
Handbuch

LDM42A

Version 3.5



CE

Sehr geehrter Anwender,

lesen Sie diese Betriebsanleitung bitte vor Inbetriebnahme des Laserdistanzmessgerätes LDM42A 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: September 2026

Firmware-Version: ≥ 20.95

Handbuchversion: V 3.5

Datei: Handbuch_LDM42A_DE_V3.5.docx

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.

Revisionsüberblick

Handbuchrevision	Datum	Änderungen
3.5	25.09.2026	Nur noch LDM42A
3.4	30.06.2016	Abb.10 neu, E19, MTBF
3.3	16.03.2015	Neues Design

ASTECH GmbH, Schonenfahrerstr. 5, D-18057 Rostock

www.astech.de info@astech.de

+49 (0)381 / 44073-0

I. Inhaltsverzeichnis

I.	Inhaltsverzeichnis.....	3
II.	Abbildungsverzeichnis.....	5
III.	Tabellenverzeichnis.....	6
1	Allgemeines	7
2	Sicherheitshinweise	9
2.1	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	9
2.2	Sachgemäße Verwendung.....	9
2.3	Unsachgemäße Verwendung	10
2.4	Laserklassifizierung	11
2.5	Elektrische Anschlussbedingungen	11
2.6	Wichtige Hinweise für den Betrieb	12
3	Technische Daten	13
4	Mechanischer Aufbau	15
5	Elektrischer Anschluss.....	17
5.1	Steckverbinder an der Geräterückseite	17
5.2	Interfacekabel	18
5.3	Schirm und Erdung	20
5.4	Abschluss für RS232	21
5.5	Grenzwerte Spannungen.....	22
6	Inbetriebnahme	23
7	Kommandos und Parameter	25
7.1	Allgemeines	25
7.2	Übertragungsprotokoll.....	25
7.3	Kommandos für Messfunktionen.....	27
7.4	Kommandos für Parameter	30
8	Aus- und Eingänge.....	47
8.1	Serielle Schnittstelle RS232	47

8.2	Serielle Schnittstelle RS422.....	48
8.3	Digitaler Schaltausgang (Q1).....	48
8.4	Analogausgang (QA)	50
8.5	Triggereingang	52
9	Befehlsliste	53
10	Fehlermeldungen	54
11	PC-Interfacekabel (Option)	55
12	EG Konformitätserklärung	56
13	Artikelnummern	57

II. **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Messprinzip	7
Abbildung 2: Gerätekennzeichnung Laserstrahlung Klasse 2	11
Abbildung 3: Maßzeichnung	15
Abbildung 4: Lage des Nullpunktes.....	16
Abbildung 5: Anschlussflansch.....	17
Abbildung 6: Interfacekabel mit Kabeldose.....	18
Abbildung 7: Farbcodes Interfacekabel	18
Abbildung 8: Isolierte Montage	20
Abbildung 9: Empfohlene Terminierung für offene RS232.....	21
Abbildung 10: Programm LDMTool	23
Abbildung 11: Geräteinformationen und Hilfetext.....	30
Abbildung 12: Messwert-Korrektur mit RM	39
Abbildung 13: Funktion bei Trigger-Pegel = 1.....	41
Abbildung 14: Funktion bei Trigger-Pegel = 0.....	42
Abbildung 15: Beschaltung RS232	47
Abbildung 16: Beschaltung RS422	48
Abbildung 17: Beschaltung Schaltausgang	48
Abbildung 18: Digitaler Schaltausgang mit Hysterese	49
Abbildung 19: Beschaltung Analogausgang.....	50
Abbildung 20: Verlauf des Ausgangsstroms bei $RE > RB$ und $RE < RB$	51
Abbildung 21: Beschaltung Triggereingang	52
Abbildung 22: RS232-Kabel mit Stromversorgung	55

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Technische Daten	13
Tabelle 2: Belegung der Anschlussstecker und Interfacekabel	19
Tabelle 3: Eingangsspannungen	22
Tabelle 4: Ausgangsspannungen	22
Tabelle 5: Ausgabeformate	31
Tabelle 6: Beispiele für den Skalierungsfaktor	34
Tabelle 7: Bedeutung von SE	35
Tabelle 8: Befehlsliste des LDM42A	53
Tabelle 9: Fehlermeldungen	54
Tabelle 10: Pinbelegung des SUB-D9F Steckers	55
Tabelle 11: Artikelnummern	57

1 Allgemeines

Das Laser-Distanzmessgerät LDM42 ist ein optoelektronischer Sensor zur berührungslosen Distanzbestimmung. Das LDM42 kann in komplexe Mess- und Steuerungssysteme eingebunden werden.

Innerhalb eines Messbereiches von 0,1 m ... 150 m messen die Sensoren mit einer Genauigkeit von wenigen Millimetern und einer variabel einstellbaren Ausgabefrequenz von maximal 50 Hz. Der Einsatz im Innen- und Außenbereich bei hohem Gleichlichtanteil ist möglich. Für Messungen auf Ziele mit zu geringer Reflektivität kann das Ziel mit einer Reflexfolie ausgestattet werden.

Das Laserdistanzmessgerät arbeitet nach dem Phasenvergleichsverfahren. Dabei wird hochfrequent modulierte Laserlicht ausgesendet. Das vom Messobjekt diffus reflektierte und phasenverschobene Licht wird mit dem Referenzsignal verglichen. Aus dem Betrag der Phasenverschiebung lässt sich die Distanz millimetergenau bestimmen.

Die Datenanzeige und Parametrierung erfolgen über die serielle Schnittstelle und ein Kommunikationsprogramm.

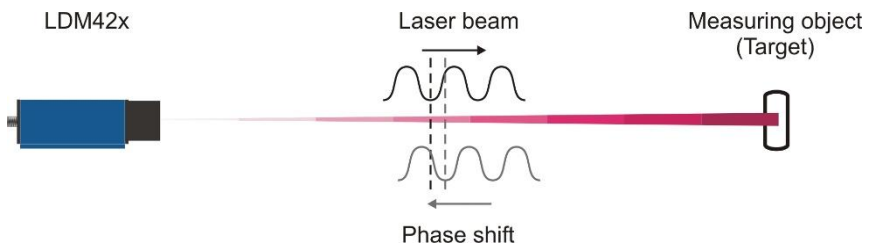


Abbildung 1: Messprinzip

Besondere Merkmale sind:

- Betrieb im extremen Außentemperaturbereich mit hoher Genauigkeit und Reichweite
- großer Betriebsspannungsbereich 10 VDC bis 30 VDC aus dem KFZ-Bordnetz, einem Industrie-Gleichspannungsnetz oder einem Gleichspannungsnetzteil
- kleine, konstante Leistungsaufnahme $<1,5 \text{ W}^1$ (ohne I_{Q1})
- große Reichweite für Distanzmessungen, mit zusätzlicher weißer Zieltafel oder Reflexfolie² auf dem Zielobjekt 150 m möglich (in Abhängigkeit von der Reflektivität und den Umgebungsbedingungen)
- einfaches Anzielen durch einen sichtbaren Laserpunkt am Messobjekt
- Eingabe der Befehle für die Messfunktionen und Ausgabe der Messwerte über einen PC oder Laptop
- getrennte Programmierung von Schaltausgang und Analogausgang mit verschiedenen Parametern
- Signalisierung der Distanzüber- und Unterschreitung am Schaltausgang mit einer einstellbaren Distanzschranke
- Messwertanzeige in Meter, Dezimeter, Zentimeter, Feet, Inch, u.a. durch freie Skalierung
- Fernauslösung einer Messung von einer externen Triggereinrichtung möglich³

¹ ohne aktive Heizung bei Geräten mit interner Heizung (LDM42A-h)

² z.B. 3M, selbstklebende Folie matt weiß bzw. bei größerer Distanz Reflexfolie Typ 3290

³ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

2 Sicherheitshinweise

2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

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



Gefahr durch Laserstrahlung oder elektrischen Schlag.

Das LDM42A darf zur Reparatur nur vom Hersteller oder von diesem ausdrücklich dazu autorisierten und eingewiesenen Personen geöffnet werden, da im Geräteinneren gefährliche Hochspannung und Laserstrahlung erzeugt werden.

Die Einsatzbedingungen sind einzuhalten.

Nichtbeachtung der Hinweise oder sachwidrige Benutzung des Gerätes können zur Schädigung des Benutzers oder des LDM42A führen.

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

2.2 Sachgemäße Verwendung

- Messen von Distanzen
- Sondermessfunktionen
- Einhaltung der Betriebs- und Lagertemperatur
- Betrieb mit korrekter Spannung
- Ansteuerung der Datenleitungen mit angegebenen Signalpegeln

2.3 Unsachgemäße Verwendung

- Das Gerät darf nur bestimmungsgemäß und in einwandfreiem Zustand betrieben werden (siehe oben: Sachgemäße Verwendung).
- Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht unwirksam gemacht werden.
- Hinweis- und Warnschilder dürfen nicht entfernt werden.
- Reparaturen am LDM42A dürfen nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden.
- Das LDM42A darf nicht ungeschützt in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.
- Messungen gegen die Sonne oder andere starke Lichtquellen können zu Fehlmessungen führen.
- Messungen auf schlecht reflektierenden Zielflächen in hochreflektierender Umgebung können zu falschen Messwerten führen.
- Messungen auf stark spiegelnde Oberflächen können zu falschen Messwerten führen.
- Messungen durch optisch durchlässige Medien (z.B. Glas, optische Filter, Plexiglas und andere transparente Materialien) können zu falschen Messwerten führen.
- Messung auf transluzente Objekte können einen zu großen Messwert ergeben, da auch Licht von tieferen Schichten reflektiert wird.
- Sich schnell ändernde Messbedingungen können das Messergebnis verfälschen.

2.4 Laserklassifizierung

Die Laserstrahlung des Laser-Distanzmessgerätes entspricht nach der Norm EN 60825-1:2014 der Laserklasse 2.



Abbildung 2: Gerätekennzeichnung Laserstrahlung Klasse 2

Die Leistung ist auf maximal 1 mW begrenzt. Die Laserstrahlung liegt im sichtbaren Bereich. Sie ist unter vorhersehbaren Bedingungen ungefährlich.

Beachten Sie dennoch folgende Hinweise:

- Schauen Sie nicht direkt in den Strahlungsausgang des Gerätes
- Öffnen Sie das Gerät nicht eigenmächtig.
- Betrachten Sie den Laserstrahl nicht mit optischen Instrumenten.
- Laserstrahl nicht gegen Personen richten.



Dieses Gerät darf ohne zusätzliche technische Schutzmaßnahmen eingesetzt werden.

2.5 Elektrische Anschlussbedingungen

Das LDM42A ist ausschließlich mit einer Gleichspannung im Bereich von 10 V bis 30 V zu betreiben. Es ist ausschließlich der dafür vorhandene Steckverbinder zu nutzen.

Die angegebenen Signalpegel der Datenanschlüsse dürfen nicht überschritten werden.

2.6 Wichtige Hinweise für den Betrieb

Um die Leistungsfähigkeit des Systems voll ausschöpfen zu können und eine hohe Nutzungsdauer zu erreichen, empfehlen wir, folgende Punkte zu beachten.

- Nehmen Sie das LDM42A nicht in Betrieb, wenn optische Teile beschlagen oder verschmutzt sind.
- Berühren Sie optische Teile des LDM42A nicht mit bloßen Händen.
- Entfernen Sie Staub und Schmutz vorsichtig von optischen Bauteilen.
- Schützen Sie das LDM42A bei Einsatz und Transport vor Stößen.
- Schützen Sie das LDM42A vor Überhitzung.
- Schützen Sie das LDM42A vor starken Temperaturschwankungen.
- Das LDM42A ist entsprechend der Schutzart IP 65 spritzwasser- und staubgeschützt.
- Lesen Sie die Sicherheitshinweise und beachten Sie diese beim praktischen Gebrauch.

3 Technische Daten

Tabelle 1: Technische Daten

Messbereich ⁴	0,1 m ... 150 m total 0,1 m ... 30 m auf natürliche Oberflächen Über 100m möglich in Abhängigkeit der Reflexionseigenschaften der Oberflächen
Messunsicherheit ⁵	± 2 mm unter definierten Messbedingungen ±3 mm (+15 °C ... +30 °C) ±5 mm (-10 °C ... +50 °C)
Auflösung	0,1 mm, frei skalierbar, Standard 1mm
Reproduzierbarkeit ⁶	0,5 mm
Messzeit	0,1 s ... 6 s einstellbar oder automatisch im Messmodus DT 0,1 s fest im Messmodus DW 0,02 s fest im Messmodus DX auf gut reflektierendes Ziel
Max. Verfahrensgeschwindigkeit	4 m/s im Messmodus DX
Max. Beschleunigung	2,5 m/s ² im Messmodus DX
Laserdivergenz	0,6 mrad
Strahldurchmesser	< 11 mm in 10 m < 35 mm in 50 m < 65 mm in 100 m
Laserklassifizierung	Laserklasse 2 entspr. DIN EN 60825-1:2014 (650 nm, rot)
Versorgungsspannung	10 V ... 30 V DC
Leistungsaufnahme	Ca. 1,5 W im Messbetrieb Ca. 25,7 W mit aktiver Heizung
Betriebstemperatur	-10 °C ... +50 °C -40 °C ... +50 °C mit optionaler Heizung ⁷
Lagertemperatur	-40 °C ... +70 °C

⁴ abhängig von Zielreflektivität, Fremdlichtbeeinflussung und atmosphärischen Bedingungen

⁵ Statistische Streuung 95 %, Messung auf senkrechte, weiße, ebene Fläche bei Stillstand oder kontinuierlicher Bewegung, + 15 °C ... +30 °C

⁶ Abhängig von Zielreflektivität, Fremdlichtbeeinflussung und atmosphärischen Bedingungen

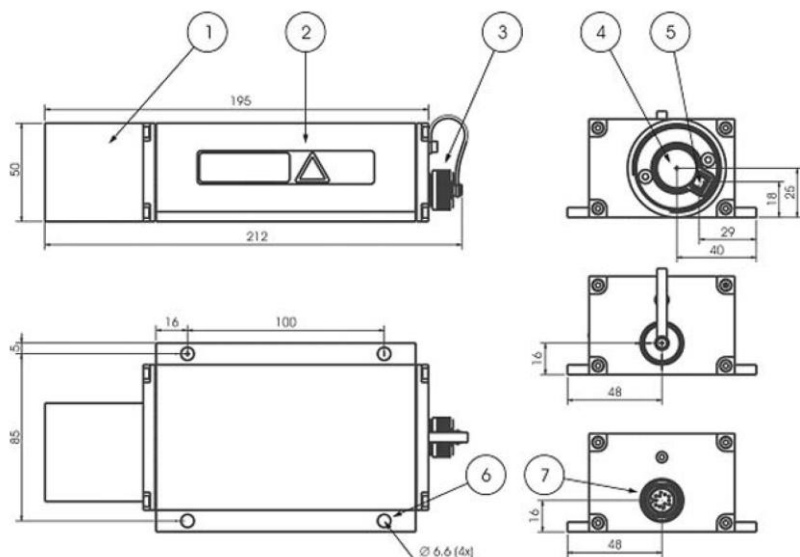
⁷ Option Heizung bitte bei Bestellung angeben (-h)

Serielle Schnittstelle ⁸	RS232 oder RS422, max. Baudrate 115.200, ASCII, Zur Parametrierung, Steuerung der Messmodi, Darstellung von Messwerten, Statusinformationen und Fehlermeldungen
Schaltausgang	High-Side Schalter, belastbar bis 0,5 A, programmierbare Schaltschwelle und Hysterese
Digitaleingang	Externer Trigger, 3 V ... 24 V, programmierbare Verzögerung
Analogausgang	4 mA ... 20 mA, programmierbarer Distanzbereich, Verhalten im Fehlerfall einstellbar (3 mA, 21 mA oder letzter Messwert)
Gehäusematerial	Gehäusematerial
Abmessungen	195 mm × 96 mm × 50 mm
Abmessungen	198 mm × 96 mm × 50 mm
Masse	Ca .800 g
Schutzart	IP 65
Schockfestigkeit	10 g / 6 ms (DIN ISO 9022-3-31-01-1)
MTBF	30000 Stunden bei 25 °C
Befestigung	4 Bohrungen für M6 Schrauben, 100 mm x 85 mm

⁸ Option RS422 bitte bei Bestellung angeben (-RS422)

4 Mechanischer Aufbau

Das Gehäuse besteht aus robustem, korrosionsbeständigem Aluminium-Strangguss mit korrosionsbeständigen Front- und Rückdeckeln. In der Grundplatte befinden sich 4 Löcher zur Befestigung des Gerätes.



- 1 Lichtschutztubus am Frontdeckel
- 2 Gehäuse
- 3 Schutzkappe für Flanschstecker
- 4 Empfangsoptik
- 5 Sendeoptik
- 6 Löcher für Befestigung (4x)
- 7 12-poliger M18-Flanschstecker (Binder Serie 723)

Abbildung 3: Maßzeichnung

Zum Schutz der Optiken vor Staub, Berührung, mechanischen Einflüssen usw. ist am Gehäuse ein Staurohr befestigt. Optional sind verschiedene Schutzfenster und optische Filter verfügbar. Bei einem unqualifizierten Entfernen des Staurohrs wird der korrekte Messbetrieb nicht mehr garantiert!

Am Rückdeckel befindet sich die Interfacebuchse. Es sind verschieden lange Interfacekabel lieferbar.

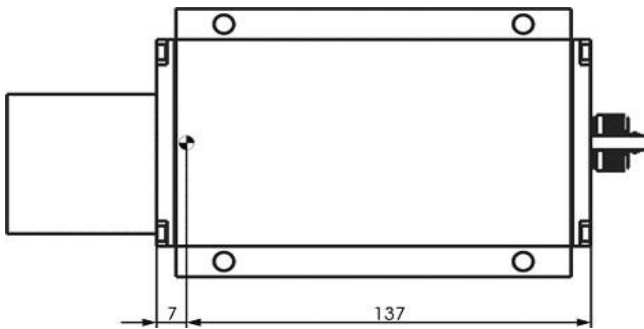


Abbildung 4: Lage des Nullpunktes

Der Nullpunkt des LDM42A befindet sich 7 mm hinter der Außenfläche des Frontdeckels bzw. 137 mm vor der Außenfläche des Rückdeckels im Geräteinneren. Der Nullpunkt ist konstruktiv begründet und kann mit dem Parameter OF kompensiert werden

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Steckverbinder an der Geräterückseite

Der Steckverbinder-Anschluss befindet sich auf der Rückseite des Sensors. Dabei handelt es sich um einen 12-poligen, zum Gehäuse nach IP 65 abgedichteten Rundsteckverbinder (Flanschstecker) der Serie 723 der Firma Binder. Der Einsatz dieses Steckverbinders garantiert eine optimale Schirmung sowie eine hohe IP-Schutzart. Als Gegenstück benötigt man eine Kabeldose (Binder Serie 423) mit Schirmring.

Es sind verschieden lange Interfacekabel lieferbar (Standardlänge 2 m, 5 m bis 50 m auf Anfrage). Unter Einhaltung der RS232- Norm kann das Interfacekabel mittels eines geschirmten Kabels verlängert werden.

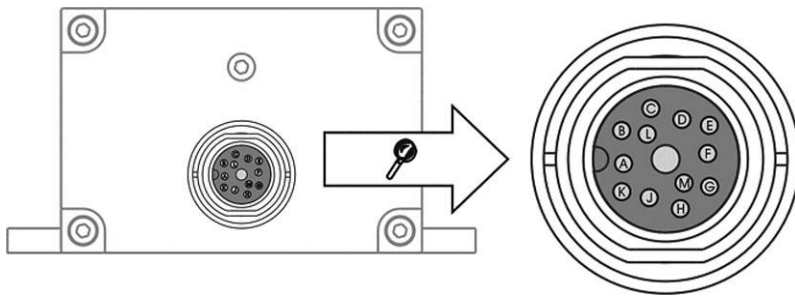


Abbildung 5: Anschlussflansch

5.2 Interfacekabel



Achtung: Das Kabelende des gelieferten Interfacekabels liegt frei! Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass Kurzschlüsse vermieden werden!

Der Kabelschirm ist niederohmig mit Erde zu verbinden.



Abbildung 6: Interfacekabel mit Kabeldose

Das Interfacekabel ist folgendermaßen beschaltet⁹:

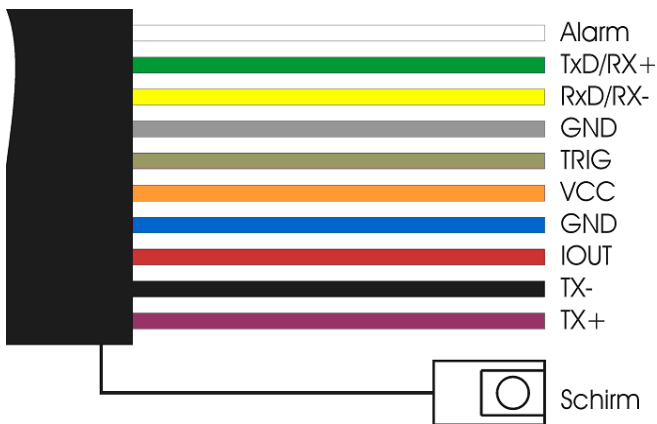


Abbildung 7: Farbcodes Interfacekabel

⁹ TRIG ist bei Geräten mit interner Heizung nicht belegt (Option -h)

Tabelle 2: Belegung der Anschlussstecker und Interfacekabel

Pin	Farbcode	Bezeichnung	Funktion bei RS232	Funktion bei RS422
A	grün	TxD / RX+	RS232 Sendedaten	RS422 Empfangsdaten +
B	gelb	RxD / RX-	RS232 Empfangsdaten	RS422 Empfangsdaten -
C ¹⁰	braun	TRIG	Externe Synchronisation	Externe Synchronisation
D	rot	QA	Stromausgang	Stromausgang
E	schwarz	TX-	RS422 Sendedaten -	RS422 Sendedaten -
F	violett	TX+	RS422 Sendedaten +	RS422 Sendedaten +
G ¹¹	orange	VCC	Versorgungs- spannung	Versorgungs- spannung
H	weiß	Q1	digitaler Schaltausgang	digitaler Schaltausgang
J	grau	GND	Massepotential	Massepotential
L	blau	GND	Massepotential	Massepotential

Die Leitungen GND sind intern zusammengeführt und sind Bezugspotential für alle nachfolgend angegebenen Spannungswerte.



Wenn ein Eingangssignal mit einem Ausgang des LDM42A verbunden wird, kann das Gerät zerstört werden!

Verbinden Sie niemals den Analogausgang IOUT (rot) mit der Betriebsspannung (10 V bis 30 V), da das zur Zerstörung der Interfaceplatine führt!

Erfolgt die Datenübertragung über RS232 wird empfohlen, Pin J (grau, GND) als Signalmasse und Pin L (blau, GND) als Versorgungsmasse zu nutzen!

Grenzwerte der Spannungen, Belastungen und logischer Pegel entsprechen den Normen RS232 bzw. RS422.

Alle Ausgänge sind dauerkurzschlussfest.

¹⁰ Triggereingang entfällt bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

¹¹ Beim Interfacekabel mit 10m Länge kann die Aderfarbe von Pin G (VCC) auch in rosa ausgeführt sein.

5.3 Schirm und Erdung

Der Kabelschirm ist niederohmig mit Erde zu verbinden. Für die Verlängerung des Anschlusskabels ist nur hochwertiges abgeschirmtes Kabel zu verwenden z.B. Typ „10XAWG224CULSW“.

Es dürfen zwischen Geräteträger und Schaltschrank keine Potentialdifferenzen bestehen. Bei Potentialunterschieden fließen über den Schirm des Interfacekabels Ausgleichsströme und es kann zu EMV-Problemen kommen (keine ordnungsgemäße Messfunktion oder das Messgerät muss neu eingeschaltet werden).

Ist kein Potentialausgleich möglich, montieren Sie bitte das LDM42A isoliert (3) vom Geräteträger (Nylon-Schrauben und Scheiben verwenden), um Ausgleichsströme zu vermeiden. Nutzen Sie hochwertiges geschirmtes Kabel zur Verlängerung z.B. „10XAWG224CULSW“, verbinden Sie die Kabelschirmung (1). Am Kabelende (2) ist der Schirm mit dem Referenzpotential der Versorgungsspannung GND zu verbinden.

Die isolierte Montageart ist auch beim Einbau in Fahrzeuge zu verwenden.

Das Diagramm zeigt die elektrische Verbindung eines LDM42A-Geräts mit einem abgeschirmten Kabel. Das Gerät (3) ist isoliert auf einer grünen Unterlage montiert. Ein Kabel (1) mit einer Schirmung ist an das Gerät angeschlossen. Am Ende des Kabels (2) ist die Schirmung mit dem Referenzpotential GND verbunden. Die Versorgungsspannung Uv ist ebenfalls angeschlossen.

Abbildung 8: Isolierte Montage

Seite 20

ASTECH GmbH

5.4 Abschluss für RS232

Die Datenleitungen RxD und TxD sollten prinzipiell so kurz wie möglich gehalten werden, da sie besonders im offenen Zustand als Störsender und -empfänger wirken. Besonders in Umgebungen mit hoher Störstrahlung können Fehler auftreten, die unter Umständen ein Reset (Aus- und Einschalten) LDM42A erforderlich machen. Für den Fall, dass die RS232-Schnittstelle nach der Parametrierung nicht genutzt wird, empfiehlt es sich, eine Abschlussschaltung vorzunehmen.

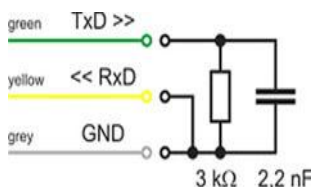


Abbildung 9: Empfohlene Terminierung für offene RS232

Offene Datenleitungen sind unbedingt zu vermeiden, da sie auf Störeinflüsse empfindlich reagieren (EMV).

Bei nicht beschalteter RS232 ist eine Abschlussschaltung zu empfehlen.

Diese muss durch den Kunden realisiert werden (Schaltbild links).

Bitte beachten Sie die RS232-Norm. Die RS232 Leitungen dürfen maximal auf 15 m verlängert werden. Alternativ kann die RS422 verwendet werden (paarweise verdrehte und geschirmte Leitung, bis max. 300 m Leitungslänge, Abschlusswiderstand 100 Ω).

5.5 Grenzwerte Spannungen

Eingangsspannungen:

Tabelle 3: Eingangsspannungen

Anschluss	Spannung	Kommentar
VCC	30 V	verpolsicher
TxD	$\pm 13,2 \text{ V}$	kurzschlussfest
RxD	$\pm 25 \text{ V}$	kurzschlussfest
TX+	$\pm 14 \text{ V}$	kurzschlussfest
TX-	$\pm 14 \text{ V}$	kurzschlussfest
RX+	$\pm 14 \text{ V}$	kurzschlussfest
RX-	$\pm 14 \text{ V}$	kurzschlussfest
TRIG ¹²	$\pm 25 \text{ V}$	kurzschlussfest

Ausgangsspannungen:

Tabelle 4: Ausgangsspannungen

Anschluss	Spannung	Kommentar
TxD	$\pm 5,4 \text{ V}$	$\pm 5 \text{ V}$ an $3 \text{ k}\Omega$ Last
TX+, TX-	$\geq 2 \text{ V}$	differentiell an $2 \times 50 \Omega$ Last
Q1	$\geq \text{VCC} - 2 \text{ V}$	abhängig von VCC

Alle Ausgänge sind nach GND dauerkurzschlussfest



Achtung: Der Stromausgang IOOUT (rot) darf nicht mit der Versorgungsspannung (10 bis 30 V) verbunden werden, da das zur Zerstörung der Interfaceplatine führt!

¹² Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

6 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 LDMT00L ab Version 5.0.

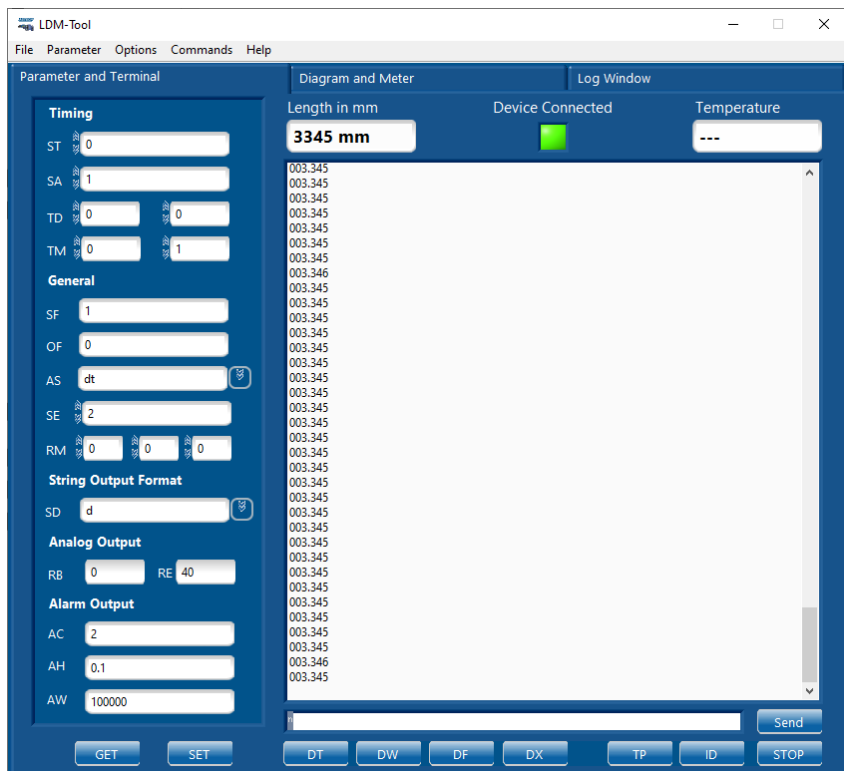


Abbildung 10: Programm LDMT00L

Bei der Inbetriebnahme ist das LDM42A an der Messstelle gegen das Messobjekt auszurichten und seine Position stabil zu halten. Bei Messung auf ein konstantes Messobjekt (Maschinen- oder Anlagenteil) sollte das Messobjekt idealerweise eine homogene, helle Oberfläche besitzen.

Das Ausrichten des LDM42A wird durch den sichtbaren¹³ Laserpunkt erleichtert. Dieser lässt sich bequem per PC einschalten. Der Betriebsspannungsanschluss erfolgt an die entsprechenden Enden des Interfacekabels. Eine Zerstörung der Elektronik durch Verpolung wird durch den internen Verpolschutz verhindert.

¹³ Abhängig vom Umgebungslicht und Messziel

7 Kommandos und Parameter

7.1 Allgemeines

In Vorbereitung einer Messung kann das LDM42A durch intelligente Parametrierung optimal an die Messortbedingungen und die Messaufgabe angepasst werden. Dies sollte von einem PC aus erfolgen, der mit einer seriellen Schnittstelle RS232 bzw. RS422 ausgestattet ist. Der Einsatz von USB zu seriell Umsetzern ist gleichfalls möglich. Zusätzlich benötigen Sie ein optionales Programmierkabel und ein installiertes Terminalprogramm (LDMTTool oder HyperTerminal).

Beim Ausschalten des LDM42A bleiben alle gültigen Einstellungen erhalten!

7.2 Übertragungsprotokoll

Das Übertragungsprotokoll ist wie folgt aufgebaut:

<CC><Space><P1><Space><P2><Space><P3><CR>

mit

<CC>	Kommandoname
<Space>	Leerzeichen (20h)
<P1>	Parameter 1
<P2>	Parameter 2
<P3>	Parameter 3
<CR>	Zeichen CR (0Dh)

Parameter können sein:

- Zahlen: Ganze Zahlen oder Gleitkommazahlen (mit Dezimalpunkt)
- Buchstaben

Das Übertragungsprotokoll weist weiterhin folgende Eigenschaften auf:

- Das LDM42 akzeptiert die Kommandos sowohl in Klein- als auch in Großschreibung.
- Der Abschluss eines zu sendenden Kommandos zum LDM42A erfolgt mit dem Hexadezimalzeichen 0Dh (Carriage Return).
- Bei Eingabe von Dezimalstellen muss zur Trennung ein Punkt (2Eh) verwendet werden.
- Es gibt Messkommandos, die die Messung von Entfernungen sowie der Temperatur auslösen und Parameterkommandos.
- Bei den Parameterkommandos wird zwischen Setzen und Abfragen des Parameters unterschieden. Die Abfrage erfolgt über das einfache Kommando, z.B. Parameter Alarmcenter: AC<CR>
- Beim Setzen wird hinter das Kommando, beliebig mit oder ohne Leerzeichen, der neue Wert eingefügt, z.B.:

AC20.8<CR> Alarmcenter auf 20,8 setzen.

7.3 Kommandos für Messfunktionen

DM – Einzeldistanzmessung

Kommando DM<CR>

Inputparameter SD, SE, SF, ST, OF

Das Laserdistanzmessgerät ermittelt die Entfernung einmal und wartet dann auf neue Kommandos.

DT – Kontinuierliche Distanzmessung

Kommando DT<CR>

Inputparameter SA, SD, SE, SF, ST, OF

Der Modus DT eignet sich zur Distanzmessung auf verschiedene Oberflächen (verschiedene Reflektivitäten). Bei diesem Distanztracking bewertet das LDM42A permanent anhand interner Algorithmen die Qualität der empfangenen Laserstrahlung. Bei schlechter Reflektivität oder bei plötzlichen Distanzsprüngen kann es dadurch zu längeren Messzeiten kommen.

Die minimale Messzeit beträgt 100 ms, die maximale 6 s. Ist nach 6 s die Qualität der Messung nicht erreicht, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Messzeit kann durch den Parameter ST begrenzt werden.

DS – Dauerdistanzmessung (<7 m)

Kommando DS<CR>

Inputparameter SA, SD, SE, SF, ST, OF

Der Modus DS eignet sich zur Messung auf verschiedenen Oberflächen im **Nahbereich bis 7 m**. Er bietet im Vergleich zum Messmode DT eine höhere Messrate. Die Messzeit kann durch den Parameter ST begrenzt werden.

Die Messgenauigkeit im Bereich 0,1 m bis 0,5 m ist eingeschränkt (± 4 mm).

Die Messung kann mit ESC abgebrochen werden.

DW – Dauerdistanzmessung (10 Hz)

Kommando DW<CR>

Inputparameter SA, SD, SE, SF, OF

Der Modus DW liefert eine gleichbleibende Messrate von 10 Hz.

Voraussetzung für stabile Messwerte ist eine ausreichend hohe Reflektivität des Ziels! **Im Messfeld dürfen keine plötzlichen Distanzsprünge von >16cm auftreten!**

Die Messung kann mit ESC abgebrochen werden.

DX – Schnelle Dauerdistanzmessung (50 Hz)

Kommando DX<CR>

Inputparameter SA, SD, SE, SF, OF

Das Kommando DX liefert eine konstante Messrate von 50 Hz. Voraussetzung für stabile Messwerte ist eine ausreichend hohe Reflektivität des Zieles. Der Messmodus eignet sich in erster Linie für homogene Verfahrbewegungen bis 4 m/s. Die hohe Messrate wird durch Einbeziehen vorangehender Messwerte für die Berechnung des aktuellen Messwertes erreicht.

Im Messfeld dürfen keine plötzlichen Distanzsprünge von > 16cm auftreten!

Die Messung kann mit ESC abgebrochen werden.



Achtung: Um die Übertragung der Messwerte im Modus DX zu gewährleisten, muss die Baudrate mindestens 9600 Baud betragen!

DF – Distanzmessung nach externem Triggersignal¹⁴

Kommando DF<CR>

Inputparameter SD, SE, SF, ST, OF, TD, ST, SA, RM

Der Modus DF ermöglicht eine Messung, ausgelöst durch einen externen Triggerimpuls. Nach Einschalten dieser Betriebsart erhält der Bediener zunächst keine Antwort, nach Detektion des Triggerimpulses sendet das LDM42A Daten bzw. schaltet Digital- und/oder Analogausgang.

Die Triggerverzögerung (Delay) und die Triggerflanke können mit dem Parameter TD festgelegt werden.

TP – Messung der Innentemperatur [°C]

Kommando TP<CR>

TP fragt die Innentemperatur des LDM42A ab.

Hinweis: Im Tracking-Betrieb kann die Innentemperatur bis zu 10 K höher sein als die Außentemperatur.

¹⁴ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

7.4 Kommandos für Parameter

ID – Geräteinformationen und Hilfe

Kommando	ID<v><CR>
Parameter <v>	0 – vollständige Ausgabe 1 – verkürzte Ausgabe
Standardwert	0

Der Befehl ID gibt Gerätetyp, Seriennummer und Firmwareversion sowie die Online-Hilfe zu den Kommandos für die Distanzmessung bzw. die Parametrierung aus. Der Parameter <v> ermöglicht das Reduzieren der Ausgabe auf den Gerätetyp, die Seriennummer und die Firmwareversion. Der Inhalt der Ausgabe variiert in Abhängigkeit vom vorliegenden Gerätetyp.

```
LDM42, SN 200001, V 20.95
DT[Enter].....distance tracking
DS[Enter].....distance tracking 7m
DW[Enter].....distance tracking with cooperative target (10Hz)
DX[Enter].....distance tracking with cooperative target (50Hz)
DF[Enter].....distance measurement with external trigger
DM[Enter].....distance measurement
TP[Enter].....internal temperature [°C]
SA[Enter] / SAxx[Enter]..display/set average value [1..20]
SD[Enter] / SDxx[Enter]..display/set display format [d/h/s]
ST[Enter] / STxx[Enter]..display/set measure time [0..25]
SF[Enter] / SFx.x[Enter]..display/set scale factor
SE[Enter] / SEx[Enter]....display/set error mode [0/1/2]
                        0..lout=const., ALARM=const.
                        1..lout: 3mA @RE>RB, 21mA @RE<RB, ALARM: OFF@AH>0, ON@AH<0
                        2..lout: 21mA @RE>RB, 3mA @RE<RB, ALARM: ON@AH>0, OFF@AH<0
AC[Enter] / ACx.x[Enter].....display/set ALARM center
AH[Enter] / AHx.x[Enter].....display/set ALARM hysteresis
AW[Enter] / AWx.x[Enter].....display/set ALARM width
RB[Enter] / RBx.x[Enter].....display/set distance of lout=4mA
RE[Enter] / REx.x[Enter].....display/set distance of lout=20mA
RM[Enter] / RMx y.y z[Enter]...remove measurement
TD[Enter] / TDx y[Enter].....display/set trigger delay [0..9999ms] trigger level [0/1]
TM[Enter] / TMx y[Enter].....display/set trigger mode [0/1] trigger level [0/1]
BR[Enter] / BRxxx[Enter].....display/set baud rate [2400..115200]
AS[Enter] / ASdd[Enter].....display/set autostart command [DT/DS/DW/DX/DF/DM/TP/LO/ID]
OF[Enter] / OFx.x[Enter].....display/set distance offset
SO[Enter].....set current distance to offset (offset = - distance)
LO[Enter] / LOx[Enter].....laser on (x=0/1 permanent echo off/on)
LF[Enter] / LFx[Enter].....laser off (x=0/1 permanent echo off/on)
TL[Enter] / TLx y[Enter].....display/set laser temperature limits
PA[Enter].....display settings
PR[Enter].....reset settings
```

Abbildung 11: Geräteinformationen und Hilfetext

SA – Gleitender Mittelwert

Kommando	SA<n><CR>
Parameter <n>	Anzahl der Messwerte für die Mittelwertbildung
Wertebereich	1...20
Standardwert	1 (keine Mittelung)

Über den angegebenen Bereich wird der gleitende Mittelwert in der Form

$$x = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{n(20)}}{n}$$

gebildet.

SD – Ausgabeformat

Kommando	SD<f>
Parameter <f>	Format der Datenausgabe über die serielle Schnittstelle
Wertebereich	d – dezimal s – dezimal mit Signalgüte h – hexadezimal
Standardwert	d

SD stellt das Format für die Datenausgabe der Messwerte ein. Die Signalgüte liegt im Bereich 0...4000. Prinzipiell besagt ein höherer Wert ein besseres Empfangssignal der Messung.

Tabelle 5: Ausgabeformate

Parameter	Ausgabe	Format
d	dezimal	xxx.xxx<CR><LF> x=0...9
s	dezimal mit Signalqualität	xxx.xxx<SPACE>yyyyyy<CR><LF> x=0...9; y=0...9
h	hexadezimal	<SPACE>xxxxxx<CR><LF> x=0...F

SD hat Auswirkung auf alle Kommandos, die einen Entfernungswert ausgeben.

Der ausgegebene Wert wird berechnet aus dem gemessenen Distanzwert in mm multipliziert mit dem Skalierungsfaktor SF.



Negative Entfernungswerte werden bei $SD = h$ im Zweierkomplement ausgegeben.

Beispiele:

Distanz = 4,996 m, SF1

dec: 004.996<CR><LF>

hex: <SPACE>001384<CR><LF> (= 4996 = 4996 mm × SF1)

dec+sig: 004.996<space>000005<CR><LF> (schlechte Signalqualität)

dec+sig: 004.996<space>003654<CR><LF> (gute Signalqualität)

Distanz = 4,996 m, SF10

dec: 049.960<CR><LF>

hex: <space>00C328<CR><LF> (= 49960 = 4996 mm × SF10)

dec+sig: 049.960<space>000005<CR><LF>

Fehlerfall

dec/hex: E15<CR><LF>

ST – Messzeit

Kommando	ST<t><CR>
Parameter <t>	verwendete Messzeit
Wertebereich	0...25
Standardwert	0

Die Messzeit ist ein direkt an das Messverfahren gekoppelter Parameter. Prinzipiell gilt, je schlechter die Oberfläche des Messobjektes reflektiert, desto länger benötigt das LDM42A um die Distanz mit der angegebenen Genauigkeit zu bestimmen. Wenn beispielsweise bei schlechter Reflektivität und zu geringer Messzeit eine Fehlermeldung E15 ausgegeben wird, muss die Messzeit erhöht werden.

Es gilt: je höher der eingestellte Wert, desto größer die zur Verfügung gestellte Messzeit und umso geringer die Messfrequenz.



Ausnahme ist der Wert 0. Bei dieser Einstellung bestimmt das LDM42A automatisch die minimale Messzeit!

ST ist wirksam in den Betriebsarten DT, DF und DM.

Des Weiteren kann sich der Anwender über die Messzeit auch die Messfrequenz konfigurieren, beispielsweise um das Datenaufkommen einzuschränken oder zur Synchronisation mit Prozessen. Die folgende Angabe zur Messzeit ist nur als Näherung zu betrachten:

DT Messmode → Messzeit = $ST \times 280 \text{ ms}$ (außer $ST = 0$)

DS Messmode → Messzeit = $ST \times 170 \text{ ms}$ (außer $ST = 0$)

Beispiel:

Die zu messende Entfernung beträgt 25 m, die Reflektivität des Messobjektes ist nicht ideal. Bei eingestellter Messzeit ST 2 erscheint als Ausgabe E15. Der Anwender muss die Messzeit erhöhen ($ST > 2$) oder auf Automatik stellen (ST 0)!



Die Messmodi DW und DX sollten verwendet werden, wenn konstante Messzeiten benötigt werden.

SF – Skalierungsfaktor

Kommando	SF<f.f><CR>
Parameter <f.f>	Skalierungsfaktor für den Entfernungsmesswert
Wertebereich	unbegrenzt
Standardwert	1

Der Skalierungsfaktor multipliziert den errechneten Distanzwert mit einem frei einstellbaren Faktor zur Veränderung der Auflösung oder der Ausgabe in einer anderen Maßeinheit. Der Skalierungsfaktor kann auch negativ sein.

Der Skalierungsfaktor wirkt sich auf die Ausgabe des Messwertes, Entfernungsoffset (OF), Alarm Center (AC), Alarm Hysterese (AH), Range Begin (RB) und Range End (RE) aus!

Tabelle 6: Beispiele für den Skalierungsfaktor

Skalierungsfaktor	Auflösung	Maßzahl	Maßeinheit
SF1	1 mm	012.345	m
SF10	0,1 mm	123.456	dm
SF1.0936	0,01 yard	013.500	yard
SF3.28084	0,01 feet	040.501	feet
SF0.3937	1 inch	004.860	100 inch
SF-1	1 mm	-12.345	m



Bei Änderung des Skalierungsfaktors müssen die Einstellungen von Digital- und/oder Analogausgang sowie Offset ebenfalls angepasst werden!

SE – Fehlersignal

Kommando	SE<e><CR>
Parameter <e>	Verhalten der Ausgänge im Fehlerfall
Wertebereich	0, 1, 2
Standardwert	2

Mit SE lässt sich das Verhalten des digitalen Schaltausgangs (Q1) und des Analogausgangs bei Auftreten einer Fehlermeldung (E15, E16, E17, E18) konfigurieren. Je nach Applikation kann so auf eine Fehlermeldung unterschiedlich reagiert werden.

Die möglichen Einstellungen sind 0, 1 und 2 und haben bei Auftreten einer Fehlermeldung folgende Auswirkung:

Tabelle 7: Bedeutung von SE

SE	Schaltausgang (Q1)	Analogausgang (QA)
0	Zustand der letzten gültigen Messung bleibt weiterhin erhalten	Strom der letzten gültigen Messung wird ausgegeben
1	Positive Alarmhysterese = LOW Negative Alarmhysterese = HIGH	RE >RB: Strom =3 mA RE <RB: Strom =21 mA
2	Positive Alarmhysterese = HIGH Negative Alarmhysterese = LOW	RE >RB: Strom =21 mA RE <RB: Strom =3 mA

AC –Alarmdistanz

Kommando AC<b.b><CR>

Parameter <b.b> Beginn des aktiven Bereichs von Q1

Wertebereich unbegrenzt

Standardwert 2

AC legt den Beginn des Distanzbereiches fest, für den der Schaltausgang (Q1) in den aktiven Bereich geschaltet wird. Die Größe des aktiven Bereiches wird mit dem Parameter AW eingestellt.

AC wird unter Berücksichtigung des eingestellten Skalierungsfaktors SF eingegeben. (siehe 8.3 Digitaler Schaltausgang (Q1))

AH – Alarmhysterese

Kommando	AH<h.h><CR>
Parameter <h.h>	Alarmhysterese
Wertebereich	unbegrenzt
Standardwert	+0.1

AH parametrieren die Schalthysterese am Beginn und Ende des aktiven Bereiches des Schaltausgangs Q1. AH wird unter Berücksichtigung des eingestellten Skalierungsfaktor SF eingegeben.

Mit dem Vorzeichen von AH wird der Logikpegel des aktiven Zustandes parametrieren.

Positives Vorzeichen („+“): Aktiver Bereich ist HIGH-aktiv.

Negatives Vorzeichen („-“): Aktiver Bereich ist LOW-aktiv.

Wird kein Vorzeichen gesetzt bedeutet dies ein positives Vorzeichen.

(siehe 8.3 Digitaler Schaltausgang (Q1)).

AW – Alarmbereich

Kommando	AW <l.l><CR>
Parameter <l.l>	Größe des aktiven Bereichs von Q1
Wertebereich	unbegrenzt
Standardwert	10000 (aktiv für den restlichen Messbereich)

AW parametrieren die Länge des aktiven Bereiches beginnend bei AC. Dabei gelten folgende Festlegungen:

- AW wird unter Berücksichtigung des eingestellten Skalierungsfaktor SF eingegeben.
- AW ist immer größer oder gleich 0 (Null)
- AW ist immer größer oder gleich |AH| (Betrag von AH)

RB – Beginn Analogbereich

Kommando	RB<d.d><CR>
Parameter <d.d>	Distanzwert für QA = 4 mA
Wertebereich	unbegrenzt
Standardwert	0

RB (Range Begin) legt den Beginn des am Analogausgang (QA) umgesetzten Distanzbereichs fest. Ein Distanzwert = RB erzeugt einen Strom $I_{OUT} = 4 \text{ mA}$.

- RB wird unter Berücksichtigung des eingestellten Skalierungsfaktors SF eingegeben.
- RB kann kleiner oder auch größer als RE sein!
- Außerhalb des durch RB und RE eingestellten Bereiches liegt der Strom des nächsten Grenzwertes an.
- Bei Fehlern wird der Strom ausgegeben, der durch den Parameter SE eingestellt wurde. (siehe 8.4 Analogausgang)

RE – Ende Analogbereich

Kommando	RE<d.d><CR>
Parameter <d.d>	Distanzwert für QA = 20 mA
Wertebereich	unbegrenzt
Standardwert	40

RE (Range End) entspricht dem Ende des am Analogausgang (QA) umgesetzten Distanzbereichs. Ein Distanzwert = RE erzeugt einen Strom $I_{OUT} = 20 \text{ mA}$.

- RE wird unter Berücksichtigung des eingestellten Skalierungsfaktor SF eingegeben.
- RE kann größer oder kleiner als RB sein!
- Außerhalb des durch RB und RE eingestellten Bereiches liegt der Strom des nächsten Grenzwertes an.

- Bei Fehlern wird der Strom ausgegeben, der durch den Parameter SE eingestellt wurde. (siehe 8.4 Analogausgang)

RM – Messwertausblendung

Kommando RM<x> <y.y> <z><CR>

Parameter <x> Anzahl der bei einer abweichenden Messung zu berücksichtigenden Messwerten.

Wertebereich <x> 0...10

Standardwert <x> 0

Parameter <y.y> Zulässiger Wertebereich

Wertebereich <y.y> unbegrenzt

Standardwert <y.y> 0

Parameter <z> Zulässige Anzahl von Werten außerhalb des zulässigen Wertebereiches (a.T. Wert); bei aufeinander folgenden a.T. Werten geht der vorhergehende korrigierte Wert mit in die Korrektur des folgenden a.T. Wertes ein; maximale Anzahl von a.T. Werten = 100.

Wertebereich <z> 0...100

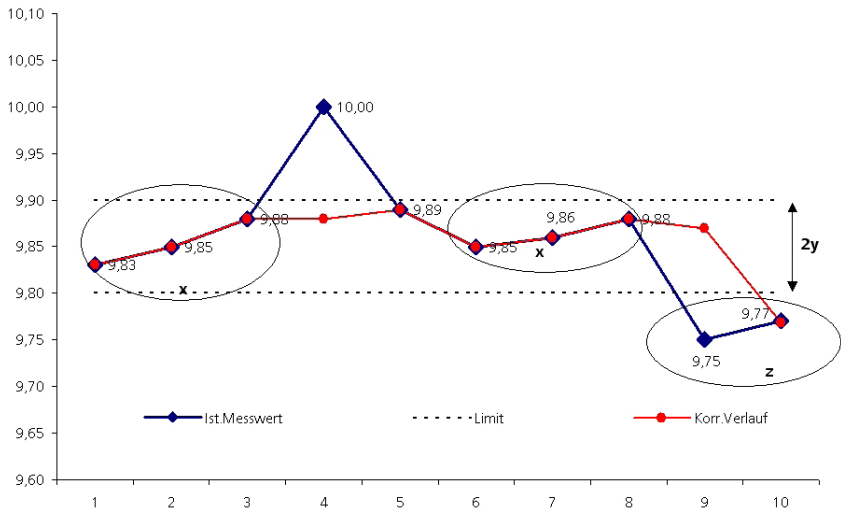
Standardwert <z> 0

RM ermöglicht die Parametrierung eines Erwartungsbereiches für Distanzwerte. Werte die außerhalb des Erwartungsbereiches liegen werden auf vorhergehende gültige Messwerte korrigiert.



RM ist nur wirksam im Mode DT.

RM sollte nur bei geeigneten Applikationen genutzt werden. Bei ungeeigneter Parametrierung von RM kann es zu Messausfällen oder verfälschten Messwerten kommen.

Beispiel $x = 3; y = 0.1; z = 1$ **Abbildung 12: Messwert-Korrektur mit RM****TD – Triggerverzögerung und -Logik¹⁵**

Kommando	TD<x> <y><CR>
Parameter <x>	Verzögerungszeit zwischen Eingang des Triggersignals und Start der Messung
Wertebereich	0 ... 9999
Standardwert	0
Parameter <y>	Logik des Triggereingangs
Wertebereich	0 für HIGH-LOW-Flanke 1 für LOW-HIGH-Flanke
Standardwert	1

¹⁵ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

TD konfiguriert ausschließlich das Verhalten des Triggereingangs im Messmodus DF.

Beispiel:

TD1000 0<CR>

Im Beispiel wird die Verzögerung (x) auf 1000 ms und die Triggerlogik auf LOW-HIGH-Flanke gesetzt.

HO – Einschalttemperatur Heizung¹⁶

Kommando HO <u><CR>

Parameter <u> Untere Temperaturgrenze für interne Heizung

Wertebereich -40 ... +70

Standardwert 3

HO liest und setzt den Temperaturwert, bei dessen Unterschreitung die interne Heizung eingeschaltet wird.

HF – Ausschalttemperatur Heizung¹⁶

Kommando HF <o><CR>

Parameter <o> Obere Temperaturgrenze für interne Heizung

Wertebereich -40 ... +70

Standardwert 12

HF liest und setzt den Temperaturwert, bei dessen Überschreitung die interne Heizung ausgeschaltet wird.

¹⁶ Nur bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

TM – Autostart-Trigger¹⁷

Kommando	TM<x> <y><CR>
Parameter <x>	Autostart-Trigger ein- bzw. ausschalten
Wertebereich	0 – Triggerfunktion ausgeschaltet 1 – Triggerfunktion eingeschaltet
Standardwert	0
Parameter <y>	Logik des Triggereingangs
Wertebereich	0 – Trigger aktiv bei LOW 1 – Trigger aktiv bei HIGH
Standardwert	1

TM parametrieren die Autostart-Trigger-Funktion, diese erlaubt die externe Triggerung des über den Parameter AS eingestellten Autostart-Kommandos. Es können alle über AS einstellbaren Startmodi durch externe Triggerung gestartet und gestoppt werden: DS/DT/DW/DX/DF/DM/TP/LO/ID

Der Trigger-Pegel muss zur Triggerung permanent anliegen

Beispiele:

- a) AS DT
TM1 1
Triggersignal = H → DT wird ausgeführt
Triggersignal = L → DT wird gestoppt

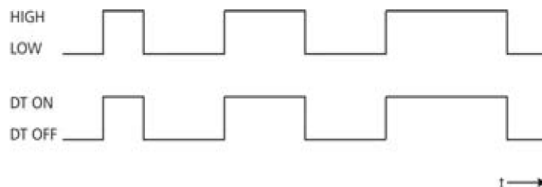


Abbildung 13: Funktion bei Trigger-Pegel = 1

¹⁷ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

- b) ASDM
 TM1 0
 Triggersignal=H → keine Zustandsänderung
 Triggersignal=L → DM aktiv, d.h.1 Messung wird gestartet

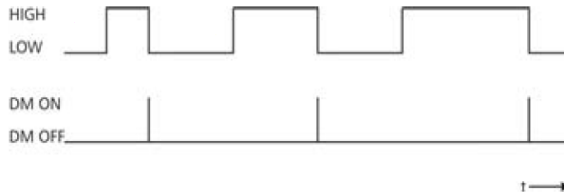


Abbildung 14: Funktion bei Trigger-Pegel = 0

BR – Baudrate der seriellen Schnittstelle

Kommando BR<CR>

Parameter Baudrate der seriellen Schnittstelle

Wertebereich [2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200]

Standardwert 9600

Fehleingaben werden zur nächstliegenden Baudrate gerundet. Das Datenformat ist fest mit 8 Datenbit, keine Parität und 1 Stopbit.



Nach dem Umstellen der Baudrate muss die Gegenstelle ebenfalls die neue Baudrate benutzen

AS –Autostart-Kommando

Kommando	AS<f><CR>
Parameter <f>	Kommando, das beim Einschalten des Gerätes ausgeführt wird
Wertebereich	[DT;DS;DW;DX;DF;DM;TP;LO;ID]
Standardwert	DT
Beispiel	ASDT – Das LDM42A startet sofort nach dem Einschalten den kontinuierlichen Messmodus DT

OF –Offset

Kommando	OF<o.o><CR>
Parameter <o.o>	Offset
Wertebereich	unbegrenzt
Standardwert	0

Mit OF (Offset) kann der Anwender den Nullpunkt seiner Applikation festlegen. Die Lage des Gerätenullpunktes ist im Abschnitt 0 zu finden.

OF wird unter Berücksichtigung des eingestellten Skalierungsfaktor SF eingegeben. OF kann auch negative Werte besitzen.

SO – Messwert als Offset übernehmen

Kommando	SO<CR>
----------	--------

SO führt eine Entfernungsmessung aus und übernimmt den Messwert mit umgekehrten Vorzeichen als Offset (OF).

LO – Laser an

Kommando	LO<CR>
Parameter 	optional, Bestätigung des Kommandos dauerhaft aus- bzw. einschalten
Wertebereich	0 – keine Bestätigung 1 – Bestätigung des Kommandos
Standardwert	0

LO schaltet den Laser ein, ohne eine Messung durchzuführen Diese Funktion kann zur Ausrichtung oder zur Funktionskontrolle des LDM42A genutzt werden.

LF – Laser aus

Kommando	LF<CR>
Parameter 	optional, Bestätigung des Kommandos dauerhaft aus- bzw. einschalten
Wertebereich	0 – keine Bestätigung 1 – Bestätigung des Kommandos
Standardwert	0

LF schaltet den Laser aus, wenn dieser zuvor mit LO aktiviert wurde. Das



LF beendet ebenfalls jeden kontinuierlichen Messmodus.

TL – Temperaturgrenzen

Kommando	TL<min> <max><CR>
Parameter <min>	Untere Temperaturgrenze
Wertebereich	Unbegrenzt
Standardwert	-12
Parameter <max>	Obere Temperaturgrenze
Wertebereich	Unbegrenzt
Standardwert	60
Antwort	<min> <max> <min-ever> <max-ever><CR><LF>

Mit TL kann der Anwender den Bereich der Innentemperatur eingeben, innerhalb dessen das LDM42A Messungen durchführt. Bei Temperaturen außerhalb dieses Bereiches liefert das LDM42A eine Fehlermeldung.

Ohne Parameter liefert das Kommando die eingestellten Temperaturgrenzen und die jeweils minimalen und maximalen Temperaturwerte, die **jemals erreicht** wurden.

PA – Alle Parameter auslesen

Kommando	PA<CR>
----------	--------

PA listet alle Parameter in einer Übersicht auf. Die Ausgabe variiert in Abhängigkeit vom Gerätetyp.

Beispiel

```
average value[SA].....1
display format[SD].....d
measure time[ST].....0
scale factor[SF].....1
error mode[SE].....2
ALARM center[AC].....2
ALARM hysteresis[AH].....0.1
ALARM width[AW].....100000
distance of Iout=4mA [RB].....0
distance of Iout=20mA [RE].....40
remove measurement [RM].....0 0 0
trigger delay, trigger level[TD]..0 0
```

```

trigger mode, trigger level[TM]...0 1
baud rate[BR].....9600
autostart command[AS].....dt
distance offset[OF].....0
laser on echo [LO].....1
laser off echo [LF].....1
temperature limits [TL].....-13 61 -13.0
61.0

```

PR – Werkseinstellungen

Kommando PR<CR>

PR setzt alle Parameter außer die Baudrate auf die ursprünglichen Werkseinstellungen zurück. Das Messgerät muss anschließend neu parametrisiert werden!

Beispiel

```

average value[SA].....1
display format[SD].....d
measure time[ST].....0
scale factor[SF].....1
error mode[SE].....1
ALARM center[AC].....1000
ALARM hysteresis[AH].....0.1
ALARM width[AW].....100000
distance of Iout=4mA [RB].....1000
distance of Iout=20mA [RE].....2000
remove measurement [RM].....0 0 0
trigger delay, trigger level[TD]..0 0
trigger mode, trigger level[TM]..0 1
baud rate[BR].....9600
autostart command[AS].....ID
distance offset[OF].....0

```



Anstatt des PR Kommandos wird der Befehl „SET Standard“ der Software LDMTTool empfohlen.

8 Aus- und Eingänge



Das LDM42A besitzt je nach Ausführung eine serielle Schnittstelle vom Typ RS232 **oder** RS422 (siehe Typenschild). Bei Geräten mit RS232 sind die Sendeleitungen der RS422 Schnittstelle (TX+, TX-) gleichfalls verfügbar.

8.1 Serielle Schnittstelle RS232

Die RS232-Schnittstelle ist ursprünglich als eine reine PC-Schnittstelle entstanden. Sie hat sich als Standard für die serielle Datenübertragungen über kurze Distanzen etabliert. Über längere Distanzen ist sie störanfällig, vor allem in Umgebung von hohen elektromagnetischen Störstrahlungen. Sie sollte deshalb lediglich zur Konfiguration des LDM42A genutzt werden.

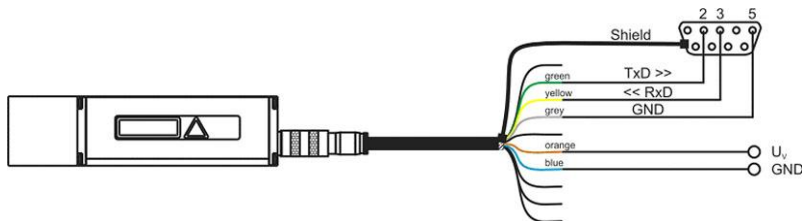


Abbildung 15: Beschaltung RS232

8.2 Serielle Schnittstelle RS422

Die RS422 kann sowohl zur Konfiguration als auch zur permanenten Datenübertragung auch über größere Entfernungen genutzt werden. Sie ist eine robuste, industrietaugliche Schnittstelle. Bei Verwendung von paarweise verdrehtem Kabel lassen sich Distanzen bis zu 300 m realisieren.

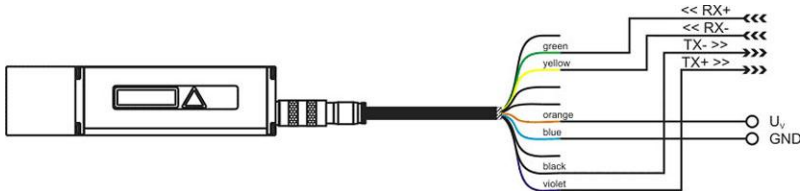


Abbildung 16: Beschaltung RS422

Da ein Standard-PC im Allgemeinen keine RS422-Schnittstelle besitzt, benötigt man für die Kommunikation eine RS422-Schnittstellenkarte oder einen Konverter von USB auf RS422.

8.3 Digitaler Schaltausgang (Q1)

Mit dem digitalen Schaltausgang Q1, auch Alarmausgang genannt, können Objekte oder Zustände auf Über- oder Unterschreitung mit einer frei parametrierbaren Distanzschwelle überwacht werden.

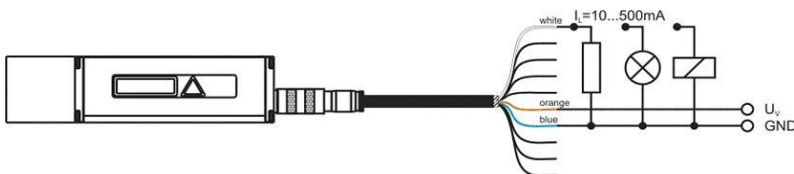


Abbildung 17: Beschaltung Schaltausgang

Mit dem digitalen Schaltausgang können die gemessenen Distanzwerte auf Schwellüberschreitung überwacht werden. Dazu muss ein Messfenster parametriert werden.

Die Konfiguration erfolgt über die Parameter Alarm Center (AC), Alarmhysterese (AH) und Alarmweite (AW).

Der aktive Bereich beginnt bei AC und endet bei AC+AW. Die Schaltübergänge werden durch AH parametrisiert. Der Logikzustand des Schaltausgangs ergibt sich aus dem Vorzeichen von AH.

Bei positiver AH schaltet der Ausgang

- mit zunehmender Distanz

- von LOW nach HIGH, wenn die Distanz größer ($AC \pm AH/2$) ist.
- von HIGH nach LOW, wenn die Distanz größer ($AC + AW + AH/2$) ist.

- bei abnehmender Distanz

- von LOW nach HIGH, wenn die Distanz kleiner ($AC + AW - AH/2$) ist.
- von HIGH nach LOW, wenn die Distanz kleiner ($AC - AH/2$) ist.

Bei negativer AH schaltet der Ausgang entsprechend invertiert.

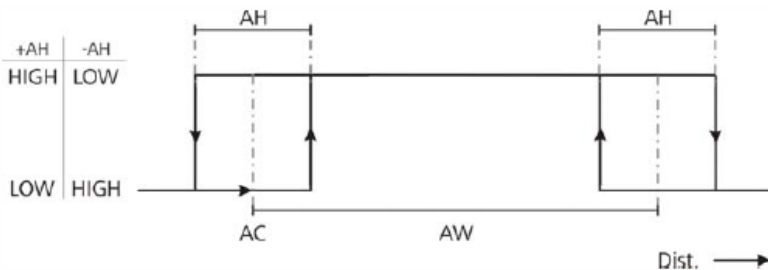


Abbildung 18: Digitaler Schaltausgang mit Hysterese

Beispiel:

Angenommen wird die Überwachung eines sich bewegenden Objektes in einem Fenster von 10 m bis 11 m. Die Hysterese soll 0,2 m betragen.

AC10

AH0,2

AW1

Distance (m) increases →										
	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	...	11.0	11.1	11.2	11.3
+AH	L	L	L	H	H	H	H	L	L	L
-AH	H	H	H	L	L	L	L	H	H	H

Distance (m) decreases →										
	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	...	10,0	9,9	9,8
+AH	L	L	L	L	H	H	H	H	H	L
-AH	H	H	H	H	L	L	L	L	L	H

L = LOW, H = HIGH

Das Verhalten des digitalen Schaltausgangs bei Auftreten einer Fehlermeldung (E15, E16, E17, E18) lässt sich mittels Parameter SE anpassen.

8.4 Analogausgang (QA)

Der Analogausgang erlaubt die genormte analoge Übertragung der Distanzwerte über große Strecken mittels einer Zweidrahtleitung.



Abbildung 19: Beschaltung Analogausgang

Der Strom ist proportional der gemessenen Distanz in einem durch die Parameter RB und RE gekennzeichneten Distanzintervall (siehe 0 und 0).

Der Ausgangsstrom berechnet sich nach der folgenden Gleichung:

$$RE > RB: \quad I_{OUT} [mA] = 4 \text{ mA} + 16 \cdot \left(\frac{\text{Distanz} - RB}{RE - RB} \right) \cdot \text{mA}$$

$$RE < RB: \quad I_{OUT} [mA] = 20 \text{ mA} - 16 \cdot \left(\frac{\text{Distanz} - RE}{RB - RE} \right) \cdot \text{mA}$$

Strom außerhalb des Distanzbereiches:

	Distance = RB	Distance = RE
RE > RB	4 mA	20 mA
RB > RE	20 mA	4 mA

Beispiel:

RB	RE	0 m	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m	11 m
2 m	10 m	4 mA	4 mA	8 mA	12 mA	16 mA	20 mA	20 mA

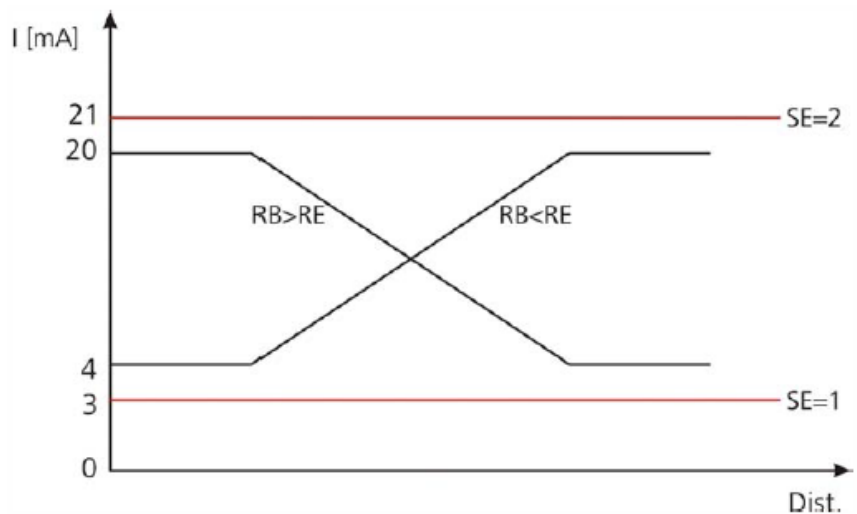


Abbildung 20: Verlauf des Ausgangsstroms bei $RE > RB$ und $RE < RB$

Das Verhalten des Analogausgangs bei Auftreten einer Fehlermeldung (E15, E16, E17, E18) lässt sich mittels Parameter SE anpassen (siehe 0, SE –).

8.5 Triggereingang¹⁸

Die Fremdtriggerrung ermöglicht die Auslösung einer Distanzmessung durch ein externes Signal in Form eines Spannungsimpulses von 3 bis 24 Volt (nur Modus DF). Der Eingang wird nur im Trigger-Modus DF genutzt.



Abbildung 21: Beschaltung Triggereingang

Der Anwender konfiguriert die gewünschte Verzögerung sowie die Impulsflanke, auf die getriggert werden soll. Die Messung wird immer mit einer Verzögerung von 5 ms zuzüglich der eingestellten Verzögerungszeit ausgelöst.

Anschließend muss das LDM42A in den Fremdtrigger-Modus DF geschaltet werden.

¹⁸ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

9 Befehlsliste

Tabelle 8: Befehlsliste des LDM42A

Kommando	Beschreibung
DT	Kontinuierliche Distanzmessung
DS	Dauerdistanzmessung (< 7 m)
DW	Dauerdistanzmessung (weißes Ziel, 10 Hz)
DX	Dauerdistanzmessung (weißes Ziel, 50 Hz)
DF ¹⁹	Einzeldistanzmessung mit Fremdtriggerung (single shot)
DM	Einzeldistanzmessung (single shot)
TP	Abfrage Innentemperatur
SA	Gleitender Mittelwert (1...20)
SD	Ausgabeformat (dez/hex/sig)
ST	Messzeit (0...25)
SF	Skalierungsfaktor
SE	Fehlersignal (0, 1, 2)
AC	Alarmdistanz
AH	Alarmhysterese
AW	Alarmbereich
RB	Beginn Analogbereich (4 mA)
RE	Ende Analogbereich (20 mA)
RM	Messwertausblendung
TD	Triggerverzögerung und Logik
HO ²⁰	Einschalttemperatur Heizung
HF ²⁰	Abschalttemperatur Heizung
TM	Autostart-Trigger
BR	Baudrate
AS	Autostart-Kommando
OF	Offset
SO	Messwert als Offset übernehmen
LO	Laser an
LF	Laser aus
TL	Temperaturgrenzen
PA	Alle Parameter auslesen
PR	Werkseinstellungen

¹⁹ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

²⁰ Nur bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

10 Fehlermeldungen

Tabelle 9: Fehlermeldungen

Code	Beschreibung	Aktion
E15	Zu schwache Reflexe oder Abstand zwischen Gerät (Vorderkante) und Ziel < 0,1 m	weiße Zieltafel ²¹ verwenden oder Abstand zum Ziel erhöhen
E16	Zu starke Reflexe	Weißer Zieltafel oder Filter verwenden
E17	Zu viel Gleichlicht (z.B. Sonne) oder zu starke Reflexe	Blende oder Filter oder weiße Zieltafel verwenden
E18	DX-Mode, zu schwache Reflexe oder Abstand zwischen Gerät (Vorderkante) und Ziel < 0,1 m	Weißer Zieltafel verwenden oder Abstand zum Ziel erhöhen
E19	DX-Mode: Verfahrgeschwindigkeit > 10m/s	Verfahrgeschwindigkeit des Messobjektes bzw. der Messeinrichtung verringern
E23	Innentemperatur unter eingestelltem Minimum (Kommando TL)	Heizung verwenden
E24	Innentemperatur über eingestelltem Maximum (Kommando TL)	Kühlung verwenden
E31	EEPROM Fehler, Prüfsumme falsch	Reparatur erforderlich
E51	Avalanche-Spannung konnte nicht eingestellt werden Ursache entweder zu viel Fremdlicht oder Hardware-Fehler	Fremdlichteinstrahlung überprüfen bzw. einschränken oder Reparatur erforderlich
E52	Laserstrom zu hoch / defekter Laser	Reparatur erforderlich
E53	Division durch 0	SF muss $\neq$ 0 sein oder Reparatur erforderlich
E54	Bereich PLL	Reparatur erforderlich
E55	Unbekannter Fehler	Reparatur erforderlich
E61	Falsches Kommando	Eingabe korrigieren
E62	Parameter unzulässig, ungültiges Kommando	Datenübertragung prüfen
E63	Überlauf SIO	Datenübertragung prüfen
E64	Framing-Error SIO	Datenübertragung prüfen

²¹ z.B. 3M, selbstklebende Folie matt weiß

11 PC-Interfacekabel (Option)

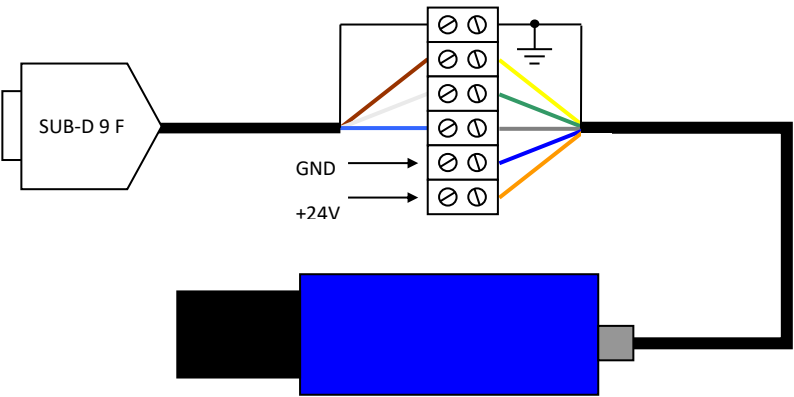


Abbildung 22: RS232-Kabel mit Stromversorgung

Tabelle 10: Pinbelegung des SUB-D9F Steckers

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

12 EG Konformitätserklärung



Hiermit erklären wir, die ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH, Schonenfahrerstr. 5, 18057 Rostock, vertreten durch die Unterzeichner, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt

Laserdistanzmessgerät LDM42A

Inklusive der Optionen -h,-d,-v, -RS422

den Bestimmungen folgender Richtlinien entspricht:

2014/30/EU EMV-Richtlinie

2011/65/EU RoHS-Richtlinie

Folgenden harmonisierte Normen wurden berücksichtigt:

IEC 61326-1:2013 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –
EMV-Anforderungen – Teil1: Allgemeine
Anforderungen

EN 50581:2012 Technische Dokumentation zur Beurteilung von
Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der
Beschränkung gefährlicher Stoffe

Folgende sonstige technische Normen wurden berücksichtigt:

EN 60825-1:2014 Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1:
Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und
Benutzerrichtlinien

Rostock, 07.07.2020

ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH

Jens Mirow
Geschäftsführer

13 Artikelnummern

Tabelle 11: Artikelnummern

Art.-Nummer	Typ	Beschreibung
10-2001-00	LDM42A	Messgerät mit RS232-Schnittstelle
10-2001-01	LDM42A-RS422	Messgerät mit RS422-Schnittstelle
10-2001-02	LDM42A-v	Messgerät mit RS232 und FPM70-Dichtungen
10-2011-00	LDM42A-h	Messgerät mit Heizung
10-2011-01	LDM42A-RS422-h	Messgerät mit RS422 und Heizung
12-2006-00	PW4-S-10	Schutzfenster Standard für LDM4x-Serie
12-2030-00	GFW2-10	Graufilter 2-fach
12-2030-01	GFW4-10	Graufilter 4-fach
12-2010-00	ARF-w	Reflexionsfolie matt/weiß, A4
12-2011-00	ARF-s	Hochreflektierende Folie silber, A4
12-2015-00	PT4x-AIR	Schutztubus für Spülluft für LDM4x-Serie
15-2000-00	CC4xA-2	Anschlusskabel 2m
15-2000-01	CC4xA-5	Anschlusskabel 5m
15-2000-02	CC4xA-10	Anschlusskabel 10m
15-2000-04	CC4xA-20	Anschlusskabel 20m
15-2000-06	CC4xA-50	Anschlusskabel 50m
15-2001-00	SDCO232-2	RS232-Kabel, D-SUB9F/Lüsterkl., 2m
17-2000-00	LDMTool	Lizenz Nummer für PC-Software LDMTool

