

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 f_M

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

2.7 Abweichung im Teilmessbereich f_t

Die Abweichung im Teilmessbereich f_t 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 G_T für f_t liegen symmetrisch zur Nulllinie..

2.8 Wiederholpräzision f_w

Die Wiederholpräzision f_w 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 f_w wird mit Wiederholgrenze r bezeichnet.

2.9 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 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.

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, 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, eine Abweichung von:

Gerät	Max-Wert(mm)	Min-Wert (mm)
H	+0,3	+0,1/-0,3
D	+0,3/-0,1	siehe 3.2

haben . Für die Inch-Geräte wird die Umrechnungstabelle angewendet.

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.. → 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.

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, welches mit „Hart-Coat“ beschichtet ist.

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 Verdrehen des Skalenringes 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 Geräte mit mm – Teilung

Lfd. Nr.	Gerätetyp	Messbereich [mm]	Anzeigebereich [mm]	Gesamthub [mm]	Skalenteilungswert [mm]	G [mm]	G _t [mm]	r [mm]	F _{min} [N]	F _{max} [N]	Messunsicherheit [mm] B1	Messunsicherheit [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	0.002	(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*			0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.005	0.002	5x C (B1)	* Awb
12	H2M90	90 – 140*			0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.005	0.002	5x C (B1)	* Awb
13	H2M130	130 – 180*			0.01	0.03	0.015	0.01	1.1	1.6	0.005	0.002	5x C (B1)	* Awb
14	H2G20	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	(B1)	
15	H2G30	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	(B1)	
16	H2G40	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	(B1)	
17	H2G50	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	(B1)	
18	H2G60	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	(B1)	
19	H2G70	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	(B1)	
20	H2G80	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	(B1)	
21	H415	15-65	14,5-65,5	14,5-65,5	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	0.002	(B1)	
27	H4M180	180-310			0,05	0,1		0,05	0.9	1.9	0.004	0.002	5X (B1)	* Awb
28	H4M300	300-430			0,05	0,15		0,05	0.9	1.9	0.004	0.002	5X (B1)	* Awb
29	H850	50-150	49,5-150,5	49,5-150,5	0,1	0,15		0,1	1.1	1.6	0.004	0.002	(B1)	
30	H870	70-170	69,5-170,5	69,5-170,5	0,1	0,15		0,1	1.1	1.6	0.004	0.002	(B1)	
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	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)	
33	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)	
34	D110T	0-10	0-10,5	0-10,5	0,005	0,020		0,005	1,2	1,6	0,003	0,002	(B1)	

35	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)	Tø6
36	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)	
37	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)	
38	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	(B1)	
39	D220T	0-20	0-20,5	0-20,5	0,01	0,04		0,01	1,1	1,6	0,004	0,002	(B1)	Tø10
40	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)	
41	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)	
42	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)	
43	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)	
44	D450B	0-50	0-50,5	0-50,5	0,05	0,075		0,05	0,8	1,7	0,005	0,002	(B1)	
45	D450F	0-50	0-50,5	0-50,5	0,05	0,05		0,025	0,8	1,7	0,005	0,002	(B1)	
46	D450T	0-50	0-50,5	0-50,5	0,10	0,05		0,025	0,8	1,7	0,005	0,002	(B1)	
47	D4100	50-100	49,5-100,5	49,5-100,5	0,05	0,05		0,025	0,8	1,7	0,005	0,002	(B1)	
48	D4150	100-150	99,5-150,5	99,5-150,5	0,05	0,05		0,025	0,8	1,7	0,005	0,002	(B1)	
49	D8100	0-100	0-101		0,1	0,15		0,1	1,5	2,5	0,005	0,002	(B1)	
50	D8R100	0-100	0-101		0,1	0,15		0,1	1,5	2,5	0,005	0,002	(B1)	
51	D8100T	0-100	0-101		0,1	0,15		0,1	1,5	2,5	0,005	0,002	(B1)	
52	E110D	0-2	0-10,5	0-10,5	0,01	0,03								
53	E110W	0-2	0-10,5	0-10,5	0,01	0,03								

* Awb Angegeben ist nicht der Messbereich sondern der Anwendungsbereich
A Zertifikat: Ohne Angaben von Messwerten

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	.0005	.0002	0.8	1.2	.00012	.00008	(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)	

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

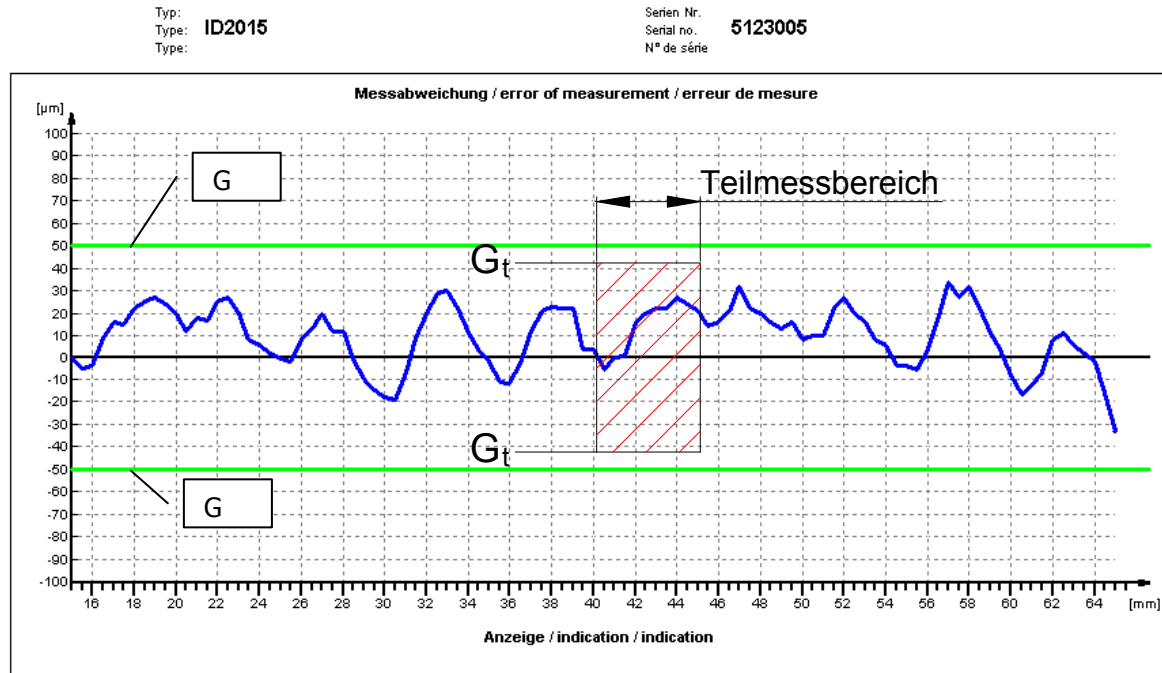
b. Unterhub

Geräte H210und H220 unterhub 0,2mm

Geräte ab H230 unterhub 0,5mm

Gerät H105 unterhub 0,2mm

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



Messbereich: 15-65 mm
 Skalenteilungswert: 0.05mm
 Teilmessbereich: ±1.250 mm

Abweichung error erreur	Ist actual effective µm	zulässig admissible admissible µm
fm	34.4	Gm = 50.0
ft	34.4	Gt = 40.0
	3.1	r = 25.0

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

Bild 2: Messkraftverlauf für schließenden Tastarm

