 2 misurazioni, una sul blocco incorporato nello strumento e una su un campione di materiale da misurare.

Premere MODE fino a visualizzare ZERO CALIB MAT 2 (per es.), con le frecce è possibile modificare il numero di materiale (setup di calibrazione) da calibrare, premere ENTER per iniziare la calibrazione.

A display comparirà la scritta COUPLE ON ZERO ?

Mettere del liquido di accoppiamento sulla superficie del blocco di calibrazione di acciaio incorporato sul pannello frontale dello strumento.

Appoggiare la sonda sul blocco e verificare che a display compaia la scritta MEASURING..., dopo qualche istante comparirà la scritta OK PRESS ENTER, sollevare la sonda e premere ENTER.

Comparirà SAMPLE=COUPLE ?, è necessario ora mettere del liquido accoppiante su un pezzo di spessore noto ed appoggiarvi il trasduttore. Una volta ottenuta una lettura stabile regolare il valore a display con le frecce su e giù fino a portarlo al valore desiderato. Premere ENTER per confermare, lo strumento automaticamente calcolerà la velocità ultrasuoni di quel materiale. Sollevare la sonda. Comparirà la scritta MEASURE MAT 1, premere ENTER 2 volte ed effettuare le misurazioni.

Se durante la calibrazione si desidera abbandonare l'operazione, premere MODE, lo strumento lascerà in alterata la calibrazione preesistente.

### 4.2) CALIBRAZIONE A 2 PUNTI

Con questa funzione è possibile calibrare lo strumento su 2 campioni di valore noto dello stesso materiale, per ridurre al minimo l'errore di misurazione.

Premere MODE fino a visualizzare 2 PTS CAL. MAT3 (per es.), con le frecce è possibile modificare il numero di materiale (setup di calibrazione) da calibrare, premere ENTER per iniziare la calibrazione.

A display comparirà la scritta SAMPLE 1 COUPLE ?

Mettere del liquido di accoppiamento sulla superficie del primo blocco di calibrazione di valore noto.

Appoggiare la sonda sul blocco e verificare che a display compaia la scritta MEASURING..., dopo qualche istante comparirà la scritta THICKNESS=5.03 mm per es., regolare con le frecce il valore fino a farlo coincidere con il valore noto del primo blocchetto.

Premere ENTER, comparirà SAMPLE 2 COUPLE ?