

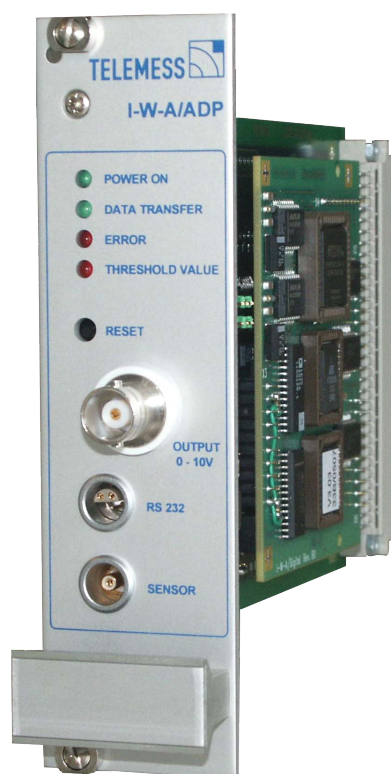
TELEMESS

- Sensorik
- Messtechnik
- DMS-Applikation
- Elektronikentwicklung

Berührungsloses Wegmeßsystem

I-W-A

Betriebsanweisung ADP
Operating Manual ADP



www.telemess.de

Ausgabe: E

TELEMESS

Telemetrie + Messtechnik GmbH

Säntisstraße 27

D-88079 Kressbronn

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

E-Mail: info@telemess.de

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

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

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Sicherheitshinweise.....	4
1.0 Anwendung.....	5
1.1 Elektrischer Aufbau.....	6
1.2 Funktion	7
2.0 Sensoren	8
2.1 Montage	8
2.2 Meßbereich.....	9
3.0 Auswerteelektronik I-W-A/ADP.....	10
3.1 Mechanischer Aufbau.....	11
3.2 Technische Daten.....	11
3.3 Inbetriebnahme.....	12
3.4 Steckerbelegung.....	13
3.5 Wartung	13
4.0 Anschluß an einen PC.....	14
5.0 Linearisierung.....	15
6.0 Grenzwertschalter.....	16
7.0 Aufnahmeeinheit für fünf Meßkanäle mit Stromversorgung.....	18
7.1 Aufbau	18
7.2 Technische Daten I-W-A/EN4-AC.....	18
8.0 Aufnahmeeinheit für zehn Meßkanäle mit Stromversorgung.....	19
8.1 Aufbau	19
8.2 Technische Daten I-W-A/EN8-AC.....	19
9.0 Steckerbelegung Busplatine (Optionen).....	20
10.0 Hinweise zur Fehlerbehandlung.....	21
11.0 Übersicht Anschluß- und Verlängerungskabel.....	22

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/ADP in den Aufnahmeeinheiten mit Stromversorgung der Typen I-W-A/EN4 und I-W-A/EN8. Wird die Auswerteelektronik separat oder mit anderen Stromversorgungen betrieben, so sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen nach VDE 0411, bzw. nach EN 60204 (VDE0113) 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:

Bevor irgendeine Verbindung hergestellt wird, muß das Gerät über das dreiadrige Netzkabel mit dem Schutzleiter verbunden werden. Der Netzstecker darf nur in eine Schutzkontaktsteckdose eingeführt werden.

Eine andere Schutzerdung über Außenkontakte ist unzulässig.

Netzspannung:

Vor dem Anschließen des Netzsteckers an das Netz ist zu prüfen, ob das Gerät auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist.

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

Die Auswerteelektronik I-W-A/ADP in Verbindung mit den Sensoren der Serie I-W-A, ist ein berührungsloses Wegmeßsystem, das elektrische Messungen von statischen und dynamischen Abstandsmessungen gegen leitende Materialien erlaubt.

Typische Anwendungsgebiete sind:

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

Die Auswerteelektronik I-W-A/ADP kann als eigenständiges Meßsystem ohne Verbindung zu einem PC verwendet werden. Es bietet sich aber auch die Möglichkeit, die Auswerteelektronik I-W-A/ADP als mikroprozessorgesteuertes digitales Meßsystem mit den Vorteilen der digitalen Signalverarbeitung und PC-Anschluß über RS-232 zu verwenden.

Die digitale Signalverarbeitung stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

- ▶ Kommunikation mit PC oder Laptop
- ▶ Meßwert speichern
- ▶ Grenzwertüberwachung
- ▶ Betriebsüberwachung
- ▶ Selbsttest
- ▶ Sensorlinearisierung:
- ▶ Umrechnung in physikalische Einheiten
- ▶ Meßwert lesen
- ▶ Triggerung
- ▶ Filterung

in einer Auswerteelektronik können 3 Linearisierungstabellen

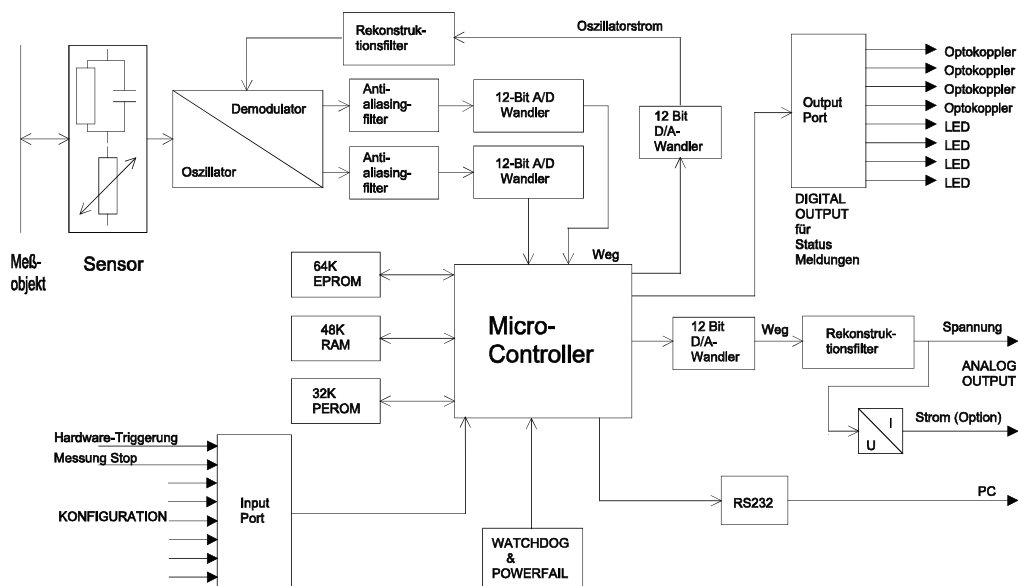
von verschiedenen Werkstoffen, Sensortypen oder Meßobjektgeometrien abgespeichert werden.

1.1 Elektrischer Aufbau

Die Schaltung der Auswerteelektronik I-W-A/ADP besteht im wesentlichen aus den Funktionsgruppen:

- ▶ Oszillator / Demodulator
- ▶ Antialiasingsfilter und Rekonstruktionsfilter
- ▶ Ein- und Ausgabeport
- ▶ RS-232 Schnittstelle
- ▶ Analog/Digital-Umsetzer (A/D-Wandler) und Digital/Analog-Umsetzer (D/A-Wandler)
- ▶ Microcontroller mit Programmspeicher (EPROM), flüchtigem Datenspeicher (RAM) und nicht flüchtigen Datenspeicher (PEROM)

Blockschaltbild Auswerteelektronik I-W-A/ADP



Das demodulierte, abstandsabhängige Signal wird verstärkt, gefiltert und digitalisiert. Im Mikroprozessor wird das Signal linearisiert. Die Linearisierungstabelle ist vom Material und Geometrie des Meßobjektes sowie von der Größe des Sensors abhängig. Das linearisierte Meßsignal kann über eine RS-232 Schnittstelle ausgelesen werden und steht gleichzeitig nach der Digital/Analog-Wandlung und einer erneuten Filterung als Spannung im Bereich 0-10V bzw. durch Zwischenschaltung eines optionalen Spannungs-Stromwandlers als Strom im Bereich von 4-20mA oder 0-20mA zur Verfügung. Die Werkseinstellung ist 4-20mA.

1.2 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 und Glas etc.) beeinflussen nicht die Meßgenauigkeit. Als Voraussetzung für exakte Meßergebnisse ist die Homogenität des Meßobjektes zu beachten.

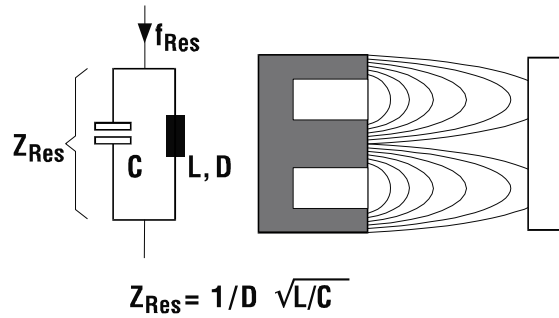
Meßprinzip :

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

2.0 Sensoren

Ersatzschaltbild Sensor



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

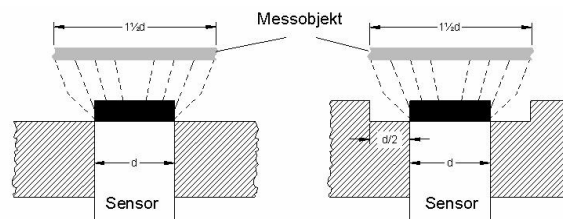


2.1 Montage

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. $\pm 0,5\text{mm}$ [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

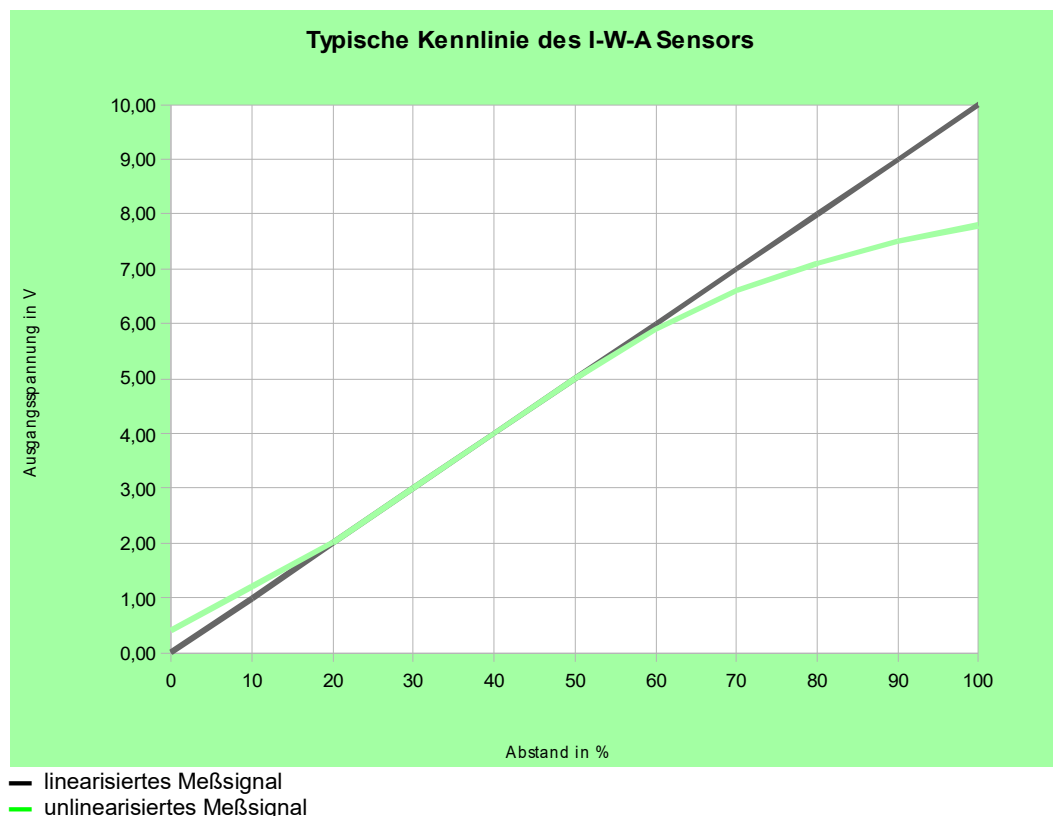
Meßbereiche für Titan, Pb, VA $\approx 75\%$ des Meßbereichs für St37

Mb = Meßbereich

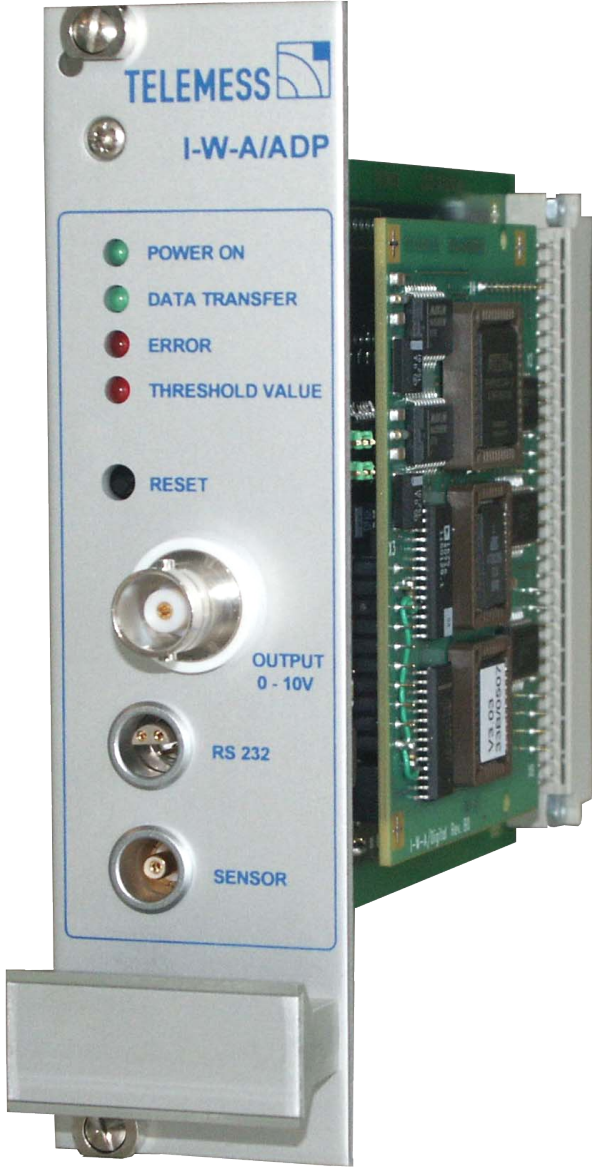
K = Temperaturkompensiert

ME = Maßeinheit

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



3.0 Auswertelektronik I-W-A/ADP



3.1 Mechanischer Aufbau

Die Auswerteelektronik I-W-A/ADP ist als Teileinschub (3HE/7TE) im Europaformat (100x160 mm) mit einer 96-poligen Steckerleiste nach DIN-41612 ausgeführt.

Auf der Frontplatte befinden sich:

- ▶ Anschluß für den Sensor
- ▶ Anschluß für die RS-232 Schnittstelle
- ▶ Anschluß für den analogen Spannungsausgang 0-10V
- ▶ Reset-Taster
- ▶ 4 Leuchtdioden:
 - POWER ON
 - DATA TRANSFER
 - ERROR
 - THRESHOLD VALUE

3.2 Technische Daten

Meßbereich	siehe Kapitel 2.2
Ausgangsspannung	0-10V ($R_L > 10 \text{ k}\Omega$)
Auflösung	12 Bit
Frequenzbereich	0-1000Hz
Abtastrate	maximal 0,2 ms
Linearitätsfehler	max. $\pm 0,2\%$ vom Meßbereich
typ. Temperaturdrift	$< \pm 0,01\% / \text{K}$
Langzeitstabilität	0,1% vom Meßbereich (typ. Drift bei Raumtemperatur / Monat bei Meßbereichsmittle)
Digitale Eingänge	Triggereingang (Messung - Start) Messung - Stop
Digitale Ausgänge	Grenzwert "oben" (über Optokoppler) Grenzwert "unten" (über Optokoppler)
Schnittstelle	RS-232 Übertragungsgeschwindigkeit: 9600 Baud (8, n, 1)
Arbeitstemperatur	0°C bis +50°C
Steckerleiste	DIN-41612 (96-polig)
Stromversorgung	+5VDC / 300mA +15VDC / 75mA -15VDC / 125mA
Abmessungen	160x100mm Europaformat 3HE/7TE
Schutzart nach DIN-4004	IP00
Optional	Ausgangsstrom 0/4-20mA, max. Bürde 500 Ω

3.3 Inbetriebnahme

Zunächst wird der Wegaufnehmer vibrationsfrei am Meßort montiert (siehe Kapitel 2). I-W-A/ADP Karte in die Aufnahmeeinheit mit Stromversorgung stecken. Wegaufnehmer an die Buchse mit der Beschriftung **SENSOR** auf der Frontplatte anstecken.

Falls gewünscht, Verbindung zum PC über die serielle Schnittstelle herstellen (Buchse **RS-232** auf der Frontplatte). Siehe dazu Beschreibung in Kapitel 4,0 **Anschluß an den PC**.

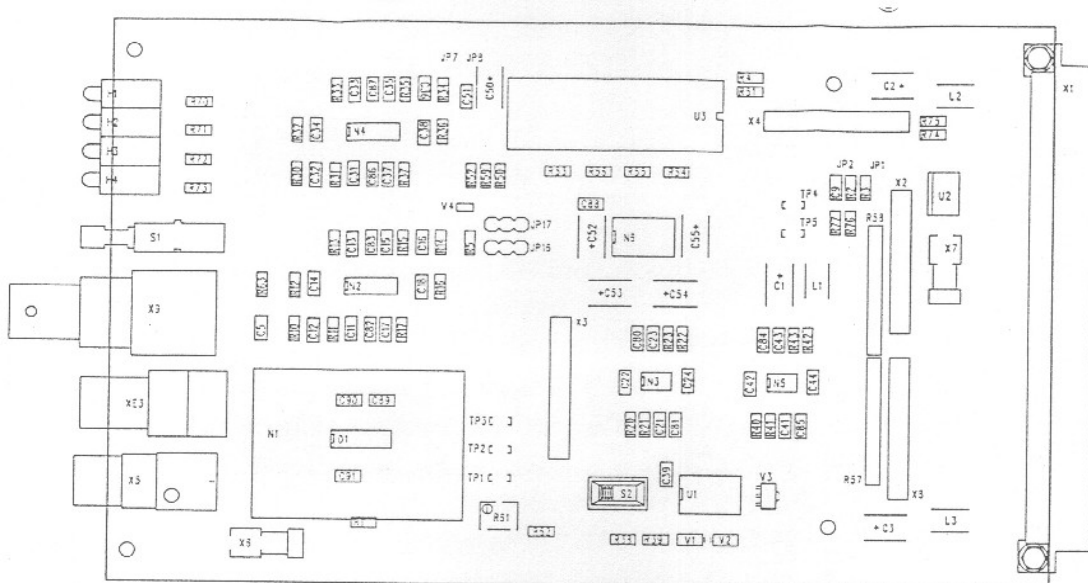
Einschalten der Spannungsversorgung mit Schalter auf der Rückwand der Aufnahmeeinheit. Nach dem Einschalten der Stromversorgung, führt die Auswerteelektronik I-W-A/ADP zuerst einen Selbsttest durch. Die LED's sind zu Beginn des Selbsttest aus. Beim Selbsttest wird zu den D/A-Wandlern über die Rekonstruktionsfilter ein konstanter Wert ausgegeben. Der Ausgang wird auf den Eingang geschaltet und nach den Antialiasingfiltern vom A/D-Wandler wieder eingelesen.

Falls der eingelesene A/D-Wandler-Wert dem ausgegebenen D/A-Wandler-Wert entspricht, ist die Signalkette in Ordnung, der Selbsttest ist beendet und die LED **POWER ON** leuchtet.

Die Auswerteelektronik I-W-A/ADP befindet sich nach dem Selbsttest im Zustand kontinuierliches Messen, das heißt, das Wegmeßsignal des Sensors wird mit einer Abtastrate von 0.2 Millisekunden abgetastet, linearisiert und an den analogen Spannungsausgang (0-10V) bzw. den optionalen Stromausgang (4-20mA oder 0-20mA) ausgegeben.

Falls am Spannungsausgang 10V anliegt, der optionale Stromausgang aber nicht genau 20mA liefert, dann kann dies mit dem Potentiometer R61 nachgestellt werden. Dazu muß der Stromausgang im Bereich 0-20mA eingestellt sein.

Soll die Auswerteelektronik I-W-A/ADP umkonfiguriert, eine Sensorlinearisierung durchgeführt oder ein anderer Meßbetrieb ausgewählt werden, so kann dies auf einfache Weise durch Aufruf der Konfigurationssoftware **ADP-5x** durchgeführt werden. Dazu muß aber eine Verbindung zum PC (siehe Kapitel 4.0) hergestellt werden.



3.4 Steckerbelegung

96 pol. Steckerleiste nach DIN-41612:

	A	B	C
1	+15V	+15V	+15V
2	+15V	+15V	+15V
3			
4			
5			
6			
7			Ausgang 2a * Grenzwert, oben
8			Ausgang 2b * Grenzwert, oben
9			Ausgang 1a * Grenzwert, unten
10			Ausgang 1b * Grenzwert, unten
11			RS-232 TxD (Option)
12			RS-232 RxD (Option)
13	DGND	DGND	DGND
14			
15	+5V	+5V	+5V
16	AGND	AGND	AGND
17	AGND	AGND	AGND
18			
19			
20			Hardware Triggerung (TTL-Pegel)
21			Messung Stop (TTL-Pegel)
22			
23			
24			
25			
26	0-/4-20mA	0-/4-20mA	
27			
28	0-10V/K1	0-10V/K1	0-10V/K2 (K1 = Kanal 1, K2 = Kanal 2)
29			
30			
31	-15V	-15V	-15V
32	-15V	-15V	-15V

Ausgänge Grenzwert oben/unten sind Optokoppler Ausgänge.

3.5 Wartung

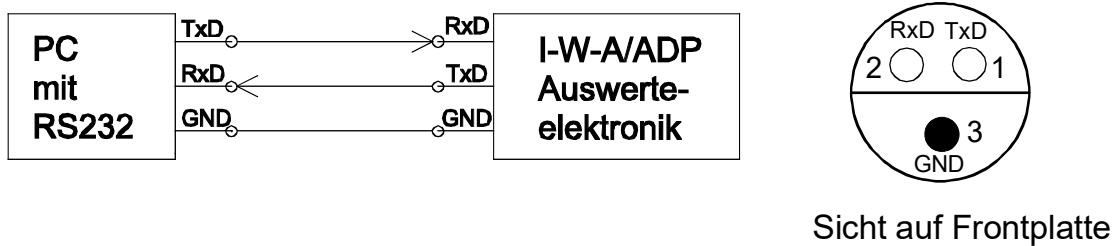
Das Berührungslose Wegmeßsystem I-W-A ist verschleiß- und wartungsfrei.

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

4.0 Anschluß an einen PC

Die Auswerteelektronik I-W-A/ADP ist serienmäßig mit einer RS-232 Schnittstelle ausgerüstet. Diese 3-Draht Schnittstelle wird mit einer Baudrate von 9600 Baud betrieben und dient der Kommunikation einer Auswerteelektronik mit dem PC.

RS 232 - Schnittstelle



Verdrahtung zwischen PC und ADP Auswerteelektronik über die serielle Schnittstelle RS-232.

Der für die verwendete Apparatedose von Lemo benötigte Gegenstecker ist vom Typ: FFA.0S.303.CLAC42.

RS-232 Kabel

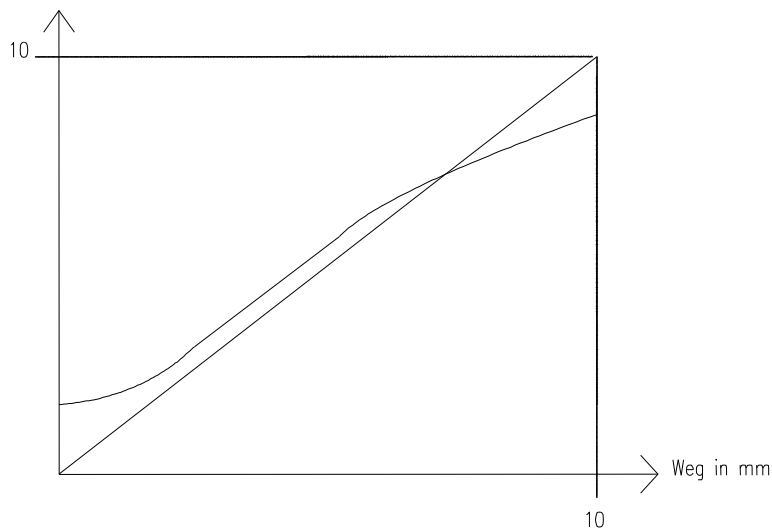
Lemo Stecker 3pol.

9pol. D - SUB Stecker

PIN 1	TXD	⇒	PIN 2
PIN 2	RXD	⇒	PIN 3
PIN 3	GND	⇒	PIN 5
	RTS		[PIN 7 verbinden mit PIN 8
	CTS		
	DTR		[PIN 4 verbinden mit PIN 6
	DSR		

5.0 Linearisierung

Spannung in Volt



Verlauf der unlinearen und der linearisierten I-W-A-Kennlinie

Weil die Kennlinie des Sensors unlinear und stark abhängig vom Meßobjekt ist, muß das Meßsignal linearisiert werden.

In der Auswertelektronik können 3 verschiedene Linearisierungstabellen (z.B. 3 verschiedene Meßobjekte oder 3 verschiedene Sensor-Typen) abgespeichert werden.

Mit der Auslieferung der Auswertelektronik I-W-A/ADP wird eine Linearisierung des Sensors gegen Stahl (St37) durchgeführt.

Die Linearisierungswerte werden in der Tabelle-1 im PEROM abgespeichert. Auf Kundenwunsch kann auch eine Linearisierung gegen einen anderen Werkstoff durchgeführt werden.

Der Anwender hat aber auch die Möglichkeit, falls er das Meßobjekt ändert, selbst eine Linearisierung durchzuführen und die Linearisierungswerte in einer der drei Tabellen im PEROM abzuspeichern.

Dazu dient die Konfigurationssoftware ADP Version 5.x.

6.0 Grenzwertschalter

Die Grenzwertschalterfunktion dient der Überwachung bei statischen und dynamischen Abstandmessungen.

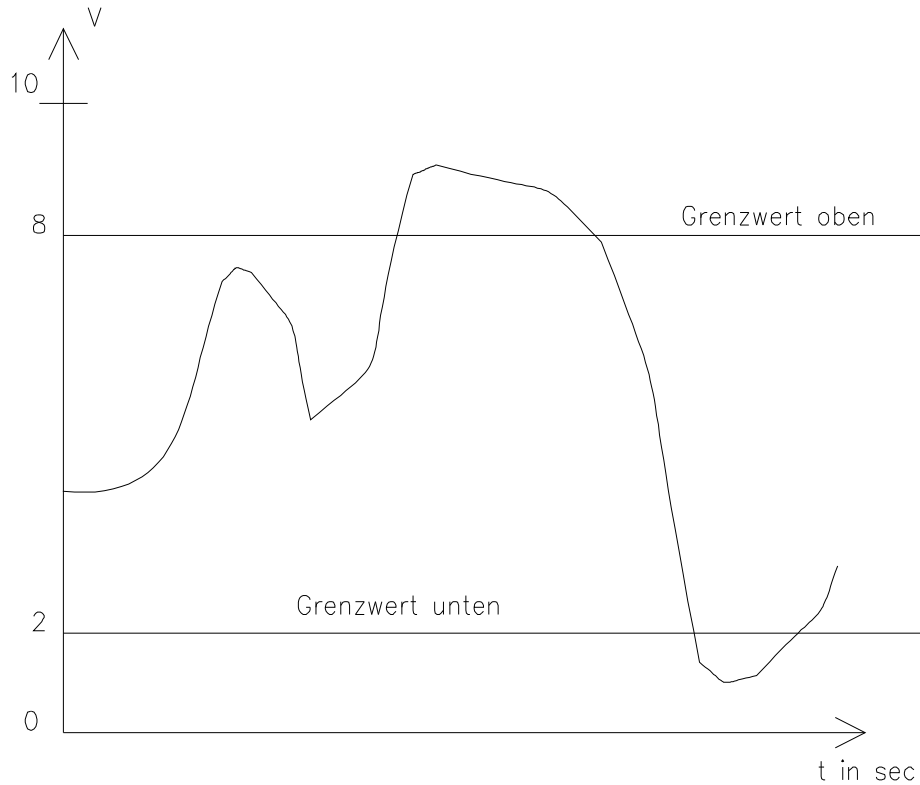
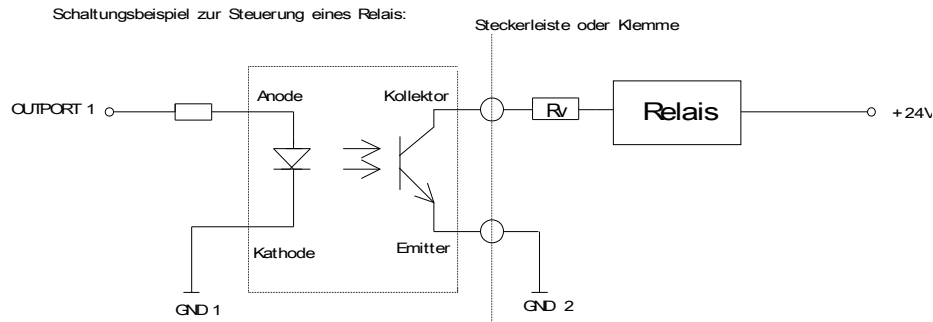


Abb.: Meßwertverlauf über der Zeit. (Es wird der obere Grenzwert über- und der untere Grenzwert unterschritten.)

Überschreitet ein Meßwert den eingestellten oberen Grenzwert oder unterschreitet ein Meßwert den unteren Grenzwert, dann leuchtet die LED "THRESHOLD VALUE" auf der Frontplatte und die Optokopplerausgänge werden gesperrt.

Optokopplerausgänge:

Die Optokopplerausgänge eignen sich zur externen Steuerung von z.B. Relais, die dadurch von der Auswerteelektronik galvanisch getrennt sind.



GND 1 und GND 2 sind galvanisch getrennt !

Grenzwert "oben" : Meßwert unterhalb des eingestellten oberen Grenzwertes \Rightarrow Kollektor –Emitter leitend
 : Meßwert oberhalb des eingestellten oberen Grenzwertes \Rightarrow Kollektor –Emitter gesperrt

Grenzwert "unten" : Meßwert oberhalb des eingestellten unteren Grenzwertes \Rightarrow Kollektor –Emitter leitend
 : Meßwert unterhalb des eingestellten unteren Grenzwertes \Rightarrow Kollektor –Emitter gesperrt

	96 polige Steckerleiste:	16 poliger Stecker (Bus):	D-Sub 15s:
Grenzwert "unten", Kollektor :	9c	Pin 6	Pin 11
Grenzwert "unten", Emitter :	10c	Pin 1	Pin 1
Grenzwert "oben", Kollektor :	7c	Pin 12	Pin 14
Grenzwert "oben", Emitter :	8c	Pin 11	Pin 6

15 polige D-Sub Buchse auf der Rückseite der Aufnahmeeinheit (als **Option** erhältlich).

7.0 Aufnahmeeinheit für fünf Meßkanäle mit Stromversorgung

Typ: I-W-A/EN4-AC



> im Bild ausgestattet mit 3x I-W-A/ADP und 2x I-W-A/OLIE

7.1 Aufbau

Die Aufnahmeeinheit I-W-A/EN4 ist mit einer steckbaren Stromversorgung ausgestattet und dient zur Aufnahme von bis zu fünf Auswerteelektroniken des Typs I-W-A/OLIE oder I-W-A/ADP.

Die internen Verbindungen sind über eine Busplatine realisiert.

Der Meßsignalausgang ist nicht PE bezogen.

Über einen Kurzschlußstecker auf der Rückseite des Gerätes können die 0 Volt (GND) mit der Gehäusemasse (PE) verbunden werden.

Optional kann die Aufnahmeeinheit auch mit einer DC-Speisung (24VDC auf 12VDC) ausgerüstet werden.

7.2 Technische Daten I-W-A/EN4-AC

Tischgerät	nach DIN-41494	ausgelegt für Schutzklasse 1	
Maße	246x132x302mm	(BxHxT)	3HE/42TE
Netzteil	AC/DC Wandler	prim. 115-230VAC (50-60Hz)	Bestell Nr. 60004
		sec. $\pm 15V/\pm 0,6A$ und 5/4A	
Sicherung	2x M1,25A bei 230VAC	2x M2,00A bei 115VAC	
Steckplätze	5x I-W-A/OLIE oder 5x I-W-A/ADP	(auch gemischt)	
Anschlüsse	Aufnehmer und Ausgänge frontseitig		
	Netzanschluß und Netzschalter auf der Rückseite		
Optional	-rückseitige Anschlüsse für Sensoren und Ausgänge		
	-Stromversorgung 12VDC (10-18VDC)		Bestell Nr. 60005
	-Stromversorgung 24VDC (18-32VDC)		Bestell Nr. 60006

8.0 Aufnahmeinheit für zehn Meßkanäle mit Stromversorgung

Typ: I-W-A/EN8-AC



> im Bild ausgestattet mit 10x I-W-A/OLIE

8.1 Aufbau

Die Aufnahmeinheit I-W-A/EN8 ist eine Systemkomponente zur Aufnahme von bis zu 10 Auswerteelektroniken des Typs I-W-A/OLIE oder I-W-A/ADP. Es handelt sich hier um eine Version, die als Tischgerät oder für den Einbau in 19"-Schränke ausgelegt und mit einer steckbaren Stromversorgung ausgestattet ist.

Die internen Verbindungen sind über einer Busplatine realisiert.

Der Meßsignalausgang ist nicht PE bezogen.

Über einen Kurzschlußstecker auf der Rückseite des Gerätes können die 0Volt (GND) mit der Gehäusemasse (PE) verbunden werden.

Optional kann die Aufnahmeinheit auch mit einer DC-Speisung (24VDC auf 12VDC) ausgerüstet werden.

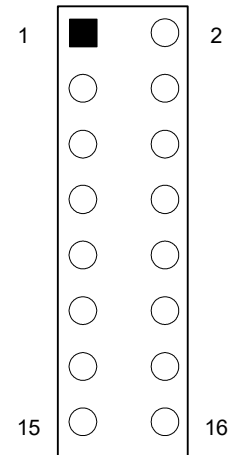
8.2 Technische Daten I-W-A/EN8-AC

Tischgerät	nach DIN-41494	ausgelegt für Schutzklasse 1	
Maße	483x132x302mm	(BxHxT)	3HE/84TE
Netzteil	AC/DC Wandler prim.	115-230VAC (50-60Hz)	Bestell Nr. 60008
	sec.	±15V /±1,0 und 5V/8A	
Sicherung	2x M1,25A	bei 230VAC	2x M2,00A bei 115VAC
Steckplätze	10x I-W-A/OLIE	oder	10x I-W-A/ADP (auch gemischt)
Anschlüsse	Aufnehmer und Ausgänge frontseitig		
	Netzanschluß auf der Rückseite		
Optional	rückseitige Anschlüsse für Sensoren und Ausgänge		

9.0 Steckerbelegung Busplatine (Optionen)

16-poliger Stecker auf der Busplatine (Option):

Pin 1	SSW (frei definierbar)
Pin 2	0/4 -20mA (Stromausgang des Wegmeßsignals) option
Pin 3	SWU (frei definierbar)
Pin 4	0-10V (Spannungsausgang des Wegmeßsignals)
Pin 5	SWO (frei definierbar)
Pin 6	-
Pin 7	AGnd
Pin 8	AGnd
Pin 9	AGnd
Pin 10	AGnd
Pin 11	-
Pin 12	Relaiskontakt
Pin 13	-
Pin 14	Arbeitskontakt
Pin 15	-
Pin 16	Relaiskontakt



Pinbelegung des 16-poligen Steckers (Ansicht von unten)

15 poliger Sub-D Buchsenstecker auf der Rückseite (Option):

Pin 1	SSW (frei definierbar)
Pin 2	SWU (frei definierbar)
Pin 3	SWO (frei definierbar)
Pin 4	AGnd
Pin 5	AGnd
Pin 6	-
Pin 7	-
Pin 8	-
Pin 9	0/4 -20mA (Stromausgang des Wegmeßsignals) option
Pin 10	0-10V (Spannungsausgang des Wegmeßsignals)
Pin 11	-
Pin 12	AGnd
Pin 13	AGnd
Pin 14	Relaiskontakt
Pin 15	Arbeitskontakt

10.0 Hinweise zur Fehlerbehandlung

Achtung: Auswerteelektronik I-W-A/ADP niemals bei eingeschaltetem Gerät (unter Spannung) aus der 19"-Aufnahmeeinheit herausziehen oder einstecken!

Fehler	mögliche Ursache	Maßnahme
Kein Sensorsignal am Ausgang	Sensor ist nicht mit der ADP Karte verbunden	Sensor Kabel in die Biaxialbuchse stecken
	Zuordnung Sensor / Linearisierungstabelle ist falsch	Im Konfigurationsprogramm unter Menüpunkt "Parameter" Zuordnung korrigieren.
LED "Error" leuchtet beim Einschalten der Auswerteelektronik ADP	Gerät defekt!	An den Hersteller zurück schicken

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

	page
Safety Instructions.....	24
1.0 Application.....	25
1.1 Electric Features.....	26
1.2 Function	27
2.0 Sensors	28
2.1 Mounting	28
2.2 Measuring Range.....	29
3.0 I-W-A / ADP.....	30
3.1 Design	31
3.2 Technical data.....	31
3.3 Performance check procedure.....	32
3.4 Pin assignment.....	33
3.5 Maintenance.....	33
4.0 Connection to PC.....	34
5.0 Calibration	35
6.0 Threshold Value Switch.....	36
7.0 19"rack I-W-A/EN4.....	38
7.1 Design	38
7.2 Technical data I-W-A/EN4-AC.....	38
8.0 19"rack I-W-A/EN8.....	39
8.1 Design	39
8.2 Technical data I-W-A/EN8-AC.....	39
9.0 Pin assignment PCB (Options).....	40
10.0 Error notes.....	41
11.0 Connection and extension cables.....	42

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/ADP, used in the 19" racks with power supply, such as type I-W-A/EN4E and I-W-A/EN8E. In case, if the signal conditioning unit I-W-A/ADP will be used with other power supplies separately; 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):

Before any other connection is made the instrument shall be connected to a protective earth conductor via the three-core mains cable. The mains plug shall be inserted only into a socket-outlet provided with a protective conductor.

The external contacts of the BNC sockets must not be used to connect a protective conductor.

Mains voltage:

Before inserting the mains plug into the mains socket, make sure that the instrument is set to the local mains voltage.

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
- ▶ Determination of deformation and displacement
- ▶ Shaft run-out measurements
- ▶ Thickness measurements
- ▶ Control of dimensional tolerances
- ▶ Measurement of shaft unbalance and eccentricity
- ▶ Valve stroke measurements

The I-W-A/ADP electronics can be applied as an independent measuring system without being connected to a personal computer. It is, however, possible to apply the I-W-A/ADP electronics as a microprocessor-controlled digital measuring system, making use of the advantages of digital signal processing and personal computer connection through RS-232.

The digital electronics fulfills the following functions:

- ▶ Communication with personal computer or Laptop
- ▶ Storage of measured values
- ▶ Control of threshold values
- ▶ Operational control
- ▶ Built-in test
- ▶ Linearization:
- ▶ Conversion into physical units
- ▶ Reading of measured values
- ▶ Triggering
- ▶ Filtering

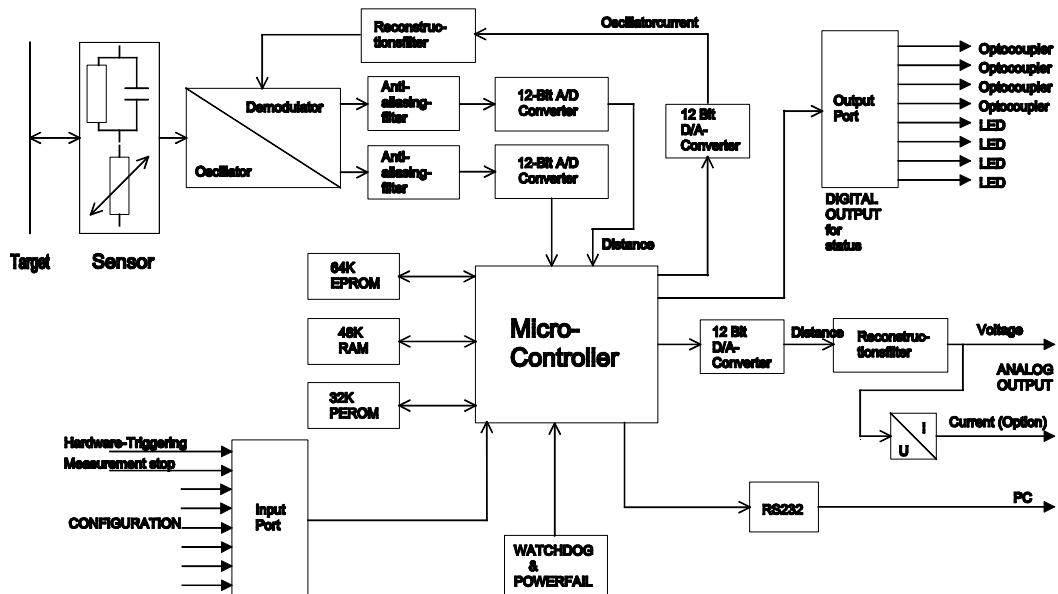
Storage of 3 linearization tables for different materials, sensor types, or measuring target geometries.

1.1 Electric Features

The circuitry of the I-W-A/ADP module comprises the following main functional units:

- ▶ Oscillator/Demodulator
- ▶ Antialiasing-filter and reconstruction-filter
- ▶ Input/output - port
- ▶ RS232 - Interface
- ▶ Analogue/digital (A/D-Converter) and digital/analogue (D/A-Converter)
- ▶ Microcontroller with Electrically Programmable Read Only Memory (EPROM), Random Access Memory (RAM) and Programmable Erasable Read Only Memory (PEROM)

Circuit diagram of the I-W-A/ADP electronics



The demodulated, distance-dependent signal is amplified, filtered, and digitized. Subsequently it is linearized by the microprocessor. The values in the linearization table depend on both the material of the measuring target and the sensor size. The linearized measuring signal can be read through an RS-232 interface. After D/A conversion and additional filtering, the signal is simultaneously available as a voltage within the range from 0-10V and, through the use of an optional intermediate voltage/current converter, as a current in the range from 4-20mA and 0-20mA respectively. Setting is 4-20mA at delivery.

1.2 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 or glass etc.) does not affect the measuring accuracy. The homogeneity of the object to be measured is an important prerequisite for exact measuring results.

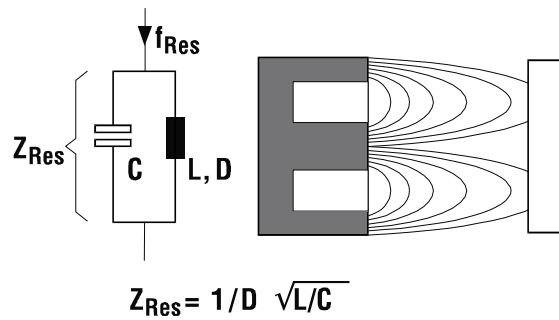
Measuring principle:

Along with a high-quality capacitor, the measuring coil is interconnected to an oscillating circuit, a free running oscillator supplied with constant 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 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 compensate for the temperature variation.

2.0 Sensors

Sensor Equivalent Circuit



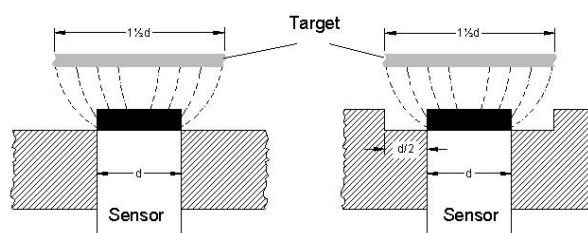
Sensors Typ: I-W-A/A2 ... A68



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 [μm]	typ. Temp. Stab. 0,01% / K / Mb [μm]	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°C to 90°C .

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

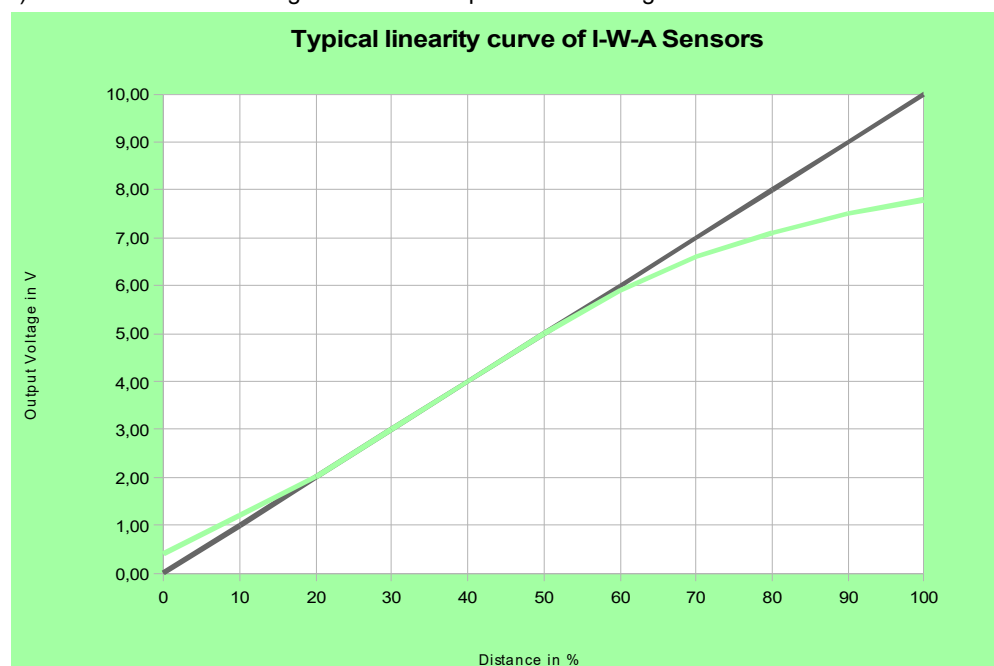
The typical values are valid for steel (St37). For other materials the measuring ranges may differ.

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

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

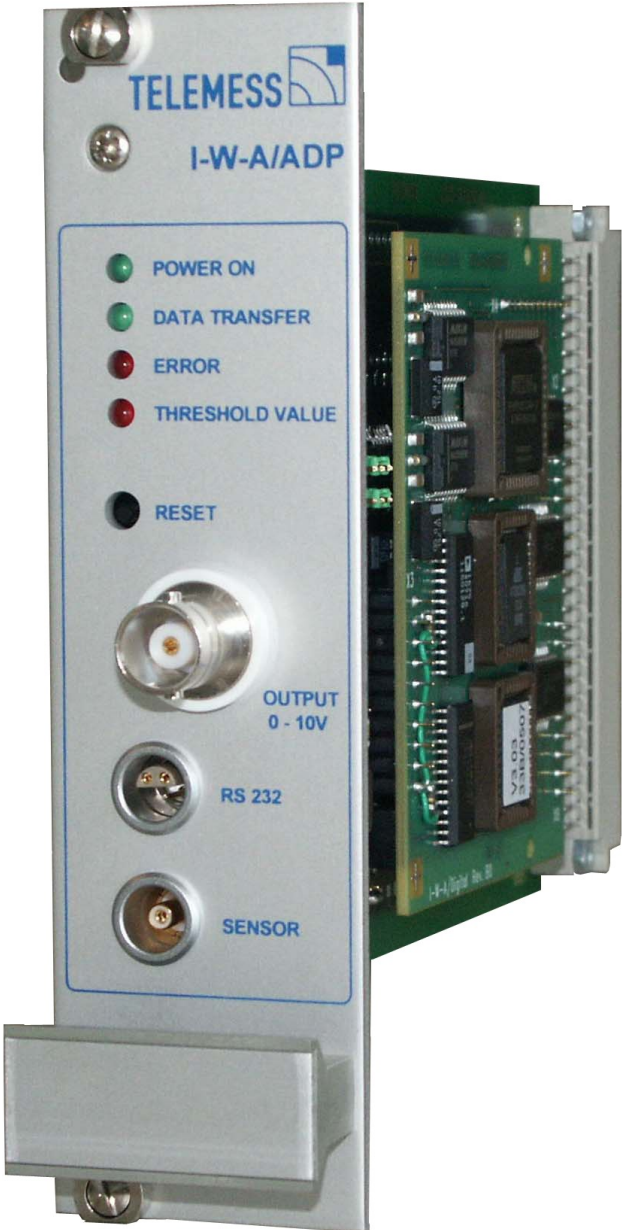
mr = measuring range

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



— linearized signal
— typical sensor signal

3.0 I-W-A / ADP



3.1 Design

The system component I-W-A/ADP is designed as an plug in module.

The following parts are located on the front panel:

- ▶ sensor connection
- ▶ connection to the RS-232 interface
- ▶ connection to the analogue voltage output 0-10V
- ▶ reset key
- ▶ 4 light-emitting diodes (LED): -POWER ON
 - DATA TRANSFER
 - ERROR
 - THRESHOLD VALUE

3.2 Technical data

Measuring range:	see chapter 2.2
Output voltage:	0-10V ($R_L < 10 \text{ k}\Omega$)
Resolution:	12 bit
Frequency range:	0-1000Hz
Sampling rate:	max. 0,2msec.
Linearity error:	max. $\pm 0.2\%$ of the measuring range
Typ. Temperature drift:	$< \pm 0.01\% / \text{K}$
Long-term stability:	0.1% of the measuring range (typ. drift at room temperature / month)
Digital Inputs:	Trigger (start – measuring) Stop measuring
Digital Outputs:	Threshold upper limit (optocoupler) Threshold lower limit (optocoupler)
Interface:	RS-232 Transmission rate: 9600 Baud (8,n,1)
Operating temperature:	0°C to +50°C
Plugin:	DIN-41612 (96-pin)
Power supply:	+5VDC / 300mA, +15VDC / 75mA, -15VDC / 125mA
Dimensions:	160x100mm Eurocard 3HE/7TE
Protection type acc. To DIN 4004:	IP 00
Optionally:	Output current 0/4-20mA; max. load 500 Ω

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.

Plug in the I-W-A/ADP card into the 19" rack with power supply. Connect up the displacement sensor to the front panel.

Connect the personal computer (receptable **RS-232** on the front panel). See also description in chapter 4.0 **Connection to Personal Computer**.

If the power supply has been switched on, the I-W-A/ADP electronics will perform a built-in test. The LED's on the front panel are not illuminated. During the built-in test, a constant value is sent via the D/A converters and the reconstruction filters to the output and back to the A/D converter.

If the input value of the A/D-converter corresponds to the D/A-converter output value, the signal chain is in perfect working order. The built-in test will be terminated, and the **POWER ON** LED on the front panel is illuminated. Subsequent to the built-in test, the I-W-A/ADP electronics will start the continuous-measuring mode. This means that the displacement signal will be sampled at intervals of 0.2 milliseconds, linearized and supplied to the analogue voltage output (0-10V) and the optional current output (4-20mA or 0-20mA).

Option:

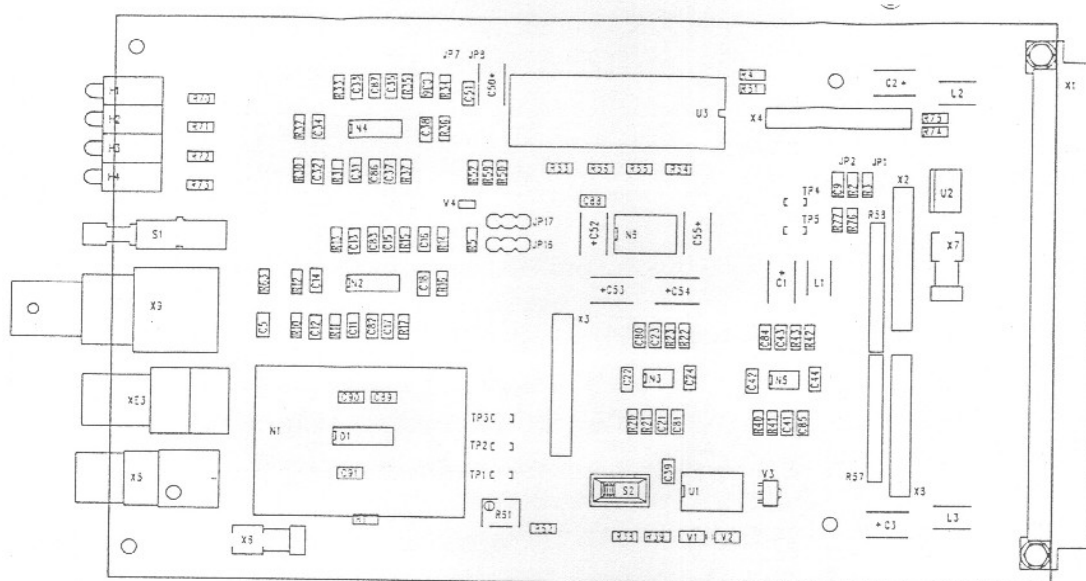
You can change between 4-20mA or 0-20mA current output with the slide-switch S2.

For this operation you have to remove the Digital-printed circuit board.

The manufacturer setting is Position 2 (current output 4-20 mA).

You also can adjust the 20mA output, by means of the potentiometer R61.

By means of the application software ADP-5x, it is possible to change the configuration of the I-W-A/ADP unit, to perform a calibration, or to select another measuring mode. For this operation, it is necessary to connect to the personal computer (see chapter 4.0).



3.4 Pin assignment

96-pole connector according to DIN-41612:

	A	B	C
1	+15V	+15V	+15V
2	+15V	+15V	+15V
3			
4			
5			
6			
7			Output 2a * Threshold value top
8			Output 2b * Threshold value top
9			Output 1a * Threshold value bottom
10			Output 1b * Threshold value bottom
11			RS-232 TxD (option)
12			RS-232 RxD (option)
13	DGND	DGND	DGND
14			
15	+5V	+5V	+5V
16	AGND	AGND	AGND
17	AGND	AGND	AGND
18			
19			
20			Hardware-Triggering (TTL-Signal)
21			Measurement-Stop (TTL-Signal)
22			
23			
24			
25			
26	0-/4-20mA	0-/4-20mA	
27			
28	0-10V/K1	0-10V/K1	0-10V/K2 (K1 = Channel 1, K2 = Channel 2)
29			
30			
31	-15V	-15V	-15V
32	-15V	-15V	-15V

* Outputs 1a,b + 2a,b are optocoupler outputs. Chapter 6 describes the wiring scheme of the outputs.

3.5 Maintenance

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

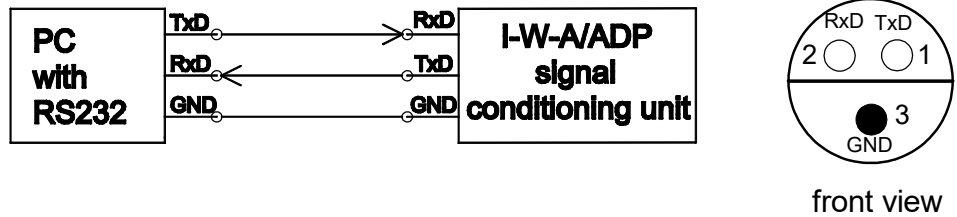
The non-contact displacement measuring system I-W-A is wear and maintenance free.

4.0 Connection to PC

The signal conditioning unit ADP is equipped with a RS-232 interfaces, working at 9600 baud.

The RS-232 will be used for the operation of one ADP electronics with a terminal or a personal computer and requires a 3-wire cable RxD (receive), TxD (transmit) and GND.

RS 232 - Interface



Wiring between personal computer and I-W-A/ADP module via the serial RS-232 interface.

The socket used for the equipment requires the 3-pole plug-type connector FFA.0S.303.CLAC42 as a counterpart.

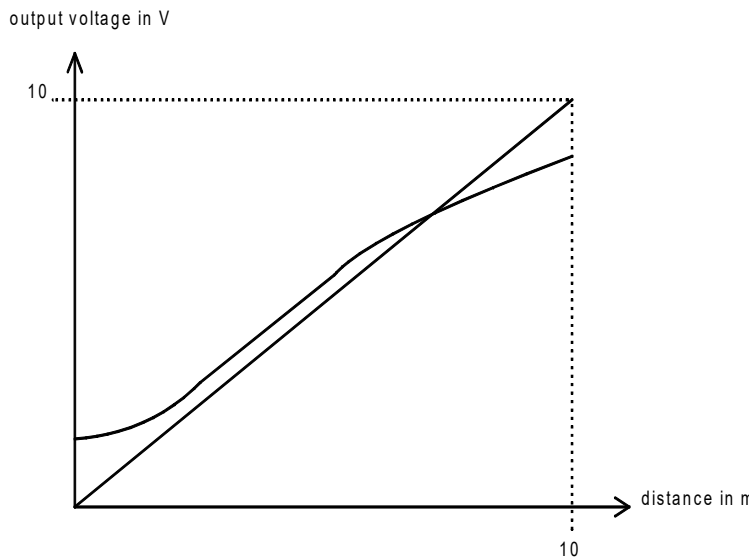
RS-232 Cable

Lemo connector 3pol.

9pol. D - SUB connector

PIN 1	TXD	⇒	PIN 2
PIN 2	RXD	⇒	PIN 3
PIN 3	GND	⇒	PIN 5
	RTS		[PIN 7 connected with PIN 8
	CTS		
	DTR		[PIN 4 connected with PIN 6
	DSR		

5.0 Calibration



Nonlinear and linear I-W-A characteristic lines

For this reason, the sensor signal has to be linearized. Three different linearization tables (for instance 3 different measuring targets or 3 different I-W-A Sensors) can be stored in the ADP electronics.

TELEMESS performs a calibration related to St37.

The linearization values are stored in table-1 into the PEROM. The calibration can also be made related to another material, upon the customer's request.

In case the customer has to change the measuring target, he could perform the calibration by his own and store the linearization values in one of the 3 tables in the PEROM.

For this reason you need the configurations Software ADP version 5.x.

6.0 Threshold Value Switch

The threshold value switch will be used for controlling of the static and dynamic displacement measurements.

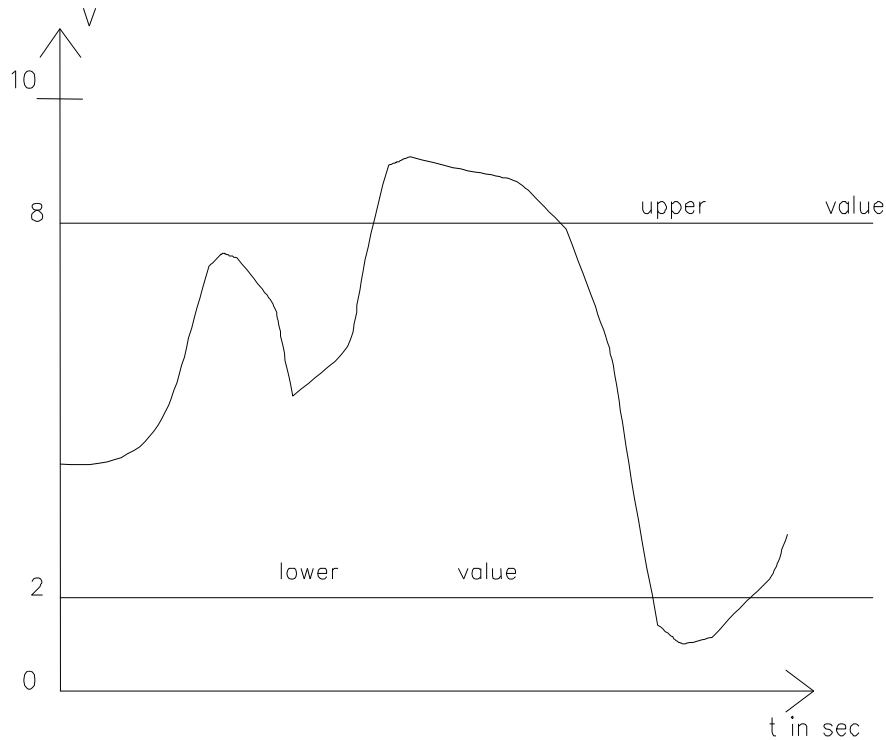


Abb.: Measuring value curve versus time. The upper threshold value is exceeded, and the measuring value falls below lower threshold value.

If a measuring value exceeds the selected upper threshold value or falls below the lower threshold value, the LED "THRESHOLD VALUE" on the front panel will be illuminated, and the optocoupler outputs are closed or opened, respectively.

Optocoupler outputs:

The optocoupler outputs are suitable for the external control of relays, which are thereby DC-decoupled from the electronics, for instance.

GND 1 and GND 2 are decoupled

Threshold 1: Closed ⇒ if the measured value is below the upper threshold value
 Open ⇒ if the measured value exceeds the upper threshold value

Threshold 2: Open ⇒ if the measured value is above the lower threshold value
 Closed ⇒ if the measured value exceeds the lower threshold value

		96-pole connector:	16-pole connector on the Bus PC-board:	D-Sub 15s:
Threshold bottom "1a",	Collector :	9c	Pin 6	Pin 11
Threshold bottom "1b",	Emitter :	10c	Pin 1	Pin 1
Threshold top "2a",	Collector :	7c	Pin 12	Pin 14
Threshold top "2b",	Emitter :	8c	Pin 11	Pin 6

15-pole D-SUB female connector at the rear (**option**).

7.0 19"rack I-W-A/EN4

Pic.: I-W-A/EN4-AC



7.1 Design

The 1/2-19" rack I-W-A/EN4 is equipped with a plug in power supply and serves for the installation of up to five signal conditioning units of the type I-W-A/OLIE or I-W-A/ADP.

The internal connections are achieved with a bus card.

The 0V DC can be connected to the housing ground (PE) with a short-circuiting plug on the rear side.

Optionally, the I-W-A/EN4 can also operate with a DC/DC converter unit (24VDC or 12VDC).

7.2 Technical data I-W-A/EN4-AC

1/2-19" rack	according to DIN-41494	designed for protection class 1
Dimensions	246x132x302mm (WxHxD)	3HE/42TE
Power unit:	AC/DC converter prim. 115-230VAC (50-60Hz)	Order-No.60004
	sec. $\pm 15V/\pm 0,6A$ and 5V/4A	
Fuses	2x M1,25A at 230VAC	2x M2,00A at 115VAC
Slots	5x I-W-A/OLIE or 5x I-W-A/ADP (or mixed)	
Connections	Sensor and outputs on the front side	
	Power connection and power switch on the rear side	
Option	-Connections on the rear side	
	-Power supply 12VDC (10-18VDC)	Order-No.60005
	-Power supply 24VDC (18-32VDC)	Order-No.60006

8.0 19" rack I-W-A/EN8

Pic.: I-W-A/EN8-AC



8.1 Design

The 19" rack I-W-A/EN8 is a system component for the installation of up to 10 signal conditioning units of the type I-W-A/OLIE or I-W-A/ADP. This version can be used as a table unit (with an outer housing) or for installation in a 19" cabinet and is equipped with a plug in power supply.

The internal connections are achieved with a bus card.

The 0V DC can be connected to the housing ground (PE) with a short-circuiting plug on the rear side.

Optionally, the I-W-A/EN8 can also operate with a DC/DC converter unit (24VDC or 12VDC).

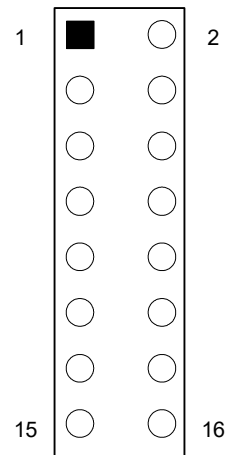
8.2 Technical data I-W-A/EN8-AC

19" rack	according to DIN-41494	designed for protection class 1
Dimensions	483X132X302mm (WxHxD)	3HE/84TE
Power unit	AC/DC converter prim. 115-230VAC (50-60Hz)	Order-No.60008
	sec. $\pm 15V \pm 1,0A$ und 5V/8A	
Fuses	2x M1,25 A at 230VAC	2x M2,00A at 115VAC
Slots	10x I-W-A/OLIE or 10x I-W-A/ADP (or mixed)	
Connections	Sensor and outputs on the front side	
	Power connection on the rear side	
Option	Connections on the rear side	

9.0 Pin assignment PCB (Options)

16-pin plug on the bus PCB (option):

Pin 1	SSW (free definable)
Pin 2	4-20mA / 0-20mA (current output of the displacement measuring signal) option
Pin 3	SWU (free definable)
Pin 4	0-10V (voltage output of the displacement measuring signal)
Pin 5	SWO (free definable)
Pin 6	-
Pin 7	AGND
Pin 8	AGND
Pin 9	AGND
Pin 10	AGND
Pin 11	-
Pin 12	relay contact
Pin 13	-
Pin 14	operating contact
Pin 15	-
Pin 16	relay contact



pin assignment (bottom view)

15-pin D-SUB female connector on the rear side (option):

Pin 1	SSW (free definable)
Pin 2	SWU (free definable)
Pin 3	SWO (free definable)
Pin 4	AGND
Pin 5	AGND
Pin 6	-
Pin 7	-
Pin 8	-
Pin 9	4-20mA / 0-20mA (current output of the displacement measuring signal) option
Pin 10	0-10V (voltage output of the displacement measuring signal)
Pin 11	-
Pin 12	AGND
Pin 13	AGND
Pin 14	relay contact
Pin 15	operating contact

10.0 Error notes

Danger! Never plug or unplug I-W-A/ADP to or from the 19"-housing when the system is switched on (energized)!

Error	Possible cause	Measure
No sensor signal at the output	Sensor is not connected to the I-W-A/ADP card	Insert sensor cable into the biaxial socket
	Sensor assignment - wrong linearization table	Correct assignment in the configuration program under the menu item "Parameter"
"Error"-LED lights up when you turn on the I-W-A/ADP	Device defective!	Send I-W-A/ADP to the manufacturer

11.0 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

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
