
Bedienungsanleitung

LDM 40 A

Version 2.5



Sehr geehrter Anwender

Lesen Sie diese Betriebsanleitung bitte vor Inbetriebnahme des Laserdistanzmessgerätes LDM 40 A sorgfältig durch.

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

Weiterentwicklungen im Sinne des technischen Fortschritts bleiben vorbehalten.

Redaktionsschluss: August 2004

Handbuchversion: V 2.5

LDM 40 A Firmwareversion: ab 1.04

Hinweis:

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

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	4
2. Sicherheitshinweise.....	5
3. Technische Daten	7
4. Messprinzip	9
5. Aufbau	10
6. Belegung Interfacekabel.....	12
Schirm und Erdung	13
Abschluss für RS 232.....	13
7. Grenzwerte Spannungen.....	14
8. Inbetriebnahme.....	15
9. Parameter	16
10. Funktionen	22
Befehle für Distanzmessung	22
Aus- und Eingänge.....	23
11. Übertragungsprotokoll	25
12. Fehlermeldungen	26
13. PC-Interfacekabel (Option).....	27
14. Service und Wartung	28

1. Allgemeines

Der Laserdistanzsensor LDM 40 A ist für die mobile und stationäre Distanzmessung ausgelegt.

Besondere Merkmale sind:

- Betrieb im extremen Außentemperaturbereich mit hoher Genauigkeit und Reichweite
- großer Betriebsspannungsbereich 10 V= bis 30 V= aus dem KFZ-Bordnetz, einem Industrie-Gleichspannungsnetz oder einem Gleichspannungsnetzteil
- kleine, konstante Leistungsaufnahme <1,5 W (ohne I_{Alarm})
- große Reichweite für Distanzmessungen, mit zusätzlichen Reflektoren¹ auf dem Zielobjekt über 100 m möglich (in Abhängigkeit von der Reflektivität und den Umgebungsbedingungen)
- einfaches Anzielen durch einen sichtbaren Laserpunkt am Messobjekt
- flexibles, verlängerungsfähiges Interfacekabel für Versorgungsspannung, bidirektionale Datenschnittstelle, Schaltausgang und Analogausgang
- 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 möglich

¹ 3M, Typ 3270, 3290, 5290

2. Sicherheitshinweise

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



Gefahr durch Laserstrahlung oder elektrischen Schlag.
Das LDM 40 A 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 Gerätes führen.

Für den Betrieb des LDM 40 A ist ausschließlich eine Gleichspannung 10 V bis 30 V zu verwenden.

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 LDM 40 A nicht in Betrieb, wenn optische Teile beschlagen oder verschmutzt sind.
- Berühren Sie optische Teile des LDM 40 A nicht mit bloßen Händen.
- Entfernen Sie Staub und Schmutz vorsichtig von optischen Bauteilen.
- Schützen Sie das LDM 40 A bei Einsatz und Transport vor Stößen.
- Schützen Sie das LDM 40 A vor Überhitzung. Setzen Sie es insbesondere bei der Aufbewahrung in Kraftfahrzeugen nicht der direkten Sonneneinstrahlung aus.
- Das LDM 40 A ist entsprechend der Schutzart IP 65 spritzwasser- und staubgeschützt.

- Das LDM 40 A ist ein Lasergerät der Laserklasse 2 DIN EN 60825-1:2001-11



Vorsicht:

Laserstrahlung Klasse 2, wenn Abdeckung geöffnet nicht in den Strahl blicken!

3. Technische Daten

Messbereich ² :	0,1 bis 30 m auf natürliche Oberflächen, in Abhängigkeit vom Reflexionsgrad der Oberfläche über 100 m möglich
Messgenauigkeit ³ :	± 2 mm bei definierten Messbedingungen ⁴ , ± 3 mm (+15 °C bis +30 °C), ± 5 mm (-10 °C bis +50 °C)
Messwertauflösung:	0,1 mm, frei skalierbar
Reproduzierbarkeit ⁵ :	$\pm 0,5$ mm
Messzeit:	0,16 bis 6 s oder 0,1 s (10 Hz) auf weiße Oberfläche
Laserdivergenz ⁶ :	0,6 mrad
Betriebstemperatur:	- 10 °C bis + 50 °C
Lagertemperatur:	- 20 °C bis + 70 °C
Schockfestigkeit:	10 g / 6 ms Dauerschock nach DIN ISO 9022-3-31-01-1
Versorgungsspannung:	10 V bis 30 V Gleichspannung
Leistungsaufnahme:	abhängig vom Einsatzbetrieb < 0,4 W im Standby, < 1,5 W bei Distanztracking
Datenschnittstelle ⁷ :	RS 232/RS 422, Baudrate 2400..38400, Format 8N1 (fest)

² abhängig von Zielreflektivität, Fremdlichtbeeinflussung und atmosphärischen Bedingungen

³ statistische Streuung 95 %

⁴ auf weißer, ebener und senkrechter Fläche bei Stillstand oder kontinuierlicher Bewegung, ca. 20 °C

⁵ abhängig von Zielreflektivität, Fremdlichtbeeinflussung und atmosphärischen Bedingungen

⁶ in einer Entfernung von 10 m beträgt der Strahldurchmesser 6 mm, in 100 m beträgt er 6 cm

⁷ umschaltbar, von geschultem Personal durchzuführen

Digitaler Schaltausgang:	programmierbare Schaltschwelle und Hysterese, „high-side-Schalter“, belastbar bis 0,5 A
Analogausgang:	Stromausgang 4 mA bis 20 mA, programmierbare Distanzbereichsgrenzen, Lastwiderstand $\leq 500 \Omega$, Genauigkeit $\pm 0,15 \%$, Temperaturdrift $< 50 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
Triggereingang:	externe Triggerung, Impulshöhe 5 V, Triggerflanke einstellbar, Triggerdelay einstellbar
Augensicherheitsklasse:	Laserklasse 2 nach DIN EN 60825-1:2001-11
Wellenlänge:	650 nm (sichtbar)
Abmessungen (LxBxH):	182 mm x 96 mm x 50 mm
Masse:	850 g
Schutzklasse:	IP 65

4. Messprinzip

Das LDM 40 A arbeitet auf Basis der Phasenvergleichsmessung. Dazu werden modulierte, sichtbare Laserstrahlen in verschiedenen Frequenzen ausgesendet. Das vom Messobjekt diffus reflektierte Licht wird mit dem Referenzsignal verglichen und ein Mikroprozessor errechnet aus der Phasenverschiebung mm-genau die Distanz.

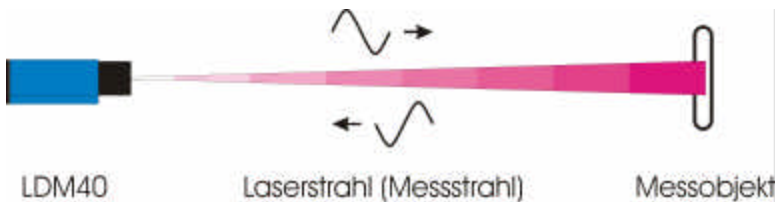


Bild 1 Messprinzip

Das Auslösen einer Distanzmessung kann auf verschiedene Arten erfolgen:

- manuell am PC mit Terminalprogramm
- automatisch durch Parametrierung des Autostartkommandos
- dauerhaft durch Modus Distanztracking
- fernbedient durch externe Triggerung

Die Beschreibung zu diesen Punkten finden Sie in → Abschnitt 9 „Parameter“ und → 10 „Funktionen“ der Betriebsanleitung.

5. Aufbau

Das LDM 40 A erhalten Sie zusammen mit dem ca. 2 m langen Interfacekabel und der Betriebsanleitung.

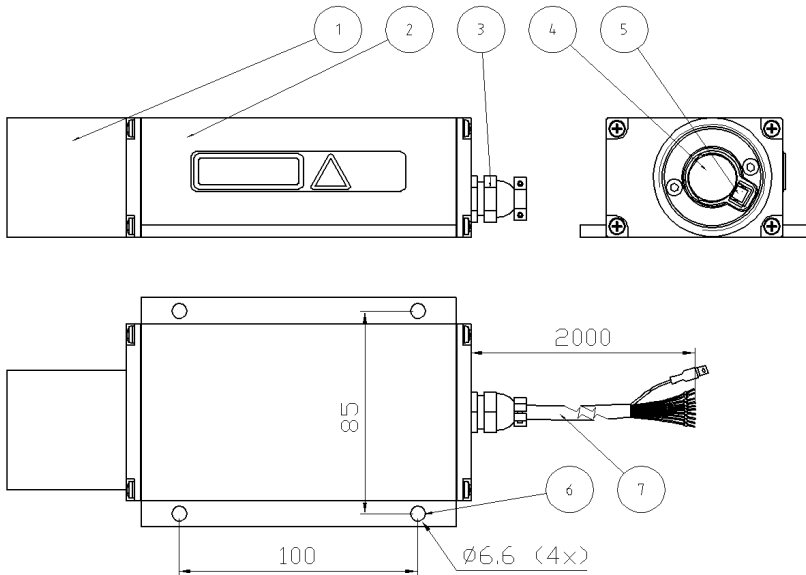


Bild 2 Technische Zeichnung

1	Staurohr am Frontdeckel
2	Gehäuse
3	Stopfbuchse für Durchführung Interfacekabel im Rückdeckel
4	Empfangsoptik
5	Sendeoptik
6	Löcher für Befestigung (4x)
7	Interfacekabel

Das Gehäuse besteht aus robustem, korrosionsbeständigen Aluminium-Strangguss mit korrosionsbeständigen Front- und Rückdeckeln. In der Grundplatte befinden sich 4 Löcher zur Befestigung des Gerätes (→ Bild 2 Technische Zeichnung).

Zum Schutz der Optiken vor Staub, Berührung, mechanischen Einflüssen usw. ist am Gehäuse ein Staurohr befestigt. Dieses lässt sich auf Kundenwunsch beliebig verlängern aber auch entfernen⁸. Bei einem unqualifizierten Entfernen des Staurohrs wird der korrekte Messbetrieb nicht mehr garantiert!

Durch den Rückdeckel ist das 2 m lange Interfacekabel IP 65-gerecht geführt.

Um den Abstand zwischen der Messstelle und dem SPS / PC / Spannungsversorgung entsprechend den örtlichen Messbedingungen zu vergrößern, kann das Interfacekabel unter Verwendung eines geschirmten Kabels verlängert werden⁹.

⁸ Bitte Ihren Ansprechpartner kontaktieren!

⁹ u.U. Abweichung von Schnittstellen-Spezifikation!

6. Belegung Interfacekabel



Achtung: Die Kabelenden liegen frei! Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass Kurzschlüsse vermieden werden!
Der Kabelschirm ist niederohmig mit Erde zu verbinden.

Das Interfacekabel ist folgendermaßen beschaltet:

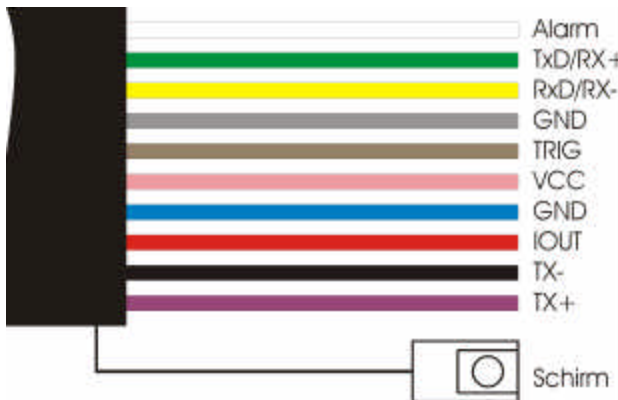


Bild 3 Farbcodes Interfacekabel

Nr.	Farbcode	Bezeichnung	Funktion bei RS 232	Funktion bei RS 422
1	weiß	ALARM	digitaler Schaltausgang	digitaler Schaltausgang
2	grün	TxD / RX+	RS 232 Sendedaten	RS 422 Empfangsdaten +
3	gelb	RxD / RX-	RS 232 Empfangsdaten	RS 422 Empfangsdaten -
4	grau	GND	Massepotential	Massepotential
5	braun	TRIG	externe Synchronisation	externe Synchronisation
6	orange oder rosa	VCC	Versorgungsspannung	Versorgungsspannung
7	blau	GND	Massepotential	Massepotential
8	rot	IOU	Stromausgang	Stromausgang
9	schwarz	TX-	RS 422 Sendedaten -	RS 422 Sendedaten -
10	violett	TX+	RS 422 Sendedaten +	RS 422 Sendedaten +

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

Erfolgt die Datenübertragung über RS 232 wird empfohlen, Ader 4 (grau, GND) als Signalmasse und Ader 7 (blau, GND) als Versorgungsmasse zu nutzen!

Grenzwerte der Spannungen, Belastungen und logischer Pegel entsprechen den Normen RS 232 bzw. RS 422.

Alle Ausgänge sind dauerkurzschlussfest.

Schirm und Erdung

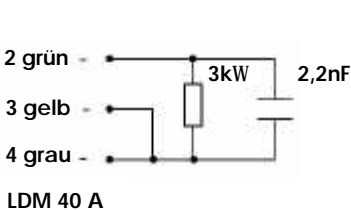
Der Kabelschirm ist niederohmig mit Erde zu verbinden. Für die Verlängerung des Anschlusskabels sind nur hochwertige abgeschirmte Kabel zu verwenden.

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 „Hängen bleiben“ des Messgerätes).

Ist kein Potentialausgleich möglich, montieren Sie bitte das LDM 40 A isoliert vom Geräteträger (Nylon-Schrauben und Scheiben verwenden).

Abschluss für RS 232

(bei Nichtverwendung bzw. offenen Anschlüssen)



Offene Datenleitungen sind unbedingt zu vermeiden, da sie auf Störeinflüsse empfindlich reagieren (EMV). Bei nicht beschalteter RS 232 ist eine Abschlusschaltung zu empfehlen. Diese muss durch den Kunden realisiert werden (Schaltbild links).

Bitte beachten Sie die RS 232 Norm. Die RS 232 Leitungen dürfen maximal auf 15 m verlängert werden. Alternativ kann die RS 422 verwendet werden (paarweise verdrehte und geschirmte Leitung verwenden, bis max. 300 m Leitungslänge, Abschlusswiderstand 100 Ω).

7. Grenzwerte Spannungen

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	$\pm 25 \text{ V}$	kurzschlussfest

Ausgangsspannungen:

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

Alle Ausgänge sind dauerkurzschlussfest.



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

8. Inbetriebnahme

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

Die Kabelanschlüsse sind entsprechend der Vorschrift aufzulegen. Zur Inbetriebnahme benötigen Sie einen PC mit entsprechender Datenschnittstelle und ein Terminalprogramm.

Bei der Inbetriebnahme ist das LDM 40 A an der Messstelle gegen das Messobjekt auszurichten und seine Position stabil zu halten. Bei Messung auf ein konstantes Messobjekt (Maschinen- oder Anlagenteil) sollte Messobjekt idealerweise eine homogene, helle Oberfläche besitzen.



Achtung: keine Retroreflektoren verwenden!

Das Ausrichten des LDM 40 A wird durch den sichtbaren¹⁰ Laserpunkt erleichtert, dieser lässt sich bequem per PC einschalten. Der Betriebsspannungsanschluss erfolgt an die entsprechenden Enden des Interfacekabels. Eine Zerstörung der Elektronik durch Falschpolung wird durch den internen Verpolungsschutz verhindert.

¹⁰ Abhängig vom Umgebungslicht und Messziel

9. Parameter

Das LDM 40 A lässt sich sehr umfangreich mit dem PC konfigurieren. Diese Vielfalt bietet dem Anwender ein großes Spektrum von Einsatzmöglichkeiten.

Über den Befehl ID[Enter] wird das Menü mit den Einstellkommandos aufgerufen.

LDM 40, s/n xxxxxxx, V 1.04

```

DT[Enter].....distancetracking
DW[Enter].....distancetracking with cooperative target (10Hz)
DF[Enter].....distance measurement with ext.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]
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..Iout=const., ALARM=const.
                                1..Iout=4mA, ALARM: OFF@AH>0, ON@AH<0
                                2..Iout=20mA, 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
RB[Enter] / RBx.x[Enter]...display/set distance of Iout=4mA
RE[Enter] / REx.x[Enter]...display/set distance of Iout=20mA
TD[Enter] / TDxx x[Enter]..display/set trigger delay [0..9999ms] trigger
level [0/1]
BR[Enter] / BRxxxx[Enter]..display/set baud rate [2400..38400]
AS[Enter] / ASdd[Enter]...display/set autostart command [DT/DW/DF/DM/TP/LO]
OF[Enter] / OFx.x[Enter]...display/set distance offset
LO[Enter].....laser on
LF[Enter].....laser off
PA[Enter].....display settings
PR[Enter].....reset settings

```

In Vorbereitung einer Messung kann so der Sensor durch intelligente Parametrierung optimal an die Messortbedingungen und die Messaufgabe angepasst werden.

Die Parameter bleiben bei Ausschalten des LDM 40 A erhalten! Sie können nur durch Eingabe eines neuen Wertes oder Initialisierung der Standardparameter verändert werden.

Parameter	Kürzel	Relevanz
Mittelwert	SA	Distanzmessung
Ausgabeformat	SD	Distanzmessung
Messzeit	ST	Distanzmessung
Skalierungsfaktor	SF	Distanzmessung
Alarmcenter	AC	Digitaler Schaltausgang
Alarmhysterese	AH	Digitaler Schaltausgang
Range Begin	RB	Analogausgang
Range End	RE	Analogausgang
Triggerdelay	TD	Externe Triggerung
Baudrate	BR	gesamte serielle Kommunikation
Autostart	AS	Verhalten bei Einschalten LDM40 A
Entfernungsoffset	OF	Distanzmessung
Error Mode	SE	Distanzmessung

Mittelwert (SA)

Über den angegebenen Bereich wird der Mittelwert in der Form

$$\text{Mittelwert } x = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad (20)$$

gebildet.

Ausgabeformat Entfernungswert (SD)

Für die Ausgabe der Messwerte kann zwischen dezimaler (D) und hexadezimaler (H) Ausgabe gewählt werden.

Die Ausgabe hat Auswirkung auf alle Kommandos, die einen Entfernungswert anzeigen.

Hex-Format: <SPACE>xxxxxx<CR><LF>, x=0...F, Auflösung 1 mm (SF1),

negative Zahlen: Zweierkomplement,

Fehler: Exx<CR><LF>,

Entf: 34,56789...m, SF 1, Ausgabe: _008708<CR><LF>

Entf: 34,56789...m, SF10, Ausgabe: _05464F<CR><LF>

Messzeit (ST)

Die Messzeit ist ein direkt an das Messverfahren gekoppelter Parameter. Prinzipiell gilt, je schlechter die Oberfläche des Messobjektes reflektiert, desto länger benötigt das LDM 40 A die Distanz mit der angegebenen Genauigkeit zu bestimmen. Bei schlechter Reflektivität und zu geringer Messzeit kann es beispielsweise passieren, dass eine Fehlermeldung E15 ausgegeben wird (siehe → Abschnitt „Fehlermeldungen“). In diesem Fall muss die Messzeit erhöht werden.

Der verfügbare Wertebereich der Messzeit ist 0 bis 25. Es gilt: je höher der eingestellte Wert, desto größer die benötigte Messzeit und um so geringer die Messfrequenz.

Ausnahme ist der Wert 0. Bei dieser Einstellung bestimmt das LDM 40 A automatisch die minimale Messzeit! Werkseitig ist die Messzeit $ST = 0$ gesetzt.

Des Weiteren kann sich der Anwender über die Messzeit die Messfrequenz konfigurieren, beispielsweise um das Datenaufkommen einzuschränken oder zu Synchronisationszwecken. Als Näherung für die Berechnung der Messzeit gilt:

$\text{Messzeit} \approx ST \cdot 240 \text{ ms (außer } ST=0)$

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!

Skalierungsfaktor (SF)

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

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!

Auflösung	Maßzahl	Maßeinheit	Scale - Faktor
1 mm	134,567	m	SF1
0,1 mm	1345,671	dm	SF10
0,01 yard	147,162	yard	SF1.0936
0,01 feet	441,493	feet	SF3.28084
1 inch	52,979	100inch	SF0.3937

Alarm Center (AC)

Alarm Center entspricht der Distanz-Schaltschwelle des Schaltausgangs. Alarm Center wird in Meter eingegeben. Wird die Schwelle unter- oder überschritten schaltet der Alarmausgang in Abhängigkeit von der Alarm Hysterese von „High“ nach „Low“ oder umgekehrt.

High entspricht dabei ca. VCC – 1 V, Low 0 V.

Alarm Hysterese (AH)

Alarm Hysterese realisiert die Schalthysterese des Schaltausgangs. Alarm Hysterese wird in Meter eingegeben. Der Betrag der Hysterese entspricht dabei der Schaltverzögerung (in m), das Vorzeichen beschreibt den Logikpegel.

Range Begin (RB)

Range Begin entspricht der unteren Distanzgrenze des Analogausgangs. Range Begin wird in Meter eingegeben. Range Begin entspricht einem Strom von 4 mA. Der Wert für RB muss kleiner als RE sein!

Range End (RE)

Range End entspricht der oberen Distanzgrenze des Analogausgangs. Range End wird in Meter eingegeben. Range End entspricht einem Strom von 20 mA. Der Wert für RE muss größer als RB sein!



Achtung: Beim Setzen der Parameter RB und RE muss die Bedingung $RB < RE$ eingehalten werden, da sonst der Analogausgang bei Fehlermeldungen einen undefinierten Zustand annehmen kann!

Triggerdelay (TD)

Der Parameter Triggerdelay besteht aus zwei Unterparametern, dem eigentlichen Delay, also der Wartezeit, und dem Triggerpegel. Delay entspricht der Zeit zwischen Eingang des Triggersignals und der Ausgabe des Messwertes, sie kann maximal 9999 ms betragen. Mit dem Triggerpegel wird festgelegt, ob die Messung bei einer Low-High-Flanke (0) oder einer High-Low-Flanke (1) gestartet wird. Bei der Eingabe werden Triggerdelay und Triggerpegel durch ein Leerzeichen (20h) getrennt (siehe → 11. „Übertragungsprotokoll“)!

Baudrate (BR)

Die Baudrate kann folgendermaßen gesetzt werden: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400. Fehleingaben werden zur nächstliegenden Baudrate gerundet. Das Datenformat ist fest mit 8 Datenbit, keine Parität und 1 Stopbit.

Autostart (AS)

Mit diesem Parameter wird die Funktion festgelegt, die das LDM 40 A beim Einschalten der Spannungsversorgung ausführen soll. Möglich sind alle Eingaben, die einen Messwert als Ausgabe liefern sowie das ID-Kommando.

Wurde beispielsweise ASDT parametrisiert, beginnt das LDM 40 A beim Einschalten sofort mit Distanztracking.

Entfernungsoffset (OF)

Mit dem Entfernungsoffset kann sich der Anwender seinen Nullpunkt des Messaufbaus bequem selber festlegen.

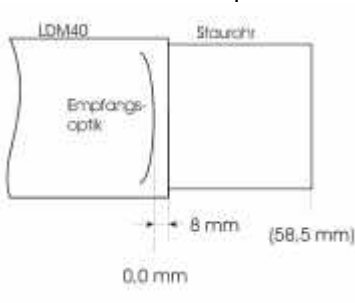


Bild 4 Geräte-Vorderkante

Der Nullpunkt des LDM 40 A (OF = 0.000000e+00) entspricht der Vorderkante der Empfangslinse (siehe → Bild 4 Geräte-Vorderkante).

Error Mode (SE)

Mit dem Parameter SE (Error Mode) lässt sich das Verhalten des Digitalen Schaltausgangs (Alarm) und/oder des Analogausgangs bei Auftreten einer Fehlmessung (E15, E16, E17) konfigurieren.

Je nach Applikation des LDM 40 muss auf Messfehler unterschiedlich reagiert werden. Während diese in bestimmten Applikationen detektiert werden müssen, ist es in anderen Applikationen praktikabel, Fehler zu ignorieren.

Um den Anwender die Möglichkeit der Fehlerbehandlung offen zu halten, wurde ab Firmware 1.04 der Parameter SE (Error Mode) eingeführt.

Die möglichen Einstellungen sind 0, 1 und 2 und haben bei Auftreten eines Fehlers folgende Auswirkung:

SE	Digitaler Schaltausgang (Alarm)	Analogausgang (4 - 20 mA)
0	Pegel der letzten gültigen Messung bleibt weiterhin erhalten	Strom der letzten gültigen Messung wird ausgegeben
1	positive Alarmhysterese = LOW negative Alarmhysterese = HIGH	Stromwert am Ausgang = 4 mA
2	positive Alarmhysterese = HIGH negative Alarmhysterese = LOW	Stromwert am Ausgang = 20 mA

10. Funktionen

Befehle für Distanzmessung

Bezeichnung	Kürzel	Bedeutung
Distanzmessung	DM	einzelne Distanzmessung
Distanztracking	DT	kontinuierliche Distanzmessung
Distanztracking weiße Zieltafel	DW	kontinuierliche Distanzmessung mit 10 Hz
Distanztracking mit Fremdtriggerung	DF	kontinuierliche Distanzmessung mit Fremdtriggerung

Bitte verwenden Sie diese Kürzel auch für das Autostart Kommando (z.B. ASDT).

Distanztracking (DM)

Startet eine Einzeldistanzmessung.

Distanztracking (DT)

Startet die kontinuierliche Distanzmessung (Messrate „ → Parameter ST“). Die Messung kann mit ESC abgebrochen werden.

Distanztracking (DW)

Für eine gleichbleibende Messrate von 10 Hz ist eine weiße Zieltafel am Messobjekt anzubringen. Die Messung kann mit ESC abgebrochen werden.

Distanztracking (DF)

Startet die kontinuierliche Distanzmessung. Die Auslösung der Messung erfolgt synchron zum Eingang TRIG (siehe → Parameter „Triggerdelay TD“). Die Messung kann mit ESC abgebrochen werden.

Aus- und Eingänge

Digitaler Schaltausgang (Alarm)

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

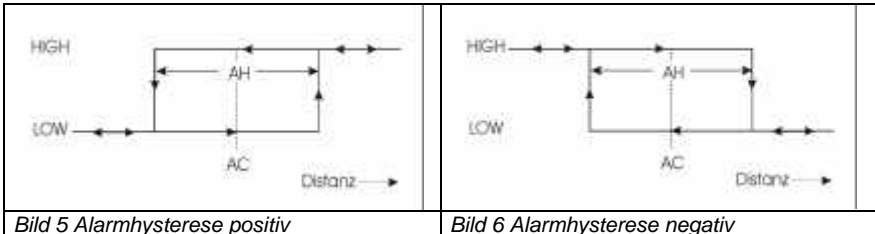


Bild 5 Alarmhysterese positiv

Bild 6 Alarmhysterese negativ

Die Konfiguration erfolgt über die Parameter Alarm Hysterese und Alarm Center (siehe → Abschnitt 9 „Parameter“).

Entscheidend für den Logikzustand des Schaltausgangs ist das Vorzeichen der Hysterese.

Bei positiver Hysterese schaltet der Ausgang auf High bei Überschreitung von Schaltschwelle + Hysterese/2 und auf Low bei Unterschreitung von Schaltschwelle - Hysterese/2.

Bei negativer Hysterese schaltet der Ausgang auf Low bei Überschreitung von Schaltschwelle + Hysterese/2 und auf High bei Unterschreitung von Schaltschwelle - Hysterese/2.

Beispiel:

AC	AH	0,8 m	0,9 m	1,0 m	1,1 m	1,2 m	1,1 m	1,0 m	0,9 m	0,8 m
1 m	(+) 0,2 m	L	L	L	H	H	H	H	H	L
1 m	- 0,2 m	H	H	H	L	L	L	L	L	H

L = Low, H = High, bei von links nach rechts zunehmender Distanz

Analogausgang

Der Analogausgang erlaubt die genormte analoge Übertragung der Distanzwerte über große Strecken mittels einer Zweidrahtleitung. Der in die Leitung eingeprägte Strom ist proportional der gemessenen Distanz in einem durch die Parameter „Range Begin“ und „Range Ende“ gekennzeichneten Distanzintervall (siehe → Abschnitt 9 „Parameter“). Der Wert des Ausgangsstroms (in mA) berechnet sich nach der folgenden Gleichung:

$$I_{OUT} = 4 \text{ mA} + 16 \cdot \left(\frac{\text{Distanzwert} - \text{Range Begin}}{\text{Range End} - \text{Range Begin}} \right) \text{ mA}$$

Ergibt die Rechnungsvorschrift bei der Überschreitung von „Range End“ einen Ausgangsstrom $> 20 \text{ mA}$ oder bei der Unterschreitung von „Range Begin“ einen Ausgangsstrom $< 4 \text{ mA}$, dann werden die jeweiligen Grenzwerte 20 mA bzw. 4 mA ausgegeben.

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

Fremdtriggerung

Die Fremdtriggerung ermöglicht die Auslösung einer Distanzmessung durch ein externes Signal in Form eines Spannungsimpulses von 5 Volt . Der Anwender konfiguriert die gewünschte Verzögerung sowie die Impulsflanke, auf die getriggert werden soll (siehe Abschnitt → „Triggerdelay (TD)“. Anschließend muss das LDM 40 A in den Fremdtrigger-Modus geschaltet werden.

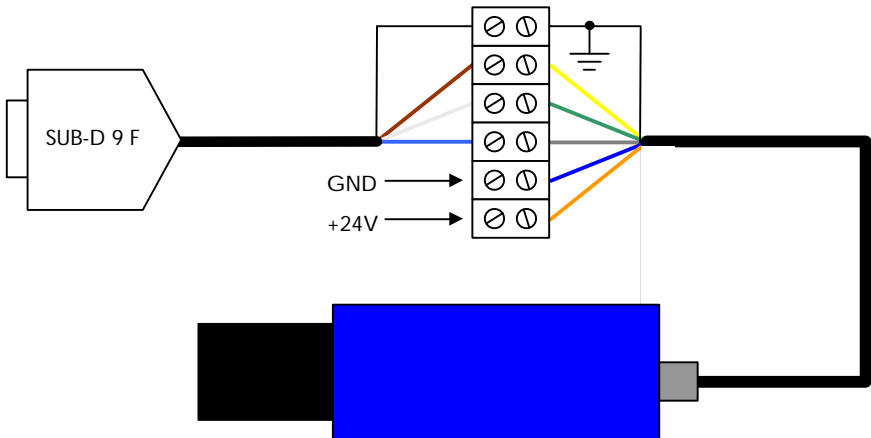
11. Übertragungsprotokoll

ASCII-String	Abschluss	Beschreibung
ID	Enter (0Dh)	Aufruf der Befehlsliste
DT	Enter (0Dh)	Start Distanztracking
DF	Enter (0Dh)	Modus Distanzmessung durch externe Triggerung
DM	Enter (0Dh)	Einzel-Distanzmessung
DW	Enter (0Dh)	Distanztracking
TP	Enter (0Dh)	Innentemperatur [°C]
SA	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Messzeit 0...25
SE	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Error Mode
SF	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Skalierungsfaktor
AC	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Alarmcenter [m]
AH	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Alarm-Hysterese [m]
RB	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Distanz [m] für Iout= 4 mA
RE	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Distanz [m] für Iout= 20 mA
TD	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Triggerdelay [ms] und Triggerpegel
BR	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Baudrate (2400...38400)
AS	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Autostartkommando
OF	Enter (0Dh)	Einstellung / Anzeige Entfernungsoffset
LO	Enter (0Dh)	Einschalten Laser
LF	Enter (0Dh)	Ausschalten Laser
PA	Enter (0Dh)	Anzeige Einstellwerte
PR	Enter (0Dh)	Reset Einstellwerte

12. Fehlermeldungen

Code	Beschreibung	Aktion
E15	zu schwache Reflexe oder Abstand zwischen Gerät (Vorderkante) und Ziel < 0,1 m	Zieltafel verwenden oder Abstand zum Ziel erhöhen
E16	zu starke Reflexe	Zieltafel oder Filter verwenden
E17	zu viel Gleichlicht (z.B. Sonne)	Filter oder Blende verwenden
E23	Temperatur unter – 10°C	Heizung verwenden
E24	Temperatur über + 50°C	Kühlung verwenden
E31	EEPROM Fehler Prüfsumme	Reparatur erforderlich
E51	Avalanche-Spannung konnte nicht eingestellt werden	Reparatur erforderlich
E52	Laserstrom zu hoch oder defekter Laser	Reparatur erforderlich
E53	Division durch 0	Reparatur erforderlich
E54	Bereich PLL	Reparatur erforderlich
E55	Unbekannter Fehler	Reparatur erforderlich
E61	Falsches Kommando	Eingabe korrigieren
E62	Paritätsfehler SIO	Datenübertragung prüfen
E63	Überlauf SIO	Datenübertragung prüfen
E64	Framing-Error SIO	Datenübertragung prüfen

13. PC-Interfacekabel (Option)



RS 232 - Kabel mit Stromversorgung für LDM 40 A

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

Nr.	LDM 40 A	Farbcode	Bezeichnung LDM 40 A / RS 232
	Schirm	-	Kabel-Schirmung
	1	weiß	ALARM
	2	grün	TxD
	3	gelb	RxD
	4	grau	GND
	5	braun	TRIG
	6	orange oder rosa	VCC
	7	blau	GND
	8	rot	IOUT
	9	schwarz	TX-
	10	violett	TX+

Nur hochwertige abgeschirmte Kabel verwenden.

14. Service und Wartung

Zur Überprüfung aller Funktionen und zur Sicherung Ihres betrieblichen Prozesses wird empfohlen, den Sensor LDM 40 A im jährlichen Rhythmus beim Hersteller überprüfen zu lassen. Sollte einmal eine Reparatur erforderlich sein, senden Sie bitte den Sensor sorgfältig verpackt ein. Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler.