Bedienungsanleitung
Nr. 99MAH016D1
Seriennr. 543
02/2005

BA113500

ID-H0530/0560

Digimatic-Messuhr

543-561
543-563
[543-562]
[543-564]

Bedienungsanleitung

Vor Einsatz des Gerätes lesen und anschließend zu Referenzzwecken in der Nähe des Gerätes bereithalten!

Mitutoyo

Mitutoyo Messgeräte GmbH, 2005

Vorbemerkungen

Um die Digimatic-Messuhr mit größtmöglichem Nutzen verwenden zu können, sollten Sie sich vor dem ersten Gebrauch unbedingt mit den Inhalten dieser Anleitung vertraut machen. Bewahren Sie die Anleitung nach der ersten Lektüre in der Nähe des Gerätes auf, um jederzeit schnell etwas nachschlagen zu können.

Mitutoyo übernimmt keinerlei Haftung gegenüber irgendeiner Partei für irgendeinen Verlust oder Schaden, ob direkt oder indirekt, der durch die Verwendung dieses Geräts entgegen den Anweisungen in diesem Handbuch entsteht.

Die Informationen in diesem Dokument gelten vorbehaltlich Änderungen.

© 2002 Mitutoyo Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Vorsichtsmaßnahmen

Spannungsversorgung

Vermeiden Sie Gefährdungen des Benutzers durch elektrische Schläge (die zu schweren bis tödlichen Verletzungen führen können), indem Sie die folgenden Hinweise beachten.

WARNUNG

- Das Gerät wird über einen mitgelieferten AC-Adapter an die Wechselstromversorgung angeschlossen. Achten Sie darauf, ausschließlich den zugehörigen Adapter (Standard-Zubehör Nr. 09EAA119) einzusetzen!
- Wird das Gerät in der Nähe von Verbrauchern mit hohem Spannungsdurchfluss eingesetzt, so darf die Messuhr nicht an den gleichen Stromkreis angeschlossen werden.
- Schließen Sie den Adapter nur an Stromkreise mit der vorgeschriebenen Spannung /Taktung an. Bei abweichenden Werten besteht Explosions- und Brandgefahr!
- Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte der AC-Adapter vom Netz genommen werden (Stecker ziehen!) um Gefahren (Funkenbildung, Brandgefahr etc.) zu vermeiden.

Entsorgung des Gerätes

Vermeiden Sie beim Umgang mit dem Gerät Gefährdungen, indem Sie die folgenden Hinweise beachten.

WARNUNG

- Dieses Gerät enthält Flüssigkristalle. Bei der Entsorgung müssen unbedingt die örtlichen Umweltschutzbestimmungen beachtet werden.
- Flüssigkristalle enthalten ätzende Substanzen. Falls diese auf die Haut oder in die Augen geraten, sofort mit viel klarem Wasser spülen. Falls die Substanzen verschluckt worden sind, große Mengen Wasser trinken und Erbrechen provozieren. Unbedingt einen Arzt aufsuchen!

Vorsichtsmaßnahmen

Beachten Sie die folgenden Hinweise, um Beschädigungen des Geräts, Fehlfunktionen und Gefährdungen des Benutzers zu vermeiden.

UNBEDINGT BEACHTEN!

- Schützen Sie das Gerät vor Stößen und Gewalteinwirkung aller Art!
- Das Gerät darf nicht auseinander genommen oder umgebaut werden!
- Die Tasten dürfen nicht mit scharfen Gegenständen (Kugelschreiber ö. ä.) betätigt werden!
- Lagern und benutzen Sie das Gerät nicht in zu heißer oder zu kalter Umgebung und schützen Sie es vor direkter Sonneneinstrahlung.
- Wird das Gerät in einer Arbeitsumgebung in zu großen Höhen (bei “dünner” Luft) oder unter Druck eingesetzt, kann diese zu Fehlfunktionen aufgrund von Materialverschleiß führen.
- Schützen Sie das Gerät vor zu hoher Luftfeuchtigkeit oder Verschmutzung durch Staub; vermeiden Sie außerdem Beschädigungen durch Wasser und Ölspritzer!
- Werden Geräte mit hohem Spannungsdurchfluss benutzt, kann dies zu Beschädigungen elektronischer Teile führen. Fehlfunktionen können auch auftreten, wenn in der Nähe starke Störspannungen auftreten.
- Verwenden Sie das Gerät in möglichst erschütterungsfreier Umgebung und montieren Sie es auf einem Messständer.
- Achten Sie darauf, bei der Durchführung von Messungen die Spindel vor Horizontal – und Drehkräften zu schützen!
- Reinigen Sie die Messuhr mit einem weichen Tuch oder Reinigungswatte, die auch mit verdünntem Neutralreiniger angefeuchtet sein können. Verwenden Sie auf keinen Fall organische Lösungsmittel (wie Benzin oder Verdünner) - dies führt zu Beschädigungen und Fehlfunktionen des Geräts.
- Verschmutzungen von Spindel und Zylinder führen zu Fehlfunktionen.
- Entfernen Sie Verschmutzungen auf der Spindel mit einem weichen Tuch, das mit Reinigungsalkohol angefeuchtet wurde; verteilen Sie anschließend mit einem weichen Tuch ein niedrig-viskoses Öl auf der Spindel.
- Reinigen Sie in regelmäßigen Abständen das Innere des Zylinders. Drehen Sie hierzu den Zylinder und nehmen Sie ihn ab. Entfernen Sie mit einem Reinigungspinsel oder einer Druckluftbürste Staub und Schmutz vom Kolben und aus dem Inneren des Zylinders.
- Treffen Sie entsprechende Sicherheitsvorkehrungen und Schutzmaßnahmen, falls das Gerät ausfallen sollte!

Um korrekte Messergebnisse zu erzielen, müssen unbedingt die folgenden Hinweise beachtet werden. Sorgfalt ist erforderlich!

UNBEDINGT BEACHTEN!

- Achten Sie auf ausreichende thermische Stabilisierung von Messgerät und zu messendem Werkstück, bevor Sie mit der Messung beginnen. Setzen Sie das Gerät nur in Räumen mit möglichst geringen Temperaturschwankungen ein!
- Zur Stabilisierung der Messung muss das Gerät ca. 20 Minuten vor Durchführung der ersten Messung eingeschaltet werden. Ansonsten können sich Schwankungen des Nullpunkts um ca. 0,5 mm ergeben.
- Führen Sie keine Messungen durch, bei denen Anfangs- oder Endpunkt des Spindelhubs als Referenz definiert werden.
- Beachten Sie unbedingt, dass Funktions- und Leistungsfähigkeit des Geräts nur in entsprechender Betriebsumgebung gewährleistet sind!

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen i

Vorsichtsmaßnahmen i

Bezeichnungen der Komponenten 1-1

1.1 Äußere Abmessungen und Komponentenbezeichnungen 1-1
1.2 LCD-Anzeige 1-2

2 Installation 2-1

2.1 Anbringen des Entstörfilters 2-1
2.2 Montage auf dem Messständer 2-1
2.2 Anbringen des Anlifthebels 2-2
2.3 Anbringen des Drahtabhebers 2-2
2.4 Montage der Öse bzw. Spezial-Rückseite 2-3
2.5 Messeinsatz ersetzen 2-3

3 Einsatz der Messuhr 3-1

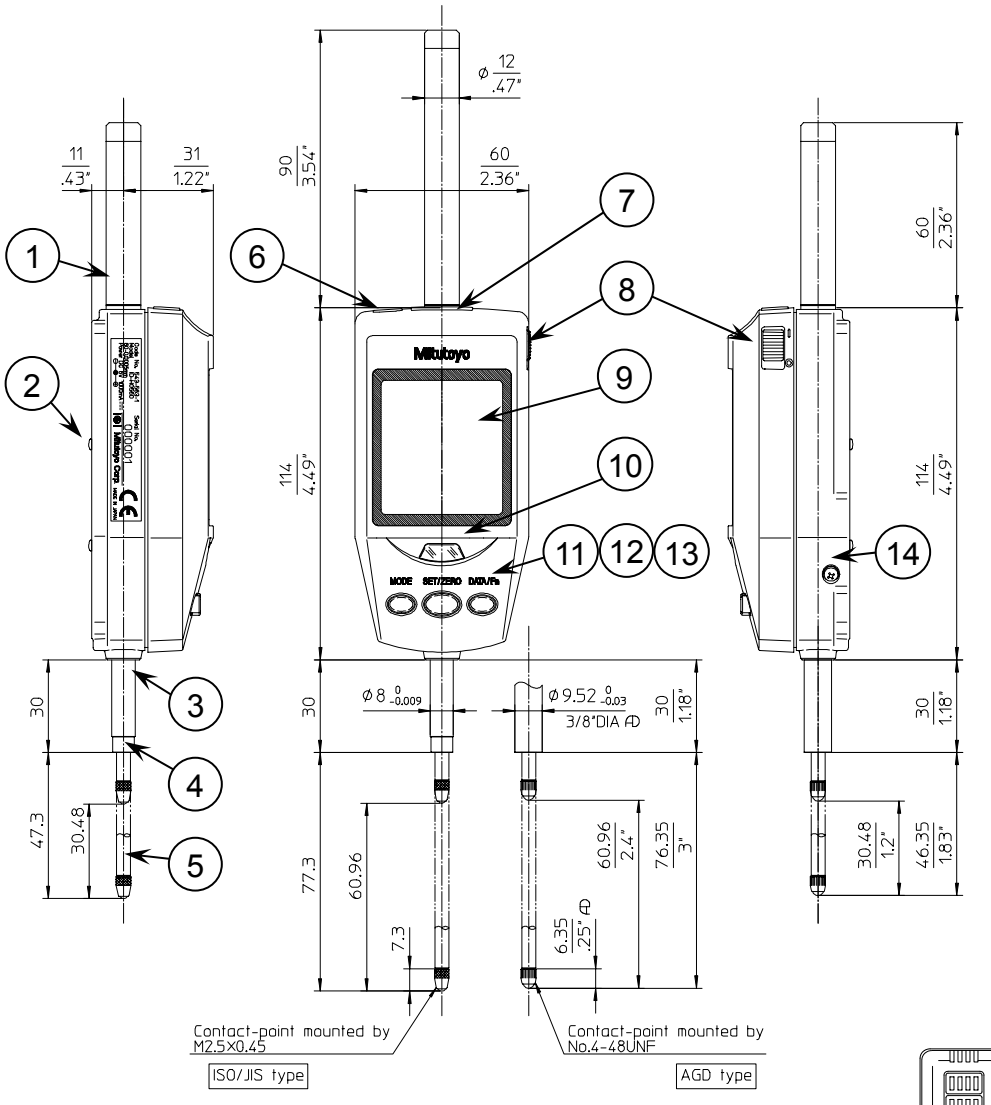
3.1 Starten/Stoppen der Messuhr 3-1
3.1.1 Ansschluss der Spannungsversorgung 3-1
3.1.2 Ein- und Ausschalten 3-1
3.2 Parameter einstellen 3-1
3.2.1 Einstellung des Maßsystems (nur bei Modellen mit Umschaltfunktion mm/Zoll) 3-2
3.2.2 Einstellung der digitalen Auflösung im Menü "res" 3-2
3.2.3 Einstellung des Analogbereichs im Menü "range" 3-3
3.2.4 Einstellung der Zählrichtung im Menü “dir” 3-3
3.2.5 Einstellung des Ausgabeformats (SPC(digimatic) und RS232) im Menü “output” 3-3
3.2.5.1 RS-232-Einstellungen 3-4
3.2.6 Einstellung der ID-Nr. für RS232-Kommunikation/Fernbedienung im Menü “id” 3-4
3.2.7 Einstellung des Längenmesssystems im Menü “start” 3-5
3.2.8 Rücksetzen aller Parameter auf die Standardeinstellung im Menü “reset” 3-5
3.3 Messmodus 3-5
3.3.1 Einstellen von Längenmesssystem und Referenzpunkt 3-5
3.3.1.1 INC-System (Nullstellung) 3-5
3.3.1.2 Preset-System (Voreinstellung festlegen) 3-6
3.3.2 Verschiedene Arten von Messungen 3-7
3.3.2.1 Toleranzbewertung (Einstellen/Überprüfen der Grenzwerte) 3-7
3.3.2.2 "Run-out peak hold" bei Anzeige von “TIR” 3-8
3.3.2.3 Max-Haltewerte bei Anzeige von “Max” 3-9
3.3.2.4 Min-Haltewert bei Anzeige von “Min” 3-10
3.3.3 Daten-Ausgabe / Haltefunktion 3-11
3.3.4 Funktionssperre 3-11
3.3.5 Zentrieren des Zeigers 3-11
3.4 Zum Einsatz der Fernbedienung (Option) 3-12

4 Datenübermittlung 4-1
4.1 SPC (Digimatic)-Eingang/Ausgang 4-1
4.1.1 Anschlussarbeiten 4-1
4.1.2 I/O-Buchse 4-2
4.1.3 Ausgabeformat (DATA1) 4-2
4.1.4 Timing 4-3
4.1.5 Einsatz des "Digimatic Presetter" 4-3
4.2 RS-232 -Schnittstelle 4-5
4.2.1 Schnittstellen-Anschluss 4-5
4.2.2 I/O-Ansc hluss (Stecker) 4-5
4.2.3 Kommunikationsangaben 4-5
4.2.4 Kommunikationsbefehle (I/O-Format) 4-6
4.2.5 Kommunikationsbeispiel 4-9
5 Fehlermeldung und -behebung 5-1
6 SPEZIFIKATIONEN 6-1
6.1 Angaben zur Messuhr ID-H 6-1
6.2 Standard-Zubehör 6-1
6.3 Sonderzubehör 6-2

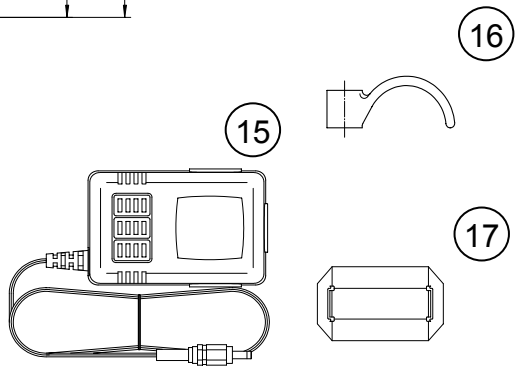
1 Bezeichnungen der Komponenten

In diesem Kapitel finden Sie die Bezeichnungen der Geräteteile und Informationen zur LCD-Anzeige.

1.1 Äußere Abmessungen und Komponentenbezeichnungen



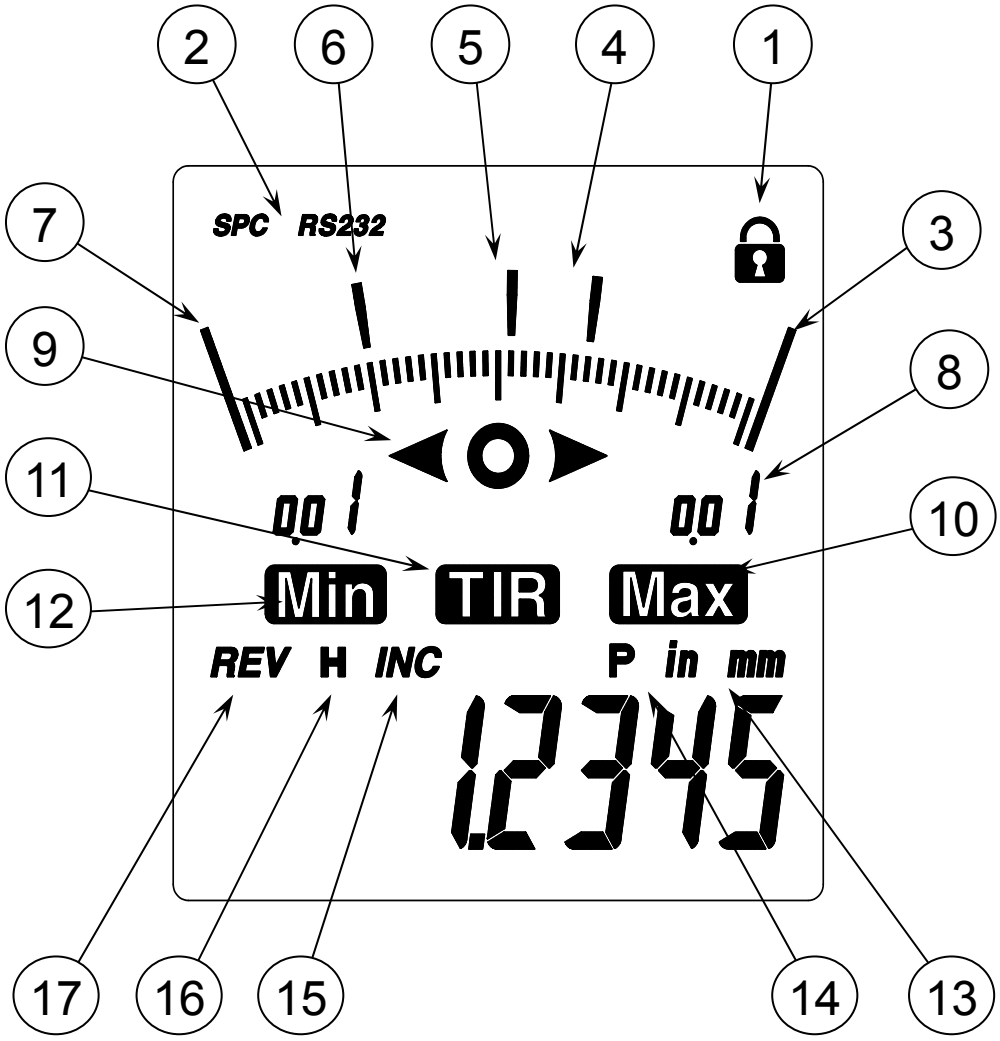
(1) Zylinder
(2) Montageschraube für Öse
(3) Schaft
(4) Spindel
(5) Messeinsatz
mm-Modell: Best.-Nr. 901312
inch-Modell: Best.-Nr..21BZB005
(6) Buchse für Spannungsversorgung
(7) Datenausgang
(8) Hauptschalter
(9) LCD-Anzeige
(10) IR-Empfänger
(11) MODE-Taste
(12) SET/ZERO-Taste
(13) DATA/Fn-Taste
(14) Anschluss für Drahtabheber
(15) Netzadapter
(16) Anlifthebel
(17) Entstörfilter



Anmerkung

- Montieren Sie auf jeden Fall den Entstörfilter (Ferritkern) am Netzadapter! Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt “2.1 Anbringen des Entstörfilters”.

1.2 LCD-Anzeige



(1) Funktionssperre
(2) Anzeige des Ausgabeformats
(3) Bereichsüberschreitung nach oben
(4) Anzeige Höchstmaß
(5) Anzeige Istmaß
(6) Anzeige Kleinstmaß
(7) Bereichsüberschreitung nach unten
(8) Analog-Bereich
(9) Toleranzbewertung
(10) MAX- Wert-Haltemodus
(11) TIR (MAX-MIN)- Messung
(12) MIN- Wert-Haltemodus
(13) Anzeige-Maßeinheit
(14) Preset-Modus (Vorwahl)
(15) Vergleichsmessung
(16) Haltemodus
(17) Messrichtung umkehren

Anmerkung

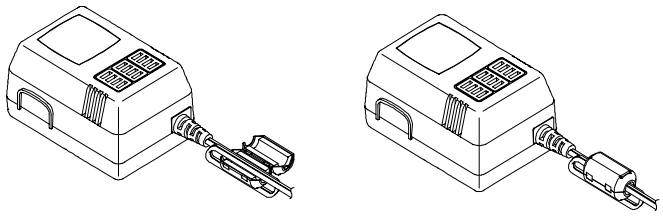
- Werden Messungen mit Toleranzbewertung durchgeführt, so blinken die Höchstmaß-Anzeige (4) und die Kleinstmaß-Anzeige (6) langsam, um den oberen und unteren Grenzwert anzuzeigen.
- Im TIR (MAX-MIN), MAX-Wert- oder MIN-Wert-Haltemodus blinken jeweils die Höchstmaß-Anzeige (4) oder die Kleinstmaß-Anzeige (6).
- Wenn die Istmaß-Anzeige mit der Höchstmaß- (4) oder der Kleinstmaß- (6) Anzeige übereinstimmt, erhöht sich die Blinkfrequenz.

2 INSTALLATION

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Montage der Messuhr sowie zum Austauschen bzw. Montieren von Sonderzubehör.

2.1 Anbringen des Entstörfilters (Ferritkern)

Vor dem Einsatz des Messgeräts muss der Entstörfilter, wie unten gezeigt, am Netzadapter angebracht werden, um Störspannungen und daraus resultierende Fehlfunktionen des Geräts zu verhindern.



2.2 Montage auf dem Messständer (o. ä. Aufspannvorrichtung)

Um das Messgerät einsetzen zu können, muss der Schaft auf einem Messständer (Sonderzubehör) oder einer Aufspannvorrichtung montiert werden.

Unbedingt beachten!

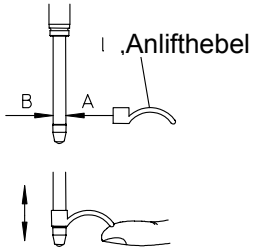
- Vermeiden Sie es nach Möglichkeit, den Schaft direkt mit einer Klemmschraube zu montieren. Wird eine derartige Schraube mit einem Drehmoment von mehr als 300N•cm fixiert, kann dies zu Fehlfunktionen der Messuhr führen.

Anmerkung

- Montieren Sie die Messuhr so, dass die Spindelbewegung lotrecht zur Referenz- und Messfläche verläuft. Verläuft die Achslinie der Spindel nicht lotrecht, so wird der Messwert durch den Winkelfehler verfälscht.
  So ergibt sich zum Beispiel bei einem angenommenen Neigungswinkel der Achslinie zur Referenzfläche ψ und einer Fehlergrenze δ bei einer Messlänge von 30 mm:
  ψ = 1°: δ = 0,0045 mm, ψ = 2°: δ = 0,0185 mm, und ψ = 3°: δ = 0,0410 mm.
- Bei Montage der Messuhr auf einer Aufspannvorrichtung sollte eine gekerbte Aufnahme mit einer Kontaktfläche von ca. ϕ8G7 (AGD: ϕ9,52) + 0.02/+0,005 mm. verwendet werden.

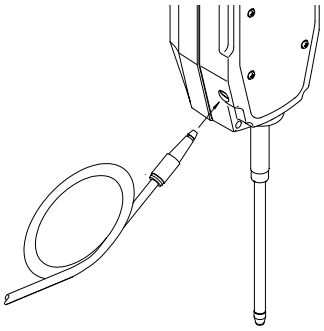
2.3 Anbringen des Anlifthebels

Halten Sie die Spindel von der Counterseite her fest (B), um Beschädigungen zu vermeiden und schieben Sie den Anlifthebel (Nr. 137693 /Standardzubehör) auf die Spindel auf.



2.4 Anbringen des Drahtabhebers

Entfernen Sie die Schraube (M2.6) aus der Bohrung an der Unterseite des Geräts mit einem Kreuzschlitzschraubendreher und schrauben Sie stattdessen von Hand den Drahtabheber (Sonderzubehör, Nr. 540774) ein.



Unbedingt beachten!

- Schrauben Sie den Drahtabheber vorsichtig ein, um das Gewinde nicht zu beschädigen! Schützen Sie den Drahtabheber vor starkem Druck und Zug!
- Nur den angegebenen Drahtabheber einsetzen! Werden andere Teile montiert oder gewaltsam in die Aufnahmeöffnung eingebracht, führt dies zu Fehlfunktionen des Geräts.

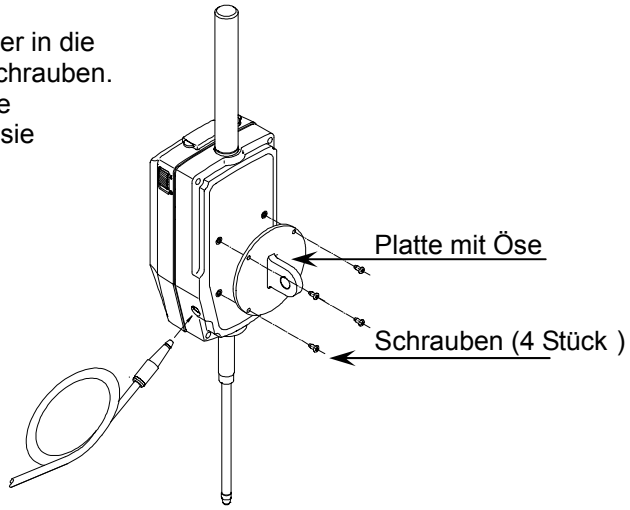
Anmerkung

- Mit dem Drahtabheber wird die Spindel ca. 30 mm vom unteren Totpunkt angehoben.

2.5 Montage der Öse bzw. Spezial-Rückseite

An der Rückseite der Messuhr kann je nach Wahl eine Platte mit Öse (Nr. 101040: JIS, ISO-Modelle oder Nr. 101306: AGD-Modelle, beide als Sonderzubehör erhältlich) oder auch eine der anderen Rückseitenoptionen montiert werden.

Entfernen Sie hierzu die vier in die Rückseite eingedrehten Schrauben. Setzen Sie die gewünschte Platte auf und fixieren Sie sie mit den vier Schrauben.

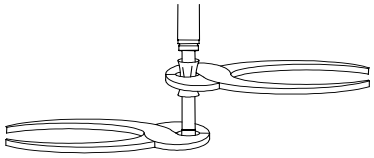


Anmerkung

- Ausführliche Informationen zum Sonderzubehör finden Sie in den diversen Mitutoyo-Katalogen. Wenden Sie sich an Ihren Mitutoyo-Vertragshändler!

2.6 Messeinsatz ersetzen

Spezielle Messeinsätze und Verlängerungen sind als Sonderzubehör für Messuhren erhältlich. Gehen Sie beim Einsetzen wie im Folgenden beschrieben vor.
Fixieren Sie die Spindel mit einer Zange (um Beschädigungen der Spindel zu vermeiden, sollten Sie ein Tuch zwischen Spindel und Zange mitfassen). Entfernen Sie mit einer zweiten Zange den Messeinsatz bzw. setzen die neuen Einsätze und/oder Verlängerungen ein.



Unbedingt beachten!

- Wird beim Austauschen von Messeinsätzen/Verlängerungen die Spindel nicht ausreichend fixiert, kann dies zu Fehlfunktionen der Digimatic-Messuhr führen. Auch das Beschädigen der Spindel beeinträchtigt die Funktionsfähigkeit des Geräts.
- Durch den Austausch des Messeinsatzes können sich verschiedenen Geräte-Parameter, wie Gesamtabmessung, Messkraft, Einschränkung der Messrichtung etc. ändern.
- Wird der Standard-Messeinsatz durch ein anderes Modell ersetzt, so kann sich, bedingt durch die abweichende Form (Änderungen bei Parallelität und Rechtwinkligkeit etc.), eine Addition der Fehler ergeben.

NOTIZEN

3 Einsatz der Messuhr

In diesem Kapitel wird der Einsatz der Messuhr erläutert.

3.1 Starten/Stoppen der Messuhr

3.1.1 Anschluss an die Spannungsversorgung

1 Entfernen Sie die Abdeckung über der AC/DC-Buchse auf der Oberseite der ID-H und stecken Sie den Stecker des Netzadapters (Standard-Zubehör) fest ein.
2 Stecken Sie anschließend den Netzstecker des Adapters fest in eine Netzsteckdose ein.

Unbedingt beachten!

- Schalten Sie das Gerät immer über den seitlich am Gehäuse befindlichen Hauptschalter [ON/OFF] ein. Wird die Spannungszufuhr während des Betriebs auf andere Weise unterbrochen, kann dies zur Beschädigung von Gerätekomponenten führen.

3.1.2 Ein- und Ausschalten

1 Zum Ein- bzw. Ausschalten des Geräts wird der Schalter [ON/OFF] nach oben oder unten geschoben.
2 Schieben Sie den Schalter nach oben, wenn Sie das Gerät starten wollen.
3 Schieben Sie den Schalter nach unten, um das Gerät auszuschalten.

3.2 Parameter einstellen

Im Parameter-Einstellmodus können Sie verschiedene Parameter, wie “Digitale Auflösung”, “Richtung/Direction” etc., einstellen.

Gehen Sie wie folgt vor, um in den Einstellmodus zu wechseln.

1 Drücken und halten Sie im Messmodus die [MODE]-Taste mindestens 2 Sekunden lang, bis der Wechsel erfolgt und die Anzeige “res.” auf dem Display blinkt.
2 Drücken Sie jetzt kurz die [MODE]-Taste, um Änderungen durchzuführen.
3 Wird der gewünschte Parameter angezeigt, drücken Sie zur Auswahl kurz die [SET/ZERO]-Taste.
4 Nach der Einstellung drücken und halten Sie erneut die [MODE] –Taste, bis das System wieder in den Messmodus wechselt.

Anmerkung

- Die eingestellten Änderungen bleiben auch beim Ausschalten der Messuhr erhalten!

Liste der einstellbaren Parameter

Referenz	Anzeige	Notation im Text	Einstellmöglichkeiten	Standard (ab Werk)
3.2.1	unit	”unit”	(Nur für “inch”-Geräte) Wechsel zwischen “Inch/Zoll" und “mm”	“in” (Nur für “inch”-Geräte)
3.2.2	rES	“res.”	Wechsel der digitalen Auflösung	bei mm: 0,0005 bei Zoll/Inch: 0.00002
3.2.3	rAnGE	“range”	Auswahl des Analog-Bereichs	bei mm: 0,01 bei Zoll/Inch: 0.0004
3.2.4	dir	“dir”	Wechsel der Zählrichtung	“ ” (keine Anzeige = + -Richtung)
3.2.5	outPut	“output”	Wechsel des I/O-Formats: SPC oder RS232	SPC (Digimatic)
3.2.6	id- 00	“id”	Einstellung der ID No. für RS232-Kommunikation und -Kontrolle	00
3.2.7	StArt	“start”	Wechsel des Längenmesssystems zwischen INC und Preset-System	INC
3.2.8	rESEt	“reset”	Rücksetzung aller Parameter auf Standardeinstellungen	

3.2.1 Einstellung des Maß-Systems (inch/ mm) im Menü “unit” (nur bei Modellen mit “Inch/Zoll”-Spezifikation)

1 Wechseln Sie in den Einstellmodus und drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis die Anzeige “unit” zu blinken anfängt.
2 Wenn Sie die [SET/ZERO] –Taste drücken, hört die Anzeige “unit” auf, zu blinken; statt dessen blinkt die Anzeige der aktuellen Maßeinheit.
3 Drücken Sie die [MODE]-Taste, um die gewünschte Maßeinheit anzeigen zu lassen (mm oder Zoll/“inch“).
4 Drücken Sie die [SET/ZERO] –Taste, um die Auswahl zu bestätigen und den nächsten Parameter “res.” aufzurufen.

3.2.2 Einstellung der digitalen Auflösung im Menü “res.”

1 Wechseln Sie in den Einstellmodus und drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis die Anzeige “res.” zu blinken anfängt.
2 Wenn Sie die [SET/ZERO] –Taste drücken, blinkt die Anzeige der aktuellen Auflösung.
3 Mit der [MODE]-Taste können Sie die gewünschte Auflösung anwählen.

Maß-System	Auflösungen		
mm	0,0005 mm	0,001 mm	
Zoll (nur für Zoll/„inch“-Geräte)	.00002”	.00005”	.0001”

4 Drücken Sie die [SET/ZERO] –Taste, um die Einstellung zu bestätigen; das System wechselt zum nächsten Menüpunkt “range”.

Unbedingt beachten!

- Beim Wechsel von Maßeinheit (“unit”) oder digitaler Auflösung (“res”) führt das Gerät automatisch Konvertierungen für die voreingestellten Werte und Toleranzgrenzen durch. Überprüfen Sie diese Werte nach einem Wechsel der Parameter-Einstellungen!

3.2.3 Einstellung des Analog-Bereichs im Menü “range”

1 Wechseln Sie in den Einstellmodus und drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis die Anzeige “range” zu blinken anfängt.
2 Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, bis die Anzeige “range” zu blinken aufhört und stattdessen die aktuelle Einstellung blinkt.
3 Drücken Sie die [MODE] –Taste, um den gewünschten Bereich auszuwählen.

Digitale Auflösung	wählbarer Analogbereich						
0,0005mm	±0.01	±0.02	±0.05	±0.1	±0.2	±40	±80
0,001mm	±0.02	±0.04	±0.1	±0.2	±0.4	±40	±80
.00002”	±.0004	±.0008	±.002	±.004	±.008	±2	±4
.00005”	±.001	±.002	±.004	±.01	±.02	±2	±4
.0001”	±.002	±.004	±.01	±.02	±.04	±2	±4
RS-232-Befehl*	A01	A02	A05	A10	A20	AFS	AFL

*: Mehr zu RS232-Befehlen finden Sie in Abschnitt 4.2.4. dieser Anleitung.

4 Drücken Sie die [SET/ZERO] –Taste, um die gewählte Einstellung auszuwählen und zum nächsten Parameter “dir” zu wechseln.

3.2.4 Einstellung der Zählrichtung im Menü von “dir”

1 Wechseln Sie in den Einstellmodus und drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis die Anzeige “dir” zu blinken anfängt.
2 Drücken Sie die [SET/ZERO] –Taste, um die aktuelle Einstellung anzeigen zu lassen: bei Anzeige von “dir” gilt die “+”-Zählrichtung, bei Anzeige “dir” und blinkender Anzeige “REV” wurde die “-"-Zählrichtung voreingestellt.
3 Drücken Sie die [MODE] –Taste, um die Einstellung zu ändern (Auswahl +/ -).
4 Bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken der [SET/ZERO] –Taste; gleichzeitig wechselt das System zum nächsten Parameter (“output”).

Anmerkung

- Bei Änderung der Zählrichtung werden auch die Vorzeichen (+/-) der angezeigten Werte geändert. Stellen Sie die Zählrichtung entsprechend ein, bevor Sie einen voreingestellten Wert aufrufen.

3.2.5 Einstellung des Ausgabe-Formats (SPC/Digimatic und RS232) im Menü “output”

1 Wechseln Sie in den Einstellmodus und drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis die Anzeige “output” zu blinken anfängt.
2 Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, um die aktuelle Einstellung anzeigen zu lassen, die aktuelle Einstellung, z.B. „SPC“, blinkt.
3 Drücken Sie die [MODE] –Taste, um die gewünschte Einstellung (RS232 oder SPC) aufzurufen.
4 Drücken Sie die [SET/ZERO] –Taste um die Einstellung auszuwählen und zum nächsten Menüpunkt zu wechseln. Bei Auswahl von “SPC” erscheint die Anzeige “id” (siehe auch Abschnitt 3.2.6), bei Auswahl von RS-232 die Anzeige „bps“ (siehe Abschnitt 3.2.5.1 im Anschluss).

3.2.5.1 RS-232 -Einstellungen

1 Wenn das System zur Einstellung für die RS232-Ausgabe wechselt, blinkt die Anzeige “bps” .
2 Drücken Sie die [SET/ZERO] –Taste, um die aktuell eingestellte Baudrate anzeigen zu lassen.
3 Mit der [MODE] –Taste wechseln Sie zur gewünschten Einstellung (4800 oder 9600).
4 Mit der [SET/ZERO]-Taste bestätigen Sie die Auswahl und wechseln zum nächsten Menüpunkt “p-bit.”.
5 Wählen Sie die gewünschten Einstellungen für die nächsten Menüpunkte (siehe Tabelle) wie in Schritt 2 bis 4 beschrieben aus.

Menüpunkt	Anzeige	Einstellmöglichkeiten		
Baudrate	bPS	4800 bps	9600 bps	
Parität	P.-bit	0 (none)	1 (odd)	2 (even)
Datenbit	d-bit	7 bits	8 bits	

6 Nach der letzten Einstellung (“data bit”) wechselt das System zum nächsten Menüpunkt “id”.

Anmerkung
- Anfängliche Einstellungen (ab Werk) für RS-232 wie folgt:
  Baudrate: 9600 bps Parität: even Data bit: 7bit

3.2.6 Einstellen der ID-Nr. für RS232-Kommunikation/Kontrolle im Menü “id”

1 Wechseln Sie in den Einstellmodus und drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis die Anzeige “id” zu blinken beginnt.
2 Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, um die aktuelle Einstellung für die 10er-Stelle der ID-Nummer anzeigen zu lassen.
3 Drücken Sie die [MODE]-Taste, um die gewünschte Ziffer (0 bis 9) anzuwählen.
4 Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, um die Auswahl zu bestätigen und die 1er-Stelle der ID-Nummer anzeigen zu lassen.
5 Drücken Sie die [MODE] –Taste, um die gewünschte Ziffer (0-9) auszuwählen.
4 Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, um die Einstellung zu bestätigen und zum nächsten Menüpunkt “start” zu wechseln.

Anmerkung
- Nachdem die ID-Nr. des Instruments eingestellt wurde, werden nur die Signale der Fernkontrolle und RS-232-Kommunikation mit der identischen ID- Nr. empfangen.
  Wurden bei der Fernkontrolle/RS232-Kommunikation die Einstellung für ID auf “00” gesetzt, empfängt das Gerät alle Signale, unabhängig von der im Menü eingestellten ID-Nr.
- Die Einstellung für die Fernbedienung (Sonderzubehör) kann auf Werte von “00” bis “07” oder “09” bis “15” erfolgen.
- Für die ID-Einstellung bei RS232-Kommunikation stehen die Optionen “00” bis “09” zu Verfügung.

3.2.7 Einstellung des Längenmesssystems im Menü “start”

1 Wechseln Sie in den Einstellmodus und drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis die Anzeige “start” zu blinken anfängt.
2 Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, um die aktuelle Einstellung im Menü “start” anzeigen zu lassen (aktuelle Einstellung blinkt).
3 Drücken Sie die [MODE] –Taste, um die gewünschte Einstellung aufzurufen.

Anzeige	Einstellmöglichkeiten
INC	Messung beginnt immer in INC-System.
“ “(keine Anzeige)	Messung beginnt mit der beim letzten Ausschalten gültigen Einstellung.

4 Bestätigen Sie die Auswahl mit der [SET/ZERO] –Taste; gleichzeitig wechselt das System zum nächsten Menüpunkt “reset“.

3.2.8 Rücksetzen aller Parameter auf die Standardeinstellung im Menü “reset”

1 Wechseln Sie in den Einstellmodus und drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis die Anzeige “reset” zu blinken anfängt.
2 Wenn Sie die [SET/ZERO]-Taste kurz drücken, wird “no” (blinkend) angezeigt.
3 Wenn Sie die Parameter zurücksetzen wollen, müssen Sie die [MODE]-Taste drücken, bis “yes” angezeigt wird.
4 Drücken Sie anschließend die [SET/ZERO] –Taste, um die ursprünglichen Einstellungen (ab Werk) wieder zu verwenden. Gleichzeitig wechselt das System zum nächsten Menüpunkt “res.” (bzw. „unit” bei Zoll/Inch-Modellen).

Unbedingt beachten!

- Beim Rücksetzen der Parameter werden auch die voreingestellten Werte und Toleranzgrenzen gelöscht. Die hier gewünschten Werte müssen erneut eingegeben werden.
- Führen Sie bei aktivierter RS-232-Kommunikation keine Parameter-Rücksetzung durch! Da bei dieser Funktion die Einträge für “I/O format” und “ID Nr.” geändert werden, erfolgt im Anschluss keine weitere RS-232-Kommunikation.

3.3 Messmodus

3.3.1 Einstellen von Längenmesssystem und Referenzpunkt

Das Gerät arbeitet mit zwei Längenmesssystemen, dem “INC (Comparison)-System“ und dem voreingestellten System.
Um die Einstellung für das Messsystem zu wechseln, müssen Sie im Mess- und Toleranz-Modus die [SET/ZERO]-Taste drücken und halten, um zum jeweils gewünschten Längenmesssystem zu wechseln.

Anmerkung

- Das “INC”-Symbol leuchtet auf, wenn diese Option eingestellt ist; die Anzeige erlischt beim Wechsel zum „Preset system“.
- Zur Einstellung des Referenzpunkts muss das Gerät fest installiert und die Spindel leicht eingeschoben werden.

3.3.1.1 INC-System (Zero set/Nullstellung)

Im INC-System erfasst das Gerät den Abstand von der eingestellten Nullposition.
Wird die [SET/ZERO]-Taste im Mess- oder Toleranz-Modus kurz gedrückt, so wird die jeweils aktuelle Position als Nullposition definiert.

3.3.1.2 Preset-System (Voreinstellung festlegen)

Bei Einsatz des Preset-Systems erfasst das Gerät den Abstand von einem beliebigen voreingestellten Wert.

1 Wird im Mess- oder Toleranzmodus die [SET/ZERO]-Taste kurz gedrückt, so wird der letzte voreingestellte Wert angezeigt und das “P”-Symbol blinkt.

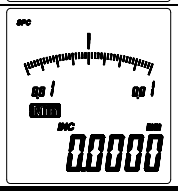
2 Drücken Sie die [SET/ZERO] noch einmal, um die aktuelle Position als neue Voreinstellung zu übernehmen und in den Messmodus zu wechseln.
Um den voreingestellten Wert zu ändern, drücken und halten Sie die [SET/ZERO]-Taste, bis das “+” oder “-” Symbol zu blinken beginnt, sodass der voreingestellte Wert geändert werden kann. Gehen Sie nun wie in den folgenden Schritten 1 bis 4 erläutert vor, um den Wert zu ändern.
   (1) Drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis das gewünschte Vorzeichen oder die gewünschte Ziffer angezeigt wird.
   (2) Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, um das ausgewählte Vorzeichen bzw. die Ziffer zu bestätigen und zur nächsten Vor- oder Nachkommastelle zu wechseln.
   (3) Wiederholen Sie die Schritte (1) und (2), um die Position vollständig einzugeben. Sobald die letzte Einstellung erfolgt ist, blinkt wieder das Symbol “P”.
   (4) Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, um die aktuelle Spindelposition mit dem voreingestellten Wert zu definieren und in den Messmodus zu wechseln.

Anmerkung

- Die voreingestellten Werte bleiben auch nach dem Ausschalten des Geräts erhalten (gespeichert).
- Um während der Voreinstellung die Werte zurückzusetzen, müssen Sie die [MODE]-Taste drücken und halten.
- Drücken Sie die [SET/ZERO] und halten Sie dabei die [DATA/Fn], um die Anordnung der Stellen umzukehren.
- Drücken Sie die [MODE]-Taste und halten Sie dabei die [DATA/Fn]-Taste um eine Stelle bei der Eingabe der numerischen Werte zurückzugehen.
- Der voreingestellte Wert kann nur einmal nach dem Wechsel zur Voreinstellung aufgerufen werden. Im weiteren Verlauf der Einstellung kann dieser Wert nicht mehr aufgerufen werden.

3.3.2 Verschiedene Arten von Messungen

Neben der normalen Messung können auch die unten aufgeführten Messungen mit den Messuhren der ID-H-Serie durchgeführt werden.
Drücken Sie die [MODE] –Taste, um zur gewünschten Messung zu wechseln.

Referenz	Messmodus	Anzeige	Erläuterung
---	Normal		Durchführung normaler Messungen
3.3.2.1	Toleranzbewertung “< ○ >”		Durchführung von Toleranzbewertungen für jeden Haltewert im „runout”, Maximum- und Minimum-Haltewert
3.3.2.2	Runout peak hold “TIR” [Max - Min]		Durchführung der [Max-Min]-Messung
3.3.2.3	Spitzen-Haltewert-Messung (Maximum value peak hold) “Max”		Durchführung der Spitzen-Haltewert-Messung für den Max-Wert
3.3.2.4	Spitzen-Haltewert-Messung (Minimum value peak hold) “Min”		Durchführung der Spitzen-Haltewert-Messung für den Min-Wert

3.3.2.1 Toleranzbewertung (Einstellen/Überprüfen der Grenzwerte)

Bei normalen Messungen wird die Toleranzbewertung für die jeweils aktuellen Messwerte, bei den “peak hold“-Messungen für die jeweiligen „peak hold“-Werte (Spitzenwerte).
Die Grenzwerte können jeweils separat für “INC-System“- und „Preset-System“-Messungen eingestellt werden.
Es ist allerdings nicht möglich, für die oben aufgeführten Messtypen individuelle Grenzwerte einzugeben.
Die Toleranzbewertung wird durch dieses Symbol “< ○ >” und die Hintergrundbeleuchtung (rot für NG und grün für OK) angezeigt.

1 Drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis die Anzeige “< ○ >” auf dem Display zu blinken beginnt.
2 Wird jetzt die Taste [SET/ZERO] kurz gedrückt, beginnen die Anzeigen “off” oder “on” zu blinken.
3 Drücken Sie kurz die [MODE]-Taste, um die Anzeige “on” blinken zu lassen (bzw. auszuwählen).
4 Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste: der zuletzt eingestellte obere Grenzwert wird angezeigt und das Pfeilsymbol “>” blinkt.
5 Soll der angezeigte Wert übernommen werden, so drücken Sie noch einmal die [SET/ZERO]-Taste; das System wechselt zum unteren Grenzwert.

Um den Grenzwert zu ändern, müssen Sie die [SET/ZERO]-Taste drücken und halten bis die Symbole “+” oder “-” blinken; jetzt können die Werte geändert werden.
Gehen Sie vor wie bei der Einstellung der Vorwahl-Werte (siehe Abschnitt 3.3.1.2) und bestätigen Sie die Einstellung durch erneutes Drücken der [SET/ZERO]-Taste.

6 Wurde der obere Grenzwert bestätigt, wird der zuletzt eingegebene untere Grenzwert angezeigt und das Symbol “<” blinkt.

7 Soll der angezeigte Wert übernommen werden, so drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste; das System wechselt in den Toleranz-Messmodus.
Um den unteren Grenzwert zu ändern, drücken und halten Sie die [SET/ZERO]-Taste, bis das Symbol “+” oder “-” blinkt; jetzt kann der untere Grenzwert eingestellt werden.
Gehen Sie vor wie bei der Einstellung der Vorwahlwerte (Abschnitt 3.3.1.2) um eine numerischen Wert einzugeben und bestätigen Sie abschließend die [SET/ZERO]-Taste.

8 Um die Toleranz-Messung abzuwählen, wechseln Sie bei der Einstellung zu “off” und bestätigen Sie die Auswahl mit der [SET/ZERO]-Taste.

Anmerkung

- Die Fehlermeldung “Error90” wird angezeigt, wenn versehentlich ein oberer Grenzwert eingegeben wurde, der kleiner als der untere ist (oder umgekehrt). Drücken Sie kurz die [SET/ZERO]-Taste, um den Fehler zu löschen und geben Sie anschließend korrekte Grenzwerte ein (oberer Grenzwert > unterer Grenzwert).
- Soll die Toleranzbewertung auf die zuletzt eingestellten Werte zurückgesetzt werden, so müssen Sie bei der Toleranz-Einstellung die [MODE]-Taste drücken und einige Sekunden halten.

3.3.2.2 ‘Run-out peak hold’ bei Anzeige von“TIR”

Gehen Sie wie folgt vor, um den Spitzenwert bei fluktuierenden Messwerten zu halten. Wurden die Bedingungen für die Toleranzbewertung eingestellt, so zeigt das Gerät die Toleranzbewertung für den gemessenen „runout“.

1 Drücken Sie mehrmals die [MODE]-Taste, bis “TIR” angezeigt wird.

2 Drücken Sie kurz [SET/ZERO]-Taste, bis die Anzeige “TIR” zu blinken beginnt. Der aktuell gehaltene Run-out wird gelöscht und eine neue ‚run-out hold’-Messung wird gestartet.

3 Wird die Spindel bewegt, leuchtet die “TIR”-Anzeige wieder stetig und der ‘runout’ wird gehalten.

Anmerkung

- Bei der Toleranzbewertung im “run-out hold mode” erfolgt die Toleranzbewertung durch Vergleich der Breite von oberem und unterem Grenzwert (oberer Grenzwert abzüglich unterer Grenzwert) und jedem einzelnen TIR-Messwert.
- Starten Sie “run-out”- und Maximum- oder Minimum-Haltewert-Messungen mit der Tastspitze in direktem Kontakt zum zu messenden Werkstück. Beachten Sie, dass das Gerät auch Erschütterungen mit einer maximalen Resonanzgeschwindigkeit von 1m/Sek als Spindelbewegungen erfasst.
- Wenn Sie nacheinander im zugehörigen Haltemodus von “TIR” zu “Max” und “Min” durch Drücken der [MODE]-Taste wechseln, können die jeweiligen Spitzenwerte angezeigt/ausgegeben werden.

3.3.2.3 Max-Haltewert bei Anzeige von “Max”

Gehen Sie wie folgt vor, um den Maximumwert bei variierenden Messwerten zu halten.

Wurden die Bedingungen für die Toleranzbewertung eingestellt, so zeigt das Gerät die Toleranzbewertung für den gemessenen Maximumwert.

1 Drücken Sie mehrfach die [MODE]-Taste, bis “Max” angezeigt wird.
2 Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, bis die Anzeige “Max” zu blinken beginnt. Der aktuelle gehaltene Maximum-Wert wird gelöscht und eine neue Maximum-Wert-Messung wird gestartet.
3 Wird die Spindel bewegt, leuchtet die “Max”-Anzeige wieder stetig und der Maximum-Wert wird gehalten.

Anmerkung

- Drücken und halten Sie die [SET/ZERO] –Taste während der Messung im Preset-System. Das “INC”-Symbol leuchtet auf und die voreingestellte Position wird gelöscht. Auf diese Weise können Messungen auf der Basis des Maximum-Werts (peak zero set) durchgeführt werden.

3.3.2.4 Min-Haltemodus bei Anzeige von “Min”

Gehen Sie wie folgt vor, um den Minimum-Wert bei variierenden Messwerten zu halten.

Wurden die Bedingungen für die Toleranzbewertung eingestellt, so zeigt das Gerät die Toleranzbewertung für den Minimum-Messwert.

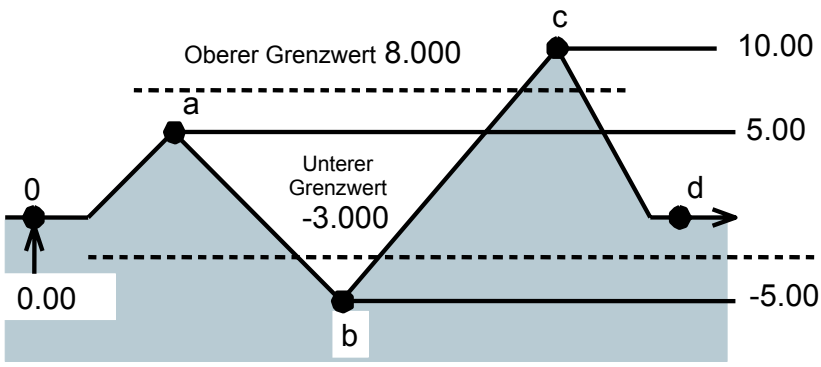
1 Drücken Sie mehrmals die [MODE]-Taste, bis “Min” angezeigt wird.
2 Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste, bis die Anzeige “Min” zu blinken beginnt. Der aktuell gehaltene Minimumwert wird gelöscht und eine neue Minimum-Haltewert-Messung wird gestartet.
3 Wird die Spindel bewegt, leuchtet die Anzeige “Min” wieder stetig und der Minimumwert wird gehalten.

Anmerkung

- Drücken und halten Sie die [SET/ZERO] –Taste während der Messung mit Vorwahl-Werten. Das “INC”-Symbol leuchtet auf und die voreingestellte Position wird gelöscht. Auf diese Weise können Messungen auf der Basis des Minimum-Werts durchgeführt werden.

TIPP

- In der folgenden Grafik werden die Differenzen von Anzeige und Toleranzbewertung für die verschiedenen Messmodi dargestellt.



Differenzen der Anzeige bei TIR-, Max- und Min-Modus

	0	→	a	→	b	→	c	→	d
Normal	0.00	↗	5.00	↘	-5.00	↗	10.00	↘	0.00
TIR	0.00	↗	5.00	↗	10.00	↗	15.00		
Max.	0.00	↗	5.00			↗	10.00		
Min.	0.00			↘	-5.00				

Differenzen bei der Toleranzbewertung in den Modi
(Oberer Grenzwert 8.00, Unterer Grenzwert -3.00)

	0	a	b	c	d
Normal	○		◀	▶	○
TIR	○			▶	
Max.	○			▶	
Min.	○		◀		

3.3.3 Daten-Ausgabe / Haltefunktion

Mit der folgenden Vorgehensweise können Daten an ein externes Gerät ausgegeben oder Messwerte gehalten werden.

1 Drücken Sie kurz die [DATA/Fn]-Taste. Die Daten werden an das jeweils angeschlossene Gerät ausgegeben.

2 Ist kein externes Gerät angeschlossen, so werden die Daten gehalten.

TIPP
- Weitere Informationen zur Datenausgabe bzw. – Aufnahme finden Sie in Kapitel 4 dieser Anleitung.
- Die hier beschriebene Haltefunktion steht nur zur Verfügung, wenn bei der Datenausgabe die Option “SPC (Digimatic)“ ausgewählt wurde.

3.3.4 Funktionssperre

Um versehentliches Drücken von Tasten und Veränderung von Einstellungen zu vermeiden, können mit der unten beschriebenen Vorgehensweise die Tastenfunktionen gesperrt werden. Nicht gesperrt werden können dabei folgende Funktionen: Spitzenwert löschen /peak hold cancel, Daten-Ausgabe/data output, Datenhalt/data hold, und Haltewert löschen/ hold cancel.

1 Drücken und halten Sie in allen Messmodi die [DATA/Fn]-Taste einige Sekunden, bis das Vorhängeschloss- Symbol aufleuchtet. Damit ist die Funktionssperre aktiviert.

2 Um die Sperre aufzuheben, drücken und halten Sie erneut die [DATA/Fn] –Taste, bis das Schloss-Symbol erlischt. Damit können alle Funktionen wieder eingesetzt werden.

Anmerkung
- Die Funktionssperre wird automatisch aufgehoben, wenn das Gerät ausgeschaltet wird.

3.3.5 Zentrieren des Zeigers

Der Zeiger kann zentriert werden, wenn er sich außerhalb des analogen Anzeigebereichs befindet. Dies entspricht der Verschiebung der Lünette bei einer analogen Messuhr um eine beliebige Länge um die Uhrenskala.

Drücken Sie in allen Messmodi, kurz die [SET/ZERO] –Taste bei gehaltener [DATA/Fn] um den Zeiger in die Mitte der Skala zu versetzen.

Anmerkung
- Platzieren Sie im Normal-Modus den Zeiger so, dass die aktuelle Messposition in der Mitte der Skala liegt.
- Positionieren Sie im ‘Runout hold’-Modus die Mittelposition des „Runout2 in die Mitte der Skala.
- Positionieren Sie im Maximum-Haltewert-Modus die Mittelposition des Maximumwerts in die Mitte der Skala.
- Positionieren Sie im Minimum-Haltewert-Modus die Mittelposition des Minimumwerts in die Mitte der Skala.

3.4 Zum Einsatz der Fernbedienung (Option)

Diese Messuhr kann über eine als Sonderzubehör erhältliche Fernbedienung betrieben werden.

Tastenbezeichnung	Funktion
SET	INC-System (bei normaler Messung): Nullstellung Vorwahl/Preset-System (bei normaler Messung): Preset aufrufen Alle „peak hold”-Modi: Haltewert löschen (neue Messung starten)
DATA	Bei Anschluss eines Peripheriegeräts: Daten ausgeben Ohne Anschluss eines Peripheriegeräts: Daten halten
MODE	Wechsel des Messtyps im Messmodus

Anmerkung

- Mit der Fernbedienung können bis zu 14 verschiedene Digimatic-Geräte durch Zuordnung von ID-Nummern betrieben werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 3.2.6.
- Die Datenhaltefunktion kann nur bei Einstellung auf SPC (Digimatic) eingesetzt werden.
- Wurde die Funktionssperre aktiviert, können die Funktionen Nullstellung, Voreinstellung und Messmoduswechsel nicht eingesetzt werden

4 Daten-Übermittlung

In diesem Kapitel werden die Datenaufnahme und –Ausgabe der Messuhr ID-H erläutert.

Das Gerät bietet zwei Möglichkeiten zur Datenkommunikation: SPC (Digimatic) und RS232-Kommunikation.

Unbedingt beachten!

- Verwenden Sie ausschließlich die angegebenen Mitutoyo-Zubehörteile. Bei Einsatz falscher oder fehlerhafter Signalkabel kann die Datenkommunikation beeinträchtigt werden.
- Lesen Sie vor der Nutzung der Datenkommunikation unbedingt die Bedienungsanleitungen der Peripheriegeräte, um Fehlfunktionen zu vermeiden!

4.1 SPC (Digimatic) Eingang/Ausgang

Verbinden Sie die Messuhr ID-H über ein M-SPC.Kabel (Sonderzubehör) mit einem Datenprozessor, wie z.B. dem Digimatic Mini Prozessor DP-1VR, um Daten zu verarbeiten und ausdrucken zu können. Es besteht auch die Möglichkeit, den Vorwahlwert durch Einsatz eines Digimatic Presetter (Sonderzubehör) einzugeben.

4.1.1 Anschlussarbeiten

1 Stellen Sie das Ein- bzw. Ausgabeformat („output“) im Einstellmodus auf SPC ein (Siehe Abschnitt 3.2f).

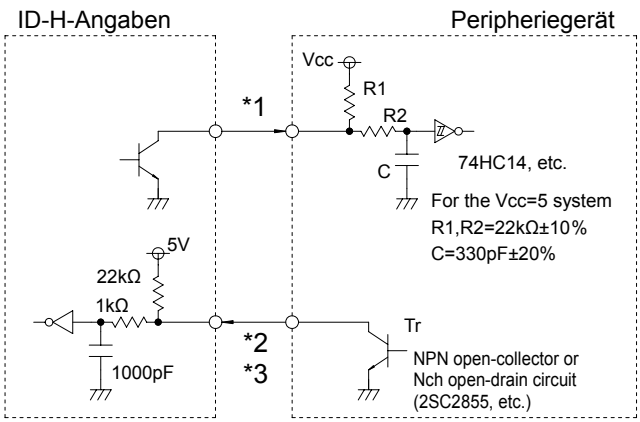
2 Nehmen Sie die Schutzkappe über der Signalkabelbuchse ab und stecken Sie das Kabel fest in die ID-H ein.(Verwahren Sie die Schutzkappe in einem Plastikbeutel an einem sicheren Ort zur späteren Wiederverwendung. Wird die Messuhr ohne Signalkabel verwendet, muss die Schutzkappe aufgesetzt werden, um die Anschlussbuchse vor Verschmutzungen aller Art und hierdurch bedingte Funktionsverluste zu schützen!)

TIPP

- Erläuterungen zum Einstellen der Ausgabefunktion finden Sie in Abschnitt 3.2 dieser Anleitung.

4.1.2 I/O-Buchse

Pin#	Signal	I/O
1	GND	-
2 (*1)	DATA1	O
3 (*1)	$\overline{CK}$	O
4 (*1)	$\overline{RD}$	O
5 (*2)	$\overline{REQ}$	I
6 (*3)	$\overline{ENTRY}$	I
7 (*3)	$\overline{DATA2}$	I
8	VDD(5V)	O
9	(N.C)	-
10	GND	-

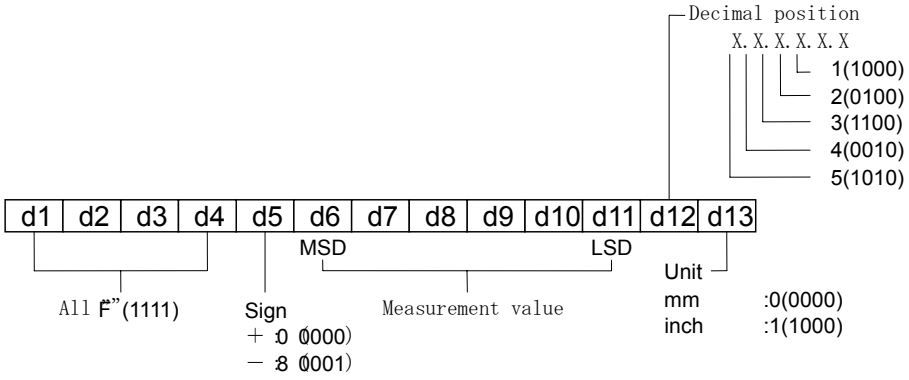


*3: „ENTRY“ und „DATA2“ sind für den Anschluss des Digimatic Presetter vorgesehen.

Unbedingt beachten!

- Da sich die die Spannungswerte von ID-H und Peripheriegerät unterscheiden, muss auf Seiten des Datenprozessors unbedingt ein Open-Kollektor- oder Open-Drain-Ausgabeschaltkreis verwendet werden. CMOS-Ausgabe-Schaltkreise dürfen nicht eingesetzt werden.
- Stift 8 ist für die RS-232-Kommunikation reserviert. Über diesen Stift können keine Signale ausgegeben oder empfangen werden.

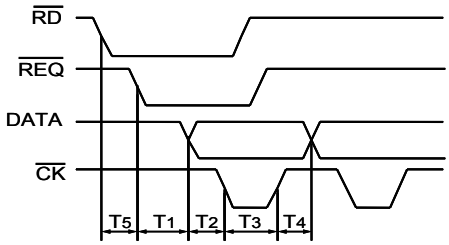
4.1.3 Ausgabeformat (DATA1)



Anmerkung

- Im SPC (Digimatic)-Format können bis zu 6 Stellen eines numerischen Wertes ausgegeben werden. Wird ein 7-stelliger Wert, z.B. “123.4565 mm” ausgeben, so wird er im SPC-Format verkürzt auf “23.4565 mm”.

4.1.4 Timing



0.7ms < T1 < 1.2ms
100µs < T2 < 200µs
200µs < T3 < 300µs
100µs < T4 < 200µs

T5 : variiert je nach Kapazität des angeschlossenen Prozessors.

Unbedingt beachten!

- Wird eine Ausgabe-Anforderung (REQ-Signal) während der Spindelbewegung empfangen oder erhält die Messuhr kurz hintereinander mehrere Ausgabe-Anforderungen, werden möglicherweise keine Daten ausgegeben.

Anmerkung

- Belassen Sie das REQ auf niedrigem Niveau (Low level), bis das CK-Signal ausgegeben wurde. Außerdem müssen Sie das REQ auf hohes Niveau (High level) setzen, bevor das letzte CK-Signal (beim 52. Bit) ausgegeben wird.

4.1.5 Einsatz des “Digimatic Presetter”

Mit diesem Gerät (Bestellnr. 543-003/Sonderzubehör) können der Vorwahlwert und die oberen/unteren Grenzwerte extern eingestellt werden. Die genauen Vorgehensweisen werden in der Bedienungsanleitung für den Digimatic Presetter erläutert. Informieren Sie sich ausführlich, bevor Sie Geräte einsetzen. Abweichend von den Angaben in der Presetter-Anleitung beachten Sie bitte unbedingt die folgenden Hinweise.

1 Sobald die Einstellung des oberen Grenzwerts über den Presetter erfolgt ist, wartet das ID-H-System auf die Eingabe des unteren Grenzwerts. Geben Sie über den Presetter den unteren Grenzwert ein.
2 Sobald der untere Grenzwert eingeben wurde, wechselt das System zum Toleranz-Modus.
3 Wird die [PASS]-Taste des Presetters gedrückt, während die Messuhr auf die Eingabe des unteren Grenzwerts wartet, wird die Einstellung der Grenzwerte abgebrochen und das System wechselt in den normalen Messmodus.

Anmerkung

- Wird bei eingestelltem INC-System ein Vorwahlwert eingegeben, so wechselt das System automatisch zum “Preset”-System.
- Mit dem Digimatic Presetter können bis zu 6 Stellen eines numerischen Wertes verarbeitet werden. Die tatsächliche Anzahl der über den Presetter eingegebenen Stellen hängt jedoch von den Auflösungseinstellungen der Messuhr ab.

Auflösung	eingebbare Stellen	Beispiel
0.0005mm	Zehnerstelle	+23.4565 mm
0.001mm	Hunderterstelle	+123.456 mm
0.00002”	Einerstelle	+1.23456 in
0.00005”	Einerstelle	+1.23455 in
0.0001”	max. Zehnerstellen	+12.3456 in

- Geben Sie einen 7-stelligen Wert (wie z.B. +123.4565 mm) über die Tasten oder die RS-232-Schnittstelle ein.
- Bei Einstellung der Auflösung auf die Werte “0,0005, 0,00002 oder 0.00005” und der Wert beträgt nicht „0“ oder „5“, so wird an der vierten Stelle gerundet – voreingestellte Werte und Toleranzwerte erscheinen, wie in der Tabelle aufgeführt .
  Bein Einstellung der Auflösung auf 0.0005mm:

Presetter-Eingabe-Wert	Gerundeter Wert
+12.3452	+12.3450
+12.3453	+12.3455
+12.3457	+12.3455
+12.3458	+12.3460

- Wurde die I/O-Einstellung der Messuhr auf RS-232 gesetzt, können keine Eingaben über den Presetter durchgeführt werden.

4.2 RS-232-Schnittstelle

Schließen Sie die Messuhr über das zugehörige RS-232-Signalkabel (Sonderzubehör) an ein externes Gerät, z.B. einen PC an. Über diese Verbindung kann anschließend das Gerät initialisiert, der Messmodus eingestellt bzw. gewechselt und der Datentransfer gestartet werden.
Durch Zuweisung einer ID-Nr. können außerdem mehrere Digimatic-Messuhren über die RS-232-Schnittstelle des Rechners gesteuert werden.

4.2.1 Schnittstellen-Anschluss

1 Stellen Sie das I/O-Format im Parameter-Einstellmodus auf RS-232 ein und anschließend die Kommunikationseinstellungen (Baudrate, Parität, Datenbit) auf die Parameter des externen Geräts (siehe auch Abschnitt 3.2.).

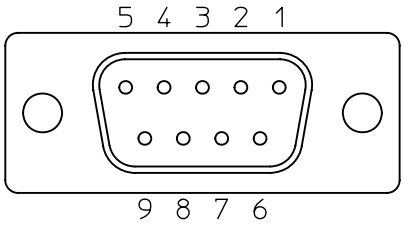
2 Nehmen Sie die Schutzkappe über der Signalkabelbuchse ab und stecken Sie das Kabel fest in die ID-H ein.(Verwahren Sie die Schutzkappe in einem Plastikbeutel an einem sichern Ort zur späteren Wiederverwendung. Wird die Messuhr ohne Signalkabel verwendet, muss die Schutzkappe aufgesetzt werden, um die Anschlussbuchse vor Verschmutzungen aller Art und hierdurch bedingte Funktionsverluste zu schützen!)

Anmerkung
- Werden die Kommunikationseinstellungen nicht korrekt durchgeführt, ergeben sich Fehlermeldungen! Überprüfen Sie sorgfältig die Einstellungen von Messuhr und externem Gerät!

TIPP
- Erläuterungen zum Wechsel des I/O-Formats finden Sie in Abschnitt 3.2 dieser Anleitung.

4.2.2 I/O-Anschluss (Stecker)

D-sub 9-pin-Buchse mit folgender Spezifikation :



Stiftn#	Signal	I/O	Definition
1	(N.C)	-	-
2	TxD	O	Transmit data
3	RxD	I	Receive Data
4	DSR	I	Data Set Ready
5	S.G	-	Signal Ground
6	DTR	O	Data Terminal Ready
7	CTS	I	Clear to Send
8	RTS	O	Request to Send
9	(N.C)	-	-

Anmerkung
- Die Angaben in der Tabelle beziehen sich auf das zugehörige Signalkabel.

4.2.3 Kommunikationsangaben

Parameter	Spezifikation
Home position	DCE (Modem-Definition), Unbedingt zugehöriges Kabel verwenden!
Konformität mit	EIA/TIA-232F (RS-232)
Kommunikationsmethode	Halb-Duplex
Geschwindigkeit (Baudrate)	4800 oder 9600 bps
Datenlänge	7 oder 8 Bit / ASCII / Upper case
Paritätskontrolle	Keine, Gerade oder ungerade
Stopp-Bit	2 Bit
Kontrollsignal	CTS, DSR, oder ohne Kontrollsequenz

TIPP
- Angaben zur Einstellung dieser Parameter finden Sie in Abschnitt 3.3 dieser Anleitung.

4.2.4 Kommunikationsbefehle (I/O-Format)

1 Messbefehle

Funktionen		Eingabe/Input (Externes Gerät → ID-H Messuhr)	Ausgabe/Output (ID-H Messuhr → externes Gerät)
Messsystem	Nullstellen (Wechsel zum INC-System)	CR**CRLF	CH**CRLF
	Wechsel zum "Preset"-System	DS**, PCRLF	DH**, PRESETCRLF (*Refer to the "NOTE" below)
			DH**CRLF
	Vorwahlwert einstellen	CP**, +0016.2345CRLF	CH**CRLF
	Vorwahlwert ausgeben	DP**, OUTCRLF	DH**, +0016.2345CRLF
Wechsel des Messmodus	Normal	CN**CRLF	CH**CRLF
	Max.	CX**CRLF	
	Min.	CM**CRLF	
	TIR (Run-out)	CW**CRLF	
Daten-ausgabe	Normal value	GA**CRLF	GN**, +0016.2345CRLF
	Max. value		GX**, +0016.2345CRLF
	Min. value		GM**, -0016.2345CRLF
	TIR (run-out) value		GW**, +0016.2345CRLF
Haltewert	Löschen (Haltewertmessung starten)	CL**CRLF	CH**CRLF
	Haltewert nullstellen	DS**, XM-ZEROCRLF	DH**CRLF
Toleranz-bewertung einstellen	Bewertung ein	DJ**, ONCRLF	DH**CRLF
	Bewertung löschen	DJ**, OFFCRLF	
	Eingabe oberer Grenzwert	CG**, +0016.2345CRLF	CH**CRLF
	Eingabe unterer Grenzwert	CD**, -0016.2345CRLF	
	Ausgabe oberer Grenzwert	DJ**, GOUTCRLF	DG**, +0016.2345CRLF
	Ausgabe unterer Grenzwert	DJ**, DOUTCRLF	DD**, -0016.2345CRLF
	Ergebnis-Ausgabe (OK)	DJ**, OUTCRLF	DH**, OKCRLF
	Ergebnis-Ausgabe (+NG)		DH**, +NGCRLF
	Ergebnis-Ausgabe (-NG)		DH**, -NGCRLF
	Status output (under cancel)		DH**, JOFFCRLF
Analog-Anzeige	Centering	DA**CRLF	DH**CRLF
Funktionssperre	Aktivieren	DF**, LOCKCRLF	DH**CRLF
	Deaktivieren	DF**, FREECRLF	
	Status output (under lock)	DF**, OUTCRLF	DH**, F-LOCKCRLF
	Status output (under cancel)		DH**, F-FREECRLF

Anmerkung

- Einzelheiten zu den Funktionen finden Sie in Kapitel 3.
- “CRLF” steht für “CR” (Absatz) und “LF” (neue Zeile).
- “＊＊” weist auf eine ID-Nr. hin. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 3.2 dieser Anleitung.
- Stellen Sie eine ID-Nr. zwischen 00 und 99 ein.
- Nur Digimatic-Messuhren mit zugewiesener ID-Nr. von 01 bis 99 können spezifische Befehle empfangen und ausgeben.
- Messuhren mit der ID-Nr. “00” können unabhängig von ID-NR-Zuweisungen Befehle empfangen und ausgeben.
- Nach Einschalten des Geräts und dem ersten Wechsel zum Preset-System wird der Kommunikationsbefehl “DH ＊＊, PRESERCRLF” angezeigt Es wurde noch kein Vorwahlwert festgelegt. Fahren Sie mit der Eingabe des Vorwahlwerts fort.
- Wird bei ausgewähltem INC-System ein Vorwahlwert eingegeben, wechselt das System automatisch zum Preset-System.
- Bei einem Wechsel vom INC-System zum Preset-System, werden alle „Peak hold“-Werte gelöscht.
- Geben Sie Vorwahl- und obere/untere Grenzwerte immer zehnstellig ein, einschließlich Vorzeichen und Dezimalpunkt ein, da ansonsten eine Fehlermeldung erfolgt. Dabei ist die Stelle direkt neben dem Vorzeichen auf „0“ festgelegt. Anzeige-Werte werden nach den gleichen Regeln ausgegeben.
- Beachten Sie bei der Eingabe von Vorwahl- und Toleranzwerten die Einstellungen für die Auflösung (Dezimalstellen und Kommaposition).
- "Error␣90" –Bewertung vergleicht den neuen mit dem aktuellen Toleranzwert.
- Nach der Ausgabe für einen Befehl kann der nächste Befehl im Anschluss gesendet werden. Erfolgt keine Reaktion auf einen übermittelten Befehl, müssen Sie den Kommunikationsspeicher löschen. Warten Sie mindestens eine Sekunde und wiederholen Sie dann die Befehlsübermittlung.
- Bei diesem Gerät können durch Tastenbedienung andere Befehle überschrieben werden. Hierbei wird die RS232-Kommunikation kurzfristig unterbrochen.

2 Befehle für die Parameter-Einstellung

Funktionen		Eingabe (Externes Gerät → ID-H-Messuhr)	Ausgabe (ID-H-Messuhr → externes Gerät)
Maßeinheit wechseln	mm	DU**, MMCRLF	DH**CRLF
	inch	DU**, INCRLF	
	Status-Ausgabe (mm)	DU**, OUTCRLF	DH**, MMCRLF
	Status-Ausgabe (Zoll/inch)		DH**, INCRLF
Wechsel der Auflösung	0,0005 mm	DR**, D0.000500CRLF	DH**CRLF
	0,001 mm	DR**, D0.001000CRLF	
	.00002"	DR**, D0.000020CRLF	
	.00005"	DR**, D0.000050CRLF	
	.0001"	DR**, D0.000100CRLF	
	Status-Ausgabe	DR**, DOUTCRLF	DH**, D0.000500CRLF
Wechsel des Analogbereichs	Bereich einstellen	DR**, A##CRLF	DH**CRLF
	Status-Ausgabe	DR**, AOUTCRLF	DH**, A##CRLF
Wechsel der Zählrichtung	+ -Richtung	DD**, NORMCRLF	DH**CRLF
	- (rev.) -Richtung	DD**, REVCRLF	
	Status-Ausgabe(+)	DD**, OUTCRLF	DH**, NORMCRLF
	Status-Ausgabe (-)		DH**, REVCRLF
Einstellungen beim Start	Einstellung starten (INC)	DS**, SINCRLF	DH**CRLF
	Einstellung starten (Einstellung bei Unterbrechung)	DS**, SFREECRLF	
Mess-System / Ausgabe-Einstellung beim Start	INC / INC-Start	DS**, OUTCRLF	DH**, INC-SINCRLF
	INC / Start bei Unterbrechung		DH**, INC-SFREECRLF
	P / INC-Start		DH**, P-SINCRLF
	P / Start bei Unterbrechung		DH**, P-SFREECRLF
Rücksetzen		DE＊＊, RESETCRLF	DE**, RESETCRLF

Unbedingt beachten!

- Beim "Initial setting" über die RS-232-Eingabe werden die Einstellungen für "Input/output-Format" und "ID Nr." beibehalten.

Anmerkungen

- Einzelheiten zu den Befehlen finden Sie in Kapitel 3.
- "A##" weist auf einen Befehl für den Analog-Bereich hin. Näheres hierzu finden Sie in Abschnitt 3.2.3. Der Wechsel des Analog-Bereichs (der Analog-Auflösung) findet statt, wenn "range" angezeigt wird.

3 Fehlermeldungen

Funktion		Eingabe (Externes Gerät→ ID-H)	Ausgabe (ID-H→ externes Gerät)
Fehler bei	Geschwindigkeit	—	CH**, Error␣20CRLF
	Überlauf		CH**, Error␣30CRLF
	Kommunikations--befehl		CH**, Error␣52CRLF
	Toleranz-einstellung		CH**, Error␣90CRLF
	Vorwahlwert		CH**, Error␣95PCRLF
	Oberer Grenzwert		CH**, Error␣ 95GCRLF
	Unterer Grenzwert		CH**, Error␣95DCRLF
	Löschen	CS**CRLF	CH**CRLF

Anmerkung

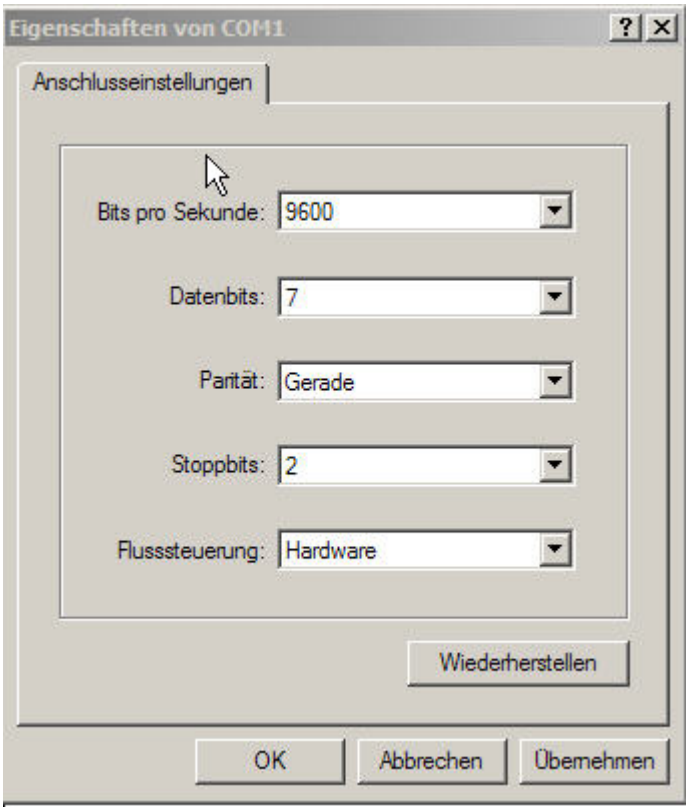
- "␣" bezeichnet eine Leerstelle.
- Ausführliche Informationen zum Umgang mit Fehlermeldungen finden Sie Kapitel 5 dieser Anleitung.

4.2.5 Kommunikationsbeispiel

Das folgende Beispiel zur RS-232–Kommunikation arbeitet mit dem "Hyper Terminal", das in Windows enthalten ist.

1 Starten Sie das "Hyper Terminal" und wählen Sie als Einstellung der Digimatic Messuhr (ID-H-seitig) für die Schnittstelle COM-Port.

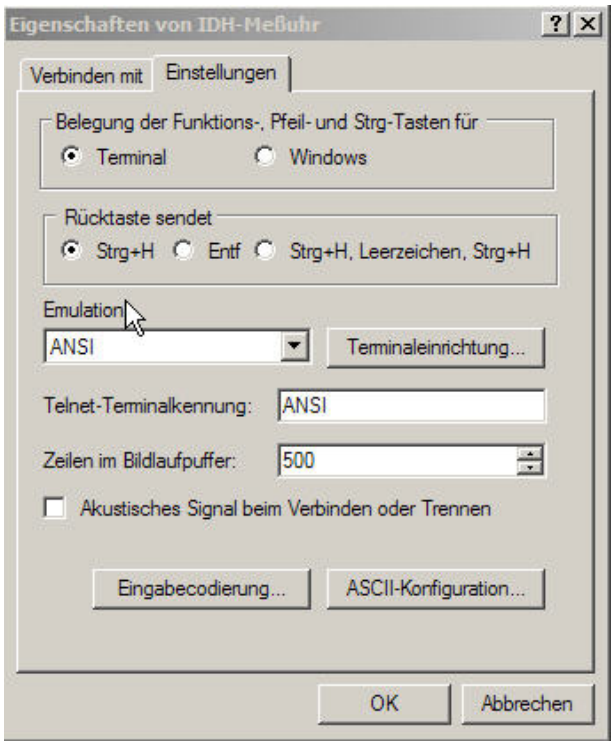
Sie können diese Einstellung auch auswählen, indem Sie auf "Datei" →"/Eigenschaft" →"Verbinden mit" und anschließend auf die Schaltfläche "konfigurieren" klicken.
Bei der Einrichtung wählen Sie die folgenden Einstellungen:



“Bits pro Sekunde” : 9600bps; “Datenbits”7, “Parität: gerade,

“Stoppbits”2;, “Flusskontrolle”:Hardware (wie oben zu sehen).

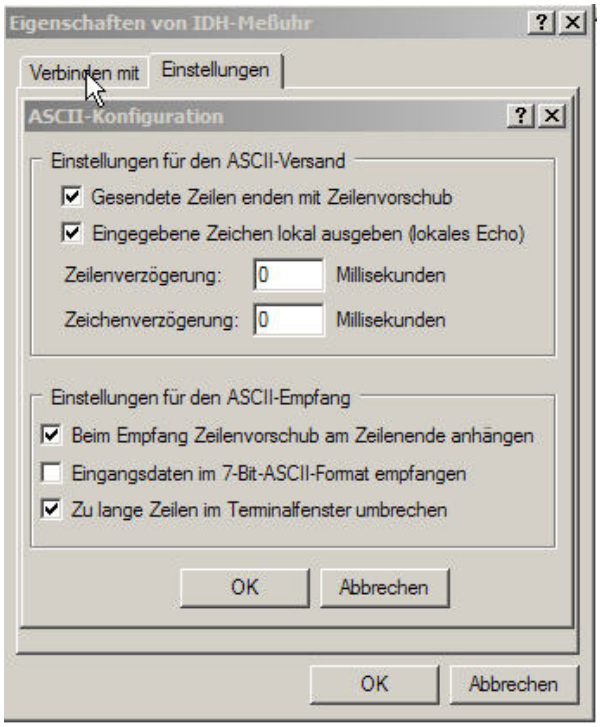
2 Fahren Sie fort, indem Sie weitere Einstellungen über das “Hyper terminal” durchführen.



Klicken Sie auf “Datei” → ”Eigenschaften” → ”Einstellungen”, um die Parameter wie folgt zu ändern:

「Emulation」: ANSI

Klicken Sie auf “ASCII setup/ASCII-Einstellung” um folgende Optionen auszuwählen:



“Gesendete Zeilen enden mit Zeilenvorschub”/ “Eingegebene Zeichen lokal ausgeben (lokales Echo)”, “Beim Empfang Zeilenvorschub am Zeilenende anhängen” und “Zu lange Zeilen im Terminalfenster umbrechen“ (siehe Abbildung).

3 Beispiel für die Kommunikation

Die unten angeführte Vorgehensweise gilt für den Fall, dass eine Toleranzbewertung durchgeführt wird, nachdem die Voreinstellung mit +12.3455 mm, der obere Grenzwert mit 12.35 mm und der untere Grenzwert mit 12.34 mm im Preset-System erfolgt. Als ID.-Nr. wurde die Standardeinstellung ab Werk ("00") gewählt.

(1) Führen Sie die Voreinstellung durch: Geben Sie über den PC den Befehl “CP00,+0012.3455” ein. Die ID-H führt die Voreinstellung aus und antwortet mit der Rückmeldung “CH00”.

(2) Stellen Sie den oberen Grenzwert ein: Geben Sie über den PC den Befehl “CG00,+0012.3500” ein. Die Messuhr übernimmt den Wert als Einstellung und gibt die Rückmeldung “CH00” aus.

(3) Stellen Sie den unteren Grenzwert ein: Geben Sie über den PC den Befehl “CD00,+0012.3400” ein. Die ID-H übernimmt die Einstellung und gibt die Rückmeldung “CH00” aus.

(4) Stellen Sie den Toleranzbewertungsmodus ein. Geben Sie über den PC den Befehl “DJ00,ON” ein. Die Messuhr wechselt in den gewünschten Modus und gibt die Rückmeldung “DH00” aus.

TIPP

- Bei diesem Beispiel für RS-232 –Kommunikation muss zunächst die Voreinstellung (Wechsel des Messsystems erfolgen. Das Gerät ändert bei der Eingabe des Befehls den oberen und unteren Grenzwert des Messmodus.
- Die Schritte (2) bis (4) können in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden.
- Bei Einsatz des Hyper Terminal können Tippfehler nicht korrigiert werden. Wird ein Befehl falsch eingegeben, so erfolgt eine Fehlermeldung (“CH**,Error␣52”). Geben Sie den Befehl anschließend korrekt ein.

5 Fehlermeldung und -behebung

In diesem Kapitel finden Sie Hilfen zum Umgang mit Fehlermeldungen.

Bei Fehlfunktionen gibt die Digimatic-Messuhr eine der folgenden Fehlermeldungen aus. Sollte das Gerät nach Durchführung der empfohlenen Fehlerbehebung nicht ordnungsgemäß funktionieren, so wenden Sie sich bitte an Ihren Vertragshändler oder die nächstgelegene Mitutoyo-Niederlassung.

1. Fehlermeldungen im Normalbetrieb

Anzeige	RS-232 - Ausgabe	Erläuterung	Problemlösung
Error20	Error20	Geschwindigkeit • Spindelbewegung übersteigt die Rückmeldegeschwindigkeit des Geräts.	• Drücken Sie die [SET/ZERO]-Taste. • Arbeiten Sie mit geringerer Geschwindigkeit.
Error30	Error30	Anzeige-Überlauf • Die Anzahl der Ziffern übersteigt die Anzeige-Kapazität des Displays.	• Führen Sie den Anzeigewert auf die höchstzulässige Anzahl Stellen zurück??, um den Fehler automatisch zu beheben. • [SET/ZERO] kurz drücken oder drücken und mindestens 2 Sekunden halten *1 • Wechseln Sie mit der [MODE] –Taste in den Einstellmodus und ändern Sie die Auflösung. *2
（Normal count） ??	Error52	RS-232-Eingabefehler • Eingabe eines falschen Befehls	• Wiederholen Sie die Eingabe des (korrekten) Befehls
Error90	Error90	Fehler bei Toleranzeinstellung • Fehlergrenzen wurden so eingegeben, dass der obere Grenzwert kleiner ist als der untere Grenzwert.	• Drücken Sie kurz die [SET/ZERO] –Taste und korrigieren Sie die Grenzwerte (oberer Grenzwert > unterer Grenzwert).
P Error95	Error95P	Fehler beim Vorwahlwert • Wert ist zu groß.	• Vorwahlwert erneut einstellen!*3 • Auflösung verringern! *3
▶ Error95	Error95G	Fehler bei oberem Grenzwert • Wert ist zu groß.	• Oberen Grenzwert erneut einstellen. *4 • Auflösung verringern! *3
◀ Error95	Error95D	Fehler bei unterem Grenzwert • Wert ist zu groß.	• Unteren Grenzwert erneut einstellen! *4 • Auflösung verringern! *3

*1. Drücken Sie kurz die [SET/ZERO]-Taste, um in den Preset-Einstellmodus zu wechseln oder drücken und halten Sie die Taste ungefähr 2 Sekunden, um im INC-Messsystem die Nullstellung durchzuführen.
*2. Drücken und halten Sie die Taste [MODE], um in den Parameter-Einstellmodus zu wechseln.
*3. Drücken Sie kurz die [MODE] –Taste, um die Fehlermeldung zu löschen, wie in *1 und *2 zur Fehlermeldung " Error 30 " erläutert.
*4. Drücken und halten Sie die [MODE]-Taste, bis das "<○>"-Symbol blinkt und vervollständigen Sie die Toleranzeinstellung oder drücken und halten Sie die [SET/ZERO]-Taste, um den höchstzulässigen Wert anzeigen zu lassen und die Grenzwerte einzustellen.

Anmerkung

- Wird die Daten-Ausgabe/ bzw. Aufnahme nicht korrekt durchgeführt, liegt dies möglicherweise an Fehlern bei der Kommunikationseinstellung. Überprüfen Sie die Einstellungen für Messuhr und Peripheriegerät.
- Ausführlichere Informationen zu RS-232-Ausgabebefehlen finden Sie in Abschnitt 4.2.
- Wird eine der oben aufgelisteten Fehlermeldungen bei aktivierter Funktionssperre angezeigt, so drücken und halten Sie die [DATA/Fn]-Taste etwas über 2 Sekunden, um die Sperre zu lösen. Führen Sie anschließend die Fehlerbehebung durch.

2. Fehlermeldungen beim Einsatz eines Presetters

Message	Definition	Problemlösung
- - - - - - -	Kommunikationsfehler • Ein vom Presetter gesendeter Wert überschreitet die Spanne der Messuhr.	• Drücken Sie kurz die [SET/ZERO]-Taste. • Übermitteln Sie den Wert noch einmal so, dass die Kommastelle der Messuhreinstellung entspricht.
Error 90	Toleranz-Einstellungsfehler • Fehler bei Grenzwerteingabe: oberer Grenzwert < unterer Grenzwert. • Während der Wartephase für den unteren Grenzwert wurde ein Vorwahlwert oder oberer Grenzwert eingegeben. • Es wurde ein unterer Grenzwert vor dem oberen Grenzwert eingegeben.	• Drücken Sie die [SET/ZERO] -Taste. • Stellen Sie die Grenzwerte erneut ein. Achten Sie darauf, dass der obere Grenzwert größer ist als der untere! • Führen Sie die erneute Einstellung wie vorgeschrieben durch.

Anmerkung

- Ausführlichere Informationen zum Einsatz des Digimatic Presetter finden Sie in der Bedienungsanleitung des Presetters.

6 SPEZIFIKATIONEN

6.1 Angaben zur Messuhr ID-H

Modell Bestellnr.*1	ID-H0530 543-561-1	ID-H0560 543-563-1	ID-H0530E 543-562-1	ID-H0560E 543-564-1
Auflösung	0,0005 mm / 0,001 mm		0,0005 mm / 0,001 mm .00002" / .00005" / .0001"	
Messbereich	30,48 mm	60,96 mm	30,48 mm = 1.2"	60,96 mm = 2.4"
Fehlergrenzen bei 20℃ *2	0,0015 mm max.	0,0025 mm max.	0,0015 mm = .00006" max.	0,0025 mm = .0001" max
Normen Schaftdurchmesser Tastspitze	ISO R463 / JIS B7503 / DIN 878 ϕ 8mm Hartmetall SR1.5 （M2.5 x 0.45）		ANSI B89.1.10 / AGD ϕ 9.52mm = 3/8"DIA Hartmetall (#4-48UNF)	
Messkraft	2,0N max.	2,5 N max.	2,0 N max.	2,5 N max.
Maximale Geschwindigkeit	1000 mm/sec			
Schutzfaktor	Entsprechend IP-30（ab Werk） Schutzklasse entspricht: IEC60529 / JIS D0207, C0920.			
Messrichtung	nach unten			
Spannungs- versorgung	über AC-Adapter（6V, 1A Ausgangsspannung）			
	Verbrauch 200 mA max.			
Betriebs- temperatur	0℃ bis 40℃			
Lagertemp.	-10℃～60℃			
Gewicht	ca. 305g (0.67 lbs)	ca. 290g (0.63 lbs)	ca. 305g (0.67 lbs)	ca. 290g (0.63 lbs)

*1：Diese Bestellnummern gelten für Messuhren ohne AC-Adapter.

*2：Quantisierungsfehler nicht einbezogen

6.2 Standard-Zubehör

# 99MAH016B	Bedienungsanleitung
# 99MAH018B	Kurzanleitung
# 137693	Anlifthebel
# 21EAA147	Entstörfilter (Ferritkern)
# 09EAA119	AC-Adapter （100V : Japan）
# 09EAA119A	AC-Adapter （120V : USA, Kanada）
# 09EAA119D	AC-Adapter （230V : Germany）
# 09EAA119E	AC-Adapter （230V : UK）
# 09EAA119K	AC-Adapter （220V : Korea）
	Prüfzertifikat

6.3 Sonderzubehör

#21EZA099	Fernbedienung
#540774	Drahtabheber
#543-003	Digimatic Presetter
#936937	M-SPC-Kabel 1m/40”
#965014	M-SPC-Kabel 2m/80”
#21EAA130	RS-232C-Kabel 1m/40”
#21EAA131	RS-232C-Kabel 2m/80”
#101040	Montage-Öse（für ISO/JIS-Modelle）
#101306	Montage-Öse （für AGD-Modelle）