

Service - Handbuch

für die

Kanalbaulaser

QL 150 D / HD

Geräte Nr.: 92 - 150 - 50000

Bei der Zusammenstellung von Texten und Zeichnungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen.

Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Herausgeber und Autor können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Herausgeber und Autor dankbar.

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigen, (auch die fotomechanische Wiedergabe und die Speicherung in elektronischen Medien), sowie die Weitergabe an Dritte ist verboten.

Inhalt

**1. Standardlieferumfang und
Zubehör**

2: Technische Daten

3: Baugruppenzeichnungen

4: Schaltbilder nach Bedarf

5: Fehlermeldungen

6: Abgleichhinweise

Änderungshinweise / Softwareinformation

1. Standardlieferumfang und Zubehör

Kanalbaulaser 150D: 92-150-50000

Kanalbaulaser QL 150 D 92-150-00500

Ladegerät 92085-522 00

IR-Fernbedienung 92086-501 00

Zielscheibe 92383 512 00

Bedienungsanweisung 07-602-04800

Transportkoffer 91349-506 00

Als Zubehör:

Lasche 92147-520 00

Uni Zieltafel 92383-502 00

Anschlußkabel für externe Batterie 92055-540 00

2: Technische Daten

Technische Daten: QL 150 D, QL 150 HD
Laserklasse:
QL 150 D L 150 HD
Laserdiode: Wellenlänge $\lambda = 635$ nm (sichtbar)
Reichweite: QL 150 D > 200 m
QL 150 HD > 300 m
Die Reichweite ist abhängig von der Umgebungshelligkeit
Nivellierbereich: -15 %/+35 %
Einstellbereich: Richtung $\pm 4^\circ$ (± 7 %)
Steigung -10 %/+30 %
Einstellgenauigkeit 0,002 % (2 mm/100 m)
Betriebsdauer: QL 150 D > 30 h
QL 150 HD > 25 h
Batterie: NiCd, mikroprozessorgesteuerte Schnellladung
in ca. 4h ohne Memory-Effekt, Überladeschutz
Genauigkeit: $\pm 10''$ (± 5 mm/100 m)
Temperaturbereich: -20 °C - +50 °C
Gewicht: 4,2 kg
Abmessungen: L/B/H 315 x 120 x 130 mm
Schutzart: IP67 (wassereintauch- und staubdicht)
Reichweite: = 100m
Batterie: 9V / 500mA, Alkaline
Betriebsdauer: ca. 16 h im Dauerbetrieb
Schutzart: IP65 (strahlwasser- und staubdicht)

3. Baugruppenzeichnungen

IR-Fernbedienung kpl.	92086-501 00
Folientastatur Fernbedienung	05-724-09800
Gehäuse Oberteil 150D / HD	92000-594 00
Gehäuse Unterteil	92000 593 00
Folientastatur QL150D / HD	05-724-09500
Schwenklager komplett	92129 543 00
Chassis komplett	92043-504 00
Diodenhalter kpl. (D/HD)	92138-739 00
Netzteil kpl.	92085-522 00
Ladekabel	92055-540 00

Die Baugruppenzeichnungen sind als Datei angehängt.

4.Schaltbilder

Hauptplatine / Stromlaufplan	92092-832 00
Hauptplatine / Bestückungsplan	92092-832 00
Anzeigeplatine / Stromlaufplan	92092-833 00
Anzeigeplatine / Bestückungsplan	92092-833 00
IR-Empfänger / Stromlaufplan	92092-834 00
IR-Empfänger / Bestückungsplan	92092-834 00
IR-Fernbedienung / Stromlaufplan	92092-835 00
IR-Fernbedienung / Bestückungsplan	92092-835 00

Die Schaltpläne können im Bedarfsfall bei uns angefordert werden.

5. Fehlermeldungen QL 150D/HD

Fehlermeldungen im Normalbetrieb

- F 1:** Antriebsmotor festgefahren: Software- "Endschalter" ausgelöst:
Neigungsmotor defekt: Drehgeber defekt.
- F 2:** Abstand abgespeicherte Indexposition zu tatsächlicher Indexposition zu groß
(bei Spindelverstellung über größere Distanz)
- F 3:** Reset wurde durch WD-Logik (Prozessorüberwachung) ausgelöst.
- F 4:** Lesefehler Eprom.

Fehlermeldungen Service - Mode

- F 10:** Summe aller Nachkalibrierwerte (Feinjustage) größer $\pm 0,75$ %.
- F 11:** Abweichung der Nullspannung des Richtungspotentiometer zu groß
(Feinjustage).
- F 12:** Abstand optischer Null (Strahllage) zum mechanischen Null größer
 $\pm 0,5$ %.
- F 13:** Abstand Zähler Null zum nächsten Spur I-Impuls größer 0.998 %, oder nicht
vorhanden.(nur bei der Grobjustage)
- F 14** Spannungsausfall während des Lernmodus. (Grobjustage, Feinjustage)
- F 15** Zahl der Feinjustagen zwischen zwei Groben ist zu groß.

Die Anzeige erfolgt durch -F.XX. Bei den unterstrichenen Fehlermeldungen blinkt die Anzeige, das Gerät wird unbenutzbar (Tastatur wird abgeschaltet) und es muß eine Grobjustage durchgeführt werden. Diese Meldungen bleiben trotz Aus- und Einschalten bestehen. Alle anderen Meldungen können durch Aus- und Einschalten gelöscht werden

6: Reparatur- und Abgleichhinweise

Mechanische Arbeiten:

Allgemeine Reparaturvorschriften	92-150-400-6.3
Diodenhalter erneuern	92-150-400.6.4
Anzeige - und Hauptplatine erneuern	92-150-400.6.5
Drehgeber erneuern	92-150-400.6.6
Schwenklager aus- und einbauen	92-150-400.6.7
Akkupack erneuern	92-150-400.6.8

Justagen

Justierbank	92-150-400.6.11
Diodenregelkreis überprüfen und Monitorstrom einstellen	92-150-400.6.12
Seitenverstellung justieren	92-150-400.6.13
Libelle justieren (Rollfehler)	92-150-400.6.14
Grobjustage	92-150-400.6.15
Gerät justieren (Feinjustage)	92-150-400.6.16
Sonderanzeigen	92-150-400.6.17
Meß- und Justierpunkte	92-150-400.5.18
Meß- und Justierpunkte	92-150-400.5.19

Allgemeine Reparaturvorschriften

1. Grundsätzlich müssen alle Arbeiten am geöffnetem Gerät nach antistatischen Maßnahmen durchgeführt werden, da sonst eine Zerstörung der Laserdiode möglich ist. D. H. die Arbeitsunterlage sollte aus einem antistatischem Material bestehen und geerdet sein. Alle Werkzeuge wie: Oszilloskop, Lötkolben, Entlötlotion und alle Messvorrichtungen müssen geerdet sein. Ferner muß das Servicepersonal über ein entsprechendes Armband ebenfalls geerdet sein. Der Übergangswiderstand zur Erde sollte nicht kleiner als 1 Megaohm sein. (Standardausführung von Antistatikausrüstungen).
2. Wenn die Diode von der Platine getrennt wird, sollte in den Stecker zur Diode immer ein Kurzschlußstecker eingesteckt werden.
3. Beim Messen des Monitorstromes darf die Meßleitung nicht länger als 60 cm sein.
4. Die Anschlußleitung der Laserdiode darf nicht verlängert werden.
5. Der auf der Laserdiode angegebene Monitorstrom darf auf keinen Fall überschritten werden, da sonst die Laserdiode thermisch zerstört wird.
6. Wird bei eingeschaltetem Gerät die Verbindung zum Akku unterbrochen ist das Gerät dejustiert, da es beim Abziehen des Steckers die zuletzt eingestellten Werte nicht abspeichern kann.
7. Wenn am geöffnetem Gerät gearbeitet wird sollte die Steckverbindung zum Akku abgezogen werden.
8. Beim Messen auf der Platine ist zu beachten, daß Pluspotential am Gehäuse anliegt.
9. Nur Voltmeter mit min. 10 Megaohm Eingangswiderstand benutzen .
10. Sollten diese Voraussetzungen nicht gegeben sein, ist es nicht ratsam das Gerät zu öffnen.

Diodenhalter erneuern

Diodenhalter ausbauen:

1. Akkupackstecker von der Platine abziehen.
2. Diodenstrom auf Minimalwert stellen. (Potentiometer auf Linksanschlag).
3. Laserdiodenstecker von der Platine abziehen und kurzschließen.
4. Feder vom Libellenhebel aushaken.
5. Fokussierschraube lösen und Diodenhalter herausziehen.

Diodenhalter einbauen:

1. Diodenhalter einbauen und mit der Fokussierschraube leicht befestigen.
2. Regelkreis der Laserdiode überprüfen und Monitorstrom einstellen.
Siehe Seite 92-150-400.6.12
3. Punktdurchmesser in 100 Metern fokussieren. Der Punkt sollte so fokussiert sein, daß sich der schwarze Ring scharf von dem Punkt trennt und sich die äußere Korona schwach abzeichnet. Befestigungsschraube festdrehen und mit Siegelack sichern.

Notwendige Folgearbeiten:	Grobjustage	Seite 92-150-400.6.15
	Seitenverstellung justieren	Seite 92-150-400-6.13
	Gerät justieren	Seite 92-150-400.6.16

Anzeige und Hauptplatine erneuern

Anzeigeplatine ausbauen:

1. Akkupackstecker von der Hauptplatine abziehen. Antistatikmaßnahmen treffen.
2. Befestigungsschraube der Anzeigeplatine entfernen.
3. Platine von der Hauptplatine abziehen.

Anzeigeplatine einbauen:

1. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

Hauptplatine ausbauen:

1. Anzeigeplatine ausbauen.
2. Alle Stecker abziehen. Laserdiodenstecker kurzschließen.
3. Befestigungsschraube zum Gehäuse entfernen.

Hauptplatine einbauen:

1. Hauptplatine mit Befestigungsschraube am Gehäuse lose befestigen. Schraube mit Omnifit 50M versehen.
2. Anzeigeplatine einbauen und mit der Befestigungsschraube lose befestigen. Schraube mit Omnifit 50M sichern.
3. Anzeige- und Hauptplatine ausrichten und festschrauben.
4. Stecker gemäß Aufdruck auf der Platine aufstecken. Stecker vom Drehgeber mit einem Kabelbin-der sichern. (Stecker der Laserdiode nicht aufstecken).

Notwendige Folgearbeiten:	Grobjustage.	Seite 92-150-400.6.15
	Regelkreis der Laserdiode überprüfen.	Seite 92-150-400-6.12
	Gerät justieren	Seite 92-150-400.6.16

Schwenklager ein- und ausbauen

Schwenklager ausbauen:

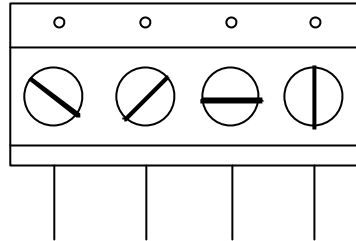
1. Akkupackstecker von der Hauptplatine abziehen. Stecker der Laserdiode abziehen und mit Kurzschlußstecker versehen.
2. Feder für die Horizontierung aushaken.
3. Chassis ausbauen. Dazu die drei Befestigungsschrauben entfernen und Chassis zur Seite herausziehen. Chassis neben das Gerät legen.
4. Befestigungsmutter mit Unterlegscheibe entfernen. Schwenklager nach oben entfernen. Vorsicht die Feder für das Gegendrehmoment dabei festhalten.

Schwenklager einbauen:

1. Feder in die Öffnung am Schwenklager schieben.
2. Schwenklager schräg halten, so daß die Feder am oberen Ende des Anschlages anliegt. Die Herzscheibe für die Seitenverstellung muß zwischen Kugellager und dem Anschlag liegen. Mit einem Schraubendreher das Potentiometer für die Anzeiger der Seitenverstellung zurückschieben. Nun Schwenklager seitlich so verschieben bis das Kugellager des Schwenklagers auf der Achse sitzt. Befestigungsmutter mit Omnifit 50M versehen und so fest anziehen, daß sich das Schwenklager leicht bewegen läßt, aber keine Kippneigung zeigt. Feder ausrichten.
3. Chassis wieder einbauen. Schrauben mit Omnifit 50M sichern. Feder wieder einhaken. Kurzschlußstecker der Laserdiode entfernen und Diodenstecker wieder auf die Hauptplatine aufstecken.

Notwendige Folgearbeiten:	Grobjustage.	Seite 92-150-400.6.15
	Seitenverstellung justieren.	Seite 92-150-400.6.13
	Gerät justieren.	Seite 92-150-400.6.16

Akkupack erneuern



Akkupack ausbauen:

1. Akkupackstecker von der Hauptplatine abziehen. Stecker der Laserdiode abziehen und mit Kurzschlußstecker versehen. Stecker vom Seitenverstellungspotentiometer abziehen.
2. Befestigungsschraube der Anzeigeplatine entfernen. Platine von der Hauptplatine abziehen.
3. Befestigungsschraube der Hauptplatine entfernen. Hauptplatine zur Seite legen.
4. Befestigungsschrauben der Akkupackhaube entfernen. Haube entfernen.
5. Leitungen im Akkupackstecker abklemmen.
6. Der Akkupack besteht aus NI-CA Akkus und muß vom Anwender nach Vorschrift entsorgt werden.

Akkupack einbauen:

1. Leitungen des neuen Akkupacks in den Akkupackstecker festklemmen. Farbreihenfolge siehe Skizze. Die Kabelschuhe sollten nicht aus dem Stecker ragen, Kurzschlußgefahr gegen das Gehäuse. Evtl. Kabelschuhe kürzen.
2. Akkupackhaube aufsetzen und befestigen. Muttern mit Omnifit 50M sichern.
3. Hauptplatine mit Befestigungsschraube am Gehäuse lose befestigen. Schrauben mit Omnifit 50M sichern.
4. Anzeigeplatine einbauen und mit der Befestigungsschraube lose befestigen. Schrauben mit Omnifit 50M sichern.
5. Anzeige- und Hauptplatine ausrichten und festschrauben
6. Kurzschlußstecker der Laserdiode abziehen. Laserdiodenstecker und Stecker vom Seitenverstellungspotentiometer auf die Hauptplatine aufstecken.
7. Akkupackstecker auf die Hauptplatine aufstecken

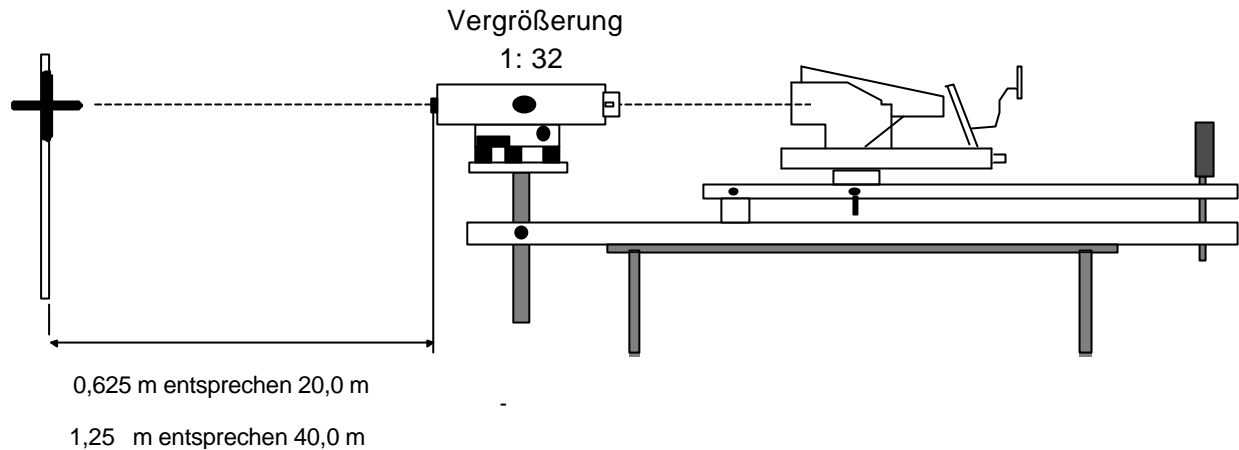
Notwendige Folgearbeiten:

Grobjustage.
Gerät justieren.

Seite 92-150-400.6.15
Seite 92-150-400.6.16

Justagebank

Bei Gebrauch des QL150D

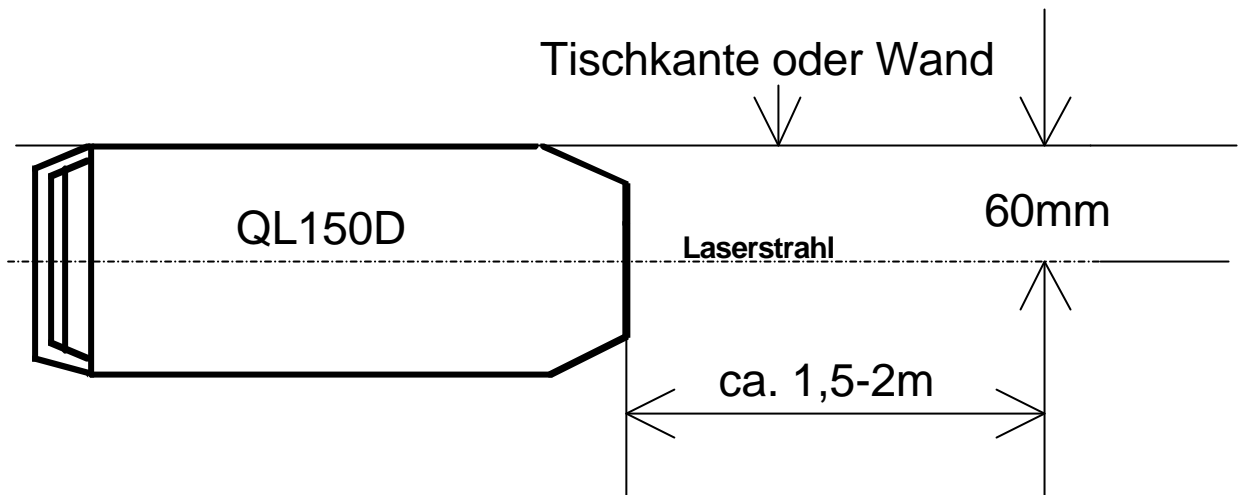


1. Justierbank aufstellen und unteren Teil mit einer Wasserwaage in beiden Richtungen waagrecht ausrichten.
2. Mit Mikrometerschraube und Wasserwaage oberen Teil in Längsrichtung waagrecht stellen.
3. Halterung an QL 150 D anschrauben und in die Justierbank einsetzen.
4. Gerät in Längsrichtung ausrichten und Halterung festspannen.
5. Nivellier über die eingebaute Dosenlibelle ausrichten. Von Zeit zu Zeit Nivellier um 180 ° drehen und überprüfen, ob auch jetzt die Ausrichtung noch stimmt.
6. Steigung/Neigung mit der + oder - Taste auf der Folientastatur auf 0,000 % bringen und mit der Enter-Taste bestätigen.
7. Seitenverstellung über die Pfeiltasten mittig stellen.
8. Nivellier etwas zur Seite schwenken, bis der Lichtstrahl die Mitte des Nivelliers trifft. Wenn erforderlich, Nivellier in der Höhe verstellen.
9. Nivellier zurückschwenken, bis ein Laserpunkt sichtbar wird.
10. Bei einer Vergrößerung von z.B. 1/32 im Nivellier werden bei einem Abstand von 0,625 m bzw. 1,25 m zwischen Austritt am Nivellier und Anzeigeebene 20,0 m bzw. 40,0 m Entfernung simuliert.
11. Fokussierung am Nivellier etwas unscharf stellen; der Laserpunkt wird größer.
12. Im Laserpunkt erscheint ein Fadenkreuz oder zumindest die Waagerechte davon.
13. Fadenkreuzlinie scharf stellen.
14. Laserpunkt scharf stellen.
15. Wenn das Gerät richtig justiert ist, liegt der Laserpunkt mittig auf der horizontalen Linie des Fadenkreuzes. Wenn nicht, Abstand zur Mitte schätzen. Der Schätzwert ist mit dem entsprechenden Vorzeichen über die Plus- oder Minustasten einzugeben. Jetzt ist wieder die Enter-Taste zu betätigen. Der Laserstrahl fährt auf die korrigierte Position die jetzt in der Mitte der horizontalen Linie des Fadenkreuzes liegt. Um die Justage abzuspeichern ist die Servicetaste zu betätigen.

Diodenregelkreis überprüfen

1. Beim Überprüfen des Regelkreises bitte Seite 92-150-400.6.3 beachten.
2. Beim Erneuern der Hauptplatine oder beim Wechseln des Diodenhalters ist es wichtig den Regelkreis zu überprüfen, bevor man den Laserdiodenstecker auf die Hauptplatine steckt. Nur so kann man ausschließen das durch eine defekte Regelung die Laserdiode zerstört wird.
3. Laserdiodenstecker von der Hauptplatine abziehen und mit Kurzschlußstecker versehen.
4. Prüfstecker auf die Hauptplatine aufstecken.
5. Potentiometer P1 auf Rechtsanschlag drehen. Es muß sich ein Laserdiodenstrom zwischen ca. 60 und 80 mA einstellen. Der Wert variiert je nach Ausführung der Hauptplatine. Der Laserdiodenstrom wird am dritten Meßpunkt-paar von oben gemessen (LD). Siehe Seite 92-150-400.6.18. Dabei entsprechen $10\text{ mV}=1\text{ mA}$. (z.B. $50\text{ mA} = 500\text{ mV}$)
6. Potentiometer P1 auf Linksanschlag drehen. Es muß sich ein Laserdiodenstrom von ca. 0 mA einstellen. Der Laserdiodenstrom wird am dritten Meßpunkt-paar von oben gemessen (LD). Siehe Seite 92-150-400.6.18. Dabei entsprechen $10\text{ mV}=1\text{ mA}$. (z.B. $50\text{ mA} = 500\text{ mV}$)
7. Potentiometer auf Linksanschlag stehen lassen. Kurzschlußstecker am Laserdiodenstecker entfernen und Laserdiodenstecker auf die Hauptplatine aufstecken.
8. Monitorstrom der Laserdiode mittels Potentiometer P1 einstellen, (MD) zweites Meßpunkt-paar von oben. Siehe Seite 92-150-400.6.18. 1 V entsprechen 1 mA . (z.B. $0,22\text{ mA} = 220\text{ mV}$). Der Monitorstrom steht auf dem Diodenhalter. Monitorstrom auf keinen Fall höher einstellen, da sonst die Laserdiode thermisch zerstört wird und die Laserklasse 3A nicht mehr eingehalten wird.
9. **Wichtig:** Kurze Meßleitung verwenden, Voltmeter muß mindestens 10 Megaohm Eingangswiderstand besitzen, Voltmeter nur im Volt- oder Millivoltbereich betreiben, nicht im Amperebereich !!

Seitenverstellung justieren



1. Die Spitze der Herzscheibe des Seitenverstellmotors muß nach vorne zeigen.
2. Gerät im offenem Zustand, ohne Gummidichtung an eine gerade Wand stellen. Gerätekeite muß bündig an der Wand anliegen.
Die Justage der Seitenverstellung kann genauso an einer Tischkante vorgenommen werden. Dabei muß die Gerätekeite bündig zur Tischkante sein.
3. Der Laserpunkt muß in ca. 1,5-2 Metern Entfernung 60 mm von der Wand bzw. Tischkante entfernt sein. Siehe Skizze.
4. Sollte der Laserpunkt außerhalb der 60 mm liegen, kann man mittels der Pfeiltasten einer Hilfstatatur den Laserpunkt auf eine Distanz vom 60 mm bringen. Dabei ist zu beachten, daß die Laserstrahlbewegung gleich der Feile im Display und der Pfeile auf der Tastatur ist. Anschließend ist die Servicebrücke einmal kurzzeitig zu schließen.
5. Ist die Seitenverstellung nicht richtig justiert erscheint F11 im Display. In diesem Fall ist zu überprüfen ob das Gerät noch bündig zur Wand oder Tischkante liegt. Wenn dies nicht der Fall ist muß Punkt 4 wiederholt werden.
6. Zur Kontrolle Laserstrahl nach links und rechts bis zum Anschlag bewegen. Der Schwenkweg nach links und rechts ist durch die Software begrenzt. Das Gerät ist dann korrekt in der Richtungsverstellung justiert, wenn das Schwenklager sich bis zur Endlage bewegt und in dieser stoppt. Nacheinander erscheinen bei dieser Bewegung im Display die Dreieckssymbole. Die Verstellgeschwindigkeit für die Richtungseinstellung erfolgt automatisch kontinuierlich von Schleichgang bis zum Erreichen der Endgeschwindigkeit, je länger die Taste gedrückt bleibt. Beim Loslassen der Taste stoppt die Bewegung.

Libelle justieren

Die Arbeiten sind auf einer Justierbank durchzuführen.

1. Gerät ohne Halterung bis vor den vorderen Anschlag auf die Justierbank stellen. Nivellier ausrichten, Lage des Laserpunktes markieren.
2. Abwechselnd auf beiden Seiten des Gerätes unter die vorderen Füße ein Distanzstück von 4,0 mm legen. Hierdurch wird eine Verkippung zur Seite von 3 Grad simuliert. Dies ist ein Wert, bei dem die außen im Gehäuse eingebaute Libelle weit außerhalb des Einstellbereiches anzeigt.
3. Der Laserpunkt darf dabei nach oben und nach unten um je max. $\pm 10''$ auswandern. Bei einer Entfernung von 20,0 m ist das eine Abweichung von insgesamt 2,0 mm (bei 40m 4,0 mm).
4. Ist dieser Wert überschritten, Libellenbefestigung etwas lösen und Libelle einseitig seitlich etwas verschieben. Ein Langloch im Chassis macht dies möglich.
5. Prüfung gemäß Punkt 2 und 3 wiederholen.
6. Muttern festziehen und sichern.

Notwendige Folgearbeiten:	Grobjustage.	Seite 92-150-400.7.25
	Gerät justieren.	Seite 92-150-400.7.24

Grobjustage

Die Grobjustage ist immer dann notwendig, wenn:

1. die Summe aller bisherigen Nachkalibrierungen größer als $\pm 0,50\%$ ist.
2. der vorherige Kalibriervorgang unterbrochen wurde, d.h. Fehleranzeige "F14".
3. im Display der Fehler "F1" angezeigt wird.
4. Anzahl Feinjustage zu groß, ca. 20

Er ist auf einer Justagebank durchzuführen.

1. Das Gerät ist ausgeschaltet und der Stecker des Steigungsmotors ist von der Hauptplatine getrennt.
2. Die Antriebszahnäder werden gegen oder im Uhrzeigersinn gedreht, so daß die Mutter der Mikrometerspindel im Abstand von 6,5 mm ($\pm 0,2$ mm) zur Gußstruktur positioniert ist.
3. Motorstecker aufstecken und Servicebrücke auf der Anzeigeplatine (markiert mit SER-BR) mit Kurzschlußstecker schließen.
4. Gerät einschalten. Die Mikrometernutter fährt abwärts. Das Display zeigt den Abstand der mechanischen Null zur Referenzmarke des Drehgebers an. Anschließend fährt die Mutter wieder aufwärts zur Startposition zurück. Das Display zeigt 0,000% an.
5. Nivellier so einrichten das der Laserstrahlverlauf mittig durch das Nivellier verläuft.
6. Der Laserstrahl liegt nun unter- oder oberhalb des Fadenkreuzes. Über die Hilfstastatur wird mit der Plus- oder Minustaste der Laserpunkt mittig auf die horizontale Linie des Fadenkreuzes gebracht. Der Verschiebeweg ist durch die Software auf $\pm 1\%$ begrenzt.
7. Liegt der Laserstrahl auf ca. $\pm 100''$ genau (ca. ± 40 mm auf 40 m) zum Fadenkreuz wird das Gerät aus- und wieder eingeschaltet. Im Display erscheint nun 0,000%.
8. Jetzt muß unbedingt der Kurzschlußstecker gezogen werden. Nach nochmaligem Aus- und wieder Einschalten und betätigen der Enter-Taste muß der Laserpunkt mittig auf der horizontalen Linie des Fadenkreuzes liegen.
9. Das Gerät ist jetzt in der Höhenlage vorjustiert.

Gerät justieren (Feinjustage)

Gerät justieren (Feinjustage) bei Dejustagen der Horizontierung von max. $\pm 0,5\%$. Bis zu diesem Wert können mehrere Justagen durchgeführt werden.

Die Arbeiten sind auf einer Justierbank durchzuführen.

1. Garantiesiegel und Verschußschraube entfernen.
2. Steigung 0,000 % mit der Tastatur anwählen und mit der Enter-Taste quittieren. Der Laserstrahl fährt nun die vorjustierte Nullage an. Das Display zeigt nun konstant 0,000 % an.
3. Nivellier so einrichten das der Laserstrahlverlauf mittig durch das Nivellier verläuft.
4. Sollte der Laserpunkt sich nicht in der Mitte der horizontalen Linie des Fadenkreuzes befinden, muß die Differenz zur Fadenkreuzmitte geschätzt werden. Der Schätzwert ist mit dem entsprechenden Vorzeichen über die Plus- oder Minustasten im Display einzugeben. Jetzt ist wieder die Enter-Taste zu betätigen. Der Laserstrahl fährt auf die korrigierte Position.
5. Innerhalb von zwei bis drei Schritten kann der Laserstrahl auf die korrekte Horizontlinie gebracht werden.
6. Wenn sich der Laserpunkt im Fadenkreuz befindet, kann im Display der Korrekturwert abgelesen werden. Der maximale Korrekturwert beträgt $\pm 0,5\%$.
7. Mit passendem Gegenstand durch die Öffnung der Verschußschraube den Servicetaster betätigen, der sich im Inneren des Gerätes auf der Anzeigeplatine befindet. Die Anzeige im Display springt auf 0,000 %.
8. Gerät aus- und einschalten. Enter-Taste betätigen.
9. Das Gerät ist nun komplett justiert.

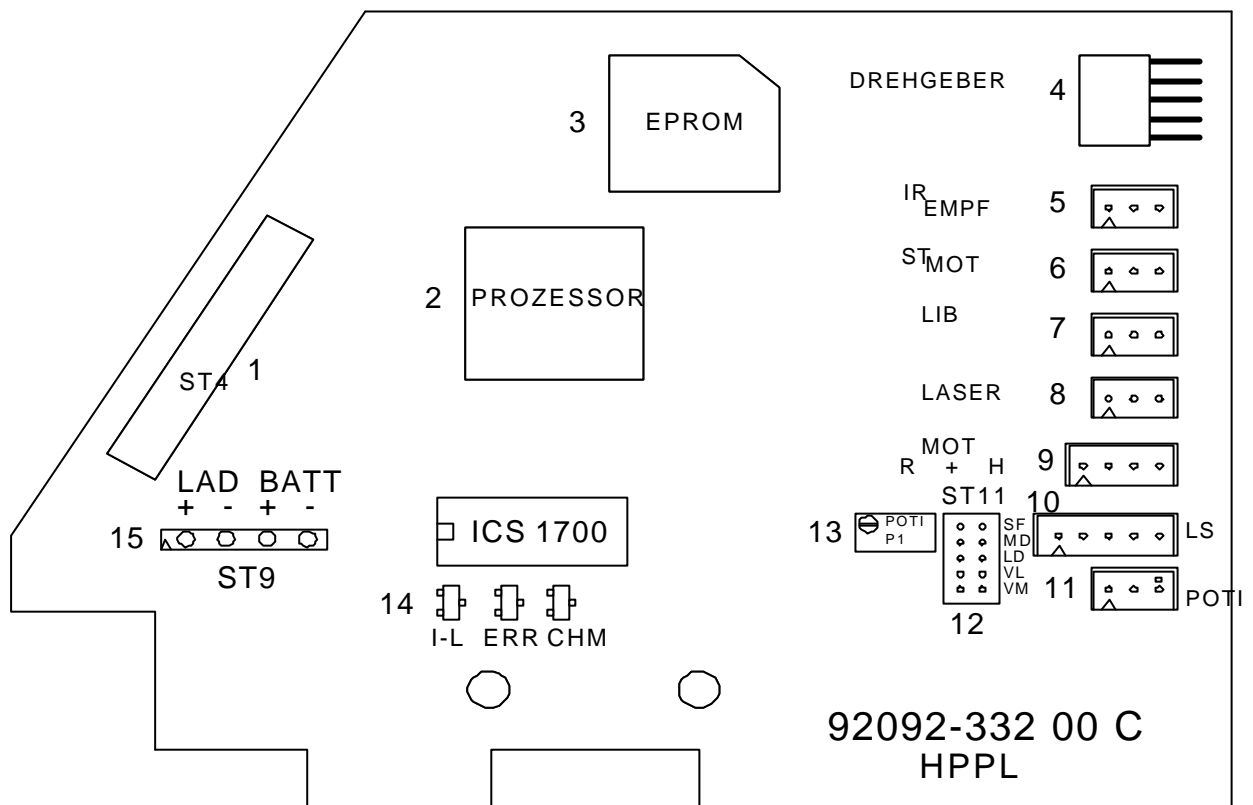
Sonderanzeigen

Die Anzeige der Sonderanzeigen kann folgendermaßen eingeleitet werden:

1. Gerät öffnen und über die Hilfstastatur einschalten.
2. Kurzschlußstecker auf das obere Meßpunktpaar (SF) aufstecken. Im Display erscheint "S.ond".
3. Nun können mit der Tastatur folgende Werte abgefragt werden:

Taste Pfeil links	= Anzahl der Einschaltvorgänge
Taste Pfeil rechts	= Anzahl der vom Gerät durchgeführten Korrekturen
Taste Plus	= Korrekturwert
Taste Minus	= Anzahl der kleinen Services
Taste Enter belle	= VL-Signal zur Überprüfung der Li

Meß- und Justierpunkte



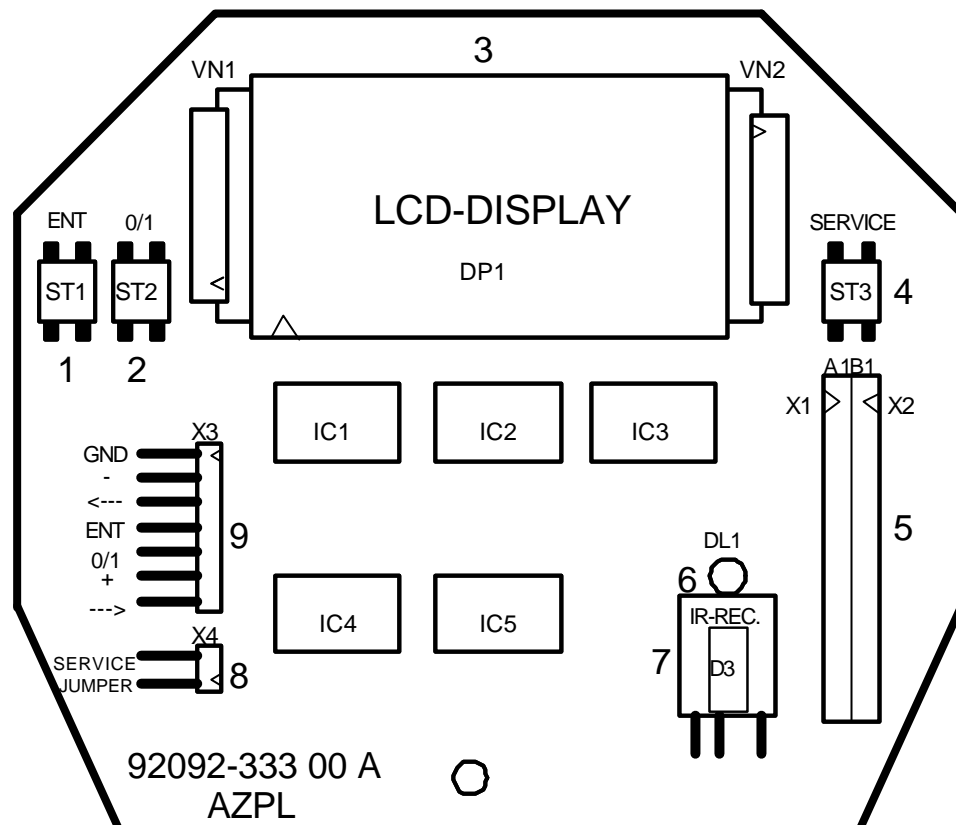
Meßpunkt ST11

- SF = Sonderanzeigen.(wenn SF geschlossen ist)
- MD = Monitorstrom
- LD = Laderdiodenstrom
- VL = Libellensignal
- MV = Motorspannung des Horizontiermotors

LED-Funktionen:

- I-L = Lade/Endladepulse
- ERR = Akkupack defekt
- CHM = Ladekontrolle

Meß- und Justierpunkte



Änderungsmitteilungen:

1. Platinenindex Hauptplatine auf D erhöht:

Platine beinhaltet Treiber für IR-Empfänger. IR-Empfängerplatine entfällt. Bei Austausch der Platine kann die vorhandene Treiberplatine weiterhin auf IR-Empf. Steckerbuchse angeschlossen werden.

Platine besitzt beide Drehgeberanschlüsse (Software beachten!).

2. Querverstellungspotentiometer geändert. Neues Poti wird mit Adapterblechen geliefert. Kürzere Befestigungsschraubenlänge beachten.

3. Einführung QL150 HD: Das Gerät ist vom Funktionsumfang / Aufbau identisch zum QL150D. Unterschiedlich sind:

- Folientastatur (Bezeichnung D / HD).
- Gehäuseoberteil (Lackierung)
- Laserdiode (Leistung 5mW / 15mW)

Bei Bestellungen bitte Zeichnungen beachten.

Beim Laser QL150 HD bitte Vorschriften zur Laser Klasse 3B beachten.

Softwareinformation:

Software 1.0 - Software 1.3:

Verwendung für Drehgeber HEDS 5310

Bestell-Nr: 1.3 : 014006210103

Software 1.4 - Software 1.6:

Verwendung für Drehgeber HEDS 5540

Bestell-Nr: 1.6 : 014006210106

Keine zwingenden Softwareupdates notwendig !