1 Grundlagen

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

2 Begriffe

Begriffe der Längenprüftechnik siehe DIN 1319 Teil 1 und Teil 2 (vgl. auch Bild 1) sowie VIM, Internationales Wörterbuch der Metrologie.

2.1 Anzeigebereich Azb

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

2.2 Messbereich Meb

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

2.3 Gesamthub Gh

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

2.4 Skalenteilungswert Skw=Ziffernschritt Zw

Der Skalenteilungswert ist die Änderung des Wertes der Messgröße, die eine Änderung der Anzeige um einen Skalenteil bewirkt. Der Ziffernschritt ist die Differenz zweier aufeinanderfolgender Ziffern der letzten Stelle einer Ziffernanzeige. Der Ziffernschrittwert einer Ziffernskale ist die Änderung des Wertes der Messgröße, die eine Änderung der Anzeige um einen Ziffernschritt bewirkt. Der Ziffernschrittwert, der dem Skalenteilungswert einer Strichskale entspricht, wird in der Einheit der Messgröße angegeben.

2.5 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.

2.6 Wiederholpräzision fw

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

2.7 Messkraft F_{min} , F_{max}

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

3 Prüf- und Abnahme – Merkmale

Die Werte der Tabelle 1 dürfen innerhalb des Messbereiches nicht überschritten werden. Sie gelten bei Innenmessgeräten (G...) und Außenmessgeräten (C....) 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 (siehe Pkt.3.2) eingesetzt, kann mindestens eine Korrektur der Nullstellung erforderlich sein.
Zu extremen Belastungen zählt zu schnelles und ruckartiges Betätigen der Tastarme, sowie zu festes Anschlagen an den Anschlagbolzen im Gehäuse.

3.1 Anzeige

LCD-Strichskala
Die Strichteilskale soll durch randscharfe Teilstriche eingeteilt sein, die guten Kontrast zum Untergrund haben. Alle Teilstriche sollen gerade, auf den Zeigerdrehpunkt gerichtet und 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 Teilkreis, soll nicht kleiner sein als 0,75 mm. Die Strichbreite soll 0,3mm des Teilstrichabstandes betragen.
Der Skalenteilungswert und Ziffernschrittwert ist durch das nachstehende Symbol mit dem Zahlenwert und der Einheit z.B. in mm anzugeben: ⇒‖⇐ 0.01mm.

Reinheit und Qualität der Skale
Der Bereich, in dem die Striche angezeigt werden, gilt als Funktionsbereich. Hier dürfen keine Unterbrechungen der Striche auftreten und maximal 1 Schmutzpartikel, welcher nicht größer als 0,1mm, 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 LCD-Skala dürfen einen Farbpunkt nicht größer 0,1mm haben.
Auch wenn die Farbpunkte, Schmutzpartikel auf dem Funktionsbereich, Designbereich, und auf dem Abdeckglas innerhalb der Toleranz liegen, dürfen diese pro Gerät nicht zusammen sondern nur einzeln auftreten. (Auf dem Funktionsbereich oder Designbereich oder Abdeckglas).

3.2 Justage, und Messkraft

Kennwertermittlung:

Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1 und 13.1 in Stufen, die dem 10 -fachen Betrag des Skalenwertes entsprechen. Als Prüfmittel zur Bestimmung von fM und fw dienen Parallelendmaße, Endmaßrachenlehren bzw. Einstellringe. Anstelle von Einstellringen bzw. Parallelendmaßen kann auch ein spezielles vollautomatisches Prüfgerät eingesetzt, dessen Kalibrierung jährlich erfolgt. Die eingesetzten Messmittel werden durch DAkkS- Prüfstellen auf den nationalen Längenstandard zurückgeführt.
Die Wiederholbarkeit fw 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	≤ 20mm	mindestens 5 Prüfpunkte

Als Qualitätsaussage gilt der bei jedem Gerät mitgelieferte Werks-Kalibrierschein.

Zeigerstellung am Beginn des Messbereichs:

Eine Abweichung des Zeigers am Beginn des Messbereiches oder bei „0“ ist zulässig.
Folgende maximale Abweichungen von +/- 3 Skalenteilstriche / Ziffernschrittwerte darf nicht überschritten werden.
Korrektur über SET-Taste (Programm-Offset).
Das Tastarmmessgerät soll für die dann notwendige Nullstellung (z.B. für Unterschiedsmessungen) eine Funktionstaste besitzen.

Messkraft

Bei den Geräten der Serie L.. und K.. wird die Messkraft mit Hilfe von Zugfedern erzeugt.
Die Kräfte werden durch die vorgesehenen Feder – Einhängepunkte und durch die Wahl der Feder bestimmt.
Die Messkraft kann mit einer Kraftmessdose oder einer Federwaage bestimmt werden.
Die Messkraftwerte sind in der Tabelle 1 angegeben. Der F_{min}– und F_{max}–Wert ist inklusiv der Toleranz des Federherstellers.

Bezugstemperatur für die Kalibrierung:

Die Bezugstemperatur für die Kalibrierung beträgt 20 ± 3°C

3.3 Sicht- und Funktionsprüfung

- Funktionskontrolle mit Batterie
- Ziffern und Skale sind auf Lesbarkeit zu prüfen, die gesamte Anzeige muss in den Segmenten guten Kontrast aufweisen
- Startwert- Einstellung überprüfen
- mm/inch- Umschaltung überprüfen
- Absolut- Relativ- Messmodus- Umschaltung überprüfen
- Ziffernschritt überprüfen
- Mode- Umschaltung überprüfen
- auf festen Sitz der Messkontakte achten
- Messflächen müssen sauber und unbeschädigt sein
- die Gängigkeit im gesamten Messbereich und das Tastarmlager sind zu überprüfen, keine Schleifgeräusche bei der Betätigung
- Messkraft stichprobenartig prüfen
- **Dichtheit IP 67 muss gewährleistet sein:** Dichtheitsprüfung mit Gerät CETA 810
- **Schnittstelle:** Mitutoyo-Schnittstelle mit Mitutoyo-Drucker prüfen
- USB-Schnittstelle mit einem PC mit installiertem Software überprüfen

3.4 Tastarme und Messkontakte

Tastarme:

Die Tastarme, die aus nichtrostendem Stahl bestehen, sind nicht beschichtet.
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, welches mit ,,Hart-Coat“ beschichtet ist.

3.5 Austauschbarkeit

Soweit es die Platzverhältnisse zulassen, sind bei den Geräten austauschbare Messkontakte vorgesehen.
Geringe Abweichungen in der Anzeige, die beim Austausch eines Messkontaktes auf Grund von Fertigungstoleranzen auftreten können, werden durch eine Funktionstaste SET-Taste (Programm-Offset) kompensiert.

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

Lfd. Nr.	Gerätetyp	Messbereich [mm]	Anzeige-bereich [mm]	Gesamthub (Toleranz in Klammern) [mm]	Skalen-teilungswert, Ziffernschritt [mm]	G [mm]	r [mm]	$F_{min \geq}$ [N]	$F_{max \leq}$ [N]	Mess-unsicher-heit [mm] B1	Mess-unsicher-heit [mm] C	Zertifikat Typ	Bemerkung
1	L313	13 – 43	12.8 – 43.5	12.8 – 43.5	0.01	0.04	0.02	1.2	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
2	L330	30 – 60	29.5 – 60.5	29.5 – 60.5	0.01	0.04	0.02	1,2	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
3	L350	50 – 80	49.5 – 80.5	49.5 – 80.5	0.01	0.04	0.02	1.2	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
4	L370	70 – 100	69.5 – 100.5	69.5 – 100.5	0.01	0.04	0.02	1.2	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
5	L390	90 – 120	89.5 – 120.5	89.5 – 120.5	0.01	0.04	0.02	1.2	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
6	L415	15 – 65	14.8 – 65.5	14.8 – 65.5	0.01	0.05	0.03	1.0	1.8	0.004	0.002	C (B1)	
7	L440	40 – 90	39.5 – 90,5	39.5 – 90.5	0.01	0.05	0.03	1.0	1.8	0.004	0.002	C (B1)	
8	L470	70 – 120	69.5 – 120.5	69.5 – 120.5	0.01	0.05	0.03	1.0	1.8	0.004	0.002	C (B1)	
9	L4100	100 – 150	99.5 – 150.5	99.5 – 150.5	0.01	0.05	0.03	1.0	1.8	0.004		B1	
10	L4130	130 – 180	129.5 – 180.5	129.5 – 180.5	0.01	0.05	0.03	1.0	1.8	0.004		B1	
11	L4150	150 – 200	149.5 – 200.5	149.5 – 200.5	0.01	0.05	0.03	1.0	1.8	0.004		B1	
12	L850	50 – 150	49.5 – 150.5	49.5 – 150.5	0.05	0.15	0.1	0.8	2.0	0.004		B1	
13	L870	70 – 170	69.5 – 170.5	69.5 – 170.5	0.05	0.15	0.1	0.8	2.0	0.004		B1	
14	K330	0 – 30	0 – 30.5	0 – 30.5	0.01	0.04	0.02	0.9	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
15	K330S	0 – 30	0 – 30.5	0 – 30.5	0.01	0.04	0.02	0.9	1.6	0.004	0.002	B1	
16	K330T	0 – 30	0 – 30.5	0 – 30.5	0.01	0.06	0.04	0.9	1.6	0.004		B1	T∅50
17	K3R30	0 – 30	0 – 30.5	0 – 30.5	0.01	0.04	0.02	0.9	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
18	K3R30S	0 – 30	0 – 30.5	0 – 30.5	0.01	0.04	0.02	0.9	1.6	0.004	0.002	C (B1)	
19	K450	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.01	0.05	0.03	0.8	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
20	K450S	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.01	0.05	0.03	0.8	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
21	K450T	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.01	0.06	0.04	0.8	1.7	0.004		B1	T∅50
22	K4R50	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.01	0.05	0.03	0.8	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
23	K4R50S	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.01	0.05	0.03	0.8	1.7	0.004	0.002	C (B1)	
24	K450B	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.01	0.06	0.04	0.8	1.7	0.004		B1	
25	K450F	0 – 50	0 – 50.5	0 – 50.5	0.01	0.06	0.04	0.8	1.7	0.004		B1	
26	K4100	50 – 100	49.5 – 100.5	49.5 – 100.5	0.01	0.06	0.04	0.8	1.7	0.008		B1	
27	K4100T	50 – 100	49.5 – 100.5	49.5 – 100.5	0.01	0.06	0.04	0.8	1.7	0.008		B1	T∅50
28	K4150	100 – 150	99.5 – 150.5	99.5 – 150.5	0.01	0.06	0.04	0.8	1.7	0.008		B1	
29	K8100	0 – 100	0 – 101	0 – 101	0.05	0.15	0.1	0.8	1.8	0.008		B1	
30	K8100T	0 – 100	0 – 101	0 – 101	0.05	0.15	0.1	0.8	1.8	0.008		B1	T∅50

31	K8R100	0 – 100	0 – 101	0 – 101	0.05	0.15	0.1	0.8	1.8	0.008		B1	

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

T∅ Durchmesser Teller-Messkontakt

Messkraftverlauf für schließenden Tastarm

Bild 1: Messkraftverlauf für Außenmessgerät

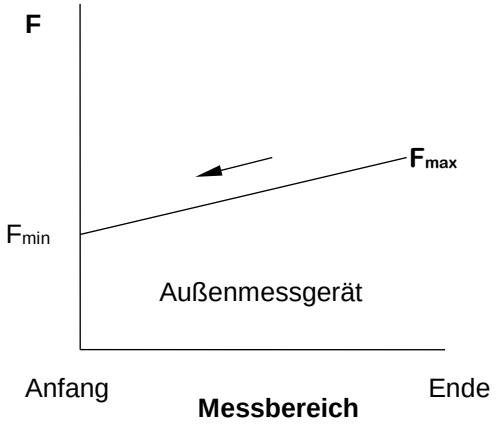
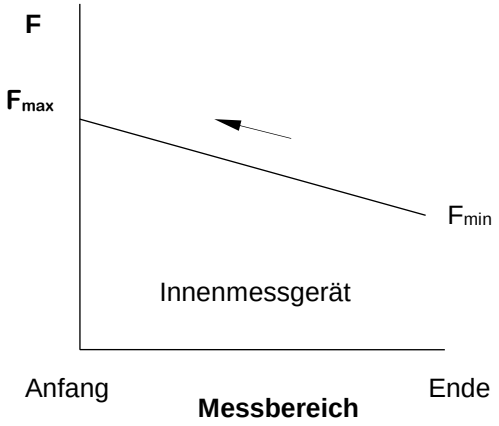
Bild 2: Messkraftverlauf für Innenmessgerät