

**HYDAC**

**ELECTRONIC**

Linearer  
Wegmessumformer  
Linear Position  
Transmitter

**HLT 1100-R2**

**Signalausgang/Signal output: Analog.**

**Modifikation/Modification: 000, 003, 004**

**Bedienungsanleitung**  
(Originalanleitung)

User Manual

(Translation of the Original Instructions)



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>4</b>
1.1	Urheberrechtsschutz	4
1.2	Haftungsausschluss	4
1.3	Geltungsbereich	4
1.4	Hersteller-Erklärung	5
1.5	Verwendete Abkürzungen und Begriffe	5
<b>2</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise</b>	<b>6</b>
2.1	Symbol- und Hinweis-Definition	6
2.2	Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme	6
2.3	Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts	6
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.5	Gewährleistung und Haftung	8
2.6	Organisatorische Maßnahmen	8
2.7	Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten	9
2.8	Sicherheitstechnische Hinweise	9
<b>3</b>	<b>Allgemeine Funktionsbeschreibung</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Montage</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Anschlussbelegung</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Schnittstellenbeschreibung</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Verpackung / Transport</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Bestellangaben</b>	<b>17</b>
<b>10</b>	<b>Zubehör</b>	<b>18</b>
<b>11</b>	<b>Geräteabmessungen</b>	<b>19</b>

## Vorwort

Für Sie, den Benutzer unseres Produktes, haben wir in dieser Dokumentation die wichtigsten Hinweise zum Bedienen und Warten zusammengestellt.

Sie dient Ihnen dazu, das Produkt kennen zu lernen und seine bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten optimal zu nutzen.

Diese Dokumentation muss ständig am Einsatzort verfügbar sein.

Bitte beachten Sie, dass die in dieser Dokumentation gemachten Angaben der Gerätetechnik zu dem Zeitpunkt der Literaturerstellung entsprechen. Abweichungen bei technischen Angaben, Abbildungen und Maßen sind deshalb möglich.

Entdecken Sie beim Lesen dieser Dokumentation Fehler oder haben weitere Anregungen und Hinweise, so wenden Sie sich bitte an:

HYDAC ELECTRONIC GMBH  
Technische Dokumentation  
Hauptstraße 27  
66128 Saarbrücken  
-Deutschland-  
Tel: +49(0)6897 / 509-01  
Fax: +49(0)6897 / 509-1726  
Email: [electronic@hydac.com](mailto:electronic@hydac.com)

Die Redaktion freut sich über Ihre Mitarbeit.

**„Aus der Praxis für die Praxis“**

# 1 Allgemeine Hinweise



Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme den Zustand des Gerätes sowie des mitgelieferten Zubehörs. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme des Gerätes die Bedienungsanleitung und stellen Sie sicher, dass das Gerät für Ihre Anwendung geeignet ist.

Falsche Handhabung bzw. die Nichteinhaltung von Gebrauchshinweisen oder technischen Angaben kann zu Sach- und / oder Personenschäden führen.

## 1.1 Urheberrechtsschutz

Diese Bedienungsanleitung, einschließlich der darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieser Bedienungsanleitung, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Ein Verstoß kann rechtliche Schritte gegen den Zuwiderhandelnden nach sich ziehen.

## 1.2 Haftungsausschluss

Diese Bedienungsanleitung haben wir nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Es ist dennoch nicht auszuschließen, dass trotz größter Sorgfalt sich Fehler eingeschlichen haben könnten. Haben Sie bitte deshalb Verständnis dafür, dass wir, soweit sich nachstehend nichts anderes ergibt, unsere Gewährleistung und Haftung - gleich aus welchen Rechtsgründen - für die Angaben in dieser Bedienungsanleitung ausschließen. Insbesondere haften wir nicht für entgangenen Gewinn oder sonstige Vermögensschäden. Dieser Haftungsausschluss gilt nicht bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit. Er gilt ferner nicht für Mängel, die arglistig verschwiegen wurden oder deren Abwesenheit garantiert wurde, sowie bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit. Sofern wir fahrlässig eine vertragswesentliche Pflicht verletzen, ist unsere Haftung auf den vorhersehbaren Schaden begrenzt. Ansprüche aus Produkthaftung bleiben unberührt.

Im Falle der Übersetzung ist der Text der deutschen Originalbedienungsanleitung der allein gültige.

## 1.3 Geltungsbereich

Diese Bedienungsanleitung gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen:

- HLT 1100-R2-xxx-xxx-xxxx-000
- HLT 1100-R2-xxx-xxx-xxxx-003
- HLT 1100-R2-xxx-xxx-xxxx-004

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

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- Anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- Diese Bedienungsanleitung

## 1.4 Hersteller-Erklärung

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

Eine entsprechende Hersteller-Erklärung kann bei der Firma HYDAC ELECTRONIC GMBH angefordert werden.

Der Hersteller der Produkte, die HYDAC ELECTRONIC GMBH, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.

## 1.5 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

HLT 1100	Linear-Absolutes-Mess-System
EG	<b>E</b> uropäische <b>G</b> emeinschaft
EMV	<b>E</b> lektro- <b>M</b> agnetische- <b>V</b> erträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung ( <b>E</b> lectro <b>S</b> tatic <b>D</b> ischarge)
IEC	<b>I</b> nternationale <b>E</b> lektrotechnische Kommission
NEC	<b>N</b> ational <b>E</b> lectrical <b>C</b> ode
VDE	<b>V</b> erein <b>D</b> eutscher <b>E</b> lektrotechniker

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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



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



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



bedeutet, dass entsprechende ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 100 015-1 zu beachten sind.

(Herbeiführen eines Potentialausgleichs zwischen Körper und Gerätemasse sowie Gehäusemasse über einen hochohmigen Widerstand (ca. 1 MOhm) z.B. mit einem handelsüblichen ESD-Armband).

### 2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme

Gemäß der EG-Maschinenrichtlinie entspricht das Mess-System einem Maschinenteil für den Einbau in eine Anlage/Maschine. Des Weiteren wurde die Konformität des Mess-Systems hinsichtlich der EMV-Richtlinie geprüft.

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

### 2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

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

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

## 2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

### Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

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

### Inbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:

- in Umgebungen mit explosiver Atmosphäre
- zu medizinischen Zwecken

### Beispiele für typische Einsatzbereiche bei mobilen Applikation:

- Aktive Überwachung von Weg/Position und / oder Geschwindigkeit von Hydraulikzylinderbewegungen, wie z.B.:
  - Lenkzylinder von Land-, Forst- u. Baumaschinen
  - Gegengewichtszylinder von Mobil- und Gittermastkränen
  - Schaufelzylinder von Baumaschinen und Frontladern an Traktoren
  - Abstützylinder von Mobilkränen
  - Vortriebszylinder an Bohreinheiten
- Aktive Endlagendämpfung in Hydraulikzylindern und / oder zur Lastmomentbegrenzung, wie z.B.an:
  - Lift- und Senkzylindern an mobilen Transport-, Hebe- u. Senksystemen
  - Hubwerk- / Frontladerzylindern u. Schwenkzylindern
  - Zylindern von Handling-Anbaugeräten
- Aktive Überwachung von Federungssystemen mit Hydraulikzylindern wie z.B. an:
  - Achsfederungen von Schleppern / Traktoren
  - Achsfederungen von Mobilkränen / Baumaschinen
  - Kabinenfederungen von Mobilfahrzeugen
- und ähnliche Anwendungen



**WARNUNG !**

### ***Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch Positionssprünge des Mess-Systems !***

- Durch die nachgeschaltete Steuerung muss eine Plausibilitätsprüfung der Mess-System-Werte durchgeführt werden.
- Das Mess-System ist vom Betreiber zwingend mit in das eigene Sicherheitskonzept einzubinden.

## 2.5 Gewährleistung und Haftung

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

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

## 2.6 Organisatorische Maßnahmen

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



## 2.7 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten

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

Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

- Zur Definition von „Qualifiziertem Personal“ sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Klare Regelung der Verantwortlichkeiten für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung festlegen. Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal!

## 2.8 Sicherheitstechnische Hinweise



**WARNUNG !**

- **Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems !**

- Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
- Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Mess-System bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.



**VORSICHT !**

- Sicherstellen, dass die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.
- Bei der Montage sind Schocks (z.B. Hammerschläge) auf das Mess-System zu vermeiden.
- Sensorrohr nicht verbiegen
- Mess-System nicht in die Nähe von Magnetfeldern montieren.
- Das Öffnen des Mess-Systems ist untersagt.



Das Mess-System enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können.

Berührungen der Mess-System-Anschlusskontakte mit den Fingern sind zu vermeiden, bzw. sind die entsprechenden ESD-Schutzmaßnahmen anzuwenden.



- **Entsorgung**

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

- **Geräteausführungen**

Kundenspezifische Geräteausführungen, einschließlich der Anschlusstechnik, können sich von den hier und in den schnittstellen-spezifischen Benutzerhandbüchern beschriebenen Ausführungen in technischen Details unterscheiden. Im Zweifelsfall sollte daher unter Angabe der Artikelnummer Rücksprache mit dem Hersteller gehalten werden.

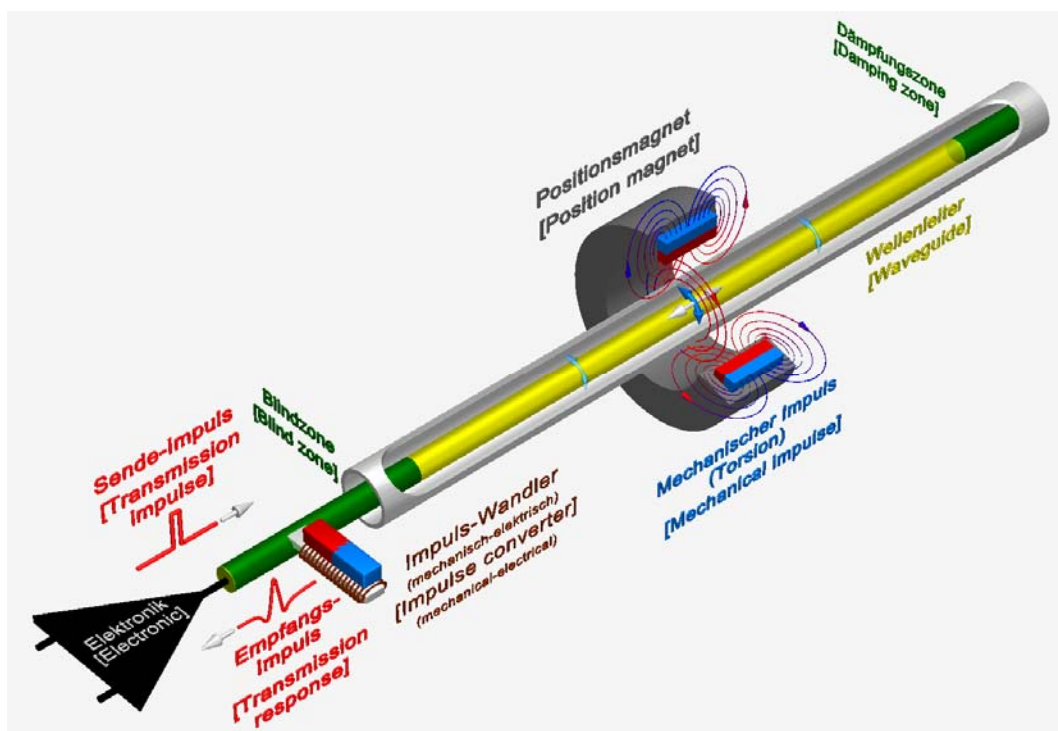
### 3 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Das Messprinzip basiert auf einer Laufzeitmessung (Ultraschallbereich). Die Ultraschall-Laufzeit ist wegproportional und wird in einer Elektronik ausgewertet. In einem Schutzrohr ist ein ferromagnetischer Draht (magnetostriktives Messelement – Wellenleiter) gespannt, der mit einem Stromimpuls beaufschlagt wird. Durch den Stromimpuls entsteht um den Draht ein radiales Magnetfeld.

Als Positionssensor (Permanent-Magnet) wird ein berührungslos zu führendes Magnetsystem verwendet, das ein magnetisches Längsfeld, bezogen auf den Draht, erzeugt. Treffen die beiden Magnetfelder, radial vom Draht und längs vom Magnet, am Messpunkt aufeinander, so wird ein Torsionsimpuls ausgelöst.

Dieser Torsionsimpuls bewegt sich als Körperschallwelle mit konstanter Ultraschallgeschwindigkeit vom Messpunkt in beide Richtungen des Drahtes. Über einen Messwertempfänger im Sensorkopf wird das Ultraschall-Signal erfasst und in ein elektrisches Ausgangssignal umgewandelt.

Die Zeitdifferenz vom Aussenden des Stromimpulses bis zum Eintreffen des Torsionsimpulses setzt die Messelektronik in ein wegproportionales Ausgangssignal um und stellt dies als digitales oder analoges Signal zur Verfügung.



## 4 Montage

Bei der Montage des HYDAC Linear-Wegsensors ist darauf zu achten, dass keine starken magnetischen und elektrischen Störfelder im Bereich des Sensors auftreten.

Unzulässige Störfelder können die Messgenauigkeit beeinflussen. Im Bereich des Messstabes darf die Feldstärke max. 3 mT betragen.

Der Messwert wird berührungslos über das Magnetfeld des Positionssensors auf den Sensorstab eingekoppelt. Die Präzision der Messwerte ist u.a. abhängig von der Symmetrie der Magnetfeldgeometrie. Das bedeutet für die Mechanik, dass der Positionssensor zum Rohr zentrisch angebaut, und axial parallel präzise zu führen ist.

Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Maßstab schleifen.

Weiterhin muss für ein einwandfreies Magnetfeld beim Anbau des Positionsmagneten antimagnetisches Befestigungsmaterial verwendet werden.

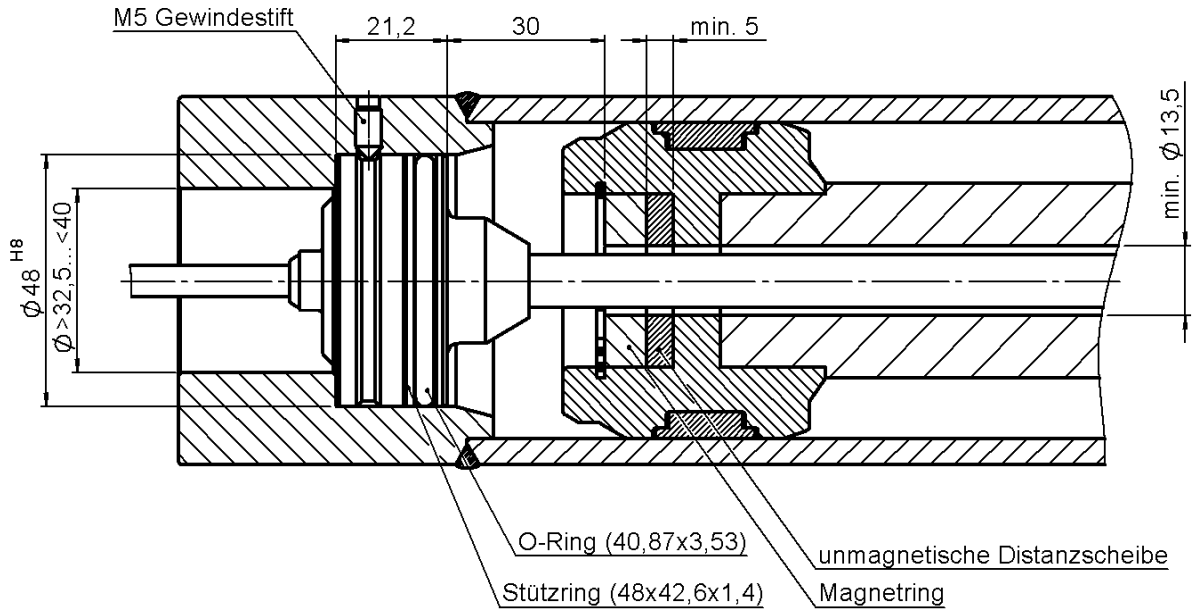
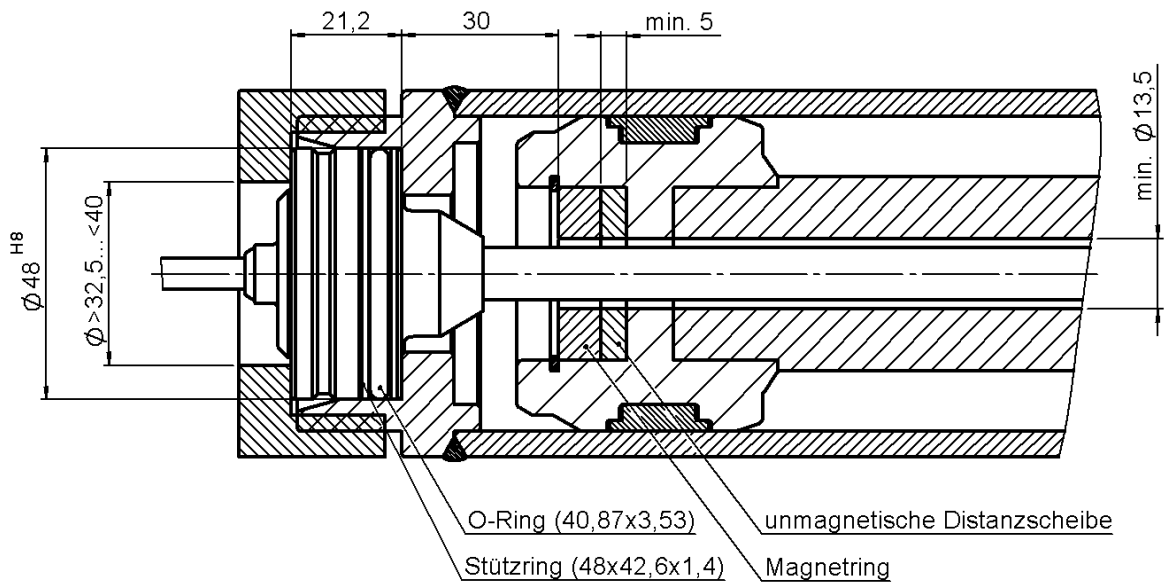
Abhängig von der Bauform des Zylinders kann der Wegmessumformer von der Kopfseite bzw. Kolbenstangenseite her eingebaut werden.

Der Wegmessumformer wird mit seinem  $\varnothing$  48 mm Flansch in einer Spielpassung eingebaut. Die Sensorstange befindet sich in der Bohrung der Kolbenstange.

Die Bohrung in der Kolbenstange ist abhängig von Druck und von der Verfahrgeschwindigkeit des Kolbens, sollte aber mindestens 13,5 mm betragen. Der angegebene Spitzendruck darf aber nicht überschritten werden.

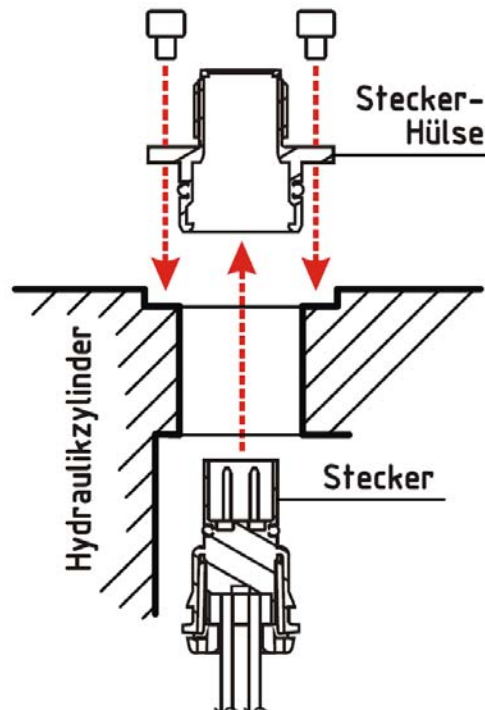
Die Abdichtung des Sensors im Zylinder erfolgt durch einen auf dem Sensorgehäuse montierten O-Ring und einen Stützring.

Die Sicherung des Sensors im Zylinder erfolgt mittels eines M5 Gewindestiftes nach DIN 913 oder DIN 914. Das maximale Anzugsmoment von 0,5 Nm sollte nicht überschritten werden.

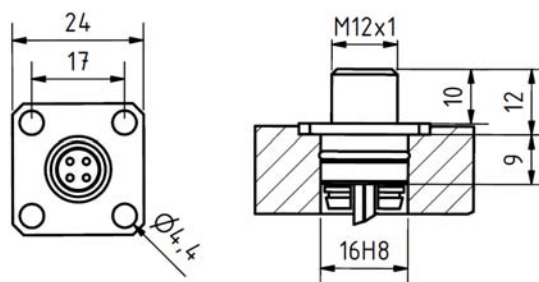
**Montage kolbenseitig:****Montage kopfseitig:**

### Montage des M12x1 Flanschsteckers: (nur gültig für die Anschlussart, elektrisch Lxx)

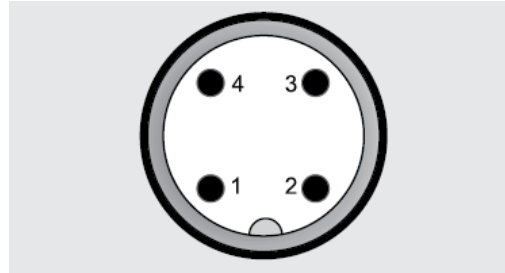
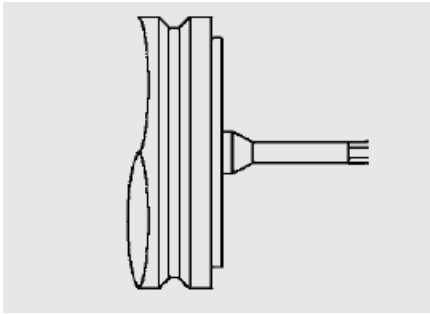
Der Stecker ist bereits vorkonfektioniert und muss durch die Bohrung des Hydraulikzylinders in die Stecker-Hülse eingesteckt werden. Die Hülse mit gestecktem Stecker muss nun mit vier M4 Zylinderkopf-Schrauben an den Hydraulik-zylinder montiert werden.



### Bemaßung Steckerhülse



## 5 Anschlussbelegung



### Kabelausgang

Ader	Analog
braun	+U <sub>B</sub>
Weiß	0 V
Grün	Analog
gelb	n.c.

### M12x1, 4-pol. (Signalausgang Analog)

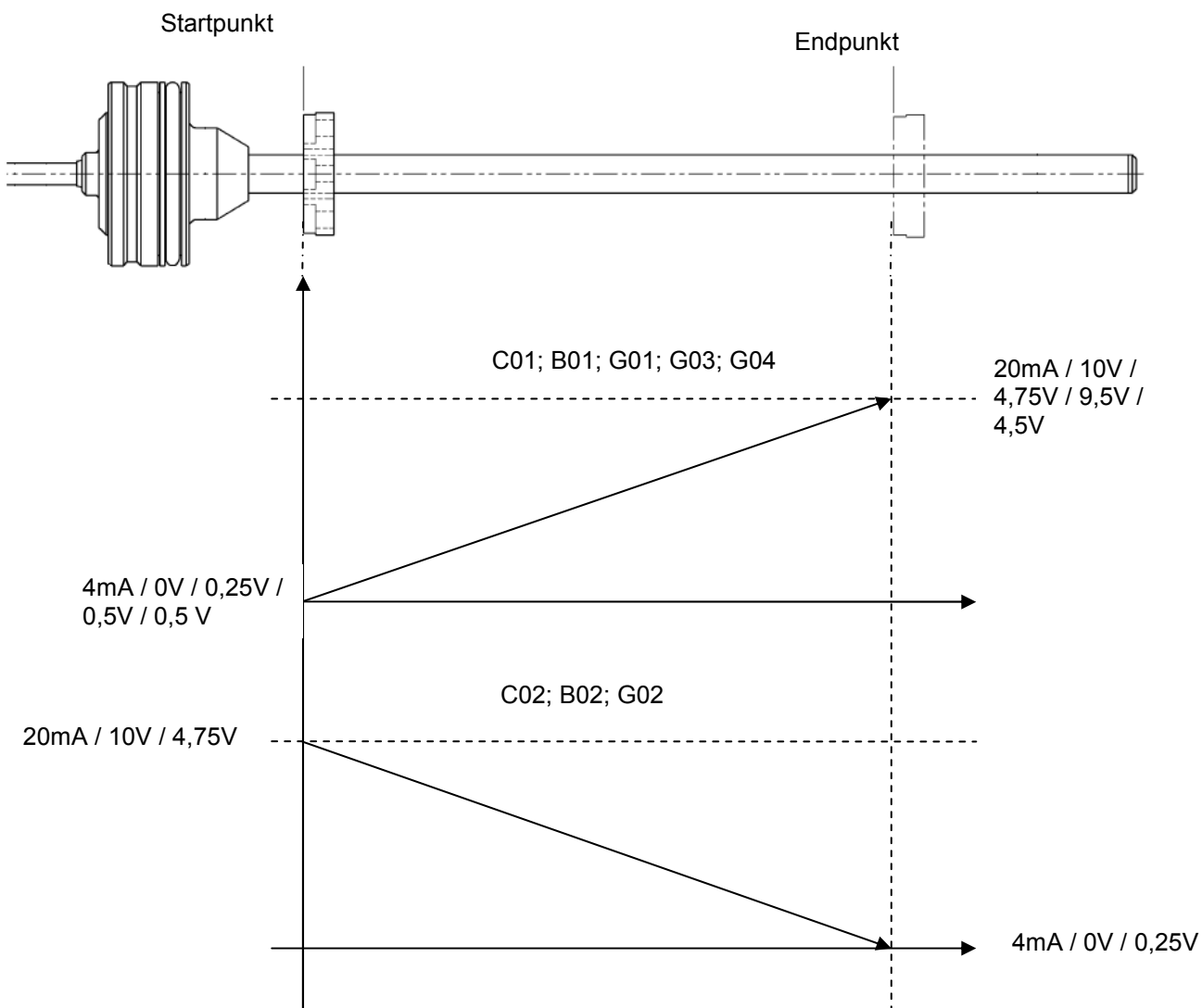
Pin	Mod. 000	Mod. 003	Mod. 004
1	+U <sub>B</sub>	+U <sub>B</sub>	n.c.
2	n.c.	Signal	+U <sub>B</sub>
3	0 V	0 V	0 V
4	Signal	n.c.	Signal



**WARNUNG !**

Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen!  
Kurzschlüsse, Spannungsspitzen etc. können zur Fehlfunktion und zu unkontrollierten Zuständen der Anlage bzw. zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

## 6 Schnittstellenbeschreibung



D

## 7 Technische Daten

### Eingangskenngrößen

Messbereiche	50 .. 2500 mm
Messgröße	Weg, Position
Mechanischer Anschluss	Zylinderintegriert
Druckfestigkeit	450 bar
Spitzendruck	630 bar
Gehäuse	Edelstahl (1.4301 / 1.4571)

### Ausgangsgrößen

Signalausgang	Strom: 4 .. 20 mA oder 20 .. 4 mA Spannung: 0 .. 10 V oder 10 .. 0 V 0,25 .. 4,75 V oder 4,75 .. 0,25 V 0,5 .. 9,5 V 0,5 .. 4,5 V
Auflösung	12 Bit min. 0,1 mm
Bürde nach Gnd	Strom: 200 .. 500 Ω Spannung: > 2 kΩ
Genauigkeit	≤ ± 0,5 % FS typ.
Nicht-Linearität	≤ ± 0,05 % FS
Hysterese	≤ ± 0,1 % FS
Wiederholbarkeit	≤ ± 0,1 % FS
Temperaturkoeffizient	≤ ± 0,01 % FS / °C
Dynamik	0,5 kHz

**Einbaulage u. Verfahrsgeschwindigkeit** Beliebig

### Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturbereich	-40 .. +85 °C
Lagertemperaturbereich	-40 .. +100 °C, trocken
Medientemperaturbereich	-40 .. +120 °C
Relative Luftfeuchte	90 %, keine Betauung
CE - Zeichen	EN 61000-6-1 / 2 / 3 / 4
Vibrationbeständigkeit nach DIN EN 60068-2-6	bei 10 .. 500 Hz ≤ 20 g bei 5 kHz ≤ 15 g
Schockfestigkeit nach DIN EN 60068-2-27 (11 ms)	≤ 50 g
Schutzart nach IEC 60529 <sup>1)</sup>	IP 67

### Sonstige Größen

Elektrischer Anschluss <sup>1)</sup>	Freies Kabel (PUR) Abgesetzter Flanschstecker M12x1
Versorgungsspannung	12 .. 30 V DC
Restwelligkeit Versorgungsspannung	≤ 250 mV
Stromaufnahme ohne Ausgang	max. 100 mA
Gewicht	~ 1000 g, längenabhängig

**Anmerkung:** Verpolungsschutz der Versorgungsspannung, Überspannungsschutz und Kurzschlussfestigkeit sind vorhanden.

**FS (Full Scale)** = bezogen auf den vollen Messbereich

<sup>1)</sup> Weitere Varianten auf Anfrage



## 8 Verpackung / Transport

### Hinweise zur Verpackung

Nur Original Verpackung verwenden!

Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

### Hinweise zum Transport

**Gerät nicht fallen lassen oder starken Schlägen aussetzen!**

Das Gerät enthält einen magnetostriktiven Sensor.

**Nur Original Verpackung verwenden!**

Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

## 9 Bestellangaben

HLT 1 1 0 0 – R2 – XXX – XXX – XXXX – 00X

### Bauart/Geometriotyp

1 = Stab

### Anschlussart, mechanisch

R2 = Zylinderintegriert

### Anschlussart, elektrisch

#### Kabelausgang

K01 = Freies Kabel, Länge 1 m

K02 = Freies Kabel, Länge 2 m

K05 = Freies Kabel, Länge 5 m

K10 = Freies Kabel, Länge 10 m

#### Abgesetzter Flanschstecker M12x1, 4-pol.

L06 = 60 mm Aderlänge

L18 = 180 mm Aderlänge

L24 = 240 mm Aderlänge

### Signalausgang

C01 = Analog 4 .. 20 mA, 3 Leiter

C02 = Analog 20 .. 4 mA, 3 Leiter

B01 = Analog 0 .. 10 V

B02 = Analog 10 .. 0 V

G01 = Analog 0,25 .. 4,75 V

G02 = Analog 4,75 .. 0,25 V

G03 = Analog 0,5 .. 9,5 V

G04 = Analog 0,5 .. 4,5 V

### Messbereich in mm (50 bis 2500 mm)

Beispiel

0150 = 150 mm

### Modifikation

000 = Standard

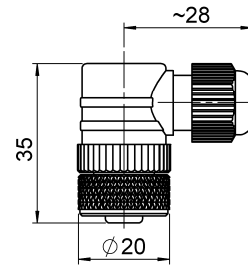
003 = Sonderbelegung Stecker

004 = Sonderbelegung Stecker

## 10 Zubehör

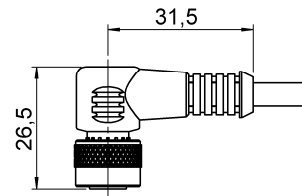
### ZBE 06 (4-pol.)

Kupplungsdose  
M12x1, abgewinkelt  
Material-Nr.: 6006788



### ZBE 06-02 (4-pol.)

Kupplungsdose  
M12x1, abgewinkelt  
mit  
2m Leitung,  
Material-Nr.: 6006790



### ZBE 06-05 (4-pol.),

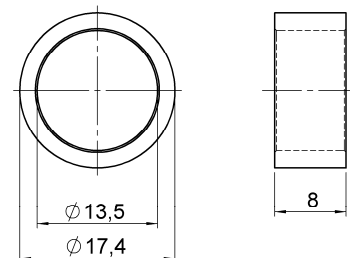
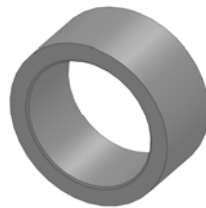
Kupplungsdose  
M12x1, abgewinkelt  
mit  
5m Leitung  
Material-Nr.: 6006789

**Farbkennung:** Pin 1: braun  
Pin 2: weiß  
Pin 3: blau  
Pin 4: schwarz

### ZBL MR17

Positionsmagnet

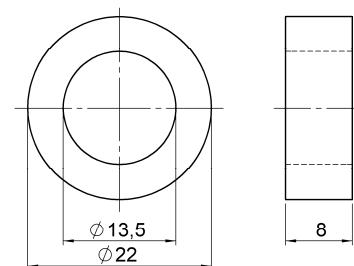
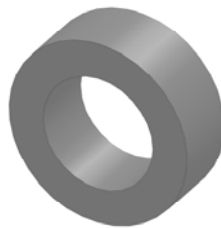
Material-Nr.: 6119372



### ZBL MR22

Positionsmagnet

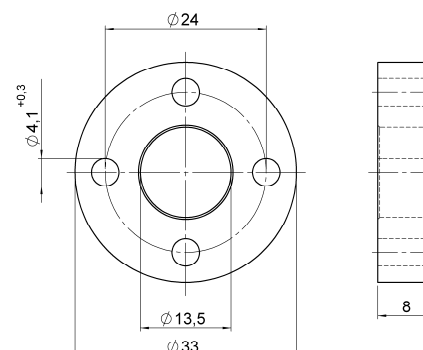
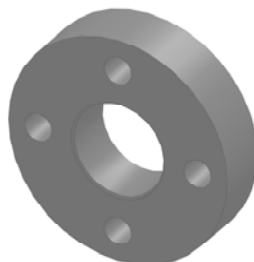
Material-Nr.: 6084453



### ZBL MR33

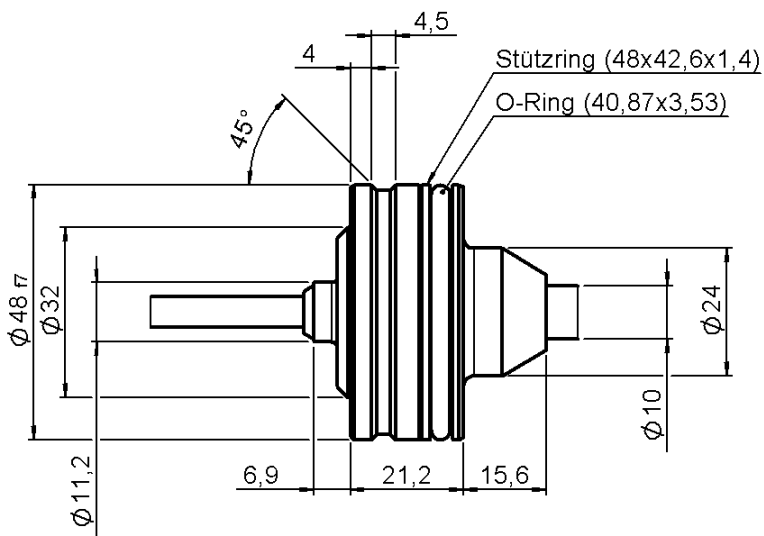
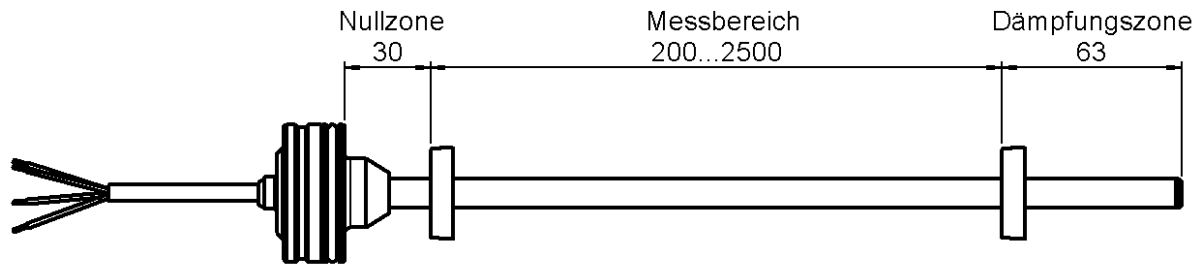
Positionsmagnet

Material-Nr.: 6084207



# 11 Geräteabmessungen

(alle Dimensionen in mm)



**D****HYDAC ELECTRONIC GMBH**

Hauptstr. 27  
D-66128 Saarbrücken  
Germany

Web: [www.hydac.com](http://www.hydac.com)  
E-Mail: [electronic@hydac.com](mailto:electronic@hydac.com)  
Tel.: +49 (0)6897 509-01  
Fax.: +49 (0)6897 509-1726

**HYDAC Service**

Für Fragen zu Reparaturen steht Ihnen der HYDAC Service zur Verfügung.

**HYDAC SERVICE GMBH**

Hauptstr. 27  
D-66128 Saarbrücken  
Germany

Tel.: +49 (0)6897 509-1936  
Fax.: +49 (0)6897 509-1933

**Anmerkung**

Die Angaben in dieser Bedienungsanleitung beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle. Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung.

Bei technischen Fragen, Hinweisen oder Störungen nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrer HYDAC-Vertretung auf.

**HYDAC**

**ELECTRONIC**

# Linear Position Transmitter

**HLT 1100-R2**

**Signal output: Analogue**

**Modifikation: 000, 003, 004**

**Operating Instructions**  
**(Translation of the Original Instructions)**



## Contents

<b>1</b>	<b>General notes</b>	<b>4</b>
1.1	<b>Copyright Protection</b>	<b>4</b>
1.2	<b>Disclaimer</b>	<b>4</b>
1.3	<b>Scope</b>	<b>4</b>
1.4	<b>Declaration of manufacturer</b>	<b>5</b>
1.5	<b>Abbreviations and definitions</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Basic safety instructions</b>	<b>6</b>
2.1	<b>Definition of symbols and instructions</b>	<b>6</b>
2.2	<b>Obligation of the operator before start-up</b>	<b>6</b>
2.3	<b>General risks when using the product</b>	<b>6</b>
2.4	<b>Proper use</b>	<b>7</b>
2.5	<b>Warranty and liability</b>	<b>8</b>
2.6	<b>Organisational measures</b>	<b>8</b>
2.7	<b>Personnel qualification; obligations</b>	<b>9</b>
2.8	<b>Safety information</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>General functional description</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Pin Assignment</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Interface description</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Technical Data</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Packaging / Transport</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Order details</b>	<b>17</b>
<b>10</b>	<b>Accessories</b>	<b>18</b>
<b>11</b>	<b>Dimensions</b>	<b>19</b>

## Preface

This manual provides you, as user of our product, with key information on the operation and maintenance of the equipment.

It will acquaint you with the product and assist you in obtaining maximum benefit in the applications for which it is designed.

Keep the manual in the vicinity of the instrument for immediate reference.

Please note: the specifications given in this documentation regarding the instrument technology were correct at the time of publishing. Modifications to technical specifications, illustrations and dimensions are therefore possible.

If you discover errors while reading the documentation or have additional suggestions or tips, please contact us at:

HYDAC ELECTRONIC GMBH  
Technical Documentation  
Hauptstrasse 27  
66128 Saarbruecken  
-Germany-  
Phone: +49(0)6897 / 509-01  
Fax: +49(0)6897 / 509-1726  
Email: [electronic@hydac.com](mailto:electronic@hydac.com)

We look forward to receiving your input.

**“Putting experience into practice”**

# 1 General notes



Before commissioning, check the instrument and any accessories supplied. Before commissioning, please read the operating instructions. Ensure that the unit is suitable for your application. Before commissioning, please read the operating instructions. Ensure that the unit is suitable for your application.

If the instrument is not handled correctly, or if the operating instructions and specifications are not adhered to, damage to property or personal injury can result.

## 1.1 Copyright Protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this manual by third parties in contravention of copyright regulations is forbidden. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written permission of the manufacturer. Offenders will be liable for damages.

## 1.2 Disclaimer

This operating manual was made to the best of our knowledge Nevertheless and despite the greatest care, it cannot be excluded that mistakes could have crept in. Therefore please understand that in the absence of any provisions to the contrary hereinafter our warranty and liability – for any legal reasons whatsoever – are excluded in respect of the information in this operating manual. In particular, we shall not be liable for lost profit or other financial loss. This exclusion of liability does not apply in cases of intent and gross negligence. Moreover, it does not apply to defects which have been deceitfully concealed or whose absence has been guaranteed, nor in cases of culpable harm to life, physical injury and damage to health. If we negligently breach any material contractual obligation, our liability shall be limited to foreseeable damage. Claims due to the Product Liability shall remain unaffected.

In cases where the translation is used, the text of the original German Operating Instructions shall prevail.

## 1.3 Scope

These instructions exclusively apply to the following measuring system types:

- HLT 1100-R2-xxx-xxx-xxxx-000
- HLT 1100-R2-xxx-xxx-xxxx-003
- HLT 1100-R2-xxx-xxx-xxxx-004

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

The following documentation therefore also applies:

- The system specific operating instructions,
- This manual



## 1.4 Declaration of manufacturer

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

A corresponding manufacturer's declaration can be requested from HYDAC ELECTRONIC GMBH.

The manufacturer of the product, HYDAC ELECTRONIC GMBH, operates a certified quality assurance system in accordance with ISO 9001

## 1.5 Abbreviations and definitions

HLT 1100	Linear-Absolute Measuring System
EC	<i>E</i> uropean <i>C</i> ommunity
EMC	<i>E</i> lectro <i>M</i> agnetic <i>C</i> ompatibility
ESD	<i>E</i> lectro <i>S</i> tatic <i>D</i> ischarge
IEC	<i>I</i> nternational <i>E</i> lectrotechnical <i>C</i> ommission
NEC	<i>N</i> ational <i>E</i> lectrical <i>C</i> ode
VDE	<i>V</i> erein <i>D</i> eutscher <i>E</i> lektrotechniker (German Electrotechnicians Association)

**E**

## 2 Basic safety instructions

### 2.1 Definition of symbols and instructions



means that death, serious injury or major damage to property could occur if the stated precautions are not met.



means that minor injuries or damage to property can occur if the stated precautions are not met.



indicates important information or features and application suggestions for the product used



means that appropriate ESD-protective measures must be considered according to DIN EN 100 015-1.

(Cause of a potential equalization between body and device-mass as well as the housing-mass about a high-impedance resistance (approx. 1 MOhm) e.g. with a commercial ESD wrist strap).

### 2.2 Obligation of the operator before start-up

In accordance with the EC Machinery Directive, the measuring system is considered to be a machine part for fitting into a system/machine. Moreover, the conformity of the measuring system was investigated in respect of the EMC Directive.

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

### 2.3 General risks when using the product

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

Only use the measuring system in a technically acceptable state, and only for its designated use, taking safety and hazard aspects into consideration, and paying attention to the **user manual!** Especially faults which could threaten safety should be eliminated without delay!

## 2.4 Proper use

The measuring system is used to measure linear movements and to condition the measurement data for the subsequent control of mobile control procedures.

### **Proper use also includes:**

- Observing all the notes contained in these operating instructions
- paying attention to the indications on the nameplate and any prohibition or instruction symbols on the measuring system
- paying attention to the enclosed documentation, e.g. product insert, connector configurations etc.
- paying attention to the operating instructions of the machine or system manufacturer
- operating the measuring system not exceeding the limit values specified in the technical data

### **The following fields of use are especially forbidden:**

- environments where there is an explosive atmosphere
- medical purposes

### **Examples of typical fields of use for mobile applications:**

- Active hydraulic cylinder position and / or speed monitoring, eg in:
  - steering cylinders for land-, forest- and construction machines
  - counterweight cylinders for mobile and lattice boom cranes
  - shovel/ bucket cylinders for construction machines and front loaders of tractors
  - support cylinders for mobile cranes
  - extension cylinders of cutting bar
- Active end position dampening and / or load limiting in hydraulic cylinders, eg in:
  - lifting and lowering cylinders on mobile lift and lower
  - lift/front loaders and slewing cylinders
  - cylinders of mounted handling units
- Active monitoring of suspension systems with hydraulic cylinders, eg:
  - Chassis suspension systems on towing vehicles and tractors
  - Chassis suspension systems on mobile cranes and construction machines
  - Cabin suspension of mobile machines
- and similar applications



**WARNING !**

***Where there is a danger of physical injury and damage to property arising from jerking displacement of the measuring system !***

- A plausibility check of the measuring system values must be performed through the downstream control system.
- It is mandatory for the operator to integrate the measuring system into his own safety concept.

## 2.5 Warranty and liability

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

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


## 2.6 Organisational measures


- The user manual must always be kept accessible at the place of use of the measuring system.
- In addition to the user manual, generally applicable legal and other binding accident prevention and environmental protection regulations must be paid attention to and must be mediated.
- The respective applicable national, local and system-specific provisions and requirements must be paid attention to and mediated.
- It is mandatory for the operator to inform personnel on special operating features and requirements.
- The personnel instructed to work with the measuring system must have read and understood the user manual, especially the chapter "Basic safety instructions" prior to commencing work.
- The nameplates and any prohibition or instruction symbols applied on the measuring system must always be maintained in a legible state.
- Repairs may only be undertaken by the manufacturer or a facility or person authorized by the manufacturer.


## 2.7 Personnel qualification; obligations


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

## 2.8 Safety information

 <b>WARNING !</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><i>Destruction, damage or malfunctions of the measuring system !</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiring work or opening and closing electrical connections must be carried out in de-energized condition only.</li> <li>- Do not carry out welding if the measuring system has already been wired up or is switched on.</li> </ul> </li> </ul>
---	---

 <b>CAUTION !</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensure that the area around the assembly site is protected from corrosive media (acid, etc.).</li> <li>- Avoid any shocks (e.g. hammer-blow) on the measuring system while mounting.</li> <li>- Do not bend the sensor rod</li> <li>- Do not install the measuring system next to magnetic fields.</li> <li>- Do not open the measuring system.</li> </ul>
--	---

	<p>The measuring system contains electrostatically endangered circuit elements and units which can be destroyed by improper use.</p> <p>Touching the measuring system connection contacts with bare fingers must be avoided, resp. the appropriate ESD protective measures are applicable.</p>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Disposal</b> If disposal has to be undertaken at the end of a device’s lifespan, the respective applicable country-specific regulations must be taken into consideration.</li> <li>• <b>Device designs</b> The technical details for customer-specific device designs, including connection technology, may differ from the designs described here and in the interface-specific user manuals. The technical details for customer-specific device designs, including connection technology, may differ from the designs described here and in the interface-specific user manuals. In case of doubt, the manufacturer should be consulted, specifying the item number.</li> </ul>
---	---

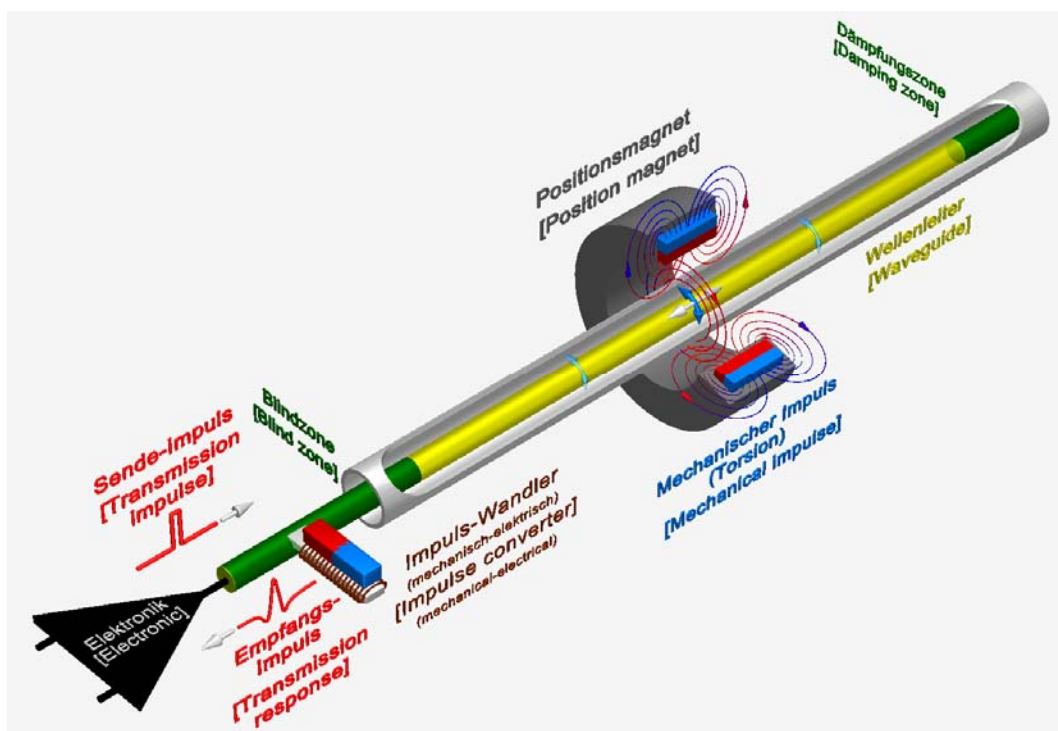
### 3 General functional description

The measuring method is based on a runtime measurement (in the ultrasonic range). The ultrasound propagation runtime is proportional to the distance and is processed in an evaluation unit. A ferro-magnetic conductor is tensioned and supplied with a current pulse (magnetostrictive measuring element – wave guide) inside a tubular cable protection. From the current pulse, a radial magnetic field arises around the conductor.

The Position Transmitter (permanent magnet) is a non-contact and wear-free magnetic measurement system, which produces an axial magnetic field with regard to the wire. When the two magnetic fields meet at the measuring point moving radially from the wire and axially from the magnet, then a torsion pulse will be generated.

The resulting torsion pulse spreads out from the sensor with constant ultrasonic speed, moving along the waveguide in both directions. Over a sensing element in the sensor head the ultrasonic sound signal is recorded and converted into an electrical way-proportional output signal.

The measured delay between sending out the current pulse until the torsion pulse arrives is converted into a proportional output signal and makes this available as a digital or analogue signal.



## 4 Installation

Before mounting HYDAC Linear-Transducer, make sure there are no strong magnetic and electric interference fields nearby.

Inadmissible interference fields can influence the measuring accuracy. The field strength may be max. 3 mT in direct proximity of the measuring rod.

The measured values are transferred to the sensor rod via the Position Transmitter's magnetic field (non-contact measurement). The accuracy of the measured values among others depends on the symmetry of the magnetic field geometry. Mechanically, this means that the position sensor must be centrally installed and must be exactly parallel to the axis of the rod.

The position magnet must not rub against the sensor rod.

To provide a proper magnetic field it is further necessary to use a non-ferrous circlip to fix the magnet.

Depending on the cylinder design the Linear Position Transmitter can be installed from the head side, resp. the rod side of the cylinder.

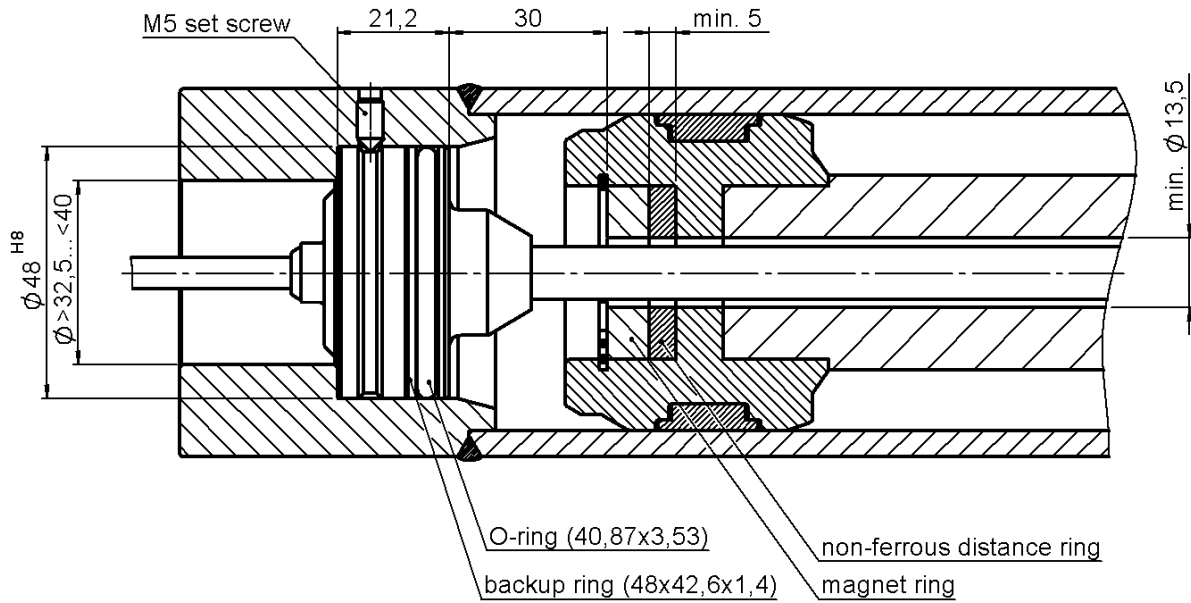
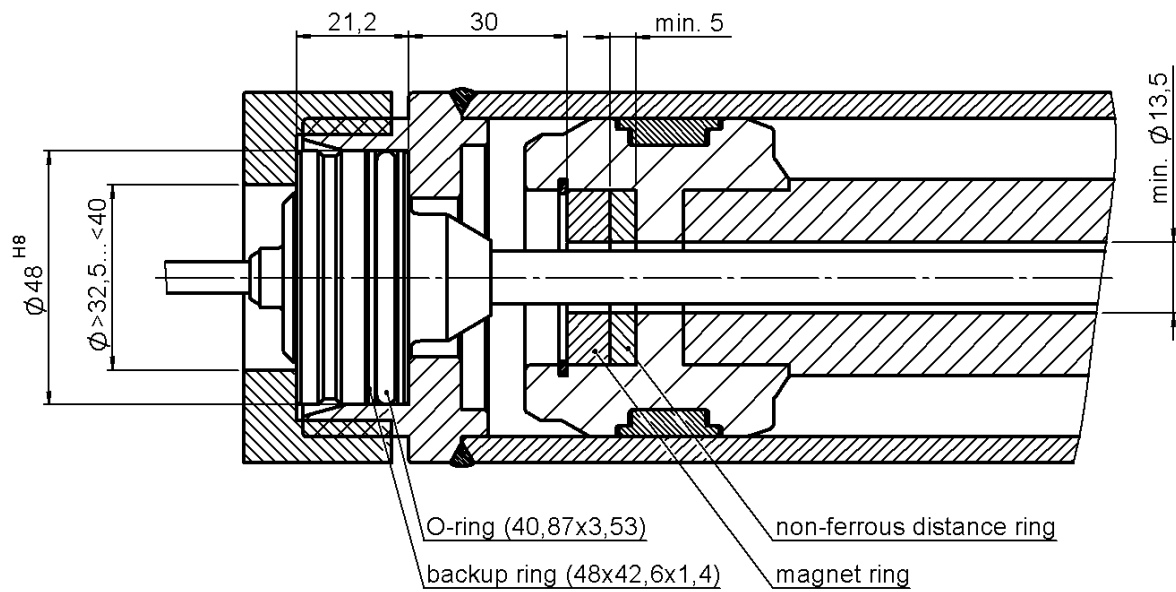
The Linear Position Transmitter is mounted by its  $\varnothing$  48 mm flange in a loose fit. The sensor rod fits into the bored piston rod.

The bore in the piston rod is dependent on hydraulic pressure and piston velocity etc. however, it should be at least 13.5mm. The specified maximum pressure, however, may not be exceeded.

The sealing of the sensor inside the cylinder is done by an O-ring, which is ready installed on the sensor housing.

The securing of the sensor inside the cylinder is carried out by means of a M5 threaded pin according DIN 913 or DIN 914. The maximum torque of 0,5 Nm should not be exceeded.

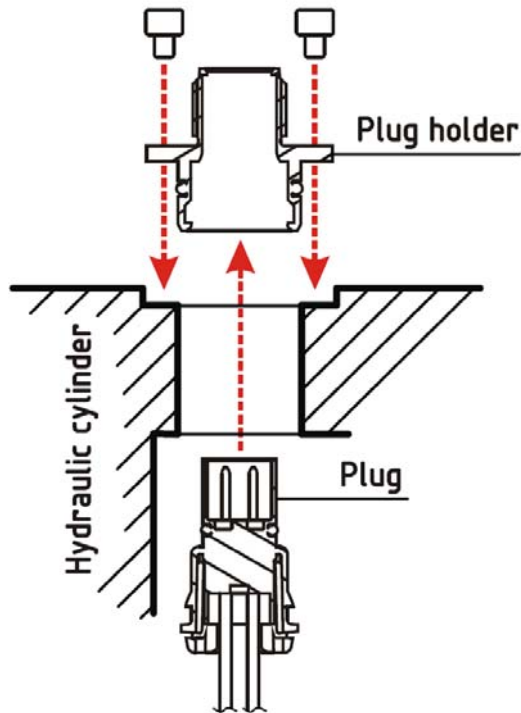
E

**Assembly from rod direction:****Assembly from head direction:**

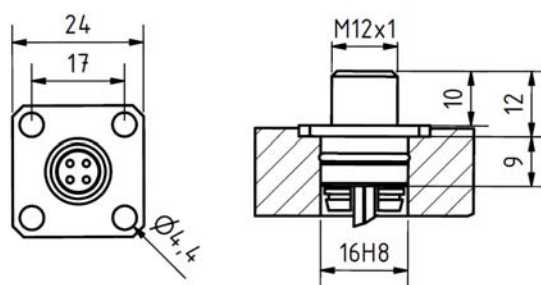


**Assembly of the M12x1 flange plug:  
(applies for connection type, electric Lxx only !)**

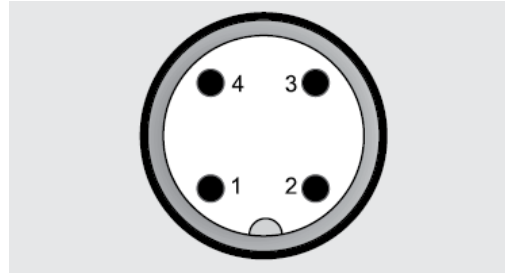
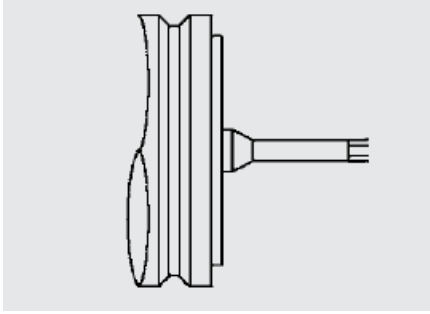
The plug is already pre-assembled and must be plugged through the drilling of the hydraulic cylinder in to the plug holder. The plug holder with the connected plug must be mounted now with four M4 cylinder head screws to the hydraulic cylinder



Measures of the plug holder



## 5 Pin Assignment



### Cable outlet

Lead	Analogue
brown	+U <sub>B</sub>
white	0 V
green	Analogue
yellow	n.c.

### M12x1, 4 pole (Signal Output Analogue)

Pin	Mod. 000	Mod. 003	Mod. 004
1	+U <sub>B</sub>	+U <sub>B</sub>	n.c.
2	n.c.	Signal	+U <sub>B</sub>
3	0 V	0 V	0 V
4	Signal	n.c.	Signal

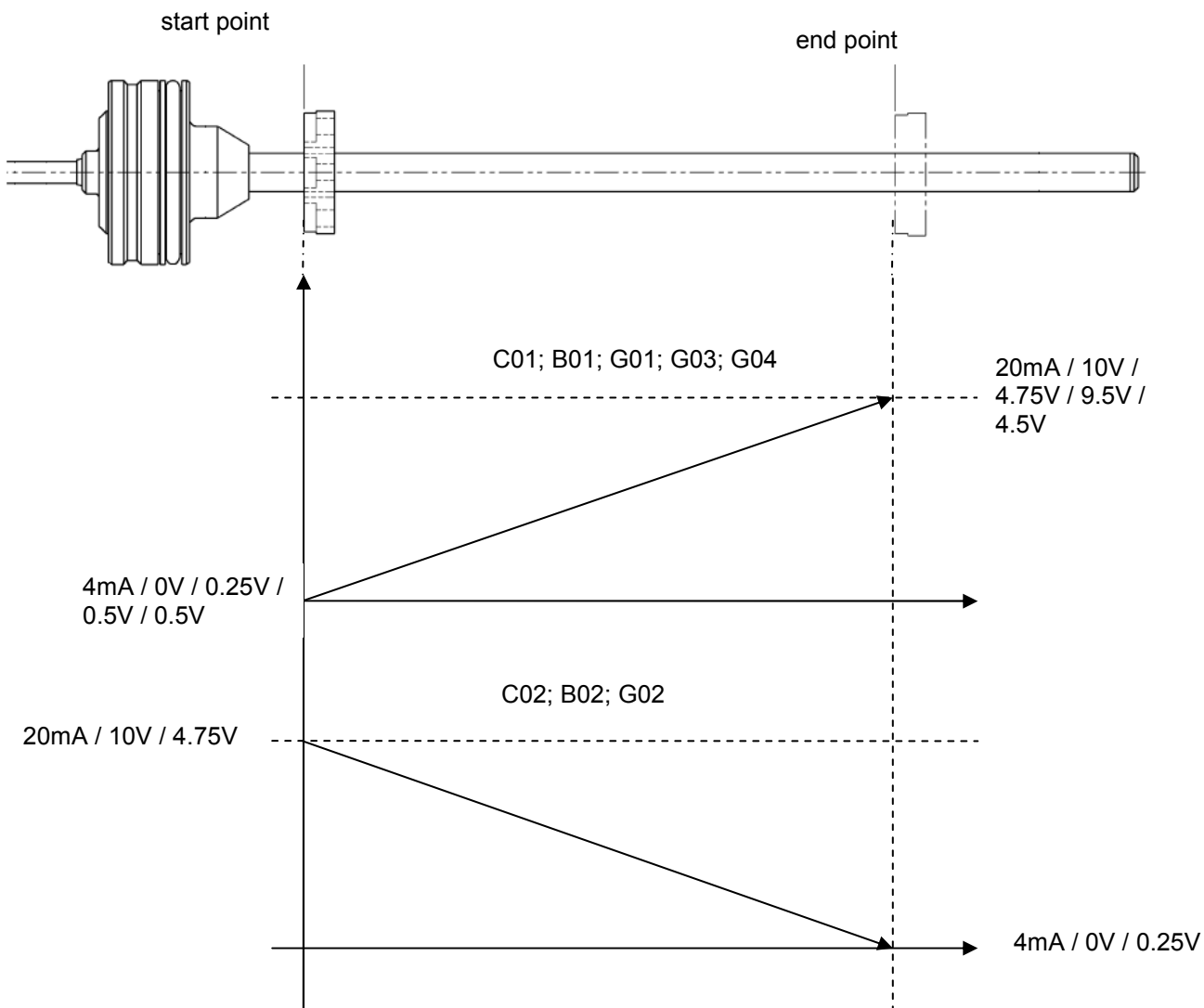


**WARNING !**

Wiring, opening and closing of electrical connections must be carried out in de-energized condition only!

Short-circuits, voltage spikes etc. can cause malfunctions and uncontrolled conditions of the installation and constitute a serious risk of personnel injury or damage to property.

## 6 Interface description



E

## 7 Technical Data

### Input data

Measuring Ranges	50 .. 2500 mm
Measured variable	Position / distance
Mechanical connection	Cylinder integrated
Pressure resistance	450 bar
Peak pressure	630 bar
Housing	stainless steel (1.4301 / 1.4571)

### Output data

Signal output	Current:	4 .. 20 mA or 20 ... 4 mA
	Voltage:	0 .. 10 V or 10 .. 0 V
		0.25 .. 4.75 V or 4.75 .. 0.25 V
		0.5 .. 9.5 V
		0.5 .. 4.5 V
Resolution	12 bits	
	min. 0.1 mm	
Ohmic resistance to GND	Current:	200 .. 500 Ω
	voltage:	> 2 kΩ
Accuracy	≤ ± 0.5 % FS typ.	
Non linearity	≤ ± 0.05 % FS	
Hysteresis	≤ ± 0.1 % FS	
Repeatability	≤ ± 0.1 % FS	
Temperature coefficient	≤ ± 0.01 % FS / °C	
Dynamics	0.5 kHz	

**Installation position and movement speed** No orientation restrictions

### Ambient conditions

Operating temperature range	-40 .. +85 °C
Storage temperature range	-40 .. +100 °C, dry
Fluid temperature range	-40 .. +120°C
Relative humidity	90 %, non-condensing
<b>CE</b> mark	EN 61000-6-1 / 2 / 3 / 4
Vibration resistance per	
DIN EN 60068-2-6 at 10 .. 500 Hz	≤ 20 g
at 5 kHz	≤ 15 g
Shock resistance according to	≤ 50 g
DIN EN 60068-2-27 (11 ms)	
Protection class to IEC 60529 <sup>1)</sup>	IP 67

### Other data

Electrical connection <sup>1)</sup>	Jacketed cable (PUR)
	Shouldered flange connector M12x1
Supply voltage	12 .. 30 V DC
Residual ripple of supply voltage	≤ 250 mV
Current consumption (without output)	max. 100 mA
Weight	1000 g, depends on length

Note: Reverse polarity protection of the supply voltage and excess voltage protection and short circuit protection are provided.

**FS (Full Scale)** = relative to the full measuring range

<sup>1)</sup> further variants on request

## 8 Packaging / Transport

### Notes on packaging

Only use the original packaging!

The wrong packaging material can cause damage to the device during transportation.

### Notes on transportation

**Do not drop the device or expose it to strong strokes!**

Device contains a magnetostrictive sensor.

**Only use the original packaging!**

The wrong packaging material can cause damage to the device during transportation.

## 9 Order details

HLT 1 1 0 0 – R2 – XXX – XXX – XXXX – 00X

### Design/Geometry type

1 = rod

### Mechanical connection

R2 = Cylinder integrated

### Electrical connection

#### Cable outlet

K01 = single lead, length 1 m

K02 = single lead, length 2 m

K05 = single lead, length 5 m

K10 = single lead, length 10 m

#### Shouldered flange connector M12x1, 4 pole

L06 = 60 mm lead length

L18 = 180 mm lead length

L24 = 240 mm lead length

### Signal output

C01 = Analogue 4 .. 20 mA, 3 conductor

C02 = Analogue 20 .. 4 mA, 3 conductor

B01 = Analogue 0 .. 10 V

B02 = Analogue 10 .. 0 V

G01 = Analogue 0.25 .. 4.75 V

G02 = Analogue 4.75 .. 0.25 V

G03 = Analogue 0.5 .. 9.5 V

G04 = Analogue 0.5 .. 4.5 V

### Measuring range in mm (50 to 2500 mm)

Example

0150 = 150 mm

### Modification

000 = Standard

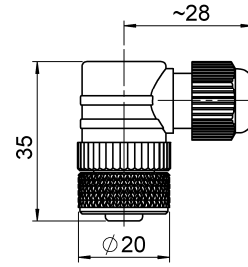
003 = special assigned

004 = special assigned

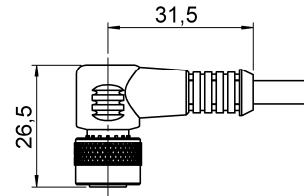
E

# 10 Accessories

**ZBE 06 (4-pole)**  
 Connector M12x1,  
 right-angled  
 Part No.: 6006788



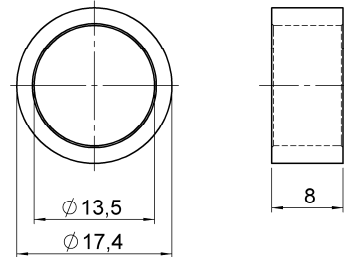
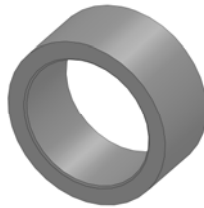
**ZBE 06-02 (4 pole)**  
 Female connector  
 M12x1, right-angle  
 with 2m cable,  
 Part No.: 6006790



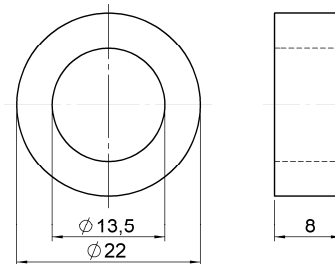
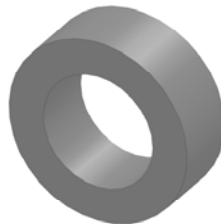
**ZBE 06-05 (4 pole)**  
 Female connector  
 M12x1, right-angle  
 with 5m cable,  
 Part No.: 6006789

**Colour coding:**  
 Pin 1: brown  
 Pin 2: white  
 Pin 3: blue  
 Pin 4: black

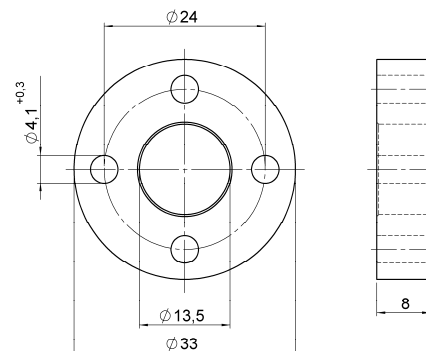
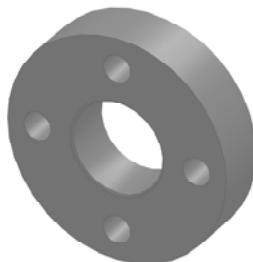
**ZBL MR17**  
 Position magnet  
 Part No.: 6119372



**ZBL MR22**  
 Position magnet  
 Part No.: 6084453



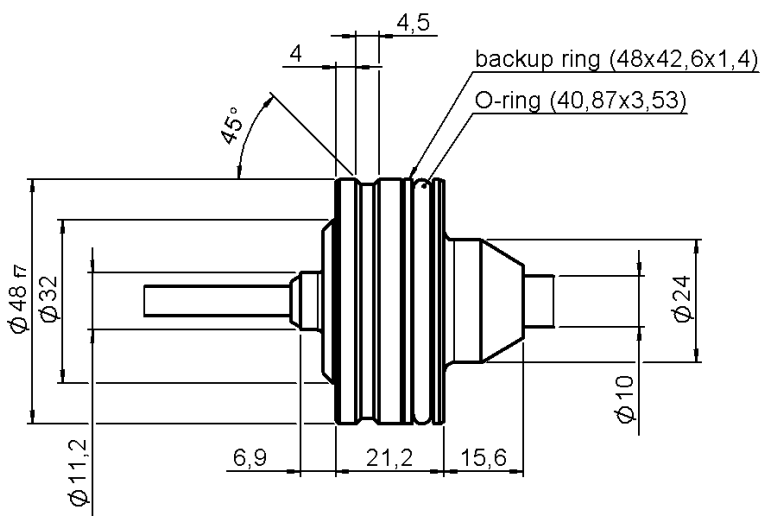
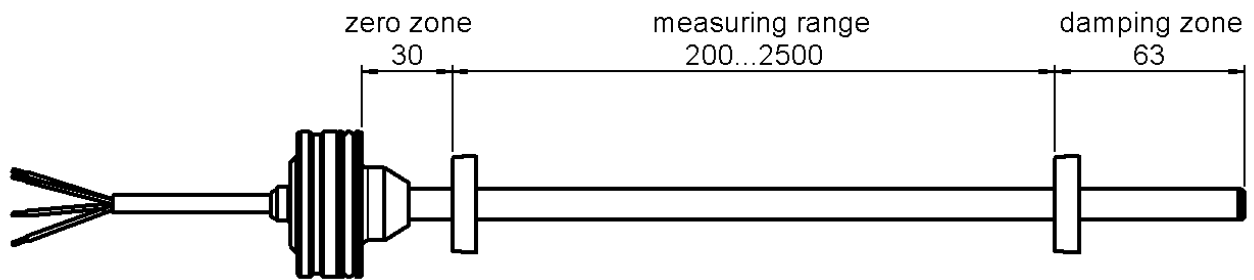
**ZBL MR33**  
 Position magnet  
 Part No.: 6084207



E

# 11 Dimensions

All dimensions in mm.



**HYDAC ELECTRONIC GMBH**

Hauptstr. 27  
D-66128 Saarbruecken  
Germany

Web: [www.hydac.com](http://www.hydac.com)  
E-Mail: [electronic@hydac.com](mailto:electronic@hydac.com)  
Tel.: +49 (0)6897 509-01  
Fax: +49 (0)6897 509-1726

**HYDAC Service**

For enquiries regarding repairs, please contact HYDAC Service.

**HYDAC SERVICE GMBH**

Hauptstr. 27  
D-66128 Saarbruecken  
Germany

Tel.: +49 (0)6897 509-1936  
Fax: +49 (0)6897 509-1933

**Note**

The information in this manual relates to the operating conditions and applications described. For applications and operating conditions not described, please contact the relevant technical department.

If you have any questions, suggestions, or encounter any problems of a technical nature, please contact your Hydac representative.