DE

Bedienungsanleitung und Gewährleistung

Schichtdicken-Messgerät T300

! Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig und beachten Sie dabei insbesondere die Hinweise zur Pflege und Aufbewahrung des Gerätes.

Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Das Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

Dieses Gerät ist ein tragbares Messgerät, um die Dicke der Beschichtung oder Lack/Farbe schnell und präzise zu messen, ohne das Messobjekt zu beschädigen.

1. Eigenschaften

Messprinzip:	Magnetfeld- und Wirbelstrom-Messprinzip
Sonde:	**Sonde F1** mit Magnetfeld-Verfahren und **Sonde N1** mit Wirbelstrom-Verfahren
Messbereich:	0 - 1250 µm
hohe Genauigkeit:	± (3% H + 1 µm)
Ablesung:	0,1 µm (bis 99,9 µm), 1 µm (ab 100 µm)
Kalibriermethode:	ein Punkt und zwei Punkte
Messmodus:	einzeln oder seriell
Datenspeicher:	für 500 Messwerte
Datenausgang:	USB
Stromversorgung:	3 x AA-Batterien
Arbeitstemperatur:	0 - 40°C
Luftfeuchtigkeit:	< 90%
Abmessung:	130 x 82 x 47 mm
Gewicht:	ca. 260 g

2. Lieferumfang

1 x Schichtdicken-Messgerät;
2 x Sonden, F1 und N1
5 x Standard-Folien
1 x Grundplatte aus Eisen
1 x Grundplatte aus Aluminium
1 x Aufbewahrungskoffer

3. Technische Begriffe und Beschreibung

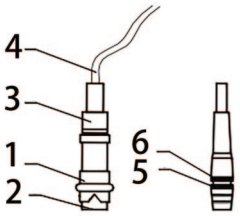
3.1 Gerät

1. Sonde
2. USB-Schnittstelle
3. Anschluss für Sonde
4. Anzeige
5. Bedientasten

Stand: Oktober 2019, Vervielfältigungen nicht gestattet! Technische Änderungen sowie Druckfehler vorbehalten!

3.2 Die Sonde

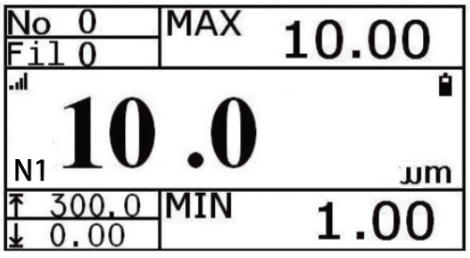
1. beweglicher Positionierer
2. Sensor
3. Befestigungstück
4. Kabel
5. Stecker
6. Befestigungsmutter



3.3 Bedientasten

Taste	Bezeichnung und Funktion	Taste	Bezeichnung und Funktion
ZERO	**Zero-Taste** Messwert Null setzen	▼	**Pfeil-Taste** nach unten
◄	**Links-Taste** nach links	USB	**USB-Taste**
ESC	**ESC-Taste** Abbrechen / Zurück	☼	**Hintergrundbeleuchtung-Taste**
SCAN	**SCAN-Taste** (Messdaten betrachten)	►	**Rechts-Taste** nach rechts
▲	**Pfeil-Taste** nach oben	🗑	**Lösch-Taste**
MENU	**Menü-Taste** Menu	⏻	**Ein/Aus-Taste** das Gerät ein- bzw. ausschalten

3.4 Anzeige



Symbol	Beschreibung
	1. Strich = Sonde angeschlossen 2. - 4. Striche = Kontaktzustand Sonde/Messoberfläche
	Batteriezustand ok / Batterie muss ausgewechselt werden
N1	N1 bzw. F1 = Sonde-Typ (F1 für ferromagnetische Materiale, N1 für nichtmagnetische Materiale)
	Messbereich Maximum / Minimum
Fil xxx No. xxx	Fil xxx = Datendatei Nr. No. xxx = Nummer der Messwerte

4. Benutzungsanleitung

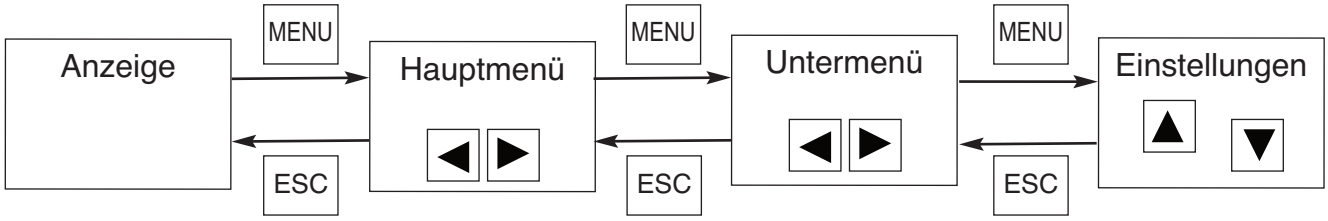
4.1 Messvorgang

1. Wählen Sie die passende Sonde aus.
   Sonde F1: für Beschichtung aus nicht magnetischen Stoffen wie Zink, Aluminium, Chrom, Kupfer, Gummi und Farbe etc. auf
   Untergrund aus magnetischen Stoffen wie Stahl, Eisen, Legierung und Magnet etc.
   Sonde N1: Beschichtung nicht aus Metallen wie Kunststoff, Gummi, Farbe, Eloxierung etc. auf
   Untergrund aus Nichteisenmetall wie Kupfer, Aluminium, Zinc, TIN etc.
2. Schließen die Sonde an das Gerät an und schalten Sie das Gerät ein. Das Symbol N1 bzw. F1 auf der Anzeige deutet auf die angeschlossene Sonde hin. Falls das Symbol N1 bzw. F1 nicht erscheint, schalten Sie das Gerät aus und wieder an.
3. Kontrollieren Sie den Batteriezustand. Wenn die Batterie fast leer ist, erscheint . In diesem Fall müssen alle Batterien ausgetauscht werden.
4. Halten Sie den Positionierer fest und drücken Sie die Sonde senkrecht auf die mitgelieferte Platte (Eisenplatte für Sonde F1 und Aluminiumplatte für Sonde N1). Es folgt ein Piepton und der Messwert erscheint in der Anzeige. Wenn dieser Wert nicht gleich Null ist, drücken Sie auf die Zero-Taste. Der Nullpunkt ist damit eingestellt.
5. Drücken Sie die Sonde senkrecht auf die Messstelle. Dann folgt ein Piepton und der Messwert erscheint in der Anzeige; kurz in dunkler Schrift und dann in konturierter Schrift.
   Der Messvorgang ist damit abgeschlossen.

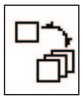
4.2 Automatische Abschaltung

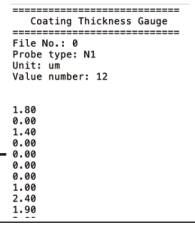
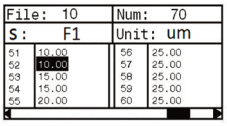
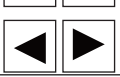
Wenn sich das Gerät 3 Minuten lang in Ruhestand befindet, schaltet das Gerät automatisch ab, um die Batterie zu schonen.

4.3 Menü-Bedienung



4.4 Menü-Beschreibung

Hauptmenü	Untermenü
1. Setzen von Mess-parameter	1.1 Arbeitsmodis: a) **Direct**: Messwerte wird temporär (Gruppe 0) gespeichert. Es können bis 99 Messwerte gespeichert werden. Werden mehr als 99 Messungen durchgeführt, werden die ältesten Werte geslöscht. Nur die gespeicherten 99 Werte werden bei den Statistik-Berechnungen berücksichtigt. b) **APPL**: Die Messwerten werden in Gruppe (1-5) gespeichert. Jede Gruppe kann bis zu 99 Messwerte aufnehmen. Bei Erreichen von 99 erscheint in der Anzeige “FFFF”. Messungen können zwar weiter durchgeführt, jedoch erfolgt keine Speicherung. Jede Gruppe hat eigenen Kalibrierwert und kann auch eigene Grenzwerte haben. Alle Messwerte unter APPL werden bei der Berechnung berücksichtigt. Da unter APPL verschiedene Kalibrierwerte verwendet werden können, ist dieser Modus besonders geeignet für Messungen in der Fertigung.
	1.2 Setzen von Sonde-Typ: bitte stellen Sie den richtigen Sonde-Typ ein. Der Typ muss mit dem Typ der verwendeten Sonde übereinstimmen. Die mitgelieferten Sonde wird vom Gerät automatisch erkannt und eine Einstellung ist nicht notwendig.
	1.3 Setzen von Grenzwerten: In diesem Menupunkt können die Grenzwerte für die Messung eingegeben werde. Die Obergrenze muss mind. um 0,01 mm größer als die Untergrenze sein. Voreingestellt ist Untergrenze = 0 und Obergrenze = 1250 (µm). Wenn der Messwerte die Grenzwerte über- bzw. unterschritten, ertönt ein Signal. Die Grenzwerte sind mit Hilfe von Tasten ▲ und ▼ einzustellen. Kurz-Druck = Wert um 1 erhöhen bzw. erniedrigen Lang-Druck und festhalten = Wert zuerst um 1, nach ein paar Sekunden dann um 10 und danach um 100 erhöhen bzw. reduzieren. Die eingestellten Grenzwerte gelten nur für die unter 1.1 gesetzte Gruppe.
	1.4 Mess-Methode:  Einzel-Messung: Bei jedem Kontakt von Sonde zu Messobjekt wird eine Messung durchgeführt, es folgt ein Piepton. Serie-Messung: Die Sonde bleibt gedrückt auf den Messobjekt und es wird fortlaufend gemessen. Jede Messung wird durch blinkenden Hintergrund und in der Anzeige singanlisiert.

Hauptmenü	Untermenü
2. System-Einstellung	2.1 Darstellung in der Anzeige: Das Messergebnis kann in der Anzeige einfach oder detailliert dargestellt werden. Bei einfacher Darstellung werden nur Messwert, Signalstärke und Messeinheit dargestellt. Die Schrift ist größer. Bei detailierter Darstellung werden alle relevante Informationen wie Speicher-Nr., Grenzwerte usw. angezeigt.
	2.2 Anzeigebereich: Bei detailierter Darstellung wird die Anzeige in drei Bereiche unterteilt: Hauptbereich, Oberbereich und Unterbereich. In allen Bereich sind Dicken, Abweichung, Maximum und Minimum individuell wählbar.
	2.3 Setzen von Messeinheit: als Messeinheit kann zwischen µm oder mil (1/1000 inch) ausgewählt werden.
	2.4 Piep-Ton: Piep-Ton wird bei Tasten-Eingabe und bei Überschreitung der Grenzwerte ausgegeben. Bei Überschreitung der Grenzwerte blinkt gleichzeitig der Hintergrund. Diese Funktion kann ein- und ausgeschaltet werden.
	2.5 Hintergrund-Beleuchtung: Die Hintergrund-Beleuchtung kann hier ein- und ausgeschaltet werden. Die Menü-Taste kann auch verwendet werden, um die Hintergrundbeleuchtung direkt ein- und auszuschalten.
	2.6 Menu-Sprache: Hier kann die Menü-Sprache ausgewählt werden. Zur Zeit stehen Englisch und Chinesisch zur Verfügung.
3. Messdaten bearbeiten	3.1 Speichern auf USB-Stick: Daten können auf ein USB-Stick gespeichert werden. Die Daten sind in Gruppen im Txt-Format gespeichert. Achtung, diese USB-Schnittstelle kann nicht als Verbindung zu PC benutzt werden!  Coating Thickness Gauge File No.: 0 Probe type: N1 Unit: um Value number: 12 1.80 0.00 1.40 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 2.40 1.90
	3.2 Messgruppe setzen: die aktuelle Messgruppe (0 - 5) kann hier gesetzt werden. So lange keine Änderung vorgenommen wird, werden alle Messdaten unter dieser Messgruppe gespeichert.
	3.3 Messwerte betrachten: Messwerte (Gruppenr. Messwert, Sonde-Typ und Einheit) können hier angezeigt werden. Auf jeder Seite können 10 Messwerte angezeigt werden.  File: 10 Num: 70 S: F1 Unit: um 51 10.00 56 25.00 52 10.00 57 25.00 53 15.00 58 25.00 54 15.00 59 25.00 55 20.00 60 25.00 Mit diesen Tasten kann der Cursor bewegt werden.  Mit diesen Tasten gelangt man auf letzte/nächste Seite.
	3.4 Daten löschen: Hier kann der letzte Messwert, die aktuelle Gruppe oder alle Gruppen gelöscht werden. MENU = Bestätigen ESC = Abbruch

5. Kalibrierung

Das Messgerät soll vor der Anwendung kalibriert werden, um eine bessere Messgenauigkeit zu erzielen.

5.1 Kalibrierfolien und Kalibrierblock

Kalibrierfolien sind Folien mit bekannter Dicke Kalibrierblocks sind Musterblocks mit Beschichtung, wobei die Dicke der Beschichtung gleichmäßig und bekannt ist.

Die Kalibrierfolien bzw. die Beschichtung des Kalibrierblocks müssen für magnetisches Messverfahren mit Sonde F1 aus nichtmagnetischen Stoffen und für Wirbelstrom-Messverfahren mit Sonde N1 aus strom-nichtleitenden Stoffen.

5.2 Untergrund für Kalibrierfolien und Kalibrierblock

a) Der Untergrund für die Kalibrierung soll ähnlich wie das von dem Messobjekt sein. Um die Anwendbarkeit des Untergrunds festzustellen, kann Vergleichsmessung durchgeführt werden, also Vergleich zwischen Messungen auf dem Untergrund und auf dem Messobjekt (ohne Beschichtung).

b) Wenn die Dicke des Messobjekts die untere Grenze unterschreitet, kann das Gerät wie folgt kaibriert werden:

1: mit Untergrund mit gleicher Dicke wie das Messobjekt

2: einen dicken Untergrund gleichen Stoffes unter den Untergrund des Messobjekt unterlegen.

c) wenn die Krümmung des Messobjekts die Grenze überschreitet, kann das Gerät nicht auf einer ebenen Fläche kalibriert werden. Die Krümmung des Kalibrierblocks bzw. der Kalibrierfolien müssen identisch mit dem Messobjekt sein.

5.3 Kalibriermethoden

Das Gerät stellt drei Kalibriermethoden zur Verfügung: Nullpunkt-Kalibrierung, Zweipunkt-Kalibrierung mit einer Folie und Zweipunkt-Kalibrierung mit zwei Folien.

Nullpunkt-Kalibrierung:

a) Messung auf der Grundplatte (ohne Folie) durchführen und Zero-Taste drücken.
b) Punkt a wiederholen, um die Messunsicherheit zu reduzieren.

Zweipunkt-Kalibrierung mit einer Folie:

a) Zuerst führen Sie die Nullpunkt-Kalibrierung durch.
b) Kalibrierfolien auswählen. Die Dicke der Folien soll möglichst in der Nähe der Beschichtungsdicke liegen. Eine Messung durchführen.
c) Drücken Sie die Pfeil-Tasten so lange, bis der angezeigte Wert gleich die Dicke der Folie ist.

Zweipunkt-Kalibrierung mit zwei Folien:

a) Zuerst zwei Folien auswählen, wobei die Dicke der dickeren Folie mindest das dreifach von der dünneren Folie und die Dicke der Beschichtung zwischen den Dicken der beiden Folien liegen sollte.
b) Führen Sie die Nullpunkt-Kalibrierung durch.
c) Führen Sie eine Messung mit der dünneren Folie durch und korrigieren den Messwert auf den Wert der Folien.
d) Führen Sie eine Messung mit der dickeren Folie durch und korrigieren den Messwert auf den Wert der Folien.

Die Kalibrierung ist damit angeschlossen.

Kalibrierung für Messung von verchromtem Kupfer:
Die Sonde N1 kann für die Messung von verchromtem Kupfer verwendet werden. Es muss aber ein spezieller Kalibrierblock verwendet werden.

5.3 System-Kalibrierung

Bei stark gebrauchter Sonde, Einsatz einer neuer Sonde oder starken Messabweichungen ist es erforderlich, eine System-Kalibrierung durchzuführen.

Dazu sind 6 Kalibrierwerte (1 x 0 und 5 x unterschiedliche Dicken) notwendig.

a) Im ausgeschalteten Zustand halten Sie die Tasten ▲ und ▼ gedrückt und schalten Sie das Gerät ein. Das Gerät gibt ein langes Piepton von sich und geht in die System-kalibrierphase.

b) Sie müssen das Gerät zuerst auf Null kalibrieren. Dieser Vorgang kann mehrere Male durchgeführt werden, um eine bessere Wiederholgenauigkeit zu erzielen.

c) Nehmen Sie fünf Kalibrierfolien und kalibrieren das Gerät in Folge steigender Dicke. Bei jeder Dicke kann mehrfach kalibriert werden. Die Dicken der Kalibrierfolien müssen mind. 1,6-fach größer sein als die Dicke der nächsten kleineren Kalibrierfolie. Ideal wäre Zweifach, z.B. 50, 100, 200, 400 und 800 µm. Die dickste Folie soll eine Dicke in der Nähe, aber unterhalb von dem maximalen Messbereich haben.

d) Wenn alle 6 Kalibrierungen durchgeführt sind, messen Sie noch einmal beim Null-punkt (also ohne Folie). Das Gerät speichert die Daten im System und schaltet danach automatisch aus.

Die System-Kalibrierung ist damit abgeschlossen.

6. Einflüsse der Messung und Vorschrift für ein gutes Messergebnis

6.1 Mögliche Einflüsse der Messung

Vor der Durchführung einer Messung oder Kalibrierung sollten Sie die Einflüsse kennen, die die Messgenauigkeit beeinträchtigen können. Die möglichen Einflüsse sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Messeinfluss	Massprinzip		Maßnahme
	Magnetisch	Wirbelstrom	
Magnetische Eigenschaft	X		Kalibrierung durchführen
elektrische Eigenschaft		X	Kalibrierung durchführen
Materialradius / Materialstärke	X	X	Kalibrierung durchführen
Größe der Messfläche	X	X	Kalibrierung durchführen
Position und Form	X	X	Messung nich an Ränder oder stark verkrummten Stellen durchführen
Probenverformung	X	X	Nicht auf zu weichen oder zu dünnen Messobjekten messen
Oberflächenrauheit	X	X	
Magnetfeld	X		
Staub, Kleberrest	X	X	Sensor und Messoberfläche reinigen
Druck auf Sensor	X	X	Sensor nicht zu kräftig drücken
Sensorverschleiß	X	X	Systemkalibrierung durchführen

6.2 Vorschrift für ein gutes Messergebnis

a) Untergrund
Beim magnetischen Messverfahren sollen die magnetischen Eigenschaften und die Oberflächenrauheit des Untergrunds ähnlich wie die des dem Messobejekts sein. Beim Wirbelstrom-Verfahren soll die Leitfähigkeit des Trägermaterials ähnlich wie die des Messobjekts sein.

b) Überprüfen Sie die Dicke des Untergrundes. Wenn die Dicke die Grenze unterschreitet, muss das Gerät wie in Punkt 5.2.b kalibriert werden.

c) Vermeiden Sie Messungen an Stellen, wie Ränder, in der Nähe von Bohrungen oder am Winkelstelle.

d) Vermeiden Sie krumme Stellen des Messobejekts.

e) Führen Sie bei einer Messfläche mehrere Messungen durch und ermitteln Sie den Mittelwert, insbesondere bei sehr rauhen Messflächen.

f) Vor der Messung muss die Messfläche gereinigt werden, um Staub, Kleberreste, Fett etc. zu beseitigen.

7. Auswahl von Sonde

7.1 Spezifikationen

Sonde	**N1**	**F1**
Messverfahren	Wirbelstrom	Magnetisch
Messbereich (µm)	0 - 1250	0 - 1250
Auflösung (µm)	0,1	0,1
Abweichung mit Einpunkt-Kalibrierung	± (3% H + 1)	± (3% H + 1.5)
Abweichung mit Zweipunkt-Kalibrierung	± ((1-3)% H + 1.5)	± ((1-3)% H + 1)
Min. Krümmung (mm)	3	1,5
Min. Fläche für die Messung (mm)	ø 5	ø 7
Min. Dicke des Untergrunds (mm)	0,3	0,5
für Beschichtung aus	Nichtmetallen wie Kunststoff, Gummi, Farbe, Eloxierung etc.	nicht magnetischen Stoffen wie Zink, Aluminium, Chrom, Kupfer, Gummi und Farbe etc.
und Untergrunds aus	Nichteisenmetall wie Kupfer, Aluminium, Zinc, TIN etc.	magnetischen Stoffen wie Stahl, Eisen, Legierung und Magnet etc.

7.2 Auswahl der richtigen Sonde

Untergrund		Nichtmetallen wie Kunststoff, Gummi, Farbe, Eloxierung etc.		nicht magnetischen Stoffen wie Zink, Aluminium, Chrom, Kupfer, Gummi und Farbe etc.	
		Schichtdicke < 100 µm	Schichtdicke > 100 µm	Schichtdicke < 100 µm	Schichtdicke > 100 µm
magnetischen Stoffen wie Stahl, Eisen, Legierung und Magnet etc.	Messfläche > ø 30 mm	F1 F400	F1 F400	F1 F400	F1 F400
	Messfläche < ø 30 mm	- F400	F1 F400	- F400	F1 F400
nicht magnetischen Stoffen wie Zink, Aluminium, Chrom, Kupfer, etc.	Messfläche > ø 10 mm	N1 N400	N1 N400	(N1,Nur Chrom auf Kupfer) N400	-
	Messfläche < ø 10 mm	- N400	N1 N400	-	-

8. Wartung und Hinweise

8.1 Batterie

- Leere Batterie soll schnellstmöglich ausgetauscht werden.
- Bei langer Nichtbenutzung des Gerätes bitte die Batterie aus dem Gerät herausnehmen!
- Achten Sie darauf, dass die Batterie in richtiger Pol-Richtung eingelegt wird. Bei falscher Polung kann es zu einer Gerätbeschädigung führen.

8.2 Allgemeine Hinweise

- Schützen Sie das Gerät vor starkem Stoß bzw. Erschütterung.
- Schützen Sie das Gerät vor Feuchtigkeit.
- Bei Abnahme der Sonde:
    - bitte nicht am Kabel ziehen!
    - Im angeschlossenen Zustand darf die Sonde nicht gedreht werden!

8.3 Hinweise zum Messen

- Während der Messung soll das Signal stark und stabil bleiben.
- Die Kontaktfäche der Sonde besteht aus Acrylharz und ist empfindlich gegen rauhe Oberfläche. Bei rauhen Kontaktflächen vermeiden Sie das Schleifen der Sonde an der Kontaktoberfläche und drücken Sie die Sonde nicht zu stark.
- Die Oberfläche-Temperatur des Messobjektes soll unter 60° C sein, ansonsten könnte die Sonde beschädigt werden.
- Wenn die Sonde verschlissen ist, wird der Messwert nicht mehr stabil. In diesem Fall soll das Gerät neu kalibriert oder die Sonde ausgetauscht werden.

8.4 Reinigung

Die Oberflächen des Gerätes können mit Pflege- und Reinigungsmittel gereinigt werden, Bitte kein Aceton oder Alkohol benutzen!

9. Gewährleistung / Garantie

Wir garantieren die hohe Präzision unserer Produkte. Jeder Artikel verlässt unser Haus nach eingehender und präziser Qualitätskontrolle gemäß internationalem Standard. Sollte ihr Messgerät trotzdem innerhalb der vereinbarten Gewährleistungsfrist einen Fehler aufweisen bzw. nicht korrekt arbeiten, so senden Sie es uns mit der Garantiekarte zurück.

10. Konformitätserklärung und Bestätigung für die Rückverfolgbarkeit der Maße

Das Produkt wurde im Werk bzw. unserem Prüflabor geprüft. Wir erklären hiermit, dass das Produkt in seinen Qualitätsmerkmalen den in unseren Verkaufsunterlagen (Bedienungsanleitung, Katalog) angegebenen Normen und technischen Daten entspricht. Des Weiteren bestätigen wir, dass die Maße des bei der Prüfung dieses Produktes verwendeten Prüfmittels, abgesichert durch unser Qualitätsicherungssystem, in gültiger Beziehung auf nationale Normale rückverfolgbar sind.