



TELEMESS

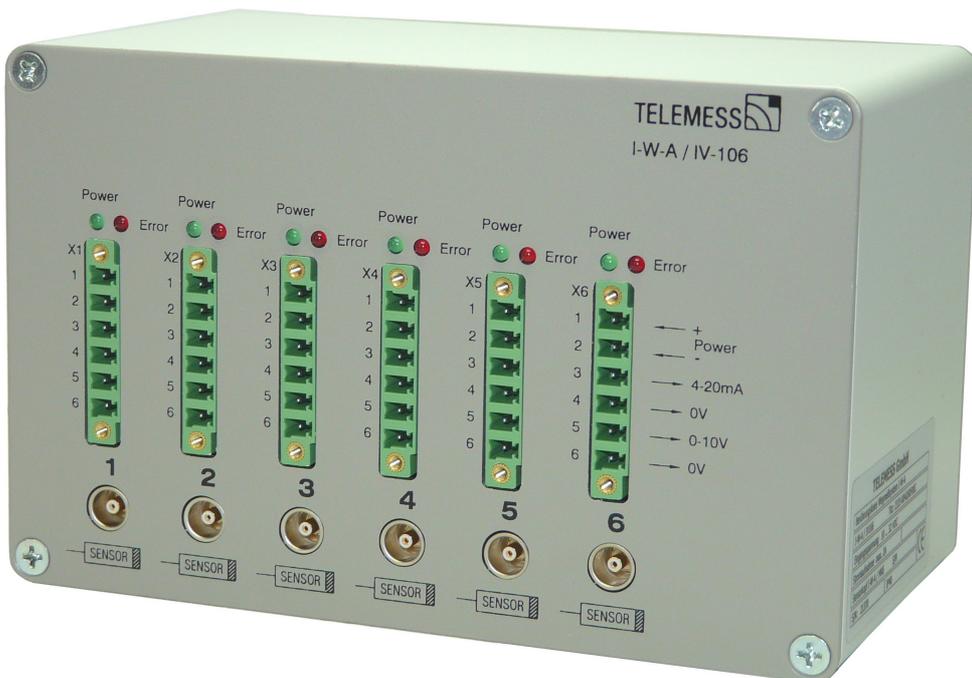
- Sensorik
- Messtechnik
- DMS-Applikation
- Elektronikentwicklung

## Berührungsloses Wegmeßsystem

# I-W-A

Betriebsanweisung

IV-106



www.telemess.de

Ausgabe: B

**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

	Seite
Sicherheitshinweise.....	4
1.0 Anwendung.....	5
1.1 Funktion.....	5
2.0 Sensoren.....	6
2.1 Montage.....	6
2.2 Meßbereich.....	7
3.0 Auswerteelektronik I-W-A / IV-106.....	8
3.1 Aufbau.....	9
3.2 Technische Daten.....	9
3.3 Inbetriebnahme.....	10
3.4 Abgleich.....	10
3.4.1 Neuabgleich.....	11
3.4.2 Linearisierungstabelle.....	12
3.5 Lageplan der Abgleichpotentiometer.....	13
3.6 Steckerbelegung Mini-Combicon Klemme (X1-X6).....	13
3.7 Wartung.....	13
4.0 Übersicht Anschluß- und Verlängerungskabel.....	14

## 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 / IV-106.

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:**

Das Gerät ist über das Gehäuse und die Tragschiene mit dem Schutzleitersystem der Industriemaschine verbunden.

### **Die Auswerteelektronik I-W-A / IV-106:**

Die Ausführung entspricht den Sicherheitsanforderungen elektrischer Betriebsmittel nach EN-60204 Teil 1 Kapitel 5.1.3 (MELV), für die elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen.

### **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 und 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 den Sensoren, die Auswerteelektronik I-W-A / IV-106 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.

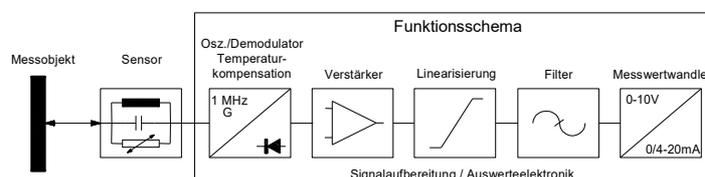
Meßprinzip:

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 vernachlässigen Temperaturgang besitzen, wurde zusätzlich zur Meßspule ein temperaturabhängiger Widerstand in den Sensor integriert, um in der Auswerteelektronik den Temperaturgang zu verbessern.

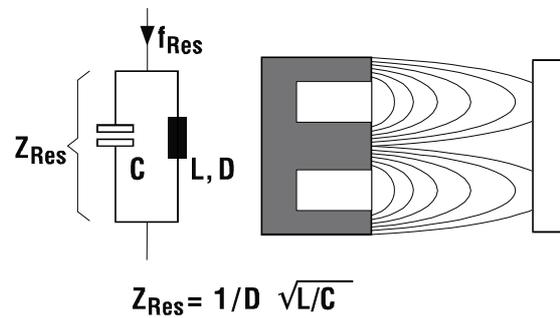
Dem Oszillator/Demodulator ist ein Netzwerk mit einem "sensorspezifischen" Widerstandsmodul nachgeschaltet, mit dem das Meßsignal linearisiert wird. Der Dynamikbereich wird mit einem Filter auf 5kHz (Abfall = -12dB/Oktave) begrenzt, um mögliche Störeinflüsse oberhalb 5kHz auszuschalten.

Das abstandsproportionale Ausgangssignal steht als Spannung im Bereich von 0-10 Volt 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.



## 2.0 Sensoren

Ersatzschaltbild Sensor



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

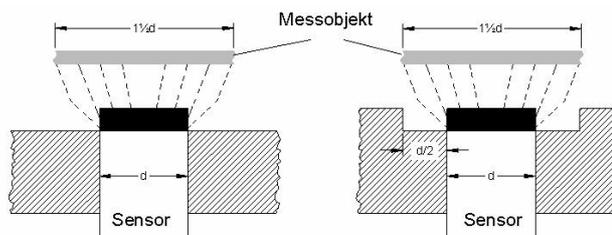


## 2.1 Montage

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 Meßobjektes 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

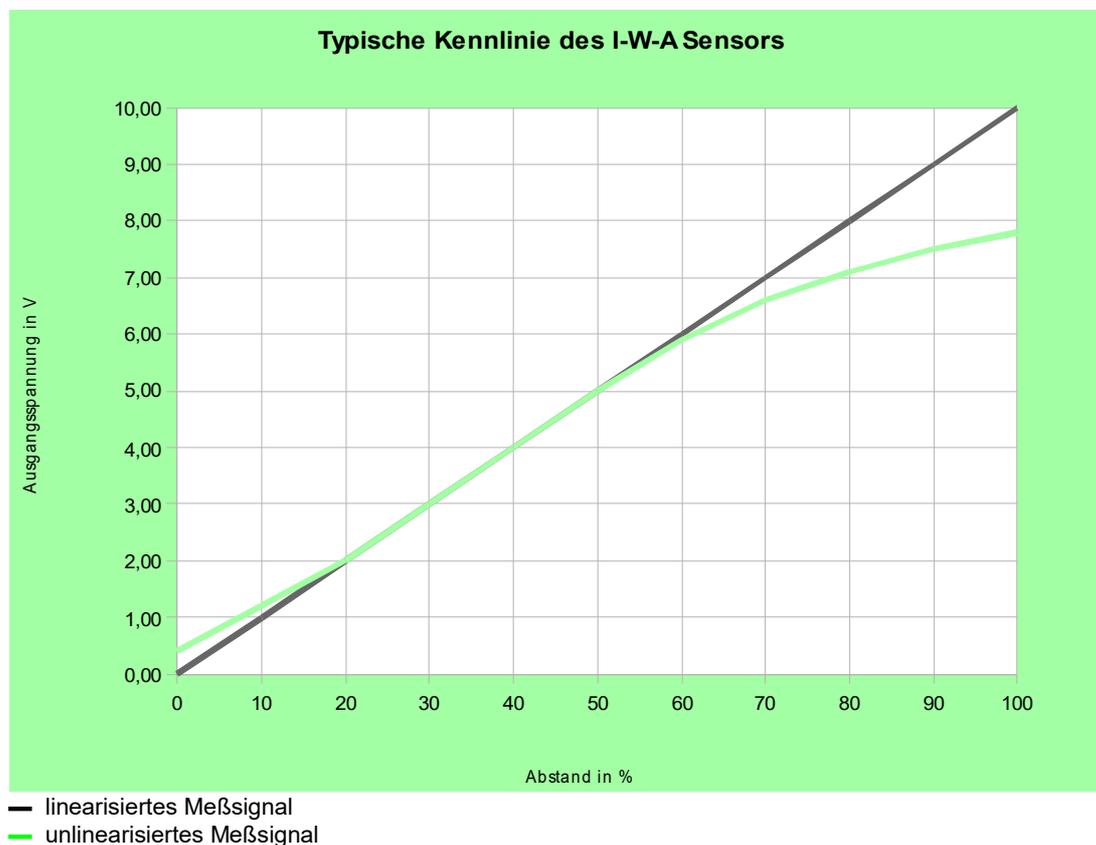
Meßbereiche für Titan, Pb, VA  $\approx 75\%$  des Meßbereichs für St37

Mb = Meßbereich

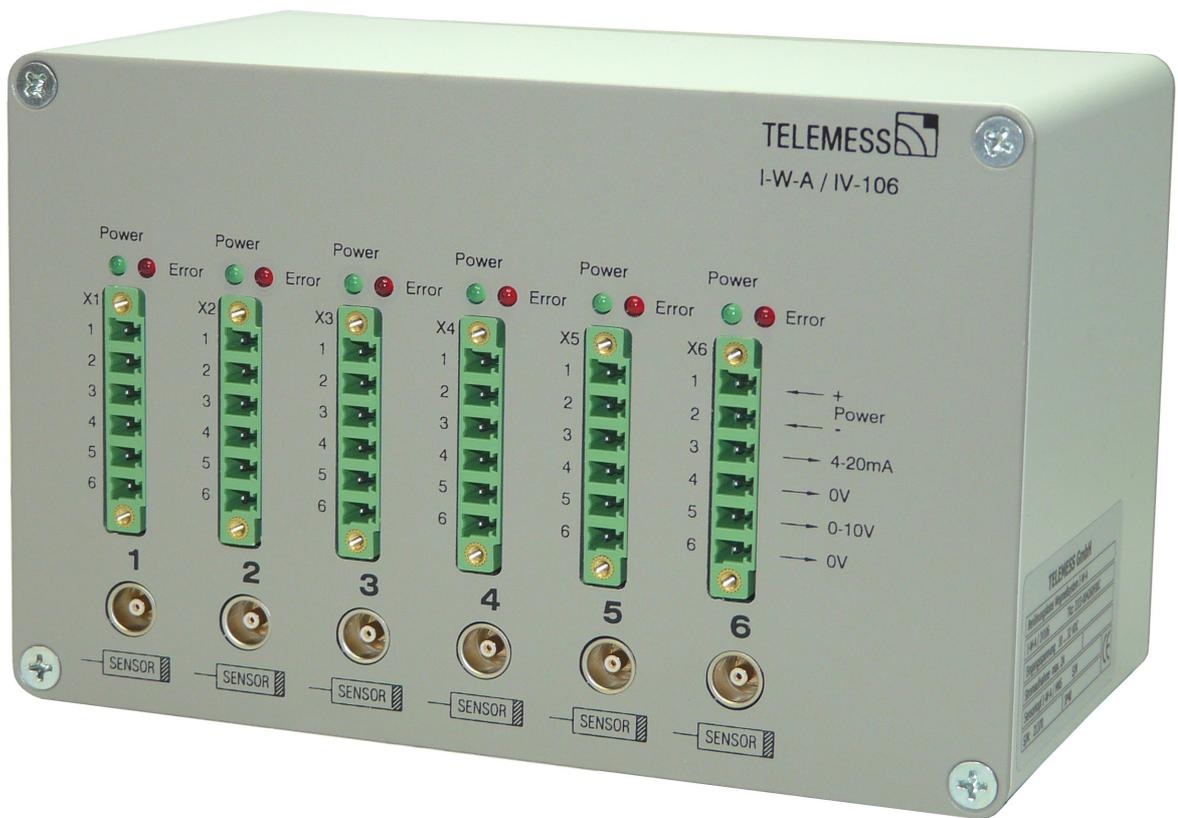
K = Temperaturkompensiert

ME = Maßeinheit

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



3.0 Auswertelektronik I-W-A / IV-106



## 3.1 Aufbau

Die Systemkomponente I-W-A / IV-106 wurde als 6-Kanal - Meßsystem konzipiert für den Einsatz, bzw. für die Montage auf Tragschienen in industriellen Fertigungsbereichen und Anlagen.

Auf der Frontplatte befinden sich:

- ▶ 6x Biaxialbuchse für den Anschluß der Sensoren
- ▶ 6x Klemmleiste (X1-X6) für die Stromversorgung, den Spannungs- und optionalen Stromausgang
- ▶ 6x grüne Leuchtdiode zur Anzeige der Stromversorgung
- ▶ 6x rote Leuchtdiode zur Anzeige bei fehlerhaften Stromausgang

Die Leuchtdiode "4-20mA Error" leuchtet, falls eine Leitungsunterbrechung beim optional erhältlichen Stromausgang vorhanden ist, dieser gar nicht benutzt wird, oder die Bürde zu hoch ist. Wird der Stromausgang nicht benützt kann die LED durch Auftrennen des Löt pads abgeschaltet werden (siehe Kapitel 3.5).

Die Abgleich-Potentiometer für die Empfindlichkeitseinstellung und Linearisierung sowie der Schalter S1 für die Umschaltung AC/DC sind direkt auf der Leiterplatte angeordnet und nach Entfernen der bedruckten Frontplatte zugänglich.

## 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 umschaltbar auf 10Hz bis 5kHz (Stellung AC ~) <10Hz -3dB/Oktave; >5kHz -12dB/Oktave; Filterfrequenzgang optional bis 50kHz
Linearitätsfehler:	max. $\pm 1,0\%$ vom Meßbereich
typ. Anfangsunlinearität:	s. Linearisierungsdiagramm / Sensor (ca. 10%)
typ. Auflösung:	s. Datenblatt Sensoren
Arbeitstemperatur:	0°C bis 50°C
Restwelligkeit	$\leq 10mV_{SS}$
Leistungsaufnahme:	3 Watt pro Kanal
Stromversorgung:	24VDC (10-32VDC)
Anschluß:	Phoenix Mini-Combicon Klemme (max. 1,5 mm <sup>2</sup> )
Gehäuseabmessungen:	105x165x95mm (H x B x L)
Schutzart:	IP40
Montageart:	für Hutschiene
Option Ausgangsstrom:	4-20mA (max. Bürde 500 $\Omega$ ); mit Überwachung

### 3.3 Inbetriebnahme

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

Vor der Inbetriebnahme des Meßsystems muß die Zuordnung von Sensor und Meßkanal überprüft bzw. festgelegt werden. Das entsprechende Linearisierungsmodul mit der Nummer des Sensors muß in den dafür vorgesehenen Sockel auf der Leiterplatte gesteckt werden.

Dabei ist auf die Einbaurichtung zu achten (Kerbung).

Externe Stromversorgung (Gleichspannung entsprechend Typenschild) an die Klemmleiste X1.1 und X1.2 auf der Frontplatte des Gehäuses anschließen.

- Ausgänge:
- ▶ X1.5, 0-10V Spannungsausgang
  - ▶ X1.3, 4-20mA Stromausgang (optional)

Sensor an die Biaxialbuchse auf der Frontplatte des Gehäuses anschließen.

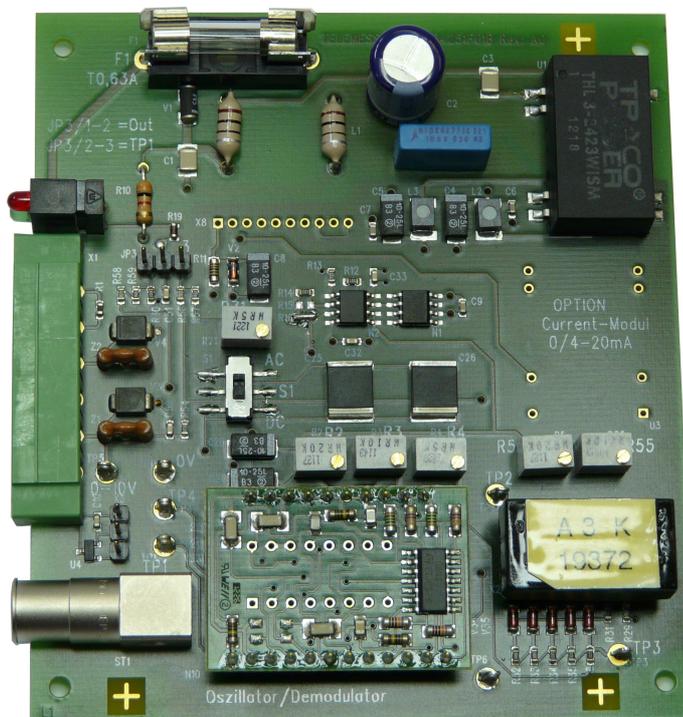
### 3.4 Abgleich

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

Linearisierungsmodul



R1  
R2  
R3  
R4  
R5  
R18  
R39  
R49

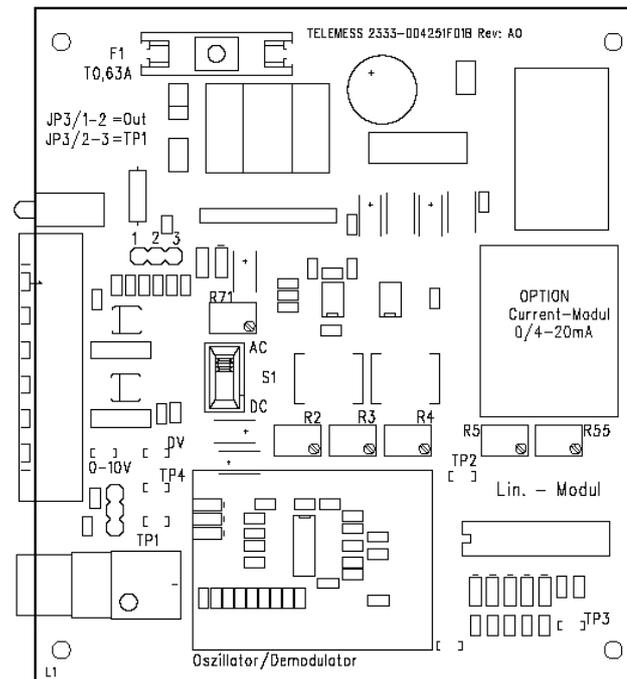
Für die Durchführung des Neuabgleichs ist die Anwendung einer Kalibriervorrichtung erforderlich, die es mittels eines Mikrometers erlaubt, verschiedene Abstände (Sensor / Meßobjekt) leicht nachzubilden.

1. Seitliche Gehäusehalbschale entfernen (die mit Typenschild), siehe Abbildung.
2. Den Sensor an das Gerät anstecken, jedoch nicht am Meßort montieren.  
Der Sensor muß frei von äußeren Einflüssen sein.
3. Das zum Sensor gehörende Linearisierungsmodul in den dafür vorgesehenen Sockel stecken (Kerbung beachten), siehe Kapitel 3.5.
4. Digitalvoltmeter an Testpunkt TP1 und 0 VDC anschließen, Meßbereich 20 VDC  
(bei Version mit Digitalvoltmeter, Schalter S2 in Position "2" oder Jumper in Stellung "Test" stellen).
5. Spannung am Testpunkt TP1 kontrollieren (Sollwert +10V  $\pm$ 0,5V).
6. Digitalvoltmeter an Spannungsausgang anschließen (X1.5)  
(bei Version mit Digitalvoltmeter, Schalter S2 in Position "1" oder Jumper in Stellung "Out" stellen).
7. Schalter S1 auf Stellung "AC" stellen und mit Trimpotentiometer "R5" 0,00V einstellen.  
Schalter wieder auf "DC" schalten.
8. Sensorabstand auf Linearisierungsschritte = "1" justieren, siehe Tabelle 3.4.2  
Mit "R2" die Ausgangsspannung auf die dazugehörige Spannung einstellen.  
Sensorabstand auf Linearisierungsschritte = "2" justieren und mit "R3" den angegebenen Spannungswert einstellen.  
Ausgangswerte kontrollieren und gegebenenfalls Prozedur wiederholen, bis die angegebenen Werte erreicht sind.
9. Sensorabstand auf Linearisierungsschritte = "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 – zwischen 3 und 4 anschließen und den Stromausgang überprüfen  
(Sollwert 4-20mA = 0-10V).

## 3.4.2 Linearisierungstabelle

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

### 3.5 Lageplan der Abgleichpotentiometer



R2	Empfindlichkeit unten	V/mm
R3	Empfindlichkeit mitte	V/mm
R4	Empfindlichkeit oben	V/mm
R5	Offset - Ausgangsverstärker	
R55	Verstärkung - Ausgangsverstärker	
S1	Umschalter AC/DC Betrieb	
JP3	Jumper für DVM	(Ausgang / TP1)

### 3.6 Steckerbelegung Mini-Combicon Klemme (X1-X6)

zum Beispiel:	X1.1 +24 VDC (10-32 VDC)
	X1.2 0 VDC
	X1.3 4-20 mA (Option)
	X1.4 0 Volt
	X1.5 0-10 V
	X1.6 0 Volt

### 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

**Telefax** an / to:

**TELEMESS GmbH**  
**Säntisstraße 27**  
**88079 Kressbronn**

**Fax: +49 (0) 7543-6052236**

Ich brauche mehr Informationen / I need more information

Mein Projekt / my Project:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Bitte rufen Sie mich an / please ring me up:

- I-W-A Sensoren in Sonderausführung / I-W-A special version sensors
- weitere Informationen / more information

---

---

---

---

---

Name / name

\_\_\_\_\_  
Firma / company

\_\_\_\_\_  
Abteilung / depart.

\_\_\_\_\_  
Straße / street

\_\_\_\_\_  
PLZ - Ort / ZIP-city

\_\_\_\_\_