
Bedienungsanleitung

LDM301

Firmware Version ab 1.5

Version 1.5



CE

Sehr geehrter Anwender,

lesen Sie diese Betriebsanleitung bitte vor Inbetriebnahme des Laserdistanzmessgerätes LDM301 sorgfältig durch.

Nur so gehen Sie sicher, dass Sie die Leistungsfähigkeit Ihres neuen Laserdistanzmessmoduls voll nutzen können.

Weiterentwicklungen im Sinne des technischen Fortschritts bleiben vorbehalten.

Redaktionsschluss: Mai 2011

Handbuchversion: V 1.5.04

Firmwareversion: ab 1.5

Hinweis:

Die Betriebsanleitung wurde mit der gebotenen Sorgfalt erarbeitet. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden, die sich durch Nichtbeachtung der im Handbuch enthaltenen Informationen ergeben.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	9
2	Sicherheitshinweise	10
2.1	Grundlegendes	10
2.2	Laserklassifizierung	11
2.2.1	Sicherheitshinweise für Laserklasse 1 - Messlaser	11
2.2.2	Sicherheitshinweise für Laserklasse 2 - Pilotlaser	11
2.3	Hinweise für den Betrieb	13
2.4	Normen	14
2.5	Entsorgung	14
3	Betriebsbedingungen	15
3.1	Elektrische Anschlussbedingungen	15
3.2	Betriebs- und Lagertemperaturen	15
3.3	Sachgemäße Verwendung	16
3.4	Unsachgemäße Verwendung - Fehlerquellen	17
4	Gerätebeschreibung	18
4.1	Allgemeine Gerätebeschreibung	18
4.2	Technische Daten	19
4.3	Ausführungen	21
4.4	Laserdivergenz	22
4.4.1	LDM301 mit 1,7 mrad (Standardausführung)	22
4.4.2	LDM301 mit 10 mrad (Option)	23
4.5	Aufbau	24
4.6	Mechanischer Einbau	25
4.7	Anschlussbelegung	26
4.7.1	Geräteanschluss (M18)	26
4.7.2	SSI-Anschluss beim LDM301S (M12)	27
4.7.3	Profibus-Anschluss beim LDM301P (M12)	28
4.8	Statusanzeige	28
4.9	Pilotlaser	30
5	Beschreibung der Schnittstellen	31
5.1	RS232- oder RS422-Schnittstelle	31
5.1.1	Übertragungsprotokoll	31
5.1.2	Verdrahtung RS232/RS422	34
5.2	Schaltausgänge Q1 und Q2	34
5.3	Analogausgang QA	35

5.4	Triggeranschluss	37
5.5	SSI-Schnittstelle des LDM301S.....	39
5.5.1	Spezifikation.....	39
5.5.2	Elektrischer Anschluss SSI.....	39
5.6	Profibus-Schnittstelle des LDM301P	40
5.6.1	Allgemein	40
5.6.2	Anschlussbedingungen.....	40
5.6.3	GSD-Datei.....	40
5.6.4	Slave-Adresse.....	40
5.6.5	Busabschluss.....	41
5.6.6	Baudrate	41
5.6.7	Segmentlängen.....	41
5.6.8	Elektrischer Anschluss Profibus	42
5.6.9	Profibus-Parameter.....	42
5.6.10	Diag Common.....	45
5.6.11	Diag Alarm	45
5.6.12	Diagnosedaten.....	45
5.6.13	Zyklischer Datenaustausch – Input (Slave → Master)...	47
5.6.14	Zyklischer Datenaustausch – Output (Master → Slave)	47
6	Inbetriebnahme	49
6.1	Vorbereitungsarbeiten vor der Installation	49
6.2	Checkliste zu den Installationsarbeiten.....	49
7	Beschreibung der Kommandos	51
7.1	Identifizierung.....	51
7.1.1	ID – Identifizierung	51
7.1.2	ID? – Online-Hilfe.....	51
7.2	Operation Mode	52
7.2.1	DM – Einzeldistanzmessung.....	52
7.2.2	DT – Dauerdistanzmessung	52
7.2.3	DF – Einzeldistanzmessung mit Fremdtriggerung.....	52
7.2.4	VM – Einzelgeschwindigkeitsmessung	52
7.2.5	VT – Dauergeschwindigkeitsmessung.....	53
7.2.6	Genauigkeit der Geschwindigkeitsmessung.....	53
7.3	Status.....	54
7.3.1	TP – Geräteinnentemperatur	54
7.3.2	PA – Anzeige aller Parameter.....	54
7.3.3	HW – Hardwarediagnose.....	54
7.4	Setup Parameter.....	55
7.4.1	AS – Autostartfunktion	55

7.4.2	PL – Pilotlaser	56
7.4.3	PR – Rücksetzen auf Werkseinstellungen	56
7.4.4	DR – Auslösen eines Kaltstarts	57
7.4.5	SF – Skalierungsfaktor	57
7.4.6	OF – Offset	57
7.4.7	SO – Set Offset.....	57
7.4.8	MW – Messfenster.....	58
7.4.9	MF – Messfrequenz [Hz].....	58
7.4.10	SA – Mittelwert	59
7.4.11	TD – Fremdtrigger-Delay [ms] und –Level [Flanke].....	60
7.4.12	SE – Error Mode	60
7.4.13	Q1/Q2 – Schaltausgang.....	61
7.4.14	QA – Analogausgang.....	62
7.4.15	BR – Baudrate	63
7.4.16	SD – Ausgabeformat serielle Schnittstelle.....	63
7.4.17	TE – Abschlusszeichen serielle Schnittstelle.....	65
7.4.18	SC – Format SSI.....	65
7.4.19	HE – Schaltschwellen Heizung	66
8	Instandhaltung/Wartung	67
8.1	Instandhaltung durch Benutzer	67
8.2	Firmware-Update	67
8.3	Reparatur	67
9	Funktionsstörungen / Fehlermeldungen.....	68
9.1	Funktionsstörungen	68
9.2	Fehlercodes	68
9.3	Fehlerstatus	68
10	Zubehör (Optionen).....	69
10.1	RS232-Kabel.....	69
10.2	Anschlusskasten TCBLDM.....	70
10.3	Justagewinkel	70
10.4	Leuchtpunktvisier AD30.....	70
10.5	Adapterplatte.....	71
10.6	Staubschutztubus	72
10.7	Schutzgehäuse	73
10.8	Software LDMTTool	74
11	Artikelnummern	75
12	EG Konformitätserklärung.....	76

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Gerätekenzeichnung	12
Abbildung 2	Position der Gerätekenzeichnung	12
Abbildung 3	Strahlengang des LDM301 mit 1,7 mrad	22
Abbildung 4	Fleckgröße LDM301 mit 1,7 mrad	22
Abbildung 5	Strahlengang des LDM301 mit 10 mrad	23
Abbildung 6	Fleckgröße LDM301 mit 10 mrad	23
Abbildung 7	Aufbau des LDM301	24
Abbildung 8	Einbaumaße und Lage des Nullpunktes (Maße in mm)	25
Abbildung 9	Anschlussschema Geräteanschluss.....	26
Abbildung 10	Anschlussschema LDM301S SSI	27
Abbildung 11	Anschlussschema LDM301P Profibus-IN.....	28
Abbildung 12	Anschlussschema LDM301P Profibus-OUT.....	28
Abbildung 13	Statusanzeige	28
Abbildung 14	Lagetoleranz des Pilotlasers zum Messlaser.....	30
Abbildung 15	Verdrahtung serielle Schnittstelle	34
Abbildung 16	Schaltverhalten des LDM301	34
Abbildung 17	Beispiel für Anschluss der Schaltausgänge.....	35
Abbildung 18	Signalverhalten des Analogausganges des LDM301	36
Abbildung 19	Beispiel für Beschaltung des Analogausgangs.....	36
Abbildung 20	Beispiel für Beschaltung des Triggereingangs	38
Abbildung 21	Zusammenschaltung mehrerer LDM301	38
Abbildung 22	Anschlussbelegung SSI LDM301S M12-Anschluss	39
Abbildung 23	Anschlussbelegung Profibus LDM301P M12-Anschluss.....	42
Abbildung 24	Programm LDMTTool	50
Abbildung 25	Online Hilfe (Kommando ID?).....	51
Abbildung 26	Parameterausgabe (Kommando PA)	54
Abbildung 27	Parameter zurücksetzen (Kommando PR).....	56
Abbildung 28	PC-Interfacekabel mit Stromversorgung RS232	69
Abbildung 29	Leuchtpunktvisier.....	70
Abbildung 30	Adapterplatte.....	72
Abbildung 31	Staubschutztubus	73
Abbildung 32	Schutzgehäuse	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Elektrische Anschlussbedingungen	15
Tabelle 2 Technische Daten	20
Tabelle 3 Geräteausführungen	21
Tabelle 4 Anschlussbelegung Geräteanschluss	27
Tabelle 5 Statusanzeige – Funktionen	29
Tabelle 6 Kommandoübersicht	33
Tabelle 7 Profibus-Baudrate in Abhängigkeit der Segmentlänge	41
Tabelle 8 Eigenschaften Profibus-Kabel Typ A	42
Tabelle 9 Erläuterung Profibus Parameter	43
Tabelle 10 Aufbau Profibus Parameter	44
Tabelle 11 Länge Profibus Diagnosedaten	45
Tabelle 12 Aufbau Profibus Diagnosedaten	46
Tabelle 13 Profibus Input	47
Tabelle 14 Profibus Output	47
Tabelle 15 Inbetriebnahme des LDM301	49
Tabelle 16 Standardabweichung Geschwindigkeitsmessung	54
Tabelle 17 Abkürzungen der Hardwarediagnose	55
Tabelle 18 Pilotlaser PLx, Werte für Parameter x	56
Tabelle 19 Streuung Entfernungsmessung	59
Tabelle 20 Error Mode SEx, Werte für Parameter x	61
Tabelle 21 Funktion der Schaltausgänge bei verschiedenen Modes	62
Tabelle 22 Ausgabeformat SDy, Werte für Parameter y	64
Tabelle 23 Abschlusszeichen TEx, Werte für Parameter x	65
Tabelle 24 Funktionsstörungen	68
Tabelle 25 Fehlercodes	68
Tabelle 26 Fehlerstatus	68
Tabelle 27 Anschlussbelegung Programmierkabel PC-seitig	69
Tabelle 28 Anschlussbelegung Programmierkabel LDM301-seitig	69

Verzeichnis der verwendeten Symbole



Das Zeichen Laser warnt vor austretender sichtbarer oder unsichtbarer Laserstrahlung.



Das Zeichen warnt vor elektrischer Gefahr und elektrischem Schlag.



Das Zeichen warnt vor Gefahren.



Das Zeichen zeigt Informationen zum Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung.



Das Zeichen weist auf eine wichtige Information zum Gebrauch des Gerätes hin.



Das Zeichen zeigt die Schutzklasse 3 (Schutzkleinspannung) an.



Das Zeichen weist auf den Schutzgrad (IP) des Gerätes hin.



Dieses Zeichen weist darauf hin, dass für die Entsorgung des Gerätes spezielle Richtlinien gelten.

1 Allgemeines

Das Laser-Distanzmessgerät LDM301 wurde für industrielle Anwendungen entwickelt. Es ermöglicht zentimetergenau das berührungslose Messen von Distanzen und Geschwindigkeiten in einem großen Arbeitsbereich und mit kurzer Messzeit zu beliebigen diffus reflektierenden Zieloberflächen auch ohne Reflektor.

Als Schnittstellen stehen, je nach Modell, RS232, RS422, Analogausgang, SSI oder Profibus zur Verfügung. Das Gerät lässt sich leicht installieren und in Betrieb nehmen. Eine LED-Anzeige auf der Geräterückseite ermöglicht die Kontrolle des Gerätestatus im laufenden Betrieb.

Eine kompakte und robuste Bauform, einfache Befestigung, geringe Leistungsaufnahme, einstellbare Schaltausgänge und die Möglichkeit, anwenderspezifische Parameter zu setzen, sind Merkmale des LDM301. Diese eröffnen eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten in industriellen Anwendungen.

- Prozessüberwachung in Stahl- und Walzwerken
- Füllstandsmessungen
- Überwachung der Bewegungen von Objekten
- Positionierung von Kränen und Verladeanlagen
- Messung unzugänglicher Messpunkte, zum Beispiel in Hohlräumen, Rohren und Containern
- Positionsüberwachung von Fahrzeugen und Schiffen

Das LDM301 ist serienmäßig mit einer integrierten Heizung, Statusanzeige und Pilotlaser ausgestattet. Durch den roten Laserpunkt des Pilotlasers ist das Messziel eindeutig zu identifizieren.

Der modulare Aufbau des Gerätes ermöglicht die einfache Erweiterung durch Zubehör oder Sonderausführungen für spezielle Anwendungen.

Das Gerät arbeitet auf Basis der Laufzeitmessung. Dabei werden kurze Laserimpulse ausgesendet. Der vom Messobjekt reflektierte Lichtimpuls wird vom Empfänger detektiert. Aus der Zeitverschiebung lässt sich die Distanz bestimmen.

Die Reichweite ist abhängig vom Reflexionsvermögen und der Oberflächenbeschaffenheit des Messziels.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Grundlegendes

Die Sicherheits- und Betriebshinweise sind sorgfältig zu lesen und bei der Handhabung des Gerätes zu beachten.



Gefahr durch Laserstrahlung

Das LDM301 darf nicht eigenmächtig geöffnet werden, anderenfalls kann austretende Laserstrahlung zu einer Verletzung der Augen führen. Beachten Sie alle Richtlinien und Informationen zum Umgang mit dem Laser.



Gefahr durch elektrischen Schlag

Das LDM301 darf zur Reparatur nur vom Hersteller geöffnet werden. Durch eigenmächtiges Öffnen des Gerätes erlöschen sämtliche Gewährleistungsansprüche.



Die **Betriebs- und Lagerbedingungen** sind einzuhalten (siehe Abschnitt 3). Nichtbeachtung der Hinweise oder sachwidrige Benutzung des Gerätes können zur Schädigung des Benutzers oder des LDM301 führen.



Steckverbinder dürfen **nicht unter Spannung** gesteckt oder gezogen werden. Alle Anschlussarbeiten dürfen nur spannungslos erfolgen.



Das Gerät darf nur **bestimmungsgemäß** und in einwandfreiem Zustand betrieben werden.

Es dürfen keine **Sicherheitseinrichtungen** unwirksam gemacht werden.

Hinweis- und Warnschilder dürfen nicht entfernt werden.



Schutzklasse 3, Schutzkleinspannung

Das Gerät wird mit einer Spannung von 10 bis 30 V betrieben.



Das LDM301 ist entsprechend der **Schutzgrad IP67** gegen Strahlwasser und Staub und gegen kurzzeitiges Untertauchen geschützt.

Für den Betrieb des Gerätes unter extremen Umgebungs-

bedingungen im Freien wird ein zusätzlicher Wetterschutz (z.B. Abdeckblech mit geringem Abstand zum LDM) empfohlen, anderenfalls kann es aufgrund von raschem Temperaturwechsel zum Eindringen von Feuchtigkeit in das Gerät kommen.



Das Gerät ist nicht bruchsicher. Lassen Sie es nicht auf den Boden fallen, und vermeiden Sie Schläge und Stöße. Das Gerät wird in einem stabilen Karton geliefert, in dem es auch transportiert werden kann.



Das Gerät ist nicht für den Einsatz in **explosionsgefährdeter Umgebung** vorgesehen.

2.2 Laserklassifizierung

Das LDM301 ist mit zwei Lasern ausgestattet:

Laser für Messungen (unsichtbar)	-	Laserklasse 1
Pilotlaser (sichtbar, rot)	-	Laserklasse 2

Für beide Laserklassen gelten unterschiedliche Sicherheitsrichtlinien. Beachten Sie die Hinweise für jede Laserklasse.

2.2.1 Sicherheitshinweise für Laserklasse 1 - Messlaser



Der Laser, der für die Entfernungsmessung genutzt wird, entspricht der Laserklasse 1, basierend auf der Norm EN 60825-1:2003-10. Die Laserstrahlung von Lasern der Laserklasse 1 ist für das menschliche Auge völlig ungefährlich, eine Schädigung kann ausgeschlossen werden.

2.2.2 Sicherheitshinweise für Laserklasse 2 - Pilotlaser



Der Pilotlaser ist ein Laser der Laserklasse 2, basierend auf der Norm IEC 60825-1:2007 (Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 1: Klassifizierungen von Anlagen und Anforderungen).

Die Leistung ist auf maximal 1 mW begrenzt. Die Laserstrahlung liegt im sichtbaren Bereich. Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0,25 s) ungefährlich auch für das Auge.

Benutzer werden durch die Kennzeichnung (siehe Abbildung) angewiesen, nicht in den Strahl zu blicken, d. h. aktive Schutzreaktionen auszuführen durch Bewegen des Kopfes oder Schließen der Augen und durch Vermeiden längeren absichtlichen Blickens in den Strahl.



Vorsicht: Laserstrahlung Klasse 2, nicht in den Strahl blicken! Laserstrahl nicht mit optischen Instrumenten betrachten. Laserstrahl nicht gegen Personen richten.



Abbildung 1 Gerätekennzeichnung¹

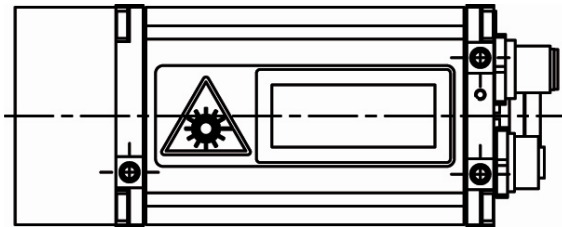


Abbildung 2 Position der Gerätekennzeichnung²

Der Pilotlaser kann mit dem Kommando PL0 nach Abschluss der Inbetriebnahme ausgeschaltet werden (siehe 7.4.2 PL – Pilotlaser). Während der Messung wird der Pilotlaser automatisch ausgeschaltet. Um den Pilotlaser einzuschalten, ist PL <> 0 zusetzen und die Messung gegebenenfalls mit ESC zu unterbrechen.

¹ Die Geräte der LDM301-Serie können hinsichtlich der Divergenz der Laserdiode und der maximalen Messfrequenz variieren, die auf den Laserschildern abgebildet wird.

² Ein zweites Laserschild befindet sich im Lieferumfang und ist gut sichtbar an der Anlage anzubringen.

2.3 Hinweise für den Betrieb



Das LDM301 darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn optische Teile beschlagen oder verschmutzt sind. Die optischen Teile des Gerätes dürfen nicht mit bloßen Händen berührt werden!

Staub und Schmutz sind von den optischen Bauteilen mit äußerster Vorsicht zu entfernen!



Das Gerät muss vor Überhitzung geschützt werden. Bei Überschreitung der Betriebstemperatur erfolgt keine automatische Abschaltung des Geräts. Eine ständige Überhitzung des Geräts führt zu einer Verkürzung der Lebensdauer der Laserdiode.



Das Gerät muss vor Stößen geschützt werden. Das Gerät muss vor starken Temperaturschwankungen geschützt werden. Verwenden Sie bei starken Temperaturschwankungen ein zusätzliches Schutzgehäuse.



Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.



Das Gerät entspricht dem Schutzgrad IP 67 und ist gegen Strahlwasser und zeitweiliges Untertauchen geschützt. Beachten Sie die Bedingungen zum Schutzgrad IP 67, und beachten Sie insbesondere folgende Hinweise:

- Ohne zusätzlichen Schutz darf das Gerät keinem dauerhaften Schlagregen oder starken Temperaturschwankungen ausgesetzt werden.
- Wenn das Gerät Feuchtigkeit ausgesetzt ist, darf der Temperaturunterschied zwischen Gerät und Umgebung maximal $\pm 5\text{K}$ betragen.



Beachten Sie unbedingt die Bedingungen zu Betrieb und Lagerung.

Für den Betrieb des LDM301 ist eine Gleichspannung von 10 V ... 30 V zu verwenden. Bei Nutzung der Heizung empfiehlt sich eine Gleichspannung von 24 V.

Die Grenzwerte der Eingangsspannungen sind zu beachten. Ausgänge dürfen nicht als Eingänge **beschaltet** werden. Alle Ausgänge sind kurzschlussfest. Das Gehäuse ist galvanisch von der Sensorelektronik getrennt. Die Störfestigkeit bei elektrostatischer Entladung (ESD) beträgt 4 kV nach EN 61000-4-2.

2.4 Normen

Das Gerät entspricht folgenden Normen:

- | | |
|------------------|--|
| EN 61326-1:2005 | Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2005); deutsche Version EN 61326-1:2006 |
| IEC 60825-1:2007 | Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1:2007)
Laserklasse 1 (Mess-Laser) und
Laserklasse 2 (Pilotlaser) |
| EN 61010-1:2001 | Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2001); deutsche Version EN 61010-1:2001 |

2.5 Entsorgung



Für die Entsorgung des Gerätes gelten spezielle Umweltschutzrichtlinien. Entsorgen Sie das Gerät nicht mit dem Hausmüll. Der Hersteller bietet an, das Gerät nach Ablauf der Produktlebensdauer zurückzunehmen und entsprechend der geltenden Umweltschutzrichtlinien zu entsorgen.

3 Betriebsbedingungen

3.1 Elektrische Anschlussbedingungen

Für den Betrieb des LDM301 ist eine Gleichspannung von 10 V ... 30 V zu verwenden. Bei Nutzung der Heizung empfiehlt sich eine Gleichspannung von 24 V.



Die Grenzwerte der Eingangsspannungen sind zu beachten. Ausgänge dürfen nicht als Eingänge beschaltet werden.

Alle Ausgänge sind kurzschlussfest.

Das Gehäuse ist galvanisch von der Sensorelektronik getrennt.

Die Störfestigkeit bei elektrostatischer Entladung (ESD) beträgt 4 kV nach EN 61326-1.

Elektrische Anschlussbedingungen	
Versorgungsspannung	10 V ... 30 V DC (Gleichspannung) ³
Leistungsaufnahme	< 5 W (ohne Heizung) 11,5 W (mit Heizung bei 24 V)

Tabelle 1 Elektrische Anschlussbedingungen

3.2 Betriebs- und Lagertemperaturen

Betriebstemperatur - 40 °C ... +60 °C

Lagertemperatur - 40 °C ... +70 °C

Luftfeuchtigkeit 15 % ... 90 %



Die angegebenen **Betriebs- und Lagertemperaturen** sind unbedingt einzuhalten. Bei Überschreitung der Betriebstemperatur erfolgt keine automatische Abschaltung des Geräts. Eine ständige Überhitzung des Geräts führt zu einer Verkürzung der Lebensdauer der Laserdiode.

³ Bei Nutzung der Heizung empfiehlt sich eine Gleichspannung von 24 V

3.3 Sachgemäße Verwendung

Das Gerät ist für folgende Verwendungszwecke bestimmt:

Messen von Distanzen und Geschwindigkeiten und Ausgabe der Messdaten über RS232-, RS422-Schnittstelle, Analogausgang, SSI oder Profibus.

Dabei ist zu berücksichtigen:

- Betrieb mit korrekter Spannung
- Einhaltung der Umweltbedingungen, der Betriebs- und Lagertemperatur
- Schutz der Fenster vor Beschlagen und Verschmutzung
- Ansteuerung der Datenleitungen mit angegebenen Signalpegeln
- Beachtung der Hinweise in diesem Handbuch



Messungen durch optisch durchlässige Medien, z.B. Glas, optische Filter, Plexiglas usw. können zu falschen Messwerten führen. Verwenden Sie bei Messungen durch optisch durchlässige Medien die Funktion „Messfenster“. Durch die Festlegung eines festen Messbereichs mit dieser Funktion kann die Ausgabe eines falschen Messwertes durch das vor dem Laser liegende optische Medium vermieden werden. Achten sie auf eine saubere und durchlässige Oberfläche des Mediums.



Messung von Distanzen unter 8 m

Aufgrund des optischen Systems des Empfängers empfängt das Gerät LDM301 mit 1,7 mrad Divergenz bei der Messung von Distanzen bis zu 8 m nur Streulicht. Daher sind Messungen in diesem Bereich nur auf gut reflektierende Ziele möglich. Alternativ kann ein LDM301 mit 10 mrad Divergenz eingesetzt werden. Mit diesem Gerät gibt es keine Einschränkungen.

3.4 Unsachgemäße Verwendung - Fehlerquellen

Das Gerät darf nur unter Beachtung der in Kapitel 2 beschriebenen Sicherheitshinweise verwendet werden. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Schäden am Gerät oder zu Verletzungen des Anwenders führen.

Um ein exaktes Messergebnis zu erzielen, vermeiden Sie die im Folgenden aufgelisteten Fehlerquellen:

- Messungen gegen die Sonne oder andere starke Lichtquellen
- Messungen auf schlecht reflektierende Zielflächen in hochreflektierender Umgebung
- Messungen auf stark spiegelnde Oberflächen
- Sich schnell ändernde Messbedingungen (z.B. Distanzsprünge)
- Zwei oder mehrere LDM301 dürfen sich nicht „frontal anschauen“, da sich die Geräte gegenseitig beeinflussen. Um Fehlmessungen zu vermeiden, müssen die Geräte nacheinander ausgelöst werden. Verwenden Sie den Triggergenerator TPG1 (Zubehör) oder die Triggerfunktion entsprechend Punkt 2 in Kapitel 5.4 (Zusammenschaltung mehrerer LDM301).
- Einsatz und Lagerung außerhalb der vorgeschriebenen Bedingungen
- Überhitzung



Die Betriebstemperatur muss eingehalten werden. Die Überhitzung des Geräts ist unbedingt zu vermeiden. Bei Überschreiten der Betriebstemperatur schaltet sich das Gerät nicht automatisch ab. Bei ständiger Überhitzung verkürzt sich die Lebensdauer der Laserdiode.

4 Gerätebeschreibung

4.1 Allgemeine Gerätebeschreibung

Das LDM301 ist ein Laser-Distanzmessgerät und arbeitet auf Basis der Pulslaufzeitmessung. Es dient zur zentimetergenauen Messung von Entfernungen zu bewegten und statischen Objekten:

- Im Bereich von 0,5 m ... 300 m auf natürliche Oberflächen mit einer Reflektivität von 90 %,
- Zwischen 300 m und 3000 m auf Reflektoren (z.B. Scotchlite 3000x),
- Zur Messung von Geschwindigkeiten im Bereich 0 m/s ... 100 m/s (Abstand 0,5 m ... 700 m).



Für die Messung von Distanzen <300 m wird die Verwendung von Glasreflektoren (z.B. Tripelspiegeln) nicht empfohlen, da es zu Messwertverfälschungen infolge Übersteuerung kommen kann.

Pilotlaser

Durch den roten Lasermesspunkt (Pilotlaser) ist das Messziel eindeutig zu identifizieren. Die Reichweite ist abhängig vom Reflexionsvermögen und der Oberflächenbeschaffenheit des Messziels.

Serielle Schnittstellen

Das LDM301 wird wahlweise mit RS232 oder RS422 angeboten. Die Konfiguration erfolgt bei der Fertigung des Gerätes. Ein nachträgliches Ändern der Schnittstelle ist nicht möglich.

Ausgänge

Das Gerät besitzt zwei Schaltausgänge, einen Analogausgang (4 ... 20 mA) und einen externen Triggeranschluss (alle parametrierbar).

Heizung

Bei Über- oder Unterschreiten bestimmter Temperaturschwellen schaltet sich die Heizung automatisch ein oder aus.

Die Werte bei Auslieferung sind: +4°C Zuschalten der Heizung und +10°C Abschalten der Heizung. Die Werte können anwendungsspezifisch konfiguriert werden (siehe Schaltschwellen Heizung).

4.2 Technische Daten

Messeigenschaften	
Messprinzip	Laserpuls-Laufzeitmessung (time of flight measurement)
Messbereich Distanz ⁴	0,5 m ... 300 m auf natürliche Oberflächen ⁵ 300 m ... 3000 m auf Zieltafel ⁶
Messgenauigkeit	± 20 mm (bei Messwertausgabe 100 Hz, Messfrequenz 2kHz) ± 60 mm (bei Messwertausgabe 2 kHz)
Messwertauflösung (Entfernung)	1 mm
Messzeit Distanz	Standard: 0,5 ms Sonderausführung: 0,1 ms
Messbereich Geschwindigkeit ⁷	0 ms ⁻¹ ... 100 ms ⁻¹
Messzeit Geschwindigkeit	0,1 s ... 0,5 s

Laser	
Laser für Messungen	Laserklasse 1 (infrarot, unsichtbar) Laserstrahldivergenz Standard: 1,7 mrad Option: 10 mrad, Wellenlänge 905 nm
Pilotlaser	Laserklasse 2 (rot, sichtbar) Wellenlänge 635 nm

Elektrische Anschlussbedingungen	
Versorgungsspannung	10 V ... 30 V DC
Leistungsaufnahme	< 5 W (ohne Heizung) 11,5 W (mit Heizung bei 24 V)

⁴ abhängig vom Reflexionsvermögen des Zieles, Fremdlichtbeeinflussung und atmosphärischen Bedingungen

⁵ natürliche, diffus reflektierende Oberflächen, unter 10 m keine schlecht reflektierenden Materialien (dunkle/schwarze Oberflächen) als Ziel verwenden

⁶ z.B. Scotch Lite 3000x

⁷ Abstand zu Messobjekten: 0,5 m ... 700 m

Interface/Anschlüsse	
Anschlüsse	1x 12-polig (BINDER Serie 723) M18 2x 5-polig (BINDER Serie 766) M12 B-kodiert ⁸
Serielle Schnittstellen	RS232 oder Option RS422, 9,6... 460,8 kBaud, Format: 8N1, ASCII
Profibus (LDM301P)	DP-V0 Slave IEC 61158 / IEC 61784 9,6 kBaud ... 12 Mbaud, automatisch, Abschlusswiderstand extern, Slave-Adresse über Profibus einstellbar
SSI (LDM301S)	50 kHz ... 1MHz, 25 µs Pause 24bit, binär oder gray-kodiert, einstellbar
Schaltausgang	2x „High-Side-Schalter“ bis 0,2 A, dauerkurzschlussfest, einstellbare Fensterfunktion
Analogausgang	4 mA ... 20 mA ⁹
Trigger für Gerätesynchronisation	1x Trigger In/Out, Flanke und Delay einstellbar, Triggerpegel 3 ... 30 VDC,
Betriebsarten	Einzelmessung, Dauermessung, Mittelwert, Fremdtriggerung (einstellbare Nahfeldunterdrückung und Fensterfunktion)

Umwelt- und Einsatzbedingungen	
Betriebstemperatur	-40 °C ... +60 °C
Lagertemperatur	-40 °C ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit	15 % ... 90 %
Abmessungen (LxBxH)	136 mm x 57 mm x 104 mm
Gewicht	ca. 800 g (abhängig von Ausstattung)
Schutzart	IP 67
EMV	EN 61326-1:2006

Tabelle 2 Technische Daten

⁸ nur LDM301P und LDM301S

⁹ Total output error für 20mA: + 0,15 % bei einer Temperatur von +25 °C

4.3 Ausführungen

Das LDM301 ist in verschiedener Ausführung erhältlich. Diese unterscheiden sich bezüglich der verfügbaren Schnittstellen. Folgende Geräte sind verfügbar:

Bezeichnung	LDM301A/RS232	LDM301A/RS422	LDM301P	LDM301S
Serielle Schnittstelle	RS232	RS422	RS232	RS232
Analogausgang	Ja	Ja	Ja	ja
Profibus	-	-	Ja	-
SSI	-	-	-	Ja

Tabelle 3 Geräteausführungen

Zusätzlich können die Geräte, abhängig von der Messaufgabe, mit folgenden Optionen ausgestattet werden:

- Erhöhte maximale Messfrequenz, 10 kHz anstelle des Standards von 2 kHz ¹⁰
- Laser mit erhöhter Divergenz, 10 mrad anstelle des Standards von 1,7 mrad

¹⁰ nicht für LDM301S und LDM301P

4.4 Laserdivergenz

Das LDM301 ist in zwei verschiedenen Ausführungen bezüglich der Laserdivergenz erhältlich.

4.4.1 LDM301 mit 1,7 mrad (Standardausführung)

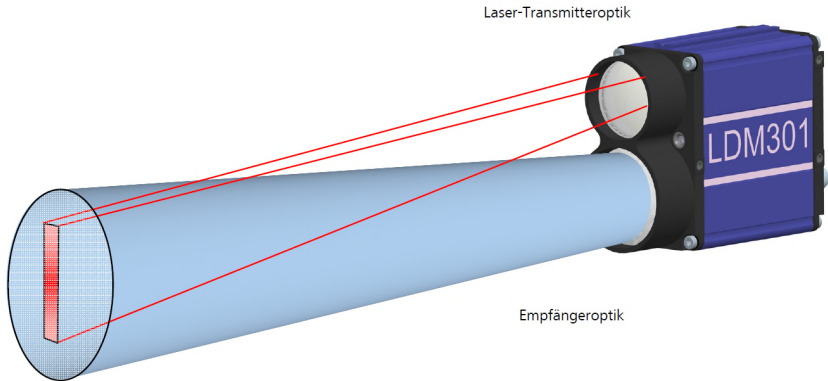


Abbildung 3 Strahlengang des LDM301 mit 1,7 mrad

Die Divergenz des Lasers beträgt $1,7 \text{ mrad} \times 0,08 \text{ mrad}$ (Rechteck). Die Empfängerdivergenz beträgt $2,9 \text{ mrad}$ (Kreis).

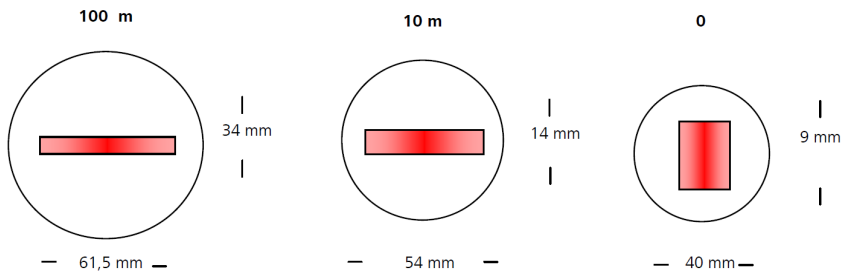


Abbildung 4 Fleckgröße LDM301 mit 1,7 mrad

4.4.2 LDM301 mit 10 mrad (Option)

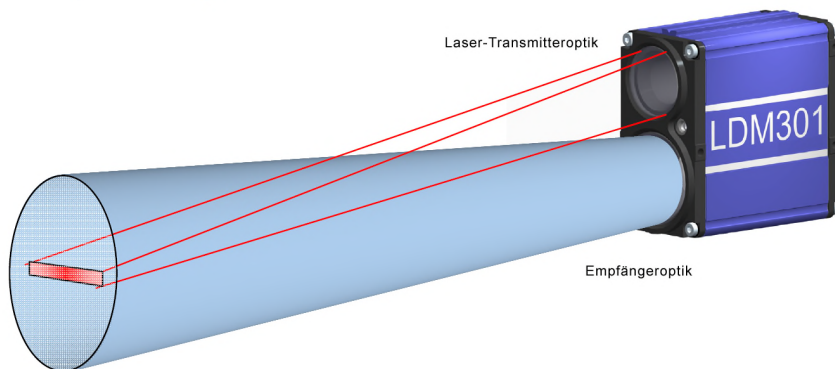


Abbildung 5 Strahlengang des LDM301 mit 10 mrad

Die Divergenz des Lasers beträgt 10 mrad x 0,5 mrad (Rechteck). Die Empfängerdivergenz beträgt 14,3 mrad (Kreis).

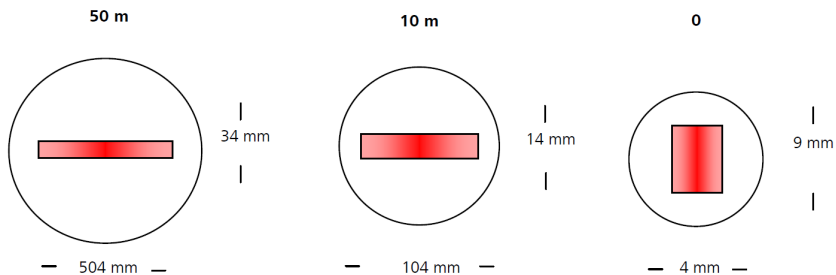
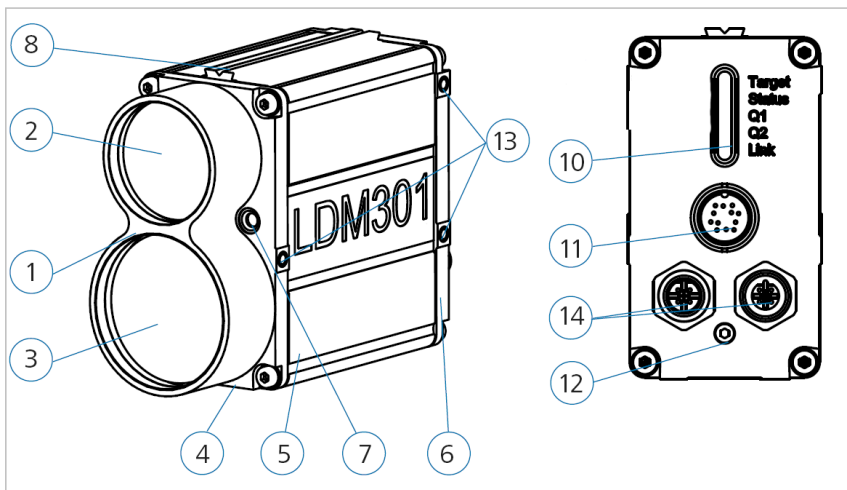


Abbildung 6 Fleckgröße LDM301 mit 10 mrad

4.5 Aufbau

Das Gehäuse besteht aus einem robusten, korrosionsbeständigen Aluminium-Strangpressprofil mit ebenso korrosionsbeständigen Front- und Rückdeckeln.

Das LDM301 besitzt auf beiden Seiten des Gehäuses und auf der Geräteunterseite je 3 Auflageflächen mit Gewindebohrungen (M4) zur Befestigung des Gerätes (Abbildung 8).



- | | | | |
|---|---------------|----|---|
| 1 | Fronttubus | 8 | 11 mm-Schiene |
| 2 | Sendeoptik | 10 | Statusanzeige |
| 3 | Empfangsoptik | 11 | Geräteanschluss (M18) |
| 4 | Frontdeckel | 12 | Serviceschraube |
| 5 | Gehäuse | 13 | Auflageflächen M4 x 6 |
| 6 | Rückdeckel | 14 | optionale Anschlüsse
Profibus oder SSI |
| 7 | Pilotlaser | | |

Abbildung 7 Aufbau des LDM301

4.6 Mechanischer Einbau

Für den Einbau des Laser-Distanzmessgerätes LDM301 sind drei verschiedene Befestigungsmöglichkeiten vorgesehen.

1. Befestigung an einer der Seitenflächen: Für die Befestigung an den Seitenflächen besitzt das LDM301 drei Auflagepunkte (Abbildung 8) mit Gewindebohrungen (M4 x 6)
2. Befestigung am Gehäuseboden: Für die Befestigung am Gehäuseboden besitzt das LDM301 ebenfalls drei Auflagepunkte (Abbildung 8) mit Gewindebohrungen (M4 x 6)
3. Befestigung mit Adapterplatte (Austausch LDM300C): Zum Austausch des LDM300C gegen das LDM301 dient eine Adapterplatte, die am Gehäuseboden des LDM301 angeschraubt wird. Mit dieser Adapterplatte lässt sich das LDM301 an den Befestigungspunkten des LDM300C befestigen.

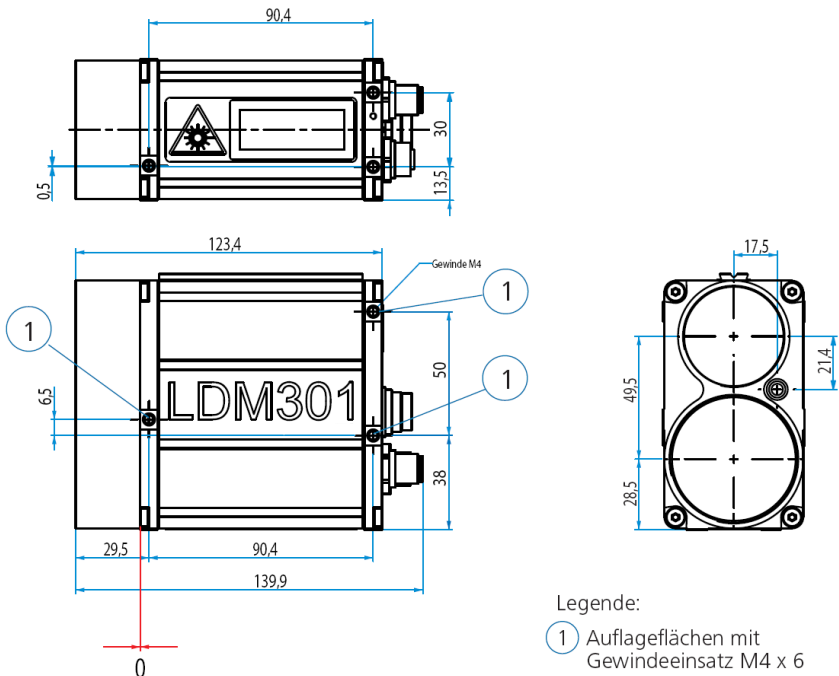


Abbildung 8 Einbaumaße und Lage des Nullpunktes (Maße in mm)

Der Nullpunkt stimmt mit der Außenfläche des Frontdeckels überein.

4.7 Anschlussbelegung

Abhängig von der Ausstattung der verschiedenen Modelle des LDM301 besitzt das Gerät unterschiedliche Anschlüsse. Einheitlich für alle Modelle ist der Geräteanschluss M18.

4.7.1 Geräteanschluss (M18)

Der Geräteanschluss (siehe Abbildung 7, Ziffer 11) beinhaltet den Anschluss für die Spannungsversorgung, die serielle Datenschnittstelle (RS232 oder RS422), die zwei Schaltausgänge (Q1 und Q2), den Analogausgang (QA) und den Triggereingang (TRIG). Der Anschluss erfolgt mit einem geschirmten Kabel. Verschiedene Kabellängen sind erhältlich.



Abbildung 9 Anschlusschema Geräteanschluss



Kabelfarben beachten: blau – VCC und grau/rosa – GND!

Zur Verlängerung nur hochwertige abgeschirmte Kabel verwenden.

Pin	Farbcode Gerätekelabel	RS232	RS422	Beschreibung
A	Weiß	TxD	RX+	RS232-Sendedataen / RS422-Empfangsdaten +
B	Braun	RxD	RX-	RS232- Empfangsdaten / RS422-Empfangsdaten -
C	Grün	TRIG	TRIG	Triggereingang
D	Gelb	QA	QA	Analogausgang (4 ... 20 mA)
E	Grau	TX-	TX-	RS422-Sendedataen -
F	Rosa	TX+	TX+	RS422-Sendedataen +
G	Blau	VCC	VCC	Versorgungsspannung
H	Rot	n.c.	n.c.	nicht verbunden
J	Schwarz	GND	GND	GND
K	Violett	Q2	Q2	Schaltausgang Q2
L	Grau/Rosa	GND	GND	GND
M	Rot/Blau	Q1	Q1	Schaltausgang Q1

Tabelle 4 Anschlussbelegung Geräteanschluss

4.7.2 SSI-Anschluss beim LDM301S (M12)

Der Anschluss der SSI-Schnittstelle beim LDM301S erfolgt über einen 5-poligen M12-Stecker B-codiert. Der Anschluss muss mit geschirmten Kabeln erfolgen. Die zweite M12-Buchse wird nicht verwendet.

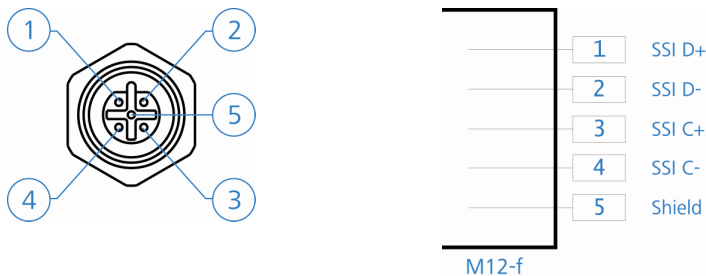


Abbildung 10 Anschlusschema LDM301S SSI

4.7.3 Profibus-Anschluss beim LDM301P (M12)

Der Anschluss des Profibusses beim LDM301P erfolgt mit 5-poligen M12-Steckern B-codiert (Anschluss nur mit normgerechten Kabeln).

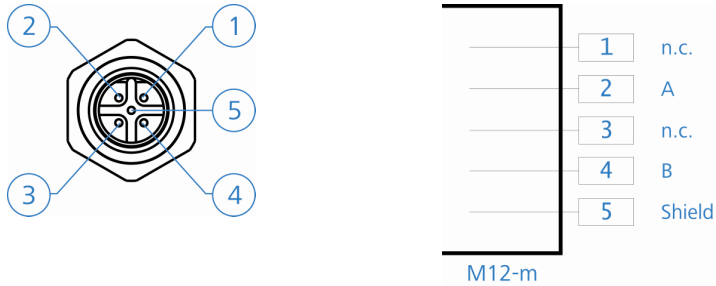


Abbildung 11 Anschlusschema LDM301P Profibus-IN

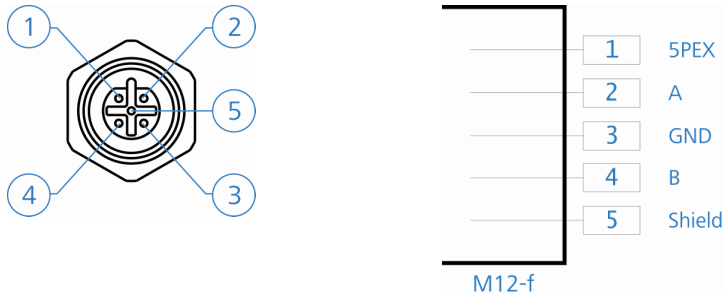


Abbildung 12 Anschlusschema LDM301P Profibus-OUT

4.8 Statusanzeige

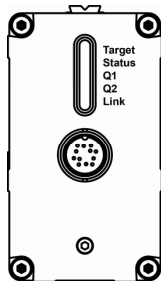


Abbildung 13 Statusanzeige

LED	Funktion	Anzeige	Zustand
Target	Reflektionsstärke	aus rot, blinkend rot gelb grün grün, blinkend	kein Signal sehr schwaches Signal schwaches Signal Signal vorhanden gutes Signal sehr gutes Signal
Status	Betriebsbereitschaft	aus rot grün	keine Betriebsspannung technischer Defekt; Betriebsspannung liegt an betriebsbereit
Q1	Schalt- ausgang 1	aus gelb	aus Betriebsspannung liegt an
Q2	Schalt- ausgang 2	aus gelb	aus Betriebsspannung liegt an
	Status Interface	aus rot gelb grün	kein Feldbus Fehler Profibus Betriebsspannung liegt an; Profibus nicht aktiv Betriebsspannung liegt an; Profibus arbeitet

Tabelle 5 Statusanzeige – Funktionen

4.9 Pilotlaser

Der Pilotlaser (siehe Abbildung 8, Ziffer 7) unterstützt während der Inbetriebnahme die Ausrichtung des LDM301 auf das Ziel. Er ist ein Laser der Laserklasse 2 und arbeitet im sichtbaren Bereich bei 635 nm (rot). Der Pilotlaser ist nicht parallel zum Messlaser ausgerichtet, sondern schneidet diesen in einer Entfernung von 75m.

Abbildung 14 zeigt die Toleranz der Lage des Pilotlasers zum nicht sichtbaren Messlaser in Abhängigkeit vom Abstand zum Messobjekt:

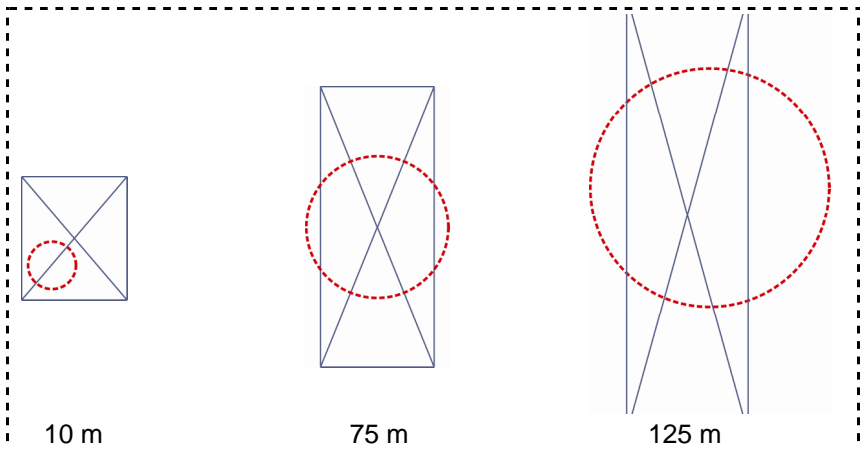


Abbildung 14 Lagetoleranz des Pilotlasers zum Messlaser

5 Beschreibung der Schnittstellen

Als Schnittstellen stehen beim LDM301, abhängig von der Geräteausführung (siehe 4.3 Ausführungen), neben dem Geräteanschluss (siehe Abbildung 8, Ziffer 11) mit der RS232- oder RS422-Schnittstelle entweder die SSI-Schnittstelle (Abbildung 9, Ziffer 3) oder die Profibus-Schnittstelle (Abbildung 9, Ziffer 4, 5) zur Verfügung.

5.1 RS232- oder RS422-Schnittstelle

5.1.1 Übertragungsprotokoll

- Schnittstelleneinstellungen: asynchron, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stoppbit
- Format/Syntax Übertragungsprotokoll: 7-bit-ASCII
- Kommandos sind nicht case sensitive (Klein- und Großschreibung wird NICHT unterschieden)
- Dezimaltrennzeichen bei Ausgabe von Zahlen ist der Punkt „.“ (0x2E)
- Abschlusszeichen für ein Kommando (Sendebefehl) ist Enter (0x0D)
- bei Parameter mit mehreren Werten steht zwischen den Werten ein Leerzeichen (0x20)
- Kommandos mit Parametern haben als Antwort das Kommando mit Parametern
- Kommandos ohne Parameter haben als Antwort das Kommando mit aktuellen Parametern
- Kommandos mit Parametern außerhalb des gültigen Wertebereiches haben als Antwort das Kommando mit aktuellen Parametern
- Unbekannte Kommandos und fehlerhafte Parameterformate werden mit einem „?“ (0x3F) quittiert

Beschreibung der Schnittstellen

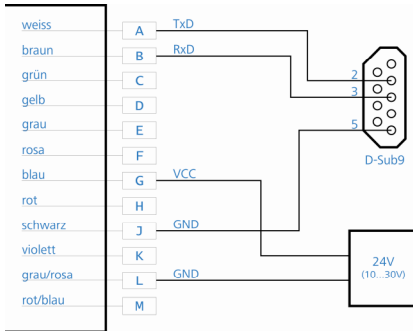
Kommando-Gruppe	Kommando	Beschreibung	Standard(s)	Bereich(e)
Operation Mode	DM	Einzeldistanzmessung	-	-
	DT	Dauerdistanzmessung	-	-
	DF	Einzeldistanzmessung mit Fremdtriggerung	-	-
	VM	Einzelgeschwindigkeitsmessung	-	-
	VT	Dauergeschwindigkeitsmessung	-	-
Status	TP	Geräteinnentemperatur in °C	-	-
	PA	Anzeige aller Parameter	-	-
	HW	Hardwarediagnose	-	-
Setup Parameter	PR	Rücksetzen auf Werkseinstellungen	-	-
	DR	Auslösen eines Kaltstarts	-	-
	ASs	Autostartfunktion	DT	ID, ID?, DM, DT, DF, VM, VT, TP, HW, PA, MF, TD, SA, SF, MW, OF, SE, Q1, Q2, QA, BR, SD, TE, BB, AB, SC, PL, AS
	MFx	Messfrequenz [Hz]	2000	1 ... 2000
	TDx y	Fremdtrigger-Delay [ms] und -Level [Flanke]	00.00 0	0 ... 300.00 0 oder 1
	SAx	Mittelwert	200	1...30000
	SFx	Skalierungsfaktor	1	± 0.001 ... 10
	MWx y	Messfenster mit Beginn und Ende	0 5000.000	± float 32 ± float 32
	OFx	Distanz-Offset	0.000	± float 32
	SO	Einzeldistanzmessung und Übernahme als Distanz-Offset	-	-

Beschreibung der Schnittstellen

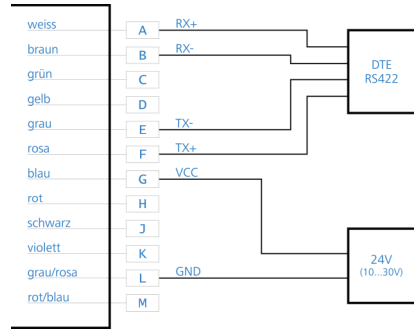
Kommando-Gruppe	Kommando	Beschreibung	Standard(s)	Bereich(e)
	SEx	Error Mode für Q1, Q2 und QA	1	0 ... 2
	QAx y	Analogausgang mit unterem und oberem Limit	0 50.000	± float 32 ± float 32
	Q1w x y z	Schaltausgang Q1 mit Schaltschwelle, Schaltbereich, Schalthysterese und Schaltzustand	2.000 5000 0.100 1	± float 32 ± float 32 ± float 32 0 oder 1
	Q2 w x y z	Schaltausgang Q2 mit Schaltschwelle, Schaltbereich, Schalthysterese und Schaltzustand	4.000 5000 0.100 1	± float 32 ± float 32 ± float 32 0 oder 1
	BRx	Baudrate	115200	9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 oder 460800
	SDx y	Ausgabeformat serielle Schnittstelle	0 0	0 ... 2 0 ... 3
	TEx	Abschlusszeichen für Ausgabe über serielle Schnittstelle	0	0 ... 9
	SCx	Format SSI	0	0 ... 1
	PLx	Pilotlaser	0	0 ... 3
	HEx y	Heizung	4 10	-60 ... 40 -60 ... 45 (x <= y)

Tabelle 6 Kommandoübersicht

5.1.2 Verdrahtung RS232/RS422



Verdrahtung RS232 auf D-Sub9



Verdrahtung RS422 mit RS422 Gerät

Abbildung 15 Verdrahtung serielle Schnittstelle

5.2 Schaltausgänge Q1 und Q2

Die Schaltausgänge Q1 und Q2 stellen Distanzinformationen als logische Schaltinformationen dar. Sie signalisieren die Über- und Unterschreitung eines eingestellten, hysteresebehafteten Schaltbereiches.

Sie eignen sich somit hervorragend zur direkten Weiterverarbeitung von Überwachungsgrößen wie Füllzustand oder Objektdetektion. Die Parametrierung erfolgt über die serielle Schnittstelle. Das Kommando lautet Q1w_x_y_z bzw. Q2 w_x_y_z („_“ entspricht Leerzeichen (0x20)).

Wert	Beschreibung	Spezifikation
w	Schaltchwelle	
x	Schaltbereich	$x \geq 0; x \geq y$
y	Schalthysterese	$y \geq 0$
z	Schaltzustand	$z = 0 \text{ oder } 1$

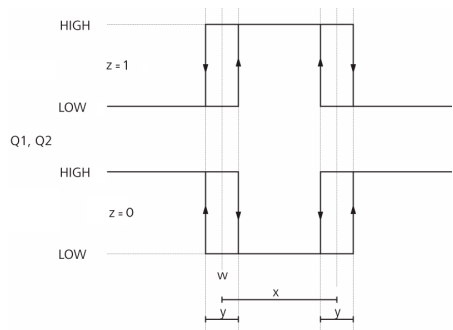


Abbildung 16 Schaltverhalten des LDM301

Beschreibung der Schnittstellen

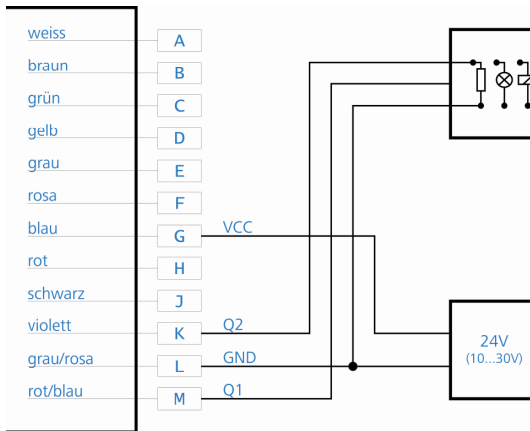


Abbildung 17 Beispiel für Anschluss der Schaltausgänge

5.3 Analogausgang QA

Eigenschaften Analogausgang:

- 4 mA ... 20 mA
- Anzeige im Fehlerfall: 3 mA oder 21 mA (wählbar mit Parameter SE) oder letzter gemessener Wert
- Auflösung: 16 bit DA-Wandler
- Lastwiderstand: $\leq 500 \text{ Ohm}$

Der Analogausgang erlaubt die genormte analoge Distanzdatenübertragung über große Strecken mittels einer Zweidrahtleitung. Der in die Leitung eingepreßte Strom von 4...20 mA ist proportional der gemessenen Distanz in einem einstellbaren Distanzintervall. Die Parametrierung erfolgt über die serielle Schnittstelle.

Beschreibung der Schnittstellen

Das Kommando lautet QA_{x,y} („_“ entspricht Leerzeichen (0x20)). Die Parametrierung des auszugebenden Stroms bei Auftreten von Fehlmessungen erfolgt über das Kommando SE_x.

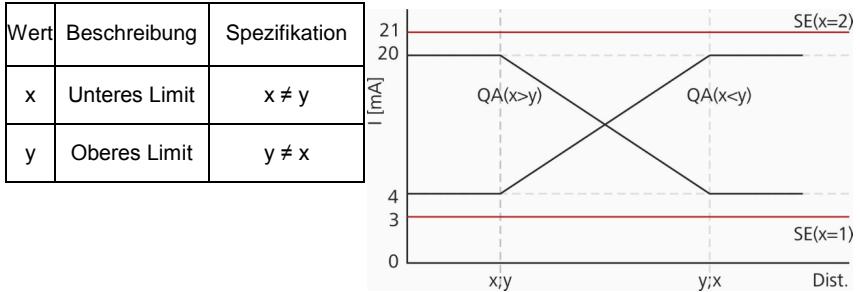


Abbildung 18 Signalverhalten des Analogausganges des LDM301

Der Wert des Ausgangsstroms (in mA) berechnet sich wie folgt:

$$x < y \quad \quad \quad QA \text{ [mA]} = 4 \text{ mA} + 16 \cdot \frac{\text{Dist.} - x}{y - x} \cdot \text{mA}$$

$$x > y \quad \quad \quad QA \text{ [mA]} = 20 \text{ mA} - 16 \cdot \frac{\text{Dist.} - y}{x - y} \cdot \text{mA}$$

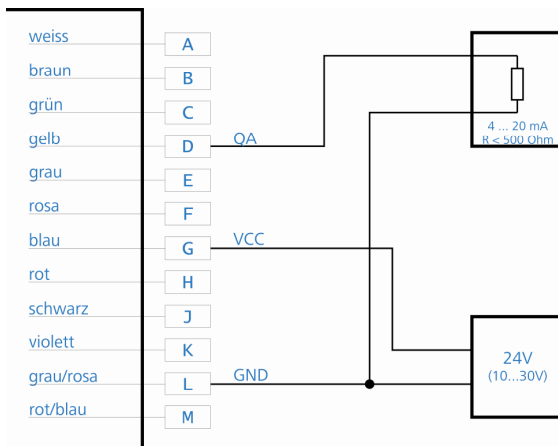


Abbildung 19 Beispiel für Beschaltung des Analogausgangs

5.4 Triggeranschluss

Der Triggeranschluss ermöglicht zwei unterschiedliche Nutzungen:

1. Start einer Einzeldistanzmessung DF durch ein externes Signal in Form eines Spannungsimpulses; die Verzögerung der Triggerauslösung (Trigger Delay) sowie die zu triggernde Flanke (Trigger Level) können parametrierbar werden.
2. Zusammenschaltung mehrerer LDM301:
 - a) Das 1. LDM301 arbeitet im Mode DT oder DM; bei Start Laserimpuls wird ein Triggersignal gesendet (Triggerausgang).
 - b) Das 2. LDM301 und weitere LDM301 arbeiten im Mode DF (Triggereingang); Start einer Einzelmessung durch das Triggerausgabesignal des ersten LDM301. Durch eine Zeitverzögerung zwischen den Messungen, einstellbar mit Trigger-Delay, wird eine gegenseitige Beeinflussung der Messungen ausgeschlossen. Die Triggerfrequenz entspricht der eingestellten Frequenz MF des 1. LDM301.

Parameter TD:

z = 0 zwingend erforderlich

x = Zeitverzögerung¹¹ erforderlich; verhindert gegenseitige Beeinflussung der LDM301

Die Parametrierung des Triggereingangs erfolgt über die serielle Schnittstelle. Das Kommando lautet TDx_y. („_“ entspricht Leerzeichen (0x20)). Die Triggerfunktion ist nur im Messmodus DF aktiv.

Spannungspegel für die Triggersignale:

- Low-Pegel 0 – 1,5 V
- High-Pegel 3 – 30 V
- Schwelle 2,25 V
- Hysterese 0,1 V

¹¹ Abhängig von der Messzeit (siehe auch TD und SA)

Beschreibung der Schnittstellen

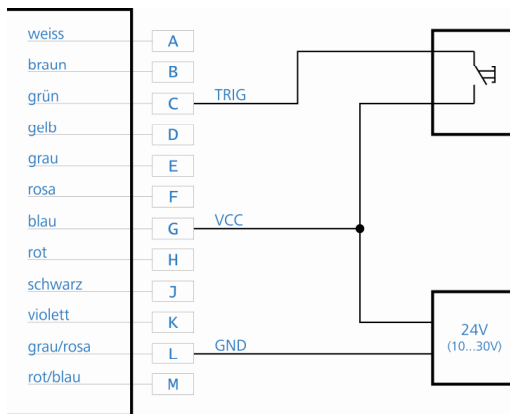


Abbildung 20 Beispiel für Beschaltung des Triggereingangs

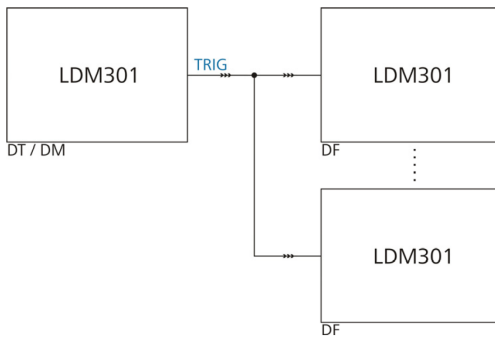


Abbildung 21 Zusammenschaltung mehrerer LDM301

5.5 SSI-Schnittstelle des LDM301S

5.5.1 Spezifikation

Das LDM301S ist mit einer SSI-Datenschnittstelle (SSI = Synchrones Serielles Interface) ausgestattet. Durch den SSI-Master werden die aktuellen Messdaten abgeholt, er sendet dazu den Takt für das Schieberegister im Slave. Der SSI-Slave sendet seine am Schieberegister anliegenden Daten Bit für Bit an den Master. Abhängig von der Länge und Qualität der verwendeten Datenleitungen können Übertragungsraten von 50 kHz bis 1 MHz bei 25 µs Pausenzeit zwischen zwei Bitfolgen realisiert werden.

Die Datenlänge beträgt 24 Bit plus 1 Gültigkeitsbit. Das Format kann binär und gray-codiert sein.

SCx x=0...Binär, 25 Bit (24 Bit plus 1 Gültigkeitsbit)

 x=1...Gray, 25 Bit (24 Bit plus 1 Gültigkeitsbit)

Bitfolge:

24	23	2	1	0	
MSB	Bit 1 – 24 Distanz abhängig vom eingestellten Skalierungsfaktor				LSB	*)

*) Bit 0: Gültigkeitsbit

5.5.2 Elektrischer Anschluss SSI

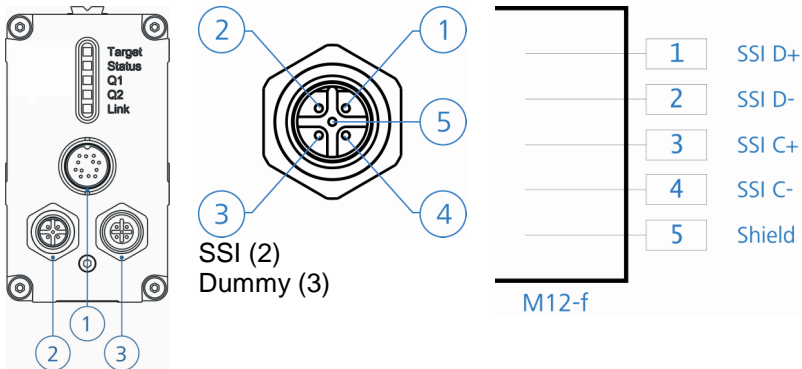


Abbildung 22 Anschlussbelegung SSI LDM301S M12-Anschluss

5.6 Profibus-Schnittstelle des LDM301P

5.6.1 Allgemein

Für die Nutzung des LDM301P am Profibus wird das Encoder-Profil des Profibusses (No. 3062 der PNO) unterstützt. Das LDM301P wird hierbei als linearer Encoder verwendet. Im Rahmen des Encoder-Profiles kann das LDM301P als Class1- oder Class2-Encoder (empfohlen) arbeiten. Alle Varianten werden über eine GSD-Datei realisiert. Neben den profilspezifischen Daten liefert das LDM301P spezifische Einstellungen. Diese betreffen die Steuerung des Lasers und die Diagnose. Das LDM301P besitzt die ID-Nummer 0AA2 (HEX).

5.6.2 Anschlussbedingungen

Das LDM301P kann an jede Profibus-DP-Struktur angeschlossen werden. Der zugehörige Profibus-DP-Master sollte in der Lage sein, ein Parametriertelegramm zu schicken. Das zum Master gehörende Projektierungstool (i. d. R. Projektiersoftware) muss dann die Darstellung der in der Gerätestammdatei (GSD-Datei) befindlichen Parameter unterstützen.

Die über die serielle Schnittstelle eingetragenen Parameter werden durch den Master beim Start durch die Parameter der Feldbusschnittstelle überschrieben!

Sollte der Master keine Parameter senden, startet das LDM301P mit den gespeicherten Parametern.

5.6.3 GSD-Datei

Die GSD-Datei hat den Namen LDM301P2.GSD. Zur GSD-Datei gehören die Dateien LDM301P.dib und LDM301P.bmp, die der Darstellung des LDM301P im Projektierungstool dienen. Das Einbinden der Dateien ist der Dokumentation des Projektierungstools zu entnehmen.

5.6.4 Slave-Adresse

Die Profibus-Slave-Adresse ist unter Berücksichtigung der anderen Busteilnehmer im Bereich von 0 ... 125 einstellbar. Die Einstellung der Adresse geschieht mittels SSA-Kommando über den Profibus. Wie die Slave-Adresse über das Projektierungstool geändert wird, ist aus dessen Dokumentation zu entnehmen. Im Auslieferungszustand ist Adresse 4 eingestellt (alternativ ist ein Aufkleber mit der gesetzten Adresse vorhanden). Die Slave-Adresse wird permanent im EEPROM gespeichert und bleibt auch nach Spannungsausfall erhalten.

Sollen mehrere Slaves (LDM301P) an einem Profibus betrieben werden, sind diese nacheinander anzuschließen und mit unterschiedlichen Adressen zu versehen.

5.6.5 Busabschluss

Der Busabschluss ist beim LDM301P extern zu realisieren. Die 5-V-Versorgungsspannung für den Abschluss steht am Profibus-OUT zur Verfügung. Die 5 V sind galvanisch von der Versorgungsspannung (VCC) getrennt und können mit 100 mA belastet werden.

Der Abschlusswiderstand ist als Zubehör erhältlich.

5.6.6 Baudrate

Das LDM301P besitzt eine automatische Baudratenerkennung für Baudraten von 9,6 / 19,2 / 93,75 / 187,5 / 500 kBaud und 1,5 / 3 / 6 / 12 MBaud.

5.6.7 Segmentlängen

Die maximale Segmentlänge zwischen zwei Profibus-Teilnehmern ist abhängig von der gewählten Baudrate. Folgende Segmentlängen müssen eingehalten werden:

Baudrate [Baud]	Segmentlänge [m]
9,6 k – 93,75 k	1200
187,5 k	1000
500 k	400
1,5 M	200
3 M – 12 M	100

Tabelle 7 Profibus-Baudrate in Abhängigkeit der Segmentlänge

Zur Realisierung der Segmente wird die Verwendung des Kabeltyps A dringend empfohlen. Kabeltyp A besitzt folgende Eigenschaften:

Parameter	Wert
Wellenwiderstand	135 ... 165 Ohm
Kapazitätsbelag	< 30 pf/m
Schleifenwiderstand	< 110 Ohm/km
Aderndurchmesser	> 0,64 mm
Aderquerschnitt	> 0,34 mm ²

Tabelle 8 Eigenschaften Profibus-Kabel Typ A

5.6.8 Elektrischer Anschluss Profibus

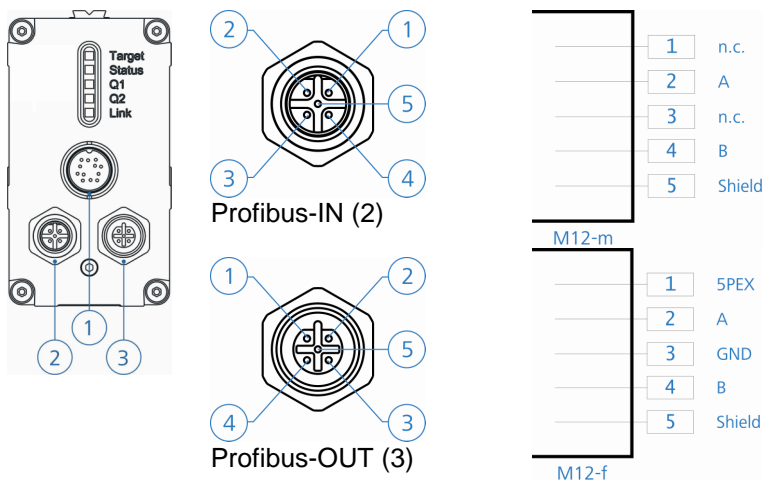


Abbildung 23 Anschlussbelegung Profibus LDM301P M12-Anschluss

5.6.9 Profibus-Parameter

Ein PB-Master erstellt mit Hilfe der GSD-Datei Parameter für den Slave und muss mindestens einmal diese an den Slave senden, bevor der Slave im zyklischen Datenaustausch benutzt werden kann. Der Slave ist so tolerant programmiert, dass er auch mit den 7 Byte Standard-PB-Parametern (also ohne profilspezifische Userparameter) nutzbar ist.

Beschreibung der Schnittstellen

Name	Bedeutung
Class 2 function:	Auswahl des Slavetyps laut Encoder-Profil
Commissioning Diagnostics:	mehr als die 6 Byte Standard-Diagnose senden (16 Byte als Class1 Slave, 77 Byte als Class 2 Slave)
Measure Mode:	Betriebsart (Trigger) des Lasers (DF, DT)
Triggerdelay und Level:	Werte werden direkt an das Kommando TDx x (nur bei DF extern) übergeben
Averaging:	Wert wird an das Kommando SAn übergeben (Anzahl der Werte für Mittelwertbildung)
Messfrequenz:	Anzahl der Messungen pro Sekunde (1 ... 2000 bzw. 10000). Wird an Kommando MFnn übergeben.
Offset:	Messwert kann mit einem Offset beaufschlagt werden (Korrektur). Der Wert wird nicht an das Lasermodul durchgereicht, sondern gleich in der PB-Baugruppe behandelt.
Scale Factor:	Skalierungsfaktor $-10.0 .. +10.0$. Es werden bis zu 5 Nachkommastellen bearbeitet.
Error Mode:	Auswahl des Distance-Wertes im Fehlerfall
Pilot Laser:	Pilotlaser kann an, aus oder blinkend geschaltet werden
Messfenster:	Festlegen von Beginn und Ende des Messfensters
Diagnostic Interval:	0=Diagnosedaten nur bei Alarmen senden, 1..10000 Diagnosedaten alle $n \times 100\text{ms}$ senden
Alarm 1/2:	Schaltsschwelle für Ausgang n in Distance-Einheiten – wird an Kommando Qn übergeben
Alarm aktiver Bereich 1/2:	+/- Range für die Schaltausgänge in Distance-Einheiten – wird an Kommando Qn übergeben
Alarm Hysterese 1/2:	+/- Hysterese für die Schaltausgänge in Distance-Einheiten – wird an Kommando Qn übergeben
Alarm Pegel aktiver Bereich 1/2:	0 bzw. 1 für die Schaltausgänge im aktivem Bereich – wird an Kommando Qn übergeben

Tabelle 9 Erläuterung Profibus Parameter

Octet	Bit	Type	Output
1		byte	station status (Profibus default)
2		byte	wd_fact_1/watch dog (Profibus default)
3		byte	wd_fact_2 (Profibus default)
4		byte	min_tsdr (Profibus default)
5..6		word	ident number (Profibus default)
7		word	slave diag (Profibus default)
8		word	slave diag (Profibus default)

Beschreibung der Schnittstellen

Octet	Bit	Type	Output
9	0	bool	unused
	1	bool	class functionality on/off
	2	bool	commissioning diagnostic on/off
	3	bool	unused
	4	bool	reserved for future use
	5	bool	reserved for future use
	6 7	bool bool	reserved for manufacturer reserved for manufacturer
			class 2 parameter
10..13		unsigned 32	unused
14..17		unsigned 32	unused
28..25		8 byte	unused
			manufactory specific parameter
26	0	bool	unused
	1	bool	trigger level 0:H → L 1:L → H [TDx y]
	2..3	2 bit	error reaction 0..2 [SEnn] 0:last valid value, 1:min value, 2:max value
	4 5..7	bool 3 bit	0:-non, 1:write EEPROM (store all parameter) measure mode [0:DF 1:DT 2:VT]
27..28		short	measure frequency [MFnn] 1..10000
29..32		signed 32	trigger delay [TDx..] 0..1000
33..36		signed 32	display offset [OFnnnn] +/-1000000
37..40		signed 32	output 1 switch limit 0..5000000 [Q1w..]
41..44		signed 32	output 2 switch limit 0..5000000 [Q2w..]
45..48		signed 32	output 1 hysteresis -5000000..5000000 [Q1..y..]
49..52		signed 32	output 2 hysteresis -5000000..5000000 [Q2..y..]
53..54		word	diag update time in 0.1 sec
55..56		short	average time [SAnn] 1..10000
57..60		signed 32	scale factor [SFnn] n*0.00001 (1.0 = 100000)
61..64		signed 32	active output 1: 0..5000000 [Q1..x..]
65..68		signed 32	active output 2: 0..5000000 [Q2..x..]
69	0	bool	level active range 1: 0/1
	1	bool	level active range 2: 0/1
	2..3	2 bit	mode of pilot laser: 0..3
	4..7	3 bit	unused
70..73		signed 32	measure window x
74..77		signed 32	measure window y
78..81		signed 32	analog x
82..85		signed 32	analog y

Tabelle 10 Aufbau Profibus Parameter

Da das LDM301P ein linearer Encoder ist und absolute Entfernungen misst, werden die Parameter „code sequence“, „scaling function control“, „Measuring units per revolution“ und „Measuring range in measuring units“ ignoriert.

5.6.10 Diag Common

Die (allgemeinen) Diagnosedaten entsprechen komplett dem Profilstandard und werden mit jedem Profibus-Diagnose-Request aktualisiert.

Die erweiterte Common Diagnose setzt Class2-Funktionalität und die Commissioning Diagnostic-Funktion voraus. Bei Fehlern (Enn) wird eine Alarm-Meldung als Extended Diagnose übertragen, welche alle Diagnosedaten enthält. Um die Temperatur und Operating Time aktuell zu sehen, ist das Diagnostic Intervall ungleich 0 zu setzen. Ein Diagnostic Intervall von 100 bewirkt eine 10 sec. Aktualisierung der Daten.

Zu beachten ist, dass zum Erfassen der Temperatur im Mode DF der Laser einen Wert erfassen und übertragen muss. Also nur wenn Werte erfasst werden, werden auch Temperaturen übertragen.

5.6.11 Diag Alarm

Alarm-Meldungen des Lasermoduls werden einmalig als EXT. DIAG gesendet. Die Alarme werden nicht gespeichert.

E98 zeigt Probleme mit der Kommunikation zum Lasermodul. Wenn Fehler auftreten, werden diese als Ext.Diag gemeldet und anschließend wird versucht, den Laser wieder zu aktivieren.

5.6.12 Diagnosedaten

Class 2 functionality	Commissioning diagnostic	Diagnostic Information
-	0	6 byte Normal-Diagnose
0	1	16 byte Class 1 - Diagnose
1	1	63 byte Class 2 – Diagnose

Tabelle 11 Länge Profibus Diagnosedaten

Beschreibung der Schnittstellen

Octet	Bit	Type	Input
1		byte	diag state 1 (Profibus default)
2		byte	diag state 2 (Profibus default)
3		byte	diag state 3 (Profibus default)
4		byte	diag state 4 (Profibus default)
5..6		word	slave diag (Profibus default)
class 1 diagnostic			
7		byte	extended diag. header length (class 1:0Ahex, class 2:39hex)
8		byte	alarms - unused
9	0	bool	unused
	1	bool	class functionality on/off
	2	bool	commissioning diagnostic on/off
	3	bool	Unused
	4	bool	reserved for future use
	5	bool	reserved for future use
	6	bool	reserved for manufacturer
	7	bool	reserved for manufacturer (operation status: para. byte 9)
class 2 diagnostic			
10		byte	encoder type (=7 absolute linear encoder)
11..14		unsigned 32	single turn resolution = 100000nm = 0.1mm
15..16		unsigned 16	no. of distinguishable revolutions – unused (=0)
17	0	bool	E98 – Timeout SIO
	1	bool	E99 – Unknown Error
18..19	0	bool	E02 – No Target
	1	bool	E04 – Laser defect
20..21		word	warnings – unused (=0)
22..23		word	warnings – unused (=0)
24..25		word	profile version (1.1 = 0110 hex)
26..27		word	software version (1.11 = 0111 hex)
28..31		unsigned 32	operating time (of Laser), in 0.1 h
32..35		signed 32	offset value (see output data)
36..39		signed 32	manufacture offset – unused (=0)
40..43		unsigned 32	measuring units per revolution – unused (=0)
44..47		unsigned 32	measuring range – unused (=0)
48..57		10 byte	serial number
58..59		word	reserved for future use
60..61		short	Laser temperature in 0.1 °C
62..63		short	signal strength

Tabelle 12 Aufbau Profibus Diagnosedaten

5.6.13 Zyklischer Datenaustausch – Input (Slave → Master)

Die vom LDM301P gelieferten Positionsdaten sind vorzeichenbehaftet. Über den Parameter SF (scale factor) kann das Vorzeichen invertiert werden. Die Auflösung wird ebenfalls durch SF bestimmt.

Die Anordnung der Octet in den Telegrammen ist Profibus-konform (big endian), d.h. das MSB kommt zuerst und das LSB zuletzt.

4 byte input:

Octet	Type	Input
1..4	signed 32	distance value

8 byte input and mode VT:

Octet	Type	Input
1..4	signed 32	distance value
5..8	signed 32	speed value

Tabelle 13 Profibus Input

5.6.14 Zyklischer Datenaustausch – Output (Master → Slave)

Das höchwertige Bit im Preset-Wert (bit 32) bestimmt die Gültigkeit des Presets.

Octet	Type	Output
1..4	signed 32	Preset-Value Normal Mode: MSB = 0 (bit 31) Preset Mode: MSB = 1 (bit 31)

Tabelle 14 Profibus Output

Mit dem Preset-Wert kann der aktuell übergebene Wert auf einen gewünschten Wert gesetzt werden. Dazu wird intern ein Offset M_{offset} benutzt. Durch Setzen des Bits 31 kann der Offset-Wert verändert werden. Es gelten folgende Zusammenhänge:

- M_{DataEx} im zyklischen Datenaustausch ausgegebener Wert
- M_{Laser} durch den Laser ermittelter Messwert
- M_{Offset} intern berechneter Offset
- M_{Preset} mit der Preset-Funktion übertragener Wert

- zyklische Berechnung von: $M_{\text{DataEx}} = M_{\text{Laser}} + M_{\text{Offset}}$

- Der Wert M_{Offset} wird im LDM301P nicht permanent gespeichert, d.h. bei Abschalten geht er verloren. Der Offset kann auch als Parameter Octet 32..35 direkt geschrieben werden.
- Wenn das Bit 31 von M_{Preset} gesetzt ist, wird M_{Offset} so berechnet, das gilt: $M_{\text{Preset}} = M_{\text{Laser}} + M_{\text{Offset}}$.
Der neue Offset-Wert kann in den Diagnosedaten als Octet 30..33 gelesen werden.

6 Inbetriebnahme

6.1 Vorbereitungsarbeiten vor der Installation

- mit Vorsicht die Verpackung des LDM301 entfernen
- Prüfung des Lieferumfangs auf Vollständigkeit
- Prüfung des Gerätes und des Zubehörs auf Beschädigungen
- Prüfung der Anschlüsse und Kabel auf Beschädigungen

6.2 Checkliste zu den Installationsarbeiten

Nachfolgende Tabelle ist ein Vorschlag, wie eine Inbetriebnahme des LDM301 ablaufen kann. Die Tabelle hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die anwendungsspezifische Verkabelung obliegt dem Anwender und wird vorausgesetzt. Die Parametrierung des Profibusses (LDM301P), vor allem der Slave-Adresse, obliegt dem Anwender.

Nr.	Arbeitsschritt
1	LDM301 auspacken, auf Beschädigungen prüfen
2	LDM301 am Zielort befestigen, dafür die 3 M4-Gewindelöcher an einer der 3 möglichen Anlageflächen des LDM301 verwenden (siehe 4.6 Mechanischer Einbau)
3	Geräteanschluss im spannungslosen Zustand stecken und fest verschrauben
4	Profibus- bzw. SSI-Anschlüsse verbinden und fest verschrauben (LDM301P oder LDM301S).
5	Versorgungsspannung zuschalten, Status-LED muss grün leuchten
6	LDM301 mit PC und Programm LDMTTool über RS232/RS422 parametrieren
7	LDM301 auf Ziel ausrichten, dabei Visierpointer oder zusätzliche Visiereinrichtung auf 11 mm-Schiene benutzen
8	Pilotlaser einschalten und Distanzmessmode evtl. stoppen (ESC)
9	mit Hilfe des sichtbaren Lasers (Pilotlaser) Ziel anvisieren
10	LDM301 arretieren
11	Distanzmessung starten (Messlaser wird eingeschaltet, Pilot Laser wird automatisch ausgeschaltet)
12	Parameter auslesen und auf Datenträger sichern

Tabelle 15 Inbetriebnahme des LDM301

Inbetriebnahme

Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung sind sämtliche Kabelenden vor Kurzschluss zu sichern!

Die Kabelanschlüsse sind entsprechend der Vorschrift aufzulegen. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen sollten unbenutzte Kabelenden isoliert werden.

Zur Inbetriebnahme benötigen Sie einen PC mit entsprechender Datenschnittstelle und ein Terminalprogramm. Wir empfehlen die Verwendung des Programms LDMTool ab Version 3.1 (siehe Abbildung 24).

Umsetzer RS232 <-> USB sind als Zubehör verfügbar.

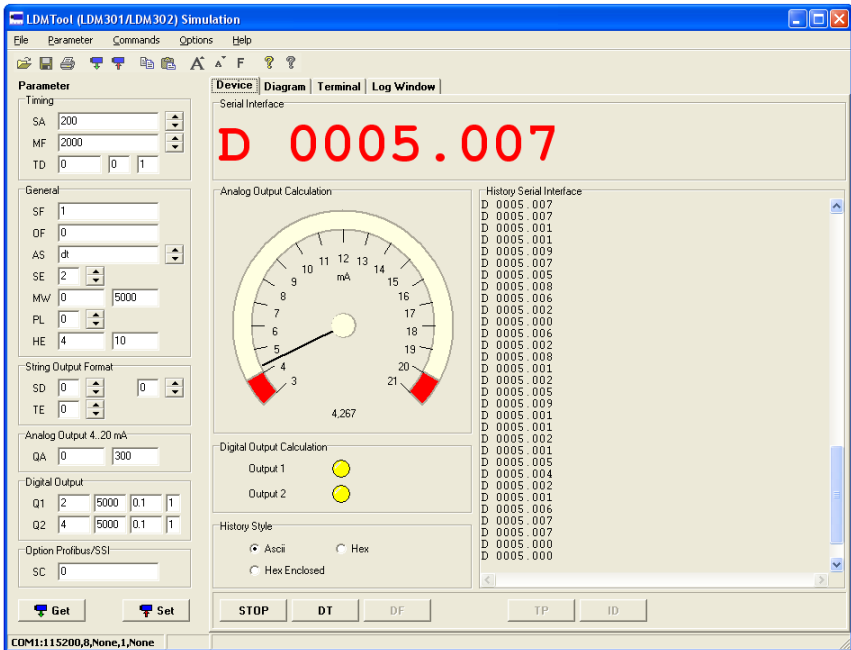


Abbildung 24 Programm LDMTool

7 Beschreibung der Kommandos

7.1 Identifizierung

7.1.1 ID – Identifizierung

Auf das Kommando ID antwortet das LDM301 mit seinen Herstelldaten in der Reihenfolge Gerätetyp, Firmware-Version, Firmware-Datum, Firmware-Zeit, Gerätenummer, Herstelldatum und Herstellzeit.

Beispiel:

```
LDM 301 1.5.0(R) 03.07.2010 11:31 060001 11.04.2010 08:56
```

7.1.2 ID? – Online-Hilfe

Über das Kommando ID? erhält der Anwender eine Übersicht aller verfügbaren Operationen und Parameter, die in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

```
DM[Enter].....single distance
DT[Enter].....continuous distance internal trigger
DF[Enter].....continuous distance external trigger
VM[Enter].....single velocity
VT[Enter].....continuous velocity internal trigger
TP[Enter].....internal temperature [°C]
HW[Enter].....hardware status
PA[Enter].....display parameter
AS[Enter]/ASxyz[Enter].....display/set autostart command
PL[Enter]/PLx[Enter].....display/set pilot laser
PR[Enter].....reset parameter
DR[Enter].....reset device
SF[Enter]/SFx[Enter].....display/set scale factor
OF[Enter]/OFx[Enter].....display/set user offset
SO[Enter].....set current distance to offset
MW[Enter]/MWx y[Enter].....display/set measure window
MF[Enter]/MFx[Enter].....display/set measure frequency
SA[Enter]/SAX[Enter].....display/set average value
TD[Enter]/TDx y[Enter].....display/set trigger delay level
SE[Enter]/SEx[Enter].....display/set error mode
Q1[Enter]/Q1w x y z[Enter]..display/set digital output Q1
Q2[Enter]/Q2w x y z[Enter]..display/set digital output Q2
QA[Enter]/QAx y[Enter].....display/set analog output QA
BR[Enter]/BRx[Enter].....display/set baud rate RS232/422
SD[Enter]/SDx y[Enter].....display/set data format RS232/422
TE[Enter]/TEx[Enter].....display/set terminator RS232/422
SC[Enter]/SCx[Enter].....display/set SSI format
HE[Enter]/HEx y[Enter].....display/set heater threshold levels
```

Abbildung 25 Online Hilfe (Kommando ID?)

7.2 Operation Mode

7.2.1 DM – Einzeldistanzmessung

Das LDM301 führt genau eine Messung aus und wartet dann auf neue Anweisungen.

Die Dauer der Messung richtet sich nach der Anzahl der eingestellten Messwerte SA und der eingestellten Messfrequenz MF.

Die Zeit zwischen dem Senden des Kommandos DM und der Ausgabe des Messwerts beträgt maximal 500 μ s.

7.2.2 DT – Dauerdistanzmessung

Das LDM301 führt eine Dauermessung aus, die durch ein entsprechendes Kommando (RS232/RS422: Escape = 0x1B) angehalten werden muss.

Die Ausgabegeschwindigkeit der Messung richtet sich nach der Anzahl der eingestellten Messwerte SA und der eingestellten Messfrequenz MF.

7.2.3 DF – Einzeldistanzmessung mit Fremdtriggerung

Das LDM301 muss in die Betriebsart DF gesetzt werden, führt bei Anlegen eines externen Triggerereignisses genau eine Messung aus und wartet dann in der Betriebsart DF auf das nächste Triggerereignis.

Die Betriebsart muss durch ein entsprechendes Kommando (RS232/RS422: Escape = 0x1B) beendet werden.

Das Triggerereignis muss am externen Triggereingang angelegt werden (siehe 5.4).

Der Abstand der Einzelmessungen richtet sich nach der Anzahl der eingestellten Messwerte SA, der eingestellten Messfrequenz MF und dem eingestellten Triggerdelay TD.

7.2.4 VM – Einzelgeschwindigkeitsmessung

Das LDM301 führt 25 Einzelmessungen aus und berechnet daraus die Geschwindigkeit.

Die Dauer der Messung richtet sich nach der Anzahl der eingestellten Messwerte SA und der eingestellten Messfrequenz MF.

Für eine Geschwindigkeitsausgabe sind mindestens 9 gültige Distanzmessungen erforderlich. Wird zusätzlich ein Distanzwert ausgegeben, ist dies stets der 1. gültige Distanzwert, der für die jeweilige Geschwindigkeitsberechnung genutzt wird.

7.2.5 VT – Dauergeschwindigkeitsmessung

Das LDM301 führt eine Dauermessung von je 25 Einzelmessungen aus, die durch ein entsprechendes Kommando (RS232/RS422: Escape = 0x1B) angehalten werden muss.

Der Abstand der Einzel-Messungen richtet sich nach der Anzahl der eingestellten Messwerte SA und der eingestellten Messfrequenz MF.

7.2.6 Genauigkeit der Geschwindigkeitsmessung

Für die Genauigkeit der Geschwindigkeitsmessung ergibt sich:

$$\sigma_v = \sigma_d \cdot \frac{f}{N \cdot \sqrt{N}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1300}}$$

Dabei gilt:

- f Messfrequenz (Parameter MF)
- N Average value (Parameter SA)
- σ_d Standardabweichung Distanzmessung (Einzelschuss ohne Mittelung)
- σ_v Standardabweichung Geschwindigkeitsmessung

Die Dauer einer Geschwindigkeitsmessung beträgt dabei:

$$t = \frac{25 \cdot N}{f}$$

Unter der Annahme einer Standardabweichung von $\sigma_d = 3\text{cm}$ für eine Einzelmessung ergibt sich folgende Tabelle:

f [Hz]	N	σ_v [m/s]	t [s]
2000	1	1,664	0,013
2000	5	0,149	0,063
2000	10	0,053	0,125
2000	15	0,029	0,188
2000	20	0,019	0,250
2000	25	0,013	0,313
2000	30	0,005	0,625

Tabelle 16 Standardabweichung Geschwindigkeitsmessung

7.3 Status

7.3.1 TP – Geräteinnentemperatur

Das LDM301 gibt seine Geräteinnentemperatur über die serielle Schnittstelle sowie über Profibus aus. Die Ausgabe erfolgt in Grad Celsius (°C).

7.3.2 PA – Anzeige aller Parameter

Es wird eine Liste aller Parameter über die serielle Schnittstelle ausgegeben.

Beispiel:

```

measure frequency[MF]           2000hz
trigger delay/level[TD]        0.00msec 0 0
average value[SA]              20
scale factor[SF]               1.000000
measure window[MW]            1.000 300.000
distance offset[OF]            0000
error mode[SE]                 1
digital out[Q1]                20.000 10.000 1.000 1
digital out[Q2]                1.000 30.000 0.500 1
analog out[QA]                 1.000 300.000
RS232/422 baud rate[BR]        115200
RS232/422 output format[SD]    dec (0), value (0)
RS232/422 output terminator[TE] 0Dh 0Ah (0)
SSI output format[SC]          bin (0)
pilot laser [PL]               2
autostart command[AS]          dt
heater threshold levels[HE]     4 10
    
```

Abbildung 26 Parameterausgabe (Kommando PA)

7.3.3 HW – Hardwareidiagnose

Es wird eine gerätespezifische Liste von Kennwerten und Messgrößen ausgegeben. Erklärung der Abkürzungen der Hardwareidiagnose:

Abkürzung	Bedeutung
TCB	Temperatur Controllerboard
TRE	Temperatur Empfänger
VUV	Versorgungsspannung
VDD	Interne Spannung digital 5 V
VCC	Interne Spannung digital 3 V
VTDC	Steuerspannung Zeitmessschaltkreis
VCP	Detektionsschwelle Empfangssignal
VHV	Hochspannung Laser
VPT	Ausgangsspannung Senderidentifizierung
VREF	Eingangsspannung Senderidentifizierung
QCLK	Abweichung Quarzfrequenz intern

Tabelle 17 Abkürzungen der Hardware diagnose

7.4 Setup Parameter

Die Parameter werden über die serielle Schnittstelle eingestellt.

Mit dem Abschlusszeichen 0x0D wird das Kommando zum LDM301 übertragen.

Bei Kommandos mit einem Parameter wird der Parameter direkt oder durch ein Leerzeichen (0x20) getrennt eingegeben.

Bei Kommandos mit mehreren Parametern werden diese durch ein Leerzeichen (0x20) voneinander getrennt.

7.4.1 AS – Autostartfunktion

Die Autostartfunktion legt das Verhalten des LDM301 nach einem Kaltstart fest. Nach diesem führt das LDM das Kommando automatisch aus und sendet die Daten über die serielle Schnittstelle.

Abfrage:	AS
Setzen:	ASs
Wertebereich	ID, ID?, DM, DT, DF, VM, VT, TP, HW, PA, MF,
Parameter s:	TD, SA, SF, MW, OF, SE, Q1, Q2, QA, BR, SD, TE, BB, AB, SC, PL, AS
Standard:	DT

7.4.2 PL – Pilotlaser

PLx parametrisiert das Verhalten x des Pilotlasers.

Abfrage:	PL
Setzen:	PLx
Wertebereich	0, 1, 2, 3 (Tabelle 18 Pilotlaser PLx, Werte für
Parameter x:	Parameter x)
Standard:	0

x	Verhalten des Pilotlasers
0	Aus
1	Ein
2	Blinkend (2 Hz)
3	Blinkend (5 Hz)

Tabelle 18 Pilotlaser PLx, Werte für Parameter x

7.4.3 PR – Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Alle Parameter werden auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Ausgenommen ist die Baudrate! Wir empfehlen dieses Kommando nicht zu verwenden. Das Gerät muss anschließend neu programmiert werden (Autostart, Skalierung Analogausgang usw.).

Parameter bei Firmwareversion ab 1.5:

```

measure frequency[MF] ..... 2000(max 2000)hz
trigger delay/level/mode[TD] ..... 0.00msec 0 0
average value[SA] ..... 20
scale factor[SF] ..... 1.000000
measure window[MW] ..... -5000.000 5000.000
distance offset[OF] ..... 0.000
error mode[SE] ..... 1
digital out[Q1] ..... 0.000 0.000 0.000 1
digital out[Q2] ..... 0.000 0.000 0.000 1
analog out[QA] ..... 1.000 300.000
RS232/422 baud rate[BR] ..... 115200
RS232/422 output format[SD] ..... dec (0), value (0)
RS232/422 output terminator[TE] ..... 0Dh 0Ah (0)
SSI format[SC] ..... bin (0)
pilot laser [PL] ..... 2
autostart command[AS] ..... ID
heater threshold levels[HE] ..... 4 10
    
```

Abbildung 27 Parameter zurücksetzen (Kommando PR)

7.4.4 DR – Auslösen eines Kaltstarts

DR führt den Kaltstart des LDM301 aus und simuliert faktisch eine Spannungsunterbrechung. Das Kommando ist beispielsweise als Test nützlich, wenn das Autostart-Kommando geändert wurde.

7.4.5 SF – Skalierungsfaktor

SFx ermöglicht die Skalierung des auszugebenden Messwertes durch Parametrierung eines Faktors x.

Abfrage:	SF
Setzen:	SFx
Wertebereich	-10 ... -0.001 und 0.001 ... 10; Auflösung:
Parameter x:	0.000001
Standard:	1.000000

7.4.6 OF – Offset

OF parametriert einen nutzerspezifischen Offset x, dieser wird zum Messwert dazu addiert.

Abfrage:	OF
Setzen:	OFx
Wertebereich	float32; Auflösung: 0.001
Parameter x:	
Standard:	0.000

Im LDM301 findet keine Plausibilitätsüberprüfung des eingestellten Offsets statt, es obliegt dem Anwender, die richtige Parametrierung vorzunehmen!

7.4.7 SO – Set Offset

SO führt eine Einzeldistanzmessung durch und setzt diese als -OF (Offset). SO kann nur ausgeführt werden und ist kein Parameter in eigentlichen Sinn.

SO ist einsetzbar zur Nullung auf das aktuelle Ziel.

7.4.8 MW – Messfenster

Parametriert den Bereich des Messfensters, welches nur Messwerte innerhalb des Fensters ausgibt, durch Beginn x und Ende y.

Das Messfenster kann verwendet werden, z.B. zur:

- Ausblendung von Störobjekten vor und hinter einem Messbereich
- Festlegung eines definierten Messbereiches

Ein Objekt, welches vor oder nach dem Messfenster detektiert wird, erzeugt eine ungültige Messwertausgabe.

Abfrage:	MW
Setzen:	MWx y
Wertebereich Parameter x:	float32; Auflösung: 0.001
Wertebereich Parameter y:	float32; Auflösung: 0.001
Standard:	0.000 ... 5000.000

Im LDM301 findet keine Plausibilitätsüberprüfung des eingestellten Messfensters statt, es obliegt dem Anwender, die richtige Parametrierung vorzunehmen!

7.4.9 MF – Messfrequenz [Hz]

MF parametrisiert die Anzahl x der auszusendenden Einzelimpulse pro Sekunde.

Abfrage:	MF
Setzen:	MFx
Wertebereich Parameter x:	1 ... 2000; Auflösung: 1
Standard:	2000

MF1000 beispielsweise bedeutet, dass 1000 Einzelimpulse pro Sekunde gesendet werden. Die Messzeit und damit das Senden des Messergebnisses über die serielle Schnittstelle sind zusätzlich abhängig von Parameter SA.

Beispiele:

MF1000, SA1000:

Messzeit = 1 s (pro Sekunde 1 Messwert an der seriellen Schnittstelle)

MF2000, SA1000:

Messzeit = 0,5 s (pro Sekunde 2 Messwerte an der seriellen Schnittstelle)

MF2000, SA20000:

Messzeit = 10 s (alle 10 s ein Messwert an der seriellen Schnittstelle)

7.4.10 SA – Mittelwert

SA parametrier die Anzahl x der zu mittelnden Einzelmesswerte für eine Messung. SA steht in direkter Abhängigkeit von MF. (siehe auch 7.4.9)

Abfrage: SA
 Setzen: SAx
 Wertebereich: 1 ... 30000; Auflösung: 1
 Parameter x:
 Standard: 200

Die Streuung der Messwerte kann durch eine Mittelwertbildung verringert werden:

$$\sigma_{SA} = \frac{\sigma_1}{\sqrt{SA}}$$

Dabei gilt:

σ_{SA} Streuung nach Mittelwertbildung
 σ_1 Streuung Einzelmesswert (60mm)
 SA Anzahl der Mittelungen

f [Hz] = MF	SA	resultierende Ausgabefrequenz [Hz]	σ_{SA} [mm]
2000	1	2000	60
2000	2	1000	43
2000	4	500	30
2000	20	100	14
2000	200	10	5

Tabelle 19 Streuung Entfernungsmessung

7.4.11 TD – Fremdtrigger-Delay [ms] und –Level [Flanke]

TD parametrisiert das Verhalten im Fremdtriggermodus (DF).

- x ist die Verzögerung (Delay) der Auslösung einer Einzelmessung in Millisekunden.
- y ist die Flanke, auf die getriggert wird:
 - 0: Auslösen des Triggers bei abfallender Flanke (von High nach Low)
 - 1: Auslösen des Triggers bei ansteigender Flanke (von Low nach High)
- z setzt das Verhalten in Bezug auf SA:
 - 0: ein Trigger bewirkt einen Laserimpuls und nach SA Messungen erfolgt dann eine Ausgabe
 - 1: ein Trigger bewirkt SA Messungen und anschließend eine Ausgabe

Abfrage:	TD
Setzen:	TDx y z
Wertebereich	0 ... 300.00 msec; Auflösung: 0.01 msec
Parameter x:	
Wertebereich	0 oder 1
Parameter y, z:	
Standard:	0.00 0 0

Wird ein Triggerimpuls empfangen bevor der aktuelle Messvorgang beendet ist, ignoriert das LDM301 den neuen Triggerimpuls. Erst der folgende Triggerimpuls löst einen neuen Messvorgang aus. Der Parameter z ist nicht gültig für das Gerät LDM301P.

7.4.12 SE – Error Mode

Parametrisiert das Verhalten der Schaltausgänge Q1 und Q2 sowie des Analogausgangs QA bei Fehlmessungen sowie den Zustand nach Ausführen einer Einzeldistanzmessung.

Abfrage:	SE
Setzen:	SEx
Wertebereich	0, 1, 2 (Tabelle 20 Error Mode SEx, Werte für
Parameter x:	Parameter x)
Standard:	1

x	Q1, Q2 (z=0)	Q1, Q2 (z=1)	QA
0	Letzter Wert	Letzter Wert	Letzter Wert
1	High	Low	3 mA
2	Low	High	21 mA

Tabelle 20 Error Mode SEx, Werte für Parameter x

Im LDM301 findet keine Plausibilitätsüberprüfung des eingestellten Error Mode statt, es obliegt dem Anwender, die richtige Parametrierung vorzunehmen!

7.4.13 Q1/Q2 – Schaltausgang

Q1/Q2 parametriert das Verhalten der Schaltausgänge Q1 oder Q2 (siehe text und Diagramm zum Schaltverhalten unter 5.2). Parametriert wird der Beginn w des Messbereiches, bei dem der Ausgang schaltet, die Länge x des Messbereiches, die Hysterese y sowie das Logikverhalten z .

Abfrage:	Q1 / Q2
Setzen:	Q1w x y z / Q2w x y z
Wertebereich Parameter w:	float32; Auflösung: 0.001
Wertebereich Parameter x:	float32; Auflösung: 0.001; $x > 0$; $x > y$
Wertebereich Parameter y:	float32; Auflösung: 0.001; $y > 0$
Wertebereich Parameter z:	0 oder 1
Standard:	Q1: 2 5000 0.1 1 Q2: 4 5000 0.1 1

Schaltausgang	VT Geschwindigkeitsmessung	DT, DM, DF Distanzmessung
Q1	Geschwindigkeit	Distanz
Q2	Distanz	Distanz

Tabelle 21 Funktion der Schaltausgänge bei verschiedenen Modes

Im LDM301 findet keine Plausibilitätsüberprüfung der Einstellungen von Q1/Q2 statt, es obliegt dem Anwender, die richtige Parametrierung vorzunehmen!

Beim LDM301P (Profibus) werden auch bei Geschwindigkeitsmessung beide Schaltausgänge über die Distanz gesteuert. Die Schaltschwelle w für Q1 kann nur mit positiven Zahlen gesetzt werden (Ziel entfernt sich vom LDM301P).

7.4.14 QA – Analogausgang

QA parametriert das Verhalten des Analogausgangs QA (siehe 5.3).

Es werden das untere Limit x und das obere Limit y des Strombereiches von 4 bis 20 mA eingestellt. Das untere Limit kann kleiner aber auch größer als das obere Limit sein, dementsprechend kehrt sich der Strombereich um.

Eingaben von gleichen Limits werden ignoriert und nicht übernommen.

Abfrage:	QA
Setzen:	QAx y
Wertebereich Parameter x:	float32; Auflösung: 0.001
Wertebereich Parameter y:	float32; Auflösung: 0.001
Standard:	0 50.000

Im LDM301 findet keine Plausibilitätsüberprüfung der Einstellungen von QA statt, es obliegt dem Anwender, die richtige Parametrierung vorzunehmen!

Das Messfenster MW ist auch für den Analogausgang gültig (siehe 7.4.8).

7.4.15 BR – Baudrate

BR ermöglicht die Umstellung der seriellen Baudrate x.

Nach Änderung der Baudrate ist kein Kaltstart notwendig!

Abfrage:	BR
Setzen:	BRx
Wertebereich	9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 oder
Parameter x:	460800
Standard:	115200



Es besteht ein Risiko bei der Einstellung einer sehr hohen Baudrate. Ein Teil der Computer kann z.B. eine Baudrate von 460800 nicht mehr verarbeiten.

Wird durch das Kommando BR460800 die Baudrate gesetzt, ist ohne eine kompatible Schnittstelle keine Kommunikation mehr möglich, d.h. die Baudrate kann ohne einen geeigneten Computer nicht auf einen niedrigeren Wert zurückgesetzt werden!

7.4.16 SD – Ausgabeformat serielle Schnittstelle

SD parametriert das Format x und Inhalt y der Ausgabe der seriellen Schnittstelle bei Distanz- und Geschwindigkeitsmessungen. Das Format kann dezimal (ASCII), hexadezimal (ASCII) oder binär sein.

Abfrage:	SD
Setzen:	SDx y
Wertebereich	0, 1, 2
Parameter x:	
Wertebereich	0, 1, 2, 3 (Tabelle 22 Ausgabeformat SDy, Werte
Parameter y:	für Parameter y)
Standard:	0 0

Der Parameter y ermöglicht zur Messwertausgabe zusätzlich Signalstärke und/oder Temperatur auszugeben.

y	SD0 y Dezimal	SD1 y hexadezimal	SD2 y binär
0	Messwert	Messwert	Messwert
1	Messwert, Signalstärke	Messwert, Signalstärke	Messwert, Signalstärke
2	Messwert, Temperatur	Messwert, Temperatur	Messwert, Temperatur
3	Messwert, Signalstärke, Temperatur	Messwert, Signalstärke, Temperatur	Messwert, Signalstärke, Temperatur

Tabelle 22 Ausgabeformat SDy, Werte für Parameter y

Erläuterung binäres Ausgabeformat

Distanz: 3 Byte,

MSB = Bit 7

MSB von Byte 2 immer 1

MSB von Byte 1 und 0 immer 0

Messdaten: Byte 0 und 1 = Bit 6 ... Bit 0

Codierung: Zweierkomplement

Skalierfaktor binäre Werte zu Dezimalwerten: 1/1000

Signal: 1 Byte

MSB = Bit 7

MSB von Byte 0 immer 0

Messdaten: Byte = Bit 6 ... Bit 0

Skalierfaktor Binärwerte zu Dezimalwerten: 128

Temperatur: 2 Byte

MSB = Bit 7

MSB von Byte 1 und 0 immer 0

Messdaten: Byte = Bit 6 ... Bit 0

Kodierung: Zweierkomplement

Skalierfaktor binäre Werte zu Dezimalwerten: 1/10

Geschwindigkeit: 3 Byte + 2 Byte für Distanz

MSB = Bit 7

MSB von Byte 2 immer 1

MSB von Byte 1 und 0 immer 0

Messdaten: Byte = Bit 6 ... Bit 0

Kodierung: Zweierkomplement

Skalierfaktor binäre Werte zu Dezimalwerten: 1/1000

7.4.17 TE – Abschlusszeichen serielle Schnittstelle

TE parametrisiert das Abschlusszeichen der seriellen Schnittstelle bei Distanz- und Geschwindigkeitsmessungen. Voraussetzung ist das Ausgabeformat SD0 y.

Die Abschlusszeichen für alle anderen Ausgaben sind immer CRLF (0x0D0A)!

Abfrage: TE
 Setzen: TEx
 Wertebereich: 0 ... 9; Auflösung 1 (Tabelle 23 Abschlusszeichen)
 Parameter x: TEx, Werte für Parameter x)
 Standard: 0

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hexcode	0x0D0A	0x0D	0x0A	0x02	0x03	0x09	0x20	0x2C	0x3A	0x3B
Beschreibung	CR LF	CR	LF	STX	ETX	Tabu- lator	Space	Komma	Doppel- punkt	Semi- kolon

Tabelle 23 Abschlusszeichen TEx, Werte für Parameter x

7.4.18 SC – Format SSI

SC parametrisiert das Format x des SSI-Codes (siehe 5.5).

Abfrage: SC
 Setzen: SCx
 Wertebereich Parameter x: 0 oder 1
 Standard: 0

SCx x=0...Binär, 25 Bit (24 Bit plus 1 Gültigkeitsbit)

x=1...Gray, 25 Bit (24 Bit plus 1 Gültigkeitsbit)

Bitfolge:

24	23	2	1	0	
MSB		Bit 1 – 24 Distanz abhängig vom eingestellten Skalierungsfaktor SF			LSB	*)

*) Bit 0: Gültigkeitsbit

7.4.19 HE – Schaltschwellen Heizung

HE parametriert die Schaltschwellen für das Zuschalten und Abschalten der internen Heizung.

Abfrage:	HE
Setzen:	HEx y
Wertebereich Parameter x:	-60 ... 40 (°C)
Wertebereich Parameter y:	-60 ... 45 (°C)
Standard:	x = 4 y = 10 (°C)

Für das Schalten der Heizung wird die intern gemessene Temperatur mit den eingestellten Parametern verglichen.

Interne Temperatur < x (HeatON), Heizung wird eingeschaltet

Interne Temperatur > y (HeatOFF), Heizung wird ausgeschaltet

Bei der Parametrierung ist zu beachten: x (HeatON) <= y (HeatOFF)

8 Instandhaltung/Wartung

8.1 Instandhaltung durch Benutzer

Bitte beachten:

- Staub auf den optischen Glasflächen (Sende-, Empfangsoptik) kann mit einem Blasepinsel entfernt werden. Die Oberflächen dürfen jedoch nicht mit Reinigern abgewischt werden, die organische Lösungsmittel enthalten. Bei hartnäckigen Verschmutzungen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.
- Zur Reinigung des Gerätes ist Isopropanol geeignet. Es sind keine Lösungsmittel zur Reinigung zu verwenden.
- Das Öffnen des Geräts ist nicht zulässig, da sonst die Gewährleistungspflicht erlischt.
- Am Gerät dürfen keine Schrauben gelöst werden.

8.2 Firmware-Update

Firmware-Updates der Sensor-Elektronik des LDM301 sind nur durch den Hersteller zulässig.

8.3 Reparatur

Sollte eine Reparatur erforderlich sein, senden Sie das Gerät unter Angabe der Einsatzbedingungen (Applikationen, Anschlussbedingungen, Umweltbedingungen) und der Fehlerbeschreibung sorgfältig verpackt an Ihren Händler zurück.

9 Funktionsstörungen / Fehlermeldungen

9.1 Funktionsstörungen

Fehler	Ursache	Aktion
keine Daten über RS232 oder RS422	fehlerhafte Konfiguration der Schnittstelle	Schnittstellenkonfiguration überprüfen
Gerätefehler (Ext. Diagnose)	Hardwareprobleme	LDM301 zur Reparatur einschicken

Tabelle 24 Funktionsstörungen

9.2 Fehlercodes

Code	Ursache	Aktion
E02	kein Ziel	Messabstand beachten
E04	Laser defekt	LDM301 zur Reparatur einschicken

Tabelle 25 Fehlercodes

9.3 Fehlerstatus

Fehlermeldung	Maßnahme	Aktion
Rote Status-LED der Statusanzeige leuchtet	Fehlermeldung über RS232- oder RS422-Schnittstelle auslesen	Technischen Support kontaktieren bzw. LDM301 zur Reparatur einschicken

Tabelle 26 Fehlerstatus

10 Zubehör (Optionen)

10.1 RS232-Kabel

Zur Parametrierung ist ein optionales Programmierkabel zur Verbindung des LDM301 mit einem PC (COM-Schnittstelle RS232) verfügbar. Es wird der Einsatz der PC-Software LDMTTool empfohlen.

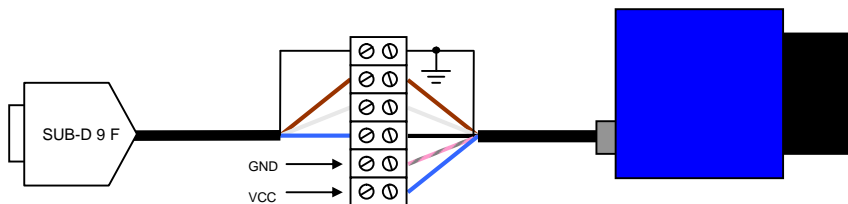


Abbildung 28 PC-Interfacekabel mit Stromversorgung RS232

Nr. SUB-D 9 F	Farbcode	Bezeichnung SUB-D 9 F (RS 232, PC COM)
Schirm	-	Kabel-Schirmung
3	braun	TxD
2	weiß	RxD
5	blau	GND

Tabelle 27 Anschlussbelegung Programmierkabel PC-seitig

Pin LDM301	Farbcode	Bezeichnung LDM301
Schirm	-	Kabel-Schirmung
A	weiß	TxD
B	braun	RxD
J	schwarz	GND
G	blau	VCC (+10 V ... +30 V DC)
L	grau/rosa	GND

Tabelle 28 Anschlussbelegung Programmierkabel LDM301-seitig



Achtung: Kabelfarben beachten:

blau – VCC und **grau/rosa – GND!**

Nur hochwertige abgeschirmte Kabel verwenden.

Hinweis zum RS232 Kabel: TxD und RxD sind zu kreuzen.

10.2 Anschlusskasten TCBLDM

Ein Anschlusskasten mit integrierter Klemmenleiste und Zubehör ist optional verfügbar.

10.3 Justagewinkel

Der Justagewinkel erleichtert die Ausrichtung des Gerätes auf das Ziel. Er erlaubt eine Drehung von $\pm 5^\circ$ in zwei Achsen.

10.4 Leuchtpunktvisier AD30

Erleichtert die Ausrichtung des LDM301. Mit seiner 11 mm Führung wird das Visier mit der Schiene auf der Oberseite des LDM301 am Gerät befestigt. Das Visier muss nach der Montage und vor dem Gebrauch justiert werden.



Abbildung 29 Leuchtpunktvisier

Die Justierung des Teleskops zum Messstrahl des LDM301 wird wie folgt empfohlen:

- Anschluss RS232 am PC
- Start Terminalprogramm (LDMTTool)
- Betriebsmode DT mit SD0 1 einschalten (Messwert + Signalstärke)
- Am Visier Schalter einstellen (0=aus)
- Mit LDM301 Kante eines stark reflektierenden Ziels anvisieren (beispielsweise Verkehrszeichen).
- Überprüfung der Signalstärke des LDM301:
 - Laserstrahl auf Verkehrszeichen = starkes Signal, Target-LED grün, Signalstärke > 1500
 - Laserstrahl neben Verkehrszeichen = schwaches Signal, Target-LED rot, Signalstärke < 1000
- Vertikales und horizontales Justieren des Visiers auf die Kante des Ziels mittels der 2 Justierschrauben (roten Punkt auf Kante justieren).

- Überprüfen der Ergebnisse:
 - Roter Punkt und Laserstrahl auf dem Ziel ergibt starkes Signal
 - Roter Punkt und Laserstrahl neben dem Ziel, Signalstärke ist niedriger als zuvor

10.5 Adapterplatte

Zur Befestigung des LDM301 ist eine Adapterplatte lieferbar. Diese wird am Boden des LDM301 angeschraubt und bietet verschiedene Adaptionmöglichkeiten, u.a. auch ein Stativgewinde $\frac{1}{4}$ -20 UNC.

Beim Austausch eines LDM300C gegen ein LDM301 können durch die Adapterplatte die bisherigen Befestigungslöcher weiter verwendet werden.

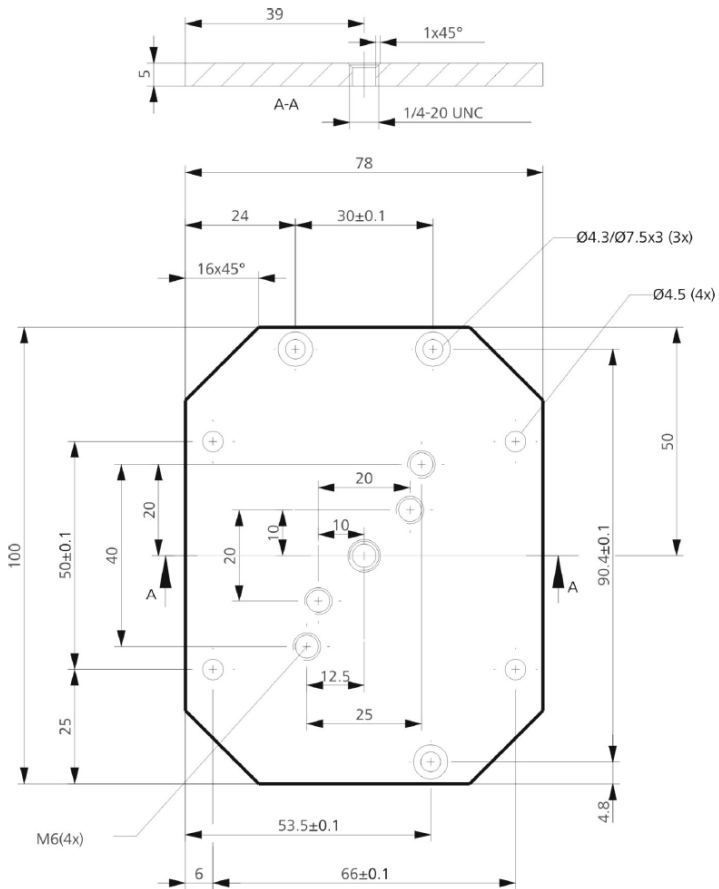


Abbildung 30 Adapterplatte

10.6 Staubschutztube

Der Staubschutztube schützt den Empfangskanal vor Verschmutzung und vor seitlich einfallendem Gleichlicht, welches die Messeigenschaften einschränken kann. Er kann vor die Empfangsoptik geschraubt werden.

Gewindedaten LDM301:

LDM301 Empfängeroptik: M52 x 0,75; Gewindetiefe 5 mm

LDM301 Sendeoptik: M41 x 0,5; Gewindetiefe 5 mm

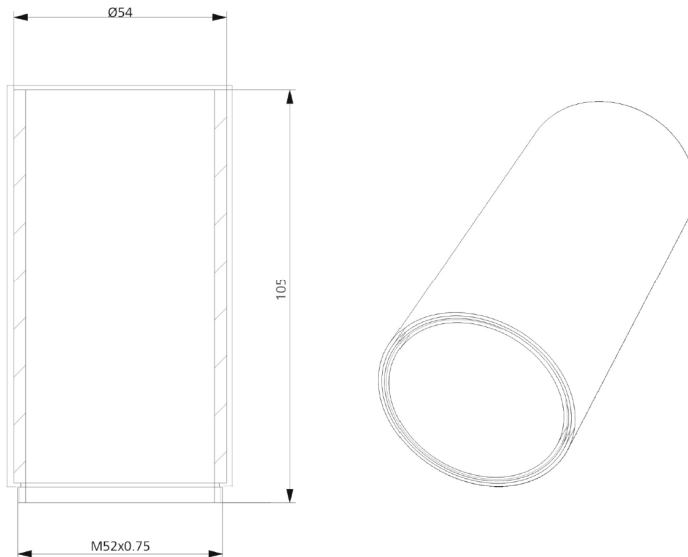


Abbildung 31 Staubschutztubus

10.7 Schutzgehäuse

Ein Schutzgehäuse aus Edelstahl mit integrierter Klemmenleiste ist optional verfügbar.



Abbildung 32 Schutzgehäuse

10.8 Software LDMTTool

Eine Demoversion der Software LDMTTool befindet sich im Lieferumfang. Durch Erwerb einer Lizenznummer kann diese zur Vollversion freigeschaltet werden. Parametrierfunktion und numerische Messwertanzeige sind auch in der Demoversion unbegrenzt nutzbar (siehe Abbildung 24 Programm LDMTTool).

11 Artikelnummern

Artikelnummer	Name
10-2004-00	LDM301
10-2004-01	LDM301 mit Option 10kHz
10-2004-02	LDM301 mit Option 10mrad
10-2004-03	LDM301 mit Option 10 kHz und 10mrad
10-2005-00	LDM301/RS422
10-2005-01	LDM301/RS422 mit Option 10kHz
10-2005-02	LDM301/RS422 mit Option 10mrad
10-2005-03	LDM301/RS422 mit Option 10 kHz und 10mrad
10-2006-00	LDM301S
10-2007-00	LDM301P
11-2000-00	Steckernetzteil 24V, 1A, Euro 1m
11-0001-00	USB-RS232 Interface Konverter, 0,2m
12-2001-01	Anschlusskasten für LDM301
12-2005-00	Adapterplatte LDM301
12-2006-00	Leuchtpunktvisier AD30
12-2003-02	Schutzgehäuse für LDM301
12-2014-00	Justagewinkel für LDM301
12-2016-00	Staubschutztubus 100mm für LDM301
15-2001-00	RS232-Kabel D-SUB9F/Lüsterkl., 2m
15-2003-00	Anschlusskabel LDM301, 2m
15-2003-01	Anschlusskabel LDM301, 5m
15-2003-02	Anschlusskabel LDM301, 10m
15-2005-00	Kabeldose LDM41/42A, LDM301
15-0000-00	Abschlusswiderstand für Profibus OUT
15-0014-00	Kabelstecker Profibus OUT, 4-pin, B-coded
15-0015-01	Kabelbuchse Profibus IN, 5-pin, B-coded
12-2010-00	Reflexionsfolie matt/weiß, A4
12-2011-00	Hochreflektierende Folie Silber, A4
16-0000-00	ASTECH CD (LDM, VLM)
17-2000-00	Lizenz Nummer für PC-Software LDMT00L für LDM-Serie

Hinweis: Verschiedene Einzelsensoren sind auch als Pakete inkl. Sensor sowie Kabel, Handbuch und CD verfügbar.

12 EG Konformitätserklärung



Hiermit erklären wir, vertreten durch den Unterzeichner, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt

Laserdistanzmessgerät LDM301

der EMV - Richtlinie 2004/108/EG entspricht.

Folgenden harmonisierten Normen wurden berücksichtigt:

EN 61326-1:2006 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2005); deutsche Version EN 61326-1:2006

Rostock, 2010-10-18

ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Volker Ahrendt', written over a horizontal line.

Volker Ahrendt

Geschäftsführer

