



**assicontrol**

Via S.Silvestro, 92 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

## MT-160

**SPESSIMETRO AD ULTRASUONI**

**ISTRUZIONI D'USO**



**ISO 9001 CERTIFIED ORGANISATION**



United Registrar of Systems Certificate No. 86990


- 1) INTRODUZIONE AGLI ULTRASUONI
- 2) DESCRIZIONE STRUMENTO
- 3) FUNZIONE TASTI
- 4) INDICAZIONI A DISPLAY
- 5) IMPOSTAZIONE DELLO STRUMENTO
  
- 5.1) AZZERAMENTO SONDA
- 5.2) CALIBRAZIONE
  - 5.2.1) Calibrazione conoscendo la velocità ultrasuoni del materiale
  - 5.2.2) Calibrazione conoscendo lo spessore a uno o due punti
    - 5.2.2a) Calibrazione ad un punto
    - 5.2.2b) Calibrazione a due punti
- 5.3) SCANSIONE
- 5.4) RISOLUZIONE
- 5.5) UNITA' DI MISURA
- 6) MEMORIZZAZIONE DELLE LETTURE
  - 6.1) RICHIAMO/CANCELLAZIONE LETTURE MEMORIZZATE
  - 6.2) CANCELLAZIONE DI UN FILE
- 7) PRINT (STAMPA DATI)
- 8) CONNESSIONE A COMPUTER
- 9) AVVISATORE ACUSTICO
- 10) ILLUMINAZIONE DISPLAY
- 11) SPEGNIMENTO
- 12) SOSTITUZIONE BATTERIE
- 13) RESET
- 14) MISURAZIONE
- 15) CARATTERISTICHE TECNICHE
- 16) TABELLA VELOCITA' ULTRASUONI

## 16) TABELLA VELOCITA' ULTRASUONI

	m/s
Acciaio	5.900
Acc.Inox 302	5.660
Acc.Inox 304	5.750
Acc.Inox 347	5.790
Acc.utensili	5.870
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

	m/s
Molibdenu	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

## 14) MISURAZIONE

Collegare la sonda nell'apposito connettore posto nella parte superiore, i due connettori possono essere inseriti indifferentemente. Accendere lo strumento con il tasto . Apparirà la velocità ultrasuoni attualmente impostata.

Se si misura acciaio al carbonio tradizionale, controllare la calibrazione appoggiando la sonda sul blocco incorporato sul frontalino dello strumento, e verificare la lettura di 4,00 mm con velocità 5920 m/s, altrimenti effettuare l'azzeramento come descritto nel paragrafo 5.1.

Mettere del liquido di accoppiamento sul pezzo da misurare, appoggiarvi la sonda in maniera stabile e verificare che compaia a display il simbolo di buon accoppiamento.

La misura di spessore apparirà a display.

Sollevando la sonda sparirà il simbolo di accoppiamento ma resterà a display l'ultima lettura effettuata.

Se la misura non risulta corretta è necessario ricalibrare lo strumento come descritto nel paragrafo 5.2.

## 15) CARATTERISTICHE TECNICHE

Campo di misura	0,75 – 300 mm
Risoluzione	0,01 o 0,1 mm selezionabile
Precisione	± (0,5% della lettura +0,04 mm)
Misure	Millimetri o pollici
Velocità ultrasuoni	1000....9999 m/s
Memoria	1980 letture in 20 gruppi (max 99 letture per gruppo)
Funzione scansione	Cattura del minimo spessore
Interfaccia	RS232
Temperatura operativa	-20 +60 °C
Alimentazione	2 batterie 1,5V (AA)
Autonomia	100 ore (retroilluminazione disattivata)
Dimensioni strumento	150 x 74 x 33 mm
Dimensioni sonda	vedi tabella paragrafo 5.1
Peso	245 g

## 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 consigliabile verificare la calibrazione dello strumento sia all'inizio che alla fine delle misurazioni.

### 1.3) Uso del liquido di accoppiamento.

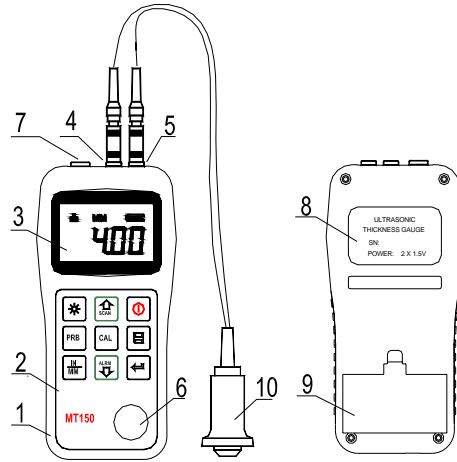
Per la misurazione con le sonde ad ultrasuoni deve essere sempre utilizzato un liquido di accoppiamento da frapporre tra il pezzo e la sonda per garantire un buon appoggio. In genere vengono utilizzati olii, gel, o prodotti di analoga composizione, nel caso di controllo su pezzi che raggiungono alte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

## 2) DESCRIZIONE STRUMENTO

- 1 Inserimento per cinghia trasporto
- 2 Tastiera
- 3 Display LCD
- 4-5 Connettori sonda (non hanno polarità)
- 6 Blocco di azzeramento
- 7 Connettore di interfaccia
- 8 Etichetta informativa
- 9 Coperchio vano batterie
- 10 Sonda



## 3) FUNZIONE TASTI

	tasto di accensione e spegnimento		Tasto di calibrazione
	attiva e disattiva l'illuminazione del display		tasto invio, conferma la selezione fatta nei diversi menu
	tasto di azzeramento sonda		Attiva Scansione e seleziona le varie funzioni
	Seleziona unità di misura pollici o millimetri		Attiva l'avvisatore acustico e seleziona le varie funzioni
	per salvare o cancellare le misure in memoria		


## 4) INDICAZIONI A DISPLAY

- indicatore stato batterie
- Indicazione di buon accoppiamento sonda / pezzo
- IN unità di misura selezionata in pollici
- MM unità di misura selezionata in millimetri
- M/S velocità ultrasuoni in unità metrica
- IN/μS velocità ultrasuoni in unità americana


## 8) CONNESSIONE A COMPUTER

Lo strumento è provvisto di un interfaccia seriale RS232 per collegamento a PC. Collegare il cavo in dotazione con il software tra l'interfaccia dello strumento e il connettore seriale del PC. Installare nel PC il software e seguire le istruzioni in esso contenute.


## 9) AVVISATORE ACUSTICO

Lo strumento ha un avvisatore acustico che emette un bip ad ogni misurazione e ogni volta che un tasto viene premuto. Questa funzione si può disabilitare premendo il tasto , comparirà la scritta beep OFF, ripremere per attivare la funzione beep ON.


## 10) ILLUMINAZIONE DISPLAY

Premere il tasto  per accendere o spegnere l'illuminazione del display. Per preservare la durata delle batterie è bene attivare l'illuminazione del display solo al bisogno.

## 11) SPEGNIMENTO


Lo strumento è dotato di un circuito di autospegnimento che interviene dopo 5 minuti di inattività dello strumento. Per spegnere manualmente premere . Lo strumento si spegne automaticamente anche in presenza del simbolo di batterie scariche lampeggianti.

## 12) SOSTITUZIONE BATTERIE


Lo strumento è alimentato con due batterie alcaline tipo AA che garantiscono una autonomia di circa 100 ore. Durante le misure controllare a display il simbolo batterie: se il rettangolo appare vuoto e lampeggiante  è necessario sostituirle. Aprire lo sportello posto sul retro dello strumento, estrarre le batterie esaurite, inserire le nuove batterie avendo cura di rispettare le polarità, riposizionare il coperchio del vano batterie.

## 13) RESET

Lo strumento può essere resettato alle impostazioni originali di fabbrica.


Spegnere lo strumento. Premere e tenere premuto il tasto , e contemporaneamente accendere lo strumento. Tutte le letture in memoria andranno perse e i parametri resettati.


## 5.5) UNITA' DI MISURA


Lo strumento può essere impostato in millimetri o pollici: premere  per selezionare mm (millimetri) o in (pollici).

## 6) MEMORIZZAZIONE DELLE LETTURE




Lo strumento ha una memoria interna di 2000 letture suddivisibili in 20 gruppi di 100 letture ciascuno.



Selezionare il file nel quale memorizzare le letture: premere , lo strumento indicherà la scritta F-00 seguita da -005, significa che il file attualmente selezionato è il numero 0 e vi sono memorizzate 5 letture.

Con le frecce selezionare il file desiderato per memorizzare le letture, premere  per uscire.




Ogni nuova misura presa potrà essere memorizzata nel file selezionato premendo il tasto , lo strumento indicherà L06 ad indicare l'avvenuta memorizzazione della lettura numero 6.

### 6.1) Richiamo / Cancellazione delle letture memorizzate

Premere  per entrare nella funzione di memoria. Con le frecce selezionare il file dove sono contenute le letture desiderate, premere  per entrare nel file, verrà indicata l'attuale lettura, per es. L006- seguita dal valore di spessore, selezionare con le frecce la lettura da rivedere. premere  per uscire.



Se si desidera cancellare la lettura, una volta visualizzata a display, premere , lo strumento indicherà -DEL, premere  per uscire.

### 6.2) Cancellazione di un file

Premere  per entrare nella funzione di memoria. Con le frecce selezionare il file da cancellare, comparirà per es. F-03 seguito da -004 (4 letture nel file nr 3), premere , comparirà la scritta -DEL, e di seguito F-03 -000 a confermare la cancellazione di tutte le letture contenute in quel file. Premere  per uscire.


## 7) PRINT (STAMPA DATI)

Collegare il cavo in seriale tra lo strumento (connettore nell'angolo superiore sinistro) e la stampante e accendere entrambi gli apparati.

Premere  per entrare nella funzione di memoria. Con le frecce selezionare il file da stampare, premere , tutte le letture del file selezionato saranno stampate.


Premere  per uscire dalla funzione di memoria.

## 5) IMPOSTAZIONE DELLO STRUMENTO

Accendere lo strumento con il tasto 

### 5.1) AZZERAMENTO SONDA

Prima di iniziare ad utilizzare lo strumento è necessario azzerare la sonda sull'apposito blocco in dotazione allo strumento. Con questa operazione si imposta lo strumento con l'attuale stato della sonda. Questa operazione va effettuata dopo un lungo periodo di inattività o dopo un cambio di sonda.

- Inserire a fondo i connettori della sonda negli appositi alloggiamenti, vedi figura in paragrafo 2, i due connettori possono essere messi indifferentemente nei due alloggiamenti senza una precisa disposizione.
- Premere il tasto , verificare a display che la sonda selezionata corrisponda alla sonda collegata allo strumento, nel caso agire con le frecce per scegliere il modello corretto (vedi tabella seguente)
- Mettere un po' di liquido di accoppiamento sul blocco di azzeramento incorporato nello strumento
- Appoggiare la sonda sul disco in maniera stabile e ferma
- Attendere due secondi, quindi sollevare la sonda
- L'azzeramento è completato, lo strumento ha acquisito i nuovi parametri della sonda

tipo	Freq. (Mhz)	Diam. (mm)	Portata * (mm)	Superfici curve, diametri e spessori minimi	Applicazione
NO2	2,5	14	3-300 mm su acciaio 40 mm su ghisa grigia HT200	Diam. 20x 3 mm	Per ghise e materiali plastici di difficile penetrazione
NO5	5	10	1,2-230 mm su acciaio	Diam. 20x 3 mm	Misurazioni standard
NO5/90°	5	10	1,2-230 mm su acciaio	Diam. 20x 3 mm	Misurazioni standard
NO7	7	6	0,75-80 mm su acciaio	Diam. 15x 2 mm	Per materiali sottili, piccole curve, tubi
HT5	5	12	3-200 mm su acciaio	Diam. 30x 3 mm	Per alte temperature (max 300 °C)

\* Le portate delle sonde sono in funzione del materiale da controllare. I riferimenti in tabella sono relativi agli acciai

## 5.2) CALIBRAZIONE





Lo strumento è in grado di effettuare due tipi di calibrazioni:

Calibrazione conoscendo la velocità ultrasuoni del materiale

Calibrazione conoscendo lo spessore a uno o due punti

### 5.2.1) Calibrazione conoscendo la velocità ultrasuoni del materiale

Con questa funzione è possibile calibrare lo strumento senza effettuare alcuna misurazione, basta conoscere la velocità degli ultrasuoni del materiale da misurare tramite precedenti esperienze o da tabella in ultima pagina.




- Premere il tasto , lampeggerà la scritta MM (o IN)
- Premere di nuovo , lampeggerà la scritta M/S (o IN/μS)
- Regolare con le frecce fino a raggiungere il valore di velocità desiderato, premendo  è possibile scorrere alcuni valori preimpostati.
- Premere  per uscire dalla calibrazione e tornare alla normale misurazione.

### 5.2.2) Calibrazione conoscendo lo spessore a uno o due punti

Se non si conosce la velocità degli ultrasuoni del materiale o si vuole effettuare una calibrazione più accurata si può calibrare lo strumento utilizzando uno o due spessori di valore noto misurati precedentemente con altro metodo.

La calibrazione ad un punto usa un solo spessore di valore noto come riferimento. Tale spessore deve essere dello stesso materiale, della stessa eventuale curvatura e di spessore simile al pezzo che si andrà poi a misurare. Per una calibrazione più precisa o per materiali particolari è possibile effettuare la calibrazione su due spessori di valore noto uno di valore basso e uno di valore alto.






#### 5.2.2a) Calibrazione ad un punto

- Effettuare l'azzeramento di sonda (vedi paragrafo 5.1)
- Mettere del liquido di accoppiamento sul campione di valore noto
- Appoggiare la sonda in maniera stabile, apparirà lo spessore letto a display ed il simbolo di buon accoppiamento sonda/pezzo.
- Sollevare la sonda e verificare che il valore letto sia rimasto a display, nel caso ripetere il punto precedente
- Premere , per attivare la calibrazione, lampeggerà la scritta MM (o IN)
- Regolare il valore con le frecce fino a farlo coincidere con il valore nominale del campione misurato.
- Premere , lampeggerà la scritta M/S (o IN/μS), lo strumento indicherà la nuova velocità degli ultrasuoni calcolata.
- Premere ancora  per uscire dalla calibrazione e tornare alla normale misurazione.

Effettuare una nuova misurazione per verificare che lo strumento mostri l'indicazione corretta. Lo strumento è pronto per operare.

#### 5.2.2b) Calibrazione a due punti



Per effettuare misure più precise è possibile calibrare lo strumento su due punti, in questo caso bisogna avere a disposizione due campioni di valore noto dello stesso materiale.

- Effettuare l'azzeramento di sonda (vedi paragrafo 5.1)
- Mettere del liquido di accoppiamento sul campione più basso di valore noto
- Appoggiare la sonda in maniera stabile, apparirà lo spessore letto a display ed il simbolo di buon accoppiamento sonda/pezzo.
- Sollevare la sonda e verificare che il valore letto sia rimasto a display, nel caso ripetere il punto precedente
- Premere , per attivare la calibrazione, lampeggerà la scritta MM (o IN)
- Regolare il valore con le frecce fino a farlo coincidere con il valore nominale del campione misurato.
- Premere il tasto , il display mostrerà la scritta 1OF2 lampeggiante
- Mettere del liquido di accoppiamento sul campione più alto di valore noto
- Appoggiare la sonda in maniera stabile, apparirà lo spessore letto a display ed il simbolo di buon accoppiamento sonda/pezzo.
- Sollevare la sonda e verificare che il valore letto sia rimasto a display, nel caso ripetere il punto precedente
- Premere , lampeggerà la scritta MM (o IN)
- Regolare il valore con le frecce fino a farlo coincidere con il valore nominale del campione misurato.
- Premere , lampeggerà la scritta M/S (o IN/μS), lo strumento indicherà la nuova velocità degli ultrasuoni calcolata.
- Premere ancora  per uscire dalla calibrazione e tornare alla normale misurazione.

Effettuare una nuova misurazione per verificare che lo strumento mostri l'indicazione corretta. Lo strumento è pronto per operare.


## 5.3) SCANSIONE (indicazione minimo spessore)

Questa funzione permette di effettuare una scansione muovendo la sonda su un'area, alla fine della scansione lo strumento mostra il minimo spessore rilevato. Durante questa operazione lo strumento effettua circa 10 letture al secondo (nella misurazione normale 4 letture al secondo).

Premere , per attivare la funzione di scansione, apparirà la scritta SCAN seguita da ON, per disattivare la funzione premere , apparirà la scritta SCAN seguita da OFF.

## 5.4) RISOLUZIONE

Lo strumento può essere impostato con risoluzione 0,01 mm o 0,1 mm:

Spegnere lo strumento, premere e tenere premuto il tasto , contemporaneamente accendere lo strumento. Una volta acceso lo strumento rilasciare entrambi i tasti. La risoluzione commuterà da High (0,01 mm) a Low (0,1 mm). Ripetere l'operazione per cambiare nuovamente la risoluzione.