

Analog

D

Seite 2 - 44

GB

Page 45 - 88

Laser Measuring Device LLB-30-D (H)

LLB30-00600

LLB30-00610



Grundlegende Sicherheitshinweise

Geräte Einstellungen

Installation

Spezifikationen

Kommandosatz

Zubehör

Basic safety instructions

Device setup

Installation

Specifications

Command set

Accessories

Benutzerhandbuch
User Manual

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

<http://www.tr-electronic.de>

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	03/30/2016
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ELE - BA - DGB - 0014 - 02
Dateiname:	TR-ELE-BA-DGB-0014-02.docx
Verfasser:	MÜJ

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	6
1 Allgemeines	7
1.1 Geltungsbereich.....	7
1.2 EU-Konformitätserklärung	8
1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe	8
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	9
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	9
2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme	9
2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts	10
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.5 Bestimmungswidrige Verwendung	11
2.6 Gewährleistung und Haftung	11
2.7 Organisatorische Maßnahmen	12
2.8 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten	12
2.9 Sicherheitstechnische Hinweise	13
3 Übersicht	15
3.1 Produkt Identifizierung	16
3.2 Modulkomponenten	16
3.3 Gültigkeit	16
3.4 Messbereich.....	17
3.5 Wie kann genauer gemessen werden?	17
3.5.1 Raue Oberflächen.....	17
3.5.2 Durchsichtige Oberflächen.....	17
3.5.3 Nasse, glatte oder stark glänzende Oberflächen	17
3.5.4 Geneigte, gebogene Oberflächen.....	17
3.5.5 Mehrfach Reflektionen	17
4 Geräte Einstellungen.....	18
4.1 Verbindung für die Geräte-Konfiguration	18
4.2 Kontroll-Mode.....	19
4.2.1 Konfiguration.....	19
4.2.2 Host Software	19
4.3 Automatik Mode	20
4.3.1 Konfiguration.....	20

5 Installation	22
5.1 Montage	22
5.2 Geräteanschluss	22
5.2.1 Kabelanschluss	22
5.2.2 Stromkreise und Geräteerde	22
5.2.3 Kontroll-Mode	23
5.2.4 Automatic Mode	24
5.3 Ausrichten des Laserstrahls	24
6 Spezifikationen	25
6.1 Messgenauigkeit	25
6.2 Technische Daten	26
7 Elektrische Komponenten	27
7.1 ID Schalter	27
7.2 Reset Schalter	27
7.3 Digitale Ausgänge	27
7.4 Analoger Ausgang	27
7.5 Geräte-Anbindung	28
7.5.1 Anschluss-Stecker	28
7.5.1.1 D-Sub Stecker	28
7.5.1.2 Schraubenklemmen	28
8 Geräteabmessungen	29
9 Werkseinstellungen	30
9.1 Betriebsart	30
9.2 Kommunikationsparameter	30
9.3 Analoger Ausgang	30
9.4 Modul ID	30
9.5 Digitaler Ausgang 1 (DOUT1)	30
9.6 Digitaler Ausgang 2 (DOUT2)	30
10 Kommandosatz	31
10.1 Generell	31
10.1.1 Kommando-Abschluss <trm>	31
10.1.2 Modul Identifikation <i>N</i>	31
10.1.3 Start Sequenz	31
10.2 Operations Kommandos	31
10.2.1 STOP/CLEAR Kommando (sNc)	31
10.2.2 Distanz Messung (sNg)	31
10.2.3 Temperatur Messung (sMt)	32
10.2.4 Laser EIN (sNo)	32
10.2.5 Laser AUS (sNp)	32
10.2.6 Tracking (Dauermessbetrieb) mit Wertspeicherung – Start (sMf)	33
10.2.7 Tracking (Dauermessbetrieb) mit Wertspeicherung - Auslesen (sNq)	33

10.3 Konfigurationskommandos	34
10.3.1 Setze Kommunikationsparameter (sMbr).....	34
10.3.2 Setze Automatic Mode (sNA)	34
10.3.3 Setze minimaler Analogausgangspegel (sNm).....	35
10.3.4 Setze Analogausgangs Fehlerpegel (sNve)	35
10.3.5 Setze Distanzbereich (sNv)	35
10.3.6 Setze die Signalpegel der digitalen Ausgänge (sNh)	36
10.3.7 Speichere Konfigurationsparameter (sNs).....	37
10.3.8 Setze Konfigurationsparameter auf Werkseinstellung (sNd).....	37
10.3.9 Softwareversion ausgeben (sMN00N)	37
10.3.10 Zeige Hardwareversion (sMN01N).....	38
10.3.11 Zeige Seriennummer (sMN02N)	38
10.3.12 Zeige Fabrikationsdatum (sMN03N)	38
10.4 Kommandosatz für Einzelmodul Betrieb (Kompatibel)	39
10.4.1 RESET Kommando (a)	39
10.4.2 AUS Kommando (b).....	39
10.4.3 STOP/CLEAR Kommando (c)	39
10.4.4 Distanzmessung (g)	39
10.4.5 Dauermessbetrieb (Tracking) (h)	40
10.4.6 Messung der Signalstärke (k)	40
10.4.7 Temperaturmessung (t)	40
10.4.8 Laser EIN (o).....	40
10.4.9 Laser AUS (p)	41
10.4.10 Software Version (N00N)	41
10.4.11 Hardware Version (N01N)	41
10.4.12 Seriennummer (N02N).....	41
10.4.13 Herstelldatum ausgeben (N03N)	42
10.4.14 Setze Kommunikationsparameter (N70N)	42
10.5 Fehlercodes	43
11 Zubehör	44
11.1 Anschluss Set	44

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	20.06.05	00
Punkt 9 Zubehör geändert	24.11.05	01
Generelle Überarbeitung	30.03.16	02

1 Allgemeines

Das vorliegende Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Grundlegende Sicherheitshinweise
- Geräte Einstellungen
- Installation
- Spezifikationen
- Kommandosatz
- Zubehör

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte etc. dar.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit **Analog**-Schnittstelle:

- LLB30-00600
- LLB30-00610

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- dieses Benutzerhandbuch

1.2 EU-Konformitätserklärung

Die Mess-Systeme wurden unter Beachtung geltender europäischer bzw. internationaler Normen und Richtlinien entwickelt, konstruiert und gefertigt.

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann bei der Firma TR-Electronic GmbH angefordert werden.

Der Hersteller der Produkte, die TR-Electronic GmbH in D-78647 Trossingen, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

EU	E uropäische U nion
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung (E lectro S tatic D ischarge)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
LLB	Laser-Entfernungs-Messgerät
VDE	V erband d er E lektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG

bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.



bedeutet, dass eine Schädigung des Auges durch Laserstrahlung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme

Als elektronisches Gerät unterliegt das Mess-System den Vorschriften der EMV-Richtlinie.

Die Inbetriebnahme des Mess-Systems ist deshalb erst dann erlaubt, wenn festgestellt wurde, dass die Anlage/Maschine in die das Mess-System eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EU-EMV-Richtlinie, den harmonisierten Normen, Europannormen oder den entsprechenden nationalen Normen entspricht.

2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

Das Produkt, nachfolgend als **Mess-System** bezeichnet, ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt. **Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Mess-Systems und anderer Sachwerte entstehen!**

Mess-System nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung des **Benutzerhandbuchs** verwenden! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Mess-System wird zur Erfassung von Linearbewegungen sowie der Aufbereitung der Messdaten für eine nachgeschaltete Steuerung bei industriellen Prozess- und Steuerungs-Abläufen verwendet.

Insbesondere ist das Mess-System konzipiert für den Einsatz von Entfernungsmessungen zur Lageerkennung und Positionierung von:

- Regalbediengeräten und Hubwerken in Hochregallagern
- Krananlagen
- Verschiebewagen und Flurförderfahrzeuge
- Transfermaschinen

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus dieser Montageanleitung und dem schnittstellenspezifischen Benutzerhandbuch,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Mess-System angebrachte Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Beachten der beigefügten Dokumentation wie z.B. Produktbegleitblatt, Steckerbelegungen etc.,
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagen-Herstellers,
- das Betreiben des Mess-Systems innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerten (Montageanleitung/Benutzerhandbuch).

2.5 Bestimmungswidrige Verwendung

Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung des Mess-Systems !

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

- Da das Mess-System **kein Sicherheitsbauteil** gemäß der EG-Maschinenrichtlinie darstellt, muss durch die nachgeschaltete Steuerung eine Plausibilitätsprüfung der Mess-System-Werte durchgeführt werden.
- Das Mess-System ist vom Betreiber zwingend mit in das eigene Sicherheitskonzept einzubinden.
- Insbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:
 - In Bereichen in denen eine Unterbrechung des Laserstrahls, zum Beispiel durch Verdecken der Laser-Linsenöffnung, Schaden entstehen oder jemand verletzt werden kann.
 - In Umgebungen in denen starker Regen, Schnee, Nebel, Dämpfe oder direkte Sonneneinstrahlungen etc. die Laser-Intensität negativ beeinflussen kann.
 - In Umgebungen mit explosiver Atmosphäre.
 - Zu medizinischen Zwecken.

2.6 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ der Firma TR-Electronic GmbH. Diese stehen dem Betreiber spätestens mit der Auftragsbestätigung bzw. mit dem Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Mess-Systems.
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des Mess-Systems.
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am Mess-System durch unqualifiziertes Personal.
- Betreiben des Mess-Systems bei technischen Defekten.
- Eigenmächtige vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System.
- Eigenmächtige durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

2.7 Organisatorische Maßnahmen

- Das Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zum Benutzerhandbuch sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.
- Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.
- Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn das Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel „Grundlegende Sicherheitshinweise“, gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Mess-System müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen am Mess-System, außer den in diesem Benutzerhandbuch ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

2.8 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am Mess-System dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.
- Zur Definition von „Qualifiziertem Personal“ sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Klare Regelung der Verantwortlichkeiten für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung festlegen. Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal!

2.9 Sicherheitstechnische Hinweise

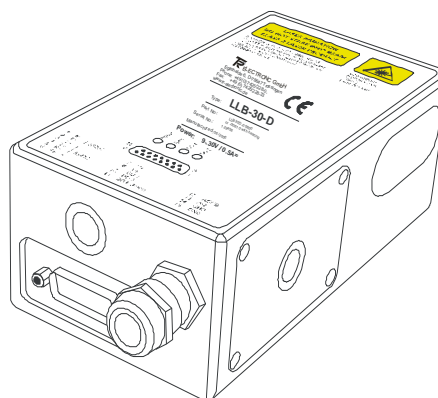


Schädigung des Auges durch Laserstrahlung!

- Das Mess-System arbeitet mit einem Rotlicht-Laser der Klasse 2. Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. bei Einwirkungsdauer bis 0,25 s nicht gefährdet. Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass weder ein absichtliches Hineinschauen für die Anwendung über längere Zeit als 0,25 s, noch wiederholtes Hineinschauen in die Laserstrahlung bzw. spiegelnd reflektierte Laserstrahlung erforderlich ist.
Von dem Vorhandensein des Lidschlussreflexes zum Schutz der Augen darf in der Regel nicht ausgegangen werden.
Daher sollte man bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden!
- Das Mess-System ist so zu installieren, dass beim Betrieb nur eine zufällige Bestrahlung von Personen möglich ist.
- Die Laserstrahlung darf sich nur so weit erstrecken, wie es für die Entfernungsmessung nötig ist. Der Strahl ist am Ende der Nutzentfernung durch eine Zielfläche so zu begrenzen, dass eine Gefährdung durch direkte oder diffuse Reflexion möglichst gering ist.
- Soweit möglich sollte der unabgeschirmte Laserstrahl außerhalb des Arbeits- und Verkehrsbereiches in einem möglichst kleinen, nicht zugänglichen Bereich verlaufen, insbesondere ober- oder unterhalb der Augenhöhe.
- Laserschutzbedingungen gemäß DIN EN 60825-1 in der neuesten Fassung beachten.
- Es sind die geltenden gesetzlichen und örtlichen Bestimmungen zum Betrieb von Lasieranlagen zu beachten.



Standard	EN60825-1 IEC60825-1
Emittierte Wellenlänge	620-690 nm
Strahl Abweichung	0.16 x 0.6 mrad
Impulsdauer	$15 \times 10^{-9} \text{ s}$
Maximale Strahlungsleistung	0.95 mW
Messunsicherheit	$\pm 5\%$
Maximale Strahlungsleistung pro Puls	8 mW



⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

- **Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden!**

- Mit dem Fernrohrsucher nicht direkt in die Sonne zielen, das Fernrohr wirkt wie ein Brennglas und kann somit die Augen oder das innere des LLB schädigen.
- Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
- Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Mess-System bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.
- Sicherstellen, dass das Laser-Warnschild auf dem Mess-System jederzeit gut sichtbar ist.
- Kein Gebrauch von Fremdzubehör

ACHTUNG

- Sicherstellen, dass die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.
- Das Öffnen des Mess-Systems ist untersagt.



- **Entsorgung**

Muss nach der Lebensdauer des Gerätes eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.

- **Reinigung**

Linsenöffnung des Mess-Systems regelmäßig mit einem weichen Tuch reinigen.
Zur Reinigung keine aggressiven Reinigungsmittel wie Verdünner oder Aceton verwenden!

3 Übersicht

Das LLB oder LLB-H mit optionaler Heizung, ist ein leistungsstarkes Distanzmessgerät für den Einsatz in industriellen Anwendungen. Es erlaubt genaue und kontaktlose Distanzmessungen über einen großen Distanzbereich. Durch Auswertung der Reflektion eines Laserstrahles wird die Distanz bestimmt.

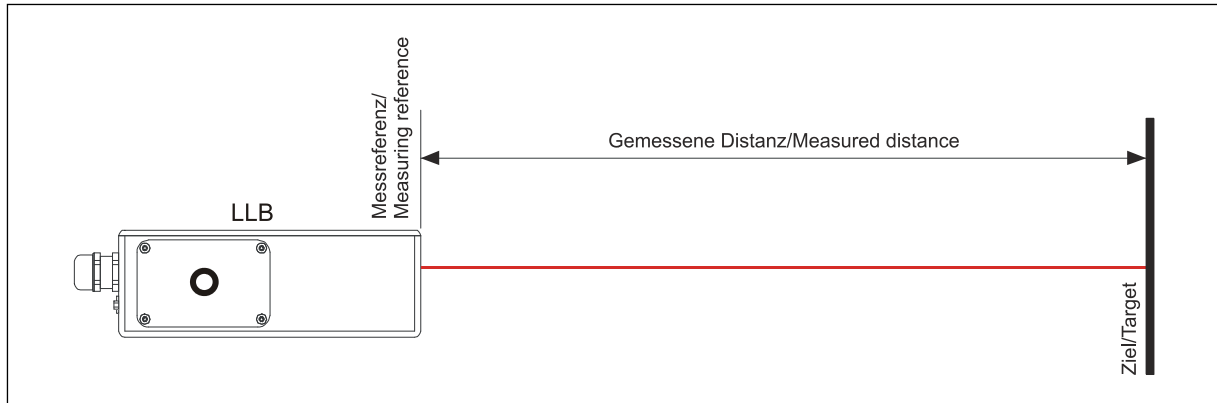


Abbildung 1: Standard Anwendung

Gerätedaten:

- Messbereich 0,2 bis 30 m
- Serielle Schnittstellen (RS-232 und RS-422)
- Es können pro RS-422 Schnittstelle bis zu 10 Mess-Systeme adressiert werden
- Flexible Spannungsversorgung (9...30 VDC), mit Heizungsoption (24...30 VDC)
- Programmierbarer analoger Stromausgang (0/4...20 mA)
- Zwei programmierbare digitale Ausgänge
- Digital Ausgang für Gerätefehler Anzeige
- D-Sub Stecker sowie Anschlussklemmen zum einfachen anschließen
- IP65 (Schutz vor Eindringen von Staub und Wasser)
- 4 LEDs zur Statusanzeige vor Ort
- Umfangreiche Konfigurationssoftware (www.tr-electronic.de/service/downloads/software.html)
- Optional (H): Eingebaute Heizung für Tieftemperaturanwendungen bis -40 °C
- Laserklasse II (<0,95 mW)



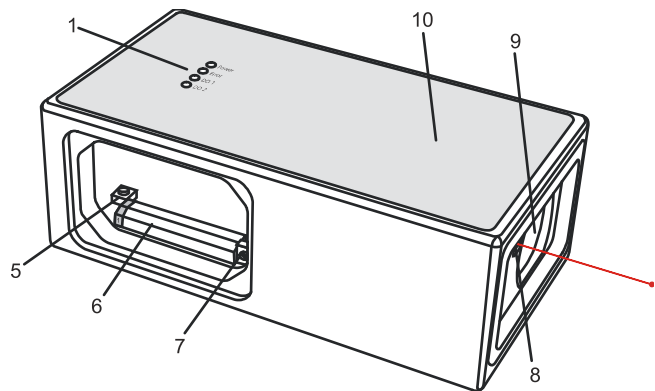
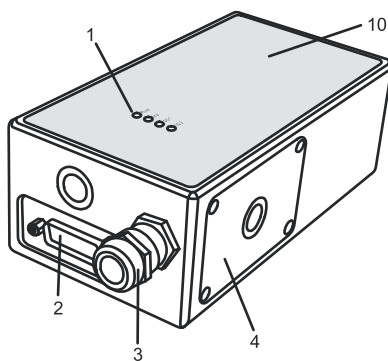
Für eine einfache Inbetriebnahme des Gerätes kann die kostenlose Konfigurationssoftware „LLB-Utility“ mit den Link „www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ELE-SW-MUL-0001“ oder von der Support DVD heruntergeladen werden.

3.1 Produkt Identifizierung

Das Gerät ist auf dem Produktlabel auf der Oberseite genau spezifiziert:

Version	Typische Genauigkeit
	$\pm 1,5 \text{ mm}$
Standardversion	LLB-30-D Art.-Nr.: LLB30-00600
Erweiterter Temperaturbereich	LLB-30-D (H) Art.-Nr.: LLB65-00610

3.2 Modulkomponenten



1 Status LEDs

Statusanzeige

2 15-Pin D-Sub Stecker

RS-422, RS-232, analoger, digitaler Ausgang

3 Kabelverschraubung (M16 x 1.5 mm)

Einführung des Anschlusskabels

4 Seitendeckel

Zugang zu den Anschlussklemmen und Komponenten

5 Reset Schalter

Setzt das LLB auf Werkseinstellung zurück

6 Anschlussklemmen

RS-422, RS-232, analoger, digitaler Ausgang

7 ID Schalter

definiert die Geräteadresse bei Mehrgerätebetrieb an der RS-422 Schnittstelle

8 Austritt des Laserstrahls

9 Empfängeroptik

10 Produkt Bezeichnungsetiket

siehe Kapitel 2.9 auf Seite 13

3.3 Gültigkeit

Dieses Benutzerhandbuch ist gültig für LLB-30-D Mess-Systeme mit den Software-Versionen:

Interface Software Version: **0117 oder neuer**
Modul Software Version: **0200**

Um an die Softwareversion des LLB zu gelangen, sind die beschriebenen Kommandos zu verwenden. Siehe 10.3.9 „Softwareversion ausgeben (s/MN00N)“ auf Seite 37.

3.4 Messbereich

Das LLB-30-D ist ein optisches Messgerät dessen Grenzen von den Einsatzbedingungen bestimmt werden. Je nach Einsatz und Anwendung kann der maximale Messbereich variieren. Die folgenden Bedingungen können den Messbereich beeinflussen:

Einfluss	Erweiterung des Messbereiches	Abnahme des Messbereiches
Zielbeschaffenheit	helle, reflektierende Oberflächen	matte und dunkle Oberflächen, grüne und blaue Oberflächen
Partikel in der Luft	Saubere Umgebungsluft	Staub, Nebel, starker Regenfall, starker Schneefall
Sonnenschein	Dunkelheit	Heller Sonnenschein auf Messziel

3.5 Wie kann genauer gemessen werden?

3.5.1 Raue Oberflächen

Auf rauen Oberflächen (z.B. grober Mörtel), wird der Durchschnitt der beleuchteten Fläche gemessen.

3.5.2 Durchsichtige Oberflächen

Um fehlerhaften Messungen entgegenzuwirken sollte nicht auf transparente Oberflächen gemessen werden. Dies gilt insbesondere für farblose Flüssigkeiten (wie Wasser) oder (sauberes) Glas. Auf unbekannten, kritischen Oberflächen sollten immer Testmessungen durchgeführt werden.



Fehlerbehaftete Messungen können entstehen wenn durch Glas gemessen wird oder wenn sich Objekte im Sichtbereich des Laserstrahles befinden.

3.5.3 Nasse, glatte oder stark glänzende Oberflächen

- 1 Wird in einem zu spitzen Winkel auf das Ziel gemessen, kann der Laserstrahl abgelenkt werden. Das LLB-30-D könnte so ein zu schwaches Signal detektieren (Fehlernummer 255) oder es könnte das Objekt gemessen werden wo der abgelenkte Laserstrahl auftrifft.
- 2 Wenn im rechten Winkel gemessen wird kann das LLB-30-D möglicherweise ein zu starkes Signal empfangen. (Fehlermeldung 256).

3.5.4 Geneigte, gebogene Oberflächen

Messungen sind möglich solange genügend Zielfläche für den Laserspot vorhanden ist. Auf unregelmäßigen oder runden Oberflächen wird der Mittelwert der beleuchteten Oberfläche gemessen.

3.5.5 Mehrfach Reflektionen

Fehlerhafte Messungen können auch dadurch entstehen, dass der Laserstrahl von anderen Objekten entlang des Messpfades reflektiert wird. Vermeiden sie reflektierende Objekte entlang der Messstrecke.

4 Geräte Einstellungen

Wir empfehlen, dass die Konfigurationsschritte zuerst im Büro durchgeführt werden, bevor das Gerät montiert wird. Dies speziell, wenn noch keine Erfahrung mit dem LLB-30-D gesammelt wurde.

Das LLB-30-D unterstützt zwei Betriebsarten:

- Controlled Mode (Host-Kontrolliert)
- Automatic Mode (Kontinuierlicher Messbetrieb mit den digitalen / analogen Ausgängen)

Die erste Entscheidung die gemacht werden muss, ist die Auswahl der Betriebsart. Während der Controlled Mode maximale Flexibilität und Genauigkeit bereitstellt, ist es oft nicht möglich diesen in bestehende SPS oder andere Steuerungseinrichtungen zu integrieren. In solchen Fällen wird der Automatic Mode möglicherweise bevorzugt.

Einfluss	Controlled Mode	Automatic Mode (mit analogem Ausgang und digitalen Ausgängen)
Genauigkeit	Maximale Messgenauigkeit	Genauigkeit abhängig von der Skalierung (siehe 10.3.5 Setze Distanzbereich (sNv) Seite 35)
Flexibilität	Zugriff auf gesamten Kommando Satz	Limitiert
Integration	Benötigt Protokollimplementation	Verdrahten von analog- und digital-Signalen
Verbindung	Bis zu 10 LLB-30-D an einer einzigen RS-422 Schnittstelle.	Punkt zu Punkt Verbindung

Die folgenden zwei Abschnitte beschreiben die Konfiguration des LLB-30-D für den Controlled und Automatic Mode.

4.1 Verbindung für die Geräte-Konfiguration

Um das LLB-Mess-System zu konfigurieren, muss das Modul mit Spannung versorgt und mit einem PC verbunden sein. Abbildung 2 zeigt die notwendigen Verbindungen. Auf dem PC kann ein beliebiges Terminalprogramm benutzt werden um mit dem Modul zu kommunizieren. Zudem kann das Konfigurationsprogramm „LLB Utility“ benutzt werden. Download LLB Utility: www.tr-electronic.de.

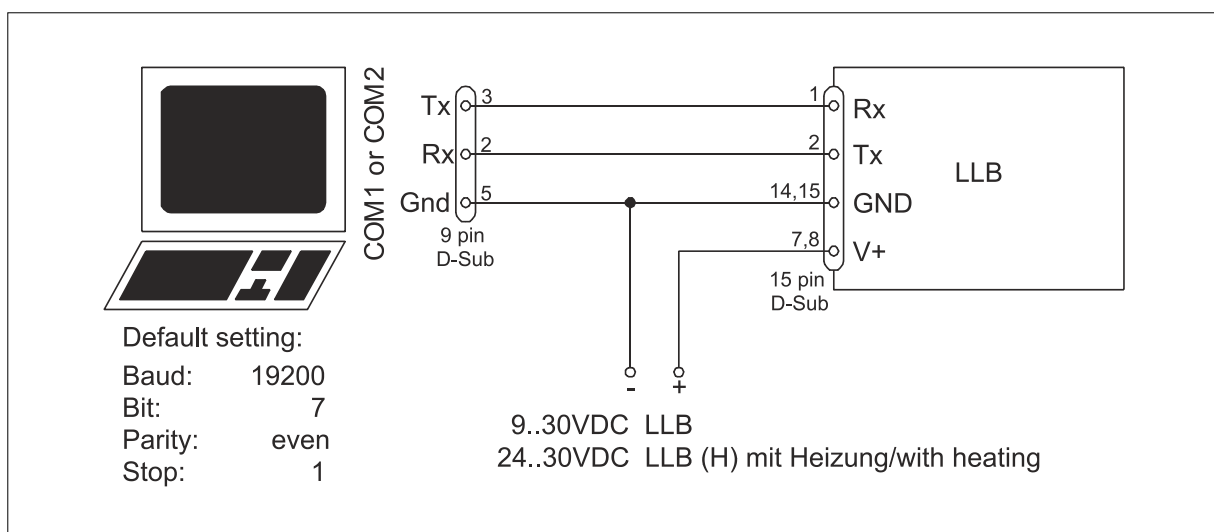


Abbildung 2: Verbindung für die LLB Konfiguration

4.2 Kontroll-Mode

Im Kontroll-Mode, wird jede Operation eines LLB-30-D durch ein Kommando ausgelöst. Dieses wird vom Host System über die serielle Schnittstelle gesendet. Ein einzelnes Gerät kann über das RS232 Interface direkt mit dem Host System verbunden werden. Alternativ dazu können aber auch bis zu 10 Geräte über ein einziges seriell RS422 Interface angeschlossen werden. Der benötigte Kommandosatz ist in Kapitel 10 Kommandosatz auf Seite 31 beschrieben.

4.2.1 Konfiguration

Nach dem anschließen des/der Module(s) sind die folgenden Schritte notwendig, um das LLB-30-D für den Controlled Mode zu konfigurieren.

Nr.	Vorgang	Kommentar	Kommando
1	Einstellen des ID Schalters	Wechsel der Modul ID sind nach einem Aus-Einschaltvorgang aktiviert. <i>Beispiel Modul 0:</i> Wechsle den ID Drehschalter auf Position 0.	Setze ID Schalter auf Position 0 Gerät ausschalten; 10 s warten; Gerät einschalten
2	Setzen des Controlled Mode	Setzen des LLB-30-D in den Controlled Mode, falls sich dieses noch nicht darin befindet. <i>Beispiel für Modul 0:</i> Setze in Controlled Mode mit dem Stop Kommando.	s0c<trm> ¹⁾
3	Setzen der Kommunikationsparameter	Falls notwendig müssen die Einstellungen für das serielle Interface angepasst werden. <i>Beispiel für Modul 0:</i> Setze das serielle Interface auf 19200 Baud, 8 Bit, no Parity	s0br+2<trm> ¹⁾ Gerät ausschalten; 10s warten; Wechsle die Einstellungen am Host; Gerät einschalten

¹⁾ Kommandos sind in Kapitel 10 Kommandosatz auf Seite 31 beschrieben.

Merke: Wenn die Kommunikationsparameter des Moduls verloren gegangen sind, sollte das Gerät auf die Werkseinstellungen (siehe 9 Werkseinstellungen auf Seite 30) zurückgesetzt werden. Dies erfolgt mit dem Reset Schalter (7.2 Reset Schalter auf Seite 27). Es muss beachtet werden, dass der ID Drehschalter manuell zurückgesetzt werden muss.

4.2.2 Host Software

Für den Controlled Mode wird immer eine Host Software benötigt. Wenn mehrere Geräte über eine RS422 Interfaceleitung angesteuert werden, muss eine strikte Master-Slave Kommunikation Implementiert werden (LLB-30-D arbeitet als Slave).

Das Austesten der Host Software zusammen mit dem Messmodul wird vor der Geräteinstallation dringendst empfohlen.

4.3 Automatik Mode

Der Automatik Mode wird für den Betrieb des LLB-30-D ohne Host bereitgestellt. Die Konfiguration für den analogen und die digitalen Ausgänge werden aktiv sobald die folgend beschriebene Konfiguration durchgeführt wurde und das Gerät aus- und wieder eingeschaltet wurde.

Analoger Ausgang

Der analoge Ausgang ist Konfigurierbar und arbeitet mit zwei wählbaren Bereichen:

- 0..20 mA
- 4..20 mA

Digitale Ausgänge

Drei digitale Ausgänge wurden ins LLB-30-D integriert. Zwei sind programmierbar, während der dritte zur Signalisierung von Gerätefehler verwendet wird.

4.3.1 Konfiguration

Nach dem Verbinden des Moduls sind die folgend beschriebenen Schritte notwendig um das LLB-30-D in den Automatic Mode zu bringen:

Nr.	Vorgang	Kommentar	Kommando
1	Setze momentaner Ausgangsbereich	Definiert den momentanen Ausgangsbereich. 0 bis 20 mA, respektive 4 bis 20 mA sind möglich. <i>Beispiel für Modul 0:</i> Setze Ausgangsbereich von 4 mA bis 20 mA.	s0vm+1<trm> ¹⁾
2	Setze Distanzbereich	Definiert die minimale Distanz (D_{min}) und die maximale Distanz (D_{max}) für den Signalbereich des Analogausgangs. <i>Beispiel für Modul 0:</i> Setze Distanzbereich von 0 m bis 10 m	s0v+00000000+00100000<trm> ¹⁾
3	Setze Analogausgang bei Fehlerbetrieb	Setzt den Stromwert der im Fehlerfall am Ausgang anliegen soll. <i>Beispiel für Modul 0:</i> Setze Strom im Fehlerfall auf 0 mA.	s0ve+000<trm> ¹⁾
4	Konfiguriere die digitalen Ausgänge	Setzt die Ein- und Ausschaltsschwellen der digitalen Ausgänge. <i>Beispiel für Modul 0:</i> DO 1: Aus=2000 mm Ein=2005 mm DO 2: Aus=4000 mm Ein=4005 mm	s01+00020000+00020050<trm> ¹⁾ s02+00040000+00040050<trm> ¹⁾

...

...

5	Speichere die Einstellungen	Die geänderte Konfiguration muss gespeichert werden, damit diese erhalten bleibt. <i>Beispiel für Modul 0:</i> Speichere die Einstellungen für Modul 0	$s0s < t_{rm} >^{1)}$
6	Setze Automatic Mode	LLB-30-D in den Automatic Mode mit der gewünschten Abtastrate setzen. <i>Beispiel für Modul 0:</i> Setze Messwert Abtastrate auf die maximal mögliche Geschwindigkeit.	$s0A+0 < t_{rm} >^{1)}$

¹⁾ Die Kommandos sind beschrieben in 10 Kommandosatz auf Seite 31

Merke: Wenn die Kommunikationsparameter des Moduls verloren gegangen sind, sollte das Gerät auf die Werkseinstellungen (9 Werkseinstellungen auf Seite 30) zurückgesetzt werden. Dies erfolgt mit dem Reset Schalter (7.2 Reset Schalter auf Seite 27). Es muss beachtet werden, dass der ID Drehschalter manuell zurückgesetzt werden muss.

5 Installation

5.1 Montage

Auf der Unterseite des Gerätes befinden sich drei M4 Gewindelöcher für die einfache Montage des LLB-30-D.

Die Sicherheitshinweise sollen immer eingehalten werden. Das Gerät darf nie außerhalb der Spezifikationen eingesetzt werden (siehe 6 Spezifikationen auf Seite 25).

5.2 Geräteanschluss

5.2.1 Kabelanschluss

Es muss ein Ferritkern am Anschlusskabel montiert werden. Benötigt wird ein Ferritkern mit einer Impedanz von $150\ \Omega$ bis $260\ \Omega$ bei 25 MHz und $640\ \Omega$ bis $730\ \Omega$ bei 100 MHz. Als Beispiel kann folgender Ferrit verwendet werden: SFC10 von KE Kitagawa.

5.2.2 Stromkreise und Geräteerde

Der LLB-30-D beinhaltet zwei elektrisch isolierte Stromkreise, einer für den analogen Ausgang und einer für alle anderen Funktionen des Gerätes. Die Grounds der beiden Stromkreise sind über RC-Elemente verbunden.

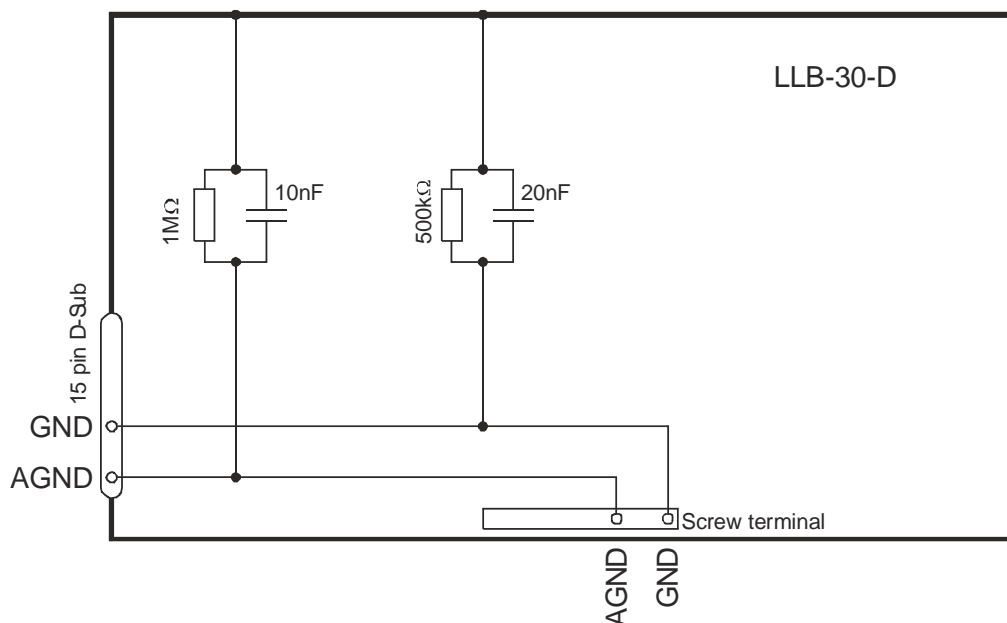


Abbildung 3: Verbindung zwischen Abschirmung, Ground (GND) und Analogground (AGND)

5.2.4 Automatic Mode

Der Analogausgang des LLB-30-D ist gegenüber dem Gerät isoliert. Wenn der Analogausgang benutzt wird muss der Analogmasse (AGND) verwendet werden.

Der Analogausgang kann Geräte bis maximal 500 Ω treiben.

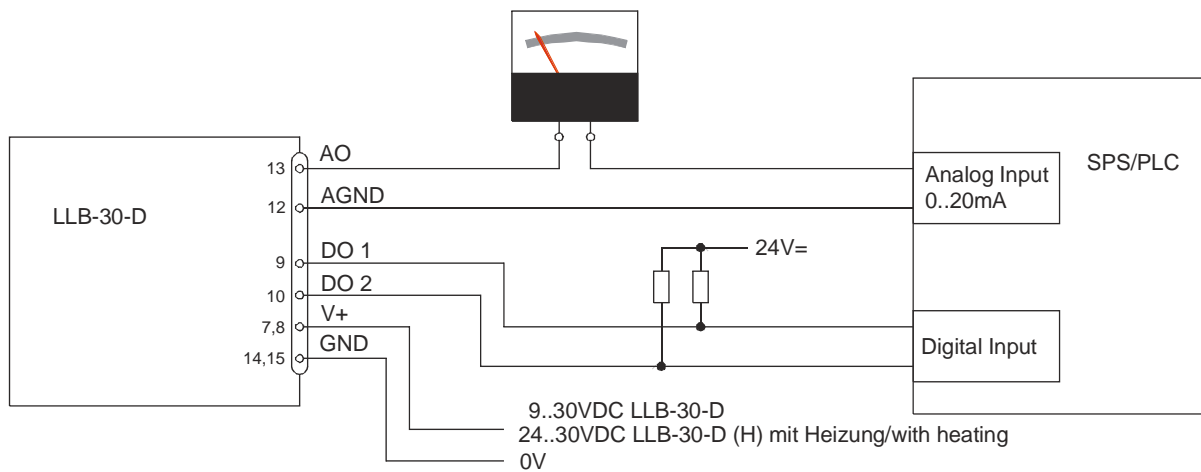


Abbildung 6: Verbindung eines analogen Anzeigeinstrumentes und einer SPS Steuerung

5.3 Ausrichten des Laserstrahls

Bei weit entfernten Zielen ist das Ausrichten des Laserstrahls oft schwierig, da der Laserspot nicht oder nur schlecht sichtbar ist. Das LLB-30-D hat ein Adapter um ein Fernrohrsucher anzubringen. Dieser Fernrohrsucher vereinfacht das Ausrichten des Laserstrahls massiv. Im Kapitel 11 Zubehör auf Seite 44 ist eine Beschreibung dieses Fernrohrsuchers zu finden. Alternativ dazu kann eine Spezialbrille mit optimierten Filtergläsern verwendet werden, welche den Laserpunkt hervorhebt.

6 Spezifikationen

6.1 Messgenauigkeit

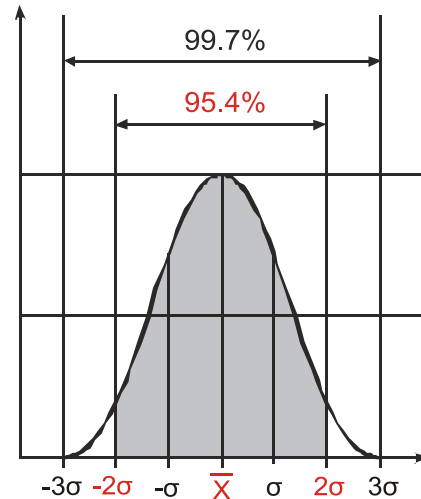
Die Messgenauigkeit korrespondiert zur ISO-Norm ISO/R 1938-1971 mit einer Statistischen Sicherheit von 95.4% (dh. \pm zweimal die Standardabweichung σ , siehe Diagramm auf der rechten Seite). Die typische Messgenauigkeit gilt für durchschnittliche Messbedingungen und beträgt ± 1.5 mm für das LLB-30-D. Diese Angabe ist für den Tracking Mode (Dauermessbetrieb) gültig.

Der maximale Fehler kann bei schlechten Messbedingungen ausgeschöpft werden. Dies sind:

- Hoch reflektierende Oberflächen (z.B. Reflektionsbänder)
- Betrieb am Limit des spezifizierten Temperaturbereiches
- Sehr starkes Hitzeblimmern

Dieser maximale Fehler kann beim LLB-30-D bis ± 2 mm betragen.

Das LLB-30-D kompensiert keine Veränderungen in den Umgebungsbedingungen.



6.2 Technische Daten

Typische Messgenauigkeit für: LLB-30-D / LLB-30-D (H) ¹⁾	± 1.5 mm bei 2σ
Maximale Messunsicherheit für: LLB-30-D / LLB-30-D (H) ¹⁾	± 2.0 mm
Messauflösung	0.1 mm
Messbereich auf natürliche Oberflächen	0.2 bis 30 m
Messreferenz	vom Frontende (siehe Kap. 8 Geräteabmessungen)
Durchmesser des Laserspots am Zielobjekt bei einer Distanz von:	6 mm bei 10 m 25 mm bei 30 m
Messzeit Einzelmessung Tracking Mode (Dauermessbetrieb)	0.3 bis ca. 5 sek. 0.3 bis ca. 5 sek.
Lichtquelle	Laserdiode 620-690 nm (rot) IEC 60825-1:2007; Klasse 2 FDA 21CFR 1040.10 und 1040.11 Strahlabweichung: 0.16 x 0.6 mrad Pulsdauer: 15x10 ⁻⁹ s Maximale Strahlungsleistung: 0.95 mW Maximale Strahlungsleistung pro Puls: 8 mW Messungenauigkeit: ±5%
Lebensdauer des Lasers	>25'000 h bei 25 °C
ESD	IEC 61000-4-2 : 1995
EMC	EN 61000-6-4 EN 61000-6-2
Betriebsspannung	9 ... 30 V DC 0.5 A für LLB-30-D 24 ... 30 V DC 2.5 A für LLB-30-D (H) Heizung optional
Größe	150 x 80 x 55 mm
Betriebstemperatur ²⁾ LLB-30-D LLB-30-D (H)	-10 °C bis +50 °C -40 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +70 °C
Schutzgrad	IP65; IEC60529 (Schutz gegen eintreten von Staub und Wasser)
Gewicht	LLB-30-D: 630 g LLB-30-D (H): 680 g
Interface	1 Serielles asynchrones Interface (RS232/RS422) 1 programmierbarer Analogausgang 0/4 .. 20 mA 2 programmierbare Digitalausgänge 1 digitaler Ausgang zur Fehleranzeige

¹⁾ Siehe 6.1 Messgenauigkeit auf Seite 25.

²⁾ Bei Dauermessbetrieb Tracking Mode ist die max. Temperatur auf 45 °C reduziert.

7 Elektrische Komponenten

7.1 ID Schalter

Dieser Drehschalter wird benutzt um die korrekte Modul ID-Nummer einzustellen. Der Bereich geht von 0 bis 9.

7.2 Reset Schalter

Mit folgendem Vorgehen kann das Modul auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden:

- Gerät ausschalten (Spannung Ausschalten)
- Den Reset-Knopf drücken und gedrückt halten
- Gerät (mit gedrücktem Knopf) Einschalten
- Reset-Knopf gedrückt halten bis alle LED's zusammen leuchten
- Den Reset-Knopf loslassen und warten bis die Power-Ein LED (grün) leuchtet.

7.3 Digitale Ausgänge

Das LLB-30-D wird mit zwei digitalen Ausgängen ausgeliefert (DO 1 und DO 2). Ein dritter digitaler Ausgang ist fest zugewiesen um mögliche Gerätefehler zu signalisieren (DO E). Es handelt sich dabei um Open Drain Ausgänge wie in Bild 7 ersichtlich. Diese können Lasten bis 200 mA treiben. Im 'Ein'-Zustand, ist der FET Transistor leitend.

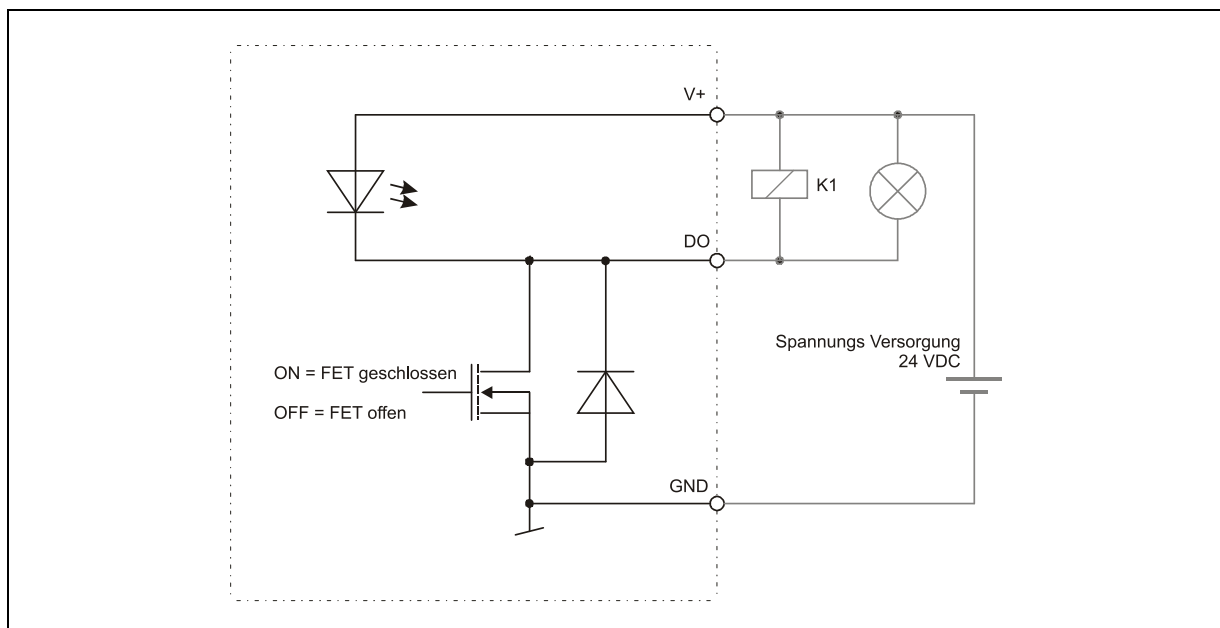


Abbildung 7: Open Drain Ausgang mit externer Last

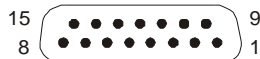
7.4 Analoger Ausgang

Der analoge Ausgang des LLB-30-D ist als Stromquelle (0..20 mA oder 4..20 mA) ausgelegt. Es können Lasten bis maximal 500 Ω getrieben werden. Die Genauigkeit des analogen Ausganges beträgt +/- 1% voller Messbereich.

7.5 Geräte-Anbindung

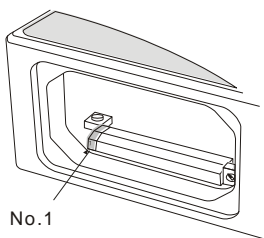
7.5.1 Anschluss-Stecker

7.5.1.1 D-Sub Stecker



Pin	Designator	Beschreibung
1	Rx	RS232 receive line
2	Tx	RS232 send line
3	T-	RS422 send line negative
4	T+	RS422 send line positive
5	R-	RS422 receive line negative
6	R+	RS422 receive line positive
7	PWR	Stromversorgung DC + 9 V...+30 V LLB-30-D
8	PWR	+24 V...+30 V LLB-30-D (H) Heizungsoption
9	DO 1	Digitaler Ausgang 1 (Open Drain)
10	DO 2	Digitaler Ausgang 2 (Open Drain)
11	DO E	Digitaler Ausgang Gerätestörung (Open Drain)
12	AGND	Analoger Ground
13	AO	Analoger Ausgang (0/4..20 mA)
14	GND	Geräte Ground
15	GND	Geräte Ground

7.5.1.2 Schraubenklemmen



Pin	Designator	Beschreibung
1	R+	RS422 Receive line positive
2	R-	RS422 Receive line negative
3	T+	RS422 Send line positive
4	T-	RS422 Send line negative
5	Tx	RS232 Transmit line
6	Rx	RS232 Receive line
7	AGND	Analoger Ground
8	AO	Analoger Ausgang (0/4..20 mA)
9	DO E	Digitaler Ausgang Gerätestörung (Open Drain)
10	DO 2	Digitaler Ausgang 2 (Open Drain)
11	DO 1	Digitaler Ausgang 1 (Open Drain)
12	GND	Geräte Ground
13	PWR	Stromversorgung DC + 9 V...+30 V LLB-30-D +24 V...+30 V LLB-30-D (H) Heizungsoption

8 Geräteabmessungen

Alle Maße in mm.

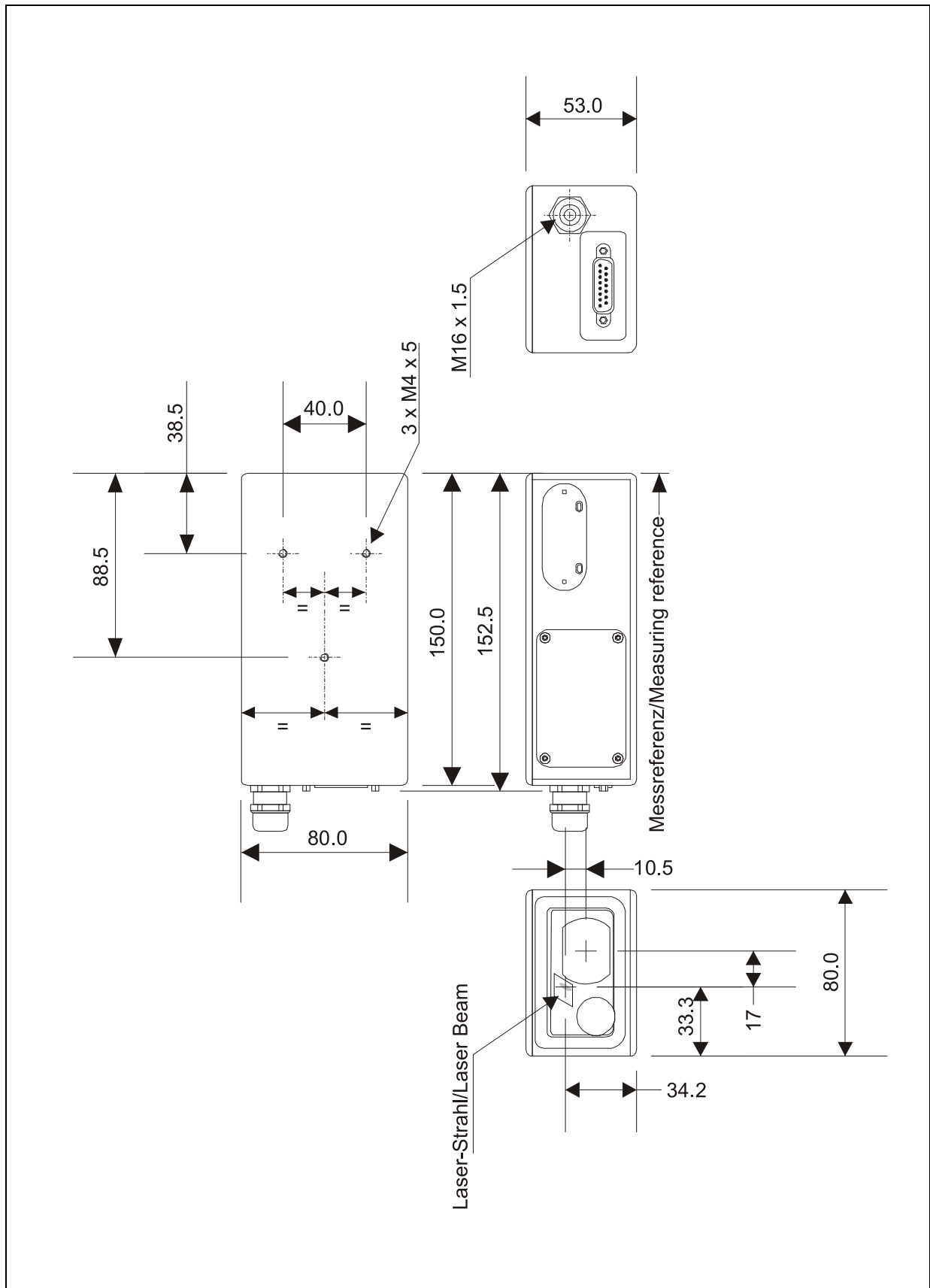


Abbildung 8: Geräteabmessungen

9 Werkseinstellungen

9.1 Betriebsart

Modus: Controlled Mode

9.2 Kommunikationsparameter

Baud: 19200
Data bit: 7
Parity: Even
Stop bit: 1

9.3 Analoger Ausgang

Minimaler Ausgangspegel: 4 mA
Unteres Bereichsende: 0 m
Oberes Bereichsende: 10 m
Fehlersignal: 0 mA

9.4 Modul ID

ID Nummer: 0

9.5 Digitaler Ausgang 1 (DOUT1)

Ein: 2 m + 5 mm = 2005 mm
Aus: 2 m – 5 mm = 1995 mm

9.6 Digitaler Ausgang 2 (DOUT2)

Ein: 1 m – 5 mm = 995 mm
Aus: 1 m + 5 mm = 1005 mm

10 Kommandosatz

10.1 Generell

10.1.1 Kommando-Abschluss <trm>

Alle Kommandos für das LLB-30-D sind ASCII basiert und werden mit <trm> abgeschlossen. <trm> bedeutet <cr><lf>.

10.1.2 Modul Identifikation *N*

Die Module können mit dem ID Schalter adressiert werden. Diese Adresse ist in den Kommandos mit *N* gekennzeichnet. Anstelle des Platzhalters *N* muss die Modul ID eingegeben werden.

10.1.3 Start Sequenz

Nach dem Einschalten des LLB-30-D Gerätes führt dieses die Initialisierung durch und gibt die Startsequenz *gN?* auf der seriellen Schnittstelle aus. Dabei zeigt *N* die am LLB-30-D eingestellte Modul ID an. Nach der Ausgabe dieser Startsequenz ist das LLB-30-D Gerät messbereit.

10.2 Operations Kommandos

10.2.1 STOP/CLEAR Kommando (*sNc*)

Stoppt die momentane Ausführung und setzt die Anzeige LED's und die digitalen Ausgänge zurück.

Befehlseingabe: *sNc*<trm>
N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:

Erfolgreich: *gN?*<trm>
Fehler: *gN@Ezzz*<trm>
zzz: Fehlercode

10.2.2 Distanz Messung (*sNg*)

Löst eine einfache Distanzmessung aus. Jedes neue Kommando stoppt eine nicht abgeschlossene Messung.

Befehlseingabe: *sNg*<trm>
N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:

Erfolgreich: *gNg+xxxxxxx*<trm>
xxxxxxx: Distanz in 1/10 mm
Fehler: *gN@Ezzz*<trm>
zzz: Fehlercode

10.2.3 Temperatur Messung (sMt)

Löst eine Temperaturmessung aus.

Befehlseingabe: sMt<trm>

N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:

Erfolgreich: gMt+xxxxxxx<trm>

+xxxxxxx: Temperatur in 1/10°C

Fehler: gM@Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.2.4 Laser EIN (sNo)

Schaltet den Laser EIN.

Befehlseingabe: sNo<trm>

N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:

Erfolgreich: gN?<trm>

Fehler: gN@Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.2.5 Laser AUS (sNp)

Schaltet den Laser AUS.

Befehlseingabe: sNp<trm>

N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:

Erfolgreich: gN?<trm>

Fehler: gN@Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.2.6 Tracking (Dauermessbetrieb) mit Wertspeicherung – Start (sNf)

Startet den Distanz-Dauermessbetrieb. Die Messwerte werden intern im Modul gespeichert (Speicher für einen Messwert). Die Anzahl der Messungen wird über die Abtastrate vorgegeben. Wird diese auf NULL gesetzt, erfolgt die Messung in der schnellstmöglichen Abtastrate (Geschwindigkeit abhängig von Zielbeschaffenheit). Der letzte gemessene Wert kann mit dem Befehl sNq aus dem Modul ausgelesen werden.

Die Messungen erfolgen fortwährend bis das Kommando 'sNc' erfolgt.

Befehlseingabe: sNf+xxxxxxx<trm>
N: Modul Nummer (0..9)
xxxxxxx: Abtastrate in 10 ms (wenn 0 -> max. mögliche Geschwindigkeit)

Antwort:
Erfolgreich: gNf?<trm>
Fehler: gN@Ezzz<trm>
zzz: Fehlercode

10.2.7 Tracking (Dauermessbetrieb) mit Wertspeicherung - Auslesen (sNq)

Wenn das Modul mit dem Kommando sNf in den Dauermessbetrieb versetzt wurde, kann der letzte Messwert mit dem Befehl sNq ausgelesen werden.

Befehlseingabe: sNq<trm>
N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:
Erfolgreich: gNq+xxxxxxx+c<trm>
xxxxxxx: Distanz in 1/10 mm
c: 0 = keine neue Messung seit letztem sNq Kommando
1 = eine neue Messung seit letztem sNq Kommando.
2 = mehrere neue Messungen seit letztem sNq Kommando.

Fehler: gN@Ezzz+c<trm>
zzz: Fehlercode
c: siehe oben

10.3 Konfigurationskommandos

10.3.1 Setze Kommunikationsparameter (sNbr)

Setzt die Kommunikationsparameter für die serielle Schnittstelle.



Die neuen Parameter werden umgehend im Flash Memory gespeichert und sind nach einem Ein- Ausschaltzyklus aktiviert.

Fettdruck = Grundeinstellung (beim erstmaligen Gebrauch oder nach erfolgtem Reset)

Befehlseingabe: sNbr+y<trm>

N: Modul Nummer (0..9)

y: Neue Einstellung gemäss nachfolgender Tabelle

%	Baud rate	Data bit	Parity
0	1200	8	N
1	9600	8	N
2	19200	8	N
3	1200	7	E
4	2400	7	E

%	Baud Rate	Data bit	Parity
5	4800	7	E
6	9600	7	E
7	19200	7	E
8	38400	8	N
9	38400	7	E

Antwort:

Erfolgreich: gN?<trm>

Fehler: gN@Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.3.2 Setze Automatic Mode (sNA)

Dieses Kommando aktiviert den Automatic Mode des LLB-30-D und startet den Dauer-Distanzmessbetrieb. Im Automatic Mode wird der analog-Ausgang sowie die digitalen Ausgänge entsprechend der gemessenen Distanz aktualisiert. Die Menge der Messungen hängt von der eingestellten Abtastrate ab. Ist diese auf NULL gesetzt, wird so schnell als möglich gemessen. Der Automatic Mode ist aktiv bis zur Übertragung des 'sNc' Kommandos.



- Die Betriebsart wird sofort im LLB-30-D gespeichert und aktiviert. Die Betriebsart bleibt auch bei einem Aus- Einschaltvorgang erhalten.
- “Tracking (Dauermessbetrieb) mit Wertspeicherung” ist gestartet (Kommando sNf). Daher kann der letzte Messwert auch mit dem Kommando sNq ausgelesen werden.

Befehlseingabe: sNA+xxxxxxx<trm>

N: Modul Nummer (0..9)

xxxxxxx: Abtastrate in 10 ms (wenn 0 -> max. möglich

Geschwindigkeit)

Antwort:

Erfolgreich: gNA?<trm>

Fehler: gN@Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.3.3 Setze minimaler Analogausgangspegel (sNm)

Dieses Kommando setzt den minimalen Stromwert des Analogausgangs im Normalbetrieb (0 oder 4 mA).

Befehlseingabe: `sNm+x<trm>`
`N`: Modul Nummer (0..9)
`x`: Minimaler Ausgangswert
 0: Minimumsignal ist 0 mA
 1: Minimumsignal ist 4 mA

Antwort:

Erfolgreich: `gNm?<trm>`
 Fehler: `gN@Ezzz`
`zzz`: Fehlercode

10.3.4 Setze Analogausgangs Fehlerpegel (sNve)

Dieses Kommando setzt den Signalpegel (in mA) des Analogausgangs, für den Fall einer Störung. Dieser Wert kann tiefer liegen als der minimum-Level (Siehe 10.3.3 Setze minimaler Analogausgangspegel (sNm)).

Befehlseingabe: `sNve+xxx<trm>`
`N`: Modul Nummer (0..9)
`xxx`: Signalpegel im Störfall in 0,1 mA

Antwort:

Erfolgreich: `gNve?<trm>`
 Fehler: `gN@Ezzz`
`zzz`: Fehlercode

10.3.5 Setze Distanzbereich (sNv)

Setzt die Minimum und Maximum Distanz in Abhängigkeit des minimalen und maximalen Ausgangsstromwertes des Analogausganges.

$$A_{out} = \frac{DIST - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} * 20 \text{ mA} \quad \text{für } 0 \dots 20 \text{ mA}$$

$$A_{out} = \frac{DIST - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} * 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA} \quad \text{für } 4 \dots 20 \text{ mA}$$

A_{out} Analoger Stromwert
 $DIST$ Aktuell gemessene Distanz
 D_{min} Programmierte Distanz für den minimalen Ausgangsstromwert
 D_{max} Programmierte Distanz für den maximalen Ausgangsstromwert

Befehlseingabe: `sNv+xxxxxxxx+yyyyyyyy<trm>`
`N`: Modul Nummer (0..9)
`xxxxxxxx`: Maximale Distanz in 1/10 mm bezugnehmend auf 0 mA / 4 mA
`yyyyyyyy`: Maximale Distanz in 1/10 mm bezugnehmend auf 20 mA

Antwort:

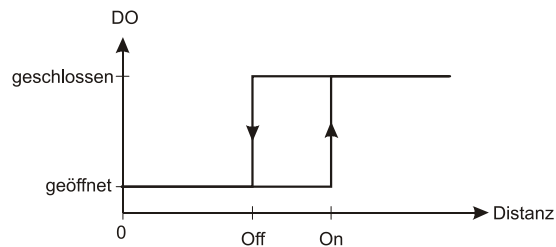
Erfolgreich: `gNv?<trm>`
 Fehler: `gN@Ezzz`
`zzz`: Fehlercode

10.3.6 Setze die Signalpegel der digitalen Ausgänge (sNn)

Setzt die Distanzen, bei welchen die digitalen Ausgänge mit einer Hysterese EIN- bzw. AUS-geschaltet werden.

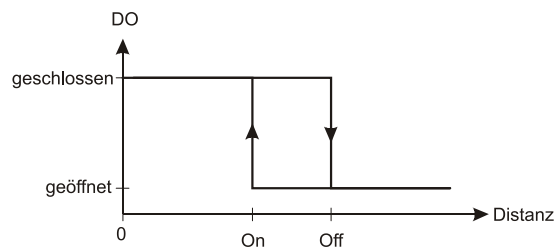
Es bestehen zwei verschiedene Schaltmöglichkeiten:

EIN Distanz > AUS Distanz



Die Einschaltdistanz ist größer als die Ausschaltdistanz. Mit zunehmender Distanz wird der Signalausgang eingeschaltet (Open Drain Ausgang leitet) wenn die gemessene Distanz den EIN Pegel überschreitet. Mit einer abnehmenden Distanz wird der Signalausgang wieder ausgeschaltet (Open Drain Ausgang ist offen) sobald die Distanz unter den AUS Pegel fällt.

EIN Distanz < AUS Distanz



Die Einschaltdistanz ist kleiner als die Ausschaltdistanz. Mit abnehmender Distanz wird der Signalausgang eingeschaltet (Open Drain Ausgang geschlossen) wenn die gemessene Distanz den EIN Pegel unterschreitet. Mit einer zunehmenden Distanz wird der Signalausgang wieder ausgeschaltet (Open Drain Ausgang ist offen) sobald die Distanz über den AUS Pegel steigt.

Befehlseingabe: `sNn+xxxxxxxx+yyyyyyyy<trm>`

`N`: Modul Nummer (0..9)

`n`: Digitaler Ausgangsport (1 or 2)

`xxxxxxxx`: EIN Pegel in 1/10 mm, Distanz bei der eingeschaltet wird.

`yyyyyyyy`: AUS Pegel in 1/10 mm, Distanz bei der ausgeschaltet wird.

Antwort:

Erfolgreich: `gNn?<trm>`

Fehler: `gN@Ezzz`

`zzz`: Fehlercode

10.3.7 Speichere Konfigurationsparameter (sNs)

Dieses Kommando speichert alle Konfigurationsparameter, welche durch die vorhergegangenen Kommandos verändert wurden. Werden die Parameter nicht mit diesem Befehl gespeichert, gehen sie beim ausschalten des Gerätes verloren.

Befehlseingabe: sNs<trm>
N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:
Erfolgreich: gNs?<trm>
Fehler: gN@Ezzz
zzz: Fehlercode

10.3.8 Setze Konfigurationsparameter auf Werkseinstellung (sNd)

Dieses Kommando setzt alle Konfigurationsparameter in die Werkseinstellung zurück (siehe 9 Werkseinstellungen Seite 30). Die Parameter werden sofort ins Flash Memory geschrieben.



Die Kommunikationsparameter werden auch auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

Befehlseingabe: sNd<trm>
N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:
Erfolgreich: gN?<trm>
Fehler: gN@Ezzz
zzz: Fehlercode

10.3.9 Softwareversion ausgeben (sMN00N)

Zeigt die Softwareversion des LLB-30-D an.

Befehlseingabe: sMN00N<trm>
N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:
Erfolgreich: gMN00N+vvvvxxxxyyyy<trm>
vvvv: Interface Softwareversion
xxxx: Board Version
yyyy: Software Version
Fehler: gN@Ezzz<trm>
zzz: Fehlercode

10.3.10 Zeige Hardwareversion (sMN01N)

Zeigt die Hardwareversion des LLB-30-D an.

Befehlseingabe: sMN01N<trm>
N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:

Erfolgreich: gMN01N+xxxxxyy<trm>
xxxxx: Board Nummer
yy: Revisionsindex
Fehler: gN@Ezzz<trm>
zzz: Fehlercode

10.3.11 Zeige Seriennummer (sMN02N)

Zeigt die Seriennummer des LLB-30-D.

Befehlseingabe: sMN02N<trm>
N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:

Erfolgreich: gMN02N+xxxxxxxx<trm>
xxxxx: Seriennummer des Gerätes
Fehler: gN@Ezzz<trm>
zzz: Fehlercode

10.3.12 Zeige Fabrikationsdatum (sMN03N)

Zeigt das Fabrikationsdatum des LLB-30-D.

Befehlseingabe: sMN03N<trm>
N: Modul Nummer (0..9)

Antwort:

Erfolgreich: gMN03N+YYYYMMDD<trm>
YYYY: Jahr
MM: Monat
DD: Tag
Fehler: gN@Ezzz<trm>
zzz: Fehlercode

10.4 Kommandosatz für Einzelmodul Betrieb (Kompatibel)

Die im folgenden Kapitel beschriebenen Kommandos sind mit dem DISTO OEM Module 3.0 (Vorgängermodell) kompatibel. Die Kommandos funktionieren nur als Punkt-zu-Punkt Verbindung zwischen Modul und einem PC oder anderem Steuergerät.



Benutzen sie die Kommandos nicht, falls mehr als ein Modul an der RS422 Schnittstelle angeschlossen sind.

10.4.1 RESET Kommando (a)

Setzt das Modul, die Anzeige LED's sowie die digitalen Ausgänge zurück.

Befehlseingabe: a<trm>

Antwort:

Erfolgreich: ?<trm>

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.2 AUS Kommando (b)

Schaltet das Modul AUS. Um das Gerät einzuschalten ist das "a" Kommando zu verwenden.

Befehlseingabe: b<trm>

Antwort:

Erfolgreich: ?<trm>

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.3 STOP/CLEAR Kommando (c)

Stoppt die Ausführung eines Kommandos und setzt die Anzeige LED's sowie die digitalen Ausgänge zurück.

Befehlseingabe: c<trm>

Antwort:

Erfolgreich: ?<trm>

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.4 Distanzmessung (g)

Löst eine einzelne Distanzmessung aus. Jedes Kommandos stoppt eine nicht abgeschlossene Messung. Die Anzeige LEDs sowie die digitalen Ausgänge werden entsprechend des Messresultates aktualisiert.

Befehlseingabe: g<trm>

Antwort:

Erfolgreich: 31..06+xxxxxxxx 51....+00000000<trm>

xxxxxxxx: Distanz in 1/10 mm

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.5 Dauermessbetrieb (Tracking) (h)

Löst den Dauer-Distanzmessbetrieb aus. Die Messungen werden fortgesetzt bis das nächste Kommando ankommt oder ein eventueller Fehler auftritt. Die Status LEDs sowie die digitalen Ausgänge werden entsprechend des Messresultates neu gesetzt.

Befehlseingabe: h<trm>

Antwort:

Erfolgreich: 31..06+xxxxxxx 51....+00000000<trm>

xxxxxxx: Distanz in 1/10 mm

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.6 Messung der Signalstärke (k)

Löst die kontinuierliche Messung der Signalstärke aus. Die Messung erfolgt fortlaufend bis das nächste Kommando empfangen wird oder ein Fehler auftritt.

Befehlseingabe: k<trm>

Antwort:

Erfolgreich: 53....+xxxxxxx<trm>

xxxxxxx: Signalstärke des reflektierten Lichtes in mV

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.7 Temperaturmessung (t)

Startet eine Temperaturmessung.

Befehlseingabe: t<trm>

Antwort:

Erfolgreich: 40....+xxxxxxx<trm>

xxxxxxx: Temperatur in 1/10 °C

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.8 Laser EIN (o)

Schaltet den Laser EIN.

Befehlseingabe: o<trm>

Antwort:

Erfolgreich: ?<trm>

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.9 Laser AUS (p)

Schaltet den Laser AUS.

Befehlseingabe: p<trm>

Antwort:

Erfolgreich: ?<trm>

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.10 Software Version (N00N)

Gibt die Softwareversion aus.

Befehlseingabe: N00N<trm>

Antwort:

Erfolgreich: 13....+xxxxyyyy<trm>

xxxx: Board Versionsnummer

yyyy: Software Versionsnummer

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.11 Hardware Version (N01N)

Gibt die Hardwareversion aus.

Befehlseingabe: N01N<trm>

Antwort:

Erfolgreich: 14....+xxxxxxyy<trm>

xxxxxx: Board Nummer

yy: Revisions Index

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.12 Seriennummer (N02N)

Gibt die Seriennummer aus.

Befehlseingabe: N02N<trm>

Antwort:

Erfolgreich: 12....+xxxxxxxx<trm>

xxxxxx: Seriennummer des Gerätes

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.13 Herstelldatum ausgeben (N03N)

Gibt das Herstelldatum aus.

Befehlseingabe: N03N<trm>

Antwort:

Erfolgreich: 15....+YYYYMMDD<trm>

YYYY: Jahr

MM: Monat

DD: Tag

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.4.14 Setze Kommunikationsparameter (N70N)

Setzt die Kommunikationsparameter für die serielle Schnittstelle.



Die neuen Parameter werden sofort im Flash Memory gespeichert und sind ab dem nächsten Einschaltzyklus aktiv.

Fettdruck = Grundeinstellung (Default Parameters, beim Erstmaligen Gebrauch oder nach Reset)

Befehlseingabe: N70NyN<trm>

y: Definiert die neue Einstellung

%	Baud rate	Data bit	Parity
0	1200	8	N
1	9600	8	N
2	19200	8	N
3	1200	7	E
4	2400	7	E

%	Baud Rate	Data bit	Parity
5	4800	7	E
6	9600	7	E
7	19200	7	E
8	38400	8	N
9	38400	7	E

Antwort:

Erfolgreich: ?<trm>

Fehler: @Ezzz<trm>

zzz: Fehlercode

10.5 Fehlercodes

Nr.	Format	Bedeutung
203	@E203	Falscher Syntax im Kommando, verbotener Parameter im Kommando oder ungültiges Resultat
204	@E204	Dimensionierungsfehler
210	@E210	Nicht im Dauermessbetrieb, zuerst Dauermessbetrieb mit sNf starten.
211	@E211	Zu schnelle Abtastrate; Abtastrate mit sNf auf höheren Wert. (Auch mit Kommando sNA)
212	@E212	Kommando kann im Dauermessbetrieb nicht ausgeführt werden. Beenden sie zuerst den Dauermessbetrieb mit sNc.
213	@E213	Baudrate konnte nicht eingestellt werden (Kontaktieren sie TR-Electronic)
217	@E217	Unkorrekte Parametereinstellung (Kontaktieren sie TR-Electronic)
221	@E221	Parity Fehler (Überprüfen sie vor Kontaktaufnahme mit TR-Electronic Host Einstellungen)
222	@E222	Interface Buffer Überlauf (Kontaktieren sie TR-Electronic wenn Fehler bei weniger als 24 gesendeten Zeichen ansteht).
223	@E223	Interface framing Fehler (Kontaktieren sie TR-Electronic)
224	@E224	Kommando Buffer Überlauf (Kontaktieren sie TR-Electronic wenn Fehler bei weniger als 24 gesendeten Zeichen ansteht).
252	@E252	Temperatur zu hoch (Kontaktieren sie TR-Electronic falls Fehler bei Raumtemperatur ansteht)
253	@E253	Temperatur zu tief (Kontaktieren sie TR-Electronic falls Fehler bei Raumtemperatur ansteht)
255	@E255	Empfangenes Signal zu schwach, Distanz < 200 mm (Benutzen sie verschiedene Distanzen und Ziele, bevor sie mit TR-Electronic Kontakt aufnehmen)
256	@E256	Empfangenes Signal zu stark.(Benutzen sie verschiedene Distanzen und Ziele, bevor sie mit TR-Electronic Kontakt aufnehmen)
257	@E257	Zu viel Hintergrundlicht (Benutzen sie verschiedene Distanzen und Ziele, bevor sie mit TR-Electronic Kontakt aufnehmen)
260 bis 299	@E260 bis @E299	Hardwarefehler (Kontaktieren sie TR-Electronic)
nicht klar		Hardwarefehler (Kontaktieren sie TR-Electronic)

Bevor sie TR-Electronic kontaktieren, sollten sie möglichst viele Informationen sammeln.

11 Zubehör

11.1 Anschluss Set

<i>Bestellnummer</i>	<i>Beschreibung</i>
62 205 009	Anschluss Set

User Manual

Laser Measuring Device LLB-30-D (H) Analog

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
email: info@tr-electronic.de
<http://www.tr-electronic.de>

Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is not permitted. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Violations shall be subject to claims for damages.

Subject to modifications

The right to make any changes in the interest of technical progress is reserved.

Document information

Release date / Rev. date:	03/30/2016
Document / Rev. no.:	TR - ELE - BA - DGB - 0014 - 02
File name:	TR-ELE-BA-DGB-0014-02.docx
Author:	MÜJ

Font styles

Italic or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

" < " > " indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

Contents

Contents	47
Revision index	50
1 General information	51
1.1 Applicability	51
1.2 EU Declaration of conformity	52
1.3 Abbreviations and definitions	52
2 Basic safety instructions	53
2.1 Definition of symbols and instructions	53
2.2 Obligation of the operator before start-up	53
2.3 General risks when using the product	54
2.4 Intended use	54
2.5 Non-intended use	55
2.6 Warranty and liability	55
2.7 Organizational measures	56
2.8 Personnel qualification; obligations	56
2.9 Safety information's	57
3 Introduction	59
3.1 Product identification	60
3.2 Components	60
3.3 Validity	60
3.4 Measurement range	61
3.5 Prevention of erroneous measurements	61
3.5.1 Rough surfaces	61
3.5.2 Transparent surfaces	61
3.5.3 Wet, smooth, or high-gloss surfaces	61
3.5.4 Inclined, round surfaces	61
3.5.5 Multiple reflections	61
4 Device setup	62
4.1 Connection for device configuration	62
4.2 Control-mode	63
4.2.1 Configuration	63
4.2.2 Host software	63
4.3 Automatic mode	64
4.3.1 Configuration	64

5 Installation	66
5.1 Mounting	66
5.2 Device wiring	66
5.2.1 Cable connection	66
5.2.2 Shield and Ground	66
5.2.3 Control-mode	67
5.2.4 Automatic mode	68
5.3 Alignment of the laser beam	68
6 Specifications	69
6.1 Measuring accuracy	69
6.2 Technical data	70
7 Electrical components	71
7.1 ID switch	71
7.2 Reset switch	71
7.3 Digital output	71
7.4 Analog output	71
7.5 Connection	72
7.5.1 Connector	72
7.5.1.1 D-Sub connector	72
7.5.1.2 Screw terminal	72
8 Physical dimensions	73
9 Factory settings	74
9.1 Operation	74
9.2 Communication parameters	74
9.3 Analog outputs	74
9.4 Module ID	74
9.5 Digital output 1 (DOUT1)	74
9.6 Digital output 2 (DOUT2)	74
10 Command set	75
10.1 General	75
10.1.1 Command termination <trm>	75
10.1.2 Module identification <i>N</i>	75
10.1.3 Startup sequence	75
10.2 Operation commands	75
10.2.1 STOP/CLEAR command (sNc)	75
10.2.2 Distance measurement (sNg)	75
10.2.3 Temperature measurement (sMt)	76
10.2.4 Laser ON (sNo)	76
10.2.5 Laser OFF (sNp)	76
10.2.6 Tracking with buffering – Start (sNf)	77
10.2.7 Tracking with buffering - Read out (sNq)	77

10.3 Configuration commands.....	78
10.3.1 Set communication parameter (sNbr).....	78
10.3.2 Set automatic mode (sNA).....	78
10.3.3 Set analog output min level (sNm).....	79
10.3.4 Set analog output value in error case (sNve)	79
10.3.5 Set distance range (sNw)	79
10.3.6 Set digital output levels (sNh).....	80
10.3.7 Save configuration parameters (sNs)	81
10.3.8 Set configuration parameters to factory default (sNd)	81
10.3.9 Get software version (sMN00N).....	81
10.3.10 Get hardware version (sNN01N)	82
10.3.11 Get serial number (sMN02N)	82
10.3.12 Get date of manufacture (sMN03N).....	82
10.4 Command set for single module operation (Compatibility).....	83
10.4.1 RESET command (a).....	83
10.4.2 OFF command (b).....	83
10.4.3 STOP/CLEAR command (c)	83
10.4.4 Distance measurement (g)	83
10.4.5 Tracking (h).....	84
10.4.6 Signal measurement (k).....	84
10.4.7 Temperature measurement (t)	84
10.4.8 Laser ON (o)	84
10.4.9 Laser OFF (p)	85
10.4.10 Software version (N00N).....	85
10.4.11 Hardware version (N01N)	85
10.4.12 Serial number (N02N)	85
10.4.13 Date of manufacture (N03N).....	86
10.4.14 Set communication parameter (N70N)	86
10.5 Error codes	87
11 Accessories	88
11.1 Connection set.....	88

Revision index

Revision	Date	Index
First release	06/20/05	00
Point 9 Accessories changed	11/24/05	01
General modifications	03/30/16	02

1 General information

The User Manual includes the following topics:

- Basic safety instructions
- Device setup
- Installation
- Specifications
- Command set
- Accessories

As the documentation is arranged in a modular structure, this User Manual is supplementary to other documentation, such as product datasheets, dimensional drawings, leaflets etc.

The User Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.

1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively to the following measuring system series with **Analog** interface:

- LLB30-00600
- LLB30-00610

The products are labeled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- the operator's operating instructions specific to the system,
- this User Manual

1.2 EU Declaration of conformity

The measuring systems have been developed, designed and manufactured under observation of the applicable international and European standards and directives.

A corresponding declaration of conformity can be requested from TR-Electronic GmbH.

The manufacturer of the product, TR-Electronic GmbH in D-78647 Trossingen, operates a certified quality assurance system in accordance with ISO 9001.

1.3 Abbreviations and definitions

EU	E uropean U nion
EMC	E lectro M agnetic C ompatibility
ESD	E lectro S tatic D ischarge
IEC	I nternational E lectrotechnical C ommission
LLB	Laser Measuring Device
VDE	Association for Electrical, Electronic & Information Technologies

2 Basic safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions



means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met.



means that minor injuries can occur if the required precautions are not met.

NOTICE

means that damage to property can occur if the required precautions are not met.



indicates important information or features and application tips for the product used.



means that eye injury can occur from laser light if the stated precautions are not met.

2.2 Obligation of the operator before start-up

As an electronic device the measuring system is subject to the regulations of the EMC Directive.

It is therefore only permitted to start up the measuring system if it has been established that the system/machine into which the measuring system is to be fitted satisfies the provisions of the EU EMC Directive, the harmonized standards, European standards or the corresponding national standards.

2.3 General risks when using the product

The product, hereinafter referred to as "**the measuring system**", is manufactured according to state-of-the-art technology and accepted safety rules. **Nevertheless, improper use can pose a danger to life and limb of the user or third parties, or lead to impairment of the measuring system or other property!**

Only use the measuring system in a technically faultless state, and only for its designated use, taking safety and hazard aspects into consideration, and observing this **User Manual!** Faults which could threaten safety should be eliminated without delay!

2.4 Intended use

The measuring system is used to measure linear movements and to condition the measurement data for the subsequent control of industrial control processes. Particularly the measuring system is designed for the use of distance measurements for the detection of the position and positioning of:

- High-bay storage devices and lifting gears
- Crane systems
- Side-tracking skates and truck storage vehicles
- Transfer machines

Intended use also includes:

- observing all instructions in this Assembly Instruction and the interface-specific User Manual,
- observing the nameplate and any prohibition or instruction symbols on the measuring system,
- observing the enclosed documentation, e.g. product insert, connector configurations etc.,
- observing the operating instructions from the machine or system manufacturer,
- operating the measuring system within the limit values specified in the technical data (Assembly Instruction / User Manual).

2.5 Non-intended use

Danger of death, physical injury and damage to property in case of non-intended use of the measuring system!

WARNING

NOTICE

- As the measuring system **does not constitute a safety component** according to the EC machinery directive, a plausibility check of the measuring system values must be performed through the subsequent control system.
 - It is mandatory for the operator to integrate the measuring system into his own safety concept.
 - The following areas of use are especially forbidden:
 - In areas in which interruption of the laser beam can cause damage or personal injury, for example by covering the laser lens opening.
 - In environments where heavy rain, snow, fog, vapors or direct sunlight etc. can impair the laser intensity.
 - In environments where there is an explosive atmosphere.
 - For medical purposes
-

2.6 Warranty and liability

The General Terms and Conditions ("Allgemeine Geschäftsbedingungen") of TR-Electronic GmbH always apply. These are available to the operator with the Order Confirmation or when the contract is concluded at the latest. Warranty and liability claims in the case of personal injury or damage to property are excluded if they result from one or more of the following causes:

- Non-designated use of the measuring system.
- Improper assembly, installation, start-up and programming of the measuring system.
- Incorrectly undertaken work on the measuring system by unqualified personnel.
- Operation of the measuring system with technical defects.
- Mechanical or electrical modifications to the measuring systems undertaken autonomously.
- Repairs carried out autonomously.
- Third party interference and Acts of God.

2.7 Organizational measures

- The User Manual must always be kept accessible at the place of use of the measuring system.
- In addition to the User Manual, generally applicable legal and other binding accident prevention and environmental protection regulations are to be observed and must be mediated.
- The respective applicable national, local and system-specific provisions and requirements must be observed and mediated.
- The operator is obliged to inform personnel on special operating features and requirements.
- The personnel instructed to work with the measuring system must have read and understood the User Manual, especially the chapter “Basic safety instructions” prior to commencing work.
- The nameplate and any prohibition or instruction symbols applied on the measuring system must always be maintained in a legible state.
- Do not undertake any mechanical or electrical modifications on the measuring system, apart from those explicitly described in this User Manual.
- Repairs may only be undertaken by the manufacturer or a facility or person authorized by the manufacturer.

2.8 Personnel qualification; obligations

- All work on the measuring system must only be carried out by qualified personnel.
Qualified personnel includes persons, who, through their training, experience and instruction, as well as their knowledge of the relevant standards, provisions, accident prevention regulations and operating conditions, have been authorized by the persons responsible for the system to carry out the required work and are able to recognize and avoid potential hazards.
- The definition of “Qualified Personnel” also includes an understanding of the standards VDE 0105-100 and IEC 364 (source: e.g. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Define clear rules of responsibilities for the assembly, installation, start-up and operation. The obligation exists to provide supervision for trainee personnel !

2.9 Safety information's



Eye injury from laser radiation!

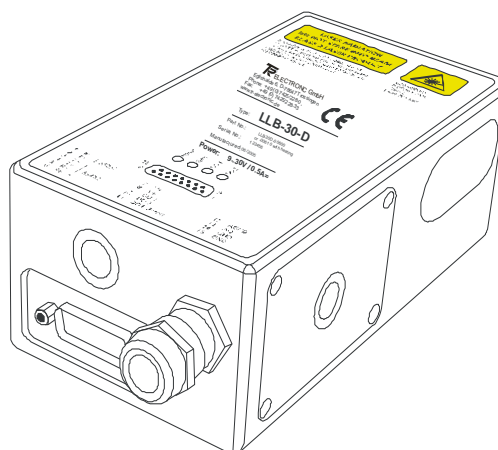
- The measuring system functions with a red light laser Class 2. In the case of Class 2 laser devices, the eye is not endangered if the exposure to the laser radiation is very brief (up to 0.25 s) and accidental. For this reason, devices of this class can be used without additional protective measures, provided the application does not require one to look into the laser beam deliberately for longer periods, i.e. 0.25 s, or to look repeatedly into the laser beam or the reflected laser beam.

The existence of the blinking reflex for the protection of the eyes may not be assumed. Therefore eyes should be closed consciously, or the head should be turned away immediately!

- The measuring system must be installed in such a way that the exposure of persons to the laser beam can only occur accidentally.
- The laser beam must only extend as far as is necessary for the range measurement. The beam must be limited at the end of the useful range by a target area in such a way as to minimize the danger from direct or diffuse reflection.
- The area outside the operating range where the unshielded laser beam falls should be limited as far as possible and should remain out of bounds, particularly in the area above and below eye level.
- Heed the laser safety regulations according to DIN EN 60825-1 in their most current version.
- Observe the legal and local regulations applicable to the operation of laser units.



Standard applied	EN60825-1 IEC60825-1
Emitted wavelength	620-690 nm
Beam divergence	0.16 x 0.6 mrad
Pulse duration	$15 \times 10^{-9} \text{ s}$
Max. radiant power*	0.95 mW
Measurement uncertainty	±5%
Max. radiant power per pulse	8 mW



WARNING

NOTICE

- ***Danger of physical injury and damage to property !***
 - Do not point the viewfinder directly at the sun, the viewfinder functions as a magnifying glass and can injure eyes and/or cause damage inside the LLB.
 - De-energize the system before carrying out wiring work or opening and closing electrical connections.
 - Do not carry out welding if the measuring system has already been wired up or is switched on.
 - Ensure that the laser warning symbol on the measuring system is well visible anytime.
 - No use of accessories from other manufacturers.

NOTICE

- Ensure that the area around the assembly site is protected from corrosive media (acid, etc.).
- Do not open the measuring system.



- ***Disposal***

If disposal has to be undertaken after the life span of the device, the respective applicable country-specific regulations are to be observed.
- ***Cleaning***

Clean the lens opening of the measuring system regularly with a damp cloth.
Do not use any aggressive detergents, such as thinners or acetone!

3 Introduction

The LLB or LLB-H with optional with heating, is a powerful distance-measuring instrument for integration into industrial applications. It allows accurate and contactless distance measurement over a wide range using the reflection of a laser beam:

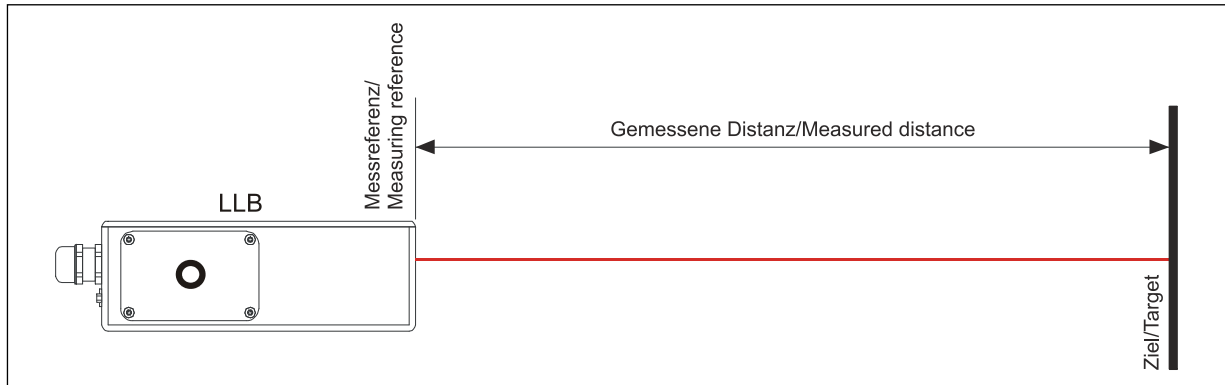


Figure 1: Standard application

Key features:

- Measurement range 0.2 m up to approx. 30 m
- Serial interface (RS232 and RS-422)
- Connection of up to 10 devices on a single RS-422 line
- Wide range power supply (9...30 VDC), heating option (24...30 VDC)
- Programmable analog output (0/4...20 mA)
- Two programmable digital outputs
- Digital output for error signalization
- D-Sub connector and screw terminal joint for easy connection
- IP65 (protected against ingress of dust and water)
- 4 LEDs for status signaling
- Complementary configuration software (www.tr-electronic.com/service/downloads/software.html)
- Optional (H): Internal heater for device operation down to -40 °C
- Laser class II (<0.95 mW)



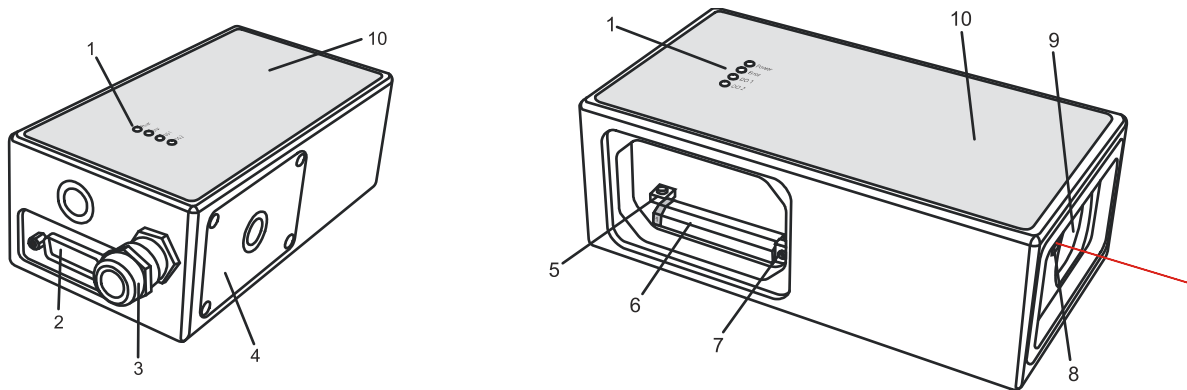
For easy startup with the device, please download and use the free configuration software "LLB-Utility" with the link "www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ELE-SW-MUL-0001" or from the Support DVD.

3.1 Product identification

The product is identified by the label on the top of the enclosure:

Version	Typical Accuracy
	$\pm 1.5 \text{ mm}$
Standard version	LLB-30-D Part No.: LLB30-00600
Extended temperature range	LLB-30-D (H) Part No.: LLB65-00610

3.2 Components



- | | |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 Status LEDs
status signaling | 6 Screw terminal
RS-422, RS-232, analog, digital output |
| 2 15-Pin D-Sub connector
RS-422, RS-232, analog, digital output | 7 ID switch
defines the device ID for RS-422 operation |
| 3 Cable gland (M16 x 1.5 mm)
for connection cable insertion | 8 Laser beam outlet |
| 4 Cover
provides access to electrical components | 9 Receiver optics |
| 5 Reset switch
resets the LLB to default settings | 10 Product label
see 2.9 on page 57. |

3.3 Validity

This manual is valid for LLB65 and LLB-500 devices with the following software version:

- Interface software version: **0117 or higher**
- Device software version: **0200**

To get the software version for the LLB use the command described in 10.3.9 "Get software version (s\N00N)" on page 81.

3.4 Measurement range

The LLB-30-D is an optical instrument, whose operation is influenced by environmental conditions. Therefore, the measurement range achieved in the application can vary. The following conditions may influence the measurement range:

Key	Factors increasing range	Factors reducing range
Target surface	Bright and reflecting surfaces	Matt and dark surfaces Green and blue surfaces
Airborne particles	Clean air	Dust, fog, heavy rainfall, heavy snowfall
Sunshine	Darkness	Bright sunshine at target

3.5 Prevention of erroneous measurements

3.5.1 Rough surfaces

On a rough surface (e.g. coarse plaster), measure against the center of the illuminated area.

3.5.2 Transparent surfaces

To avoid measuring errors, do not measure towards transparent surfaces such as colorless liquids (such as water) or (dust free) glass. For unfamiliar materials and liquids, always take a trial measurement.



Erroneous measurements can occur when aiming through panes of glass, or if there are several objects in the line of sight.

3.5.3 Wet, smooth, or high-gloss surfaces

1. Aiming at an “acute” angle deflects the laser beam. The LLB-30-D may receive a signal that is too weak (error message 255) or it may measure the distance targeted by the deflected laser beam.
2. If aiming at a right angle, the LLB-30-D may receive a signal that is too strong (error message 256).

3.5.4 Inclined, round surfaces

Measurement is possible as long as there is enough target surface area for the laser spot.

3.5.5 Multiple reflections

Erroneous measurements can occur in the case that the laser beam is reflected from other objects than the target. Avoid any reflecting object along the measurement path.

4 Device setup

We recommend performing the configuration steps in an office before mounting the device, especially if you are not familiar with the LLB-30-D. The LLB-30-D supports two types of operation modes:

- Controlled mode
- Automatic mode

The first decision to be taken is the type of operation mode that will be used to transmit the distance measurement data. While the controlled mode provides maximum flexibility and accuracy, it is often not suitable for integration into existing PLCs or analog environments. In such cases the automatic mode might be preferred.

Key	controlled mode	automatic mode (with analog output and digital outputs)
Accuracy	Maximum measurement accuracy	Accuracy depends on signal scaling (see 10.3.5 Set distance range (sMv) on page 79)
Flexibility	Access to full command set	Limited
Integration	Requires protocol implementation	Wiring of AO and DO signals
Connection	Connection of up to 10 LLB-30-D to a single RS-422 line.	Point-to-point connection

The following two sections describe the configuration of the LLB-30-D for the controlled and automatic modes.

4.1 Connection for device configuration

To be able to configure the LLB, it must be powered and connected to a PC. Figure 2 shows the necessary connections. On the PC, any terminal program can be used to communicate with the device. A configuration utility "LLB-Utility" is also available on the web page: www.tr-electronic.com.

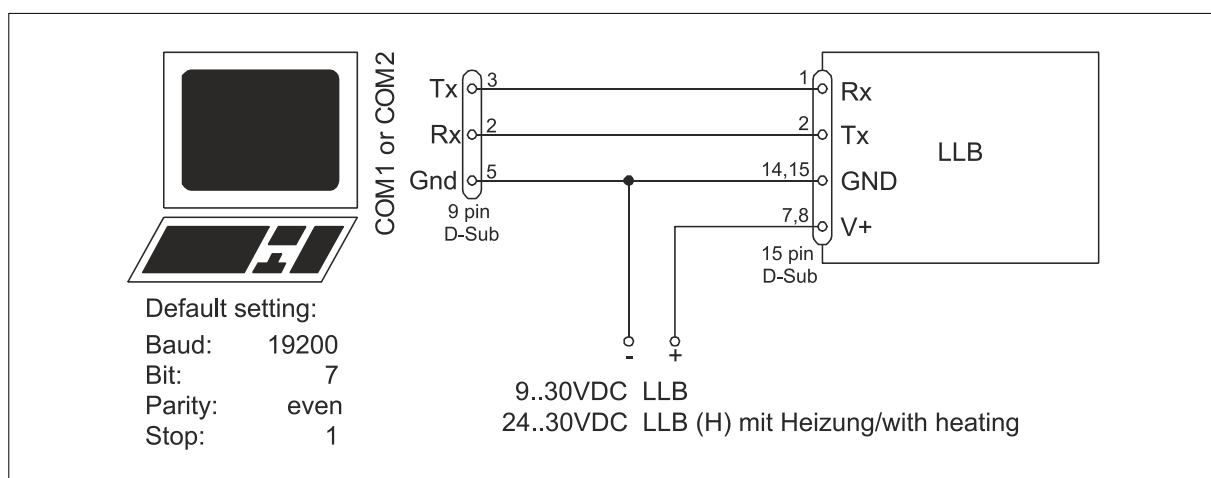


Figure 2: Connection for LLB configuration

4.2 Control-mode

In control-mode, each operation of a LLB-30-D is triggered by a command sent from a host system over a serial line. While a single device can be connected to the host system using the RS232 interface, up to 10 devices can be connected to a single serial RS422 line. The related command set is described in Chapter 10 on page 75.

4.2.1 Configuration

After connecting the module, the steps below are necessary to configure the LLB-30-D for the controlled interface mode.

No.	Action	Comment	Command
1	Set ID switch	Changes of the module ID are activated after a power cycle. <i>Example for module 0:</i> Change the ID Switch to position 0	Set ID switch to position 0 Power OFF; Wait 10 s; Power ON
2	Set controlled mode	Set the LLB-30-D to the controlled mode, if not already in controlled mode. <i>Example for module 0:</i> Set to controlled mode by the stop command.	s0c<trm> ¹⁾
3	Set communication parameters	If necessary, change the settings for the serial interface. <i>Example for module 0:</i> Set serial interface to 19200 Baud, 8 Bit, no Parity	s0br+2<trm> ¹⁾ Power OFF; Wait 10s; Change settings on the host; Power ON

¹⁾ Commands are described in 10 Command set on page 75

Remark: If the communication parameters of the module are lost, please reset the configuration to the factory settings (9 Factory settings on page 74) using the reset button (see 7.2 Reset switch on page 71). Please note that the ID switch must be reset manually.

4.2.2 Host software

Host software is required for operation of the LLB-30-D in controlled mode. When connecting multiple devices to a single serial line (RS422), strict Master-Slave communication must be implemented (LLB-30-D operates as slave).

Careful testing of the host software together with the devices prior to installation is strongly recommended.

4.3 Automatic mode

The automatic mode is provided for host-less operation of the LLB-30-D. The analog and digital outputs are updated according the configuration described below as soon as the unit is powered up.

Analog Output

The analog output is configurable and works with two ranges:

- 0..20 mA
- 4..20 mA

Digital Outputs

Three digital outputs are included in the LLB-30-D. Two are programmable, while the third is used to signal an error state of the device.

4.3.1 Configuration

After connecting the module, the following steps are necessary to configure the LLB-30-D for the automatic mode.

No.	Action	Comment	Command
1	Set current output range	Defines if the current output range from 0 to 20 mA respectively from 4 to 20 mA. <i>Example for module 0:</i> Set current output range from 4 mA to 20 mA.	s0vm+1<trm> ¹⁾
2	Set distance range	Defines minimum distance (D_{\min}) and the maximum distance (D_{\max}) for the distance range of the analog output. <i>Example for module 0:</i> Set distance range from 0 m to 10 m	s0v+00000000+00100000<trm> ¹⁾
3	Set analog output in error case	Sets the current, that should be applied in case of an error. <i>Example for module 0:</i> Set current to 0 mA in case of an error.	s0ve+000<trm> ¹⁾
4	Configure digital output	Set the ON and OFF level for the digital outputs. <i>Example for module 0:</i> DO 1: off=2000 mm on=2005 mm DO 2: off=4000 mm on=4005 mm	s01+00020000+00020050<trm> ¹⁾ s02+00040000+00040050<trm> ¹⁾

...

...

5	Save settings	The changed configuration must be saved to make it permanent. <i>Example for module 0:</i> Save settings for module 0	s0s<trm>1)
6	Set automatic mode	Set the LLB-30-D to the automatic mode with the desired update rate. <i>Example for module 0:</i> Set measurement rate to fastest possible speed.	s0A+0<trm>1)

¹⁾ Commands are described in 10 Command set on page 75

Remark: If the serial line settings of the module have been lost, please reset the configuration to the factory settings (Chapter 9 Factory settings on page 74) using the reset button (Chapter 7.2 Reset switch on page 71). Please note that the ID switch must be reset manually.

5 Installation

5.1 Mounting

Three M4 threaded holes in the bottom of the LLB-30-D make it easy to mount the device. Always obey all applicable safety regulations and never use the device outside the specifications stated under 6 Specifications on page 69.

5.2 Device wiring

5.2.1 Cable connection

A ferrite must be mounted to the connecting cable. Use a ferrite with a impedance of $150\ \Omega$ to $260\ \Omega$ at 25 MHz and $640\ \Omega$ to $730\ \Omega$ at 100 MHz. As example you can use SFC10 from KE Kitagawa.

5.2.2 Shield and Ground

The LLB-30-D contains two electrical isolated grounds, the general ground (GND) and the analog ground (AGND). GND and AGND is connected to the housing by a RC element.

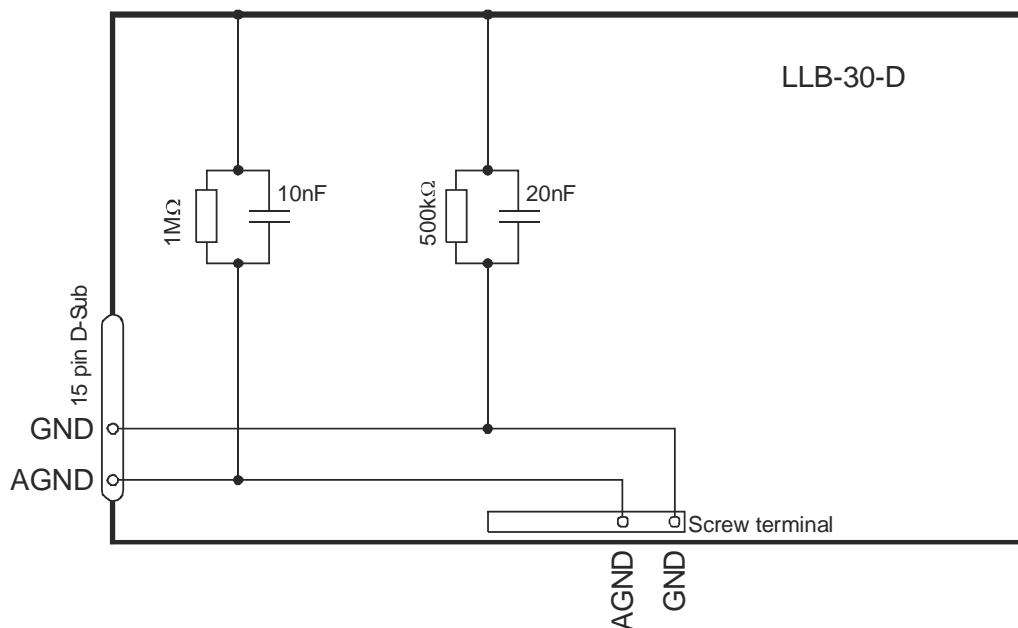
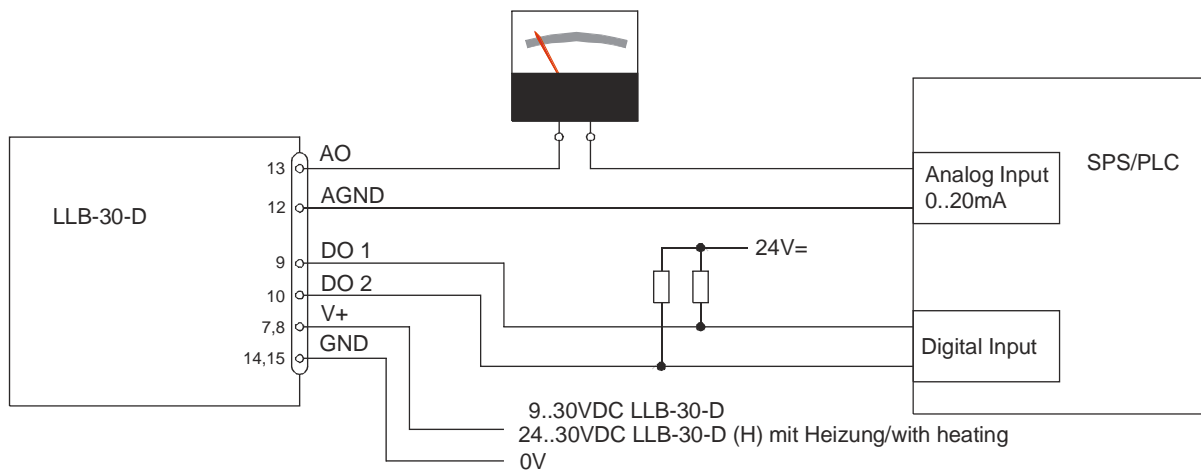


Figure 3: Connection between shield and ground

5.2.4 Automatic mode

The analog interface of the LLB-30-D is isolated from the rest of the device. When using the analog interface, connect the analog ground (AGND).

Make sure, that the total resistance in the analog path is smaller than 500 Ω .



5.3 Alignment of the laser beam

Alignment of the laser beam is often difficult when the target is far away, as the laser spot is not visible. The LLB-30-D has an adapter for mounting a telescopic viewfinder that simplifies alignment significantly. Please refer to chapter 11 Accessories on page 88 for a description of the viewfinder.

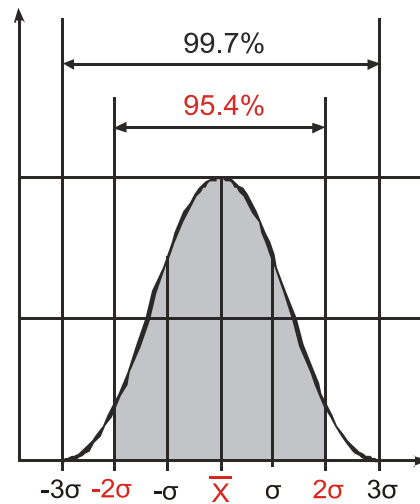
6 Specifications

6.1 Measuring accuracy

The measuring accuracy corresponds to the ISO-recommendation ISO/R 1938-1971 with a statistical confidence level of 95.4% (i.e. \pm twice the standard deviation σ , refer to diagram on the right). The typical measuring accuracy relates to average conditions for measuring. It is ± 1.5 mm for the LLB-30-D valid in the tracking mode. The maximum measuring error relates to unfavorable conditions such as:

- Highly reflecting surfaces (e.g. reflector tapes)
- Operation at the limits of the permitted temperature range, adaptation to ambient temperature interrupted
- Very bright ambient conditions, strong heat shimmer and can be up to ± 2 mm for LLB-30-D.

The LLB-30-D does not compensate changes of atmospheric environment.



6.2 Technical data

Typical measuring accuracy for LLB-30-D ¹⁾⁾	± 1.5 mm at the 2s
Maximum measuring accuracy for LLB-30-D ¹⁾	± 2.0 mm
Smallest unit displayed	0.1 mm
Measuring range on natural surfaces	0.2 to 30 m
Measuring reference	from front edge (see 8 Physical dimensions)
Diameter of laser spot at target at a distance of	6 mm at the 10 m 25 mm at the 30 m
Time for a Single measurement Time for a Tracking	0.3 to ca. 5 sec 0.3 to ca. 5 sec
Light source	Laser diode 620-690 nm (red) IEC 60825-1:2007; Class 2 FDA 21CFR 1040.10 and 1040.11 Beam divergence: 0.16 x 0.6 mrad Pulse duration: 15x10 ⁻⁹ s Maximum radiant power: 0.95 mW Maximum radiant power per pulse: 8 mW Measurement uncertainty: ±5%
Laser Life Time	>25'000 h at the 25 °C
ESD	IEC 61000-4-2 : 1995
EMC	EN 61000-6-4 EN 61000-6-2
Power supply	9 ... 30 V DC 0.5 A for LLB-30-D 24 ... 30 V DC 2.5 A for LLB-30-D (H option)
Dimensions	150 x 80 x 55 mm
Temperature range during operation LLB-30-D ²⁾ Temperature range during operation LLB-30-D (H) ²⁾	-10 °C to +50 °C -40 °C to +50 °C
Temperature range during storage	-40 °C to +70 °C
Degree of Protection	IP65; IEC60529 (protected against ingress of dust and water)
Weight	LLB-30-D: 630 g LLB-30-D (H): 680 g
Interface	1 serial asynchronous interface (RS232/RS422) 1 programmable analog output 0/4 .. 20 mA 2 programmable digital outputs 1 digital output for error status

¹⁾ See 6.1 Measuring accuracy on page 69.

²⁾ In case of permanent measurement (tracking mode) the max. temperature is reduced to 45 °C

7 Electrical components

7.1 ID switch

This switch is used to set the module ID and can be set from 0 to 9.

7.2 Reset switch

To reset the module to factory settings do the following:

- Switch OFF the power for the module
- Press the reset button and keep it pressed
- Switch on the power for the module
- Keep the reset button pressed until all LEDs on the module are illuminated
- Release the reset button and wait until the green power LED is on

7.3 Digital output

The LLB-30-D contains two digital outputs for level monitoring (DO 1 and DO 2) and one digital output for error signalization (DO E). These outputs are open drain outputs as shown in figure 7 and can drive up to 200 mA. In the ON state, the FET transistor is electroconductive.

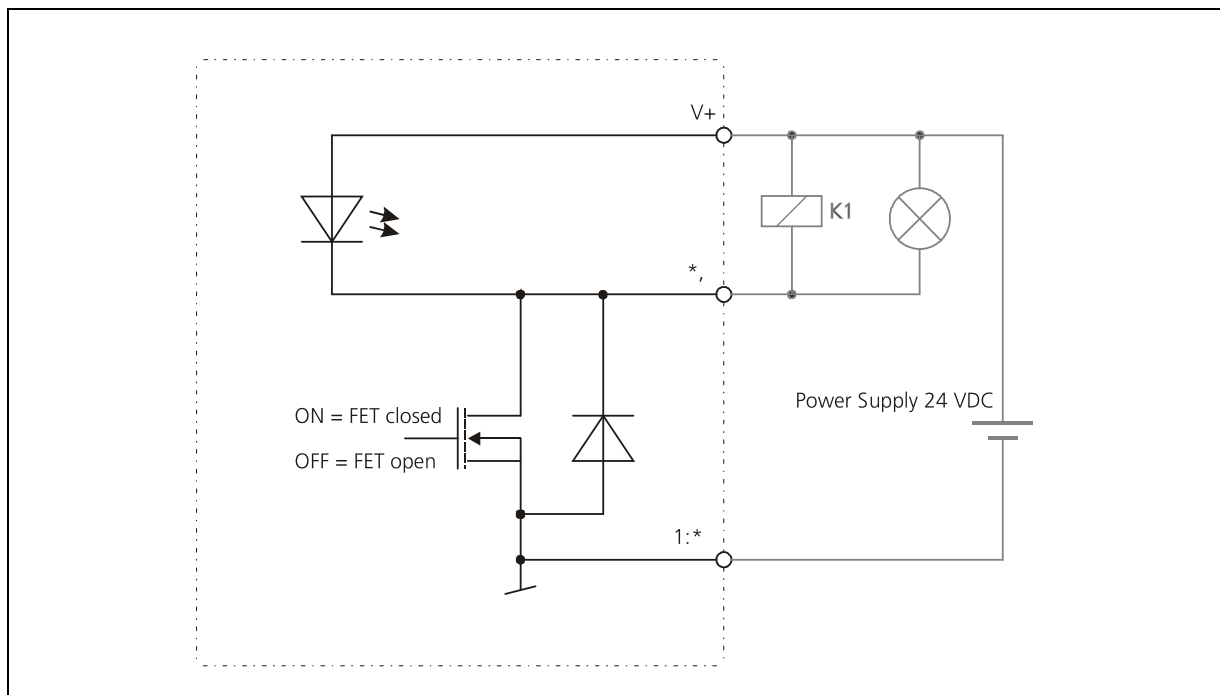


Figure 7: Open drain output with external load

7.4 Analog output

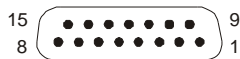
The analog output of the LLB-30-D is a current source (0..20 mA or 4..20 mA). It is capable of driving loads up to 500 Ω .

The analog output has an accuracy of $\pm 1\%$ Full scale.

7.5 Connection

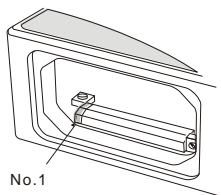
7.5.1 Connector

7.5.1.1 D-Sub connector



Pin	Designator	Description
1	Rx	RS232 receive line
2	Tx	RS232 send line
3	T-	RS422 send line negative
4	T+	RS422 send line positive
5	R-	RS422 receive line negative
6	R+	RS422 receive line positive
7	PWR	Power DC +9 V...+30 V LLB-30-D
8	PWR	+24 V...+30 V LLB-30-D (H option)
9	DO 1	Digital output 1 (Open Drain)
10	DO 2	Digital output 2 (Open Drain)
11	DO E	Digital output for error signalization (Open Drain)
12	AGND	Analog ground
13	AO	Analog output (0/4..20 mA)
14	GND	Ground line
15	GND	Ground line

7.5.1.2 Screw terminal



Pin	Designator	Description
1	R+	RS422 Receive line positive
2	R-	RS422 Receive line negative
3	T+	RS422 Send line positive
4	T-	RS422 Send line negative
5	Tx	RS232 Transmit line
6	Rx	RS232 Receive line
7	AGND	Analog ground
8	AO	Analog output (0/4..20 mA)
9	DO E	Digital output for error signalization (Open Drain)
10	DO 2	Digital output 2 (Open Drain)
11	DO 1	Digital output 1 (Open Drain)
12	GND	Ground line
13	PWR	Power DC +9 V...+30 V LLB-30-D +24 V...+30 V LLB-30-D (H option)

8 Physical dimensions

All dimensions in mm

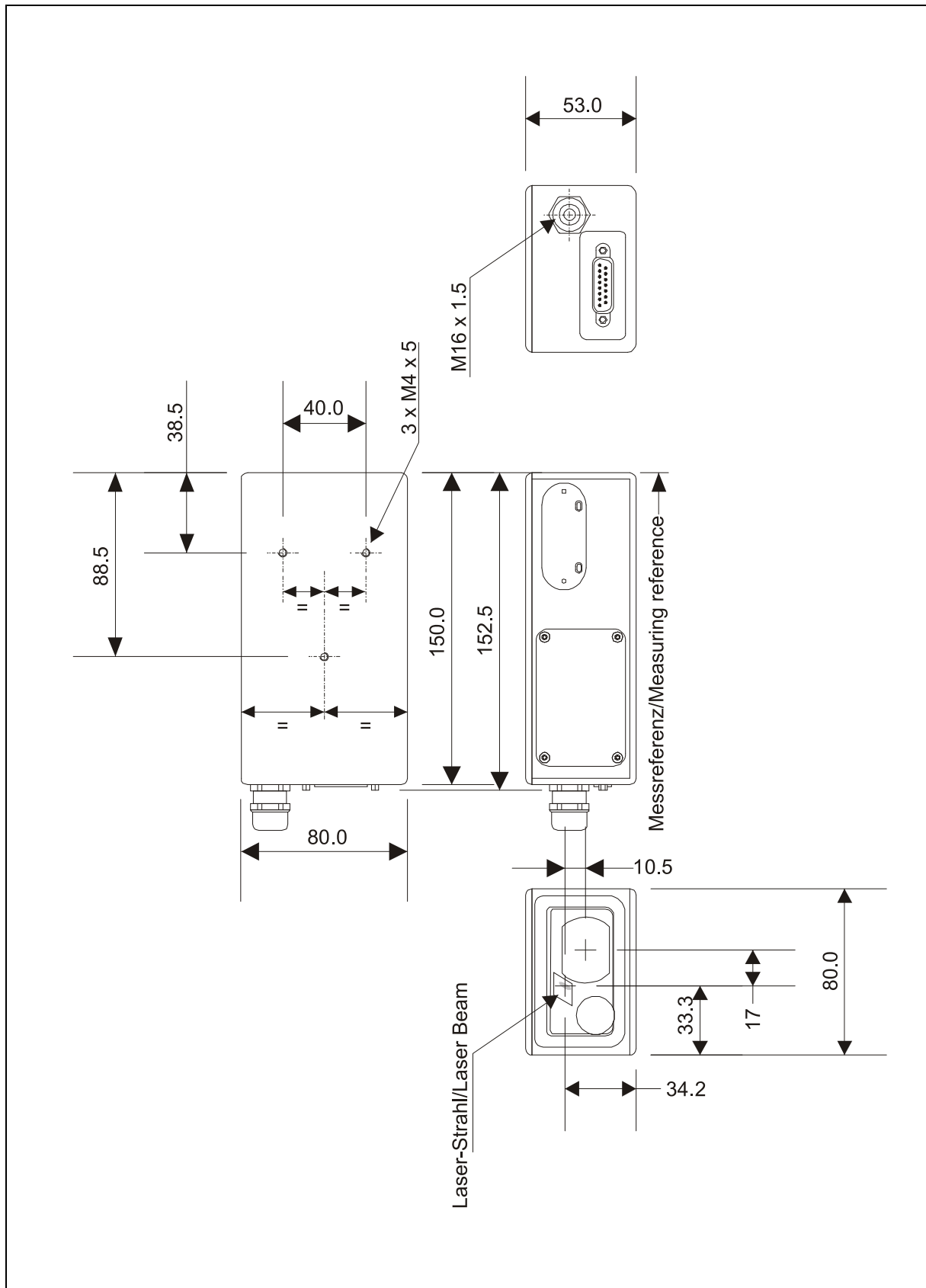


Figure 8: Physical dimensions

9 Factory settings

9.1 Operation

Mode: Controlled

9.2 Communication parameters

Baud: 19200
Data bit: 7
Parity: Even
Stop bit: 1

9.3 Analog outputs

Min output: 4 mA
Range min: 0 m
Range max: 10 m
Error output: 0 mA

9.4 Module ID

ID Number: 0

9.5 Digital output 1 (DOUT1)

ON: $2\text{ m} + 5\text{ mm} = 2005\text{ mm}$
OFF: $2\text{ m} - 5\text{ mm} = 1995\text{ mm}$

9.6 Digital output 2 (DOUT2)

ON: $1\text{ m} - 5\text{ mm} = 995\text{ mm}$
OFF: $1\text{ m} + 5\text{ mm} = 1005\text{ mm}$

10 Command set

10.1 General

10.1.1 Command termination <trm>

All commands for the LLB-30-D are ASCII based and terminated <trm> with <cr><lf>.

10.1.2 Module identification *N*

Since the module can be addressed with the ID switch, the ID is represented in the commands by *N*. On the location of the *N* insert the Module ID.

10.1.3 Startup sequence

After power on the LLB-30 D does all the initializations and sends a start sequence g*N*?. On these sequence, the *N* stands for the Module ID. After sending this start sequence, the LLB-30 D is ready to measure.

10.2 Operation commands

10.2.1 STOP/CLEAR command (s*N*c)

Stops the current execution and resets the status LEDs as well as the digital outputs.

Command input: s*N*c<trm>
N: Module number (0..9)

Return data
Successful: g*N*?<trm>
Error: g*N*@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.2.2 Distance measurement (s*N*g)

Triggers simple measurement of distance. Each new command cancels an active measurement.

Command input: s*N*g<trm>
N: Module number (0..9)

Return data
Successful: g*N*g+xxxxxxx<trm>
xxxxxxx: Distance in 1/10 mm
Error: g*N*@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.2.3 Temperature measurement (sMt)

Triggers measurement of temperature.

Command input: sMt<trm>
N: Module number (0..9)

Return data

Successful: gMt+xxxxxxx<trm>
+xxxxxxx: temperature in 1/10 °C

Error: gM@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.2.4 Laser ON (sNo)

Switches laser ON.

Command input: sNo<trm>
N: Module number (0..9)

Return data

Successful: gN?<trm>
Error: gN@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.2.5 Laser OFF (sNp)

Switches laser OFF.

Command input: sNp<trm>
N: Module number (0..9)

Return data

Successful: gN?<trm>
Error: gN@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.2.6 Tracking with buffering – Start (sNf)

Triggers continuous measurement of the distance with internal buffering in the module (buffer for one measurement). The rate of measurements is defined with the sampling time. If the sampling time is set to zero, the measurements are executed as fast as possible. The last measurement can be read out from the module with the command sNq.

The measurements are continued until the 'sNc' command is issued.

Command input: sNf+xxxxxxx<trm>
N: Module number (0..9)
xxxxxxx: Sampling time in 10 ms (if 0 -> max possible rate)

Return data

Successful: gNf?<trm>
Error: gN@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.2.7 Tracking with buffering - Read out (sNq)

After starting "tracking with buffering" with the command sNf, the last measurement can be read out from the module with the command sNq.

Command input: sNq<trm>
N: Module number (0..9)

Return data

Successful: gNq+xxxxxxxx+c<trm>
xxxxxxx: Distance in 1/10 mm
c: 0 = no new measurement since last sNq command
1 = new measurement since last sNq command, not overwritten
2 = new measurement since last sNq command, overwritten
Error: gN@Ezzz+c<trm>
zzz: Error code
c: see above

10.3 Configuration commands

10.3.1 Set communication parameter (sNbr)

Sets the communication parameters for the serial interface.



The new parameters are immediately saved to the Flash Memory and activated after the power ON.

Bold = default parameters (first use or after reset)

Command input: sNbr+y<trm>

N: Module number (0..9)

y: Defines the new settings

%	Baud rate	Data bit	Parity
0	1200	8	N
1	9600	8	N
2	19200	8	N
3	1200	7	E
4	2400	7	E

%	Baud Rate	Data bit	Parity
5	4800	7	E
6	9600	7	E
7	19200	7	E
8	38400	8	N
9	38400	7	E

Return data

Successful: gN?<trm>

Error: gN@Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.3.2 Set automatic mode (sNA)

This command activates the automatic mode of the LLB-30-D. It triggers continuous measurement of the distance and sets the analog and digital outputs according to the measured distance values. The rate of measurements is defined with the sampling time. If the sampling time is set to zero, the measurements are executed as fast as possible.

The automatic mode is active until the 'sNc' command is issued.



- The operation mode is stored in the LLB-30-D and activated immediately. This mode is also activated after next power ON.
- Internally "tracking with buffering" is started (command sNf). Therefore the last measurement can also be read out from the module with the command sNq.

Command input: sNA+xxxxxxx<trm>

N: Module number (0..9)

xxxxxxx: Sampling time in 10 ms (if 0 -> max possible rate)

Return data

Successful: gNA?<trm>

Error: gN@Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.3.3 Set analog output min level (sNm)

This command sets the minimum analog output current level (0 or 4 mA).

Command input: `sNm+x<trm>`
`N`: Module number (0..9)
`x`: Minimum output for analog out
0: Minimum signal is 0 mA
1: Minimum signal is 4 mA

Return data:

Successful: `gNm?<trm>`
Error: `gN@Ezzz`
`zzz`: Error code

10.3.4 Set analog output value in error case (sNe)

This command sets the analog output current level in mA in case of an error. This level can be lower as the min level set in 10.3.3 Set analog output min level (sNm).

Command input: `sNe+xxx<trm>`
`N`: Module number (0..9)
`xxx`: Value in case of an error in 0,1 mA

Return data:

Successful: `gNe?<trm>`
Error: `gN@Ezzz`
`zzz`: Error code

10.3.5 Set distance range (sNv)

Sets the minimum and maximum distances corresponding to the minimum and maximum analog output current levels.

$$A_{out} = \frac{DIST - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} * 20 \text{ mA} \quad \text{for } 0...20 \text{ mA}$$

$$A_{out} = \frac{DIST - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} * 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA} \quad \text{for } 4...20 \text{ mA}$$

A_{out} Analog current output
 $DIST$ Actual measured distance
 D_{min} Distance programmed for the minimum output current
 D_{max} Distance programmed for the maximum output current

Command input: `sNv+xxxxxxxx+yyyyyyyy<trm>`
`N`: Module number (0..9)
`xxxxxxxx`: Minimum distance in 1/10 mm corresponding to 0 mA / 4 mA
`yyyyyyyy`: Maximum distance in 1/10 mm corresponding to 20 mA

Return data:

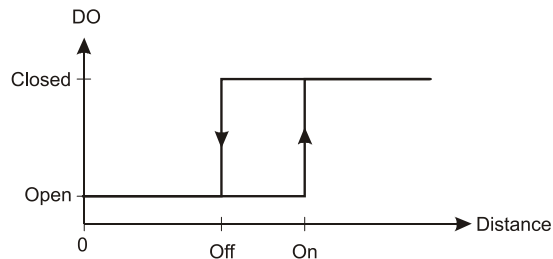
Successful: `gNv?<trm>`
Error: `gN@Ezzz`
`zzz`: Error code

10.3.6 Set digital output levels (sNn)

Sets the distance levels at which the digital outputs are switched ON and OFF with a hysteresis.

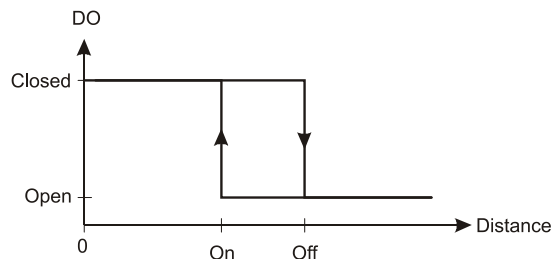
Two different situations are possible:

ON level > OFF level



The ON level of the hysteresis is larger than the OFF level. With an increasing distance, the digital output is switched on (open drain output is closed) when the distance exceeds the ON level. With a decreasing distance, the digital output is switched off (open drain output is open) when the distance falls below the OFF level.

ON level < OFF level



The ON level of the hysteresis is smaller than the OFF level. With a decreasing distance, the digital output is switched on (open drain output is closed) when the distance falls below the ON level. With an increasing distance, the digital output is switched off (open drain output is open) when the distance exceeds the OFF level.

Command input: `sNn+xxxxxxxx+yyyyyyyy<trm>`

`N`: Module number (0..9)

`n`: Digital output port (1 or 2)

`xxxxxxxx`: Distance ON level in 1/10 mm for switching digital output ON

`yyyyyyyy`: Distance OFF level in 1/10 mm for switching digital output

OFF

Return data:

Successful: `gNn?<trm>`

Error: `gN@Ezzz`

`zzz`: Error code

10.3.7 Save configuration parameters (sNs)

This command saves all configuration parameters, which are set by the commands above. The parameters are written to the Flash Memory.

Command input: sNs<trm>
N: Module number (0..9)

Return data:
Successful: gNs?<trm>
Error: gN@Ezzz
zzz: Error code

10.3.8 Set configuration parameters to factory default (sNd)

This command restores all configuration parameters to their factory default values. The parameters are written to the Flash Memory.



The communication parameters are also reset to factory settings.

Command input: sNd<trm>
N: Module number (0..9)

Return data:
Successful: gN?<trm>
Error: gN@Ezzz
zzz: Error code

10.3.9 Get software version (sMN00N)

Retrieves the software version of the LLB-30-D.

Command input: sMN00N<trm>
N: Module number (0..9)

Return data
Successful: gMN00N+vvvvxxxxyyyy<trm>
vvvv: Interface software version
xxxx: Board version number
yyyy: SW version number
Error: gN@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.3.10 Get hardware version (sNN01N)

Retrieves the hardware version of the LLB-30-D.

Command input: sNN01N<trm>
N: Module number (0..9)

Return data

Successful: gNN01N+xxxxxyy<trm>
xxxxx: Board number
yy: Revision index
Error: gN@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.3.11 Get serial number (sNN02N)

Retrieves the serial number of the LLB-30-D.

Command input: sNN02N<trm>
N: Module number (0..9)

Return data

Successful: gNN02N+xxxxxxxx<trm>
xxxxxx: Serial number of the device
Error: gN@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.3.12 Get date of manufacture (sNN03N)

Retrieves the date of manufacture of the LLB-30-D.

Command input: sNN03N<trm>
N: Module number (0..9)

Return data

Successful: gNN03N+YYYYMMDD<trm>
YYYY: year
MM: month
DD: day
Error: gN@Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.4 Command set for single module operation (Compatibility)

The commands described in this chapter are compatible with commands from the DISTO OEM Module 3.0. These commands only work properly for point-to-point connections of the serial interface from the module to the PC or any other controller.



Never use these commands if more than one module is connected to the RS422 line.

10.4.1 RESET command (a)

Resets the module, the status LEDs and the digital outputs.

Command input: a<trm>

Return data

Successful: ?<trm>

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.4.2 OFF command (b)

Switches the module Off. To switch the module On, use the "a" command.

Command input: b<trm>

Return data

Successful: ?<trm>

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.4.3 STOP/CLEAR command (c)

Stops the current execution and resets the status LEDs as well as the digital outputs.

Command input: c<trm>

Return data

Successful: ?<trm>

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.4.4 Distance measurement (g)

Triggers simple measurement of the distance. Each new command cancels an active measurement. The status LEDs and the digital outputs are updated corresponding to the new measured distance.

Command input: g<trm>

Return data

Successful: 31..06+xxxxxxxx 51....+00000000<trm>

xxxxxxxx: Distance in 1/10 mm

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.4.5 Tracking (h)

Triggers continuous measurement of the distance. The measurements are continued until the next command is issued or until a fault arises. The status LEDs and the digital outputs are updated corresponding to the new measured distance.

Command input: h<trm>

Return data

Successful: 31..06+xxxxxxx 51....+00000000<trm>
xxxxxxx: Distance in 1/10 mm

Error: @Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.4.6 Signal measurement (k)

Triggers continuous measurement of the signal strength. The measurements are continued until the next command is received or until a fault arises.

Command input: k<trm>

Return data

Successful: 53....+xxxxxxx<trm>
xxxxxxx: Signal strength of the returned light in mV

Error: @Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.4.7 Temperature measurement (t)

Triggers measurement of temperature.

Command input: t<trm>

Return data

Successful: 40....+xxxxxxx<trm>
xxxxxxx: temperature in 1/10 °C

Error: @Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.4.8 Laser ON (o)

Switches laser ON.

Command input: o<trm>

Return data

Successful: ?<trm>
Error: @Ezzz<trm>
zzz: Error code

10.4.9 Laser OFF (p)

Switches laser OFF.

Command input: p<trm>

Return data

Successful: ?<trm>

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.4.10 Software version (N00N)

Outputs software version at interface.

Command input: N00N<trm>

Return data

Successful: 13....+xxxxyyyy<trm>

xxxx: Board version number

yyyy: SW version number

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.4.11 Hardware version (N01N)

Outputs the hardware version at the interface.

Command input: N01N<trm>

Return data

Successful: 14....+xxxxxxyy<trm>

xxxxxx: Board number

yy: Revision index

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.4.12 Serial number (N02N)

Outputs serial number at interface.

Command input: N02N<trm>

Return data

Successful: 12....+xxxxxxxx<trm>

xxxxxx: Serial number of the device

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.4.13 Date of manufacture (N03N)

Outputs the date of manufacture at the interface.

Command input: N03N<trm>

Return data

Successful: 15....+YYYYMMDD<trm>

YYYY: year

MM: month

DD: day

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.4.14 Set communication parameter (N70N)

Sets the communication parameters for the serial interface.



The new parameters are immediately saved to the Flash Memory and activated after the next startup.

Bold = default parameters (first use or after reset)

Command input: N70NyN<trm>

y: Defined the new settings

%	Baud rate	Data bit	Parity
0	1200	8	N
1	9600	8	N
2	19200	8	N
3	1200	7	E
4	2400	7	E

%	Baud Rate	Data bit	Parity
5	4800	7	E
6	9600	7	E
7	19200	7	E
8	38400	8	N
9	38400	7	E

Return data

Successful: ?<trm>

Error: @Ezzz<trm>

zzz: Error code

10.5 Error codes

No.	Format	Meaning
203	@E203	wrong syntax in command, or prohibited command, or prohibited parameter in command entry, or non-valid result
204	@E204	Dimension error
210	@E210	Not in tracking mode, use command sMf to start tracking mode first.
211	@E211	Sampling too fast, set the sampling time to a larger value using sMf (also for command sNA)
212	@E212	Command cannot be executed, because in tracking mode, first use command sNc to stop tracking mode.
213	@E213	Baud rate could not be set. (Contact TR-Electronic)
217	@E217	Parameter set-up incorrect (Contact TR-Electronic)
221	@E221	Parity error (Prior to contacting TR-Electronic please check the Terminal settings)
222	@E222	Interface buffer overflow (Contact TR-Electronic if error occurs when sending less than 24 characters)
223	@E223	Interface framing error (Contact TR-Electronic)
224	@E224	Command buffer overflow (Contact TR-Electronic if error occurs when sending less than 24 characters)
252	@E252	Temperature too high (contact TR-Electronic if error occurs at room temperature)
253	@E253	Temperature too low (contact TR-Electronic if error occurs at room temperature)
255	@E255	Received signal too weak, distance < 200 mm (Use different target and distances, if the problem persists, please contact TR-Electronic)
256	@E256	Received signal too strong (Use different target and distances, if the problem persists, please contact TR-Electronic)
257	@E257	Too much background light (Use different target and distances, if the problem persists, please contact TR-Electronic)
260 to 299	@E260 to @E299	Hardware failure (Contact TR-Electronic)
not listed		Hardware failure (Contact TR-Electronic)

Before contacting TR-Electronic, please collect as much information as possible.

11 Accessories

11.1 Connection set

<i>Part Number</i>	<i>Description</i>
62.205.009	Anschluss Set