

BEDIENUNGSANLEITUNG

TR-110

Rauheitsmessgerät



*Durch neue Technologien und Entwicklungen
können Änderungen an unseren Produkten
und/oder Produktspezifikationen entstehen.*

*Wir behalten uns das Recht vor, Produkte ohne
vorherige Information zu ändern oder anzupassen.*

*Bitte setzen Sie sich mit unserer Vertriebsabteilung
in Verbindung für die neuesten Informationen.*

© Alle Rechte vorbehalten

INHALT

1.	Allgemeine Informationen	2
2.	Arbeitsprinzip	3
3.	Standardlieferumfang	4
4.	Bezeichnung der einzelnen Elemente	5
5.	Bedienung	6
5.1	Vorbereitung vor der Messung	6
5.2	Einschalten, Ausschalten und Hintergrundbeleuchtung	7
5.3	Einstellung der Parameter	8
5.4	Messung	9
5.5	Kalibrierung	10
5.6	mm/inch- Umschaltung	11
5.7	Automatische Abschaltung	11
5.8	Batteriestandsanzeige	11
5.9	Batterie aufladen	11
6.	Pflege und Reparatur	12
6.1	Pflege	12
6.2	Reparatur	12
7.	Technische Daten und Funktionen	13
7.1	Technische Daten	13
7.2	Hauptfunktionen	13
7.3	Umgebungsbedingungen	13
8.	Terminologie und Parameter	14
9.	Empfohlene Grenzwellenlängen	15

1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Das portable Rauheitsmessgerät TR-110 ist eine neue Generation von Rauheitsmessgeräten, das im Jahre 2003 auf dem Markt eingeführt wurde. Die Eigenschaften sind hohe Genauigkeit, breite Anwendungsmöglichkeiten, einfache Bedienung, Portabilität und ein stabiles Leistungsverhalten. Das Messgerät ist universell nutzbar für Oberflächen- Rauheitsmessungen verschiedenartigster Metalle und Nichtmetalle. Der Aufbau mit dem integrierten Sensor im Gerät und das handliche Design erlauben den Einsatz in Produktionsumgebungen.

Verbesserte Funktionen gegenüber dem TR-100:

Das TR-110 mit dem neuen Design macht die Bedienung angenehmer als die Vorgängermodelle. Mehr logische Funktionen gestatten dem Benutzer eine komfortable Bedienung.

Mit der wiederaufladbaren Li-Ion Batterie kann das Messgerät eine längere Zeit arbeiten, bei einer kürzeren Zeit für das Wiederaufladen der Batterie. Mit dem Gerät kann auch während des Ladevorganges weiter gearbeitet werden.

Die Bedienfunktionen wurden verbessert und die Betriebsspannung wurde verringert. Dementsprechend wurde der Energieverbrauch verringert und die Arbeitsgeräusche sind ebenfalls geringer.

Die Einstellung der Arbeitsparameter wurden vereinfacht. Durch die kompakten Baugruppen erreicht das Messgerät ein sehr viel stabileres Leistungsverhalten.

Einige notwendige Informationen, wie Anzeige des Messvorganges und Batteriestandsanzeige wurden in das neue Design der LCD-Anzeige integriert.

Eine integrierte verschiebbare Schutzkappe schützt den Sensor, wenn das Gerät nicht in Betrieb ist und garantiert so die hohe Präzision.

Eine Hintergrundbeleuchtung des LCD-Displays wurde hinzugefügt, so dass das Gerät an dunklen Orten eingesetzt werden kann.

Kleinere Abmessungen und ein geringeres Gewicht.

2. ARBEITSPRINZIP

Während der Messung bewegt sich der Sensor linear entlang der Teststrecke. Dabei folgt die Messspitze der zu messenden Oberfläche. Der Sensor bewegt sich entsprechend des Profils auf und ab. Diese Bewegungen werden in elektrische Signale umgesetzt, welche verstärkt, gefiltert und in digitale Signale mittels eines A/D-Wandlers umgesetzt werden. Diese Signale werden dann in der CPU verarbeitet und als Ra- und Rz- Messwerte berechnet und auf dem Display angezeigt.

3. STANDARD LIEFERUMFANG

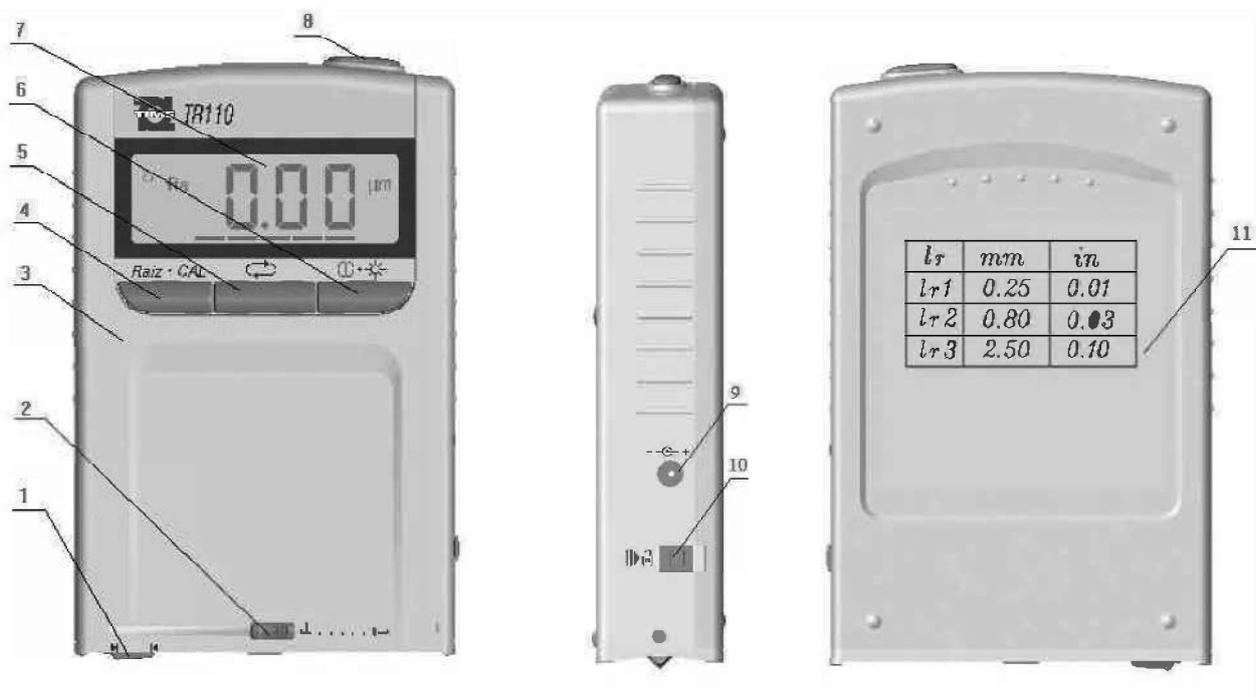
Zum Lieferumfang gehören:

- 1 Rauheitsmessgerät TR-110
- 1 Rauheitsnormal
- 1 Li-Ion- Batterie
- 1 Ladegerät
- 1 stabiler Transportkofer



4. BEZEICHNUNG DER EINZELNEN ELEMENTE

- 1 Sensor mit Messspitze
- 2 Schieber für die Sensorabdeckung (Sensorschieber)
- 3 Gehäuse des TR-110
- 4 Linke Taste
- 5 Mittlere Taste
- 6 Rechte Taste
- 7 LCD-Display
- 8 Start-Taste
- 9 Anschluss für das Ladegerät
- 11 Tabelle mit Cut-Off-Längen



5. BEDIENUNG

5.1. Vorbereitung vor der Messung

Entnehmen Sie den Tester aus dem Transportkoffer. Der Schieber für den Sensor sollte geschlossen sein (siehe Bild 1).

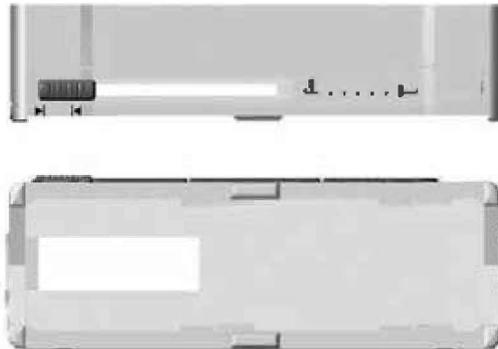


Bild 1: Sensor ist geschützt durch den Sensorschieber

Schieben Sie den Sensorschieber nach rechts, so dass der Schacht für den Sensor geöffnet wird und der Sensor zu sehen ist. Der Sensor muss für die Messung sichtbar sein (siehe Bild 2).

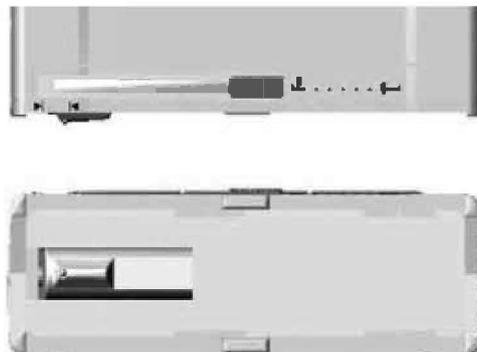


Bild 2: Geöffneter Sensorschacht mit sichtbarem Sensor



HINWEIS:

Die Stellung des Sensorschiebers zeigt an ob der Sensor für die Messung betriebsbereit ist (Schieberstellung rechts) oder ob der Sensor geschützt ist (Schieberstellung links). Bitte schützen Sie den Sensor wenn die Messung beendet wurde. Der Sensor ist das empfindlichste und präziseste Element des Messgerätes. Er beeinflusst wesentlich die Genauigkeit des Messgerätes. Der Sensorschacht sollte immer geschlossen sein, wenn keine Messungen durchgeführt werden!

5.2 Einschalten, Ausschalten und Hintergrundbeleuchtung

Drücken Sie die rechte Taste, um das Messgerät einzuschalten. Das LCD-Display schaltet sich ein, so wie in Bild 3 dargestellt:



Bild 3: LCD-Anzeige nach dem Einschalten

Nach einer kurzen Melodie ist das Gerät einsatzbereit und hat in den Status für Messung gewechselt. Es können jetzt verschiedene Parameter eingestellt werden, wie die zu messenden Parameter oder die Messlänge (Cut-Off-Länge). Eine Tabelle mit den empfohlenen Messlängen finden Sie am Ende dieser Anleitung unter Punkt 9.

Um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten, drücken Sie im eingeschalteten Zustand des Gerätes für ca. 1,5 Sekunden die rechte Taste.

Wenn Sie die rechte Taste für ca. 3,5 Sekunden gedrückt halten, wird das Gerät ausgeschaltet und geht in den Standby-Modus bei minimalem Energieverbrauch.

5.3. Einstellung der Parameter

Sie können folgende Parameter einstellen:

1. Wahl der anzuzeigenden Messwerte Ra oder Rz
2. Wahl der Messlänge (2,5 mm; 0,8 mm oder 0,25 mm)

Nach dem Einschalten des Gerätes drücken Sie kurz die linke Taste um zwischen Ra und Rz zu wahlen (siehe Bild 4)

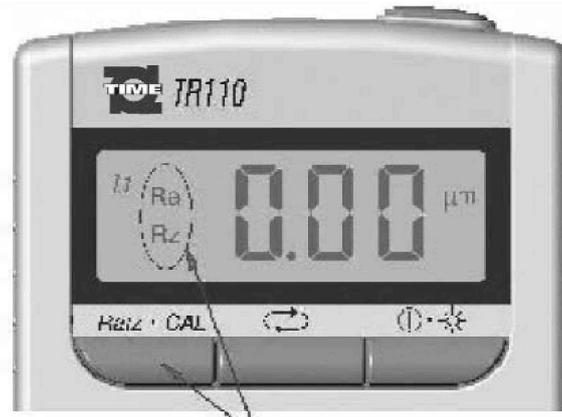


Bild 4: Ra/Rz- Einstellung durch kurzes Drücken der linken Taste

Das Display zeigt danach den eingestellten Messwert an (siehe Bild 5)



Bild 5: Ra/Rz-Einstellung (Ra links oder Rz rechts)

Einstellung der Messlänge:

Drücken Sie die mittlere Taste um die Grenzwellenlänge einzustellen. Links auf dem Display erscheint die Grenzwellenlänge als L1, L2 ODER L3 (siehe Bild 6).

Auf der Rückseite des Gerätes ist eine Tabelle aufgedruckt, aus der die Zuordnung zu den Grenzwellenlängen ersichtlich ist:

- L1: 0,25 mm / 0,01 inch
- L2: 0,80 mm / 0,03 inch
- L3: 2,50 mm / 0,10 inch



Bild 6: Einstellung der Grenzwellenlänge (rechts auf $L1 = 0,25 \text{ mm}$)

5.4 Messung

Nachdem Sie den Messwert (Ra oder Rz) sowie die Grenzwellenlänge eingestellt haben, kann die Messung beginnen.

Positionieren Sie die Markierung für den Messbereich $\blacksquare \blacksquare$ auf die zu messende Fläche. Innerhalb der Markierung erfolgt die Messung von links nach rechts. Die Gesamtlänge, über die der Sensor bewegt wird beträgt 6 mm. Um die Messung zu starten drücken Sie die Start-Taste. Während der Messung wird der Verlauf des Messvorganges auf dem LCD-Display unterhalb der Ziffern als Balken angezeigt (siehe Bild 7).

Stellen Sie sicher, dass während der Messung das Messgerät stabil auf der Oberfläche aufliegt, so dass der Sensor die Oberfläche abtasten kann.

Bevor der Sensor nicht in die Ausgangsposition zurückgekehrt ist, ist keine neue Messung möglich. Der Messwert wird nach erfolgter Messung auf dem Display angezeigt.

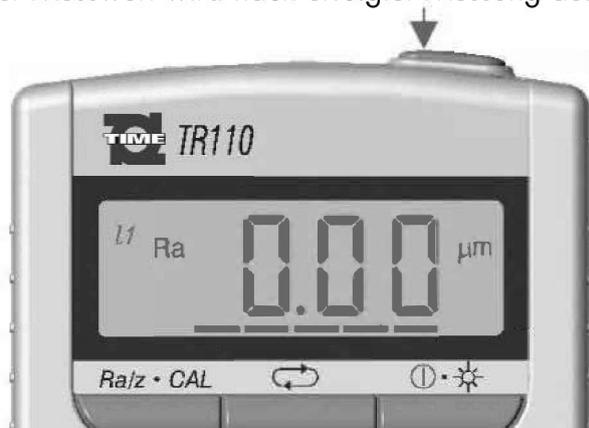


Bild 7: Messvorgang mit Verlaufsanzeige

5.5. Kalibrierung

Vor der Nutzung sollte eine Kalibrierung mit dem mitgelieferten Rauheitsnormal wie folgt durchgeführt werden:

Setzen Sie das Messgerät so auf das Rauheitsnormal, dass die Markierung für den Messbereich über der Messfläche des Rauheitsnormales liegt, so wie in Bild 8 dargestellt.

Bild 8: Positionierung des Gerätes auf dem Rauheitsnormal



Drücken Sie anschließend die Start-Taste und führen Sie eine Messung durch. Der Messwert wird auf dem Display angezeigt. Der Messwert ist hier 3.21. Wenn der Messwert außerhalb des Toleranzbereiches liegt, der auf dem Rauheitsnormal angegeben ist gehen Sie wie folgt vor.

Drücken Sie für 2 Sekunden die linke Taste, so dass das Messgerät in den Kalibriermodus wechselt. Im Display erscheint oben CAL (siehe Bild 9)

Bild 9: Wechsel in den kalibriermode durch Drücken der linken Taste für 2 Sekunden



Drücken Sie anschließend die linke oder mittlere Taste um den Messwert so zu verändern, dass er mit dem Wert des Rauheitsnormales übereinstimmt. (z.B. 3.27 wie in Bild 10 dargestellt).

Bild 10: Verändert des Messwertes durch Drücken der linken oder mittleren Taste

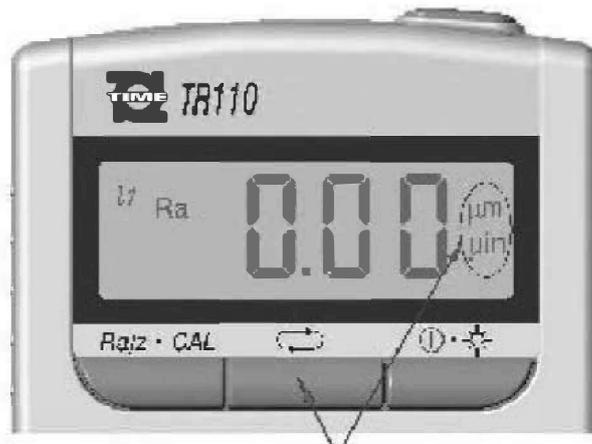


Drücken Sie anschließend die Start-Taste, um den Kalibriervorgang zu beenden.

Nach der Kalibrierung wird der kalibrierte Wert in der Anzeige angezeigt. Der neue Wert wird im Gerät gespeichert. Nachdem der Sensor in die Ausgangsposition zurück gekehrt ist, kann mit dem normalen Messvorgang begonnen werden.

Wenn Sie über mehrerer Rauheitsnormale verfügen, wählen Sie zur Kalibrierung das, welches Ihren Messwerten am nächsten kommt. Die Genauigkeit kann dadurch verbessert werden.

5.6. mm/inch- Umschaltung



Um zwischen mm und inch umzuschalten halten Sie die mittlere Taste gedrückt.

5.7. Automatische Abschaltung

Das Gerät schaltet sich automatisch ab, wenn 90 Sekunden lang keine Operation ausgeführt wird.

5.8. Batteriestandsanzeige

Wenn in der rechten oberen Ecke des Displays das Batteriesymbol zu sehen ist, bedeutet dies, dass die Batterie schwach ist. Wenn zusätzlich ein Sound ertönt und die Anzeige auf „-“ wechselt, ist die Batterie leer und muss geladen werden.

5.9. Batterie aufladen

Stecken Sie den Stecker des Ladegerätes in die Buchse für das Ladegerät. Das Ladegerät muss dann über eine Steckdose mit dem Stromnetz verbunden werden. Achten Sie auf die richtige Spannung. Die Ladezeit beträgt 3 Stunden. Während des Ladevorganges können Sie weitere Messungen durchführen.

6. PFLEGE UND REPARATUR

6.1. Pflege

Schützen Sie das Gerät vor Schlag, Vibrationen, Staub, Feuchtigkeit, Ölspritzer und starken magnetischen Feldern

Bitte schalten Sie das Gerät aus, wenn Sie keine Messungen durchführen um Energie zu sparen und laden Sie die Batterie auf, wenn es notwendig ist.

Die notwendige Ladezeit beträgt 3 Stunden. Vermeiden Sie einen längeren Ladevorgang, da sonst die Batterie beschädigt werden kann.

Der Sensor ist das empfindlichste Teil des Gerätes und sollte durch die Sensorkappe geschützt sein, wenn Sie keine Messungen durchführen.

Das mitgelieferte Rauheitsnormal muss geschützt aufbewahrt werden, um zu vermeiden, dass Kratzer auf der Referenzfläche gelangen. Dadurch würde das Rauheitsnormal ungenau oder nicht mehr brauchbar.

6.2. Reparatur

Sollten irgendwelche Fehler auftreten muss die Reparatur beim Hersteller erfolgen. Öffnen Sie niemals das Gerät und versuchen sie niemals es selbst zu reparieren.

Jedem Gerät, das zur Reparatur eingeschickt wird ist eine Fehlerbeschreibung beizulegen und es ist komplett einzuschicken. (Gerät, Ladegerät, Rauheitsnormal, Zertifikat).

Bitte versenden Sie es in der Originalverpackung oder einer gleichwertigen Verpackung.

7 TECHNISCHE DATEN UND FUNKTIONEN

7.1 Technische Daten

Rauheitsparameter:	Ra (ISO), Rz (DIN)
Einheit:	μm , μinch umschaltbar
Messbereich:	Ra 0,05-15,0 μm ; Rz 0,1-50 μm
Grenzwellenlänge (Cut-Off):	0,25mm/ 0,8mm/ 2,50mm
Filter:	RC
Taststrecke:	6mm
Tastgeschwindigkeit:	1,0mm/sek.
Genauigkeit:	nach ISO Klasse 3
Tastprinzip:	piezo-elektrisch
Tastspitze:	Diamant, Radius 10 μm +/-2,5 μm
Spannungsversorgung:	3,0V (Li-Ion)
Ladegerät:	6V DC (3 Stunden Ladezeit)
Abmessungen:	110 mmx70 mmx24 mm
Gewicht:	200 g

7.2. Hauptfunktionen:

Messwertwahl: Ra/Rz
Einstellung der Messlängen
Kalibrierfunktion
Automatische Batteriestandkontrolle mit akustischem Alarm
Batterie- Ladefunktion, Weiterarbeit während des Ladens ist möglich

7.3 Umgebungsbedingungen

Während des Betriebes

Umgebungstemperatur 0°C - 40°C

Relative Luftfeuchte <80%

Keine Vibration, keine korrosionsbehafteten Oberflächen messen

Lagerbedingungen

Temperatur -20°C - 60°C

Relative Luftfeuchte <90%

Belüftung: Grad 3

8. TERMINOLOGIE UND PARAMETER

Grenzwellenlänge

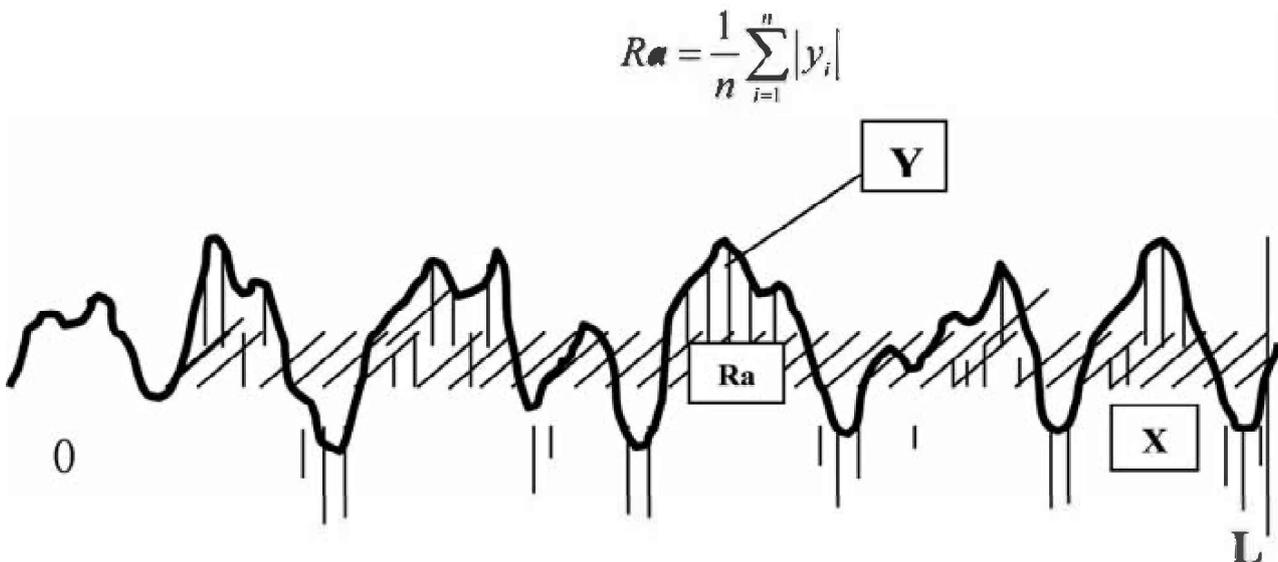
ist die Bezugslänge um Oberflächenrauheiten zu unterscheiden

Auswertelänge (Messlänge)

ist die notwendige Länge für die Berechnung des Rauheitsprofils. Sie kann eine oder mehrere Grenzwellenlängen umfassen.

Ra

ist der arithmetische Mittelwert der Profilabweichung von der mittleren Linie



Rz

ist der arithmetische Mittelwert errechnet aus den Maximalwerten zwischen Spitze und Tal für jede der fünf Einzelmessstrecken

9. EMPFOHLENE GRENZWEIENLÄNGEN

Ra (µm)	Rz (µm)	Grenzwellenlänge (mm)		
>40~80	>160~320	8		
>20~40	>80~160	8		
>10~20	>40~80	8		
>5~10	>20~40	2		5
>2.5~5	>10~20	2.5		
>1.25~2.5	>6.3~10	0		8
>0.63~1.25	>3.2~6.3	0		8
>0.32~0.63	>1.6~3.2	0.8		
>0.25~0.32	>1.25~1.6	0	2	5
>0.20~0.25	>1.0~1.25	0	2	5
>0.16~0.20	>0.8~1.0	0.25		
>0.125~0.16	>0.63~0.8	0	2	5
>0.1~0.125	>0.5~0.63	0	2	5
>0.08~0.1	>0.4~0.5	0.25		
>0.063~0.08	>0.32~0.4	0	2	5
>0.05~0.063	>0.25~0.32	0	2	5
>0.04~0.05	>0.2~0.25	0.25		
>0.032~0.04	>0.16~0.2	0	2	5
>0.025~0.032	>0.125~0.16	0	2	5
>0.02~0.025	>0.1~0.125	0.25		
>0.016~0.02	>0.08~0.1	0	0	8
>0.0125~0.016	>0.063~0.08	0	0	8
>0.01~0.0125	>0.05~0.062	0.08		
>0.008~0.01	>0.04~0.05	0	0	8
>0.0063~0.008	>0.032~0.004	0	0	8
<0.063	<0.032	0.08		

