

1 Grundlagen

Diese Prüfanweisung lehnt sich an die Prüfverfahren für Schnelltaster VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1 und 13.1. Die Geräte werden ohne besonderen Hinweis als "absolut- messende Geräte" behandelt. Der Nullpunkt ist justierbar.

2 Begriffe

Begriffe der Längenprüftechnik siehe DIN1319 Teil 1 und Teil 2 (vgl. auch Bild 1) sowie VIM, Internationales Wörterbuch der Metrologie.

2.1 Anwendungsbereich Awb

Der Anwendungsbereich ist gleich der Summe aus Verstell- und Messbereich (z.B.: H 2M..).

2.2 Anzeigebereich Azb

Der Anzeigebereich Azb ist der Bereich zwischen größter und kleinster Anzeige.

2.3 Messbereich Meb

Der Messbereich ist der Wertebereich der Messgröße, in dem vorgegebene oder vereinbarte Fehlergrenzen nicht überschritten werden.

2.4 Gesamthub Gh

Der Gesamthub des beweglichen Tastarmes setzt sich aus Anzeigebereich und Freihub zusammen.

2.5 Skalenteilungswert Skw

Der Skalenteilungswert ist die Änderung des Wertes der Messgröße, die eine Änderung der Anzeige um einen Skalenteil bewirkt. Der Skalenteilungswert wird in der Einheit der Messgröße angegeben.

2.6 Abweichung im Messbereich fM

Die Abweichung im Messbereich fM ist der Betrag des Ordinatenabstands des höchsten oder tiefsten Punktes im Abweichungsdiagramm bei sich schließendem beweglichen Tastarm. Die Fehlergrenzen G für fM liegen symmetrisch zur Nulllinie.

2.7 Abweichung im Teilmessbereich ft

Die Abweichung im Teilmessbereich ft ist der Betrag des Ordinatenabstandes des höchsten oder tiefsten Punktes im Abweichungsdiagramm, gemessen für eine Teilmessspanne von einer halben Zeigerumdrehung des großen Zeigers bei der unter 2.6 definierten Tastarmbewegung. Die Fehlergrenzen GT für ft liegen symmetrisch zur Nulllinie.

2.8 Wiederholpräzision fw

Die Wiederholpräzision fw ist eine Kenngröße für Messwertschwankungen bei n Messungen ein und derselben Messgröße innerhalb der Messspanne bei gleicher Bewegungsrichtung des beweglichen Tastarms (in der Regel ist n=5). Die Fehlergrenze von fw wird mit Wiederholgrenze r bezeichnet.

2.9 Messkraft F_{\min} , F_{\max}

Die Messkraft F_{\min} bzw. F_{\max} ermittelt sich analog zu der unter 2.6 aufgeführten Bewegungsrichtung an der Messspitze des beweglichen Tastarmes. Dabei steht die Tastarmbene waagrecht.

2.10 Drehmoment der Fassung

Die verdrehbare Fassung soll einen definierten Drehmomentbereich nicht über- oder unterschreiten. Das Drehmoment wird in Ncm gemessen.

3 Prüf- und Abnahme – Merkmale

Die Werte der Tabellen 1 und 2 dürfen innerhalb des Anwendungsbereiches nicht überschritten werden. Sie gelten bei Innenmessgeräten (H...) und Außenmessgeräten (D...) für die horizontale Lage des Messgerätes.

Achtung!

Die Einhaltung der Fehler - Kennwerte setzt in jedem Fall eine ordnungsgemäße Behandlung des Messgerätes voraus. Fehler, die durch extreme Belastungen, sowie durch den Einsatz außerhalb der Temperaturgrenzen von 10 bis 30° C entstehen, werden ausgeschlossen. Werden Geräte außerhalb des Bereiches der Bezugstemperatur eingesetzt, ist mindestens eine Korrektur der Nullstellung erforderlich. Zu extremen Belastungen zählt zu schnelles und ruckartiges Betätigen der Tastarme, sowie zu festes Anschlagen an den Anschlagbolzen im Gehäuse.

– **Dichtheit IP 65 muss gewährleistet sein:** Dichtheitsprüfung mit Gerät CETA 810

3.1 Anzeige

Strichskala (Skalenring, Skala)

Die Strichskala soll durch randscharfe Teilstriche eingeteilt sein, die guten Kontrast zum Untergrund haben. Alle Teilstriche sollen gerade, auf die Zeigerdrehachse gerichtet, zentrisch angeordnet sein. Teilstriche, die hervorgehoben werden sollen, sind in größerer Länge auszuführen.

Der Abstand der Mitten benachbarter Teilstriche (Teilstrichabstand), gemessen auf dem von der Zeigerspitze beschriebenen Kreis, soll nicht kleiner sein als 0,75 mm. Die Strichbreite soll 20 % des Teilstrichabstandes betragen.

Die Abweichung von der mittleren Strichbreite innerhalb einer Skale darf nicht mehr als $\pm 0,03 \cdot$ Teilstrichabstand betragen.

Der Skalenteilungswert ist durch das nachstehende Symbol mit dem Zahlenwert und der Einheit z.B. in mm anzugeben: $\Rightarrow \parallel \Leftarrow 0.01\text{mm}$.

Das Tastarmmessgerät soll für die Nullstellung (z.B. für Unterschiedsmessungen) eine drehbare (justierbare) Skale haben (ausgenommen Geräteserie M05).

Die Exzentrizität des Skalenringes zur Zeigerachse darf nicht mehr als 0.25 mm betragen.

Reinheit und Qualität des Skalendruckes, Fassung

Der Bereich, in dem die Striche aufgedruckt sind gilt als Funktionsbereich. Hier dürfen keine Unterbrechungen der Striche die größer als 2/3 der Liniengröße (-breite) und maximal 1 Schmutzpartikel, welcher nicht größer als 0,1mm ist, sichtbar sein. Der restliche Skalenbereich gilt als Designbereich.

Hier dürfen maximal 2 Farb- oder Schmutzpartikel sichtbar sein, welche nicht größer als 0,2 mm sind.

Das Abdeckglas oder die Fassung dürfen einen Farbpunkt nicht größer 0,1mm haben.

Auch wenn die Farbpunkte, Schmutzpartikel auf dem Funktionsbereich, Designbereich, und auf der Fassung innerhalb der Toleranz liegen, dürfen diese pro Gerät nicht zusammen, sondern nur einzeln auftreten. (Auf dem Funktionsbereich **oder** Designbereich **oder** Fassung).

Anzeigebereich

Die Geräte dürfen, gegenüber den in der Tabelle 1 und 2 angegebenen Werte, die nebenstehenden Abweichungen haben:
Für die Inch-Geräte wird die Umrechnungstabelle angewendet

Gerät	Max-Wert(mm)	Min-Wert (mm)
H	+0.3	+0.1/ -0.3
D	+0.3/ -0.1	siehe 3.2

Drehmoment der Fassung

Das Drehmoment wird mit einem Drehmoment – Prüfgerät mit speziellem Aufsatz geprüft.

Vor der Prüfung wird die Fassung gedreht.

Danach wird die Messung vorgenommen.

Die Ablesung der Werte erfolgt bei drehender Fassung.

Zulässige Werte:

Serie M50/M200/M05. → 10 – 40 Ncm

Toleranzmarken

Beim Drehen der Fassung dürfen die Toleranzmarken der Serie M50/M200 nicht am Gehäuse schleifen.

Die Selbsthemmung der Toleranzmarken muss so hoch sein, dass keine selbstständige Verstellung während des Messvorganges oder bei Verstellung der Fassung möglich ist.

Zeigerabstände und Zeigerhöhen

Der kleine Zeiger ist so zu justieren, dass er weder auf der Skalenscheibe noch am großen Zeiger schleift.

Der Abstand zu diesen beiden Elementen beträgt minimal 0,2mm.

Der große Zeiger ist so zu justieren, dass er nicht auf dem Skalenring, an der Fassung oder am kleinen Zeiger schleift.

Der Abstand zu diesen Elementen beträgt minimal 0,2mm.

Diese minimalen Abstände sind jeweils auf einer gesamten Umdrehung zu gewährleisten.

Der große Zeiger darf nicht taumeln.

3.2 Laufwerk, Justage, und Messkraft

Laufwerk

Im Laufwerk dürfen keine sichtbaren Schmutzpartikel oder Späne vorhanden sein.

Geringfügige Reibungsschwankungen der Laufwerke auf Grund von Fertigungstoleranzen sind zulässig, solange die Genauigkeit des Messgerätes in den vorgegebenen Grenzen liegt.

Geräusche, die üblicherweise beim Lauf eines Zahnradgetriebes entstehen, beeinflussen die Genauigkeit des Messgerätes nicht und sind kein Reklamationsgrund.

Als Qualitätsaussage gilt die bei jedem Gerät mitgelieferte Abweichungskurve.

Kennwertermittlung

Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1 und 13.1 in Stufen, die dem 10 bis 200-fachen Betrag des Skalenwertes entsprechen. Als Prüfmittel zur Bestimmung von f_M , f_t (wird nur auf Kundenwunsch ausgegeben) und f_w dienen Parallelendmaße, Endmaßrachenlehren bzw. Einstellringe. Anstelle von Einstellringen bzw. Parallelendmaßen wird auch ein spezielles vollautomatisches Prüfgerät eingesetzt, dessen Kalibrierung jährlich erfolgt. Die eingesetzten Messmittel werden durch DAkkS-Prüfstellen auf den nationalen Längenstandard zurückgeführt. Die Wiederholbarkeit f_w wird im ersten Drittel des Messbereiches durch 5 Messungen des gleichen Maßes geprüft.

Achtung: Die Geräte werden werksseitig mit wenigen Ausnahmen elektronisch mit eingeschränkten Fehlergrenzen justiert. Für eine Nachprüfung von Hand gelten die im Maschinenzertifikat C eingeschriebenen Fehlergrenzen. Damit wird der Bediener-Einfluss berücksichtigt. Bei zeitweiligem Ausfall der elektronischen Prüfmaschinen wird durch Handprüfung ein B1-Zertifikat erstellt.

B1-Zertifikate werden mit folgenden Anzahlen von Prüfpunkten erstellt:

Messspanne $\leq 20\text{mm}$ mindestens 5 Prüfpunkte

Zeigerstellung am Beginn des Messbereichs

Eine Abweichung des großen Zeigers am Beginn des Messbereiches oder bei „0“ ist zulässig.

Bedingt durch unterschiedliche Kinematiken dürfen folgende maximale Abweichungen nicht überschritten werden:

Serie M05 = +/- 1 Skalenteilstriche

Serie M50 (H../D..) = +/- 3 Skalenteilstriche

Serie M200 (H../D..) = +/- 2 Skalenteilstriche

Eine Abweichung der Stellung des kleinen Zeigers am Beginn des Messbereiches oder bei „0“ von ± 1 Zeigerbreite des kleinen Zeigers ist bei allen Geräteserien zulässig.

Messkraft

Bei den Geräten der Serie M50/M200 (H../D..) und M05 erfolgt die Messkraftherzeugung mit Hilfe von Zugfedern. Die Kräfte werden durch die vorgesehenen Feder – Einhängpunkte und durch die Wahl der Feder bestimmt.

Die Messkraft kann mit einer Kraftmessdose oder einer Federwaage bestimmt werden.

Bezugstemperatur

Die Bezugstemperatur für die Kalibrierung beträgt $20 \pm 3^\circ\text{C}$

3.3 Tastarme und Messkontakte

Tastarme

Die Tastarme, die aus nichtrostendem Stahl bestehen, sind in der Regel nicht beschichtet.

Die Tastarme, die aus Qualitäts- Flachstahl bestehen, werden zum Oberflächenschutz mit einer Beschichtung versehen.

In Bezug auf Oberflächenfehler wird eine Sichtprüfung durchgeführt.

Messkontakte

Alle Kugel - Messkontakte bestehen aus nichtrostendem Stahl und sind mit einer Hartmetall – Kugel versehen, welche durch Induktivlötung befestigt ist.

Die Qualität der Lötung wird optisch geprüft.

Alle Schneiden – Messkontakte sind aus nichtrostendem Stahl. Die Schneide ist gehärtet.

Teller – Messkontakte bestehen aus nichtrostendem Stahl oder aus Aluminium. Die Oberfläche ist harteloxiert.

Austauschbarkeit

Soweit es die Platzverhältnisse zulassen, sind bei den Geräten austauschbare Messkontakte vorgesehen.

Geringe Anzeigeabweichungen, die beim Austausch eines Messkontakts aufgrund von Fertigungstoleranzen entstehen können, werden durch das Verdrehen des Skalenrings ausgeglichen.

Fluchtung der Messspitzen

Bei Geräten mit Kugelmessspitzen oder Schneiden ist ein maximaler Fluchtungsfehler in Bezug auf die Messachse von +/- 0,2mm zulässig.

Ein Parallelitätsfehler bei schneidenförmigen Messkontakten von maximal 0,01mm ist zulässig.

Die Prüfung erfolgt mit einem Prüfstift von ca. 1 - 2 mm Durchmesser. Der Prüfstift wird mit den beiden äußeren Schneidenbereichen angetastet.

Die Differenz der Messung darf maximal 0.01mm betragen.

Dokumentation

Die Prüfdaten werden in einem Diagramm protokolliert. Nach endgültiger Prüfung und Gutbefund ist die richtige Beschriftung des Gerätes mit der Identnummer des Protokollausdruckes vorzunehmen.

Eine Dokumentation für den Kunden kann als:

- Herstellerprüfzertifikat M nach DIN 55350 (Typ B1 und C) ausgegeben werden.

Tabelle 1: Zulässige Abweichungen Geräte mit mm – Teilung

Lfd. Nr.	Gerätetyp	Messbereich [mm]	Anzeige-bereich [mm]	Gesamthub [mm]	Skalen-teilungswert [mm]	G [mm]	G _t [mm]	r [mm]	F _{min} [N]	F _{max} [N]	Mess-unsicherheit [mm] B1	Mess-unsicherheit [mm] C	Zertifikat Typ	Bemerkung
1	H102	2.5 – 12.5	2.4 – 12.8	2.4 – 12.8	0.005	0.015	0.012	0.005	0.8	1.2	0.003		B1	
2	H105	5 – 15	4.7 – 15.3	4.7 – 15.3	0.005	0.015	0.012	0.005	0.8	1.2	0.003	0.002	C (B1)	
3	H210	10 – 30	9.5 – 30.5	9.5 – 30.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
4	H220	20 – 40	19.5 – 40.5	19.5 – 40.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
5	H230	30 – 50	29.5 – 50.5	29.5 – 50.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
6	H240	40 – 60	39.5 – 60.5	39.5 – 60.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
7	H250	50 – 70	49.5 – 70.5	49.5 – 70.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
8	H260	60 – 80	59.5 – 80.5	59.5 – 80.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.005	0.002	C (B1)	
9	H270	70 – 90	69.5 – 90.5	69.5 – 90.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
10	H280	80 – 100	79.5 – 100.5	79.5 – 100.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
11	H2M50	50 – 100	49.5 – 100.5	49.5 – 100.5	0.01	0.03	0.025	0.015	1.1	1.6	0.005	0.002	4x C (B1)	* Awb
12	H2M90	90 – 140	89.5 – 140.5	89.5 – 140.5	0.01	0.03	0.025	0.015	1.1	1.6	0.005	0.002	4x C (B1)	* Awb
13	H2M130	130 – 180	129.5 – 180.5	129.5 – 180.5	0.01	0.03	0.025	0.015	1.1	1.6	0.005	0.002	4x C (B1)	* Awb
21	H415	15 – 65	14.8 – 65.5	14.8 – 65.5	0.05	0.05	0.04	0.025	0.9	1.9	0.004	0.002	C (B1)	
22	H440	40 – 90	39.5 – 90.5	39.5 – 90.5	0.05	0.05	0.04	0.025	0.9	1.9	0.004	0.002	C (B1)	
23	H470	70 – 120	69.5 – 120.5	69.5 – 120.5	0.05	0.05	0.04	0.025	0.9	1.9	0.004	0.002	C (B1)	
24	H4100	100 – 150	99.5 – 150.5	99.5 – 150.5	0.05	0.05	0.04	0.025	0.9	1.9	0.004	0.002	C (B1)	
25	H4130	130 – 180	129.5 – 180.5	129.5 – 180.5	0.05	0.05	0.04	0.025	0.9	1.9	0.004	0.002	C (B1)	
26	H4150	150 – 200	149.5 – 200.5	149.5 – 200.5	0.05	0.05		0.025	0.9	1.9	0.004		B1	
27	H4M180	180 – 310	179.5 – 310.5	179.5 – 310.5	0.05	0.15		0.075	0.9	1.9	0.004		3x B1	* Awb
28	H4M300	300 – 430	299.5 – 430.5	299.5 – 430.5	0.05	0.15		0.075	0.9	1.9	0.004		3x B1	* Awb
29	H850	50 – 150	49.5 – 150.5	49.5 – 150.5	0.1	0.15		0.1	0.8	2.0	0.004		B1	
30	H870	70 – 170	69.5 – 170.5	69.5 – 170.5	0.1	0.15		0.1	0.8	2.0	0.004		B1	

C Zertifikat: Maschinenmessung , PC-Ausdruck, Messunsicherheit für k=2
 B1 Zertifikat: Handmessung , PC-Ausdruck, Messunsicherheit für k=2
 * Awb Angegeben ist nicht der Messbereich, sondern der Anwendungsbereich

Tabelle 1: Zulässige Abweichungen Geräte mit mm – Teilung (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Gerätetyp	Messbereich [mm]	Anzeige-bereich [mm]	Gesamthub [mm]	Skalen-teilungswert [mm]	G [mm]	G _t [mm]	r [mm]	F _{min} [N]	F _{max} [N]	Mess-unsicherheit [mm] B1	Mess-unsicherheit [mm] C	Zertifikat Typ	Bemerkung
31	D110	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.005	0.015	0.010	0.005	1.2	1.6	0.003	0,002	C (B1)	
32	D110S	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.005	0.015	0.010	0.005	1.2	1.6	0.003	0.002	C (B1)	
33	D110T	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.005	0.020		0.005	1.2	1.6	0.003		B1	TØ6
34	D1R10	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.005	0.015	0.010	0.005	1.2	1.6	0.003	0.002	C (B1)	
35	D1R10S	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.005	0.015	0.010	0.005	1.2	1.6	0.003	0.002	C (B1)	
36	D220	0 – 20	0 – 20.5	0 – 20.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
37	D220S	0 – 20	0 – 20.5	0 – 20.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
38	D220T	0 – 20	0 – 20.5	0 – 20.5	0.01	0.04		0.01	1.1	1.6	0.004		B1	TØ10
39	D2R20	0 – 20	0 – 20.5	0 – 20.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
40	D2R20S	0 – 20	0 – 20.5	0 – 20.5	0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
41	D450	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.05	0.05	0.04	0.025	0.8	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
42	D450S	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.05	0.05	0.04	0.025	0.8	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
43	D450T	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.05	0.10		0.05	0.8	1.7	0.004		B1	TØ50
44	D4R50	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.05	0.05	0.04	0.025	0.8	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
45	D4R50S	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.05	0.05	0.04	0.025	0.8	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
46	D450B	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.05	0.075		0.05	0.8	1.7	0.005		B1	
47	D450F	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.05	0.075		0.05	0.8	1.7	0.005		B1	
48	D4100	50 – 100	49.5 – 100.5	49.5 – 100.5	0.05	0.075		0.05	0.8	1.7	0.005		B1	
49	D4150	100 – 150	99.5 – 150.5	99.5 – 150.5	0.05	0.075		0.05	0.8	1.7	0.005		B1	
50	D8100	0 – 100	0 – 101	0 – 101	0.1	0.15		0.1	0.8	1.8	0.005		B1	
51	D8100T	0 – 100	0 – 101	0 – 101	0.1	0.15		0.1	0.8	1.8	0.005		B1	TØ50
52	D8R100	0 – 100	0 – 101	0 – 101	0.1	0.15		0.1	0.8	1.8	0.005		B1	
53	E110D	0 – 2	0 – 10.5	0 – 10.5	0.01	0.03		0.01	0.1	1.3	0.003		B1	
54	E110W	0 – 2	0 – 10.5	0 – 10.5	0.01	0.03		0.015	0.1	0.4	0.003		B1	
55	E110K	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.1	0.1		0.05	1.0	1.5	0.003		B1	
56	E110F	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.1	0.1		0.05	1.0	1.5	0.003		B1	
57	E110N	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.1	0.1		0.05	1.0	1.5	0.003		B1	
58	E110R	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.1	0.1		0.05	1.0	1.5	0.003		B1	
59	E110T	0 – 10	0 – 10.5	0 – 10.5	0.1	0.1		0.05	1.0	1.5	0.003		B1	TØ10

C Zertifikat: Maschinenmessung , PC-Ausdruck, Messunsicherheit für k=2

B1 Zertifikat: Handmessung , PC-Ausdruck, Messunsicherheit für k=2

TØ Durchmesser Teller-Messkontakt

Tabelle 2: Zulässige Abweichungen Geräte mit inch – Teilung

Lfd. Nr.	Gerätetyp	Messbereich [inch]	Anzeigebereich [inch]	Gesamthub [inch]	Skalenteilungswert [inch]	G [inch]	G _t [inch]	r [inch]	F _{min} [N]	F _{max} [N]	Messunsicherheit [inch] B1	Messunsicherheit [inch] C	Zertifikat Typ	Bemerkung
1	H602	.10 – 50	.094 – .51	.094 – .51	.0002	.0008		.0002	0.8	1.2	.00012		B1	
2	H605	.20 – 60	.19 – .61	.19 – .61	.0002	.0008	.0005	.0002	0.8	1.2	.00012	.00008	C (B1)	
3	H710	.40 – 1.2	.38 – 1.22	.38 – 1.22	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
4	H720	.80 – 1.60	.78 – 1.62	.78 – 1.62	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
5	H730	1.20 – 2.00	1.18 – 2.02	1.18 – 2.02	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
6	H740	1.60 – 2.40	1.58 – 2.42	1.58 – 2.42	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
7	H750	2.00 – 2.80	1.98 – 2.82	1.98 – 2.82	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
8	H760	2.40 – 3.20	2.38 – 3.22	2.38 – 3.22	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
9	H770	2.80 – 3.60	2.78 – 3.62	2.78 – 3.62	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
10	H780	3.20 – 4.00	3.18 – 4.02	3.18 – 4.02	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
11	H7M50	2.00 – 4.00	1.98 – 4.02	3.58 – 5.62	.0005	.0015	.0010	.001	1.1	1.6	.0002	.00008	4x C (B1)	* Awb
12	H7M90	3.60 – 5.60	3.58 – 5.62	3.58 – 5.62	.0005	.0015	.0010	.001	1.1	1.6	.0002	.00008	4x C (B1)	* Awb
13	H7M130	5.20 – 7.20	5.18 – 7.22	5.18 – 7.22	.0005	.0015	.0010	.001	1.1	1.6	.0002	.00008	4x C (B1)	* Awb
14	H915	.60 – 2.6	.58 – 2.62	.58 – 2.62	.001	.002	.0015	.001	0.9	1.9	.0002	.00008	C (B1)	
15	H940	1.6 – 3.6	1.58 – 3.62	1.58 – 3.62	.001	.002	.0015	.001	0.9	1.9	.0002	.00008	C (B1)	
16	H970	2.8 – 4.8	2.78 – 4.82	2.78 – 4.82	.001	.002	.0015	.001	0.9	1.9	.0002	.00008	C (B1)	
17	H9100	4.0 – 6.0	3.98 – 6.02	3.98 – 6.02	.001	.002	.0015	.001	0.9	1.9	.0002	.00008	C (B1)	
18	H9130	5.2 – 7.2	5.18 – 7.22	5.18 – 7.22	.001	.002	.0015	.001	0.9	1.9	.0002	.00008	C (B1)	

C Zertifikat: Maschinenmessung , PC-Ausdruck, Messunsicherheit für k=2

B1 Zertifikat: Handmessung , PC-Ausdruck, Messunsicherheit für k=2

* Awb Angegeben ist nicht der Messbereich, sondern der Anwendungsbereich

Tabelle 2: Zulässige Abweichungen Geräte mit inch – Teilung (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Gerätetyp	Messbereich [inch]	Anzeigebereich [inch]	Gesamthub [inch]	Skalenteilungswert [inch]	G [inch]	G _t [inch]	r [inch]	F _{min} [N]	F _{max} [N]	Messunsicherheit [inch] B1	Messunsicherheit [inch] C	Zertifikat Typ	Bemerkung
19	D610	0 – .40	0 – .41	0 – .41	.0002	.0008	.0005	.0002	1.2	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
20	D610S	0 – .40	0 – .41	0 – .41	.0002	.0008	.0005	.0002	1.2	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
21	D610T	0 – .40	0 – .41	0 – .41	.0002	.0010		.0004	1.2	1.6	.0002		B1	TØ6
22	D6R10	0 – .40	0 – .41	0 – .41	.0002	.0008	.0005	.0002	1.2	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
23	D6R10S	0 – .40	0 – .41	0 – .41	.0002	.0008	.0005	.0002	1.2	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
24	D720	0 – .80	0 – .82	0 – .82	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
25	D720S	0 – .80	0 – .82	0 – .82	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
26	D720T	0 – .80	0 – .82	0 – .82	.0005	.0020		.0010	1.1	1.6	.0002		B1	TØ10
27	D7R20	0 – .80	0 – .82	0 – .82	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
28	D7R20S	0 – .80	0 – .82	0 – .82	.0005	.0015	.0010	.0005	1.1	1.6	.0002	.00008	C (B1)	
39	D950	0 – 2.0	0 – 2.02	0 – 2.02	.001	.002	.0015	.001	0.8	1.7	.0002	.00008	C (B1)	
30	D950S	0 – 2.0	0 – 2.02	0 – 2.02	.001	.002	.0015	.001	0.8	1.7	.0002	.00008	C (B1)	
31	D950T	0 – 2.0	0 – 2.02	0 – 2.02	.001	.004		.002	0.8	1.7	.0002		B1	TØ50
32	D9R50	0 – 2.0	0 – 2.02	0 – 2.02	.001	.002	.0015	.001	0.8	1.7	.0002	.00008	C (B1)	
33	D9R50S	0 – 2.0	0 – 2.02	0 – 2.02	.001	.002	.0015	.001	0.8	1.7	.0002	.00008	C (B1)	
34	E610D	0 – .08	0 – .40	0 – .41	.0005	.0015		.0005	0.5	1.3	.0002		B1	
35	E610W	0 – .08	0 – .40	0 – .41	.0005	.0015		.0005	0.1	0.4	.0002		B1	

C Zertifikat: Maschinenmessung , PC-Ausdruck, Messunsicherheit für k=2
 B1 Zertifikat: Handmessung , PC-Ausdruck, Messunsicherheit für k=2

TØ Durchmesser Teller-Messkontakt

Umrechnung "inch" in "mm" (Werte gerundet)

inch	0.0001	0.0002	0.00025	0.0003	0.0004	0.0005	0.00075	0.001	0.0015	0.002	0.0025	0.003	0.0035	0.004
mm	0.0025	0.005	0.0063	0.0075	0.010	0.013	0.019	0.026	0.039	0.052	0.064	0.076	0.089	0.102

inch	0.005	0.006	0.008	0.010	0.0125	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050
mm	0.127	0.152	0.203	0.254	0.317	0.381	0.508	0.635	0.762	0.889	1.016	1.143	1.270

Geräte Unterhub und Überhub für MTP

A) Überhub

Geräte Serie D2... Überhub 1mm
 Geräte Serie D1... Überhub 0.5mm
 Geräte Serie H2... Überhub 1mm
 Geräte Serie H1... Überhub 0.5mm

b) Unterhub

Gerät H105 Unterhub 0.2mm
 Geräte H210 und H220 Unterhub 0.2mm
 Geräte ab H230 Unterhub 0.5mm

Bild 1: Fehlerverlauf für Außen- bzw. Innenmessgerät, schließender Tastarm

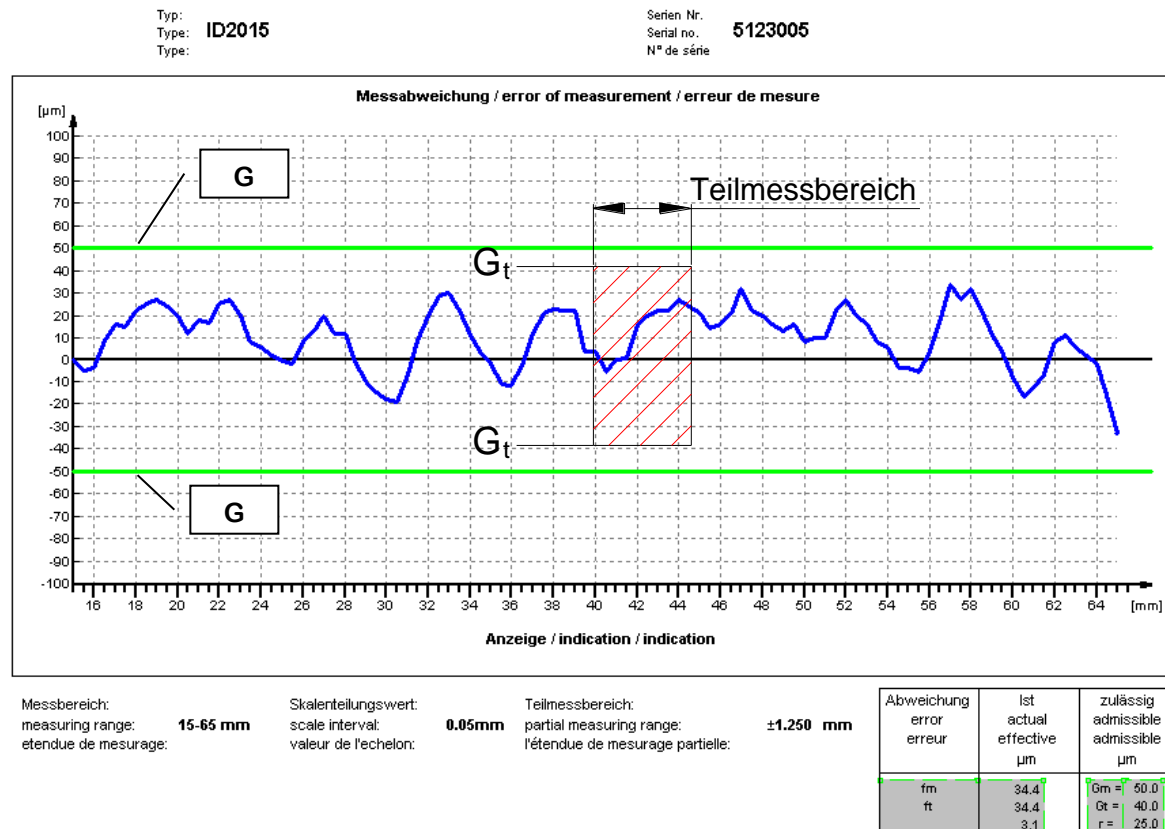
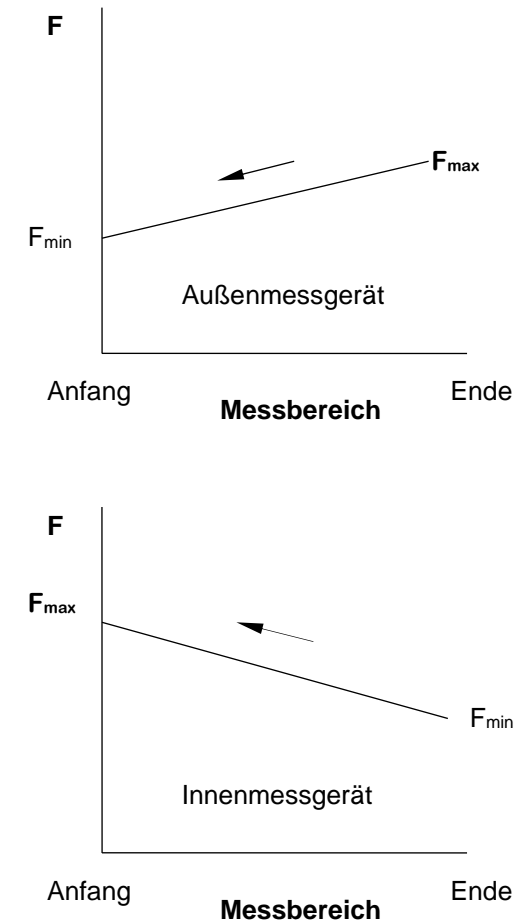


Bild 2: Messkraftverlauf für schließenden Tastarm



Der Teilmessbereich entspricht in der Regel 0.5 Umdrehungen des großen Zeigers.
 Er wird bei der Auswertung als Fenster über den Messbereich bewegt.

Legende:

- G : zulässige fm-Abweichung im Messbereich
- G_t : zulässige ft-Abweichung im Teil- Messbereich