

# Berührungsloses Wegmeßsystem

## I-W-A

Betriebsanweisung OLI24  
Operating Manual OLI24



**Ausgabe: H**

**TELEMESS**

Telemetrie + Messtechnik GmbH  
Säntisstraße 27

D-88079 Kressbronn

Tel: +49 (0)7543 / 60522-30

E-Mail: [info@telemess.de](mailto:info@telemess.de)

Fax: +49 (0)7543 / 60522-36

Internet: <http://www.telemess.de>

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	4
<b>1.0 Anwendung</b> .....	5
<b>1.1 Funktion</b> .....	5
<b>2.0 Sensoren</b> .....	6
<b>2.1 Montage</b> .....	6
<b>2.2 Meßbereich</b> .....	7
<b>3.0 Auswerteelektronik I-W-A/OLI24 (Feldversion)</b> .....	8
<b>3.1 Aufbau</b> .....	8
<b>3.2 Technische Daten</b> .....	9
<b>3.3 Inbetriebnahme</b> .....	9
<b>3.4 Abgleich</b> .....	10
<b>3.4.1 Neuabgleich</b> .....	10
<b>3.4.2 Linearisierungstabelle</b> .....	11
<b>3.5 Lageplan der Abgleichpotentiometer</b> .....	12
<b>3.6 Steckerbelegung X1</b> .....	12
<b>3.7 Wartung</b> .....	12
<b>4.0 Übersicht Anschluß- und Verlängerungskabel</b> .....	13

## Sicherheitshinweise

Das Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Zur Erhaltung dieses Zustands und eines gefahrlosen Betriebs müssen die nachfolgenden Hinweise sorgfältig beachtet werden.

### **Fehler und außergewöhnliche Beanspruchung:**

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Dieser Fall tritt ein,

- ▶ wenn das Gerät sichtbare Schädigungen aufweist,
- ▶ wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- ▶ nach Überbeanspruchungen jeder Art (z.B. Transport, Lagerung), bei denen die zulässigen Grenzen überschritten wurden.

### **Reparatur und Wartung:**

Die nachfolgenden Hinweise beziehen sich ausschließlich auf den Betrieb der Auswerteelektronik I-W-A/OLI24. Für die Speisung der Auswerteelektronik mit einer externen Stromversorgung sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen nach VDE 0411, bzw. nach EN-60204 (VDE 0113) Teil 1, zu beachten.

### **Öffnen des Gerätes:**

Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen mit Werkzeug können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein.



**Vor dem Öffnen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.**



Wenn eine Kalibrierung oder Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, welche die damit verbundenen Gefahren kennt.

### **Erdung:**

Im Inneren befindet sich eine Gewindebuchse zum Anschluß eines Schutzleiters.

### **I-W-A / OLI24:**

Die Ausführung entspricht den Sicherheitsanforderungen elektrischer Betriebsmittel nach EN-60204 Kapitel 5.1.3 (MELV).

### **EMV - Anforderungen:**

Die Geräte wurden den Prüfkriterien, entsprechend den Meßmethoden und Grenzwerten nach EN-55011 und IEC 61000-6-4, für ISM Geräte unterzogen und die Übereinstimmung mit den Anforderungen bestätigt.

## 1.0 Anwendung

Das "Berührungslose Wegmeßsystem I-W-A" ermöglicht präzise, statische und dynamische Abstandsmessungen gegen elektrisch leitende Materialien.

Typische Anwendungsgebiete sind:

- ▶ Axiale and radiale Wellenschwingungsmessungen
- ▶ Überwachung von Maßtoleranzen
- ▶ Ermittlung von Verformung und Verschiebung
- ▶ Messung von Wellenschlag und Exzentrizität
- ▶ Rundheitsmessungen
- ▶ Ventilwegmessungen
- ▶ Dickenmessungen

Zur Meßwertumwandlung der mechanischen Größe in ein proportionales elektrisches Meßsignal wird in Verbindung mit dem Sensor, die Auswerteelektronik I-W-A/OLI24 eingesetzt.

## 1.1 Funktion

Die Anwendung des I-W-A Meßsystems setzt elektrisch leitende Werkstoffe am Meßobjekt voraus. Optimale Meßergebnisse werden an ferromagnetischen Werkstoffen erzielt. Änderungen des Dielektrikums (Luft, Gas, Vakuum, Öl, Wasser, Emulsion, Gummi, Kunststoffe, Glas etc.) beeinflussen die Meßgenauigkeit nicht. Als Voraussetzung für exakte Meßergebnisse ist die Homogenität des Meßobjektes zu beachten.

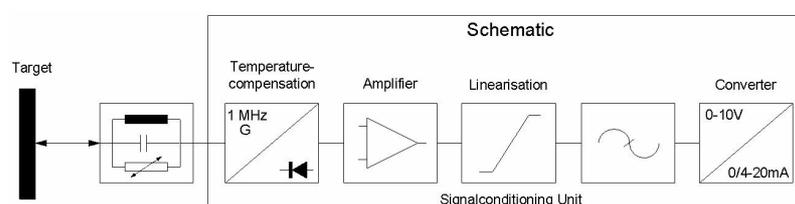
Meßprinzip :

Die Meßspule ist zusammen mit einem Kondensator hoher Güte zu einem Schwingkreis eines freischwingenden, mit Konstantstrom gespeisten Oszillators, verschaltet. Das von der Meßspule erzeugte Magnetfeld induziert Wirbelströme in dem zu detektierenden, elektrisch leitfähigen Material. Diese entsprechen einem Leistungsverlust in der Spule bzw. einer erhöhten Dämpfung. Mit dem Abstand des Sensors zum Meßobjekt ändert sich der Wechselstromwiderstand der Spule, wobei mit wachsendem Objektabstand der Schwingkreis weniger gedämpft wird, die Amplitude aus diesem Grunde steigt.

Die Dämpfung der Meßspule ist aber nicht nur von den Energieverlusten im Magnetfeld, sondern auch vom Wicklungswiderstand der Meßspule und den Zuleitungswiderständen abhängig. Da diese aber einen nicht zu vernachlässigenden Temperaturgang besitzen wurde zusätzlich zur Meßspule ein temperaturabhängiger Widerstand in den Sensor integriert um in der Auswerteelektronik den Temperaturgang zu verbessern.

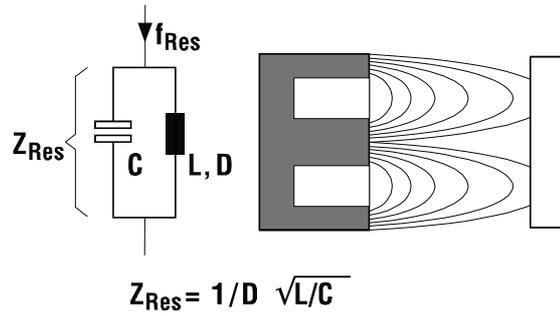
Dem Oszillator/Demodulator ist ein Netzwerk mit einem "sensorspezifischen" Widerstandsmodul nachgeschaltet, mit dem das Meßsignal linearisiert wird. Der Dynamikbereich wird mit einem Filter auf 5kHz (Abfall = -12dB/Oktave) begrenzt, um mögliche Störeinflüsse oberhalb 5kHz auszuschalten.

Das abstandsproportionale Ausgangssignal steht als Spannung im Bereich von 0-10Volt bzw. durch Zwischenschaltung eines optionalen Spannungs-Stromkonverters als Strom im Bereich von 0/4-20mA zur Verfügung. In der Betriebsart "AC" wird nur das dynamische Meßsignal ausgewertet. Die Gleichspannung entsprechend dem statischen Abstand wird unterdrückt (der Stromausgang kann nicht benutzt werden).



## 2.0 Sensoren

Ersatzschaltbild Sensor



Sensoren Typ: I-W-A / A2 ... A68

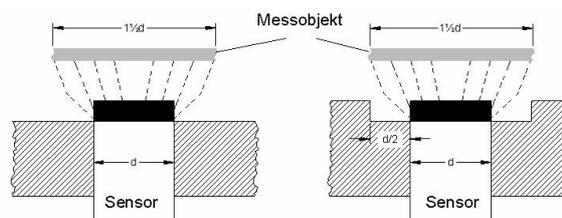


## 2.1 Montage

Die hohe Empfindlichkeit der Sensoren bedingt eine sorgfältige und vibrationsfreie Montage. Der Einbauabstand ist so zu wählen, daß im Betriebszustand der maximale Meßbereich eines Sensors nicht überschritten und eine Berührung des Meßobjekts vermieden wird. Die Größe des Meßobjektes sollte der 1½ -fachen Größe der aktiven Fläche des Sensors entsprechen.

Zu eventuell seitlich vom ungeschirmten Sensor vorhandenen Metallteilen sollte ein Abstand eingehalten werden, der etwa dem Radius des Sensors entspricht.

Montage Sensor / Meßobjekt



## 2.2 Meßbereich

	Meßbereich [mm]	Empfindlichkeit [V/mm]	typ. Auflösung [µm]	typ. Temperaturstab. 0,01 % / K / Mb [µm]	Länge Tol. ±0,5mm [mm]	Gewinde [mm]	Schlüsselweite der Mutter [mm]
A2*)	0,4	10	0,4	0,04	20,5	M3x0,35	SW 5,5
A3	0,8	10	0,4	0,08	24	M6x0,75	SW 10
A4	1,25	8	0,5	0,125	21,5	M6x0,75	SW 10
A7	2,5	4	1	0,25	21,5	M10x1	SW 15
A9	3,0	3,34	1	0,3	32	M12x1,25	SW 17
A11	4,0	2,5	2	0,4	32,5	M14x1	SW 19
A14	6,0	1,67	2,5	0,6	33,5	M16x1	SW 22
A18	7,5	1,33	3	0,75	42,5	M22x1,5	SW 27
A22	12	0,83	6	1,2	49	M27x1,5	SW 14
A26	10	1	4	1,0	47	M30x1,5	SW 36
A30	15	0,66	6	1,5	48,5	M22x1,5	SW 27
A36	18	0,55	9	1,8	42,5	M22x1,5	SW 27
A42	20	0,5	8	2,0	58,5	M22x1,5	SW 27
A68	30	0,33	10	3,0	48,5	M30x1,5	SW 36

Temperaturdrift  $\leq 0,01\%$  des Mb / K bei 50% des Meßbereichs für den Temperaturbereich 10°C bis 90°C.  
Zulässige Umgebungstemperatur für Sensor und Kabel -20°C bis +125°C.

**Die Werte gelten für Stahl (St37).** Bei anderen Werkstoffen können die Meßbereiche abweichen.

Meßbereiche für Al, Cu, Ms, CFK  $\approx 50\%$  des Meßbereichs für St37

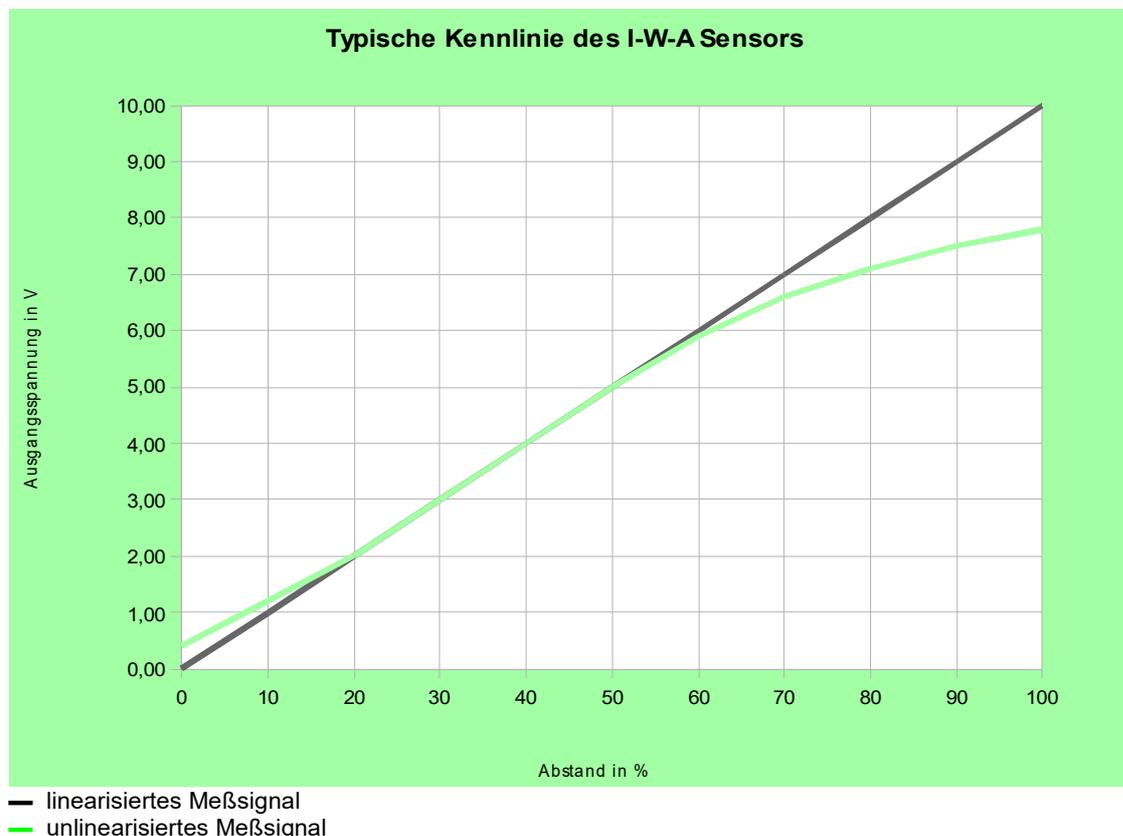
Meßbereiche für Titan, Pb, VA  $\approx 75\%$  des Meßbereichs für St37

Mb = Meßbereich

K = Temperaturkompensiert

ME = Maßeinheit

\*)A2 Sensor-Kabellänge = 25cm / Adapterkabellänge = 125cm



### 3.0 Auswertelektronik I-W-A/OLI24 (Feldversion)



### 3.1 Aufbau

Die Systemkomponente I-W-A/OLI24 ist als Feldversion in einem wasserdichten Aluminiumgehäuse (Schutzart IP65) aufgebaut.

Alle Funktionsgruppen, Oszillator / Demodulator, die Elektronik für die Auswertung, der DC/DC-Wandler und der optionale U/I-Konverter sind kompakt auf einer Leiterplatte aufgebaut. Die AC/DC-Umschaltung, die Schalter für den optionalen Stromausgang (4-20mA / 0-20mA), die Abgleichpotentiometer und die Anschlußklemmen sind bei Abnahme des Gehäusedeckels direkt zugänglich. Über eine wasserdichte Biaxialbuchse kann der Sensor von außen am Gehäuse angesteckt werden.

Als Kabeldurchführung zu den Stromversorgungs- und Meßsignalanschlußklemmen sind zwei Kabelverschraubungen (PG9) vorhanden.

## 3.2 Technische Daten

Ausgangsspannung	0-10V ( $R_L > 10k\Omega$ )
Meßbereich	siehe Sensoren (Kapitel 2.2)
Frequenzbereich	statischer Bereich bis 5kHz (Stellung DC =), >5kHz -12dB/Oktave Intern umschaltbar auf 10Hz bis 5kHz (Stellung AC ~) <10Hz -3dB/Oktave; >5kHz -12dB/Oktave; Filterfrequenzgang optional bis 50kHz
Linearitätsfehler	max. $\pm 1\%$ vom Meßbereich
typ. Anfangsunlinearität	ca. $\pm 10\%$ (s. Linearisierungsdiagramm / Sensor )
typ. Auflösung	s. Datenblatt Sensoren
Arbeitstemperatur	0°C bis +50°C
Restwelligkeit	$\leq 10mV_{SS}$
Alarm I-Output	$R_i = 100W$ , $I_{max} = 10mA$ , $U_{max} = +15V$ ; schaltet im Fehlerfall gegen 0V
Leistungsaufnahme:	3 Watt
Stromversorgung	24VDC / 250mA (10-32V)
Gehäuseabmessungen	200x100x50 mm (L x B x H)
Schutzart	IP65
Optional	Ausgangsstrom 0/4-20mA, max. Bürde 500*

## 3.3 Inbetriebnahme

Zunächst wird der Sensor vibrationsfrei am Meßort oder in einer Kalibriervorrichtung montiert.

Vor der Inbetriebnahme des Meßsystems muß die Zuordnung von Sensor und Auswerteelektronik überprüft bzw. festgelegt werden. Das entsprechende Linearisierungsmodul mit der Nummer des Sensors muß in den dafür vorgesehenen Sockel auf der Platine gesteckt werden. Dabei ist auf die Einbaurichtung zu achten (Kerbung).

Die Anschlußklemme für die Stromversorgung und die Ausgangssignale befindet sich im Gehäuse auf der Platine und ist mit X1 bezeichnet. Außer dem Stromversorgungsanschluß sind folgende Meßsignale verfügbar:

- ▶ das abstandsproportionale Ausgangssignal als Spannung (0-10V)
- ▶ 0V (AGND)
- ▶ Temperatursignal
- ▶ optional das abstandsproportionale Ausgangssignal als Strom (4-20mA bzw. 0-20mA)

## 3.4 Abgleich

Der Abgleich wird für jedes Wegmeßsystem vom Hersteller vorgenommen und ist im allgemeinen später nicht mehr erforderlich.

**Unter folgenden Bedingungen wird jedoch ein Neuabgleich notwendig:**

- ▶ Veränderung des Meßmediums oder der Einbaubedingungen (siehe Kapitel 2.1)
- ▶ Austausch des Sensors, mit Linearisierungsmodul
- ▶ Verlängern oder Verkürzen des Verbindungskabels vom Sensor

**Achtung!** Bei einer Kabelveränderung muß R39 auf dem Linearisierungsmodul angepaßt werden (siehe Kapitel 3.4.1).



### 3.4.1 Neuabgleich



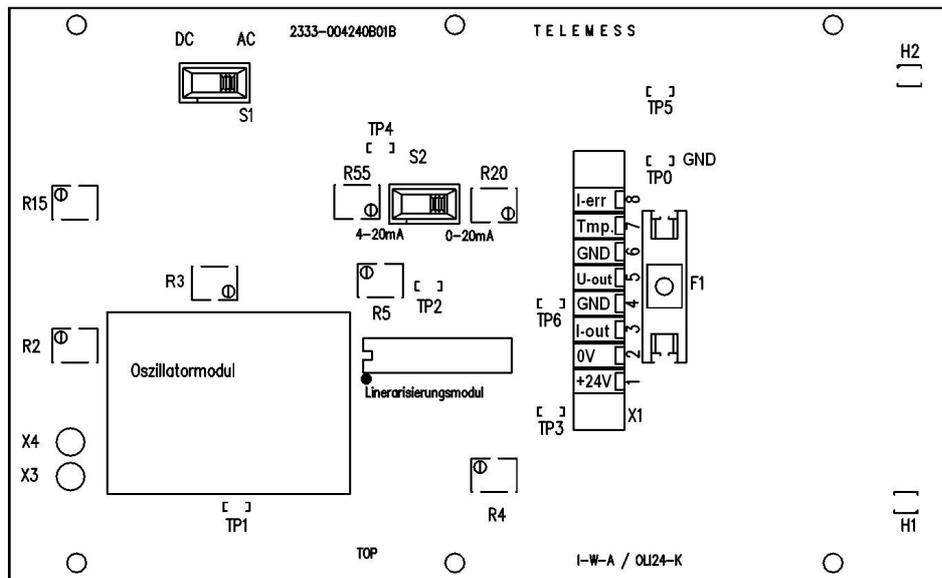
Für die Durchführung des Neuabgleichs ist die Anwendung einer Kalibriervorrichtung erforderlich, die es mittels eines Mikrometers erlaubt, verschiedene Abstände (Sensor / Meßobjekt) leicht nachzubilden.

1. Gehäusedeckel öffnen.
2. Den Sensor an das Gerät anstecken, jedoch nicht am Meßort montieren. Der Sensor muß frei von äußeren Einflüssen sein.
3. Das zum Sensor dazu gehörende Linearisierungsmodul in den dafür vorgesehenen Sockel stecken (Kerbung beachten).
4. Digitalvoltmeter an Testpunkt TP1 und 0V (Ausgangsmasse) anschließen (Meßbereich 20 VDC).
5. Spannung am Testpunkt TP1 kontrollieren (Sollwert  $+10V \pm 0,5V$ ).
6. Digitalvoltmeter an Spannungsausgang anschließen.
7. Schalter S1 auf Stellung "AC" stellen und mit Trimpotentiometer R5 0V einstellen. Schalter wieder auf "DC" schalten.
8. Sensorabstand auf Kalibrierschritte = "1" justieren, siehe Tabelle 3.4.2  
Mit "R2" die Ausgangsspannung auf die dazugehörige Spannung einstellen.  
Sensorabstand auf Kalibrierschritte = "2" justieren und mit dem Widerstand "R3" den angegebenen Spannungswert einstellen. Ausgangswerte kontrollieren und gegebenenfalls Prozedur wiederholen bis die angegebenen Werte erreicht sind.
9. Sensorabstand auf Kalibrierschritte = "3" (max. Meßabstand) bringen und mit "R4" entsprechenden Ausgangswert einstellen. Die in der Tabelle angegebenen Spannungswerte gelten nur bei Meßmedium Stahl (St37), für alle anderen Metalle müssen die Einstelldaten aus dem Linearisierungsdiagramm des jeweiligen Sensors entnommen werden
10. Eventuelle minimale Verschiebungen der Meßwerte nach dem Einbau des Sensors am Meßobjekt können mit dem Potentiometer R55 korrigiert werden.
11. Bei Option Stromausgang:  
Amperemeter an Klemme X1/3 und X1/4 anschließen und Stromausgang überprüfen.  
Sollwert 4-20mA bzw. 0-20mA = 0-10V, einstellbar mit dem Potentiometer R20.

### 3.4.2 Linearisierungstabelle

Linearisierungsschritte		"1"	"2"	" 3 "
Potentiometer		"R2"	"R3"	"R4"
I-W-A / A2	Abstand [mm]	0,10	0,20	0,40
	Spannung [V]	1,00	2,00	4,00
I-W-A / A3	Abstand [mm]	0,20	0,40	0,80
	Spannung [V]	2,00	4,00	8,00
I-W-A / A4	Abstand [mm]	0,25	0,50	1,25
	Spannung [V]	2,00	4,00	10,00
I-W-A / A7	Abstand [mm]	0,50	1,25	2,50
	Spannung [V]	2,00	5,00	10,00
I-W-A / A11	Abstand [mm]	1,00	2,00	4,00
	Spannung [V]	2,50	5,00	10,00
I-W-A / A18	Abstand [mm]	1,50	3,75	7,50
	Spannung [V]	2,00	5,00	10,00
I-W-A / A26	Abstand [mm]	2,50	5,00	10,00
	Spannung [V]	2,50	5,00	10,00
I-W-A / A30	Abstand [mm]	3,75	7,50	15,00
	Spannung [V]	2,50	5,00	10,00
I-W-A / A42	Abstand [mm]	5,00	10,00	20,00
	Spannung [V]	2,50	5,00	10,00
I-W-A / A68	Abstand [mm]	7,50	15,00	30,00
	Spannung [V]	2,50	5,00	10,00

### 3.5 Lageplan der Abgleichpotentiometer



Auswerteelektronik I-W-A/OL124

Schalter S1:	Umschaltung der Betriebsart (AC/DC)
Schalter S2:	Umschaltung Ausgangsstrom (4-20mA/0-20mA)
R2	Empfindlichkeit unten
R3	Empfindlichkeit mitte
R4	Empfindlichkeit oben
R5	Offset - Ausgangsverstärker
R55	Verstärkung - Ausgangsverstärker
R15	Anpassung Temperatursignal
R20	Stromabgleich

### 3.6 Steckerbelegung X1

Pin 1:	+24 VDC	Stromversorgung
Pin 2:	Gnd 24 VDC	Stromversorgung
Pin 3:	0/4–20mA	optionales Stromausgangssignal
Pin 4:	0V	dazugehörige Masse
Pin 5:	0-10V	Spannungsausgang
Pin 6:	0V	dazugehörige Masse
Pin 7:	Temperatursignal	
Pin 8:	I-Fehler	

### 3.7 Wartung

Das Berührungslose Wegmeßsystem I-W-A ist verschleiß- und wartungsfrei.

Jeder Meßkanal wird vor Auslieferung geprüft und die Linearität grafisch dargestellt (Linearisierungsdiagramm).

## 4.0 Übersicht Anschluß- und Verlängerungskabel

### Verlängerungskabel für Sensor A2, A3, A4, A7 und A11

mit Standardkupplung und Standardstecker Koaxialkabel RG188; Länge 3,5m	Best.Nr. 20235
mit Standardkupplung und wasserdichten Stecker Koaxialkabel RG188; Länge 3,5m	Best.Nr. 20335
mit wasserdichter Kupplung und Standardstecker Koaxialkabel RG188; Länge 3,5m	Best.Nr. 21235
mit wasserdichter Kupplung und wasserdichten Stecker Koaxialkabel RG188; Länge 3,5m	Best.Nr. 21335

### Anschlußkabel für Sensor A18, A26, A42 und A68

Eine Seite wasserdichter Stecker, andere Seite Standardstecker Koaxialkabel RG188; Länge 1,5m	Best.Nr. 23215
Eine Seite wasserdichter Stecker, andere Seite Standardstecker Koaxialkabel RG188; Länge 5,0m	Best.Nr. 23250
beidseitig mit wasserdichten Stecker Koaxialkabel RG188; Länge 1,5m	Best.Nr. 23315
beidseitig mit wasserdichten Stecker Koaxialkabel RG188; Länge 5,0m	Best.Nr. 23350
beidseitig mit Standardstecker Koaxialkabel RG188; Länge 1,5m	Best.Nr. 22215
beidseitig mit Standardstecker Koaxialkabel RG188; Länge 5,0m	Best.Nr. 22250

### Adapterkabel für Sensoren Typ

#### A2, A3-S01, A3-S02, A3-S05, A3-S06, A3-S07, A3-S08, A4-S06, A7-S09, A7-S13

mit 2 pol. Kupplung - andere Seite Standardstecker Koaxialkabel RG196; Länge 1,25m	Best.Nr. 20290-01
mit 2 pol. Kupplung - andere Seite wasserdichten Stecker Koaxialkabel RG196; Länge 1,25m	Best.Nr. 20390-01



## Table of Contents

	<b>page</b>
Safety Instructions.....	16
1.0 Application.....	17
1.1 Function.....	17
2.0 Sensors.....	18
2.1 Mounting.....	18
2.2 Measuring range.....	19
3.0 Signal conditioning unit I-W-A/OLI24 (field version).....	20
3.1 Design.....	20
3.2 Technical data.....	21
3.3 Performance check procedure.....	21
3.4 Adjustment.....	22
3.4.1 Readjustment.....	23
3.4.2 Linearization table.....	24
3.5 Location of potentiometers.....	25
3.6 Pin assignment X1.....	25
3.7 Maintenance.....	25
4.0 Overviews of connection and extension cables.....	26

## Safety Instructions

This Instrument has been delivered in a safe condition from the factory. To maintain this condition and to ensure safe operation, the instructions below must be followed carefully.

### **Failure and excessive stress:**

If the instrument is suspected of being unsafe, take it out of operation permanently.

This is necessary if the instrument

- ▶ shows physical damage
- ▶ does not function anymore
- ▶ is stressed beyond the tolerable limits (e.g. during storage and transportation)

### **Repair and maintenance:**

The following instructions only referred to the operation of the signal conditioning unit I-W-A/OLI24. To power the I-W-A/OLI24 with an external power supply, the relevant local safety regulations shall be observed. The safety regulations in accordance to VDE 0411 must be noticed.

### **Opening the instrument:**

When removing covers or other parts by means of tools, live parts or terminals could be exposed.



**Before opening the instrument, be sure that all power is disconnected.**



If the open live instrument needs calibration, maintenance or repair, it must be performed only by trained personal being aware of the risks.

### **Earthing (grounding):**

Inside is a thread for connecting a protective conductor.

### **I-W-A/OLI24 (field version):**

The performance of these instruments meets the safety regulations of EN-60204 chapter 5.1.3 (MELV).

### **EMC requirements:**

Radio interferences of the I-W-A instruments have been checked carefully in accordance to the measuring methods and limit values to EN-55011 and IEC 61000-6-4.

## 1.0 Application

The **"I-W-A non-contact-displacement-measuring-system"** enables precise static and dynamic displacement measurements on electrically conductive materials.

The typical fields of application are:

- ▶ Axial and radial shaft vibration measurements
- ▶ Monitoring of dimension tolerances
- ▶ Determination of deforming and shifting
- ▶ Measurement of shaft runout and eccentricity
- ▶ Roundness measurements
- ▶ Valve displacement measurements
- ▶ Thickness measurements

In connection with the displacement sensor, the signal conditioning unit I-W-A/OLI24 is used for conversion of the measured values of mechanical variables (displacement) into a proportional voltage or current.

## 1.1 Function

The use of the I-W-A measuring system is only possible with electrically conductive materials on the object to be measured. Optimal measuring results are obtained on ferromagnetic materials. Changes to the dielectric (air, gas, vacuum, oil, water, emulsion, rubber, plastic, glass etc.) do not affect the measuring accuracy. The homogeneity of the object to be measured is an important prerequisite for exact measuring results.

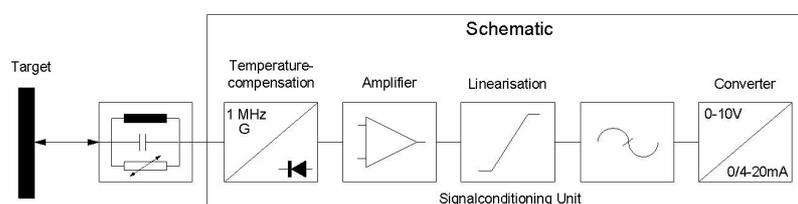
Measuring principle:

Along with a high-quality capacitor, the measuring coil is interconnected to an oscillating circuit, a free running oscillator supplied with current. The magnetic field generated by the measuring coil induces eddy currents in the electrically conductive material to be detected. This corresponds to a power loss in the coil and an increased attenuation respectively. With a growing distance to the object the oscillating circuit is less attenuated. For this reason the amplitude increases.

The attenuation of the measuring coil, however, is not only dependent on the energy losses in the magnetic field, but also on the winding resistance and the supply line resistances. A temperature-dependent resistor has been integrated into the sensor in order to improve the temperature response.

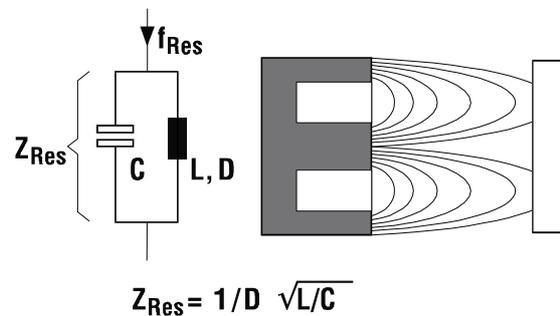
The oscillator / demodulator is connected to a network with a "sensor-specific" resistor module, with which the measuring signal is linearized. The dynamic range is limited by means of a filter to 5kHz (drop-off = -12dB/octave) in order to cut out any possible interferences above 5kHz.

The distance-proportional output signal is available in the range from 0-10 Volts and / or, by interconnecting an optional voltage-current converter, in the range from 0/4-20mA.



## 2.0 Sensors

Sensor Equivalent Circuit



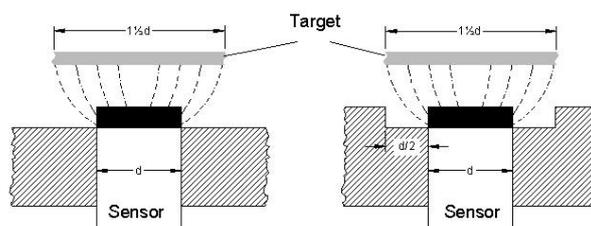
Sensors Typ: I-W-A/A2....A68



## 2.1 Mounting

The high sensitivity of the sensors requires a careful and vibration-free mounting. The installation distance has to be selected so that any contact with the measuring target is avoided during operation. The size of the measuring target must correspond to 1½-times size of the active sensor surface.

**Sensor / Mounting-Target**



## 2.2 Measuring range

	Meas. range [mm]	Sensitivity [V/mm]	typ. Resolution [ $\mu\text{m}$ ]	typ. Temp. Stab. 0,01% / K / Mb [ $\mu\text{m}$ ]	Length Tol. $\pm 0,5$ [mm]	Threat [mm]	Distance across flats [mm]
A2*)	0,4	10	0,4	0,04	20,5	M3x0,35	SW 5,5
A3	0,8	10	0,4	0,08	24	M6x0,75	SW 10
A4	1,25	8	0,5	0,125	21,5	M6x0,75	SW 10
A7	2,5	4	1	0,25	21,5	M10x1	SW 15
A9	3,0	3,34	1	0,3	32	M12x1,25	SW 17
A11	4,0	2,5	2	0,4	32,5	M14x1	SW 19
A14	6,0	1,67	2,5	0,6	33,5	M16x1	SW 22
A18	7,5	1,33	3	0,75	42,5	M22x1,5	SW 27
A22	12	0,83	6	1,2	49	M27x1,5	SW 14
A26	10	1	4	1,0	47	M30x1,5	SW 36
A30	15	0,66	6	1,5	48,5	M22x1,5	SW 27
A36	18	0,55	9	1,8	42,5	M22x1,5	SW 27
A42	20	0,5	8	2,0	58,5	M22x1,5	SW 27
A68	30	0,33	10	3,0	48,5	M30x1,5	SW 36

Temperature drift  $\leq 0,01\%$  of  $mr/k$ , sensor located at 50% of  $mr$ , temperature range from  $10^{\circ}\text{C}$  to  $90^{\circ}\text{C}$ .

Allowed ambient temperature: sensor and cable  $-20^{\circ}\text{C}$  to  $+125^{\circ}\text{C}$

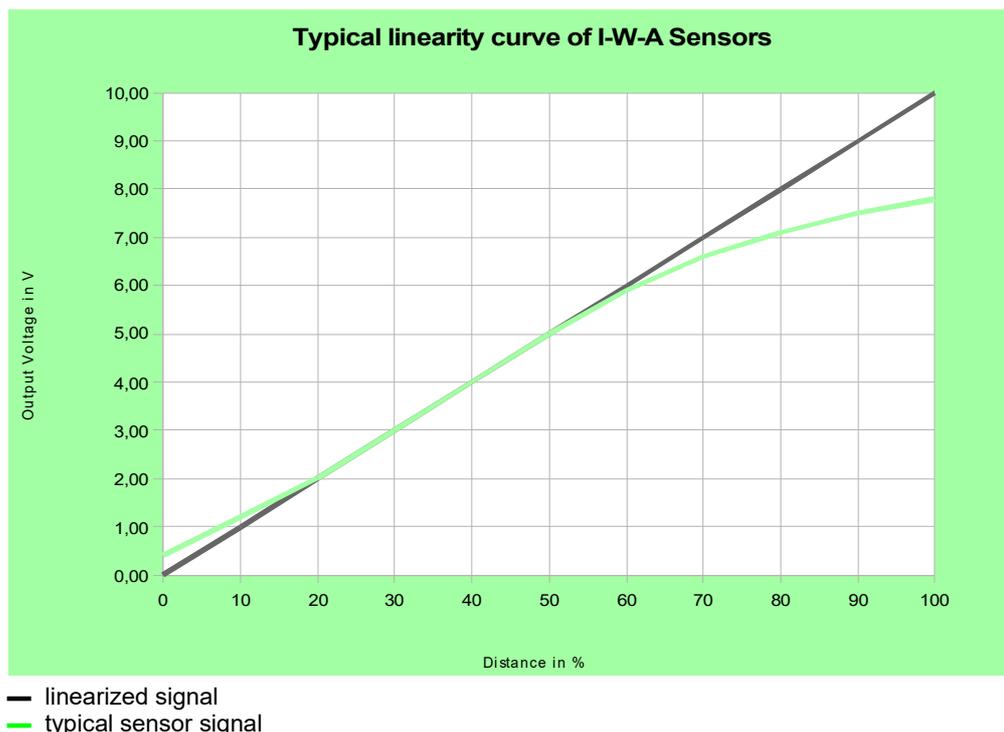
**The typical values are valid for steel (St37).** For other materials the measuring ranges may differ.

$mr$  for Al, Cu, Ms, CFK  $\approx 50\%$  of St37

$mr$  for Titan, PB, VA  $\approx 75\%$  of St37

$mr$  = measuring range

\*) A2 Sensor-cable length = 25cm / Adaptation cable length = 125cm



### 3.0 Signal conditioning unit I-W-A/OLI24 (field version)



#### 3.1 Design

The system component I-W-A/OLI24 is designed as a measuring system in a waterproof aluminium housing (type of protection IP 65).

All of the function groups, such as the unit for signal conditioning, the DC/DC converter and the U/I converter are placed on a circuit board in a compact manner.

The calibration potentiometers, function switches and connection terminals are directly accessible when the top cover is taken off.

The displacement sensor can be plugged into the case from outside via a waterproof biaxial socket.

Two cable screw-connections (PG9) are provided as cable glands to the current supply and measuring signal connection terminals.

Option: two channel-version, type I-W-A/OLI24-2K, is also available.

## 3.2 Technical data

Output voltage	0-10V ( $R_L = 10k\Omega$ )
Measuring range	see chapter 2.2
Frequency range	static range up to 5kHz (Switch "S1" position DC =) switchable to 10Hz to 5kHz (Switch "S1" position AC ~) modif. output filter frequency optional up to 50kHz
Linearity error	max. $\pm 1\%$ of measuring range
Initial non-linearity	see linearization datasheet sensor (approx. 10%)
Resolution, typical	see linearization datasheet sensor
Residual ripple	$\pm 10mV_{SS}$
Operating temp.	0°C to 50°C
Alarm I-Output	$R_i = 100\Omega$ , $I_{max} = 10mA$ , $U_{max} = +15V$ switches to 0V in case of an error
Power consumption	3 watts
Power supply	24VDC / 250mA (10-32V maximum)
Dimensions	200x100x50mm (L x W x H)
Protection classification	IP65
Optional	output current 0/4-20mA, max. load 500 $\Omega$

## 3.3 Performance check procedure

First, the displacement sensor has to be mounted free of vibration at the place of measurement or in a calibration gauge.

Before initial operation of the measuring system, the assignment of the displacement sensor and measuring channel must be inspected and / or determined. The corresponding linearization module with the serial number of the displacement sensor must be plugged into the plug base provided for this purpose on the I-W-A/OLI24 board. Pay attention to the installation direction of the linearization module (see notch).

The connection terminal for the current supply is located inside the housing.

The following signals are available at terminal strip:

- ▶ distance proportional output signal - voltage in the range from 0-10V
- ▶ 0V (AGND)
- ▶ Sensor temperature signal (adjustable)

Optional

- ▶ distance proportional output signal - current from 4-20mA or 0-20mA

## 3.4 Adjustment

Normally the calibration is carried out by the manufacturer for each displacement sensor system and is generally not subsequently required.

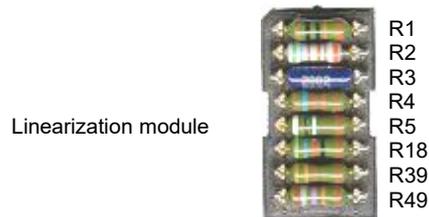
**However, recalibration is required under the following conditions:**

- ▶ Change of the measuring medium or the installation conditions (chapter 2.1).
- ▶ Exchange of the displacement sensor, with linearization module
- ▶ Change of the displacement sensor connection cable length

**Attention!** With a change of the connection cable length, R39 must be adapted to the linearization module.



### 3.4.1 Readjustment



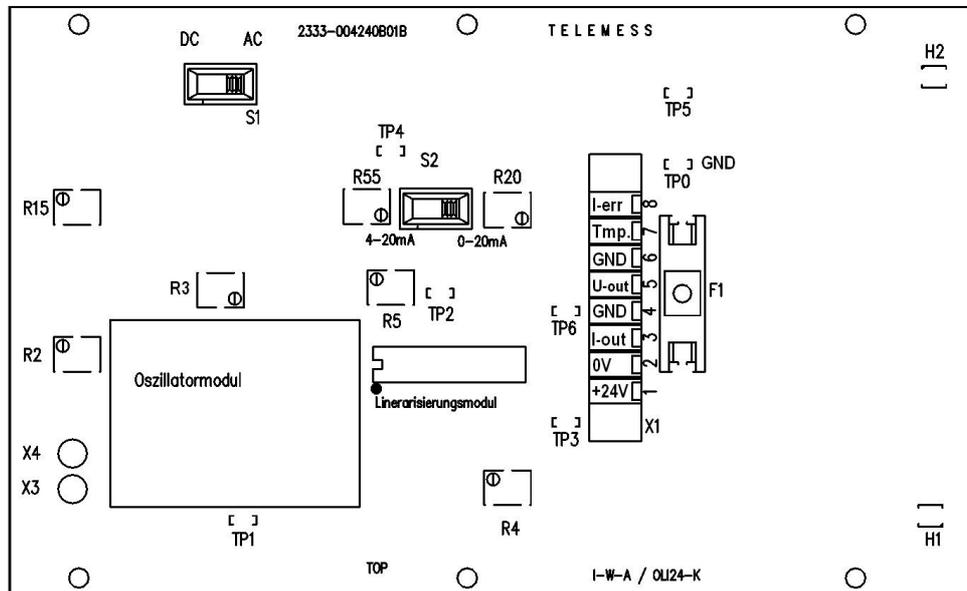
To perform recalibration the use of a calibrating device is necessary, by means of a micrometer. This makes it possible to reproduce various distances easily.

1. Remove the top cover of the case.
2. Plug the displacement sensor into the unit. The sensor must be free from external influences.
3. Plug the linearization module belonging to the sensor into the provided plug base (pay attention to the notch). See chapter 3.5.
4. Connect the digital voltmeter to the test point TP1 and 0V (TP0=GND), measuring range 20VDC.
5. Check the voltage at the test point TP1 (rated value +10V  $\pm$ 0,5V).
6. Connect the digital voltmeter to the voltage output X1.5).
7. Set the switch (S1) to the position "AC" and adjust to 0V using the trimming potentiometer **R5**. Set the switch back to "DC".
8. Adjust the sensor to partial distance, (see "Table" linearization step = "1").  
With **R2** set the output voltage to the corresponding voltage / displacement.  
Adjust the sensor to the distance according to the linearization step = "2" and with **R3** set the specified voltage. Check the output values and if necessary repeat this procedure until the specified values have been reached.
9. Set the sensor to the maximum measuring distance (linearization step = "3"), and with **R4**, set the corresponding output value.  
The voltage values specified in the "Table" only apply to the measuring medium steel (St37), while for all other metals, the measuring data must be taken from the linearization sheet of the respective displacement sensor.
10. Any possible small shifts of the measured values after installation of the displacement sensor, can be corrected using the potentiometer **R55**.
10. Option current output:  
Connect the A-meter to the output current terminal X1.3 and X1.4 and check the current output.  
Rated value 4-20mA / 0-20mA = 0-10V. Adjustable with R20.

### 3.4.2 Linearization table

<b>Linearization steps</b>		<b>"1"</b>	<b>"2"</b>	<b>" 3 "</b>
Potentiometer		<b>"R2"</b>	<b>"R3"</b>	<b>"R4"</b>
I-W-A / A2	Displacement [mm] Voltage [V]	0,10 1,00	0,20 2,00	0,40 4,00
I-W-A / A3	Displacement [mm] Voltage [V]	0,20 2,00	0,40 4,00	0,80 8,00
I-W-A / A4	Displacement [mm] Voltage [V]	0,25 2,00	0,50 4,00	1,25 10,00
I-W-A / A7	Displacement [mm] Voltage [V]	0,50 2,00	1,25 5,00	2,50 10,00
I-W-A / A11	Displacement [mm] Voltage [V]	1,00 2,50	2,00 5,00	4,00 10,00
I-W-A / A18	Displacement [mm] Voltage [V]	1,50 2,00	3,75 5,00	7,50 10,00
I-W-A / A26	Displacement [mm] Voltage [V]	2,50 2,50	5,00 5,00	10,00 10,00
I-W-A / A30	Displacement [mm] Voltage [V]	3,75 2,50	7,50 5,00	15,00 10,00
I-W-A / A42	Displacement [mm] Voltage [V]	5,00 2,50	10,00 5,00	20,00 10,00
I-W-A / A68	Displacement [mm] Voltage [V]	7,50 2,50	15,00 5,00	30,00 10,00

### 3.5 Location of potentiometers



Switch S1:	Changeover the operation mode (AC/DC)
Switch S2:	Changeover output current (4-20mA / 0-20mA)
R2	sensitivity lower range
R3	sensitivity middle range
R4	sensitivity upper range
R5	offset – signal output
R 55	Output Amplification
R15	Temperature signal
R20	Output current signal

### 3.6 Pin assignment X1

#### Power

Pin 1: + 24 VDC

Pin 2: GND 24VDC

Pin 3: 0/4-20mA (optional)

Pin 4: 0V

Pin 5: 0-10V

Pin 6: 0V

Pin 7: Temperature signal

Pin 8: I-Error

### 3.7 Maintenance

Each measuring channel is tested before delivery and the linearity is displayed on the linearization sheet of the Sensor.

The non-contact displacement measuring system I-W-A is wear and maintenance free.

## 4.0 Overviews of connection and extension cables

### Extension-cables for sensors A2, A3, A4, A7 and A11

One side standard coupling other side standard plug coaxial-cable RG188; Length 3,5m	order No.20235
One side standard coupling other side watertight plug coaxial-cable RG188; Length 3,5m	order No.20335
One side watertight coupling other side standard plug coaxial-cable RG188; Length 3,5m	order No.21235
One side watertight coupling other side watertight plug coaxial-cable RG188; Length 3,5m	order No.21335

### Connecting-cables for sensors A18, A26, A30, A42 and A68

One side watertight plug other side standard plug coaxial-cable RG188; Length 1,5m	order No.23215
One side watertight plug other side standard plug coaxial-cable RG188; Length 5,0m	order No.23250
One side watertight plug other side watertight plug coaxial-cable RG188; Length 1,5m	order No.23315
One side watertight plug other side watertight plug coaxial-cable RG188; Length 5,0m	order No.23350
One side standard plug other side standard plug coaxial-cable RG188; Length 1,5m	order No.22215
One side standard plug other side standard plug coaxial-cable RG188; Length 5,0m	order No.22250

### Adaption cable for sensors

#### A2, A3-S01, A3-S02, A3-S05, A3-S06, A3-S07, A3-S08, A4-S06, A7-S09, A7-S13

One side 2 pol. coupling other side standard plug coaxial-cable RG196; Length 1,25m	order No.20290-01
One side 2 pol. coupling other side watertight plug coaxial-cable RG196; Length 1,25m	order No.20390-01