

FG - 007

Kompensatornivellier

HERBERT KREITEL

Feinmechanische Werkstätten

Vertrieb und fachmännische Reparatur
von Vermessungsinstrumenten
Fabrikation von Sonderzubehör

Taunusstraße 30

53119 Bonn

Germany

Tel. +49 (0) 2 28 65 47 60

Fax +49 (0) 2 28 69 74 93

www.kreitel-vermessungsgeraete.de

info@kreitel-vermessungsgeraete.de



Gebrauchsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1.	Daten	4/5
2.	Anwendung	6
3.	Beschreibung	7
4.	Gebrauch	8
4.1.	Aufstellen	8
4.2.	Zentrieren	8
4.2.1.	Zentrieren mit Schnurlot	8
4.3.	Horizontieren	8
4.4.	Beleuchten	9
4.5.	Einstellen auf Strich- und Bildschärfe	9
4.6.	Anzielen und Ablesen	9/10
4.7.	Richtungsmessen mit Kreis	10
4.8.	Entfernungsmessen mit Distanzstrichen	11
4.9.	Verpacken	11
5.	Prüfung und Justierung	12
5.1.	Dosenlibelle	12
5.2.	Ziellinie	13
5.3.	Klemmhebel	14
5.4.	Fußschrauben und Seitenfeintrieb	14
6.	Pflege	15
7.	Bildunterschriften	16
8.	Bildteil	

1. Daten

Meßgenauigkeit

Mittlerer Fehler für 1 km Doppelnivellement:

ohne Benutzung des Mikrometers
und Verwendung von Nivellierlatten
mit Zentimeterteilung $\pm 2 \text{ mm}$

bei Benutzung des Mikrometers
und Verwendung von Präzisions-
Nivellierlatten (Intervall = 0,5 cm) $\pm 0,5 \text{ mm}$

Fernrohr

Bildlage	aufrecht und seitenrichtig
Vergrößerung	31,5 x
freier Objektivdurchmesser	40 mm
Sehfeldwinkel	$1,3^\circ$
Betrachtungsausschnitt auf 100 m	2,3 m
kürzeste Zielweite	2,2 m
größte Zielweite (bei Latte mit Zentimeterteilung)	
für Schätzung auf $\pm 1 \text{ mm}$	120 m
für Schätzung auf $\pm 5 \text{ mm}$	350 m
Multiplikationskonstante	100
Additionskonstante	0

Kompensator

Arbeitsbereich des Pendels	$\pm 10'$
mittlerer Einspielfehler	$\leq \pm 0,5'' (\pm 0,15'')$
Einspielzeit	$\leq 1 \text{ s}$

Dosenlibelle

Winkelwert für 2 mm Blasenweg 8'

Teilkreis

Teilungsdurchmesser 63,4 mm

Teilungsintervall 10° (10')

Schätzbarkeit der Anzeige auf 1° (1')

Vergrößerung des Ablesemikroskops 19 x

Abmessungen

Höhe des Instrumentes 335 mm

Holzbehälter 385 x 225 x 170

Masse

Instrument mit Teilkreis 3,9 kg

Instrument ohne Teilkreis 3,7 kg

Holzbehälter 2,8 kg

www.kreitel-vermessungsgeraete.de

2. Anwendung

Das Kompensatornivellier FG-007 ist für alle Nivellieraufgaben der mittleren und hohen Genauigkeitsklassen geeignet, bei denen ein mittlerer Fehler für 1 km Doppelnivellement bis zu $\pm 0,5$ mm zulässig ist.

Die Hauptanwendungsgebiete sind:

- bei Verwendung von Nivellierlatten mit Zentimeter-einteilung ohne Benutzung des Mikrometers
- Festpunktnivellements
- Nivellements im Hoch- und Tiefbau
- im Großmaschinenbau
- unter Tage
- Flächennivellements sowie Längen- und Querprofilaufnahmen
- Tachymetrische Geländeaufnahmen im ebenen Gelände
- Absteckungsarbeiten im ebenen Gelände
- bei Verwendung von Präzisions-Nivellierlatten mit Invarband (Teilungsintervall 0,5 cm) und Benutzung des Mikrometers
- Verdichtung im Hauptnivellementsnetzen
- Feinhöhenmessungen in Senkungsgebieten, im Hoch- und Tief- sowie Großmaschinenbau

3. Beschreibung

- 1 Richtglas zur Grobanzielung
- 2 Ableselupe des Mikrometers
- 3 Mikrometertrieb
- 4 Klemmschraube für Mikrometer
- 5 Beobachtungsprisma für Dosenlibelle
- 6 Dosenlibelle
- 7 Seitenfeintrieb
- 8 Schutzkappe, abschraubbar, darunter Justierschrauben der Dosenlibelle
- 9 Mikroskopokular für Teilkreisablesung
- 10 Fernrohrokular
- 11 Schutzkappe für Justierschrauben der Fernrohrstrichplatte
- 12 Beleuchtungsspiegel
- 13 Fußschrauben zum Horizontieren des Gerätes
- 14 Federplatte des Dreifußes mit Gewinde (M16 und 5/8 Zoll)
- 15 Grundplatte des Dreifußes
- 16 Sechskantschrauben für Gangregulierung der Stativbeine
- 17 Anzugschraube AS1 zum Befestigen des Gerätes auf Stativ
- 18 Lothäkchen
- 19 Sechskantschrauben zum Klemmen der Holzstreben des Statives
- 20 Stativteller
- 21 Klemmschraube für Seitenbewegung des Instruments
- 22 Klemmhebel für Seitenbewegung des Instruments
- 23 Spannschraube für Klemmhebel
- 24 Fokussiertrieb zum Scharfeinstellen des Zielbildes
- 25 Fernrohrobjektiv
- 26 Justierschrauben für Fernrohrstrichplatte

4. Gebrauch

4.1. Aufstellen

- Instrument dem Behälter entnehmen
- auf das bereitgestellte Stativ setzen
- Anzugschraube (17) in die Federplatte (14) eindrehen

Bei größeren Temperaturunterschieden zwischen Aufbewahrungsort und Außenluft Instrument vor Beginn der Messung soviel Minuten temperieren lassen, wie der Temperaturunterschied in Grad Celsius beträgt.

4.2. Zentrieren

4.2.1. Zentrieren mit Schnurlot

- Stativ mit Instrument genähert über dem Bodenpunkt aufstellen
- Schnurlot einhängen
- Durch Ein- und Ausschieben der Stativbeine grob und danach durch Parallelverschieben des Instrumentes auf dem Stativteller (20) fein zentrieren.
Die Zentrierung über dem Bodenpunkt ist unabhängig von der Horizontierung des Instrumentes.

4.3. Horizontieren

Instrument mit den Fußschrauben (13) nach der Dosenlibelle (6) horizontieren.

(Libellenblase folgt der Drehrichtung des Zeigefingers der rechten Hand.)

4.4. Beleuchten (Instrument mit Teilkreis)

Beleuchtungsspiegel (12) durch Drehen und Kippen in Richtung der günstigsten Beleuchtung einstellen.

4.5. Einstellen auf Strich- und Bildschärfe

- ein weißes Blatt Papier schräg nach oben vor das Objektiv halten
- durch Drehen des Fernrohrokulars (10) Strichbild scharf einstellen; dabei von + nach - drehen und nicht zu weit in negativer Richtung einstellen, um ein Ermüden des Auges zu vermeiden.
- ermittelte Dioptrienzahl zum Wiedereinstellen merken
- dann Fernrohrbild mit Fokussiertrieb (24) scharf einstellen (Fernrohr- und Strichbild müssen gleichzeitig scharf erscheinen und dürfen sich beim Bewegen des Kopfes nicht gegeneinander verschieben -parallaxefreie Einstellung-)
- Mikroskopbild (Instrument mit Teilkreis) durch Drehen des Mikroskopokulars (9) scharf einstellen

4.6. Anzielen und Ablesen

- Klemmung durch Hochdrücken des Klemmhebels (22) lösen
- Fernrohr mit Hilfe des Richtglases (1) auf Nivellierlatte richten
- Seitendrehung durch Niederdrücken des Klemmhebels klemmen
- Latte mit Seitenfeintrieb (7) fein einstellen

Bei Verwendung von Nivellierlatten mit Zentimereinteilung (Bild 5) ohne Benutzung des Mikrometers, Mikrometertrieb (3) in Stellung "5" mit Hilfe der Klemmschraube (4) arretieren. Ablesen der Lattenanzeige auf Meter und Zentimeter, sowie Schätzung der Millimeter an Horizontalstrich der Keilstrichplatte.

Bei Verwendung der Präzisions-Nivellierlatten mit Invarband (0,5-cm-Teilung (Bild 6)) und Benutzung des Mikrometers, (gelöste Klemmschraube (4)), Keilstrich mit Hilfe des Mikrometertriebes (3) und des Seitenfeintriebes (7) Teilstrich der Latte so einstellen, daß der Teilstrich zwischen die Keilstriche eingeklemmt ist. Ablesen der Lattenanzeige auf Dezimeter und Zentimeter und Ablesen der Millimeter und der Zehntelmillimeter sowie Schätzung der Hundertstelmillimeter am Mikrometer (2).

Ablesebeispiel:

(Kontrollteilung der Präzisions- Nivellierlatte Bild 6)	Ablesen an der Latte	90,8	dm/2
	Ablesen am Mikrometer	0,024(4)	dm/2
		90,824(4)	dm/2

Lattenbezeichnung in dm/2,
also: 45,4122 dm

4.7. Richtungsmessen mit Kreis

- Zielpunkt nach 4.6. anzielen

Die Kreisanzeigen werden durch das Mikroskopokular (9) abgelesen. Als Gradzahl diejenige ablesen, die im Sehfeld links vom Indexstrich steht; die vollen Intervalle von der Gradzahl bis zum Indexstrich sind die Zehnerminuten;

die Einerminuten im Restintervall bis zum Indexstrich werden geschätzt (Bilder 7 und 8).

4.8. Entfernungsmessen mit Distanzstrichen

Die Strichplatte des Fernrohrs trägt Distanzstriche zum Entfernungsmessen nach Reichenbach (Bilder 4, 5 und 6). Der Lattenabschnitt in Zentimetern zwischen den Distanzstrichen für vertikale Latte gibt, mit 100 multipliziert, die horizontale Entfernung in Metern vom Instrumentenstandpunkt bis zur Latte. (Bei der Verwendung einer Präzisions-Nivellierlatte ist die 1/2-dm-Teilung zu beachten.)

4.9. Verpacken

- Aufgesetzte Zusatzeinrichtung vom Instrument abnehmen
- Klemmhebel (22) für Seitenbewegung lösen
- Anzugschraube (17) herausdrehen

Hierauf Instrument entsprechend Bild 3 in den Behälter legen.

5. Prüfung und Justierung

Wegen der geschützten Lage aller empfindlichen Teile des Instrumentes sind Dejustierungen fast ausgeschlossen. Nur dann justieren, wenn es wirklich notwendig ist, einen Fehler zu beseitigen.

Nach dem Justieren sind sämtliche Justierschrauben wieder mäßig fest anzuziehen.

Wenn größere Dejustierungen, etwa infolge eines Sturzes, vorgekommen sind, wenden Sie sich bitte an eine unserer Werkstätten, an die Vertretung oder direkt an uns.

Die Justierungen sind in der hier angegebenen Reihenfolge vorzunehmen!

5.1. Dosenlibelle

- Dosenlibelle mit den Fußschrauben (13) einspielen
- Oberteil um 200g (180°) weiterdrehen und Libellenausschlag je zur Hälfte mit den Fußschrauben und den Justierschrauben der Dosenlibelle, die nach Abschrauben der Schutzkappe (8) sichtbar werden, beseitigen
- Vorgang nötigenfalls wiederholen

Kleine Ausschläge der Dosenlibelle nicht justieren; sondern nur zur Hälfte mit den Fußschrauben wegstellen und Rest als Spielpunktverschiebung berücksichtigen.

5.2. Ziellinie (Bild 9)

Prüfung durch "Nivellieren aus der Mitte":

- Instrument in G_1 genau in der Mitte zwischen zwei festen Punkten R und V aufstellen (R = Rückblick, V = Vorblick).
Der Abstand $s_R = s_V$ soll ungefähr 40 m betragen.
- durch Nivellieren Höhenunterschied $\Delta H = r_1 - v_1$ feststellen
- Instrument in G_2 auf kürzeste Zielweite vor die Vorblicklatte stellen
- Vorblick v_2 an der Latte in V ablesen, diesen als richtig annehmen und danach die Sollanzeige r_2 für den Rückblick nach $r_2 = v_2 + \Delta H$ berechnen

Zeigt das Strickkreuz auf einen anderen Wert, so ist die Fernrohrstrichplatte mit Hilfe der Justierschrauben (26), die nach Abschrauben der Schutzkappe (11) zugänglich werden, auf den errechneten Wert zu verschieben.

- Zur Kontrolle den Vorgang wiederholen

Beispiel für die Berechnung der Sollanzeige r_2 :

$$r_1 = 2,423 \text{ m}$$

$$v_1 = 0,936 \text{ m}$$

$$\Delta H = r_1 - v_1 = 1,487 \text{ m}$$

$$v_2 = 1,462 \text{ m}$$

$$r_2 = \Delta H + v_2 = 2,949 \text{ m}$$

5.3. Klemmhebel

Der Klemmhebel (22) für die Seitenbewegung soll so wirken, daß bei Stellung "Klemmen" das Geräteoberteil feststeht.

Jeder übermäßige Klemmdruck ist zu vermeiden. Die Klemmwirkung kann wie folgt nachgestellt werden:

- Spannschraube (23) mit Schraubenzieher lösen
- Klemmschraube (21) (Linksgewinde) mit Schraubenzieher so weit nach links drehen, bis der gewünschte Klemmdruck erreicht ist
- in der unteren Anschlagstellung des Hebels (22) Spannschraube (23) festziehen
- falls notwendig, Vorgang wiederholen

5.4. Fußschrauben und Seitenfeintrieb

Die Gängigkeit der Fußschrauben ist mit Nachstellmuttern regulierbar:

- Fußschraube (13) so weit herausdrehen, bis die Löcher der Nachstellmutter sichtbar werden
- Justierstift in eine der Öffnungen stecken und so weit drehen, bis zügiger Gang erreicht ist (Drehmoment ~ 1000 pcm)
- steht das Instrument auf dem Stativ, ist die Anzugschraube (17) vorher zu lockern
- Berührungsstellen der Fußschrauben mit den gabelförmigen Ecken der Federplatte (14) von Zeit zu Zeit leicht einfetten

An der Hülse des Seitenfeintriebes (7) befindet sich ein Gewindestift, mit dem der Gang des Seitenfeintriebes nachgestellt werden kann.

6. Pflege

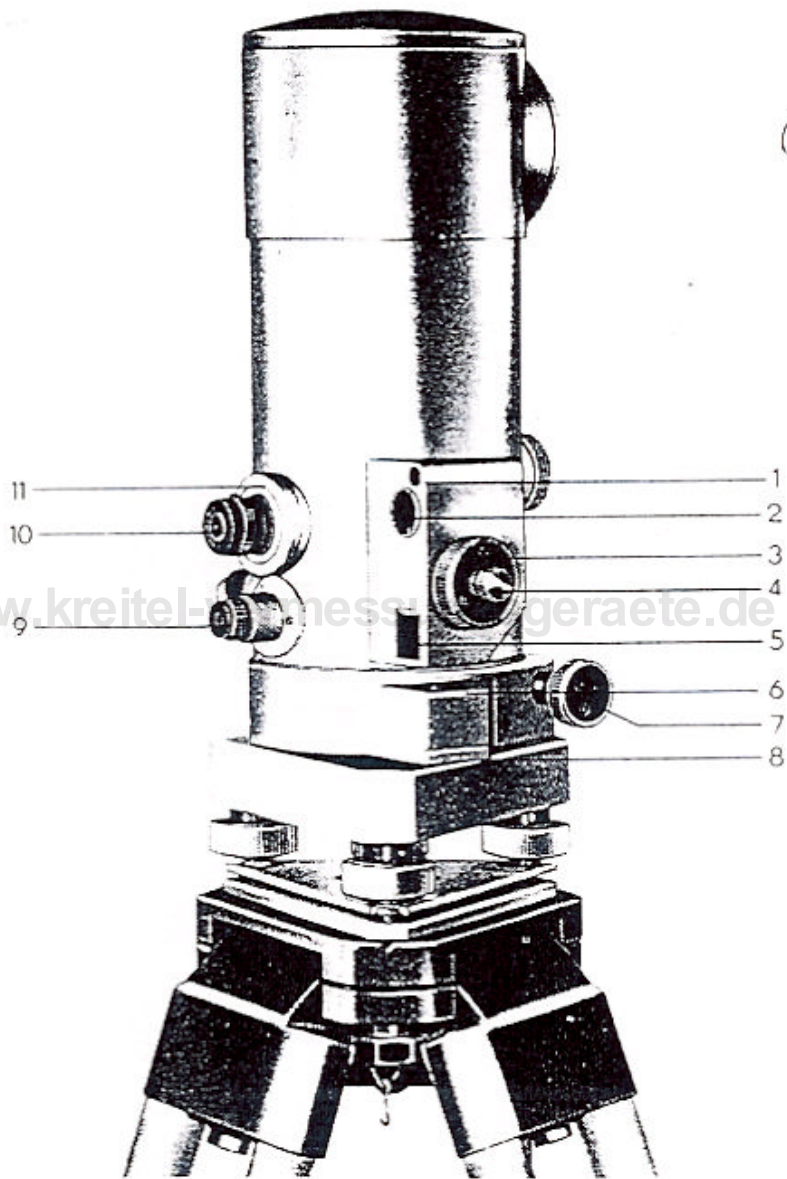
Um die Leistungsfähigkeit des Instrumentes zu erhalten, ist es trotz der geschützten Lage aller empfindlichen Teile pfleglich zu behandeln.

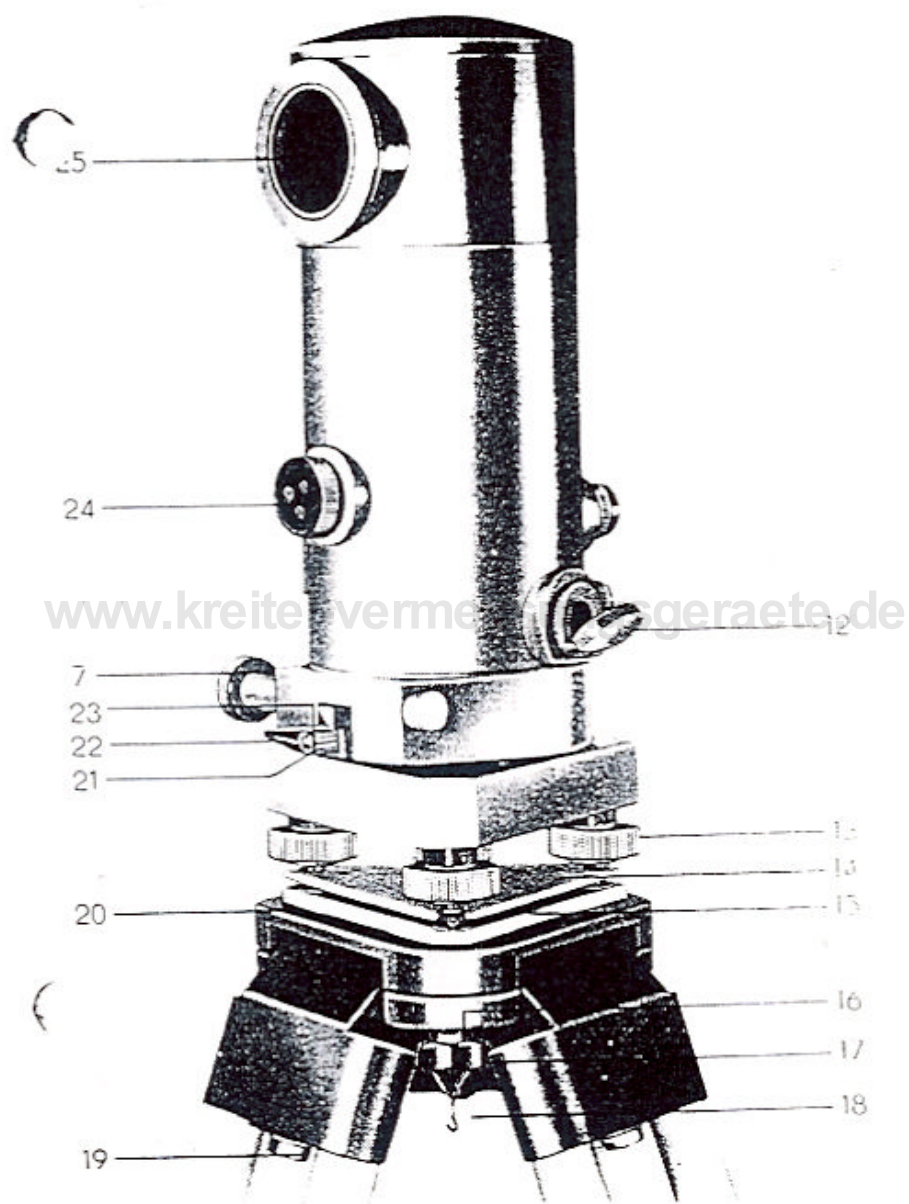
- bei Arbeitsunterbrechung ist das Gerät mit der Wetzschutzhaube abzudecken, um Regen oder Staub abzuhalten
- beim Wechseln von kalten Räumen in warme Räume Instrument in geschlossenem Behälter temperieren lassen
- nach Gebrauch Staub mit einem geeigneten Pinsel und Nässe mit einem weichen Lappen entfernen
- Optik nur mit einem fettfreien, weichen Pinsel und danach mit weichem Leinenlappen reinigen

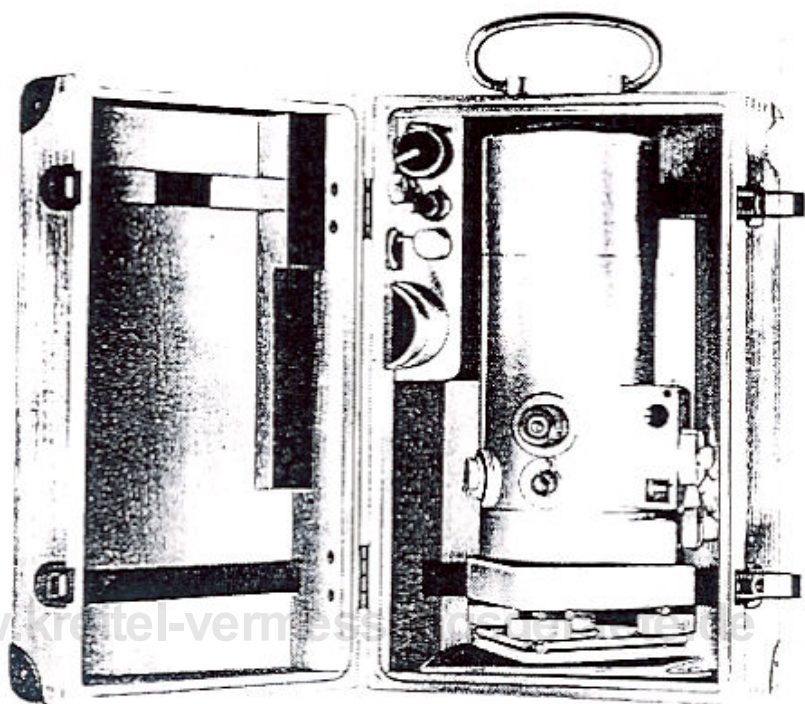
www.kreitel-vermessungsgeraete.de

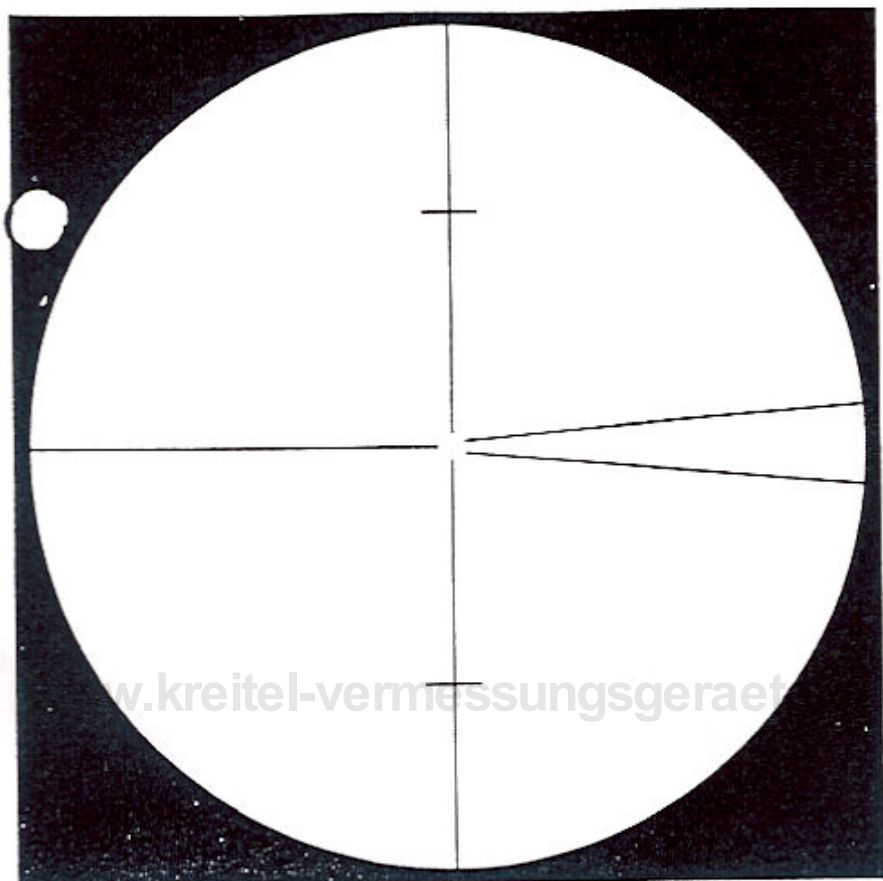
7. Bildunterschriften

- Bild 1 Kompensatornivellier FG-007, Okularseite
- Bild 2 Kompensatornivellier FG-007, Objektivseite
- Bild 3 Kompensatornivellier FG-007, im Holzbe-
hälter
- Bild 4 Strichfigur des Fernrohres
- Bild 5 Nivellierlatte mit Zentimeterteilung im
Sehfeld des Fernrohres
- Bild 6 Präzisions-Nivellierlatte (0,5-cm-Teilung,
1,6 mm Strichstärke) mit Invarband im
Sehfeld des Fernrohres
- Bild 7 Sehfeld des Ablesemikroskops 360° mit
10'-Teilung
- Bild 8 Sehfeld des Ablesemikroskops 400gon
mit 10°-Teilung
- Bild 9 Justierung der Ziellinie
- Bild 10 Okular des Fernrohres bei abgeschraubter
Schutzkappe

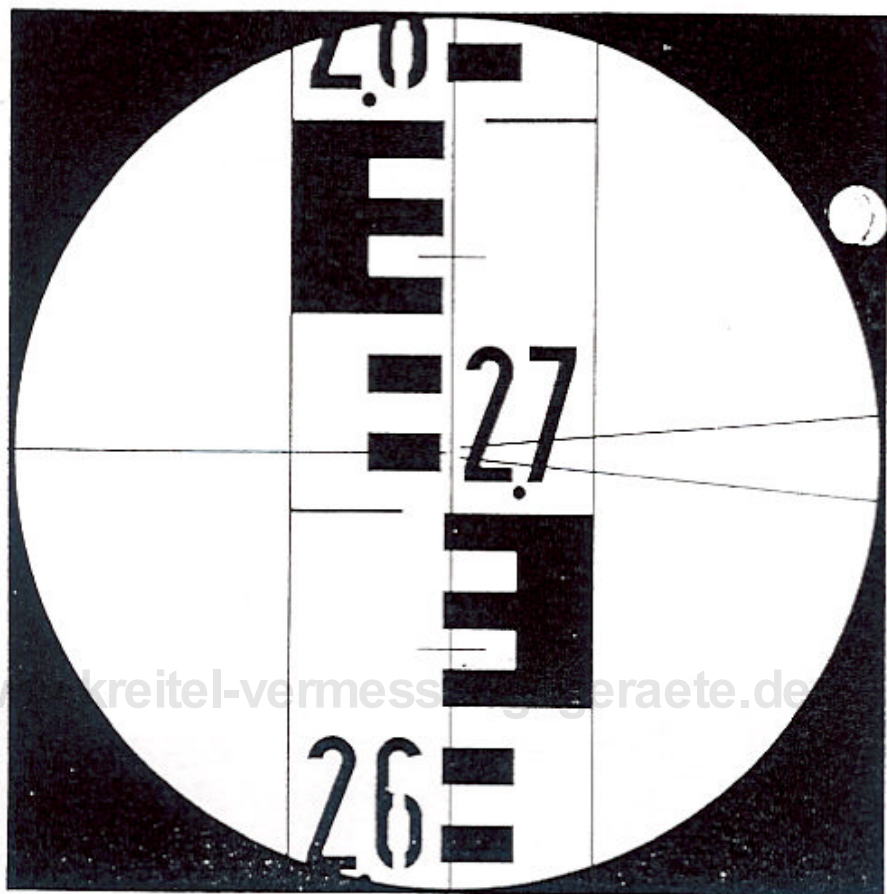


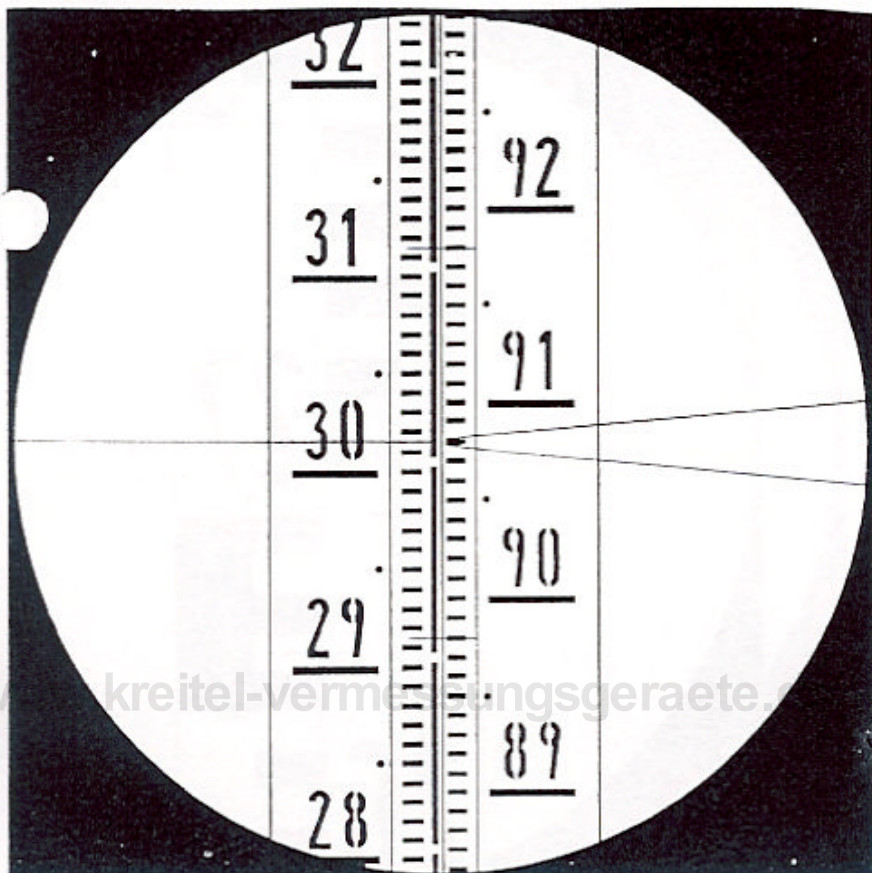




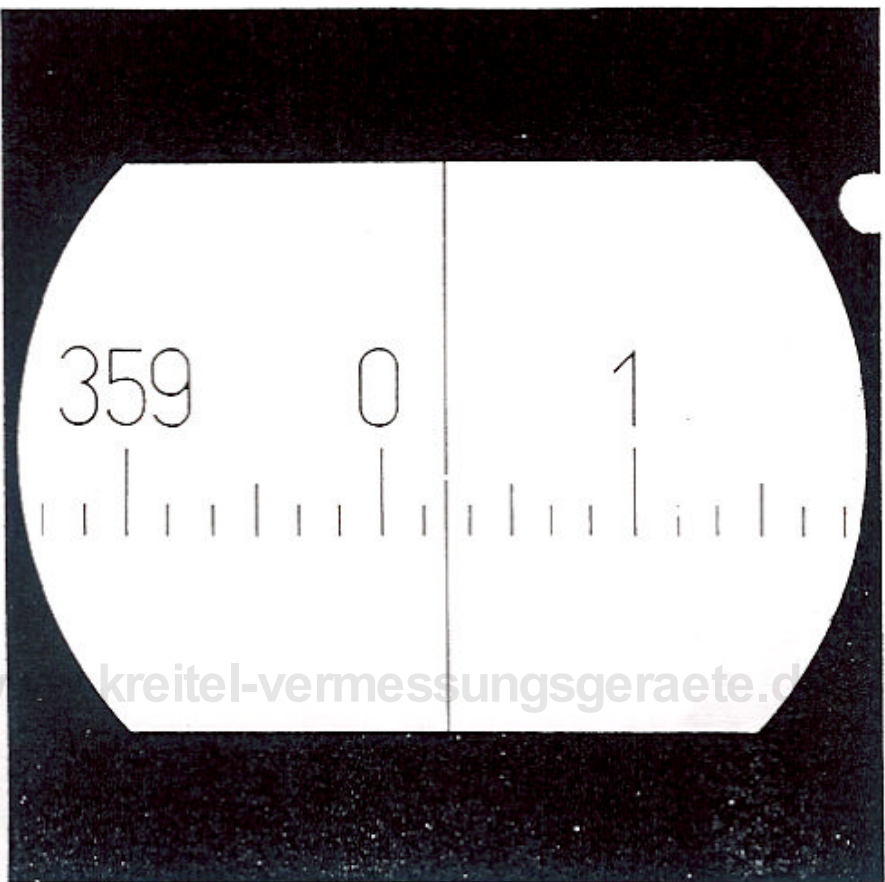


5





7



www.kreitel-vermessungsgeraete.de

98

399

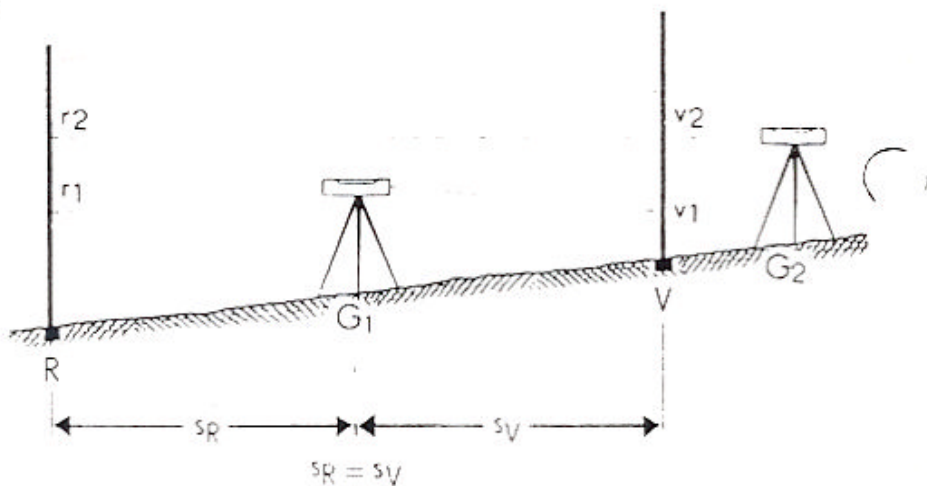
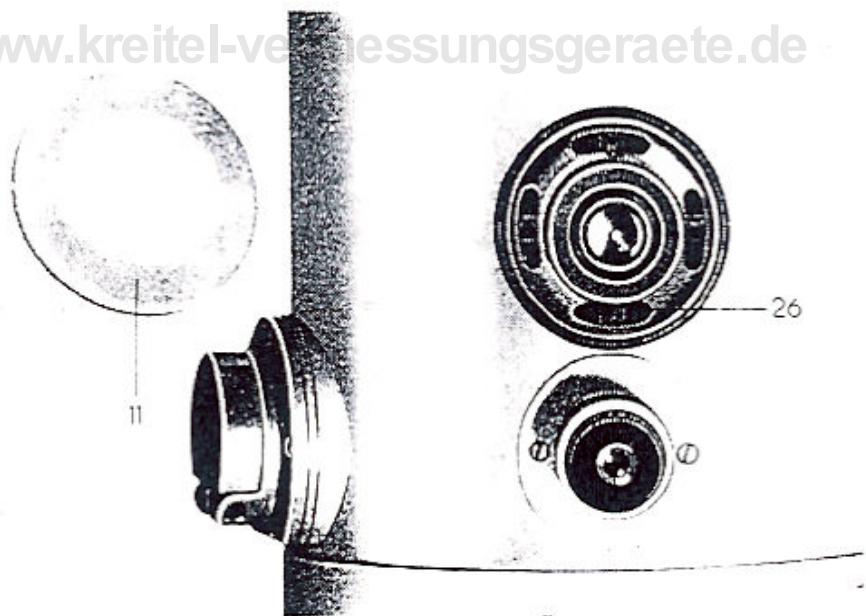
0

1



www.kreitel-vermessungsgeraete

9

10 www.kreitel-ve-messungsgeraete.de

HERBERT KREITEL

Feinmechanische Werkstätten

Vertrieb und fachmännische Reparatur
von Vermessungsinstrumenten
Fabrikation von Sonderzubehör

Taunusstraße 30

53119 Bonn

Germany

Tel. +49 (0) 2 28 65 47 60

Fax +49 (0) 2 28 69 74 93

www.kreitel-vermessungsgeraete.de

info@kreitel-vermessungsgeraete.de

FPM Holding GmbH
Hainichener Straße 2 a
D - 09599 Freiberg

Tel.: 0049-3731-271435

Fax: 0049-3731-271266