

1452 Horizontal Vertical Laser



HERBERT KREITEL

Feinmechanische Werkstätten

Vermessungs-, Navigations-
und Kontrollinstrumente

Inh. Norbert Kreitel

Taunusstrasse 30

53119 Bonn

Germany

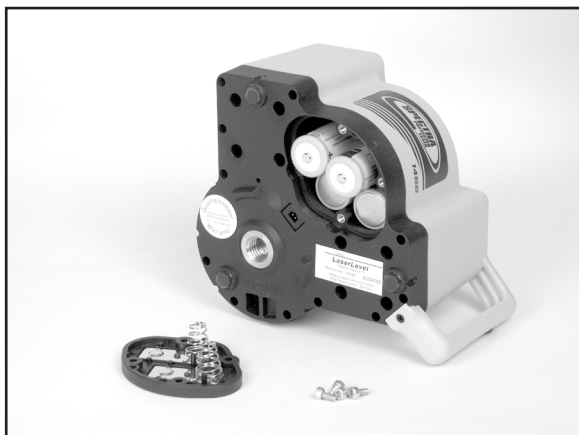
Tel. +49 (0) 2 28 65 47 60

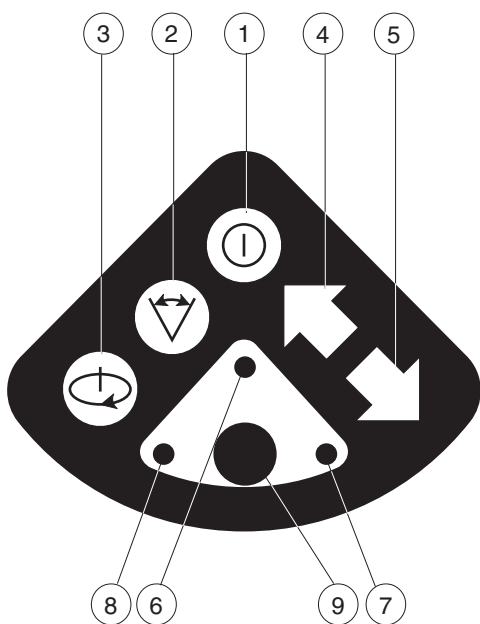
Fax +49 (0) 2 28 69 74 93

www.kreitel-vermessungsgeraete.de

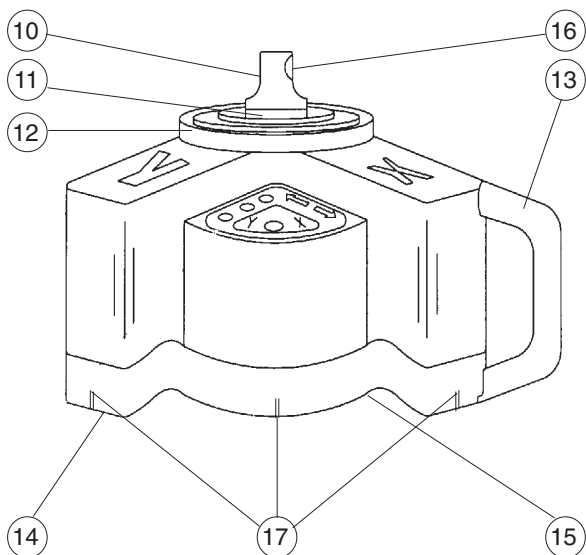
info@kreitel-vermessungsgeraete.de

Bedienungsanleitung
User Guide
Manuel d'utilisation
Manuale d'uso
Manual de funcionamiento
Gebruiksaanwijzing
Operatörshandbok
Brugermanual
Guia do Usuário





www.kreitel-vermessungsgeraete.de



www.kreitel-vermessungsgeraete.de

Printed in Germany

ZU IHRER SICHERHEIT	5
Unbedingt beachten	5
GERÄTEELEMENTE	6
INBETRIEBNAHME	6
Punktbetrieb	6
Rotationsmodus	7
Linienmodus	7
Nivellierautomatik und Trittsicherung	7
NIVELLIERGENAUIGKEIT	7
Genauigkeitseinflüsse	7
Genauigkeitsüberprüfung	8
ARBEITSBEISPIELE	9
Meterriß/Höhenpunkt übertragen	9
Parallel ausrichten	9
Rechten Winkel antragen/Vertikalbetrieb	9
Bodenpunkt an Decke übertragen/Lot	9
STOMVERSORGUNG	9
Batterien/Akkus einsetzen	9
Betriebsdauer	10
Akkus laden	10
GERÄTESCHUTZ	10
REINIGUNG UND PFLEGE	10
UMWELTSCHUTZ	10
GARANTIE	11
TECHNISCHE DATEN	11



ZU IHRER SICHERHEIT



Laserstrahlung
Nicht in den Strahl blicken
Laser Klasse 2

- Warnschilder am Gerät nicht entfernen!
- Der Laser unterliegt der Klasse 2 (max. 1mW, 600..680 nm; IEC 825-1: 1993).
- Wegen des gebündelten Strahls auch den Strahlengang in größerer Entfernung beachten und sichern!
- **Niemals** in den Laser-Strahl blicken oder anderen Personen in die Augen leuchten! Dies gilt auch in größeren Abständen vom Gerät!
- Gerät immer so aufstellen, daß Personen **nicht** in Augenhöhe angestrahlt werden (Achtung an Treppen).

Unbedingt beachten

- Immer in der Mitte des Laserpunkts markieren (Zieltafel)
- Gerät in der Mitte des Arbeitsfeldes aufstellen
- für Entfernungen ab 20 m möglichst auf Stativ betreiben
- Öfter Genauigkeitsüberprüfung durchführen
- Ein stabiler Stand ist Grundlage für sicheren Betrieb
- Glasflächen am Gerät und Umlenkprisma sauber halten
- Vertikalposition auf Stativanschluß und 2 Gummipuffern realisieren

Zum Handbuch

Dieses Handbuch wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Für Schäden, die durch eine fehlerhafte Beschreibung oder Druckfehler entstanden sind, übernehmen wir keine Haftung. Technische Änderungen an Gerät und Funktion sind vorbehalten.

GERÄTEELEMENTE

Bedienfeldtasten

- 1 Ein-Aus-Taste
- 2 Linientaste
- 3 Geschwindigkeits- und Rotationstaste
- 4 Pfeiltaste Links
- 5 Pfeiltaste Rechts

Kontrollanzeigen

- 6 Betriebsanzeige
- 7 Nivellieranzeige X-Richtung
- 8 Nivellieranz. Y-Richtung bzw. Z-Richtung/Vertikalbetrieb
- 9 Infrarotempfänger für Fernsteuerung

Geräteelemente

- 10 90°-Umlenkprisma
- 11 rotierende Magnetgegenplatte für Umlenkprisma
- 12 beweglicher Gummibalg
- 13 Tragegriff
- 14 Gummifüße
- 15 Stativanschluß
- 16 Austrittsöffnung für Laserstrahl
- 17 Zentriermarkierungen

INBETRIEBNAHME

Vor der ersten Inbetriebnahme, falls nicht schon im Werk geschehen, Batterien bzw. wiederaufladbare Batterien (Akkus) einsetzen. Bei Akku-Betrieb zuerst die Akkus laden. Siehe entsprechenden Abschnitt.

Gerät horizontal oder vertikal (Stativanschluß und 2 Gummipuffer unten!) auf einer **stabilen** Unterlage oder mittels Stativanschluß auf einem Stativ in der gewünschten Höhe aufstellen. Das Gerät erkennt selbständig Horizontal- oder Vertikalbetriebsart je nach Lage des Geräts beim Einschalten. Zum Ändern der Betriebsart das Gerät ausschalten, in die andere Lage bringen und wieder einschalten. Lageänderungen während des Betriebs erzeugen einen Warnton.

Sicherstellen, daß das Umlenkprisma **10** sicher auf der Magnetgegenplatte **11** aufsitzt.

Drücken der Ein-Aus-Taste **1** schaltet das Gerät und die Betriebsanzeige **6** ein. Die Nivellierung beginnt sofort. Zum Ausschalten Taste erneut drücken.

Während des Nivelliervorgangs steht der Rotor und der Laser sowie die Nivellieranzeigen blinken. Das Gerät ist einnivelliert, wenn der Laser und die Nivellieranzeigen **7, 8** nicht mehr blinken. Die Betriebslampe leuchtet dauerhaft.

Steht das Gerät mehr als 8 % schief (Selbstnivellierbereich), blinken Laser und Nivellieranzeigen wiederkehrend 4 mal schnell hintereinander. Dann das Gerät ausschalten, neu ausrichten und wieder einschalten.

Punktbetrieb

Nach dem Einschalten des Lasers und dem automatischen Einnivellieren, befindet sich das Gerät im Punktbetrieb.

In dieser Betriebsart wird die **höchste Sichtbarkeit** erreicht, da im Gegensatz zum bewegten Strahl die gesamte Laserenergie auf einen Punkt konzentriert wird. Der Laserstrahl wird direkt durch Drehen des Umlenkprismas **10** mit der Hand bzw. mittels den Tasten **4** und **5** auf die gewünschte Stelle gerichtet.

Im **Horizontalbetrieb** wird der Laserpunkt damit **schrittweise** nach rechts bzw. links **rundherum** (360°) bewegt.

Im **Vertikalbetrieb** dagegen kann der Laserpunkt zum einfacheren Fluchten oder parallelen Ausrichten rechts **5** bzw. links **4** feinjustiert werden. Dies erfolgt allerdings nur in einem **begrenzten** Bereich von $\pm 8\%$ der jeweiligen Entfernung.

Bei längerem Halten der Tasten beschleunigt die Punktbewegung.

Rotationsmodus

Durch Drücken der Geschwindigkeits- und Rotationstaste **3** befindet sich das Gerät im Rotationsmodus.

Der Laser startet in der größten Rotationsgeschwindigkeit. Um die Sichtbarkeit des Laserstrahls zu verbessern, kann man die Rotationsgeschwindigkeit verändern. Erneutes Drücken der Taste **3** vermindert die Geschwindigkeit in 4 Stufen bis zum Stillstand.



Beim Drücken der Bedientasten kann das Gerät aufgrund der hohen Meßgenauigkeit aus der Nivellierung gebracht werden, so daß der Rotor erst nach dem erneuten Einnivellieren anläuft.

Beim Arbeiten mit einem Empfänger empfiehlt sich die höchste Rotationsgeschwindigkeit.

Linienmodus

Durch einfaches Drücken der Linientaste **2** befindet sich das Gerät im **Standard-Linienmodus**, erneutes Drücken der Taste stoppt die Bewegung. Wird die Taste **2** dauerhaft gedrückt gehalten, kann man durch Drehung des Umlenkprisma von einem Anfangs- zu einem Endpunkt eine **Programmierbare Linie** definieren. Nach dem Loslassen der Taste **2** wird diese Linie in der niedrigsten Geschwindigkeit abgebildet.

In Abhängigkeit von Linienlänge, Entfernung und Sichtbarkeit des Laserstrahls kann die Geschwindigkeit der Punktbewegung verändert werden. Durch wiederholtes Drücken der Geschwindigkeitstaste **3** verändert sich die Geschwindigkeit in 4 Stufen.

Mit den Pfeiltasten **4** und **5** kann die Linie nach rechts oder links bewegt werden. Bei längerem Halten der Tasten beschleunigt die Drehbewegung der Linie.



Beim Drücken der Bedientasten kann das Gerät aufgrund der hohen Meßgenauigkeit aus der Nivellierung gebracht werden, so daß der Rotor erst nach dem erneuten Einnivellieren anläuft.

Nivellierautomatik, Trittsicherung

Nach dem Einschalten gleicht das Gerät **selbstständig** Unebenheiten von ca. 8 % ($\pm 0,8$ m/10 m) aus. Damit der Nivellervorgang am Meßort ersichtlich ist und währenddessen keine fehlerhafte Höhe angetragen wird, steht der Rotor während dieser Zeit und der Laser blinkt.

Nach dem Einnivellieren **überwacht** der Laser die Lage. Die **Trittsicherung** wird nach jedem Tastendruck, ca. 8 Sekunden nach dem Einnivellieren aktiviert. Je nach Größe der Abweichung führt das Gerät dann unterschiedliche Aktionen aus:

- **< 2 mm / 10 m** werden Lageänderungen **ohne** Anhalten des Rotors direkt ausgeglichen. Dies kompensiert Erschütterungen des Baugrunds oder Schwankungen durch Wind.
- **> 2 mm / 10 m < 20 mm / 10 m** werden Lageänderungen zwar kompensiert, aber der Rotor solange angehalten, damit keine falschen Höhen angetragen werden. Zusätzlich blinkt der Laser.
- **> 20 mm / 10 m** lösen Lageänderungen die sogenannte **Trittsicherung** aus, damit größere Verkippungen nicht zu Höhenfehlern führen. Hier stoppt der Rotor, der Laser schaltet ab und es ist ein Warnton bei blinkender Betriebsanzeige **6** zu hören. Gerät aus- und wieder einschalten. Nun muß die Höhe überprüft bzw. neu eingerichtet werden.

NIVELLIERGENAUIGKEIT

Genauigkeitseinflüsse

Die mögliche Nivelliergenauigkeit wird von vielen Faktoren beeinflusst:

- Werksgenauigkeit;
- schräg sitzendes Prisma durch Schmutz;
- Temperatur des Gerätes;
- Umgebungseinflüsse wie Regen, Wind und Temperatur.

Den größten Einfluß auf die Meßgenauigkeit besitzt die Umgebungstemperatur. Speziell **vertikale Temperaturunterschiede** in Bodennähe lenken den Laserstrahl, ähnlich dem Flimmern über heißen Asphaltstraßen, ab.

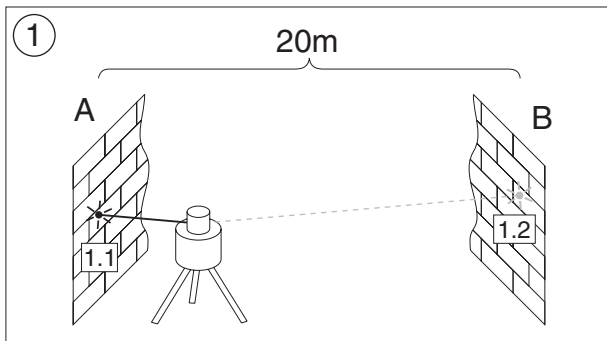


Dies gilt für alle optischen Meßgeräte, wie Theodolit oder Nivelliergerät!

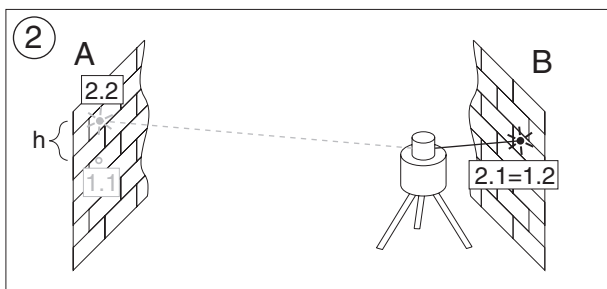
Genauigkeitsüberprüfung

Dazu wird eine freie Strecke von 20 m Länge zwischen zwei Wänden (A und B) benötigt und eine **Umschlagsmessung** über beide Achsen X und Y im Horizontalbetrieb durchgeführt (4 Messungen).

Plazieren Sie den Laser horizontal auf einer ebenen Unterlage oder auf einem Stativ nahe der einen Wand (A) und richten sie den **Laserpunkt** in X-Achsen-Richtung zur nahen Wand (A). Nach dem Einnivellieren wird die Höhe (Strahlmitte) an der Wand angetragen. Dann das Gerät um 180° drehen, nivellieren und die Strahlmitte an der entfernten Wand (B) markieren.



Nun platzieren Sie das Gerät nahe der Wand B. Richten Sie den Laserstrahl des nivellierten Gerätes in X-Achsen-Richtung zur nun nahen Wand B, so daß genau die zuvor markierte Höhe (aus der Messung von Wand A aus) realisiert ist. Drehen Sie das Gerät um 180°, nivellieren und markieren Sie die Strahlmitte an der Wand A. Die Differenz (h) der beiden hier markierten Punkte ergibt nun die tatsächliche Geräteabweichung.



Liegt das Gerät an der Grenze der Werksgenauigkeit (± 1 mm auf 10 m) beträgt bei $20 + 20 = 40$ m die maximale Abweichung von der Nullage 4 mm. Dazu kommt noch die Ungenauigkeit des Umlenkprismas von 1 mm/10 m, so daß der Abstand bei 20 m Meßstrecke maximal 8 mm betragen kann.

Dies in gleicher Weise für die negative X-Achse und für plus- und minus-Y wiederholen, so daß die Höhe über alle 4 Richtungen auf den gleichen Wandpunkt gemessen wurde.

Bei schlechter Sichtbarkeit des Laserstrahles kann man die Genauigkeit mit Hilfe eines Laserempfängers überprüfen. Hierbei verfährt man wie oben beschrieben, detektiert den rotierenden Laserstrahl und überträgt ihn an die entsprechende Wand (Empfängergenauigkeit berücksichtigen).

ARBEITSBEISPIELE

Meterriß/Höhenpunkt übertragen

Gerät mit Umlenkprisma in der **Horizontalbetriebsart** so aufstellen (z. B. mittels Stativ), daß sich der Laserstrahl auf der gewünschten Höhe befindet.

Dann Prisma entweder mit der Hand zum gewünschten Zielort drehen oder eine der Rotationsbetriebsarten verwenden.

Beim Arbeiten ohne Stativ, Gerät auf einer stabilen Unterlage aufstellen und Höhendifferenz zwischen Laserstrahl und gewünschtem Höhenpunkt mit Hilfe eines Metermaß ermitteln. Nach dem Drehen des Prismas zum Zielort die zuvor gemessene Höhendifferenz antragen.

Parallel ausrichten

Zum Messen von Unebenheiten, Schlagen von rechten Winkeln, rechtwinkligen Ausrichten von Zwischenwänden oder Antragen des Fugenschnitts muß zuerst der direkte Strahl aus dem Gerät **ohne Umlenkprisma** parallel, d.h. im gleichen Abstand zur Bezugslinie (Wand, Dehnfuge), ausgerichtet werden.

Dazu das Gerät in der **Vertikalbetriebsart** so hinstellen und ausrichten, daß der Strahl in etwa parallel vor der Bezugslinie (z.B. **Wand**) verläuft. Dazu den Abstand des Strahls zur Referenz am Gerät und in einiger Entfernung messen.

Um die Parallelität einzustellen, den Strahl mittels der beiden Pfeiltasten auf das entsprechend gleiche Maß am Gerät und in einiger Entfernung verfahren.

Beim Ausrichten an einer **Dehnfuge** wird das Gerät so positioniert, daß der Strahl direkt über die Fuge läuft.



Die Länge der Bezugsstrecke ist entscheidend für die Genauigkeit und sollte deshalb immer so lange wie möglich sein.

Rechten Winkel antragen/Vertikalbetrieb

Laserstrahl zuerst ohne Umlenkprisma in der Vertikalbetriebsart **parallel** zur Bezugslinie ausrichten. Dann Prisma **10** auf Magnetgegenplatte **11** aufsetzen. Rechter Winkel wird durch umgelenkten Strahl angezeigt. Dieser steht nun als vertikale Fläche zur Verfügung, nach welcher Zwischenwände, Zargen o.ä. ausgerichtet werden können. Beste Sichtbarkeit wird durch die Linienbetriebsart erreicht (z.B. als senkrechte Linie).

Bodenpunkt an Decke übertragen - Lot

Der Laserursprung des Geräts befindet sich direkt über dem horizontalen und in Höhe des vertikalen Stativanschlusses. Bei Verwendung eines **Stativs** kann ein Senkel an der Stativbefestigungsschraube angebracht werden, wobei der Laser (ohne Prisma) dann diesen Senkel nach oben verlängert.

Zum Ausrichten auf dem Boden befinden sich am unteren Rand des Gerätegehäuses entsprechende **Zentriermarkierungen 17**. Damit kann das Gerät mit der Laserachse direkt z.B. über den Schnittpunkt zweier Fliesenfugen ausgerichtet werden.



Zum besseren Ausrichten des Geräts über einem Bodenpunkt zwei rechtwinklige Hilfslinien (Fadenkreuz) durch den Punkt anreißen.

STROMVERSORGUNG

Batterien/Akkus einsetzen

Batteriefachdeckel durch Lösen der 4 Inbusschrauben abnehmen. Batterien/Akkus ins Batteriefach so einlegen, daß der **Minuskontakt auf den Batteriespiralfedern** liegt. Deckel auflegen und mit Inbusschrauben fixieren.



Bei Verwendung von Batterien unbedingt darauf achten, daß diese nicht geladen werden. Beim Laden unterscheidet das Gerät nicht zwischen Batterien und Akkus. EXPLOSIONSGEFAHR.

Betriebsdauer

Bei Verwendung von Alkali (AlMn) Batterien (Babyzelle LR 14) beträgt die Einsatzdauer ca. 25 h in Rotation und ca. 18 h im Linienbetrieb.

NiCd-Akkus ermöglichen eine Betriebszeit von ca. 12 h in Rotation und ca. 8 h im Linienmodus.

Folgende Punkte vermindern die Betriebsdauer:

- häufiges Nachregeln der Lage (Wind, Erschütterungen);
- Schmutz zwischen Magnetplatte und Gummibalg;
- extreme Temperaturen;
- gealterte Akkus; häufiges Laden noch fast voller Akkus (Memory-Effekt).
- Verwendung von Batterien unterschiedlicher Ladungszustände.



Batterien/Akkus immer zusammen austauschen. Nie Batterien/Akkus unterschiedlicher Kapazitäten verwenden, nach Möglichkeit **neue/neu geladene** Batterien/Akkus **eines** Herstellers einsetzen.

Einen Hinweis zum Laden bzw. Austausch der Batterien/Akkus gibt die Betriebsanzeige **6** durch langsames Blinken.

Akkus laden

Das zugehörige Netzladegerät benötigt etwa 14 Stunden zum Laden von leeren Akkus. Dazu Ladegerätestecker in Ladebuchse des Gerätes einstecken. Die Ladefunktion wird durch eine rote Anzeigenlampe am Steckerladegerät angezeigt. Neue bzw. längere Zeit nicht gebrauchte Akkus bringen erst nach fünf Lade- und Entladezyklen ihre volle Leistung.



Nie ohne eingelegte Akkus laden. Der Ladevorgang wird nicht automatisch beendet, Ladegerät und Akkus sind aber überladesicher.

GERÄTESCHUTZ

Gerät nicht extremen Temperaturen und Temperaturschwankungen aussetzen (nicht im Auto liegen lassen).

Das Gerät ist sehr robust. Trotzdem ist mit Meßgeräten sorgfältig umzugehen. Nach stärkeren äußeren Einwirkungen, vor weiterem Arbeiten immer die Nivelliergenauigkeit überprüfen.

Das Gerät kann im Innen- und Außenbereich eingesetzt werden.

REINIGUNG UND PFLEGE

Verschmutzungen der **Glasflächen** an Austrittsöffnung **16** oder Prisma **10** beeinflussen die Strahlqualität und Reichweite entscheidend. Mit Wattestäbchen säubern. Auf Fusseln achten.

Gummibalg **12** und Magnetgegenplatte **11** besonders sauber halten. Verschmutzungen mit feuchtem, weichem Tuch abwischen. Keine scharfen Reinigungs- und Lösemittel verwenden. Nasses Gerät an der Luft trocknen lassen.

UMWELTSCHUTZ

Gerät, Zubehör und Verpackung sollten einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Diese Anleitung ist aus chlorfrei gefertigtem Recycling-Papier hergestellt. Alle Kunststoffteile sind zum sortenreinen Recycling gekennzeichnet.



Verbrauchte Batterien/Akkus nicht in den Hausmüll, ins Feuer oder ins Wasser werfen, sondern umweltgerecht entsorgen.

GARANTIE

Das Gerät besitzt gemäß der gesetzlichen Bestimmungen 12 Monate Garantie auf Material und Herstellungsfehler.

Für Schäden die durch Anwendung eines dejustierten Geräts entstehen, wird keine Haftung übernommen.



Vor Arbeitsbeginn immer **Genauigkeitsprüfung** gemäß gleichnamigem Abschnitt durchführen.

Die Garantie erlischt mit dem Öffnen des Geräts oder dem Entfernen der Typschilder.

TECHNISCHE DATEN

Meßgenauigkeit ^{1,2,4} :	< ± 0.1 mm/m
...mit Umlenkprisma ^{1,4} :	< ± 0.2 mm/m
Rotation:	4 Geschwindigkeiten; typ. 10/80/280/800 1/min.
Reichweite ^{1,3} :	ca. 100 m Radius mit Detektor
Lasertyp:	roter Diodenlaser 635 nm
Laserleistung:	≤1 mW, Laserklasse 2
Selbstnivellierbereich:	typ. ± 8 % (ca. ± 4,8°)
Nivellierzeit:	typ. 30 sec.
Nivellieranzeige:	2 LEDs; Laser blinkt
Strahldurchmesser ¹ :	ca. 5mm am Gerät
Stromversorgung:	4 x 1,5 V Babyzellen Typ C (LR 14)
Betriebstemperatur:	- 5° C ... + 45° C
Lagertemperatur:	- 20° C ... + 70 ° C
Stativanschlüsse:	5/8" horizontal und vertikal
Gewicht:	180 x 150 x 130 mm / ca. 1,9 kg
Temperaturabschaltung:	Erlöschen des Laserstrahls
Niederspannungsabschaltung:	Erlöschen des Laserstrahls

1) bei 21° Celsius

2) Lotstrahl ohne Ablenkfehler des Umlenkprismas

3) bei optimalen atmosphärischen Bedingungen

4) entlang der Achsen

Wir bestätigen, daß der Baulaser (Ser.Nr. S. 69) bei Verlassen unseres Werkes den angegebenen Spezifikationen entspricht.

Alle Geräte werden einer 100%-Prüfung unterzogen; die individuellen Daten sind bei uns hinterlegt.

Die Geschäftsleitung

FOR YOUR SAFETY	12
Important Information	12
COMPONENTS	13
SETTING TO WORK	13
Point mode	13
Rotation mode	13
Line mode	14
Self-leveling and Out-of-level alert	14
LEVELING ACCURACY	14
Influences on Leveling Accuracy	14
Accuracy Check	15
OPERATING EXAMPLES	15
Marking Heights	15
Adjusting in Parallel	16
Marking Right Angles	16
Plumb Point/Transferring Marks to a Ceiling	16
POWER SUPPLY	16
Installing Batteries	16
Operating Time	16
Charging	17
PROTECTING THE UNIT	17
CLEANING AND MAINTENANCE	17
PROTECTING THE ENVIRONMENT	17
WARRANTY	17
TECHNICAL DATA	18



FOR YOUR SAFETY



Laser radiation
Do not stare into the beam
Class 2 laser product

- Do not remove warning labels from the unit.
- The laser is subject to class 2 (< 1mW, 600 ... 680 nm).
- Due to the small diameter beam, watch and secure the course of the beam in remote areas.
- **Never** look into the laser beam or direct it to the eyes of other people.
- Always operate the unit in a way that prevents the beam from getting into people's eyes.

Important Information

- Always mark in the center of the laser beam
- Always place the laser in the middle of the working area
- Tripod operation is recommended for distances over 65 feet (20 m)
- Check the accuracy regularly
- Stable positioning is necessary for secure operations
- Keep the glass of the instrument clean
- Realize vertical position on tripod attachment and rubber feet

To this operating manual

This operating manual was made according to the best of our knowledge and belief. We will not take any responsibility for damages caused due to faulty descriptions or printing errors. Subject to technical changes.

COMPONENTS

Buttons

- 1 Power button
- 2 Line button
- 3 Speed and Rotation button
- 4 Arrow key left
- 5 Arrow key right

Control indicators

- 6 Power indicator
- 7 Leveling indicator x-axis
- 8 Leveling indicator y-axis
- 9 Infrared-receiver for remote control

Elements of the unit

- 10 90° prism
- 11 Rotating magnet steel plate
- 12 Elastic rubber boot
- 13 Handle
- 14 Rubber feet
- 15 Tripod connector
- 16 Laser beam
- 17 Marking positions

SETTING TO WORK

Before using the unit for the first time, install batteries or rechargeable batteries. Charge rechargeable batteries. See regarding section.

Position the unit horizontally or vertically (tripod attachment and rubberfeet to the bottom!) on a stable platform or tripod at the desired elevation. The unit recognizes automatically whether it is used horizontally or vertically when switched on. If the position is changed, the unit has to be switched off. Change the position and switch on again. A warning tone will sound for changes of position while operating.

Make sure, that the prism **10** is placed correctly on the rotor **11**.

Press the power button **1** to turn on the unit and power indicator **6**. Self-leveling will start at once. In order to switch the unit off, press the power button again. The unit is leveled when the laser and leveling indicators **7, 8** are no longer blinking. The rotor will not spin until the unit is leveled. The power indicator remains on.

If the unit is positioned beyond its self-leveling range of $\pm 8\%$, the laser and leveling indicators will recurrently flash quickly four times. Turn the unit off, reposition the laser within the self-leveling range and turn it on again.

Point mode

After turning on the unit and after self-leveling, the unit is set in Point mode.

When using the point mode, the **laser visibility will be at its highest** because the entire laser energy is focused on one point. Turn the prism by hand or press the arrow keys **4** and **5** on the keypad to the desired position.

During **horizontal operation**, the prism **10** is moved **gradually** leftwards or rightwards or (360°).

During **vertical operation**, the laser point may be positioned precisely or may be adjusted parallel right- or leftwards. This is only possible in a **selected** sector of $\pm 8\%$ of right- or leftwards.

By pressing and holding the keys, the movement of the point may be fastened.

Rotation mode

By pressing the speed/rotation button **3** the unit is set in Rotation mode.

The unit starts at its highest rotation speed. To increase the visibility of the laser beam, rotation speed can be changed. Press the button **3** again, and rotation speed will decrease stepwise (4 steps) until the rotor stops.



When pressing the buttons on the keypad, the unit may temporarily become out of level due to its high accuracy. The motor will not rotate until it has self-leveled again.

Working with a detector, use the highest rotation speed.

Line mode

By pressing the line button **2**, the unit is set in standard line mode, pressing the button again the function stops. By pressing and holding the line button **2** a programmable line can be created by turning the prism manually from the desired start- to the desired end-point. After releasing button **2**, the created line will be performed at lowest speed.

Depending on the visibility and the desired working range you can change the speed of the movement. By pressing the speed/rotation button **3** several times, the speed of the movement increases stepwise (4 steps).

By pressing the arrow keys **4** and **5** the line may be moved right- or leftwards. By pressing and holding the keys, the movement of the line may be fastened.



When pressing the buttons on the keypad, the unit may temporarily become out of level due to its high accuracy. The motor will not rotate until it has self-leveled again.

Self-leveling, out-of-level alert

Once turned on, the unit automatically levels itself in ranges of 8% ($\pm 0,8$ m / 10 m). In order to recognize the leveling process at the measuring area and in order not to mark faulty heights during this operation, the rotation stops and the laser flashes while leveling.

Once leveled, the unit constantly **monitors** its level condition. The **Out-of-Level Alert** is activated 8 seconds after self-leveling and reacts, in dependence of the deviation, as detailed below:

- **< 2 mm/10 m:** These level errors are automatically corrected without stopping the prism. They are generally caused by building or ground vibration or oscillations caused by wind.
- **> 2 mm/10 m < 20 mm/10 m:** These level errors are also automatically corrected. The prism will stop rotating and the laser will blink while leveling so no inaccurate measurements will be taken.
- **> 20 mm/10 m:** These level errors put the unit into **alert mode** because they are generally caused by a disturbance which could lead to inaccurate measurements. When entering into alert mode, the prism stops, the laser turns off, a warning sound is heard and the Power indicator **6** flashes. Turn the unit off and then on again. To assure your former elevation, you have now to check or arrange the exact height.

LEVELING ACCURACY

Influences on the leveling accuracy

The overall accuracy of the unit can be influenced by many factors:

- factory accuracy;
- tilted penta prism due to dirt on the magnetic rotor;
- temperature of the unit;
- ambient influences like rain, wind and temperature.

The factor which influences the unit's accuracy most is the ambient temperature. **Vertical differences** in temperature near the ground can divert the laser beam, similar to the heat waves seen on hot asphalt streets.

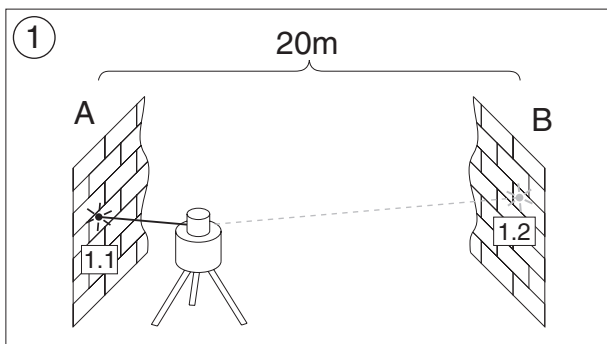


This factor also applies to all **optical measuring devices** such as automatic levels and theodolites.

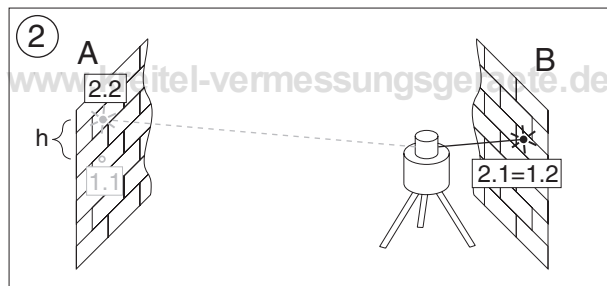
Accuracy Check

To ensure job-site accuracy, you need a distance of 65 feet (20 m) between two walls A and B, where you will execute 4 measuring operations on a tripod as follows (transit measurement).

Set the unit horizontally on a tripod near wall A and switch it on with the X-axis pointing towards wall A. After the unit is level, mark the height of the laser spot at the centre of the beam at wall A. Turn the entire unit 180°, let it self-level and mark the center of the laser spot at wall B.



Now, place the unit near wall B., with the X-axis pointing towards wall B. After the unit is level, mark the height of the laser spot at the centre of the beam at wall B. Turn the entire unit 180°, let it self-level and mark the center of the laser spot at wall A. The difference (h) of the marked points at wall A shows the deviation.



If the unit is within its working accuracy limits ($\pm 21''$), the maximum difference from true level at 65 ft. (20 m) + 65 ft. (20 m) = 130 ft. (40 m) is 5/32 inch (4 mm). The highest and the lowest mark may be up to 5/16 inch (8 mm) apart.

Repeat the above steps for "minus x" and for "plus-" and "minus y", so that a measurement for all four axis of the unit have been performed.

If the visibility of the laser beam is bad, you can use a detector to transfer the heights to the walls. The accuracy of the detector has to be regarded.

OPERATING EXAMPLES

Marking Heights

Put the instrument including prism in horizontal mode (e.g. when using a tripod) so that the laser beam is at the desired height. Then either turn the prism manually to the desired area or use one of the rotation modes.

When working without a tripod, put the instrument on a stable base and measure the height difference between laser beam and desired height by using a ruler. After turning the prism to the desired area, mark the measured height again.

Adjusting in Parallel

In order to measure irregularities, create right angles, align partitions in right angles or to mark vertical lines, the direct beam of the unit **without the prism** has to be adjusted parallel which means the laser beam has to be placed in the same distance to a wall or any other reference line.

Therefore place and align the unit in **vertical mode**, so that the beam runs roughly in parallel to a wall or other reference line. Measure the distance between the beam and the wall near the unit and at a certain distance.

To adjust the beam in parallel, press the line buttons **4** or **5** to realize the same distance at the unit and far away.

The procedure for aligning an **extension joint** is similar. Just position the unit so that the beam runs directly above the joint.



The length of the reference distance is decisive for the accuracy. Therefore it should be as long as possible.

Right Angles/Vertical Mode

Set up the unit without prism in vertical mode **parallel** to a reference line (e.g. a wall). Then put the prism **10** on the rotor **11**. The laser beam is now at a right angle from your original point and as a vertical area available.

The best visibility is reached by using the line mode (e.g. as a perpendicular).

Transferring marks to the Ceiling - Plumb Point

The origin of the laser beam is located directly above the horizontal tripod attachment and the height of the vertical tripod attachment. When using a tripod, you can install a weight on the setscrew so that the laser (without prism) extends this weight upwards.

In order to transfer a marked point from the bottom to the ceiling, there are center marks **17** at the lower part of the unit's housing. Using these marks, the unit may be set up with the two axes X and Y above two joints, for example.



For better installation of the unit above a mark on the floor, just mark 2 rectangular lines (cross wires) through this point.

POWER SUPPLY

Installing Batteries

Remove the battery housing cover by loosening the four screws. Insert (rechargeable) batteries into the housing so that the negative pole is on the **battery spiral springs**. Install the cover and fix one screw. Tighten the other screws.



When using standard batteries, be careful not to charge them. The charger does not differentiate between standard batteries and rechargeable batteries. DANGER OF EXPLOSION.

Operating Time

Rechargeable batteries permit an operating time of appr. 12 hours in rotation and appr. 8 hours in line mode.

Alkaline batteries (AlMn) permit an operating time of appr. 25 hours in rotation and appr. 18 hours in line mode.

The following factors reduce the operating time:

- frequent self-leveling due to wind or vibration;
- dirt between magnetic rotor and rubber bellow;
- extreme temperatures;
- old rechargeable batteries, rechargeable batteries with Memory-effect;
- using batteries of different capacities.



Remove batteries only together, never use batteries with different capacities, only use new (charged) batteries (rechargeable).

Low voltage is indicated by the slowly blinking of the power on LED 6.

Charging rechargeable batteries

The charger requires appr. 14 hours to charge empty rechargeable batteries. For this charging, connect the plug of the charger to the recharge jack of the unit. The charging function is indicated by a red display at the charger. New or long time out of use rechargeable batteries are reaching their best performance after being charged and recharged five times.



Never charge the unit without rechargeable batteries. The charging process does not finish automatically. However, both the charger and batteries are protected against overcharging.

PROTECTING THE UNIT

Do not expose the unit to extreme temperatures or temperature changes (do not leave inside the car).

The unit is very rigid and can resist damage if dropped even from tripod height. Before continuing your work, always check the leveling accuracy. See **Accuracy Check** section.

Indoor and outdoor use.

CLEANING AND MAINTENANCE

Dirt and water on the glass parts of laser or prism will influence beam quality and operating range considerably. Clean with cotton swabs.

Keep rubber boot and magnetic steel plate particular clean. Remove dirt on the housing with a lint-free, warm, wet and smooth cloth. Do not use harsh cleansers or solvents. Allow the unit to air dry after cleaning it.

PROTECTING THE ENVIRONMENT

The unit, accessories and packaging ought to be recycled.

This manual is made of non-chlorine recycling paper.

All plastic parts are marked for recycling according to material type.



Do not throw used batteries into the garbage, water or fire. Remove them in compliance with environmental requirements.

WARRANTY

According to legal regulations, the warranty-period for this unit is 12 months for material and manufacturing defaults.

We do not take any liability for damages caused by a non-accurate unit.



Before starting to work, always carry out the **Accuracy Check** according to the corresponding chapter.

This warranty is no longer valid if the unit is opened or the labels are removed.

TECHNICAL DATA

Leveling accuracy ^{1,2,4} :	< ± 21"; ± 0.1 mm/m
...with 90°-penta-prism ^{1,4} :	< ± 42"; ± 0.2 mm/m
Rotation:	4 speed levels appr. 10/80/280/800 1/min.
Operational area ^{1,3} :	appr. 330 feet (100 m) with detector
Laser type:	red diode laser 635 nm
Laser class:	≤ 1 mW, class 2
Self-leveling range:	appr. ± 8% (appr. ± 4,8°)
Leveling time:	appr. 30 sec
Leveling indicators:	2 LEDs; laser blinks
Laser beam diameter ¹ :	appr. 5 mm near the unit
Power supply:	4 x 1.5V Baby cells type C (LR14)
Operating temp.:	23°F...113°F (-5°C ... 45°C)
Storage temp.:	-4°F...158°F (-20°C ... 70°C)
Tripod attachments:	5/8" horizontally and vertically
Measurements/Weight:	180 x 150 x 130 mm / 1,9 kg
High temp. disconnection:	no laser beam
Low voltage disconnection:	no laser beam

1) at 21° Celsius

2) Plumb point without prism

3) under optimal atmospheric circumstances

4) along the axis

This is to certify that the construction laser (S/N Page 69) complies with the specifications mentioned in the operating manual when leaving our facilities.

All instruments are controlled on a 100%-basis; the individual datas are kept in our files.

The managing director

www.kreitel-vermessungsgeraete.de

POUR VOTRE SECURITE	19
Attention	19
ELEMENTS DE L'APPAREIL	20
MISE EN SERVICE	20
Service de marquage de points	20
Mode "rotation"	20
Mode "ligne"	21
Nivellement automatique et sécurité de mesure	21
PRECISION DE NIVELLEMENT	21
Influences sur la précision	21
Contrôle de précision	22
EXEMPLES D'UTILISATION	23
Report d'une hauteur/d'une différence de hauteur	23
Alignement parallèle	23
La verticale et l'angle droit	23
Report d'un point du sol au plafond/l'aplomb	23
ALIMENTATION ELECTRIQUE	23
Placement des piles/accumulateurs	23
Autonomie	24
Chargement des accumulateurs	24
PROTECTION DE L'APPAREIL	24
MAINTENANCE ET NETTOYAGE	24
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	24
GARANTIE	25
DONNEES TECHNIQUES	25



POUR VOTRE SECURITE



Rayonnement Laser

Ne pas regarder dans le faisceau

Appareil Laser de classe 2

- ne pas enlever la plaque d'avertissement de sur l'appareil !
- laser de classe 2 (< 1mW, 600...680 nm; IEC 825-1: 1993)
- Le faisceau laser a une forte concentration et une très grande portée. Veillez à observer les règles de sécurité sur toute sa trajectoire.
- Ne **jamais** regarder directement dans le faisceau laser ou projeter le rayon dans les yeux d'une autre personne, quel que soit l'éloignement de l'appareil.
- Toujours positionner l'appareil en dehors du niveau des yeux des personnes se trouvant sur le lieu de travail.

Attention

- toujours prendre le centre du point comme référence
- placer l'appareil au centre du domaine de travail
- utiliser un trépied pour des mesures au delà de 20 m
- effectuer régulièrement des contrôles de précision
- positionner l'appareil sur un support stable
- nettoyer les surfaces vitrées (appareil + prisme)
- Placer l'appareil verticalement sur le vis de raccord trépied et les deux supports en caoutchouc

A propos du manuel

Ce manuel d'utilisation a été réalisé avec la plus grande attention. La société n'est en aucun cas responsable des conséquences d'une explication erronée ou d'une faute de frappe. L'appareil et ses fonctions sont susceptibles d'être modifiés ou complétés.

ELEMENTS DE L'APPAREIL

Clavier de commande

- 1 touche marche/arrêt
- 2 touche mode "ligne"
- 3 touche mode "rotation" et sélection de vitesse
- 4 flèche vers la gauche
- 5 flèche vers la droite

Témoins lumineux de contrôle

- 6 fonctionnement du laser
- 7 nivellement, axe X
- 8 nivellement, axe Y ou Z en position verticale
- 9 récepteur infrarouge pour la télécommande

Autres éléments de l'appareil

- 10 prisme renvoi d'angle à 90°
- 11 plaque rotative pour prisme
- 12 soufflet en caoutchouc
- 13 poignée/pied pour position verticale
- 14 support en caoutchouc
- 15 vis de raccord pour trépied
- 16 orifice de sortie du rayon laser
- 17 marques de centrage

MISE EN SERVICE

Avant la première mise en service, placer les piles ou les accumulateurs - si cela n'a pas été fait avant le départ d'usine. Charger ensuite les accus comme décrit en page 8.

Poser l'appareil en position horizontale/verticale (vis de raccord trépied et les deux supports en caoutchouc bas) sur un support **stable** ou sur un trépied à la hauteur souhaitée. L'appareil reconnaît par lui-même sa position horizontale/verticale dès la mise en marche. Pour changer de position, éteindre l'appareil, le tourner et le rallumer. Tout changement de position pendant les mesures déclenche un signal sonore d'avertissement. Placer le prisme **10** bien centré sur son socle rotatif **11**.

Appuyer sur la touche marche/arrêt **1**. L'indicateur de fonctionnement **6** s'allume et le nivellement automatique commence aussitôt.

L'appareil est prêt à fonctionner lorsque le faisceau laser reste allumé de façon ininterrompue et que les indications de nivellement **7** et **8** s'arrêtent de clignoter.

Si l'appareil est en pente de plus de 8%, le rayon laser et les deux indicateurs de nivellement se mettent à clignoter 4 fois. Eteindre l'appareil, ajuster sa position et rallumer.

Services de marquage de points

L'appareil se trouve automatiquement en mode "point" dès qu'il est allumé et mis à niveau. C'est dans ce mode qu'on obtient la **meilleure visibilité**, puisque contrairement au mode "rotation", toute l'énergie du laser se trouve concentrée sur un seul point. Le faisceau laser est directement projeté sur l'endroit souhaité en tournant le prisme **10** à la main ou grâce aux touches **4** et **5**.

En position **horizontale**, le point laser peut ainsi être déplacé cm par cm vers la droite ou vers la gauche sur 360°

En position **verticale**, le point laser peut être ajusté vers la droite **5** ou vers la gauche **4** - pour un alignement parallèle par exemple - mais seulement dans un domaine de +/- 8%.

En appuyant plusieurs secondes sur les touches, la vitesse de mouvement est accélérée.

Mode "Rotation"

Le mode "rotation" est déclenché en appuyant sur la touche **3**.

Dès que la fonction est enclenchée, l'appareil se met à tourner à la vitesse maximale. Afin d'augmenter la visibilité du laser, il est possible de diminuer

la vitesse de rotation en 3 temps jusqu'à l'arrêt complet en réappuyant sur la touche **3**.



L'appareil étant très précis, il peut être sorti du niveau "0" lors des pressions sur ses touches. Le rotor s'immobilise alors et ne repart que lorsque le laser est réajusté.

Pour travailler avec une cellule de détection, il est conseillé de choisir la vitesse de rotation maximale.

Mode "ligne"

La touche **2** permet de déclencher ou de stopper le mode "ligne standard". En maintenant cette même touche **2** pressée et en tournant le prisme de la main, on définit les points de début et de fin du mode "ligne programmable". Dès que la touche est relâchée, le laser se met à osciller entre ces deux points à la vitesse minimale.

La vitesse d'oscillation peut être modifiée selon la longueur de la ligne, la distance et la visibilité du rayon laser. La touche **3** permet de choisir entre 4 vitesses.

La ligne peut être déplacée vers la droite ou vers la gauche à l'aide des touches **4** et **5**. En maintenant la pression sur ces touches pendant quelques secondes, le mouvement est accéléré.



L'appareil étant très précis, il peut être sorti du niveau "0" lors des pressions sur ses touches. Le rotor s'immobilise alors et ne repart que lorsque le laser est réajusté.

Nivellement automatique et sécurité de mesure

Dès sa mise en marche, l'appareil compense **automatiquement** jusqu'à 8 % (+/- 0,8 m/10 m) d'inclinaison. Pendant le nivellement, le prisme s'immobilise et le point laser clignote, ce qui permet de visualiser ce processus et ainsi d'éviter toute fausse mesure avant qu'il ne soit mis à niveau.

Le laser **contrôle** son niveau grâce au déclenchement automatique après 8 secondes de fonctionnement de sa **sécurité de mesure**. Il réagit différemment selon l'écart **E** à la position idéale:

- **$E < 2 \text{ mm} / 10 \text{ m}$** , l'appareil effectue automatiquement un renivellement **sans interruption** de fonctionnement même en mode rotatif.
- **$2 \text{ mm} / 10 \text{ m} < E < 20 \text{ mm} / 10 \text{ m}$** , le mode de rotation sélectionné est interrompu jusqu'à ce que le processus de renivellement soit terminé afin d'éviter toute mauvaise mesure.
- **$E > 20 \text{ mm} / 10 \text{ m}$** , la **sécurité de mesure** est déclenchée, le prisme s'arrête de tourner et le laser s'éteint. Un signal sonore non continu se fait entendre et le témoin de fonctionnement **6** clignote. Il faut alors éteindre l'appareil, vérifier le niveau du support et le remettre en marche.

PRECISION DE NIVELLEMENT

Influences sur la précision

La précision du faisceau laser dépend de plusieurs facteurs:

- précision originelle lors de la fabrication;
- prisme défectueux ou mal positionné;
- température de l'appareil;
- temps (soleil, pluie, vent...) et température extérieure;

C'est la température ambiante qui exerce la plus grande influence sur la précision de l'appareil. Ce sont en particulier les **différences de température du sol vers le plafond** qui peuvent faire dévier le faisceau laser, un peu comme les frémissements des routes en asphalte très chaudes.

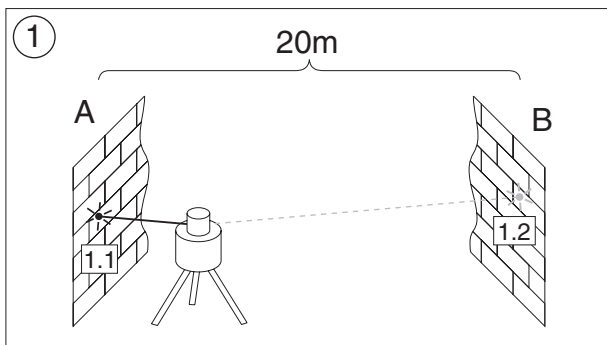


Ceci est valable pour **tous les appareils d'optique** et pas seulement pour les lasers.

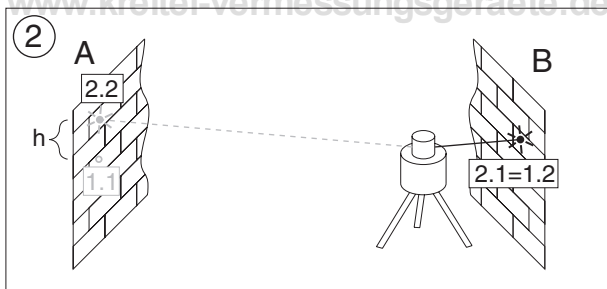
Contrôle de précision

Le contrôle de précision s'effectue sur une distance de 20 m entre deux murs A et B sans obstacles et consiste en 4 mesures sur les axes X et Y en position horizontale.

Placer l'appareil sur un support stable ou un trépied près du mur A de façon à ce que le faisceau laser soit au dessus de la marque X du boîtier. Quand le laser est nivelé, marquer la hauteur du faisceau sur le mur A. Tourner ensuite l'appareil de 180° et noter la hauteur du faisceau sur le mur B plus éloigné quand le laser est ajusté.



Placer désormais l'appareil près du mur B de façon à ce que le faisceau laser soit au dessus de la marque X du boîtier et que le point laser se superpose à celui marqué précédemment (lorsque l'appareil était près du mur A). Tourner l'appareil de 180° et noter la hauteur du faisceau sur le mur A plus éloigné quand le laser est ajusté. L'écart entre les deux points notés en A permet de déterminer la précision de l'appareil.



Si la précision de l'appareil est dans la zone de tolérance annoncée (± 1 mm/10 m), l'écart par rapport au point 0 sur $2 \times 20 \text{ m} = 40 \text{ m}$ ne devrait donc pas excéder 4 mm. A cela s'ajoute la précision du prisme de ± 1 mm/10 m ce qui donne un écart final maximal de 8 mm.

Effectuer la même double manipulation pour l'axe X négatif et les axes Y positif et négatif en prenant toujours le point du mur A comme référence.

Lorsque la visibilité est médiocre, il est possible de réaliser ces mêmes mesures à l'aide d'une cellule de détection. L'appareil doit être utilisé en mode "rotation" et la cellule permet de reporter la hauteur au mur. Ne pas oublier de prendre en compte la précision du détecteur pour l'analyse des résultats.

EXEMPLES D'UTILISATION

Report d'une hauteur/ d'une différence de hauteur

Monter l'appareil avec le prisme en **position horizontale** à la hauteur désirée (par exemple avec un trépied).

Tourner le prisme **10** manuellement ou grâce à l'un des modes rotatifs jusqu'à l'endroit souhaité.

Pour des travaux sans trépied, monter l'appareil sur un support stable et déterminer à l'aide de la plaque de réflexion ou d'un mètre à mesurer l'écart entre la hauteur du faisceau et celle souhaitée. Tourner le prisme et reporter l'écart constaté avec la plaque de réflexion ou le mètre à mesurer.

Alignement parallèle

Lorsqu'il s'agit de réaliser des cloisons de séparation ou de travailler perpendiculairement à un mur, il faut d'abord aligner le faisceau laser **sans prisme** parallèlement à ce mur ou à une ligne de référence de telle sorte que la distance du faisceau à la ligne de référence soit toujours la même.

Poser l'appareil en **position verticale** à peu près parallèle à la ligne de référence (par exemple le mur). Mesurer ensuite l'écart du faisceau par rapport à la référence à l'appareil et à une distance de plusieurs mètres.

Utiliser les flèches de mouvement vers la droite ou vers la gauche jusqu'à ce que l'écart au mur au point le plus éloigné de l'appareil soit le même qu'au point de sortie du faisceau.



La longueur de la ligne de référence est déterminante pour la précision de mesure. Toujours prendre la longueur maximale.

La verticale et l'angle droit

Aligner le faisceau laser **parallèlement** à la ligne de référence en position verticale sans prisme de déviation. Puis monter le prisme de déviation **10** sur son socle **11**. L'angle droit est donné par la déviation à 90° du faisceau laser. Grâce à cet angle droit, il est possible de faire le pointage pour la réalisation d'une porte, d'une fenêtre ou d'une cloison de séparation. Pour obtenir la meilleure visibilité, opter pour le mode "ligne".

Report d'un point du sol au plafond

L'origine du faisceau laser (sans prisme) se trouve exactement à l'aplomb du raccord pour trépied situé sous l'appareil. Lors d'un travail de mesure sur **trépied**, il est possible de fixer une corde plombée à la vis de raccord du trépied, laquelle sera dans le prolongement du faisceau laser.

Pour un travail de mesure au sol, utiliser les **marques de centrage 17** sur le socle de l'appareil. Il est ainsi possible de positionner l'appareil exactement au point de croisement à 90° de deux droites (par exemple des joints de carrelage).



Pour obtenir l'aplomb d'un point de référence au sol, il suffit de tracer une croix sur ce point et de positionner l'appareil sur cette croix.

ALIMENTATION ELECTRIQUE

Placement des piles/accumulateurs

Ouvrir le couvercle du boîtier en enlevant les 4 vis à 6 pans. Placer les piles (attention au **contact entre le pôle et le report du fond du boîtier**). Reposer le couvercle et enfoncer une vis immédiatement. Refermer le boîtier avec les 3 autres vis.



Ne pas oublier que les piles ne peuvent être rechargées. Le chargeur ne fait pas la différence entre accus et piles. Risque d'EXPLOSION !

Autonomie

L'utilisation de piles rondes LR 14 Alkali (AlMn) permet une autonomie de 25 heures en mode "rotation" et 18 heures en mode "ligne".

Les accumulateurs NiCd permettent, eux, de travailler à peu près 12 heures en mode "rotation" et 8 heures en mode "ligne" sans recharge.

Ces éléments peuvent réduire la durée d'autonomie:

- renouvellement fréquent (vent, chocs...);
- poussières entre la plaque aimantée et le soufflet;
- températures extrêmes;
- accumulateurs altérés; Memory-Effekt
- Utilisation de piles à valeurs résiduelles inégales.



Toujours changer les 4 piles ou les 4 accus en même temps. Ne pas utiliser d'accus ou de piles de différentes capacités. Essayer de toujours prendre toutes les piles ou tous les accus **de même marque**.

Le témoin de fonctionnement se met à clignoter lentement quand les piles doivent être changées ou les accus rechargés.

Chargement des accumulateurs

Le chargeur livré recharge des accus vides en 14 heures environ. Enfiler la fiche de charge dans la prise femelle sous l'appareil et brancher le chargeur sur le réseau, le témoin lumineux du chargeur s'allume. Pour des accus neufs ou non utilisés depuis longtemps, cinq cycles de décharge/recharge sont nécessaires afin de retrouver la puissance maximale.



Ne jamais recharger l'appareil sans ses accus. Le processus de charge ne s'arrête pas automatiquement mais l'appareil et ses accus sont protégés contre la surcharge.

Il est également possible d'utiliser des accus traditionnels NiCd à capacité supérieure qui doivent être rechargés dans un chargeur spécial. Veuillez à acheter que des accus de marque.

PROTECTION DE L'APPAREIL

Ne pas exposer l'appareil à des températures et à des variations de température extrêmes (par exemple ne pas le laisser dans la voiture).

L'appareil est robuste et résiste à des chocs et à des chutes d'une hauteur de trépied. Mais cet appareil de mesure doit être manié avec précaution. Toujours effectuer un contrôle de précision après un choc avant de reprendre les mesures.

Le laser peut être utilisé aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur.

MAINTENANCE ET NETTOYAGE

Toute impureté sur les **parties vitrées** à l'orifice de sortie **16** ou sur le prisme **10** influence considérablement la qualité et la portée du faisceau laser. Nettoyer régulièrement avec des cotons tiges.

Veiller également à la propreté du soufflet en caoutchouc **12** et de la plaque rotative pour le prisme **11**. Utiliser un chiffon doux et humide sans adjonction de produit nettoyant. Laisser sécher l'appareil à l'air libre.

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les appareils, de même que leurs accessoires et emballages, doivent tous suivre une voie de recyclage appropriée. Ce manuel a été fabriqué à partir d'un papier recyclé blanchi sans chlore et toutes nos pièces plastiques ont été marquées en vue d'un recyclage sélectif des différents matériaux.



Les piles usagées ne peuvent être jetées avec les déchets ménagés ou au feu ou encore à l'eau. Elles doivent être éliminées conformément à la loi de protection de l'environnement.

GARANTIE

Votre appareil bénéficie d'une garantie de 12 mois pour les matériaux et les éventuelles erreurs de fabrication, conformément aux dispositions légales.

Le fabricant n'est pas responsable des conséquences d'une mauvaise utilisation de l'appareil, ou de son utilisation alors qu'il n'est pas nivelé.



Effectuer un **contrôle de la précision** comme expliqué page 6 avant toute mesure.

La garantie s'annule dès que l'appareil a été ouvert ou que les auto-collants de qualité et de type de l'appareil ont été arrachés.

DONNÉES TECHNIQUES

Précision ^{1,2,4} :	< ± 0.1 mm/m
...avec prisme déviateur ^{1,4} :	< ± 0.2 mm/m
Rotation:	4 vitesses: 10/80/280/800 ¹ /min.
Portée ^{1,3} :	jusqu'à 100 m avec détecteur
Type de laser:	diode laser rouge 635 nm
Puissance du laser:	≤ 1mW, laser de classe 2
Domaine de nivellement:	± 8 % (ca. ± 4,8°, valeur typique)
Durée de nivellement:	30 sec.(valeur typique)
Témoins de nivellement:	2 LEDs; le faisceau clignote
Diamètre du faisceau (1):	ca. 5 mm au point de sortie du rayon
Alimentation électrique:	4 x 1,5 V piles rondes C (LR14)
Température d'utilisation:	- 5° C ... + 45 ° C
Température de stockage:	- 20° C ... + 70° C
Vis de raccord trépied:	5/8" horizontal et vertical
Dimension et poids:	180 x 150 x 130 mm / 1,9 kg
Déconnexion température:	plus de faisceau
Déconnexion sous-tension:	plus de faisceau

1) à une température ambiante de 21°C

2) point d'aplomb sans prisme déviateur

3) par conditions atmosphériques favorables

4) le long des axes

Nous confirmons ici que le laser de mesure (S/N page 69) répond à sa sortie d'usine aux normes techniques annoncées dans le manuel d'utilisation ci-joint.

Tous nos appareils sont soumis à un contrôle minutieux à 100% dont les valeurs individuelles sont consignées chez nous.

La direction

Norme di Sicurezza	26
Informazioni Importanti	26
COMPONENTI	27
NORME DI UTILIZZO	27
Puntamento Manuale	27
Rotazione Standard	28
Allineamento e Scansione	28
Avviso di Autolivellamento e Fuori Bolla	28
PRECISIONE	29
Influenza sulla precisione	29
Controllo precisione	29
ESEMPI DI UTILIZZO	30
Tracciamento Quote	30
Lavorare in parallelo	30
Squadrare	30
Trasferire il punto a terra	30
ALIMENTAZIONE	31
Installazione Batterie	31
Durata Batterie	31
Ricarica Batterie	31
PROTEZIONE STRUMENTO	31
PULIZIA E MANUTENZIONE	32
NORME PRECAUZIONALI PER L'AMBIENTE	32
Garanzia	32
CARATTERISTICHE TECNICHE	32

SICUREZZA

Radiazione Laser
Non fissare il raggio
prodotto laser di Classe 2

- Non togliere le etichette dallo strumento.
- Laser di Classe 2 (< 1mW, 600 ... 680 nm).
- Controllare che in tutte le zone raggiungibili dal raggio laser non ci siano persone in grado di fissarlo.
- Mai fissare il raggio laser o puntarlo negli occhi di terzi.
- Lavorare sempre in modo da evitare di puntare il raggio laser negli occhi di altre persone.

Informazioni Importanti

- Riferirsi sempre al centro del raggio laser.
- Posizionare lo strumento al centro dell'area di lavoro.
- L'utilizzo del treppiede è consigliato per distanze oltre i 20 m.
- Controllare periodicamente la precisione.
- Sempre posizionare lo strumento su un supporto stabile.
- Tenere puliti i vetri dello strumento.

COMPONENTI

Tasti

- 1 Accensione
- 2 Allineamento
- 3 Velocità di Rotazione
- 4 Freccia Sinistra
- 5 Freccia Destra

Indicatori di Funzione

- 6 Alimentazione
- 7 Asse x
- 8 Asse y
- 9 Ricevitore Comando a Distanza

Componenti del Sistema

- 10 Prisma 90°
- 11 Piatto Magnetico
- 12 Gomma Protettiva
- 13 Maniglia
- 14 Piedini in Gomma
- 15 Attacco Treppiede
- 16 Raggio Laser
- 17 Tacche di Tracciamento

COME LAVORARE

Prima di utilizzare lo strumento installare le batterie ricaricabili e controllarne la carica.

Posizionare lo strumento su una superficie stabile o sul treppiede. Lo strumento riconosce automaticamente se è in verticale o in orizzontale. Se la posizione viene modificata lo strumento deve essere spento e riacceso nella nuova posizione. Un suono avvisa l'operatore dell'impossibilità di proseguire.

Assicurarsi che il prisma **10** sia posizionato correttamente sul rotore **11**. Premere il tasto accensione **1** per accendere lo strumento. L'indicatore di alimentazione **6** si accende ed inizia l'autolivellamento. Per spegnere lo strumento premere nuovamente il tasto di accensione.

Lo strumento è in bolla solo quando i Led di autolivellamento **7, 8** smettono di lampeggiare. Il rotore non ruota fino ad autolivellamento avvenuto. L'indicatore di accensione rimane acceso.

Se lo strumento è posizionato con un'inclinazione superiore $\pm 8\%$, i Led di autolivellamento lampeggiano velocemente per 4 volte. Spegnerlo lo strumento e riposizionarlo.

Puntamento Manuale

Dopo accensione e autolivellamento è possibile puntare il raggio manualmente. In questa condizione si ottiene la massima visibilità del raggio perché, non ruotando, l'energia è concentrata in un solo punto. Spostare il prisma manualmente o premere i tasti freccia 4 e 5 sulla tastiera.

Durante il lavoro in orizzontale il prisma si sposta gradualmente a destra o a sinistra su 360°.

Durante il lavoro in verticale il raggio laser ha un range di spostamento laterale pari al $\pm 8\%$.

Tenendo premuti i tasti freccia è possibile spostare velocemente il raggio.

Rotazione

Premendo il Tasto velocità di rotazione **3** si seleziona il funzionamento in Rotazione. Lo strumento inizia a ruotare alla massima velocità, se si desidera aumentare la visibilità del raggio occorre diminuire la velocità di rotazione. Premendo ancora il tasto **3** la velocità di rotazione diminuisce gradualmente fino ad azzerarsi.



Quando si premono i tasti della tastiera, lo strumento potrebbe andare fuori bolla temporaneamente. Non preoccupatevi, basta attendere il suo riposizionamento.

Utilizzare la massima velocità di rotazione quando si utilizza il ricevitore.

Scansione

Premendo il tasto **2**, si abilita la funzione scansione. Premendolo nuovamente la si disabilita. Tenendo premuto il tasto **2** si può definire il punto di inizio e di fine della scansione ruotando manualmente il prisma. Una volta rilasciato il tasto **2**, la linea verrà creata alla minima velocità di scansione.

E' possibile aumentare/diminuire la velocità di scansione premendo il tasto **3** più volte.

Premendo i tasti freccia **4** e **5** la linea di scansione può essere spostata a destra o a sinistra. Tenendo premuti i tasti freccia lo spostamento della linea scansione viene velocizzato.



Quando si premono i tasti della tastiera lo strumento potrebbe andare fuori bolla temporaneamente. Non preoccupatevi basta attendere il suo riposizionamento.

Avviso di Autolivellamento e Fuori Bolla

Una volta acceso, lo strumento si autolivella entro l'8% ($\pm 0,8$ m / 10 m). Per evitare errori durante l'autolivellamento, la rotazione è bloccata e i led lampeggiano.

Quando è in bolla lo strumento controlla costantemente il suo stato. L'avviso di fuori bolla viene attivato dopo 8 secondi di fuori bolla e agisce in funzione dello stato dello strumento.

- **< 2 mm/10 m:** Questo errore viene corretto senza fermare la rotazione del prisma. Ciò perché è causato da vibrazioni o spostamenti lievi.
- **> 2 mm/10 m < 20 mm/10 m:** Anche questo errore viene corretto automaticamente ma il prisma si ferma durante la correzione in modo da evitare errori di lettura.
- **> 20 mm/10 m:** Questo errore abilita l'avviso di fuori bolla perché può essere causato solo da gravi disturbi allo strumento. Per correggerlo occorre spegnere e riaccendere lo strumento stesso.

PRECISIONE

Influenza sulla precisione

La precisione dello strumento è influenzata da diversi fattori:

- errato posizionamento del prisma.
- temperatura dello strumento.
- pioggia, vento e temperatura ambientale.

Il fattore che influenza maggiormente la precisione dello strumento sono le onde di calore (tipiche dell'estate). Infatti la rifrazione del raggio generata da questa condizione ambientale può influenzare pesantemente la sua precisione.

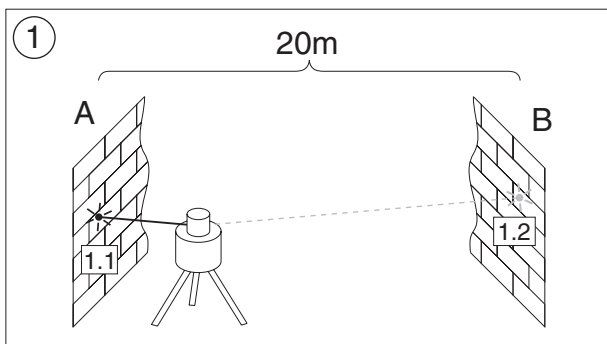


Questo fattore è comune a tutti gli strumenti di misura, anche agli strumenti ottici come livelli e teodoliti.

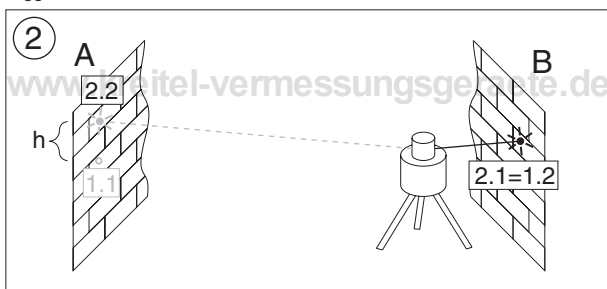
Controllo della precisione

Per controllare la precisione in cantiere, occorre lavorare tra due pareti distanti almeno 20 metri ed eseguire 4 misurazioni utilizzando come supporto un treppiede.

Battere una quota sulla parete A rivolgendo l'asse X- verso la stessa. Dopo l'autolivellamento, battere la quota marcando il centro esatto del raggio laser. Ruotare lo strumento di 180° e battere una seconda quota sulla parete B.



Spostare lo strumento vicino alla parete B e rivolgere l'asse X- alla stessa. Dopo l'autolivellamento, battere la quota marcando il centro del raggio laser. Ruotare lo strumento di 180° e battere una seconda quota sulla parete A. La differenza (h) tra le due quote sulla parete A indica la deviazione del raggio.



Se lo strumento è tarato ($\pm 21''$), la differenza massima di quota è ± 4 mm. La differenza assoluta tra le due quote è 8 mm.

Ripetere lo stesso procedimento per gli assi X+, Y- e Y+.

Se si lavora in condizioni di elevata luminosità ambientale utilizzare il ricevitore

ESEMPI DI UTILIZZO

Tracciamento Quote

Dopo aver montato il prisma, posizionare lo strumento in orizzontale sul treppiede. A questo punto potete ruotare il prisma manualmente o abilitare la rotazione per battere le quote desiderate.

Se lavorate senza treppiede appoggiate lo strumento su una base stabile e misurate la differenza di quota tra il raggio laser e l'altezza desiderata con un comune metro da carpentiere.

Lavoro in parallelo

Per rilevare irregolarità, squadrare, allineare pareti o tracciare linee verticali, il raggio laser senza prisma deve essere posizionato in parallelo ad un riferimento. Ciò significa che il raggio laser deve essere posizionato ad una distanza fissa da 2 punti (es. di una parete).

Posizionare lo strumento in verticale in modo che il raggio laser scorra parallelamente al riferimento (parete). Misurare la distanza tra il raggio e la parete in due punti, uno vicino allo strumento e l'altro ad una certa distanza.

Premere i tasti freccia **4** o **5** per ottenere la stessa distanza sui due punti.



La distanza tra i due punti di riferimento è decisiva in fatto di precisione. Dovrebbe essere la più elevata possibile.

Squadri e Allineamenti Verticali

Posizionare lo strumento senza prisma in verticale e allineare parallelamente alla linea di riferimento (es., parete) il raggio laser. Installare il prisma **10** sul rotore **11**. Il raggio laser è ora a 90° rispetto all'allineamento e facendolo ruotare potrete ottenere piano verticale e squadra.

Trasferimento punti a terra e piombature

L'origine del raggio laser è situata esattamente sopra l'attacco treppiede all'altezza dell'attacco treppiede verticale.

Se si vuole trasferire al soffitto un punto a terra occorre riferirsi alle tacche **17** situate sulla parte inferiore dello strumento. Utilizzando queste tacche lo strumento può essere centrato sul punto a terra e automaticamente si ottiene il punto al soffitto.



Per un migliore posizionamento del laser sul punto a terra contrassegnare il punto con due linee perpendicolari tra di loro.

ALIMENTAZIONE

Installazione Batterie

Rimuovere il comparto batterie svitando le quattro viti. Inserire le batterie ricaricabili nel comparto in modo che il polo negativo sia sulla spirale. Reinstallare il coperchio e avvitare le 4 viti.



Non caricare mai le batterie non ricaricabili. Il Caricabatterie non riconosce il tipo di batterie installate. PERICOLO DI ESPLOSIONE.

Durata Batterie

Le Batterie Ricaricabili (2.000Ah) consentono un tempo di lavoro di 12 ore in rotazione e 8 ore in scansione.

Le batterie alcaline (AlMn) consentono un tempo di lavoro di 25 ore in rotazione e 18 ore in scansione.

Fattori che riducono il tempo di lavoro:

- autolivellamenti frequenti dovuti a vento o vibrazioni;
- sporcizia tra il rotore e la gomma;
- temperature estreme;
- batterie ricaricabili vecchie o con effetto memoria;
- batterie di amperaggio diverso dall'originale;



Togliere le batterie tutte insieme e non usare mai insieme batterie di amperaggio differente, usare solo batterie ricaricabili nuove e perfettamente cariche.

Una carica bassa viene indicata da un lampeggio lento del LED **6**.

Ricarica delle batterie

Il Caricabatterie ha bisogno di 14 ore per caricare le batterie ricaricabili quando sono a zero. Inserire il connettore del caricabatterie nell'apposita presa. Quando il caricabatterie è in ricarica si accende il Led rosso. Batterie ricaricabili nuove o non utilizzate per lungo tempo raggiungono una maggior durata dopo 5 ricariche.



Mai caricare batterie non ricaricabili. La ricarica non termina automaticamente. Comunque sia il caricabatterie che le batterie sono protette da sovraccarico.

PROTEZIONE DELLO STRUMENTO

Non esporre lo strumento a temperature estreme o sbalzi violenti di temperatura- (es. non lasciarlo a lungo in macchina) Lo strumento è molto resistente e può resistere anche a cadute dal treppiede. Prima di continuare il lavoro controllare la calibrazione.

PULIZIA E MANUTENZIONE

Sporco e acqua sulle parti ottiche del laser o del prisma possono influenzare la qualità e la portata del raggio. Pulire con del cotone.

Tenere le parti in gomma e il piatto magnetico particolarmente puliti. Rimuovere eventuale sporco sullo chassis con un panno umido e pulito. Mai usare solventi aggressivi. Fare asciugare lo strumento dopo la pulizia.

NORME PRECAUZIONALI PER L'AMBIENTE

Lo strumento, gli accessori e l'imballo sono riciclabili.

This manual is made of non-chlorine recycling paper.

All plastic parts are marked for recycling according to material type.



Non gettare le batterie usate nella spazzatura, nell'acqua o nel fuoco. Tratarle in accordo con le norme di riciclaggio dei rifiuti.

WARRANTY

In accordo con le leggi vigenti la garanzia è di 12 mesi e copre i difetti di fabbricazione.

Non si assumono responsabilità per danni causati da un uso improprio.



Prima di iniziare a lavorare controllare sempre la precisione dello strumento.

Questa garanzia non è più valida se lo strumento viene aperto o rimosse le etichette di protezione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Precisione ^{1,2,4} :	< ± 21"; ± 0.1 mm/m
...con il pentaprisma 90° ^{1,4} :	< ± 42"; ± 0.2 mm/m
Rotazione:	4 velocità appr. 10/80/280/800 1/min.
Area di Lavoro ^{1,3} :	appr. 330 feet (100 m) con ric.
Laser:	diodo laser rosso 635 nm
Classe:	≤ 1 mW, classe 2
Autolivellamento:	appr. ± 8% (appr. ± 4,8°)
Tempo di Autoliv.:	appr. 30 sec
Indicatori di Autoliv.:	2 LED; laser lampeggia
Raggio Laser diametro ¹ :	appr. 5 mm nell'apparecchio
Alimentazione:	4 x 1.5V C (LR14)
Temp.Lavoro:	23°F...113°F (-5°C ... 45°C)
Temp. Mag.:	-4°F...158°F (-20°C ... 70°C)
Attacco treppiede:	5/8" orizzontale e verticale
Dimensioni/Peso:	180 x 150 x 130 mm / ca. 1,9 kg
Blocco temperatura:	no laser
Batteria Scarica:	no laser

1) 21° Celsius

2) Piombo senza prisma

3) in condizioni ottimali

4) lung gli assi

Ciò certifica che il laser per costruzioni (S/N Page 69) soddisfa le specifiche menzionate quando lascia i nostri stabilimenti.

Tutti gli strumenti sono controllati al 100%; i dati di ogni singolo prodotto sono da noi catalogati.

Il Direttore

PARA SU SEGURIDAD	33
A tener siempre en cuenta	33
ELEMENTOS DEL APARATO	34
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	34
Funcionamiento por punteo	34
Modo de rotación	35
Modo de líneas	35
Nivelado automático y protección contra pisadas	35
PRECISION DEL NIVELADO	35
Influencia sobre la precisión	35
Comprobación de la precisión	36
EJEMPLOS DE TRABAJO	37
Transferir el corte graduado y el punto de la altura	37
Alineación en paralelo	37
Aplicar en ángulo recto / funcionamiento vertical	37
Transferir el punto del suelo al techo / nivel	37
ALIMENTACION DE CORRIENTE	37
Colocación de pilas y acumuladores	37
Duración de vida útil	38
Carga de los acumuladores	38
PROTECCION DEL APARATO	38
LIMPIEZA Y CUIDADOS	38
PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE	38
GARANTIA	39
CARACTERISTICAS TECNICAS	39



PARA SU SEGURIDAD



Rayo láser

No mirar en el rayo de luz.

Láser clase II

- No extraer los rótulos de aviso del aparato.
- Este láser es de la clase II (máx. 1 mW, 600..680 nm, IEC 825-1, 1993).
- Debido a que el haz está concentrado, también tener en cuenta y proteger el paso del haz a larga distancia.
- No mirar **jamás** en el rayo láser ni iluminar los ojos de terceras personas. Ello también es válido para personas que se encuentren situadas a gran distancia del aparato.
- Colocar el aparato siempre de tal manera que el rayo **no** incida a la altura de los ojos de las personas (atención en escaleras).

A tener siempre en cuenta

- Marcar siempre en el centro del punto láser (tabla destino).
- Colocar el aparato en el centro del campo operativo.
- Utilizar en lo posible un trípode para distancias a partir de 20 m.
- Realizar frecuentes comprobaciones de precisión.
- Un funcionamiento seguro depende de que el aparato sea estable.
- Mantener limpias las superficies de cristal del aparato y del prisma desviador.

Acerca del manual

Este manual ha sido preparado según nuestras mejores posibilidades. No nos responsabilizamos de daños derivados de descripciones defectuosas o errores de imprenta. Nos reservamos el derecho a efectuar cambios en el aparato y el funcionamiento por motivos técnicos.

ELEMENTOS DEL APARATO

Teclas del cuadro de mandos

- 1 Tecla de conexión y desconexión
- 2 Tecla de líneas
- 3 Tecla de velocidad y rotación
- 4 Flecha a la izquierda
- 5 Flecha a la derecha

Indicadores de control

- 6 Indicador de servicio
- 7 Indicador de nivelado dirección X
- 8 Indicador de nivelado dirección Y o Z / funcionamiento vertical
- 9 Receptor de infrarrojos para mando a distancia

Elementos del aparato

- 10 Prisma desviador de 90°
- 11 Contraplaca magnética giratoria para el prisma desviador
- 12 Fuelle móvil de goma
- 13 Asidero
- 14 Pies de goma
- 15 Conexión para trípode
- 16 Apertura de salida para rayo láser
- 17 Marcas de centraje

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Antes de la primera puesta en funcionamiento, si es que no se ha realizado ya de fábrica, colocar las pilas o los acumuladores recargables. En el caso de acumuladores, cargar éstos primero. Ver para ello la sección correspondiente.

Colocar el aparato horizontal o verticalmente encima de una base **estable** o conectándolo al trípode a la altura necesaria. El aparato reconoce automáticamente el modo operativo horizontal o vertical según el aparato esté colocado en el momento de conectarlo. Para cambiar el modo operativo, desconectar el aparato, colocarlo en la otra posición y volver a conectarlo. Si se cambia la posición durante el funcionamiento, aparece una señal audible.

Asegurar que el prisma desviador **10** quede seguramente colocado encima de la contraplaca magnética **11**.

Si se pulsa la tecla de conexión y desconexión **1**, el aparato cambia y se conecta el indicador de funcionamiento **6**. El nivelado empieza inmediatamente. Para desactivarlo, volver a pulsar la tecla.

Durante el proceso de nivelación, el rotor está detenido y el láser y los indicadores de nivel empiezan a parpadear. El aparato queda nivelado cuando el láser y los indicadores de nivelado **7** y **8** ya no parpadea. El indicador de funcionamiento queda siempre iluminado.

Si el aparato está inclinado más de un **8 %** (gama de autonivelación), el láser y los indicadores de nivelación parpadearán repetidas veces, 4 veces rápidamente, una tras otra. En este caso debe desconectarse el aparato, volver a alinearse y volver a conectarse.

Funcionamiento por punteo

Después de conectar el láser y de nivelarlo automáticamente, el aparato ya se encuentra en el modo de punteo.

En este modo operativo se logra la **máxima visibilidad**, ya que, al contrario de los haces móviles, toda la energía del láser se concentra en un solo punto. El rayo láser puede alinearse sobre el punto deseado, girando para ello el prisma desviador **10** con la mano o por medio de las teclas **4** y **5**.

En el **modo horizontal**, el punto del láser se desplaza **paso a paso** a la derecha o a la izquierda (360°).

Por el contrario, en el **modo vertical**, el punto láser puede ajustarse en detalle a la derecha con **5** o a la izquierda con **4** para alinearlo simplemente o para regularlo más precisamente. De todas formas, este proceso sólo se efectúa en una zona **limitada** de $\pm 8\%$ de la distancia respectiva.

Si se sujeta esa tecla durante más tiempo, se acelera el movimiento del punto.

Modo de rotación

Si se pulsa la tecla de velocidad y rotación **3**, el aparato pasa al modo de rotación.

El láser se inicia con la mayor velocidad de rotación posible. Para mejorar la visibilidad del rayo láser, puede modificarse la velocidad de rotación. Si se vuelve a pulsar la tecla **3**, la velocidad cambia en 4 fases, hasta detenerse completamente.



Si se pulsan las teclas de mando, puede desequilibrarse el aparato debido a la elevada precisión de medición, de forma que el rotor sólo vuelve a ponerse en marcha después de un nivelado adicional.

Si se trabaja con un receptor, se recomienda utilizar la velocidad de rotación más elevada.

Modo de líneas

Si se pulsa una vez la tecla de líneas **2**, el aparato pasa al **modo de líneas standard**. Si se vuelve a pulsar esta tecla, se detiene el movimiento. Si se mantiene la tecla **2** de forma permanente, puede definirse una **línea programable**, desde el punto inicial al punto final de giro del prisma desviador. Después de soltar la tecla **2**, esta línea se forma con la velocidad más baja.

En dependencia de la longitud de las líneas, la distancia y la visibilidad del rayo láser, puede modificarse la velocidad con que se desplaza el punto. Si se pulsa repetidas veces la tecla de velocidad **3**, cambia la velocidad en 4 pasos.

Con la ayuda de las flechas **4** y **5** puede desplazarse la línea a la derecha o a la izquierda. Si se mantienen esas teclas pulsadas durante un tiempo prolongado, se acelera el movimiento giratorio de la línea.



Si se pulsan las teclas de mando, puede desequilibrarse el aparato debido a la elevada precisión de medición, de forma que el rotor sólo vuelve a ponerse en marcha después de un nivelado adicional.

Nivelado automático y protección contra pisadas

Después de conectar el aparato, se compensan **automáticamente** desniveles de aprox. un 8 % ($\pm 0,8$ m/10 m). Para que el proceso de nivelación sea visible en el lugar de medición y mientras tanto no se trabaje a una altura errónea, el rotor queda detenido durante este tiempo y el láser empieza a parpadear.

Después del nivelado, el láser **controla** la posición. La **protección contra pisadas** se activa después de pulsar una tecla, aprox. 8 segundos después del nivelado. Según la intensidad de la desviación, el aparato ejecuta entonces diferentes acciones:

- Lo cambios de posición **< 2 mm / 10 m** son compensados directamente **sin** que se detenga el rotor. Ello compensa sacudidas del fondo constructivo o oscilaciones debidas al viento.
- Lo cambios de posición **> 2 mm / 10 m < 20 mm / 10 m** son compensados, pero el rotor se detiene mientras tanto para que no resulte una altura equivocada. Además empieza a parpadear el láser.
- Lo cambios de posición **> 20 mm / 10 m** activan la, así llamada, **protección contra pisadas**, para que grandes inclinaciones no produzcan errores en la altura. En este caso se detiene el rotor, se desconecta el láser y se oye una señal audible de aviso, estando el indicador de funcionamiento **6** parpadeando. En este caso, desconectar y volver a conectar el aparato. Seguidamente debe comprobarse la altura original y volver a ajustarse en caso necesario.

PRECISION DEL NIVELADO

Influencia sobre la precisión

La posible precisión del nivelado está influenciada por numerosos factores:

- la precisión de fábrica,
- si hay suciedad que hace que el prisma esté inclinado,
- la temperatura del aparato, y
- los efectos medioambientales, tales como lluvia, viento y temperatura.

La mayor influencia sobre la precisión de medición la tiene la temperatura ambiente. **Diferencias verticales de la temperatura**, especialmente a nivel del suelo, desvían el rayo láser, de forma parecida a los espejismos que aparecen encima del asfalto de calles en verano.

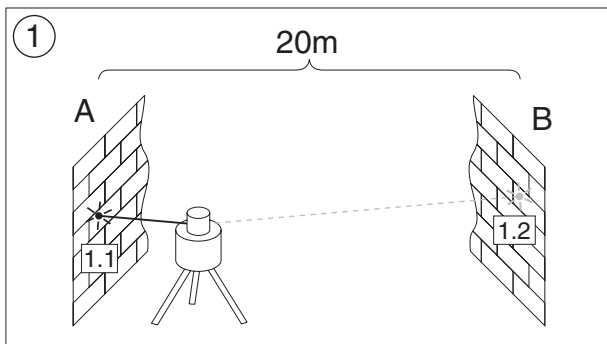


Esto es válido para todos los aparatos de medición ópticos, tales como el Theodolit o aparatos niveladores.

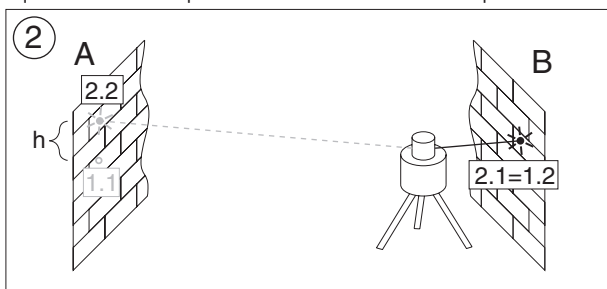
Comprobación de la precisión

Para ello se precisa un tramo libre con una longitud de 20 m entre dos paredes (A y B) y se realiza una **medición de transición** a lo largo de ambos ejes X e Y en el modo operativo horizontal (4 mediciones).

Colocar el láser horizontal sobre una base nivelada o encima de un trípode cercano a la pared (A) y dirigir el **punto** del láser en dirección al eje X hacia la pared próxima (A). Después del nivelado, se marca la altura (centro del haz) en la pared. Girar seguidamente el aparato en 180° , nivelarlo y marcar el centro del haz en la pared distal (B).



Seguidamente se coloca el aparato cerca de la pared B. Alinear el rayo láser del aparato nivelado en dirección al eje X sobre la pared próxima B, de tal forma que se alcance exactamente la altura previamente marcada (partiendo de la medición de la pared A). Girar el aparato 180° , nivelarlo y marcar el centro del haz en la pared A. La diferencia entre los dos puntos aquí marcados corresponde a la desviación efectiva del aparato.



Si el aparato se encuentra en el límite de la precisión de fábrica (± 1 mm en 10 m), a $20 + 20 = 40$ m, la desviación máxima del punto cero es de 4 mm. Además está la imprecisión del prisma desviador que es de 1 mm/10 m, de forma que la distancia a un tramo de medición de 20 m puede alcanzar, como máximo, los 8 mm.

Repetir este proceso de forma análoga para el eje X negativo y para el eje Y positivo y negativo, de forma que se haya medido la altura en las 4 direcciones sobre el mismo punto de viraje.

Si el rayo láser fuese visible con dificultades, puede comprobarse la precisión con la ayuda de un receptor láser. Para ello se procede de la forma antes descrita, se detecta el rayo láser giratorio y se le transfiere a la pared correspondiente. Para ello debe tenerse en cuenta además la precisión del receptor.

EJEMPLOS DE TRABAJO

Transferir el corte graduado y el punto de la altura

Colocar el aparato con el prisma desviador en el **modo operativo horizontal**, de tal forma que el rayo láser se encuentre a la altura deseada (p.ej. por medio de un trípode).

Seguidamente girar el prisma con la mano, enfocándolo al lugar deseado, o utilizar uno de los modos operativos rotatorios.

Al trabajar sin trípode, colocar el aparato encima de una base estable y determinar la diferencia de alturas entre el rayo láser y el punto elevado deseado con la ayuda de un metro. Después de girar el prisma hacia el objetivo, aplicar primero la diferencia de altura medida previamente.

Alineación en paralelo

Para medir irregularidades, aplicar ángulos rectos, alinear paredes intermedias en ángulo recto o aplicar un corte de juntas, debe alinearse primero el haz directamente del aparato, paralelo **sin** prisma desviador, es decir, a la misma distancia de la línea de referencia (pared, junta dilatable).

Colocar para ello el aparato en el **modo operativo vertical**, de tal manera que el haz transcurra más o menos paralelo a la línea de referencia (p.ej. **una pared**). Medir para ello la distancia entre el haz y la referencia, en el aparato y a alguna distancia.

Para ajustar el paralelismo, desplazar el haz por medio de las flechas, hasta que en el aparato y a alguna distancia se obtenga la misma medida.

Al alinear una **junta de dilatación**, se posiciona el aparato de tal manera que el haz transcurre directamente por encima de la junta.



La longitud del tramo de referencia es decisiva para la precisión, por lo que siempre debería ser lo más grande posible.

Aplicar en ángulo recto / funcionamiento vertical

Alinear en primer lugar el rayo láser sin prisma desviador, **paralelo** respecto a la línea de referencia y en el modo operativo vertical. Seguidamente colocar el prisma **10** encima de la contraplaca magnética **11**. La figura del haz desviado marca el ángulo recto y se dispone ahora de él por medio de una superficie vertical, mediante la cual se pueden alinear las paredes intermedias, las ranuras, y cosas parecidas. Se logra la mejor visibilidad por medio del modo operativo lineal (p.ej. como línea vertical).

Transferir el punto del suelo al techo / nivel

El origen del rayo láser del aparato se encuentra situado directamente encima de la horizontal y a la altura de la conexión del trípode. Si se utiliza un **trípode**, se puede colocar un cordón en el tornillo de fijación del trípode, prolongando entonces el láser este cordón hacia arriba (sin prisma).

Para alinear en el suelo existen en el borde inferior del armazón del aparato unas **marcas de centraje 17**, con las cuales se puede alinear el aparato respecto al eje del haz directamente, p.ej. por medio del punto de intersección de la ranura de dos baldosas.



Para alinear mejor el aparato por medio de un punto del suelo, realizar dos líneas auxiliares en ángulo recto a través de este punto (retícula).

ALIMENTACION DE CORRIENTE

Colocación de pilas y acumuladores

Extraer la tapa de las pilas, soltando para ello los 4 tornillos de hexágono interior. Colocar las pilas o los acumuladores en la casilla, de tal forma que el **contacto negativo** quede apoyado **encima de los campos espirales de las pilas**. Colocar la tapa y fijarla con los tornillos de hexágono interior.



Al utilizar pilas, procurar que éstas no vayan a ser cargadas, pues, al cargar, el aparato no distingue entre pilas y acumuladores y existe PELIGRO DE EXPLOSION.

Duración de vida útil

Si se utilizan pilas alcalinas (AlMn) (babycell LR 14), la vida útil es de aprox. 25 h en rotación y de aprox. 18 h en funcionamiento lineal.

Los acumuladores de NiCd permiten una vida útil de aprox. 12 h en rotación y de aprox. 8 h en funcionamiento lineal.

Las siguientes maniobras reducen la vida útil del aparato:

- frecuentes regulaciones de la posición (viento, sacudidas),
- existencia de suciedad entre la placa de montaje y el fuelle de goma,
- temperaturas extremas,
- acumuladores viejos; carga frecuente de acumuladores todavía llenos (efecto de memoria),
- el uso de pilas con diferentes niveles de carga.



Cambiar las pilas y los acumuladores siempre juntos. No utilizar nunca pilas y acumuladores de capacidades diferentes. En lo posible, utilizar pilas y acumuladores del **mismo** fabricante, **nuevos y cargados recientemente**.

El indicador de servicio **6** empieza a parpadear cuando hay que cambiar o cargar pilas y acumuladores respectivamente.

Carga de los acumuladores

El cargador de corriente correspondiente precisa aprox. 14 horas para cargar acumuladores vacíos. Colocar para ello el enchufe del cargador en el casquillo de carga del aparato. cuando se está cargando, se ilumina una luz roja indicadora en el enchufe del cargador. Los acumuladores nuevos o no utilizados durante largo tiempo sólo alcanzan la potencia máxima al cabo de cinco ciclos de carga y descarga.



No cargar nunca sin haber colocado los acumuladores. El proceso de carga no se finaliza automáticamente. De todas formas, el cargador y los acumuladores están protegidos contra sobrecargas.

Acumuladores de carga rápida también pueden cargarse rápidamente fuera del aparato por medio de un cargador especial.

PROTECCION DEL APARATO

No exponer el aparato a temperaturas o variaciones de temperatura extremas (p.ej., no dejarlo en el coche).

El aparato está construido de forma muy resistente y soporta también caídas y vuelcos del trípode. De todas formas debe manejarse el aparato de medición con esmero. Después de haber habido un intenso efecto en este sentido, debe volver a comprobarse la precisión del nivelado antes de empezar a trabajar.

Este aparato puede utilizarse, tanto en el interior, como en el exterior.

LIMPIEZA Y CUIDADOS

La suciedad existente en las **superficies de cristal** de la abertura de salida **16** o del prisma **10** disminuye de forma decisiva la calidad del rayo y su alcance. Limpiar los cristales con varillas de algodón y procurar no dejar borrón.

El fuelle de goma **12** y la contraplaca magnética **11** deben mantenerse especialmente limpias. Limpiar la suciedad con la ayuda de un paño blando y húmedo. No utilizar detergentes ni disolventes fuertes. Dejar secar el aparato al aire libre cuando esté mojado.

PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

El aparato, los accesorios y el embalaje deben reciclarse en su momento de una forma ecológica.

Estas instrucciones de servicio están impresas en papel reciclado y blanqueado sin cloro.



Todas las piezas de material sintético han sido marcadas de forma que puedan separarse los diferentes materiales y reciclarse por separado.

Las pilas y los acumuladores gastados no deben tirarse a la basura, al fuego ni al agua, sino evacuarse de una manera ecológica.

GARANTIA

Este aparato tiene según las disposiciones legales una garantía de 12 meses para materiales y fallos de mano de obra.

El fabricante no se responsabiliza de desperfectos debidos al uso de aparatos no ajustados.



Antes de empezar a trabajar debe comprobarse siempre la **precisión** (ver para ello el párrafo correspondiente).

Esta garantía se extingue cuando se abre el aparato o si se extraen las placas del tipo.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Precisión de le medición ^{1,2,4} :	< ± 0,1 mm/m
... con prisma desviador ^{1,4} :	< ± 0,2 mm/m
Rotación:	4 velocidades, típ. 10, 80, 280, 800 ¹ /min.
Alcance ^{1,3} :	aprox. 100 m radio con detector
Tipo de láser:	láser de diodo rojo 635 nm
Potencia del láser:	≤ 1 mW, láser clase II
Gama de autonivelación:	típ. ± 8 % (aprox. 4,8°)
Tiempo de nivelación:	típ. 30 seg.
Indicador de nivelación:	2 LEDs, el láser parpadea
Diámetro del haz ¹ :	aprox. 5 mm en el aparato
Alimentación de corriente:	4 x babycells de 1,5 V del tipo C (LR 14)
Temperatura de servicio:	-5°C ... +45°C
Temperatura de almacenamiento:	-20°C ... +70°C
Conexiones del trípode:	5/8" horizontal y vertical
Peso:	180 x 150 x 130 mm / ca. 1,9 kg
Desconexión por la temperatura:	Extinción del rayo láser ...
Desconexión de baja tensión:	Extinción del rayo láser

1) a 21° Celsio

2) Haz de referencia sin errores de desviación por el prisma desviador

3) En el caso de condiciones atmosféricas óptimas

4) a lo largo de los ejes

Con la presente confirmamos que el láser para obras (S/N p. 69)

correspondía a las especificaciones de las instrucciones de servicio suministradas en el momento de salir de fábrica,

y que todos los aparatos han sido sometidos a una comprobación completa, estando los datos de cada uno guardados en nuestra empresa.

La Dirección Gerente

VOOR UW VEILIGHEID	40
Absoluut in acht nemen	40
ONDERDELEN VAN HET APPARAAT	41
INGEBRUIKNAME	41
Puntmode	41
Rotatiemode	42
Lijnmode	42
Automatisch waterpassen en schokbeveiliging	42
WATERPASNAUWKEURIGHEID	42
Invloeden op de nauwkeurigheid	42
Controle van de nauwkeurigheid	43
WERKVOORBEELDEN	44
Maat/hoogtepunt overbrengen	44
Parallel uitrichten	44
Rechte hoek aftekenen/verticale positie	44
Bodempunt op plafond overbrengen / loodstraal	44
STROOMVOORZIENING	44
Batterijen plaatsen	44
Levensduur	45
Batterijen laden	45
BESCHERMING VAN HET TOESTEL	45
REINIGING EN ONDERHOUD	45
BESCHERMING VAN HET MILIEU	45
GARANTIE	46
TECHNISCHE GEGEVENS	46



VOOR UW VEILIGHEID



Laserstraal
Niet in de straal kijken
Laserklasse 2

- Waarschuwbordjes aan het toestel niet verwijderen!
- Laser van de klasse 2 (max. 1mW, 600..680 nm; IEC 825-1: 1993)
- De laserstraal heeft een sterke concentratie en een grote draagwijdte. Gelieve de veiligheidsregels te respecteren over de hele afstand.
- **Nooit** direct in de laserstraal kijken of met de laserstraal in de ogen van iemand anders stralen ongeacht de afstand tussen de persoon en het toestel.
- Het toestel altijd hoger of lager zetten dan de ooghoogte van de personen op de werf. (opgelet op trappen)

Absoluut in acht te nemen

- Neem altijd het midden van het punt als referentie.
- Plaats de laser in het midden van uw werkterrein.
- Een statief wordt aanbevolen voor metingen van meer dan 20 meter.
- Controleer regelmatig de nauwkeurigheid van het toestel.
- Plaats uw toestel steeds op een stabiele ondergrond.
- Reinig de glazen oppervlakken en het afbuigprisma van de laser.

Over deze handleiding

Deze handleiding werd naar best vermogen opgesteld. Voor schade die door een foute beschrijving of door drukfouten veroorzaakt wordt, kunnen we niet aansprakelijk gesteld worden. Technische wijzigingen aan het toestel en de functies zijn voorbehouden.

ONDERDELEN VAN HET APPARAAT

Bedieningstoetsen

- 1 Aan/uit-toets
- 2 Toets voor lijnfunctie
- 3 Snelheids- en rotatietoets
- 4 Pijltoets links
- 5 Pijltoets rechts

Controle-indicatoren

- 6 Bedrijfsindicator
- 7 Waterpasindicator x-richting
- 8 Waterpasindicator y-richting resp. z-richting/verticale positie
- 9 Infraroodontvanger voor afstandsbediening

Onderdelen van het toestel

- 10 90°-afbuigprisma
- 11 Roterende magneetplaat voor afbuigprisma
- 12 Beweegbare rubberbalg
- 13 Draaggreep
- 14 Rubberen voeten
- 15 Statiefaansluiting
- 16 Voor de laserstraal Uitgang
- 17 Centreermarkeringen

INGEBRUIKNAME

Voor de eerste ingebruikname, mocht dit nog niet in de fabriek gebeurd zijn, de batterijen of oplaadbare batterijen plaatsen. Wouten oplaadbare batterijen gebruikt, eerst de batterijen opladen. Zie het betreffende hoofdstuk.

Toestel horizontaal of verticaal op een **stabiele** ondergrond of met de statiefaansluiting op een statief op de gewenste hoogte opstellen. Het toestel herkent automatisch een horizontale of een verticale positie afhankelijk van de positie van het toestel bij het inschakelen. Om de positie te wijzigen moet het toestel uitgeschakeld worden, in de andere positie gebracht worden en opnieuw ingeschakeld worden. Positiewijzigingen tijdens het gebruik veroorzaken een waarschuwingssignaal.

Zorg ervoor dat het afbuigprisma **10** goed op de magneettegenplaat **11** zit. Door op de aan/uit-toets **1** te drukken activeert u het toestel en de bedrijfsindicator **6**. Het automatisch nivelleren begint onmiddellijk. Om uit te schakelen opnieuw op de toets drukken.

Tijdens het nivelleren staan de rotor en de laserstraal stil en de waterpasindicatoren knipperen. Het toestel staat waterpas als de laserstraal en de waterpasindicatoren **7** en **8** niet meer knipperen. De bedrijfsindicator brand permanent.

Staat het toestel meer dan 8% schuin (zelfnivelleringsbereik), dan knipperen laser en waterpasindicatoren 4 keer snel na elkaar. Dan het toestel uitschakelen, opnieuw afstellen en opnieuw inschakelen.

Puntmode

Na het inschakelen van de laser en het automatisch nivelleren, bevindt het toestel zich in de puntmode.

In deze mode wordt de **hoogste zichtbaarheid** bereikt omdat in tegenstelling tot de draaiende straal de volledige laserenergie op één punt geconcentreerd wordt. De laserspot wordt direct door het draaien van het afbuigprisma **10** met de hand of met de toetsen **4** en **5** op de gewenste plaats gericht.

In **horizontale positie** wordt de laserspot daarmee stapsgewijs naar rechts of links (360°) verplaatst.

In **verticale positie** daarentegen kan de laserspot voor het eenvoudig uitlijnen of parallel uitrichten door het indrukken van de toetsen **5** en **4** respectievelijk naar rechts of naar links worden verplaatst. Dit gebeurt binnen een **begrensd** bereik van $\pm 8\%$ van de betreffende afstand. Worden de toetsen langer ingedrukt, dan versnelt de verpaatsing.

Rotatiemode

Door het indrukken van de snelheids- en rotatietoets **3** bevindt het toestel zich in de rotatiemode.

De laser start met de grootste rotatiesnelheid. Om de zichtbaarheid van de laserstraal te verbeteren, kan men de rotatiesnelheid wijzigen. Door opnieuw op toets **3** te drukken, vermindert de snelheid in 4 standen tot aan stilstand.



Door het indrukken van de bedieningstoetsen kan het toestel door de hoge gevoeligheid uit de nivellering gebracht worden, zodat de rotor pas na het nivelleren opnieuw draait.

Wordt er een ontvanger gebruikt, dan is de hoogste rotatiesnelheid aan te bevelen.

Lijmode

Door één keer op de lijntoets **2** te drukken, bevindt het toestel zich in de **standaard lijnmode**, door nog eens op de toets te drukken stopt de beweging. Blijft u op de toets drukken, dan kunt u door het draaien van het afbuigprisma van een begin- naar een eindpunt een **programmeerbare lijn** definiëren. Na het loslaten van toets **2** wordt die lijn in de laagste snelheid afgebeeld.

Afhankelijk van de lengte van de lijn, de verwijdering en de zichtbaarheid van de laserstraal kan de snelheid van de puntbeweging veranderd worden. Door het herhaald indrukken van de snelheidstoets **3** verandert de snelheid in 4 standen.

Met de pijltoetsen **4** en **5** kan de lijn naar rechts of links verplaatst worden. Wordt de toets langere tijd ingedrukt, dan versnelt de draaibeweging van de lijn.



Door het indrukken van de bedieningstoetsen kan het toestel door de hoge gevoeligheid uit de nivellering gebracht worden, zodat de rotor pas na het nivelleren opnieuw draait.

Automatisch nivelleren, schokbeveiliging

Na het inschakelen compenseert het toestel **automatisch** oneffenheden van ca. 8% ($\pm 0,8$ mm/10 m). Om het nivelleren op de meetplaats zichtbaar te maken en ondertussen geen foute hoogte weer te geven, staat de rotor ondertussen stil en de laserspot knippert.

Na het nivelleren **controleert** de laser de positie. De **schokbeveiliging** wordt na elke druk op de toets ca. 8 seconden na het nivelleren geactiveerd. Afhankelijk van de grootte van de afwijking voert het toestel dan verschillende acties uit:

- **< 2 mm / 10 m:** Positieveranderingen worden **zonder** het stoppen van de rotor direct gecompenseerd. Dit compenseert trillingen van de ondergrond of trillingen door de wind.
- **> 2 mm / 10 m < 20 mm / 10 m:** Positieveranderingen worden weliswaar gecompenseerd, maar de rotor wordt gestopt zodat er geen verkeerde hoogtes gegeven worden. Bovendien knippert de laser.
- **> 20 mm / 10 m:** De positiewijzigingen activeren de zogenaamde **schokbeveiliging** zodat grotere positiewijzigingen niet tot hoogtefouten leiden. Hier stopt de rotor, de laser wordt uitgeschakeld, er weerklinkt een waarschuwingssignaal en bedrijfsindicator **6** knippert. Op dat moment uit- en opnieuw aanschakelen. Nu moet de oorspronkelijke hoogte gecontroleerd of opnieuw ingesteld worden.

WATERPASNAUWKEURIGHEID

Invloeden op de nauwkeurigheid

De mogelijke waterpasnauwkeurigheid is afhankelijk van vele factoren:

- Afstelling bij het verlaten van de fabriek
- Schuin prisma door vuil
- Temperatuur van het toestel
- Omgevingsomstandigheden zoals regen, wind en temperatuur

De grootste invloed op de meetprecisie heeft de omgevingstemperatuur. Vooral **verticale temperatuurverschillen** in de buurt van de grond buigen de laserstraal af of doen de laserstraal boven heet asfalt flikkeren.

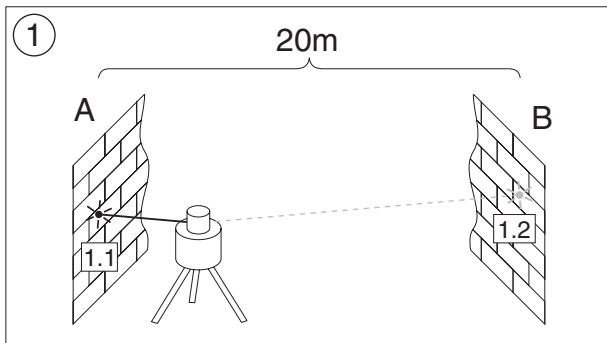


Dit geldt voor alle optische meettoestellen, zoals theodoliet of waterpas!

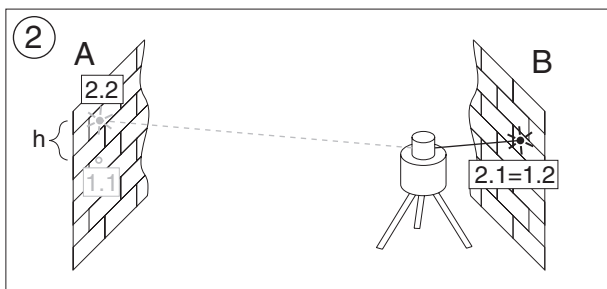
Controle van de nauwkeurigheid

Er is een vrij meettraject van 20 m nodig tussen twee muren (A en B) en een **omslagmeting** over beide assen x en y in horizontale positie (4 metingen).

Plaats de laser horizontaal op een effen ondergrond of op een statief in de buurt van de ene muur (A) en richt het laserpunt in de richting van de x-as naar de dichtste muur (A). Na het nivelleren wordt de hoogte (midden straal) op de muur aangebracht. Dan het toestel 180° draaien, nivelleren en het midden van de straal op de verste muur (B) markeren.



Nu plaatst u het toestel in de buurt van muur B. Richt de laserstraal van het genivelleerde toestel in de richting van de x-as naar muur B, naar de voordien gemarkeerde hoogte (uit de meting van muur A). Draai het toestel 180°, nivelleer het en markeer het midden van de straal op muur A. Het verschil van de beide hier gemarkeerde punten geeft nu de werkelijke afwijking van het toestel weer.



Ligt het toestel aan de grens van de fabrieksnauwkeurigheid (± 1 mm op 10 m), dan bedraagt bij $20 + 20 = 40$ m de maximale afwijking van de nulpositie 4 mm. Hierbij komt nog de afwijking van het afbuigprisma van 1 mm / 10 m zodat de afstand bij een meettraject van 20 m maximaal 8 mm kan bedragen.

Dit moet op dezelfde manier voor de negatieve x-as en voor plus- en min-y herhaald worden zodat de hoogte in alle vier de richtingen op hetzelfde punt op de muur gemeten wordt.

Is de laserstraal moeilijk zichtbaar, dan kunt u de nauwkeurigheid met behulp van een laserontvanger controleren. Hierbij moet u zoals hierboven beschreven tewerk gaan. De roterende laserstraal wordt gezocht en op de betreffende muur overgedragen. Hierbij moet ook de ontvangst-nauwkeurigheid in acht genomen worden.

WERKVOORBEELDEN

Maat/hoogtepunt overbrengen

Laser met afbuigprisma in **horizontale positie** opstellen (b.v. met een statief) zodat de laserstraal zich op de gewenste hoogte bevindt.

Dan de prisma ofwel met de hand op de gewenste hoogte draaien of een van de rotatiemodes gebruiken.

Bij werkzaamheden zonder statief: apparaat op een stabiele ondergrond neerzetten en het hoogteverschil tussen de laserstraal en het gewenste hoogtepunt met behulp van een meetlat vaststellen. Na het draaien van het prisma op de gewenste hoogte moet het voordien gemeten hoogteverschil gemarkeerd worden.

Parallel uitrichten

Om oneffenheden te meten of rechte hoeken af te tekenen of om tussenmuren uit te richten of om een voegsnede af te tekenen, moet eerst de directe straal uit het toestel **zonder afbuigprisma** parallel, d.w.z. op dezelfde afstand van de referentielijn (muur, uitzetvoeg), uitgezet worden.

Hiertoe het toestel in **verticale positie** zodanig opstellen dat de straal ongeveer parallel met de referentielijn (b.v. **muur**) loopt. Hiertoe het verschil van de straal aan het toestel en de referentielyn als referentie nemen..

Om de paralleliteit in te stellen, de straal met de pijltoetsen verplaatsen zodat langs de laserstraal de afstand tussen de straal en de referentielyn overal gelijk is.

Bij het uitrichten aan een **uitzetvoeg** wordt het toestel zodanig gepositioneerd dat de straal direct over de voeg loopt.



De lengte van de referentieafstand is doorslaggevend voor de nauwkeurigheid en moet altijd zo lang mogelijk zijn.

Rechte hoek aftekenen / verticale positie

Laserstraal eerst zonder afbuigprisma in verticale positie **parallel** aan de referentielijn uitrichten. Dan prisma **10** op de magneettegenplaat **11** zetten. De rechte hoek wordt door de afgebogen straal weergegeven. Die staat nu als verticaal vlak ter beschikking. Tussenmuren, kozijnen e.d. worden hierop uitgericht. De beste zichtbaarheid wordt met de lijnmode bereikt (b.v. als verticale lijn).

Bodempunt op plafond overbrengen – loodstraal

De laseroorsprong van het toestel bevindt zich direct boven de horizontale en ter hoogte van de verticale statiefaansluiting. Wordt er een **statief** gebruikt, dan kan er een peillood aan de bevestigingsschroef van het statief aangebracht worden, waarbij de laser (zonder prisma) dan dit peillood naar boven verlengt.

Om op de vloer uit te richten, bevinden er zich aan de onderste rand van de behuizing van het toestel **centreermarkeringen 17**. Hiermee kan het toestel met de laseras direct, b.v. via het snijpunt van twee tegelvoegen, uitgericht worden.



Om het toestel beter uit te richten boven het vloerpunt de twee rechthoekige hulplijnen (draadkruis) door het punt markeren.

STROOMVOORZIENING - VOEDING

Batterijen plaatsen

Het deksel van het batterijvak door het lossen van de 4 inbusschroeven afnemen. Batterijen in het batterijvak leggen, zodat het **mincontact op de batterijspiraalveren** ligt. Deksel aanbrengen en met inbusschroeven vastzetten.



Worden er alkaline batterijen gebruikt, let er dan absoluut op dat die niet geladen worden. Bij het laden maakt het toestel geen onderscheid tussen alkaline en oplaadbare batterijen.

Levensduur

Met de alkaline (AlMn)-batterijen (babycel LR 14) bedraagt de levensduur ca. 25 h in rotatie- en ca. 18 h in de lijnmode.

NiCd-batterijen hebben een werkingsduur van ca. 12 h in rotatie- en ca. 8 h in de lijnmode.

De volgende factoren verminderen de levensduur:

- Het vaak bijregelen van de positie (wind, trillingen)
- Vuil tussen magneetplaat en rubber
- Extreme temperaturen
- Oude batterijen, vaak laden van nog bijna volle batterijen
- Gebruik van batterijen met een verschillende laadtoestand



Batterijen altijd samen vervangen. Nooit batterijen met een verschillende capaciteit gebruiken, indien mogelijk **nieuwe of pas geladen** batterijen/ **van éénzelfde** fabrikant gebruiken.

Een aanwijzing voor het laden of het vervangen van de batterijen krijgt u via de langzaam knipperende bedrijfsindicator **6**.

Batterijen laden

Het bijgeleverde netlaadtoestel heeft ca. 14 uur nodig om een lege batterij op te laden. Hiertoe de lader in de laadplug van het toestel steken. De laadfunctie wordt door een rode weergavelamp aan de lader weergegeven. Nieuwe of lange tijd niet gebruikte batterijen zorgen pas na vijf laad- en ontladbeurten voor een maximaal vermogen.



Nooit laden zonder batterijen. Het laden wordt niet automatisch beëindigd, laadtoestel en batterijen zijn echter beveiligd tegen het overladen.

Snel oplaadbare accu's kunnen ook buiten het toestel in een geschikt laadtoestel snelgeladen worden.

BESCHERMING VAN HET TOESTEL

Toestel niet aan extreme temperaturen en grote temperatuurschommelingen blootstellen (niet in de auto laten liggen).

Het toestel is zeer robuust en kan een val ter hoogte van een statief weerstaan. Toch moet er zorgvuldig met meettoestellen omgesprongen worden. Na sterke schokken moet de waterpasnauwkeurigheid gecontroleerd worden.

Het apparaat is zowel geschikt om binnen als buiten te gebruiken.

REINIGING EN ONDERHOUD

Vervuiling van de **glazen vlakken** aan de laserauitgang **16** of prisma **10** beïnvloeden de kwaliteit van de straal en de reikwijdte. Met wattenstaafjes schoonmaken. Op pluisjes letten.

Rubber **12** en magneetplaat **11** bijzonder schoon houden. Vuil met een vochtige, zachte doek afvegen. Geen bijtende reinigings- en oplosmiddelen gebruiken. Een nat toestel aan de lucht laten drogen.

BESCHERMING VAN HET MILIEU

Het apparaat, de accessoires en de verpakking moeten op een milieuvriendelijke manier verwerkt worden.

Deze handleiding is op chloorvrij gerecycleerd papier gemaakt.

Alle kunststofdelen zijn voorzien van een embleem voor een selectieve recyclage van de verschillende materialen.



Opgebruikte batterijen niet met het huisvuil weggooien, in het vuur of het water gooien, maar op een milieuvriendelijke manier laten verwerken.

GARANTIE

Uw apparaat geniet een garantie van 12 maanden op de materialen en op eventuele fabrieksfouten conform de geldende wettelijke regelingen.

Voor schade die ontstaat door het gebruik van een verkeerd afgesteld toestel kan de fabrikant niet aansprakelijk gesteld worden.



Voor het begin van de werkzaamheden altijd een **nauwkeurigheidscntrole** uitvoeren, zoals beschreven in het betreffende hoofdstuk.

U kunt geen aanspraak meer op garantie maken als het toestel geopend wordt of als de typeplaatjes verwijderd worden.

TECHNISCHE GEGEVENS

Nauwkeurigheid ^{1,2,4} :	< ± 0,1 mm/m
... met afbuigprisma ^{1,4} :	< ± 0,2 mm/m
Rotatie:	4 snelheden; typ. 10/80/280/800 1/min.
Reikwijdte ^{1,3} :	ca. 100 m radius met ontvanger
Lasertype:	rode diodenlaser 635 nm
Laservermogen:	≤ 1 mW, laserklasse 2
Automatisch nivellerings:	typ. ± 8 % (ca. ± 4,8°)
Nivelleringsstijd:	typ. 30 sec
Waterpasindicator:	2 LED's, laser knippert
Straaldiameter ¹ :	ca. 5 mm aan het toestel
Stroomvoorziening:	4 x 1,5 V babycellen type C (LR 14)
Gebruikstemperatuur:	- 5°C ... + 45°C
Opslagtemperatuur:	- 20°C ... + 70°C
Statiefaansluitingen:	5/8" horizontaal en verticaal
Gewicht:	180 x 150 x 130 mm / 1,9 kg
Temperatuuruitschakeling:	Uitgaan van de laserstraal...
Laagspanningsuitschakeling:	Uitgaan van de laserstraal

1) bij 21°C

2) loodstraal zonder afbuigfout van het afbuigprisma

3) bij ideale atmosferische omstandigheden

4) langs de assen

Hiermee bevestigen we dat de bouwlaser (S/N S. 69) bij het verlaten van de fabriek voldoet aan de specificaties in de gebruiksaanwijzing. Alle toestellen worden aan een volledige controle onderworpen, de specifieke gegevens hierover worden bij ons bewaard.

De directie

FÖR ER SÄKERHET	47
Beakta under alla omständigheter	47
KOMPONENTER	48
IDRIFTTAGANDE	48
Punktdrift	48
Rotermod	49
Linjemed	49
Automatisk avvägning och taksäkring	49
AVVÄGNINGSNOGGRANNHET	49
Noggrannhetsfaktorer	49
Noggrannhetskontroll	50
ANVÄNDNINGSEXEMPEL	51
Överföring av meterrits/höjdnivå	51
Parallell inriktning	51
Inmärkning av rät vinkel/vertikaldrift	51
Överföring av golvpunkt mot innertak / lod	51
STRÖMFÖRSÖRJNING	51
Isättning av batterier/ackumulatorer	51
Drifttid	52
Laddning av ackumulatorer	52
APPARATSKYDD	52
RENGÖRING OCH SKÖTSEL	52
MILJÖHÄNSYN	52
GARANTI	53
TEKNISKA DATA	53



FÖR ER SÄKERHET



Laserstrålning

Blicka inte mot strålen

Laser klass 2

- Avlägsna inte varningsskyltarna på apparaten!
- Lasern tillhör klass 2 (max. 1 mW, 600..680 nm; IEC 825-1: 1993)
- P.g.a. den koncentrerade laserstrålen ska strålområdet beaktas och säkras även på större avstånd!
- Rikta **aldrig** blicken mot strålen och lys **aldrig** andra personer i ögonen! Detta gäller även på större avstånd från apparaten!
- Ställ alltid upp apparaten så, att personer **inte** träffas av strålning i ögonhöjd (se upp vid trappor).

Beakta under alla omständigheter

- Markera alltid i mitten av laserpunkten (måltavla)
- Ställ upp apparaten i mitten av arbetsfältet
- Använd om möjligt stativ för avstånd större än 20 m
- Kontrollera ofta laserdonets noggrannhet
- Att apparaten står stabilt är grunden för en säker drift
- Håll glasytor på apparaten samt brytningsprisma rena

Om handboken

Den här handboken har framställts enligt bästa vetande och samvete. Vi ansvarar ej för skador som uppstår genom felaktig beskrivning eller tryckfel. Vi reserverar oss för tekniska apparat- och funktionsändringar.

KOMPONENTER

Manöverpanelknappar

- 1 Strömställare
- 2 Linjeknapp
- 3 Hastighets- och rotationsknapp
- 4 Pilknapp vänster
- 5 Pilknapp höger

Kontrollsignallampor

- 6 Funktionslampa
- 7 Avvägningssignallampa X-riktning
- 8 Avvägningssignallampa Y-riktning resp. Z-riktning/vertikaldrift
- 9 Infrarödmottagare för fjärrkontroll

Komponenter

- 10 90°-brytningsprisma
- 11 Roterande magnetmotskiva för brytningsprisma
- 12 Rörlig gummibälg
- 13 Bärhandtag
- 14 Gummifötter
- 15 Stativanslutning
- 16 Utloppsöppning för laserstrålen
- 17 Centremarkeringar

IDRIFTTAGANDE

Sätt i batterier resp. återuppladdningsbara batterier (ackumulatorer) före det första idrifttagandet, om det inte redan skett på fabriken. Vid ackumulatordrift laddar man först ackumulatorena, se motsvarande kapitel.

Ställ upp apparaten horisontellt eller vertikalt på ett **stabilt** underlag eller medels stativanslutning på ett stativ på önskad höjd. Apparaten känner automatiskt igen horisontellt eller vertikalt driftsätt allt efter apparatens läge vid inkoppling. Vill man ändra driftsättet kopplar man ur apparaten, placerar den i det andra läget och kopplar på den igen. Lägesändringar under drift ger upphov till en varningssignal.

Se till att brytningsprismat **10** sitter fast ordentligt på magnetmotskivan **11**.

Tryck strömställaren **1** för att inkoppla apparaten och funktionslampan **6**. Avvägningen börjar omedelbart. Tryck knappen på nytt för att fränkoppla apparaten.

Under avvägningsförloppet står rotationsskivan och lasern stilla och avvägningssignallamporna blinkar. Apparaten är avvägd när lasern och avvägningssignallamporna **7, 8** upphör att blinka. Funktionslampan lyser kontinuerligt.

Om apparaten står snett med mer än 8 % (självavvägningsområde), blinkar laser och avvägningssignallampor snabbt 4 gånger i rad återkommande. Fränkoppla då apparaten, inrikta in på nytt och inkoppla apparaten igen.

Punktdrift

Efter inkopplingen av lasern och den automatisk avvägningen befinner sig apparaten i punktdrift.

I det här driftsättet uppnås **maximal siktbarhet**, eftersom hela laserenergin koncentreras på en punkt, i motsats till den flyttade strålen. Laserstrålen riktas på det önskade stället genom manuell vridning av brytningsprismat **10** resp. med knapparna **4** och **5**.

I **horisontaldrift** flyttas laserpunkten därmed **stegvis** åt höger resp. vänster **cirkulerande** (360°).

I **vertikaldrift** däremot kan laserpunkten finjusteras för den enklare syftningen eller parallella inriktningen åt höger **5** resp. vänster **4**. Detta sker emellertid endast i ett **begränsat** område på $\pm 8\%$ av det respektive avståndet.

Om knapparna hålls nedtryckta längre påskyndar detta punktrörelsen.

Rotationsmod

Trycker man hastighets- och rotationsknappen **3** befinner sig apparaten i rotationsmod.

Lasern startar med den högsta rotationshastigheten. För att förbättra laserstrålens siktbarhet kan man förändra rotationshastigheten. Trycks knapp **3** på nytt, minskas hastigheten i 4 steg fram till stillastående.



Vid tryckning av manöverknapparna kan apparaten falla ur avvägningen p.g.a. den höga mätnoggrannheten, så att rotorn inte startar förrän efter att avvägning skett på nytt.

Vid arbeten med mottagare rekommenderas den högsta rotationshastigheten.

Linjemod

Genom att trycka linjeknapp **2** befinner sig apparaten i **Standard-linjemod**, trycks knappen på nytt stoppas rörelsen. Om knapp **2** hålls nedtryckt kontinuerligt kan man definiera en **Programmeringsbar linje** genom att vrida brytningsprismat från en start- till en slutpunkt. Efter att knapp **2** släppts upp avbildas den här linjen med den lägsta hastigheten.

Beroende av laserstrålens linjelängd, avstånd och siktbarhet kan punktrörelsens hastighet förändras. Genom upprepad tryckning av hastighetsknappen **3** förändras hastigheten i 4 steg.

Med piltangenterna **4** och **5** kan linjen flyttas åt höger eller vänster. Hålls knapparna nedtryckta längre påskyndas linjens vridrörelse.



Vid tryckning av manöverknapparna kan apparaten p.g.a. den höga mätnoggrannheten falla ur avvägningen, så att rotationsskivan inte startar förrän efter att avvägning skett på nytt.

Automatisk avvägning, taktsäkring

Efter inkopplingen utjämnar apparaten **automatiskt** ojämnheter på ca 8 % ($\pm 0,8$ m/10 m). För att avvägningsförloppet ska synas på mätplatsen och ingen felaktig höjd inmärks, står rotationsskivan stilla under denna tid och lasern blinkar.

Efter avvägningen **övervakar** lasern läget. **Taktsäkringen** aktiveras efter varje knapptryckning, ca 8 sekunder efter avvägningen. Allt efter avvikelens storlek utför apparaten sedan olika aktioner:

- **< 2 mm / 10 m** utjämnas lägesändringar direkt **utan** att rotationsskivan stoppas. Detta kompenserar skakningar i byggrunden eller instabilitet p.g.a. vind.
- **> 2 mm / 10 m < 20 mm / 10 m** utjämnas visserligen lägesändringar, men rotationsskivan stoppas under tiden, för att inga felaktiga höjder ska inmärkas. Samtidigt blinkar lasern.
- **> 20 mm / 10 m** utlöser lägesändringar den så kallade **taktsäkringen**, för att större snedställningar inte ska leda till höjdfel. Här stannar rotorn, lasern slår från och det hörs en varningssignal samtidigt som funktionslampan **6** blinkar. Ur- och inkoppla då apparaten på nytt. Nu måste ursprungshöjden undersökas resp. ställas in på nytt.

AVVÄGNINGSNOGGRANNHET

Noggrannhetsfaktorer

Den möjliga avvägningsnoggrannheten påverkas av flera faktorer:

- fabriksnoggrannhet;
- snett sittande prisma genom smuts;
- apparatens temperatur;
- omgivande faktorer som t.ex. regn, vind och temperatur.

Det största inflytandet på mätnoggrannheten har omgivningstemperaturen. I synnerhet **vertikala temperaturskillnader** nära marken avleder laserstrålen, motsvarande flimret över heta asfaltvägar.

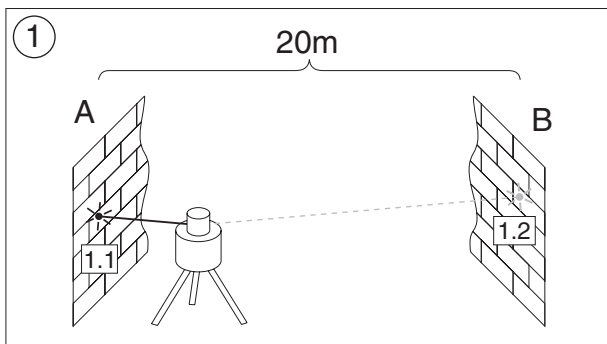


Detta gäller för alla optiska apparater, som t.ex. teodolit eller avvägningsapparat!

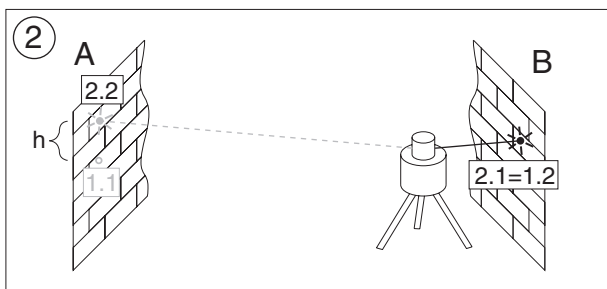
Noggrannhetskontroll

Härför behövs en ca 20 meters öppen sträcka mellan två väggar (A och B) och en **runtommätning** via båda axlarna X och Y i horisontaldrift (4 mätningar) genomförs.

Placera lasern horisontellt på ett jämnt underlag eller på ett stativ i närheten av den ena väggen (A) och rikta laser**punkten** i X-axel-riktning mot den närbelägna väggen (A). Efter avvägningen märks höjden (strålmitten) in på väggen. Vrid sedan apparaten 180°, avväg och markera strålmitten på den bortre väggen (B).



Placera nu apparaten i närheten av vägg B. Rikta den avvägda apparatens laserstråle i X-axel-riktning till den nu närbelägna väggen B, så att exakt den höjd som förut markerats (utifrån mätningen från vägg A) realiseras. Vrid apparaten 180°, avväg och markera strålmitten på vägg A. Differensen mellan de båda här markerade punkterna ger nu den faktiska apparatavvikelsen.



Ligger apparaten på gränsen av fabriksnoggrannheten (± 1 mm på 10 m) är den maximala avvikelsen från nolläget 4 mm vid $20 + 20 = 40$ m. Därtill kommer dessutom brytningsprismats onoggrannhet på 1 mm/10 m, så avståndet vid 20 m mätsträcka kan maximalt uppgå till 8 mm.

Upprepa detta på samma sätt för den negativa X-axeln och för plus- och minus-Y, så att höjden mäts på samma väggpunkt över alla 4 riktningarna.

Om laserstrålen syns dåligt kan man kontrollera noggrannheten med hjälp av en lasermottagare. Härvid går man tillväga på samma sätt som beskrivs ovan, detekterar den roterande laserstrålen och överför den till den motsvarande väggen. Härvid ska man dessutom beakta mottagarens noggrannhet.

ANVÄNDNINGSEXEMPEL

Överföring av meterrits/höjdnivå

Ställ upp apparaten med brytningsprisma i det **horisontella driftsättet** så (t.ex. medels stativ), att laserstrålen befinner sig på önskad höjd.

Vrid därefter prismet antingen för hand till den önskade målet eller använd ett av rotationsdriftsätten.

Vid arbeten utan stativ ställer man upp apparaten på ett stabilt underlag och beräknar höjddifferensen mellan laserstråle och önskad höjdpunkt med hjälp av ett metermått. Efter att prismet vridits till målet märker man in den förut uppmätta höjddifferensen.

Parallell inriktning

Vid mätning av ojämnheter, uppmätning av rät vinkel, rätvinklig inriktning av skiljeväggar eller inmärkning av fogsnittet måste man först rikta in den direkta strålen från apparaten **utan brytningsprisma** parallellt, dvs. på samma avstånd till referenslinjen (vägg, expansionsfog).

Härför ställer man upp apparaten i det **vertikala driftsättet** och riktar in den så, att strålen på ett ungefär löper parallellt framför referenslinjen (t.ex. **vägg**). Mät härför strålens avstånd till referensen på apparaten samt en bit bort.

För att ställa in parallelliteten flyttar man strålen medels de båda piltangenterna till det motsvarande samma måttet på apparaten samt en bit bort.

Vid inriktning vid en **expansionsfog** positionerar man apparaten så, att strålen löper direkt över fogen.



Referenssträckans längd är avgörande för noggrannheten och bör därför alltid vara så lång som möjligt.

Inmärkning av rät vinkel/vertikaldrift

Rikta till att börja med in laserstrålen utan brytningsprisma i det vertikala driftsättet **parallellt** med referenslinjen. Sätt sedan på prismet **10** på magnetmotskivan **11**. Rät vinkel visas genom bruten stråle. Denna står nu till förfogande som vertikal yta, efter vilken skiljeväggar, karmar el.dyl. kan inriktas. Bästa siktbarhet uppnås genom linjedriftsättet (t.ex. som lodrät linje).

Överföring av golvpunkt mot innertak - lod

Apparatens laserursprung befinner sig direkt över den horisontella och i höjd med den vertikala stativanslutningen. Vid användning av ett **stativ** kan ett sänklod sättas fast på stativfästskruven, varvid lasern (utan prisma) då förlänger det här sänklodet uppåt.

För inriktning på golvet finns motsvarande **centrermarkeringar 17** på den apparatkåpens undre rand. Med dessa kan apparaten riktas in med laseraxeln direkt t.ex. via två plattfogars skärningspunkt.



För bättre inriktning av apparaten över en golvpunkt: märk två rätvinkliga hjälplinjer (hårkors) genom punkten.

STRÖMFÖRSÖRJNING

Sätt i batterier/ackumulatorer

Ta av batterifackets lock genom att lossa de fyra insexskruvarna. Lägg i batterierna/ackumulatorerna i batterifacket på så sätt, att **minuskontakten ligger på batterispiralfjädrarna**. Sätt på locket och fixera med insexskruvarna.



Vid användning av batterier ska man absolut se till att dessa inte laddas. Vid laddning gör apparaten ingen skillnad på batterier och ackumulatorer. EXPLOSIONSRISK.

Driftstid

Vid användning av alkaliska (AlMn) batterier (mellantjocka runda LR 14) uppgår användningstiden till ca 25 h i rotation och ca 18 h i linjeldrift.

NiCd-ackumulatorer möjliggör en driftstid på ca 12 h i rotation och ca 8 h i linjeldrift.

Följande punkter förkortar driftstiden:

- om läget ofta efterregleras (vind, skakningar);
- smuts mellan magnetskiva och gummibäl;
- extrema temperaturer;
- åldrade ackumulatorer; om ackumulatorer som fortfarande är nästan fulla ofta laddas (memory-effekt);
- användning av batterier med olika laddningstillstånd.



Byt alltid ut batterier/ackumulatorer tillsammans. Använd aldrig batterier/ackumulatorer med olika kapaciteter, använd om möjligt **nya/nyladdade** batterier/ackumulatorer från **en och samma** tillverkare.

Om funktionslampan **6** blinkar långsamt betyder det att batterierna/ackumulatorerna behöver laddas/bytas.

Laddning av ackumulatorer

Den tillhörande nätladdaren behöver ca 14 timmar för att ladda tomma ackumulatorer. Stick här för i laddarens kontakt i apparatens laddningsuttag. Laddningsfunktionen visas genom en röd signallampa på laddaren. Nya resp. ackumulatorer som inte använts en längre tid när inte full kapacitet förrän efter fem laddning- och urladdningscykler.



Ladda aldrig utan att ha lagt i ackumulatorer. Laddningsförloppet avslutas inte automatiskt, laddare och ackumulatorer är emellertid överladdningssäkra.

Snabbladdningsbara ackumulatorer kan även snabbladdas utanför apparaten i en lämplig laddare.

APPARATSKYDD

Utsätt inte donet för extrema temperaturer och temperaturfluktuationer (låt det inte ligga kvar i bilen).

Apparaten är mycket robust och tål även fall och kan välta med stativ. Trots detta ska man hantera mät donen varsamt. Efter större yttre påverkan ska alltid avvägningsnoggrannheten kontrolleras innan ytterligare arbeten utförs.

Donet kan användas inom- och utomhus.

RENGÖRING OCH SKÖTSEL

Nedsmutsningar av **glasytorna** på utloppsöppningen **16** eller prismet **10** påverkar strålkvaliteten och räckvidden avsevärt. Rengör med bomullsstavar. Se upp för ludd.

Håll i synnerhet gummibälgen **12** och magnetmotskivan **11** rena. Torka av nedsmutsningar med en fuktig, mjuk duk. Använd inga skarpa rengörings- och lösningsmedel. Låt det fuktiga donet lufttorka.

MILJÖHÄNSYN

Apparat, tillbehör och förpackning kan återvinnas.

Denna bruksanvisning är tryckt på klorfritt returpapper.

Alla plastdelar är markerade för källsortering.



Förbrukade batterier/ackumulatorer får inte slängas i hushållssoporna, eld eller vatten, utan måste avfallshanteras på ett miljövänligt sätt.

GARANTI

Donet har i enlighet med lagstadgade bestämmelser 12 månaders garanti på material och tillverkningsfel.

Tillverkaren ansvarar ej för skador som uppstår till följd av användning av ett dejusterat don.



Utför före arbetets början alltid en **noggrannhetskontroll** i enlighet med avsnittet med samma namn.

Garantin upphör att gälla om apparaten öppnas eller om märkplåtarna avlägsnas.

TEKNISKA DATA

Mätnoggrannhet ^{1, 2, 4} :	< ± 0,1 mm/m
...med brytningsprisma ^{1, 4} :	< ± 0,2 mm/m
Rotation:	4 hastigheter; typ. 10/80/280/800 1/min.
Räckvidd ^{1, 3} :	ca. 100 m radie med detektor
Lasertyp:	röd diodlaser 635 nm
Lasereffekt:	≤ 1 mW, laserklass 2
Självavvägningsområde:	typ. ±8 % (ca ±4,8°)
Avvägningstid:	typ. 30 sek.
Avvägningssignallampa:	2 lysdioder; lasern blinkar
Stråldiameter ¹ :	ca 5 mm på apparaten
Strömförsörjning:	4x1,5 V mellantjocka runda batterier typ C (LR 14)
Driftstemperatur:	– 5°C ... +45°C
Lagertemperatur:	– 20°C ... +70°C
Stativanslutningar:	5/8" horisontellt och vertikalt
Vikt:	180 x 150 x 130 mm / ca. 1,9 kg
Temperaturfrånkoppling:	Laserstrålen slocknar...
Lågspänningsfrånkoppling:	Laserstrålen slocknar

1) vid 21°C

2) lodstråle utan avledningsfel i brytningsprismat

3) under optimala atmosfäriska förhållanden

4) längs axlarna

Härmed intygar vi att bygglasern (S/N 69)

när den lämnar fabriken motsvarar de specifikationer som anges i den medföljande bruksanvisningen.

Alla don underkastas en 100-procentig provning; individuella data förvaras hos oss.

Affärsledningen

FOR DERES EGEN SIKKERHEDS SKYLD	54
Skal ubetinget iagttages	54
APPARATELEMENTER	55
IBRUGTAGNING	55
Punkt drift	55
Rotationsmode	56
Liniemode	56
Nivelleringsautomatik og trinsikring	56
NIVELLERINGSNØJAGTIGHED	56
Nøjagtighedspåvirkninger	56
Nøjagtighedskontrol	57
ARBEJDSKEMPLER	58
Overføring af meterrids/højdepunkt	58
Parallel indstilling	58
Afsætning af ret vinkel/lodret drift	58
Overføring af gulvpunkt til loft - lod	58
STRØMFORSYNING	58
Ilægning af batterier/akkumulatorer	58
Driftsvarighed	59
Opladning af akkumulatorer	59
BESKYTTELSE AF APPARATET	59
RENGØRING OG VEDLIGEHOLDELSE	59
MILJØBESKYTTELSE	59
GARANTI	60
TEKNISKE DATA	60



FOR DERES EGEN SIKKERHEDS SKYLD



Laserstråling

Kig ikke ind i laserstrålen

Laserklasse 2

- Fjern ikke advarselsskiltet på laseren!
- Laseren er underlagt klasse 2 (maks. 1 mW, 600..680 nm; IEC 825-1: 1993).
- Vær på grund af den bundtede stråle også opmærksom på strålegangen ved større afstande og sørg for at sikre den!
- Se **aldrig** ind i laserstrålen og ret den aldrig direkte i øjnene af andre personer! Dette gælder også ved større afstande fra apparatet!
- Opstil apparatet altid således, at strålen **ikke** er på øjenhøjde med personer (vær forsigtig på trapper).

Skal ubetinget iagttages

- Marker altid i midten af laserpunktet (måltavle)
- Opstil apparatet i midten af arbejdsområdet
- Anvend så vidt muligt stativ ved afstande fra 20 m
- Kontroller hyppigt nøjagtigheden
- Et stabilt ståsted er basis for sikker brug
- Hold glasflader på apparat og styreprisme rene

Om manualen

Denne manual er fremstillet efter bedste vidende og samvittighed. For skader, der er opstået gennem en fejlagtig beskrivelse eller trykfejl, overtages ingen ansvar. Ret til tekniske ændringer af apparat og funktion forbeholdes.

APPARATELEMENTER

Taster på betjeningsfeltet

- 1 Afbryder
- 2 Linietaste
- 3 Hastigheds- og rotationstaste
- 4 Piletaste venstre
- 5 Piletaste højre

Kontrollamper

- 6 Driftslampe
- 7 Nivelleringslampe X-retning
- 8 Nivelleringslampe Y-retning hhv. Z-retning/lodret drift
- 9 Infrarødmodtager til fjernbetjening

Apparatelementer

- 10 90°-styreprisme
- 11 Roterende magnetmodplade til styreprisme
- 12 Bevægelig gummibælg
- 13 Hank
- 14 Gummifødder
- 15 Stativtilslutning
- 16 Åbning til laserstråle
- 17 Centreringsmarkeringer

IBRUGTAGNING

Inden første brug skal batterierne hhv. de genopladelige batterier (akkumulatorer) sættes i, hvis dette ikke allerede er foretaget inden levering. Ved akkumulatordrift skal akkumulatorerne først lades. Se det pågældende afsnit.

Apparatet skal opstilles vandret eller lodret på en **fast** undergrund eller monteres ved hjælp af stativtilslutningen på et stativ i den ønskede højde. Alt efter position ved indkoblingen registrerer apparatet automatisk, om driftsarten er vandret eller lodret. For at ændre driftsarten skal apparatet slukkes, positionen ændres og laseren tændes igen. Positionsændringer under drift signaliseres gennem en advarselstone.

Det skal sikres, at styreprismet **10** sidder sikkert på magnetmodpladen **11**.

Ved at trykke på afbryderen **1** tændes apparatet og driftslampen **6**. Nivelleringen starter med det samme. For at slukke trykkes igen på tasten.

Under nivelleringen står rotoren stille og laserstrålen såvel som nivelleringslamperne blinker. Laseren er driftsklar, når laserstrålen og nivelleringslamperne **7, 8** ikke mere blinker. Driftslampen lyser konstant.

Hvis apparatet har en hældningsvinkel på mere end 8% (selv nivelleringsniveau) blinker laserstrålen og nivelleringslamperne vedvarende 4 gange hurtigt efter hinanden. Apparat skal slukkes, justeres igen og tændes.

Punktdrift

Efter aktivering af laseren og den automatiske nivellering er apparatet i punktdrift.

I denne driftsart opnås den **højeste synlighed**, da hele laserenergien koncentrerer om et punkt i modsætning til den bevægede laserstråle. Laserstrålen rettes direkte hen på det ønskede sted ved at dreje styreprismet **10** manuelt eller med tasterne **4** og **5**.

I **vandret drift** kan laserpunktet bevæges **skridtvis** mod højre eller mod venstre **helt omkring** (360°).

I **lodret drift** kan laserpunktet finjusteres til enkelt flugtning eller parallel justering mod højre med **5** eller mod venstre med taste **4**. Dette sker dog kun i et **begrænset** område på $\pm 8\%$ af den pågældende afstand.

Længere nedtrykning af tasterne forøger hastigheden af punktbevægelsen.

Rotationsmode

Ved at trykke på hastigheds- og rotationstasten **3** er apparatet i rotationsmode.

Laseren starter med den højeste rotationshastighed. For at forbedre laserstrålens synlighed kan rotationshastigheden ændres. Et nyt tryk på tasten **3** reducerer hastigheden i fire trin indtil stilstand.



På grund af den store målenøjagtighed kan laseren bringes ud af nivelleringen, når der trykkes på betjeningstasterne, således at rotoren først starter igen efter den nye nivellering.

Når der arbejdes med modtager, anbefales den højeste rotationshastighed.

Linimode

Ved blot at trykke på linietasten **2** er apparatet i **standard-linimode**. Et nyt tryk på tasten standser bevægelsen. Når tasten **2** trykkes konstant, kan man definere en **programmerbar linie** ved at dreje styreprismet fra et start- til et slutpunkt. Slippes tasten **2**, vises denne linie i den laveste hastighed.

Afhængig af linielængde, afstand og synlighed af laserstrålen kan hastigheden af punktbevægelsen ændres. Gennem gentagne tryk på hastighedstasten **3** ændres hastigheden i fire trin. Med piletasterne **4** og **5** kan linien bevæges til højre eller til venstre. Konstant tryk på tasten forøger hastigheden af liniens drejebbevægelse.



På grund af den store målenøjagtighed kan laseren bringes ud af nivelleringen, når der trykkes på betjeningstasterne, således at rotoren først starter igen efter den nye nivellering.

Nivelleringsautomatik og trinsikring

Efter indkobling udligner laseren **automatisk** ujævnheder på ca. 8% ($\pm 0,8$ m/10 m). For at nivelleringen er synlig på målestedet og der ikke afsættes forkerte højder, står rotoren stille i løbet af dette tidsrum og laserstrålen blinker.

Efter nivelleringen **overvåger** laseren positionen. **Trinsikringen** aktiveres efter hvert tryk på tasten - ca. 8 sekunder efter nivelleringen. Alt efter størrelse af afvigelsen udfører apparatet så forskellige funktioner:

- **< 2 mm / 10 m** udlignes positionsændringer direkte **uden** stop af rotoren. Dette kompenserer vibrationer af byggegrunden eller vindpåvirkninger.
- **> 2 mm / 10 m < 20 mm / 10 m** kompenseres positionsændringer ganske vist, men rotoren stopper i løbet af dette, for at der ikke afsættes forkerte højder. Derudover blinker laserstrålen.
- **> 20 mm / 10 m** udløser den såkaldte **trinsikring** gennem positionsændringer for at større hældninger ikke fører til højdefejl. Her stopper rotoren, slukker laseren og der lyder en advarselstone, mens driftslampen **6** blinker. I dette tilfælde skal laseren slukkes og tændes igen. Nu skal den oprindelige højde kontrolleres hhv. nivelleres igen.

NIVELLERINGSNØJAGTIGHED

Nøjagtighedspåvirkninger

Den mulige nivelleringsnøjagtighed påvirkes af flere faktorer:

- Fabriksnøjagtighed;
- skråt siddende prisme på grund af snavs;
- apparatets temperatur;
- påvirkninger fra omgivelsen som f.eks. regn, vind og temperatur.

Omgivelsestemperaturen udøver den største påvirkning på målenøjagtigheden. Især **lodrette temperaturforskelle** nede ved jorden kan aflede laserstrålen - lignende den flimren man ser over asfalterede gader og veje.

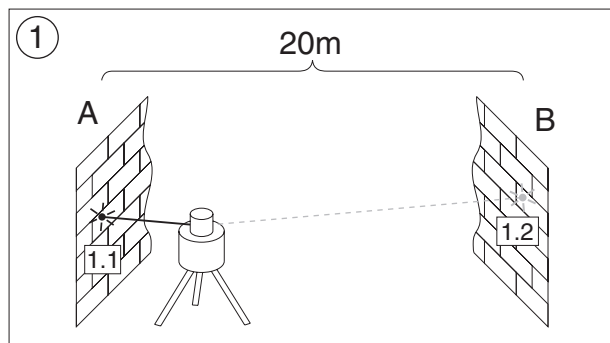


Dette gælder for alle optiske måleinstrumenter som f.eks. teodolit eller nivelleringsinstrument!

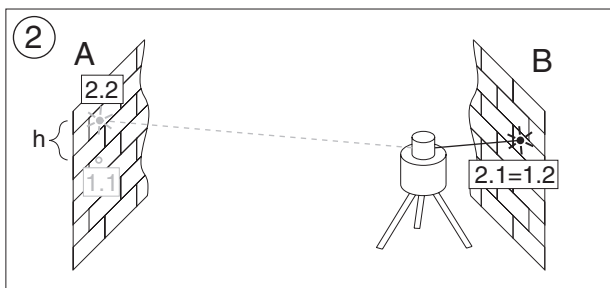
Nøjagtighedskontrol

Hertil er en fri strækning på 20 m mellem to vægge (A og B) nødvendig, og der gennemføres en **omslagsmåling** i vandret drift via de to akser X og Y (4 målinger).

Apparatet placeres vandret på en jævn undergrund eller på et stativ i nærheden af den ene væg (A). Laserpunktet rettes i X-aksens retning mod den nærmeste væg (A). Efter nivelleringen markeres højden (strålen midte) på væggen. Derefter drejes apparatet 180° , nivelleres og strålemidten markeres på den anden væg (B).



Nu placeres apparatet i nærheden af væg B. Det nivellerede apparats laserstråle rettes i X-aksens retning mod den nærmeste væg B, således at den forinden markerede højde (fra målingen på væg A) realiseres. Apparatet drejes 180° , nivelleres og strålemidten markeres på væg A. Differencen mellem de to markerede punkter udgør den faktiske apparatafgivelse.



Når apparatet ligger ved grænsen af fabriksnøjagtigheden (± 1 mm på 10 m) udgør ved $20 + 20 = 40$ m den maksimale afvigelse fra nulpositionen 4 mm. Hertil kommer unøjagtigheden af styreprismet på 1 mm/10 m, således at afstanden ved en målestrækning på 20 m kan udgøre maksimalt 8 mm.

Dette skal gentages på samme måde for den negative X-akse og for plus- og minus-Y, således at højden fra alle fire retninger måles på det samme vægpunkt.

Hvis laserstrålens synlighed ikke er god, kan nøjagtigheden kontrolleres ved hjælp af en lasermodtager. Dette foregår på samme måde som oppe, men den roterende laserstråle detekteres og overføres til den pågældende væg. Her skal der dog også tages højde for modtagernøjagtigheden.

ARBEJDSEKSEMPLER

Overføring af meterrids/højdepunkt

Apparatet opstilles med styreprismet i **vandret driftsart** (f.eks. ved hjælp af stativ), og indstilles i den ønskede højde.

Derefter drejes prismet manuelt eller med rotationsdriftsarterne til det ønskede målpunkt.

Ved arbejde uden stativ stilles apparatet på et fast underlag, og højdedifferencen mellem laserstråle og ønsket højdepunkt beregnes ved hjælp af et metermål. Efter drejning af prismet til målpunktet afsættes den forinden målte højdedifference.

Parallel indstilling

Til måling af ujævnheder, beregning af rette vinkler, retvinklet justering af mellemvægge eller afsætning af fugesnittede skal den direkte stråle fra apparatet først indstilles parallelt uden **styreprisme**, dvs. i samme afstand til referencelinien (væg, ekspansionsfuge).

Til dette formål opstilles apparatet i **lodret driftsart** og indstilles, så strålen forløber parallelt foran referencelinien (f.eks. **væg**). Hertil måles til reference strålens afstand på apparatet og fra en vis afstand.

Når apparatet rettes ind efter en **ekspansionsfuge**, skal det placeres således, at strålen forløber direkte over fugen.



Længden af referencestrækningen er afgørende for nøjagtigheden og bør derfor altid være så lang som mulig.

Afsætning af ret vinkel/lodret drift

Laserstrålen indstilles i lodret driftsart uden styreprisme **parallelt** til referencelinien. Derefter sættes prismet **10** på magnetmodpladen **11**. Den rette vinkel vises med omstyret stråle. Denne er nu til rådighed som lodret flade, efter hvilken mellemvægge, indfatninger o.l. kan indrettes. Den bedste synlighed opnås i liniedriftarten (f.eks. som lodret linie).

Overføring af gulvpunkt til loft - lod

Apparatets laserkilde er direkte over den vandrette og på højde med den lodrette stativtilslutning. Når et stativ anvendes kan der anbringes et lod på stativets fastspændingsbolt, hvorved laseren (uden prisme) så forlænger dette lod opad.

Til indstillingen på gulvet er der tilsvarende **centreringsmarkeringer 17**, som befinder sig på den nederste kant på huset. Med disse kan apparatet med laseraksen eksempelvis direkte indstilles over skæringspunktet af to flisefuger.



Til en bedre indstilling af apparatet over et gulvpunkt opmærkes to rektangulære hjælpelinier (trådkors) gennem punktet.

STRØMFORSYNING

Ilægning af batterier/akkumulatorer

De 4 skruer med indvendig sekskant løsnes og låget til batterirummet tages af. Batterierne/akkumulatorerne ilægges således, at **minuskontakten** ligger på **batterispiralfjedrene**. Låget sættes på igen og strammes med skruerne.



Når der anvendes batterier, skal det sikres, at disse aldrig lades. Ved opladningen skelner apparatet ikke mellem batterier og akkumulatorer. EKSPLSIONSFARE!

Driftsvarighed

Ved anvendelse af alkali (AlMn)-batterier (babybatteri LR 14) udgør driftsvarigheden ca. 25 timer i rotations- og ca. 18 timer i liniedrift.

NiCd-akkumulatorer muliggør en driftsvarighed på ca. 12 timer i rotations- og ca. 8 timer i linimode.

Følgende punkter reducerer driftsvarigheden:

- Hyppig efterjustering af positionen (vind, vibrationer);
- snavs mellem magnetplade og gummibælg;
- ekstreme temperaturer;
- gamle akkumulatorer; hyppig opladning af næsten fulde akkumulatorer (memory-effekt);
- anvendelse af batterier med forskellig kapacitet.



Batterier/akkumulatorer skal altid udskiftes sammen. Anvend aldrig batterier/akkumulatorer med forskellig kapacitet. Om muligt skal **nye/nyopladte** batterier/akkumulatorer af **samme** fabrikat anvendes.

Driftslampen 6 signaliserer ved at blinke langsomt, at batterierne/akkumulatorerne skal lades hhv. udskiftes.

Opladning af akkumulatorer

Det varer ca. 14 timer at lade tomme akkumulatorer med det medleverede ladeaggregat. Til dette formål sættes ladeaggregatets stik ind i ladebøsningen på apparatet. Ladefunktionen signaliserer gennem en rød kontrollampe på ladeaggregatet. Akkumulatorer, der er nye eller ikke er blevet brugt i et længere tidsrum opnår først deres komplette kapacitet efter fem lade- og afladecykler.



Ladeaggregatet må aldrig tilsluttes uden ilagte akkumulatorer! Ladeprocessen afsluttes ikke automatisk. Ladeaggregatet og akkumulatorerne er dog sikret mod overopladning.

Hurtigopladelige akkumulatorer kan også lades hurtigt i et egnet eksternt ladeaggregat.

BESKYTTELSE AF APPARATET

Laseren må ikke udsættes for ekstreme temperaturer og temperaturudsving (f.eks. må den ikke efterlades i bilen).

Apparatet er meget robust og er i vid udstrækning også uimodtagelig over for fald og væltning med stativ. Alligevel skal måleinstrumenter dog behandles med omhu. Hvis apparatet har været udsat for kraftige påvirkninger udefra, skal nivelleringsnøjagtigheden altid kontrolleres, før der arbejdes videre med apparatet.

Laseren kan benyttes både indendørs og udendørs.

RENGØRING OG VEDLIGEHOLDELSE

Urenheder på glasfladerne på laseråbningen **16** eller prisme **10** har en afgørende påvirkning på strålekvaliteten og rækkevidden. De rengøres med vatpinde. Fnug skal fjernes.

Gummibælg **12** og magnetmodplade **11** skal i særdeleshed holdes rene. Urenheder tørres af med en fugtig, blød klud. Anvend ingen hårde rengørings- og opløsningsmidler. Det fugtige apparat skal lufttørres.

MILJØBESKYTTELSE

Apparat, tilbehør og emballage skal genbruges på en miljøvenlig måde. Denne vejledning er skrevet på klorfrit genbrugspapir.

Kunststofdele er markeret for at garantere en rensorteret recycling.



Brugte batterier/akkumulatorer må ikke komme i den normale affald, forbrændes eller tilføres vand, men skal bortskaffes på en miljøvenlig måde.

GARANTI

Apparatet har en garanti på 12 måneder på materiale- og fabrikationsfejl i henhold til de lovlige bestemmelser.

Der overtages ingen ansvar for skader, der opstår på grund af anvendelse af et unøjagtigt apparat.



Inden arbejdsstart skal der altid gennemføres en **nøjagtighedskontrol** i henhold til afsnittet af samme navn.

Garantien bortfalder gennem åbning af apparatet eller fjernelse af typeskiltene.

TEKNISKE DATA

Målenøjagtighed ^{1,2,4} :	< ± 0,1 mm/m
... med styreprisme ^{1,4} :	< ± 0,2 mm/m
Rotation:	4 hastigheder; typisk 10/80/280/800 1/min.
Rækkevidde ^{1,3} :	ca. 100 radius med detektor
Lasertype:	rød diodelaser 635 nm
Laserydelse:	≤ 1 mW, laserklasse 2
Selvnivelleringsniveau:	typisk ± 8% (ca. ± 4,8°)
Nivelleringsstid:	typisk 30 s
Nivelleringsindikator:	2 LED'er; laser blinker
Strålediameter:	ca. 5 mm på apparatet
Strømforsyning:	4 x 1,5 V babybatterier type C (LR 14)
Driftstemperatur:	- 5 °C ... + 45 °C
Opbevaringstemperatur:	- 20 °C ... + 70 °C
Stativtilslutninger:	5/8" vandret og lodret
Mål og vægt:	180 x 150 x 130 mm / ca. 1,9 kg
Temperaturfrakobling:	Laserstråle slukkes...
Lavspændingsfrakobling:	Laserstråle slukkes

1) ved 21 °C

2) lodstråle uden afledningsfejl af styreprisme

3) under optimale atmosfæriske betingelser

4) langs akserne

Vi erklærer hermed, at byggelaseren (S/N 69) er i overensstemmelse med de oplyste specifikationer i den vedlagte brugsanvisning, når den forlader fabrikken.

Alle apparater underkastes en 100%-kontrol; die individuelle data er deponeret hos os.

Direktionen

PARA SUA SEGURANÇA	61
Observar sem falta	61
ELEMENTOS DO APARELHO	62
POSTA EM FUNCIONAMENTO	62
Funcionamento de ponto	62
Modo de rotação	63
Modo de linhas	63
Automatismo de nivelção e segurança de passo	63
PRECISÃO DA NIVELÇÃO	63
Influências da precisão	63
Controle da precisão	64
EXEMPLOS DE TRABALHO	65
Transmitir de 1 m acima do chão pronto/ponto de altura	65
Alinhamento paralelo	65
Juntar o ângulo recto/Funcionamento vertical	65
Transferir o ponto do chão ao tecto/Prumo	65
CORRENTE ELÉCTRICA	65
Colocar as pilhas/acumuladores	65
Duração do funcionamento	66
Carregar os acumuladores	66
PROTECÇÃO DO APARELHO	66
LIMPEZA E CONSERVAÇÃO	66
PROTECÇÃO DO AMBIENTE	66
GARANTIA	67
DADOS TÉCNICOS	67



PARA SUA SEGURANÇA



Radiação laser

Não olhe para o raio

Laser da classe 2

- Não remova as placas de advertência que se encontram no aparelho!
- O laser é da classe 2 (máx. 1mW, 600..680 nm; IEC 825-1: 1993).
- Devido ao feixe do raio, observe-o de longe e proteja o curso do mesmo!
- **Nunca** olhe para o raio laser nem nunca o volte para os olhos de outrem! Aplica-se também mesmo estando longe do aparelho!
- Coloque o aparelho sempre de modo a que ele **não** atinja o olhos (cuidado em escadas).

Observe o seguinte sem falta

- Marque sempre no centro do ponto do laser (sinal de pontaria).
- Monte o aparelho no centro do campo de trabalho.
- No caso de distâncias superiores a 20 m, utilize um tripé.
- Controle frequentemente a precisão.
- Uma base estável é condição para o funcionamento seguro.
- Mantenha limpos as superfícies de vidro e o prisma desviador.

Sobre o manual

Este manual foi elaborado cuidadosamente segundo os conhecimentos actuais. Não nos responsabilizamos por danos causados pela descrição incorrecta ou por erros tipográficos. Reservamos-nos o direito de alterar a função e a tecnologia do aparelho.

ELEMENTOS DO APARELHO

Teclas de manobra

- 1 Tecla de ligar/desligar
- 2 Tecla de linhas
- 3 Tecla de rotação e velocidade
- 4 Tecla de seta esquerda
- 5 Tecla de seta direita

Indicadores de controle

- 6 Indicador de actividade
- 7 Indicador de nivelção em sentido X
- 8 Indicador de nivelção em sentido Y ou Z/funcionamento vertical
- 9 Receptor infravermelho para o telecomando

Elementos do aparelho

- 10 Prisma desviador de 90°
- 11 Contrachapa rotativa do imã para o prisma desviador
- 12 Fole de borracha móvel
- 13 Asa
- 14 Pés de borracha
- 15 Conexão para o tripé
- 16 Orifício de saída do raio laser
- 17 Marcações de centragem

POSTA EM FUNCIONAMENTO

Antes de se pôr o aparelho a funcionar pela primeira vez, deve-se colocar as pilhas recarregáveis (acumuladores) se não vierem já colocados da fábrica. No caso de funcionamento com acumuladores, estes têm que ser carregados primeiro. Ver a maneira de proceder no respectivo capítulo.

Colocar o aparelho horizontal ou verticalmente na altura desejada sobre uma base **estável** ou sobre um tripé, ligando este à conexão própria existente no aparelho. Ao ser ligado, o aparelho, em função da posição em que se encontra, reconhece se se trata de funcionamento vertical ou horizontal. Para mudar o género de funcionamento, basta desligá-lo, colocá-lo na outra posição e voltar a ligá-lo. A mudança de posição durante o funcionamento produz um sinal de alarme.

Assegure-se de que o prisma desviador **10** está bem assente na contrachapa do imã **11**.

Premindo-se a tecla de ligar/desligar **1**, liga-se o aparelho e o indicador de actividade **6**. A nivelção inicia imediatamente. Para desligar, voltar a premir a tecla.

Durante a nivelção, o rotor está parado e tanto o laser como os indicadores de nivelção apresentam luz intermitente. Logo que a luz intermitente do laser e dos indicadores de nivelção **7, 8** se apague, o aparelho está nivelado. A luz de actividade está acesa constantemente. Se o aparelho estiver inclinado a mais de 8% (margem de auto-nivelção) o laser e os indicadores de nivelção acendem-se e apagam-se rapidamente 4 vezes consecutivas. Neste caso, desligar o aparelho, endireitá-lo e ligá-lo novamente.

Funcionamento de ponto

Depois de se ligar o laser e de se concluir a nivelção automática, o aparelho encontra-se em actividade de ponto. É neste tipo de actividade que se alcança **a maior visibilidade** uma vez que toda a energia do laser se concentra num ponto o que não é o caso do laser movimentado. Para apontar o raio laser para o ponto desejado, gira-se o prisma desviador **10** manualmente ou usa-se as teclas **4** e **5**.

Em **funcionamento horizontal** o ponto do laser é movimentado **passo a passo em toda a volta** (360°) para a direita ou para a esquerda.

Em contrapartida, em funcionamento vertical, o ponto do laser pode ser ajustado com precisão do lado direito **5** ou do lado esquerdo **4** para alinhamento mais simples ou ajuste paralelo. Isto contudo só se efectua numa margem limitada de $\pm 8\%$ da respectiva distância.

Prendendo-se as teclas prolongadamente, acelera-se a movimentação dos pontos.

Modo de rotação

Premindo-se a tecla de rotação e velocidade **3**, o aparelho encontra-se no modo de rotação.

O laser inicia-se na maior velocidade de rotação. Para melhorar a visibilidade do raio laser, a velocidade pode ser variada. Premindo-se novamente a tecla **3**, a velocidade reduz-se em 4 escalões até parar.



Devido à alta precisão de medição, pode ser que o aparelho quando se premir as teclas de manobra, saia da nivelção. Neste caso, o rotor só arrancará depois do aparelho estar novamente nivelado.

Trabalhando-se com um receptor, recomenda-se a maior velocidade de rotação.

Modo de Linha

Premindo-se a tecla de linha **2**, o aparelho encontra-se no **modo de linha standard**. Premindo-se a tecla novamente o movimento pára. Premindo-se a tecla **2** prolongadamente, é possível definir uma **linha programável** girando o prisma desviador dum ponto inicial para um ponto final. Depois de se soltar a tecla **2**, esta linha é mostrada na menor velocidade.

A velocidade de movimentação do ponto pode ser alterada em função do comprimento da linha, da distância e da visibilidade do raio laser. Premindo-se a tecla de velocidade **3** várias vezes, a velocidade altera-se em 4 escalões.

A linha pode ser movimentada para a direita ou para a esquerda com as teclas de setas **4** e **5**. Premindo-se as teclas prolongadamente, o movimento giratório da linha acelera-se.



Devido à alta precisão de medição, pode ser que o aparelho quando se premir as teclas de manobra, saia da nivelção. Neste caso, o rotor só arrancará depois do aparelho estar novamente nivelado.

Automatismo de nivelção, segurança de passo

Depois de ter sido ligado, o aparelho equilibra **automaticamente** desníveis de aprox. 8 % ($\pm 0,8\text{m}/10\text{m}$). Para que o processo de nivelção no local de medição seja visível e para que não se registre uma altura incorrecta durante o mesmo, o rotor está parado enquanto que o laser se acende e se apaga.

Depois de concluída a nivelção, o laser controla a situação. De cada vez que se premir uma tecla, a segurança de passo é activada aprox. 8 segundos depois de se efectuar a nivelção. Em função da dimensão do desvio, o aparelho executa várias acções:

- $< 2 \text{ mm} / 10 \text{ m}$: as alterações da posição são equilibradas directamente **sem** se parar o rotor. Isto compensa vibrações do terreno de construção ou variações provocadas pelo vento.
- $> 2 \text{ mm} / 10 \text{ m} < 20 \text{ mm} / 10 \text{ m}$: as alterações da posição também são compensadas, mas o rotor é parado durante todo o processo para não se registarem alturas incorrectas. Adicionalmente, o laser acende-se e apaga-se.
- $> 20 \text{ mm} / 10 \text{ m}$: as alterações da posição disparam a chamada segurança de passo para que grandes inclinações não levem a alturas incorrectas. Neste caso, o rotor pára, o laser desliga-se e ouve-se um alarme acústico com a luz do indicador de actividade a acender e a apagar.

PRECISÃO DA NIVELÇÃO

Influências da precisão

A precisão de nivelção possível é influenciada por vários factores:

- precisão de fábrica;
- prisma inclinado devido a sujidade;
- temperatura do aparelho;
- influências ambientais tais como chuva, vento e temperatura.

O factor que mais influência tem na precisão da medição é a temperatura ambiental. Especialmente diferenças das temperaturas verticais na proximidade do solo similares ao fumejar do asfalto quente desviam o raio laser.

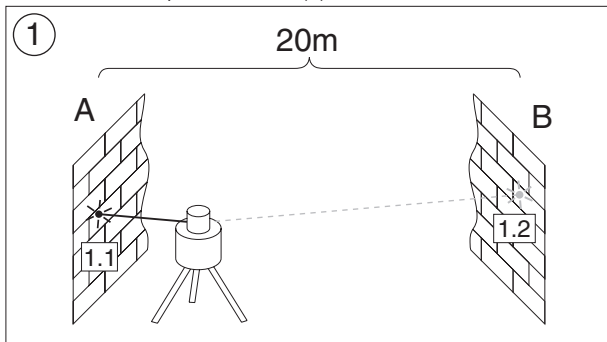


O mesmo aplica-se também para os aparelhos de medição óptica tais como Theodolit ou aparelho de nivelção.

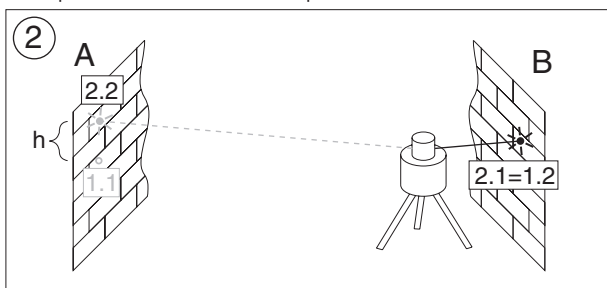
Controle da precisão

Para isto é necessário uma distância de 20 m entre duas paredes (A e B) e efectua-se uma medição de trânsito sobre ambos os eixos X e Y em funcionamento horizontal (4 medições).

Coloque o laser horizontalmente sobre uma base plana ou no tripé perto da parede (A) e dirija o **ponto** do laser em direcção ao eixo X para a parede (A) próxima. Depois de se efectuar a nivelção, marca-se a altura (centro do raio) na parede. A seguir gire o aparelho a 180°, nivele e marque o centro do raio na parede distante (B).



Agora coloque o aparelho perto da parede B. Dirija o raio laser do aparelho nivelado em direcção ao eixo X para a parede B próxima, de forma a que se realize exactamente a altura marcada anteriormente (na medição efectuada na parede A). Gire o aparelho a 180°, nivele e marque o centro do raio na parede A. A diferença de ambos os pontos aqui marcados corresponde ao desvio efectivo do aparelho.



Se o aparelho estiver no limite da precisão de fábrica (± 1 mm em 10 m) o desvio máximo da posição zero a $20 + 20 = 40$ m é de 4 mm. A isto acrescenta-se ainda a inexactidão do prisma desviador de 1 mm/10m de forma a que a distância a 20 m de medição só pode ser de 8 mm no máximo.

Repetir isto da mesma forma para o eixo negativo X e para o Y positivo e negativo de forma a que altura em todas as 4 direcções tenha sido medida no mesmo ponto da parede.

No caso de má visibilidade, a precisão do raio laser pode ser controlada com a ajuda de um receptor de laser. Aqui procede-se da mesma forma como se descreve acima. Detecta-se o raio laser rotante e transmite-se-o para a respectiva parede devendo-se tomar em consideração a exactidão do receptor.

EXEMPLOS DE TRABALHO

Transmitir de 1 m acima do chão pronto/ponto de altura

Montar o aparelho com o prisma desviador em funcionamento horizontal (no tripé, por exemplo) de forma a que o raio laser se encontre na altura desejada.

A seguir girar o prisma manualmente para a meta desejada ou utilizar um dos tipos de funcionamento rotativo.

Quando se trabalhar sem tripé, colocar o aparelho sobre uma base estável e averiguar a diferença de altura entre o raio laser e a altura desejada com um metro. Depois de girar o prisma para a meta, juntar a diferença de altura medida anteriormente.

Alinhamento paralelo

Para medir desníveis, traçar ângulos rectos, alinhamento rectangular de paredes interiores ou juntar intersecções de juntas, primeiro o raio tem de ser ajustado paralelamente, quer dizer à mesma distância da linha de referência (parede, junta de dilatação), directamente do aparelho sem o prisma desviador.

Para isto colocar o aparelho em **funcionamento vertical** e alinhá-lo de forma a que o raio decorra mais ou menos paralelamente face à linha de referência (a **parede**, por exemplo). Adicionalmente e para referência, medir o raio no aparelho a alguma distância.

Para ajustar a paralelidade, levar o raio com a ajuda de ambas as teclas de setas para a mesma medida no aparelho e a alguma distância.

Quando se alinhar numa junta de dilatação, o aparelho deve ser posicionado de forma a que o raio decorra logo acima da junta.



O comprimento do trajecto de referência é decisivo para a precisão e por isso devia de ser o mais longo possível.

www.kreitel-vermessungsgeraete.de

Juntar o ângulo recto / Funcionamento vertical

Primeiro alinhar o raio laser em funcionamento vertical **paralelamente** à linha de referência, sem o prisma desviador. Depois colocar o prisma **10** na contrachapa do imã **11**. O ângulo recto é indicado pelo raio desviado e encontra-se agora à disposição como superfície vertical pela qual se podem alinhar paredes interiores, quadros/caixilhos e similares. A melhor visibilidade consegue-se com o funcionamento de linha (linha vertical, por exemplo).

Transferir o ponto do chão ao tecto - prumo

A origem do laser do aparelho encontra-se ao nível da conexão vertical para o tripé logo acima da conexão horizontal para este mesmo. Utilizando-se um tripé, pode-se colocar um fio no parafuso de fixação do tripé, fio esse que será prolongado para cima pelo laser (sem prisma).

Para alinhar para o solo encontram-se marcações de centragem próprias **17** na borda inferior da carcaça do aparelho. Assim o aparelho pode ser alinhado com o eixo do laser directamente acima de um ponto de intersecção de duas juntas de azulejos.



Para alinhar melhor o aparelho acima de um ponto do chão, traçar pelo ponto duas linhas rectangulares auxiliares (cruz reticular).

CORRENTE ELÉCTRICA

Colocar pilhas/acumuladores

Desapertar os 4 parafusos de cabeça em copo e remover a tampa da cavidade das pilhas. Colocar as pilhas/os acumuladores na cavidade de forma a que o **contacto negativo** esteja em contacto com a **mola espiral**. Recolocar a tampa e fixá-la com os parafusos de cabeça em copo.



Utilizando-se pilhas, tome cuidado para as não carregar. Ao carregar, o aparelho não diferencia entre pilhas e acumuladores. PERIGO DE EXPLOÇÃO.

Duração do funcionamento

Utilizando-se pilhas alcalinas AlMn, célula LR 14, o tempo de funcionamento é de aprox. 25 h para o funcionamento em rotação e de aprox. 18 h para o funcionamento em linha.

Acumuladores NiCd possibilitam um tempo de funcionamento de 12 h para o funcionamento em rotação e de 8 h para o modo em linha.

Os seguintes pontos reduzem a duração do funcionamento:

- reajuste frequente da posição (vento, vibrações);
- sujidade entre a placa do imã e o fole de borracha;
- temperaturas extremas;
- acumuladores velhos; carregamento frequente de acumuladores ainda quase cheios (efeito de memória);
- utilização de pilhas com carga diferente.



Troque sempre todas as pilhas/acumuladores de uma vez. Nunca utilize pilhas/acumuladores de capacidade diferente. Utilize, sempre que possível, pilhas/acumuladores novos ou recarregados da mesma marca.

O indicador de actividade **6** assinala piscando vagarosamente quando é necessário carregar ou substituir as pilhas/acumuladores.

Carregar os acumuladores

Para carregar os acumuladores na estação de carregamento fornecida necessita-se de aprox. 14 horas. Introduzir a ficha da estação de carregamento na tomada do aparelho. A função de carregamento é indicada por uma luz vermelha na estação de carregamento. Os acumuladores novos ou que não tenham sido usados durante muito tempo só desenvolvem a sua capacidade total depois de 5 ciclos de carga e de descarga.



Nunca carregue sem os acumuladores introduzidos. O processo de carregamento não termina automaticamente contudo a estação de carregamento e os acumuladores estão protegidos contra sobrecarregamento.

Acumuladores de carregamento rápido também podem ser carregados numa estação apropriada fora do aparelho.

PROTECÇÃO DO APARELHO

Não exponha o aparelho a temperaturas extremas ou variadas (não o deixe em veículos).

O aparelho é robusto e suporta quedas mesmo com o tripé contudo ele deve ser tratado cuidadosamente. Depois de influências externas fortes, controlar sempre a precisão de nivelação antes de o voltar a usar.

O aparelho pode ser utilizado em interiores e no exterior.

LIMPEZA E CONSERVAÇÃO

Sujidades nas superfícies de vidro do orifício de saída **16** ou no prisma **10** influenciam decisivamente a qualidade e o alcance do raio. Limpe-as com cotonetes. Cuidado com os pelos.

Conserva o fole de borracha **12** e contrachapa do imã **11** bem limpos. Limpe as sujidades com um pano macio humedecido. Nunca utilize detergentes ou diluentes fortes. Se o aparelho estiver húmido, deixe-o secar ao ar.

PROTECÇÃO DO AMBIENTE

Tanto o aparelho como os acessórios e respectivas embalagens devem ser conduzidos a uma estação de reciclagem sem impacto no ambiente. Este manual foi elaborado com papel reciclado branqueado sem cloro.



As partes sintéticas estão todas devidamente marcadas para reciclagem de acordo com a sua espécie. Nunca ponha as pilhas/acumuladores no lixo doméstico, no fogo ou na água. Elimine-os em compatibilidade com o ambiente.

GARANTIA

De acordo com a legislação, a garantia deste aparelho é de 12 meses para o material e para os defeitos de fabricação.

Não nos responsabilizamos por danos causados pela utilização de um aparelho mais ajustado.



Antes de utilizar o aparelho, **controle** sempre a **precisão** conforme o capítulo do mesmo título.

Se o aparelho for aberto ou se as placas de características do aparelho forem removidas, a garantia extingue-se imediatamente.

DADOS TÉCNICOS

Precisão da medição ^{1,2,4} :	< ± 0,1 mm/m
... com o prisma desviador ^{1,4} :	< ± 0,2 mm/m
Rotação:	4 velocidades; tip. 10/80/280/800 ¹ /min.
Alcance ^{1, 3} :	aprox. 100 m de raio com o detector
Tipo do laser:	laser de diodo vermelho 635 nm
Potência do laser:	≤ 1 mW, laser da classe 2
Margem de auto-nivelação	tip. ± 8 % (aprox. ± 4,8°)
Diâmetro do raio ¹ :	aprox. 5 mm no aparelho
Corrente eléctrica:	4 pilhas de 1,5 V tipo C (LR 14)
Temperatura de funcionamento:	- 5° C ... + 45° C
Temperatura de armazenagem:	- 20 ° C ... + 70° C
Conexões para o tripé:	5/8" horizontal e vertical
Dimensões e peso:	180 x 150 x 130 mm / ca. 1,9 kg
Temperatura de desligação:	com o desligar do raio laser
Desligação da baixa tensão:	com o desligar do raio laser

1) a 21° C

2) raio de prumo sem erros de desvio do prisma desviador

3) em condições atmosféricas ideais

4) ao longo dos eixos

Confirmamos por este meio que, o laser de construção (S/N 69) ao sair da fábrica corresponde às especificações contidas no manual de instruções.

Todos os aparelhos são submetidos a um controle a 100%; os dados individuais encontram-se nos nossos arquivos.

A gerência

www.kreitel-vermessungsgeraete.de

www.kreitel-vermessungsgeraete.de



Trimble
5475 Kellenburger Road
Dayton, Ohio 45424-1099
U.S.A.
+1-937-233-8921 Phone

www.trimble.com

© 2002, Trimble Navigation Limited. All rights reserved.
Reorder PN Q100439 Rev. B (10/02)

