
Handbuch

LDM42E

Version 1.9



CE

Sehr geehrter Anwender,

lesen Sie diese Betriebsanleitung bitte vor Inbetriebnahme des Laserdistanzmessgerätes LDM42E 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: Juni 2021
Firmware-Version: ≥ 20.90
Handbuchversion: V 1.9
Datei: Handbuch_LDM42E_DE_V1.9.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
1.9	14.06.2021	Wechsel zu LDM42E
1.8	08.04.2021	Ethernet geändert
1.7	07.02.2020	Kleinere Änderungen
1.6	26.07.2018	Max. Trigger-Spannung
1.5	29.06.2016	Kap. 8.1, Abb. 7, MTBF E19 hinzugefügt
1.4	16.03.2015	Neues Design

ASTECH GmbH, Schonenfahrerstr. 5, D-18057 Rostock

Internet www.atech.de E-Mail info@atech.de

Telefon +49 (0)381 / 44073-0 Telefax +49 (0)381 / 44073-20

I. Inhaltsverzeichnis

I.	Inhaltsverzeichnis	3
II.	Abbildungsverzeichnis	6
III.	Tabellenverzeichnis	7
1	Allgemeines	8
2	Sicherheitshinweise	10
2.1	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	10
2.2	Sachgemäße Verwendung.....	10
2.3	Unsachgemäße Verwendung.....	10
2.4	Laserklassifizierung.....	11
2.5	Elektrische Anschlussbedingungen.....	12
2.6	Wichtige Hinweise für den Betrieb.....	12
3	Technische Daten	13
4	Mechanischer Aufbau	15
5	Elektrischer Anschluss	17
5.1	Anschlüsse an der Geräterückseite.....	17
5.2	Anschlussbelegung.....	18
5.3	Schirm und Erdung.....	20
6	Grenzwerte Spannungen	21
7	Inbetriebnahme	22
7.1	Inbetriebnahme über RS232.....	22
7.2	Inbetriebnahme über Ethernet.....	23
8	Kommandos und Parameter	26
8.1	Allgemeines.....	26
8.2	DT – distance tracking.....	27

8.3	DS – distance tracking (<7 m).....	27
8.4	DW – distance tracking with target board (10 Hz).....	27
8.5	DX – distance tracking with target board (50 Hz)	28
8.6	DF – distance measurement with external trigger.....	28
8.7	DM – distance measurement.....	29
8.8	TP – internal temperature [°C].....	29
8.9	SA – display/set average value [1..20].....	29
8.10	SD – display/set display format [d/h/s].....	29
8.11	ST – display/set measure time [0..25]	30
8.12	SF – display/set scale factor	31
8.13	SE – display/set error mode [0/1/2]	32
8.14	AC – display set ALARM center	32
8.15	AH – display/set ALARM hysteresis.....	33
8.16	AW – display/set ALARM width	33
8.17	HO – display/set Temperature for heating on.....	33
8.18	HF – display/set Temperature for heating off ¹⁵	34
8.19	RMx y z – display/set remove measurement.....	34
8.20	TDx y – display/set trigger delay trigger level.....	35
8.21	TMx y – display/set trigger mode trigger level	35
8.22	BR – display/set baud rate [2400..38400]	37
8.23	AS – display/set autostart command	37
8.24	OF – display/set distance offset.....	37
8.25	SO – set current distance to offset.....	37
8.26	LO – Laser on.....	38

8.27	LF – laser off	38
8.28	PA – display settings	38
8.29	PR – reset settings	38
9	Aus- und Eingänge	39
9.1	Ethernet und Telnet	39
9.2	UDP und TCP	40
	Aufbau Steuerbyte bei TCP:.....	41
9.3	Serielle Schnittstelle RS232.....	42
9.4	Ausgabeformat Ethernet und RS232	43
9.5	Digitaler Schaltausgang (Alarm)	44
9.6	Triggereingang.....	46
10	Befehlsliste	47
11	Fehlermeldungen	49
12	EG Konformitätserklärung	50
13	Artikelnummern	51

II. **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1 : Messprinzip.....	8
Abbildung 2 : Gerätekenzeichnung Laserstrahlung Klasse 2.....	11
Abbildung 3 : Maßzeichnung.....	15
Abbildung 4 : Lage des Nullpunktes.....	16
Abbildung 5 : LDM42E-Anschlüsse	17
Abbildung 6 : Isolierte Montage.....	20
Abbildung 7 : Programm LDMTTool	23
Abbildung 8 : Programm EtherTool	24
Abbildung 9 : Funktion bei Trigger-Pegel = 1	36
Abbildung 10 : Funktion bei Trigger-Pegel = 0	37
Abbildung 11 : Beispieldarstellung Telnet Programm	39
Abbildung 12 : Digitaler Schaltausgang mit positiver und negativer Hysterese	45

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : Technische Daten.....	13
Tabelle 2 : Anschlüsse des LDM42E	17
Tabelle 3 : Pinbelegung Stromversorgung	18
Tabelle 4 : Pinbelegung Fast Ethernet	18
Tabelle 5 : Pinbelegung Serielle Schnittstelle RS232	19
Tabelle 6 : Pinbelegung Programmierkabel RS232.....	20
Tabelle 7 : Eingangsspannungen	21
Tabelle 8 : Ausgangsspannungen	21
Tabelle 9 : Ausgabeformate	29
Tabelle 10 : Beispiele für den Skalierungsfaktor	32
Tabelle 11 : Bedeutung von SE	32
Tabelle 12 : TCP/UDP Datenfeld.....	41
Tabelle 13 : TCP Steuerbyte	42
Tabelle 14 : Struktur Control-Telegramm	42
Tabelle 13 : Ausgabeformat	43
Tabelle 12 : Befehle des LDM42E	47
Tabelle 13 : Fehlermeldungen.....	49
Tabelle 14 : Artikelnummern.....	51

1 Allgemeines

Das LDM42E ist ein Laser-Distanzmessgerät, welches Entfernungen im Bereich von 0,1 m bis über 100 m punktgenau misst. Durch den roten Lasermesspunkt ist das Messziel eindeutig zu identifizieren.

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

Das Gerät arbeitet auf Basis der Phasenvergleichsmessung. Dabei wird 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 mm-genau bestimmen.

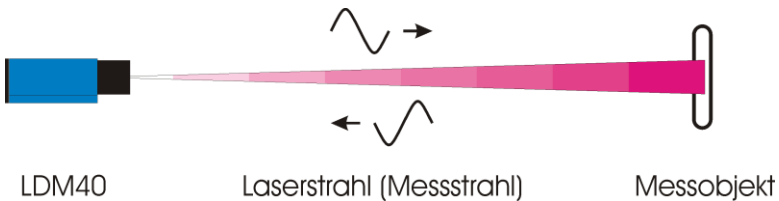


Abbildung 1 : Messprinzip

Das Auslösen einer Distanzmessung kann auf verschiedene Arten erfolgen:

- Senden eines Kommandos mittels PC oder einer anderen Steuereinheit
- entsprechende Parametrierung des Autostartkommandos und Anlegen der Versorgungsspannung
- durch externe Triggerung (im Fremdtrigger-Mode)

Die Beschreibung zu diesen Punkten finden Sie in Abschnitt 8, Kommandos und Parameter dieses Handbuchs.

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 $<1,5 \text{ W}^1$ (ohne I_{Alarm})
- große Reichweite für Distanzmessungen, mit zusätzlicher weißer Zieltafel oder Reflexfolie² auf dem Zielobjekt über 100 m möglich (in Abhängigkeit von der Reflektivität und den Umgebungsbedingungen)
- einfaches Anzielen durch einen sichtbaren Laserpunkt am Messobjekt
- Fast Ethernet Port für die Eingabe der Befehle für die Messfunktionen und Ausgabe der Messwerte über einen PC oder eine Steuerung (Telnet-Verbindung)
- 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 (LDM41/42A /h)

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

³ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (LDM41/42A /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 LDM42E 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 LDM42E 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 des LDM42E dürfen nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden.
- Das LDM42E 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 (Materialien, die teilweise Licht durchlassen aber nicht transparent sind, z.B. Styropor, Wachs, verschiedene Kunststoffe usw.) können einen zu großen Messwert ergeben, da auch Licht durch tieferen Schichten reflektiert wird.
- Sich schnell ändernde Messbedingungen können das Messergebnis verfälschen.

2.4 Laserklassifizierung

Das LDM42E ist ein Lasergerät der Laserklasse 2, ≤ 1 mW basierend auf der Norm EN60825-1:2014, Klasse 2.

Vorsicht: Laserstrahlung Klasse 2, nicht in den Strahl blicken!



Abbildung 2 : Gerätekennezeichnung Laserstrahlung Klasse 2

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 Kennezeichnung (siehe Abbildung 2) 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.

Laserstrahl nicht gegen Personen richten.

Dieses Gerät darf ohne zusätzliche technische Schutzmaßnahmen eingesetzt werden.

2.5 Elektrische Anschlussbedingungen

Das LDM42E ist ausschließlich mit einer Gleichspannung im Bereich von 10 V bis 30 V zu betreiben. Es ist ausschließlich der dafür vorhandene Steckverbinderanschluss 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 LDM42E nicht in Betrieb, wenn optische Teile beschlagen oder verschmutzt sind.
- Berühren Sie optische Teile des LDM42E nicht mit bloßen Händen.
- Entfernen Sie Staub und Schmutz vorsichtig von optischen Bauteilen.
- Schützen Sie das LDM42E bei Einsatz und Transport vor Stößen.
- Schützen Sie das LDM42E vor Überhitzung.
- Schützen Sie das LDM42E vor starken Temperatur-schwankungen.
- Das LDM42E 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 bis 30 m auf natürliche Oberflächen, in Abhängigkeit vom Reflexionsgrad der Oberfläche bzw. mit zusätzlichen Reflektoren über 100 m möglich ⁵
Messgenauigkeit ⁶	±2 mm bei definierten Messbedingungen ⁷ ±3 mm (+15 °C ... +30 °C) ±5 mm (-10 °C ... +50 °C)
Messwertauflösung	ab 0,1 mm, frei skalierbar, Standard 1 mm
Reproduzierbarkeit ⁸	±0,5 mm
Messzeit	0,24 bis 6 s einstellbar oder automatisch im DT-Mode 0,1 s (10 Hz) im DW-Mode auf weiße Oberfläche 20 ms (50 Hz) im DX-Mode auf weiße Oberfläche
Verfahrensgeschwindigkeit	≤4 m/s im DX-Mode (nur LDM42E)
Beschleunigung	≤2,5 m/s ² im DX-Mode (nur LDM42E)
Betriebstemperatur	-10 °C bis +50 °C -40 °C bis +50 °C (nur -h Option)
Lagertemperatur	-40 °C bis +70 °C
Versorgungsspannung	10 V bis 30 V Gleichspannung (verpolsicher) ⁹
Leistungsaufnahme	abhängig vom Einsatzbetrieb < 2,5 W im Standby < 3,5 W bei Distanztracking < 24 W bei aktiver Heizung (nur -h Option)

⁴ abhängig von Zielreflektivität, Fremdlichtbeeinflussung und atmosphärischen Bedingungen

⁵ z.B. 3M, selbstklebende Folie matt weiß bzw. bei größerer Distanz Reflexfolie Typ 3290

⁶ statistische Streuung 95 %

⁷ auf weißer, ebener und senkrechter Fläche bei Stillstand oder kontinuierlicher Bewegung, +15 bis +30 °C

⁸ abhängig von Zielreflektivität, Fremdlichtbeeinflussung und atmosphärischen Bedingungen⁸

⁹ Bei Geräten mit Heizung (LDM42E-h) bitte nur 24V DC verwenden, da die Heizung direkt aus der Versorgungsspannung gespeist wird.

Datenschnittstelle	- Fast Ethernet 10/100 Mbit (Telnet, (TCP/IP, UDP) - RS232 für Inbetriebnahme, Baudrate 2400...115200 (Standard 38400)
Digitaler Schaltausgang	programmierbare Schaltschwelle und Hysterese, „high-side-Schalter“, belastbar bis 0,5 A, HIGH = UB - 2 V, LOW < 2 V
Digitaleingang ¹⁰	externe Triggerung, Impulshöhe 3 bis 20 V, Impulslänge ≥ 1 ms, Start Messung 5 ms + eingestellte Verzögerungszeit, Triggerflanke und Trigger delay einstellbar (0 ms ... 9999 ms),
EMV	EN 61326-1
Schockfestigkeit	10 g / 6 ms Dauerschock nach DIN ISO 9022-3-31-01-1
Laserklasse	Laserklasse 2, basierend auf der Norm EN60825- 1:2014, Klasse 2
Wellenlänge	650 nm (rot sichtbar)
Laserdivergenz ¹¹	0,6 mrad
Winkeltoleranz Laser	besser $\pm 1^\circ$ zur Grundplatte
MTBF	30.000 h, 24/7, Betriebstemperatur +25 °C
Anschluss Power, I/O	5-pol. M12-Flanschdose, A codiert
Anschluss Ethernet	4-pol. M12-Flanschdose, D codiert
Anschluss RS232	4-pol. M12-Flanschstecker, A codiert
Abmessungen (LxBxH)	212 mm x 96 mm x 50 mm
Bohrmaße für Montage	100 mm x 85 mm, 4 x M6 Bohrung
Masse	ca. 800 g
Schutzklasse	IP 65 (spritzwasser- und staubgeschützt)

¹⁰ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (LDM42E-h)

¹¹ in einer Entfernung von 10 m beträgt der Strahldurchmesser 6 mm, in 50 m beträgt er 3 cm und in 100 m beträgt er 6 cm

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.

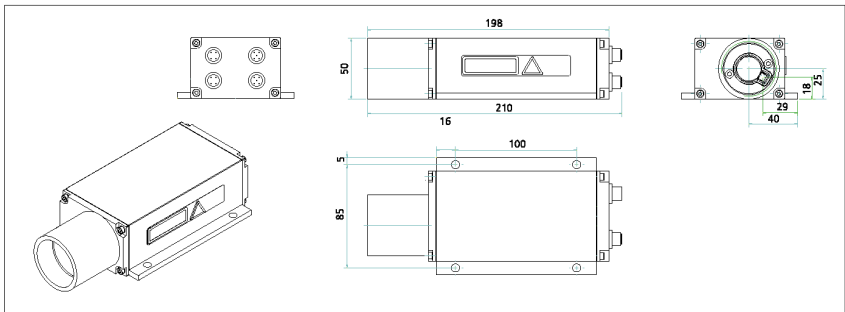


Abbildung 3 : Maßzeichnung

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 befinden sich die Interfacebuchsen. Es sind verschieden lange Interfacekabel lieferbar (Standard 2 m, optional 5 oder 10 m).

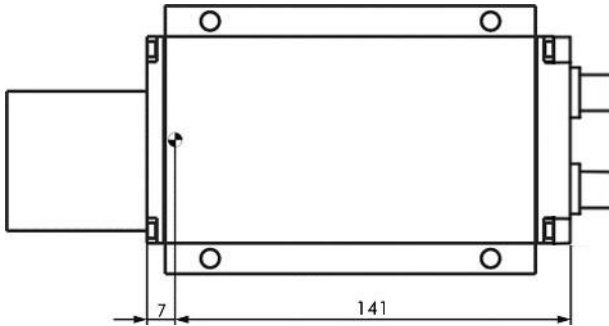


Abbildung 4 : Lage des Nullpunktes

Der Nullpunkt des LDM42E 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 (siehe Kapitel 8.24 OF – display/set distance offset)

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Anschlüsse an der Geräterückseite

Die Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite des Sensors. Dabei handelt es sich um 4 zum Gehäuse nach IP 65 abgedichtete Buchsen für schirmbare Rundsteckverbinder in Metallausführung Standard M12. Der Einsatz dieser Steckverbinder garantiert eine optimale Schirmung sowie eine hohe IP-Schutzart. Folgende Anschlusssteckverbinder sind zu verwenden:

Tabelle 2 : Anschlüsse des LDM42E

Anzahl	Typ Steckverbinder	Verwendung
1	Kabelstecker 4-polig (Standard M12, D-kodiert)	Fast Ethernet 10/100
1	Kabelstecker 5-polig (Standard M12, A-kodiert)	RS232
1	Kabeldose 5-polig (Binder Serie 713 A-Codierung)	Stromversorgung, Schalt- ausgang und Triggereingang



Hinweis: Es sind verschiedene Steckverbinder und Kabel lieferbar. Bitte beachten Sie, dass **nur abgeschirmte Steckverbinder und abgeschirmte Kabel** zu verwenden sind.

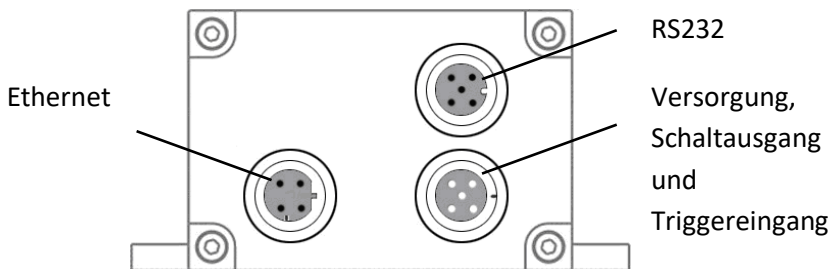


Abbildung 5 : LDM42E-Anschlüsse

5.2 Anschlussbelegung

Stromversorgung

Die Stromversorgung erfordert eine Gleichspannung 10 V bis 30 V. Der Triggereingang ermöglicht die Auslösung einer Distanzmessung durch ein externes Signal in Form eines Spannungsimpulses von 3 V bis 20 V (nur Modus DF siehe Abschnitt 8.6).

Tabelle 3 : Pinbelegung Stromversorgung

Pin	Bezeichnung	Farbe	Bemerkung
1	VCC	braun	Stromversorgung 10 bis 30 V
2	OUT	weiß	Schaltausgang
3	GND	blau	Stromversorgung 0 V
3	CONFIG	schwarz	nicht verwenden (nur für Service)
5	TRIGGER	grau	Triggereingang 3 bis 20 V (Bezugspotential GND)

Fast Ethernet

Das LDM42E besitzt einen genormten Anschluss für Rundsteckverbinder Standard M12 mit D-Codierung für Ethernet.

Tabelle 4 : Pinbelegung Fast Ethernet

Pin	Bezeichnung	Bemerkung
1	TD+	TD+, RJ45: 1 = weiß/orange
2	RD+	RD+, RJ45: 3 = weiß/grün
3	TD-	TD-, RJ45: 2 = orange
4	RD-	RD-, RJ45: 6 = grün



Hinweis: Verwenden Sie nur normgerechte Anschluss-Stecker und Ethernetkabel.

Serielle Schnittstelle RS232



Hinweis: Alle Befehle aus Kapitel 8 sind über die RS232 als auch über Ethernet (Telnet) möglich! Auf die Verwendung der RS232 kann daher meistens verzichtet werden!

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 LDM42E genutzt werden. Nutzen Sie das Programmierkabel und das Programm LDMTTool zur Konfiguration.



Hinweis: Während einer Verbindung mit dem Telnet-Client wird die Empfangsleitung der seriellen Schnittstelle RS232 des LDM42E deaktiviert. Wird die Telnetverbindung beendet, ist die vollständige Nutzung der RS232 wieder möglich.

Bitte beachten Sie die RS232-Norm. Die RS232 Leitungen dürfen maximal auf 15 m verlängert werden.

Tabelle 5 : Pinbelegung Serielle Schnittstelle RS232

Pin	Bezeichnung	Farbe	Bemerkung
1	RxD	braun	Empfangsleitung
2	TxD	weiß	Sendeleitung
3	GND	blau	Bezugspotential



Hinweis: Nach erfolgter Programmierung ist das RS232-Kabel zu entfernen und der RS232-Kabelflansch durch den beiliegenden Verschluss-Stopfen gegen eindringenden Schmutz zu schützen.

Programmierkabel RS232

Zur Verbindung mit dem PC ist folgendes Kabel mit SUB-D 9 F Steckverbinder notwendig. Die Signale TxD und RxD vom Messgerät und vom PC-Anschluss sind gekreuzt. Die Farben gelten für das optionale Programmierkabel.

Tabelle 6 : Pinbelegung Programmierkabel RS232

Pin LDM 4xE	Bezeichnung	Farbe	Pin SUB-D 9 F	Bezeichnung
1	RxD	braun	3	TxD
2	TxD	weiß	2	RxD
3	GND	blau	5	GND

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.

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 LDM42E isoliert (3) vom Geräteträger (Nylon-Schrauben und Scheiben verwenden), um Ausgleichsströme zu vermeiden. Nutzen Sie hochwertiges geschirmtes Kabel zur Verlängerung, verbinden Sie den Schirm am Kabelende mit Masse. Die isolierte Montageart ist auch beim Einbau in Fahrzeuge zu verwenden.

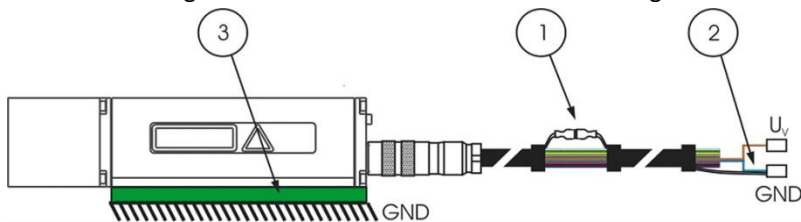


Abbildung 6 : Isolierte Montage

6 Grenzwerte Spannungen

Die Leitungen GND der Anschlüsse Stromversorgung und RS232 sind intern zusammengeführt und sind Bezugspotential für alle nachfolgend angegebenen Spannungswerte:

Eingangsspannungen:

Tabelle 7 : Eingangsspannungen

Anschluss	Spannung	Kommentar
VCC	10 V ... 30 V	verpolsicher
CONFIG	Nicht anschließen	Reserviert
TRIG ¹²	±25 V	kurzschlussfest
RxD	±25 V	kurzschlussfest

Ausgangsspannungen:

Tabelle 8 : Ausgangsspannungen

Anschluss	Spannung	Kommentar
OUT	Wie VCC (R _i 135 mΩ)	Max 0,7 A Last; kurzschlussfest
TXD	±5,4 V	kurzschlussfest

Grenzwerte der Spannungen, Belastungen und logischer Pegel entsprechen der Norm RS232 bzw. Ethernet. Alle Ausgänge sind dauerkurzschlussfest.

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

7 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.

Bei der Inbetriebnahme ist das LDM42E 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.



Achtung: keine Retroreflektoren verwenden!

Das Ausrichten des LDM42E wird durch den sichtbaren¹³ Laserpunkt erleichtert, dieser lässt sich bequem per PC einschalten (z.B. Befehl DT startet den Messmodus und schaltet den Laser ein, siehe Kapitel 8.2).

7.1 Inbetriebnahme über RS232

Zur Inbetriebnahme benötigen Sie einen PC mit entsprechender Datenschnittstelle und ein Terminalprogramm. Wir empfehlen die Verwendung des Programms LDMT00L ab Version 4.0.

Voreingestellte Baudrate: 38400 Baud

¹³ Abhängig vom Umgebungslicht und Messziel

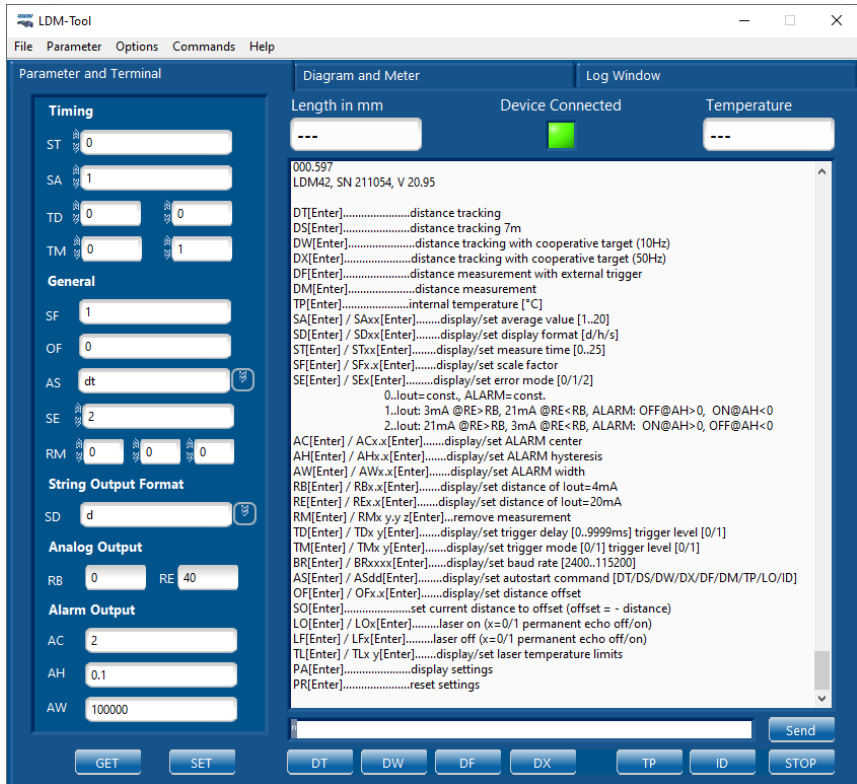


Abbildung 7 : Programm LDMTTool

7.2 Inbetriebnahme über Ethernet

Das LDM42E wird mit einer voreingestellten IP-Adresse und Subnet-Maske ausgeliefert:

IP-Address: 192.168.0.52

Netmask: 255.255.0.0

Alternativ befindet sich ein ablösbarer Aufkleber mit diesen Angaben auf dem Gerät.

Verbinden Sie das LDM42E mit über einem Switch oder Hub mit dem Netzwerk.

Sollte die IP-Adresse Ihres PCs nicht mit 192.168... beginnen müssen Sie den PC vom Netzwerk trennen und die IP Ihres PCs anpassen, sowie eine lokale Verbindung mit dem PC herstellen.

Die IP-Adresse Ihres PCs stellen Sie mit Start | Ausführen cmd (startet die Kommandozeile) und dem anschließenden Befehl ipconfig fest.

Verwenden Sie das Programm „EtherTool“ von ASTECH und führen Sie „Search“ aus. Starten Sie alternativ einen Telnet-Client (Telnet von Windows, PuTTY oder andere via TCP/IP Port 23) und verbinden Sie unter Angabe der IP des LDM42E.

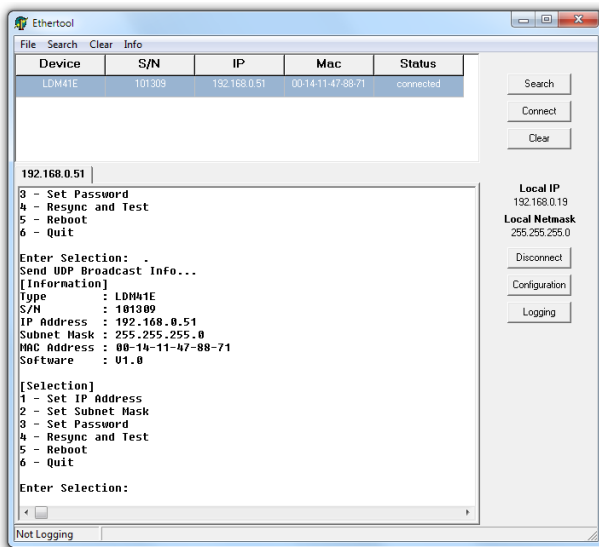


Abbildung 8 : Programm EtherTool

Ist die Telnet-Verbindung hergestellt gelangen Sie durch Eingabe des Zeichens „#“ in den Konfigurationsmodus. Die Anzeige entspricht dem obigen Bild. Durch Eingabe der Nummer entsprechend [Selection] können Sie IP-Adressen und Subnetz-Maske ändern.



Achtung: Die geänderte IP-Adresse wird erst durch einen Neustart des Gerätes übernommen. Danach muss die Telnet-Verbindung neu aufgebaut werden

Der Konfigurationsmodus kann mit einem individuellen Passwort gesichert werden. Das Standardpasswort bei Auslieferung ist „astech“. Das Passwort muss dabei mindestens 4 Zeichen lang sein. Werden keine Zeichen als Passwort eingetragen, so wird es gelöscht und der Zugang zu Telnet erfolgt ohne Passwortabfrage.



Attention: Sichern Sie das Passwort an einem sicheren Ort. Ohne Passwort kann der Konfigurationsmodus nicht mehr gestartet werden. In diesem Fall wenden Sie sich bitte an einen Mitarbeiter von ASTECH.

8 Kommandos und Parameter

8.1 Allgemeines

Das LDM42E lässt sich sehr umfangreich mit einem PC konfigurieren, der mit einer seriellen Schnittstelle RS232 bzw. RS232 entsprechend dem angeschlossenen LDM42E ausgerüstet ist. Der Einsatz von USB zu seriell Umsetzern ist gleichfalls möglich.

Zusätzlich benötigen Sie ein optionales Programmierkabel und ein installiertes Terminalprogramm (LDMTOOL oder HyperTerminal). Über den Befehl ID[Enter] wird ein Hilfetext mit den Kommandos aufgerufen:

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 LDM42E erhalten! Sie können nur durch Eingabe eines neuen Wertes oder Initialisierung der Standardparameter verändert werden. Die Eingabe eines Kommandos ist nicht casesensitiv, d.h. es können Klein- der Großbuchstaben verwendet werden.

Der Abschluss eines zu sendenden Kommandos zum LDM42E erfolgt mit [Enter] bzw. dem Hexadezimalzeichen 0Dh (CR, Carriage Return). Bei Eingabe von Dezimalstellen muss zur Trennung ein Punkt (2Eh) verwendet werden. Bei Eingaben von Parameterkommandos wird zwischen Setzen und Abfragen des Parameters unterschieden.

Die Abfrage erfolgt über das einfache Kommando, z.B. Parameter Alarmcenter:

AC[Enter]

Beim Setzen wird hinter das Kommando ohne Trennzeichen der neue Wert eingefügt, z.B.:

AC20.8[Enter]

In diesem Beispiel würde das Alarmcenter auf 20,8 gesetzt.



Hinweis: Da die Messgeräte LDM42E nicht über einen Analogausgang verfügen, sind die Befehle für die Konfiguration des Analogausgangs

ohne Wirkung, gewährleisten aber die Kompatibilität zum LDM42A (ohne Ethernet).

8.2 DT – distance tracking

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

Output RS232, Digitaler Schaltausgang, Ethernet-Schnittstelle

Der Modus DT eignet sich zur Distanzmessung auf verschiedene Oberflächen (verschiedene Reflektivität). Bei diesem Distanztracking bewertet das LDM42E 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 240 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.

Die Messung kann mit ESC abgebrochen werden.

8.3 DS – distance tracking (<7 m)

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

Output RS232, Digitaler Schaltausgang, Ethernet-Schnittstelle

Der Modus DS eignet sich zur Messung auf verschiedene Oberflächen im Nahbereich bis 7 m. Er bietet im Vergleich zum Messmode DT eine höhere Messrate. Die Messgenauigkeit im Bereich 0,1 m bis 0,5 m ist eingeschränkt (± 4 mm). Die Messzeit kann durch den Parameter ST begrenzt werden.

Die Messung kann mit ESC abgebrochen werden.

8.4 DW – distance tracking with target board (10 Hz)

Inputparameter SA, SD, SE, SF, OF

Output RS232, Digitaler Schaltausgang, Ethernet-Schnittstelle

Der Modus DW liefert eine gleichbleibende Messrate von 10 Hz.

Voraussetzung für stabile Messwerte ist eine weiße Zieltafel am Messobjekt! Im Messfeld dürfen keine plötzlichen Distanzsprünge von >16cm auftreten!

Die Messung kann mit ESC abgebrochen werden.

8.5 DX – distance tracking with target board (50 Hz)

Inputparameter SA, SD, SE, SF, OF

Output RS232, Digitaler Schaltausgang, Ethernet-Schnittstelle

Der Modus DX liefert eine gleichbleibende Messrate von 50 Hz (nur LDM42E). Voraussetzung für stabile Messwerte ist eine weiße Zieltafel am Messobjekt!

Der Messmodus ist für Objekte geeignet die sich gleichmäßig mit einer Geschwindigkeit bis zu 4 m/s bewegen. Die hohe Messrate wird durch Einbeziehen vorangehender Messwerte für die Berechnung des aktuellen Messwertes erreicht. Im Messfeld dürfen keine plötzlichen Distanzsprünge von >16 cm 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!

8.6 DF – distance measurement with external trigger¹⁴

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

Output RS232, Digitaler Schaltausgang, Ethernet-Schnittstelle

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 LDM42E Daten bzw. schaltet den Digitalausgang.

Die Triggerverzögerung (Delay) und die Triggerflanke können mit dem Parameter TD festgelegt werden (siehe 8.20 TDx y – display/set trigger delay trigger level).

Bei ST=1 sollte die maximale Triggerfrequenz nicht mehr als 3,5 Hz betragen.

¹⁴ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (LDM42E-h)

8.7 DM – distance measurement

Inputparameter SD, SE, SF, ST, OF

Output RS232, Digitaler Schaltausgang, Ethernet-Schnittstelle

Das Kommando DM löst eine Einzeldistanzmessung aus.

8.8 TP – internal temperature [°C]

TP fragt die Innentemperatur des LDM42E ab.

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

8.9 SA – display/set average value [1..20]

Über den angegebenen Bereich wird der gleitende Mittelwert in der Form

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

gebildet. Die Standardeinstellung ist 1 (keine Mittelung).

8.10 SD – display/set display format [d/h/s]

SD stellt das Format für die Datenausgabe der Messwerte ein. Es stehen drei verschiedene Formate zur Verfügung.

Tabelle 9 : Ausgabeformate

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

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 im Zweierkomplement ausgegeben.

Für die Signalstärke wird ein Zahlenwert zwischen 0 (niedriges Signal) und 1024 (hohes Signal) ausgegeben.

Beispiele:

Distanz = 4,996 m, SF1

dec: 004.996<CR><LF>

hex: <SPACE>001384<CR><LF>

(= 4996 mm × SF1)

dec+sig: 004.996_000005<CR><LF>

(schlechte Signalqualität)

dec+sig: 004.996_000985<CR><LF>

(gute Signalqualität)

Distanz = 4,996 m, SF10

dec: 049.960<CR><LF>

hex: _00C328<CR><LF>

(= 49960 = 4996 mm × SF10)

dec+sig: 049.960_000005<CR><LF>

Errorfall

dec/hex: E15<CR><LF>

(siehe Seite 50 Abschnitt 11 Fehlermeldungen)

8.11 ST – display/set measure time [0..25]

Die Messzeit ist ein direkt an das Messverfahren gekoppelter Parameter. Prinzipiell gilt, je schlechter die Oberfläche des Messobjektes reflektiert, desto länger benötigt das LDM42E 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.

Der verfügbare Wertebereich der Messzeit ist 0 bis 25. 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 LDM42E automatisch die minimale Messzeit! Werksseitige Einstellung ist die Messzeit $ST = 0$.

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 \rightarrow Messzeit = $ST \times 240$ ms (außer $ST = 0$)

DS Messmode \rightarrow Messzeit = $ST \times 150$ 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.

8.12 SF – display/set scale factor

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. Die Standard Einstellung ist 1.

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 10 : 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



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

8.13 SE – display/set error mode [0/1/2]

Mit SE lässt sich das Verhalten des Digitalen Schaltausgang (Alarm) bei Auftreten einer Fehlermeldung (E15, E16, E17, E18) konfigurieren. Je nach Applikation des LDM42E kann auf eine Fehlermeldung unterschiedlich reagiert werden.

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

Tabelle 11 : Bedeutung von SE

SE	Schaltausgang (Alarm)
0	Zustand der letzten gültigen Messung bleibt weiterhin erhalten
1	Positive Alarmhysterese = LOW Negative Alarmhysterese = HIGH
2	Positive Alarmhysterese = HIGH Negative Alarmhysterese = LOW

8.14 AC – display set ALARM center

AC entspricht der Distanz, bei der der Schaltausgang umschaltet.

AC wird unter Berücksichtigung des eingestellten Skalierungsfaktor SF eingegeben.

Wird die Schwelle unter- oder überschritten, schaltet der Alarmausgang unter Berücksichtigung der Alarmhysterese AH von HIGH nach LOW oder umgekehrt (siehe 9.5 Digitaler Schaltausgang (Alarm)).

8.15 AH – display/set ALARM hysteresis

AH parametrieren die Schalthysteresen am Beginn und Ende des aktiven Bereiches des Schaltausgangs. 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 (9.5 Digitaler Schaltausgang (Alarm)).

8.16 AW – display/set ALARM width

AW parametrieren die Länge des aktiven Bereiches beginnend bei AC.

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)

Standardeinstellung ist 100000 und bedeutet AUS.

8.17 HO – display/set Temperature for heating on¹⁵

HO liest und setzt den Temperaturwert, bei dem die interne Heizung eingeschaltet wird. Es können Werte zwischen -40°C und 70°C eingestellt werden. Die Temperatur wird im Gerät gemessen.

Standardeinstellung ist 3°C.

¹⁵ Nur bei Geräten mit interner Heizung (Option -h)

8.18 HF – display/set Temperature for heating off ¹⁵

HF liest und setzt den Temperaturwert, bei dem die interne Heizung ausgeschaltet wird. Es können Werte zwischen -40°C und 70°C eingestellt werden. Die Temperatur wird im Gerät gemessen.

Standardeinstellung ist 12°C.

8.19 RMx y z – display/set remove measurement

Standardeinstellung ist 0 0 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 in den Modi DT.

Er besteht aus drei durch Leerzeichen (20h) getrennte Parameter.

- x Anzahl der bei einer abweichenden Messung zu bewertenden vorangegangenen Messwerten. Es können maximal 10 vorangegangene Messwerte bewertet werden.
- y 2y = zulässiger Wertebereich; bei Unter- oder Überschreitung greift die Messwertkorrektur.
- 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.



Hinweis: Parameter RM nur bei geeigneten Applikationen nutzen. Bei nicht sachgemäßer Anwendung kann es zu einer Gefährdung der Sicherheit kommen!

8.20 TDx y – display/set trigger delay trigger level¹⁶

TD konfiguriert ausschließlich das Verhalten des Fremdtriggereingangs (siehe 8.6 DF – distance measurement with external trigger).

Der Parameter Triggerdelay besteht aus zwei Unterparametern, dem eigentlichen Delay, also der Wartezeit, und dem Triggerpegel.

Trigger 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. Standardeinstellung ist 0 0.

x entspricht dem Delay zwischen Eingang des Triggersignals und Start der Messung, die Verzögerung kann 0 ... 9999 ms betragen.

y 0 für HIGH → LOW-Flanke
1 für LOW → HIGH-Flanke

Beispiel:

```
TD1000_0[Enter]
```

Im Beispiel wird der Delay auf 1000 ms und die Triggerflanke auf ansteigend (von LOW nach HIGH) gesetzt.

8.21 TMx y – display/set trigger mode trigger level¹⁷

Standardeinstellung: 0 1

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

¹⁶ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (LDM42E-h)

¹⁷ Triggerfunktion entfällt bei Geräten mit interner Heizung (LDM42E-h)

TM besteht aus zwei durch Leerzeichen (20h) getrennten Parametern.

- x 0... Triggerfunktion ausgeschaltet
 1... Triggerfunktion eingeschaltet
- y 0 ... Messung wird bei L-Pegel auf der Triggerleitung ausgelöst
 (HIGH → LOW Flanke)
 1 ... Messung wird bei H-Pegel auf der Triggerleitung ausgelöst
 (LOW → HIGH Flanke)

Der Trigger-Pegel muss zur Triggerung permanent anliegen!

Beispiele:

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

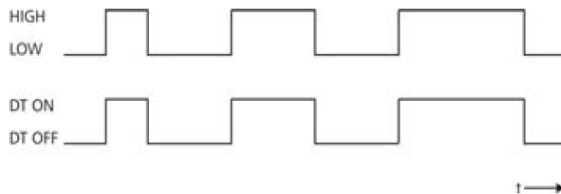


Abbildung 9 : Funktion bei Trigger-Pegel = 1

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

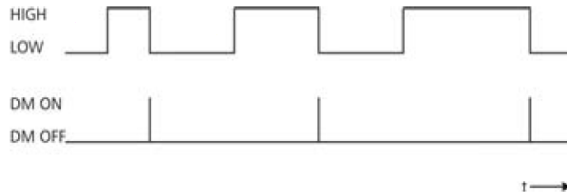


Abbildung 10 : Funktion bei Trigger-Pegel = 0

8.22 BR – display/set baud rate [2400..38400]

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. Die Standardeinstellung für BR ist 38400 Baud.

8.23 AS – display/set autostart command

Mit diesem Parameter wird die Funktion festgelegt, die das LDM42E beim Einschalten der Spannungsversorgung ausführen soll (DT/DW/DX/DF/DM/ID/TP/LO). Möglich sind alle Eingaben, die einen Messwert als Ausgabe liefern sowie das ID- und LO-Kommando.

Wurde beispielsweise ASDT parametrisiert, beginnt das LDM42E beim Einschalten sofort mit Distanztracking.

8.24 OF – display/set distance offset

Mit OF (Offset) kann sich der Anwender den Nullpunkt seiner Applikation festlegen. Die Lage des Gerätenullpunktes ist im Abschnitt 4 zu finden.

OF wird unter Berücksichtigung des eingestellten Skalierungsfaktor SF eingegeben.

OF kann auch negative Werte besitzen. Standardeinstellung ist 0.

8.25 SO – set current distance to offset

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

8.26 LO – Laser on

LO schaltet den Laser ein. Diese Funktion kann zur Ausrichtung oder zur Funktionskontrolle des LDM42E genutzt werden. Anschließend muss der Befehl LF gesendet werden! Aus diesem Grund wird empfohlen, LO nicht zu verwenden. Verwenden Sie zur Ausrichtung und Funktionskontrolle das Kommando DT.

8.27 LF – laser off

LF schaltet den Laser aus.

8.28 PA – display settings

PA listet alle Parameter in einer Übersicht auf.

8.29 PR – reset settings

Setzt alle Parameter (außer der Baudrate) zurück. Das Messgerät muss anschließend neu parametrieren werden!

```
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.

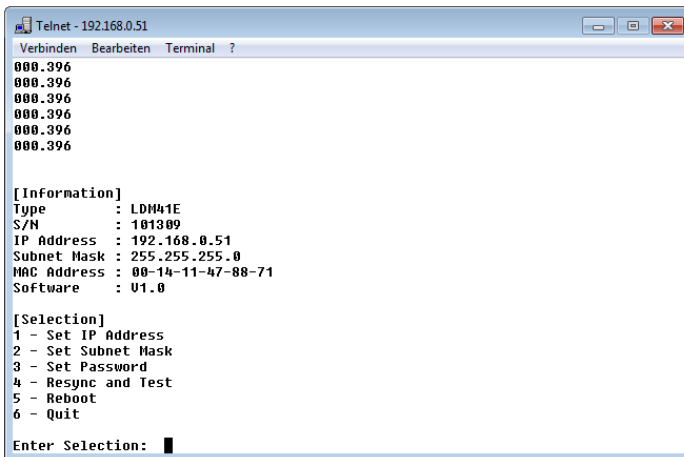
9 Aus- und Eingänge

9.1 Ethernet und Telnet

Ethernet ist der am meisten verbreitete Standard für drahtgebundene Netzwerke. Das LDM42E realisiert Fast Ethernet mit 100 MBit/s.

Die Datenübertragung erfolgt mit Telnet (Port 23). Hierzu muss mit einem Telnet-Client eine Verbindung zum Telnet-Server im LDM42E aufgebaut werden. Im Programm EtherTool ist ein Telnet-Client integriert.

Die Kommandos sind ab Seite 26 Abschnitt 8 beschrieben. Das Ausgabeformat ist abhängig vom Parameter SD (display format) und wird auf Seite 8.10 erläutert.



```
Telnet - 192.168.0.51
Verbinden Bearbeiten Terminal ?
000.396
000.396
000.396
000.396
000.396
000.396

[Information]
Type       : LDM42E
S/N       : 101309
IP Address : 192.168.0.51
Subnet Mask : 255.255.255.0
MAC Address : 00-14-11-47-88-71
Software  : U1.0

[Selection]
1 - Set IP Address
2 - Set Subnet Mask
3 - Set Password
4 - Resync and Test
5 - Reboot
6 - Quit
Enter Selection: █
```

Abbildung 11 : Beispieldarstellung Telnet Programm

Sie können Telnet auch benutzen, um die beiden Kommunikationskanäle UDP und TCP zu konfigurieren.



Die Eingabe der Werte für die Kanäle muss immer dem folgenden

Format entsprechen:

IP-Adresse: xxx.xxx.xxx.xxx

Portnummer: xxxxx

9.2 UDP und TCP

Über die integrierte UDP- und TCP-Schnittstelle kann das LDM im gesamten Netzwerk Messdaten verschicken. Es stehen 3 parallele Ethernet-Kanäle zur Verfügung:

UDP Broadcast:

- Separater UDP-Kanal zum Suchen von Geräten im Netzwerk per Broadcast-Telegramm (zum Verbinden per Telnet)
- Ausgabe von Typ, Seriennummer, IP-Adresse und Verbindungsstatus
- Listen-Port im LDM = 33003
- Erkennungszeichen für ASTECH-Geräte = 0x05

UDP-Daten:

- ein UDP Kanal zur Ausgabe der aktuellen Messwerte an einen frei wählbaren Netzwerk-Teilnehmer per UDP
- Frei wählbare Konfiguration von Ziel IP-Adresse und Portnummer

TCP-Daten:

- ein TCP/IP Kanal zur Ausgabe der aktuellen Messwerte
- Gerät fungiert als Server und kann aus dem Netzwerk erreicht werden
- Standard-Port im LDM42E = 33005
- Steuerung des LDM über einen Rückkanal (Steuerbyte)

Ausgabe-Datenformat UDP/TCP

Das Ausgabe-Datenformat ist ein festgelegtes 15-Byte langes Feld mit folgender Aufteilung:

Tabelle 12 : TCP/UDP Datenfeld

Byte Nr.	Bedeutung
1	Fehler-Zähler, 1 Byte
2	Fehler-Code, 1 Byte
3...4	Life counter, 2 Byte
5...8	Zeitstempel, 4 Byte
9...12	Distanzwert, 4 Byte
13	Temperatur, 1 Byte
14...15	Reserviert, 2 Byte

Aufbau Steuerbyte bei TCP:

- Das Steuerbyte legt über **Bit 0 bis 2** den Messmodus fest. Beschreibung der Modi siehe Abschnitt 8.
- **Bit 3 bis 5** sind reserviert und sind auf 0 zu setzen.
- Ist **Bit 6** auf 1 gesetzt wird der aktuelle Messwert gehalten. Wird Bit 6 von 0 auf 1 gesetzt wird mit der 1/0-Flanke aktualisiert. Im Modus Einzelmessung DM und Temperaturmessung TP löst diese Flanke jeweils eine neue Messung aus. Bei den anderen Modi wird Bit 6 im Allgemeinen immer auf 0 bleiben.
- Um den **Laser** auszuschalten und das Messgerät in den **Stand-by Betrieb** zu bringen, ist **Bit 7** auf 1 zu setzen. Die restlichen Bits sind dann ohne Bedeutung.
- Sind alle Bits auf 0 gesetzt arbeitet das Messgerät im Modus DT (Distance Tracking, kontinuierliche Messung).

Tabelle 13 : TCP Steuerbyte

Bit	Meaning
0...2	LDM measuring mode: 000 – DT (continuous) 001 – DW (continuous) 010 – DF (external trigger) 011 – DX 100 – TP (single) 101 – DM (single) 110 – DS (continuous)
3...5	Reserved, set to 0
6	Toggle bit for TP, DM
7	Laser off

Um einen unbefugten und nichtbeabsichtigten Zugriff auf das Gerät durch das Steuerbyte zu verhindern muss dieses in folgendem Format versendet werden:

Tabelle 14 : Struktur Control-Telegramm

Byte 1	Byte 2	Byte 3
Zeichen „*“ Entspricht 0x2A	Steuerbyte	Zeichen „EOF“ Entspricht 0x04

9.3 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 LDM42E genutzt werden.

Die Kommandos der seriellen Schnittstelle sind ab Seite 26 in Abschnitt 8 beschrieben. Das Ausgabeformat ist abhängig vom Parameter SD (display format) und wird auf Seite 29 erläutert.

9.4 Ausgabeformat Ethernet und RS232

Das Kommando SD stellt das Format für die Datenausgabe der Messwerte ein. Es stehen drei verschiedene Formate zur Verfügung.

Tabelle 15 : Ausgabeformat

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

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 im Zweierkomplement ausgegeben. Für die Signalstärke wird ein Zahlenwert zwischen 0 (niedriges Signal) und 1024 (hohes Signal) ausgegeben.

Beispiele:

Distanz = 4,996 m, SF1

```
dec:    004.996<CR><LF>
hex:    <SPACE>001384<CR><LF>
        (= 4996 mm × SF1)
dec+sig: 004.996_000005<CR><LF>
        (schlechte Signalqualität)
dec+sig: 004.996_000985<CR><LF>
        (gute Signalqualität)
```

Distanz = 4,996 m, SF10

```
dec:    049.960<CR><LF>
hex:    _00C328<CR><LF>
        (= 49960 = 4996 mm × SF10)
dec+sig: 049.960_000005<CR><LF>
```

Errorfall

dec/hex: E15<CR><LF>

(siehe Seite 50 Abschnitt 11 Fehlermeldungen)

9.5 Digitaler Schaltausgang (Alarm)

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

Mit dem digitalen Schaltausgang können zu messende Objekte beispielsweise auf Schwellüberschreitung überwacht werden. Dazu muss ein Messfenster parametriert werden.

Die Konfiguration erfolgt über die Parameter Alarm Center (AC), Alarmhysterese (AH) und Alarmweite (AW) (8.14 bis 8.16).

Der zu überwachende Bereich beginnt bei AC und endet bei AC+AW. Die Schaltübergänge werden durch AH parametriert. 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 ($AC \pm AH/2$)
- von HIGH nach LOW, wenn die Distanz größer ($AC + AW + AH/2$)

- bei abnehmender Distanz

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

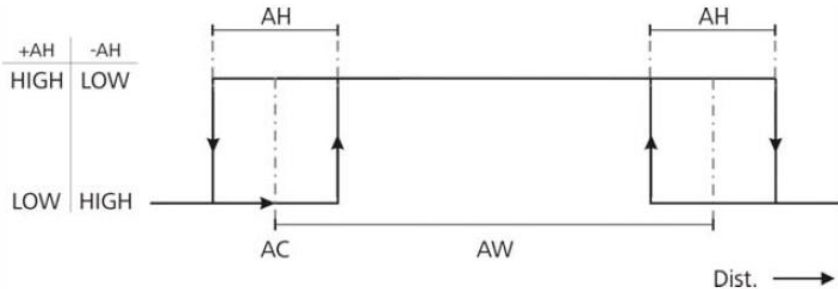


Abbildung 12 : Digitaler Schaltausgang mit positiver und negativer Hysterese

Bei negativer AH schaltet der Ausgang entsprechend invertiert.

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 (8.13, SE – display/set error mode [0/1/2])

9.6 Triggereingang¹⁸

Die Fremdtriggerung ermöglicht die Auslösung einer Distanzmessung durch ein externes Signal in Form eines Spannungsimpulses von 3 bis 20 Volt (nur Modus DF). Der Eingang wird nur im Trigger-Modus DF genutzt (DF – distance measurement with external trigger)!

Der Anwender konfiguriert die gewünschte Verzögerung sowie die Impulsflanke, auf die getriggert werden soll (siehe 8.20, TDx y – display/set trigger delay trigger level). Die Messung wird immer mit einer Verzögerung von 5 ms zuzüglich der eingestellten Verzögerungszeit ausgelöst.

Anschließend muss das LDM42E in den Fremdtrigger-Modus DF geschaltet werden (siehe 8.6, DF – distance measurement with external trigger).

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

10 Befehlsliste

Tabelle 16 : Befehle des LDM42E

Kommando	Beschreibung
DT	Start Distanztracking
DS	Start Distanztracking (< 7 m)
DW	Start Distanztracking auf weißes Ziel mit 10 Hz
DX	Start Distanztracking auf weißes Ziel mit 50 Hz (nur LDM42E)
DF¹⁹	Start Einzeldistanzmessung mit Fremdtriggerung (single shot)
DM	Start Einzeldistanzmessung
TP	Abfrage Innentemperatur
SA	Abfrage / Setzen gleitender Mittelwert (1...20)
SD	Abfrage / Setzen Ausgabeformat (dez/hex/sig)
ST	Abfrage / Setzen Messzeit (0...25)
SF	Abfrage / Setzen Skalierungsfaktor
SE	Abfrage / Setzen Error Mode (0, 1, 2)
AC	Abfrage / Setzen Alarmcenter
AH	Abfrage / Setzen Alarmhysterese
AW	Abfrage / Setzen Alarmweite
HO²⁰	Abfrage / Setzen Temperatur für Heizung an
HF²⁰	Abfrage / Setzen Temperatur für Heizung aus
RM	Abfrage / Setzen Messwertausblendung
TD	Abfrage / Setzen Triggerdelay und Pegel
TM	Abfrage / Setzen Triggermode und Pegel
BR	Abfrage / Setzen Baudrate
AS	Abfrage / Setzen Autostart
OF	Abfrage / Setzen Offset
SO	Setzen der aktuellen Distanz als Offset

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

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

Kommando	Beschreibung
LO	Einschalten Laser (nicht verwenden, dafür DT nutzen)
LF	Ausschalten Laser
PA	Anzeige aller Parameter
PR	Rücksetzen aller Parameter (nicht verwenden)

11 Fehlermeldungen

Tabelle 17 : 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	weiße 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 (nur LDM42E), zu schwache Reflexe oder Abstand zwischen Gerät (Vorderkante) und Ziel < 0,1 m	weiße Zieltafel verwenden oder Abstand zum Ziel erhöhen
E19	DX-Mode (nur LDM42E): Verfahrgeschwindigkeit > 10 m/s	Verfahrgeschwindigkeit des Messobjektes bzw. der Messeinrichtung verringern
E23	Innentemperatur unter – 10°C	Heizung verwenden
E24	Innentemperatur über + 60°C	Kühlung verwenden
E31	EEPROM Fehler Prüfsumme	Reparatur erforderlich
E51	Avalanche-Spannung konnte nicht eingestellt werden	Reparatur erforderlich
E52	Laserstrom zu hoch / defekter Laser	Reparatur erforderlich
E53	Division durch 0	SF muss <> 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

12 EG Konformitätserklärung



Nach EMV - Richtlinie 2004/108/EG

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

Laserdistanzmessmodul

LDM41E / LDM42E

folgenden harmonisierten Normen entspricht:

IEC 61326-1

**Elektromagnetische Störungen und elektromagnetische Verträglichkeit
(EMV) * einschließlich Funkstörungen**

Rostock, 21. September 2010

ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Mirow', is written over a faint, light-colored circular stamp or watermark.

Jens Mirow

Geschäftsführer

13 Artikelnummern

Tabelle 18 : Artikelnummern

Artikelnummer	Bezeichnung
10-2029-00	LDM42E
10-2037-00	LDM42E-h mit Heizung
15-0040-00	Ethernetkabel M12 auf RJ45, 3m
15-0040-01	Ethernetkabel M12 auf RJ45, 5m
15-0040-02	Ethernetkabel M12 auf RJ45, 10m
15-0011-00	Kabeldose Power und I/O, 5-pol. A-codiert
15-2002-00	CC4xPE-5, Anschlusskabel Power und I/O, LDM41/42E, 5m
15-2002-01	CC4xPE-10, Anschlusskabel Power und I/O, LDM41/42E, 10m
15-0019-00	PC-Programmierskabel RS232 5m
11-0001-00	USB-RS232 Interface Konverter, 0,2m
12-2006-00	PW4-S-10, Schutzfenster Standard für LDM4x-Serie
12-2030-00	GFW2-10, Graufilter 2-fach für LDM4x-Serie
12-2030-01	GFW4-10, Graufilter 4-fach für LDM4x-Serie
12-2010-00	ARF-w, Reflexionsfolie matt/weiß, A4
12-2011-00	ARF-s, Hochreflektierende Folie silber, A4
12-2015-00	PT4x-AIR, Schutztube für Spülluft für LDM4x-Serie
11-0006-00	ASTECH USB Stick (Dokumentation und Software)
16-2004-01	Gedrucktes Handbuch LDM42E, A5, DE
16-2004-02	Gedrucktes Handbuch LDM42E, A5, EN
17-2000-00	Lizenz Nummer für PC-Software LDMTOOL für LDM30x und LDM4x

Hinweis: Verschiedene Einzelsensoren sind auch als Pakete inkl. Sensor sowie Kabel, Handbuch und USB-Stick verfügbar. Zusätzlich sind weitere Schutzgehäuse mit und ohne Thermostat verfügbar.

