

Dehnungsaufnehmer für statische Messungen mit integriertem Messverstärker und Tara-Steuerungseingang

Bauformen

X-103-7

Flacher Aufbau mit vier Lochbohrungen



93 x 25 x 19.1 mm, 4x M6,
0...50 µm/m
0...250 µm/m



X-113-7

Einfache Montage mit zwei Lochbohrungen



96 x 25 x 20.3 mm, 2x M8,
0...50 µm/m
0...250 µm/m



X-109-7

Messen von Dehnungen von bis zu 775 µm/m



88 x 27 x 19 mm, 4x M6, 0...50
µm/m bis 0...775 µm/m



Eigenschaften

- Für statische Anwendungen
- Mit externem Reset-, bzw. Tara-Steuerungseingang für Nullpunktgleich, Nullpunktkorrektur wird unverlierbar gespeichert (Installationstara)
- Geeignet für Füllstands-, Gewicht- und Bauwerküberwachung
- Zuverlässige Messung von kleinsten Dehnungen an steifen Strukturen
- Mit integriertem Messverstärker mit wahlweise ± 10 V oder 4-20 mA als robustes Ausgangssignal

Anwendung

Die Dehnungsaufnehmer von X-Sensors messen selbst kleine Dehnungen an der Oberfläche von ebenen Strukturen zuverlässig. Die Dehnungssensoren eignen sich besonders für statische Messungen, wie sie beispielsweise bei der Überwachung von Bauwerken oder bei der Gewichtsmessung von Silos vorkommen. Durch den Digitaleingang kann der Nullpunktgleich bequem über die Steuerung unverlierbar eingelesen werden.

Dehnungsaufnehmer sind prädestiniert für den Einsatz bei folgenden Anwendungsfällen:

- Gewichtsmessung über Dehnungen in tragenden Elementen ermöglichen eine flexible Nachrüstung von bestehenden Anlagen (z.B. Gewichtsmessung bei Silos)
- Ermittlung von mechanischen Belastungen für Bauteilanalysen und Bauteilauslegung
- Grenzwertüberwachung und Monitoring von mechanischen Belastungen zur Vermeidung von kritischen Überlastungen bei Anlagen und Bauwerken

Die Nullpunkteinstellung bei diesen Dehnungssensoren erfolgt durch einen digitalen Nullpunkt-Justiermechanismus. Die Nullpunkteinstellung wird dauerhaft gespeichert, d.h. die Nullpunktkorrektur liegt auch nach dem Ausschalten wieder vor. Es steht somit ein ständig verfügbarer Installationstara bereit. Daher sind diese Dehnungssensoren für alle statischen Anwendungen geeignet. Die Anzahl der Tariervorgänge ist limitiert auf 100.000.

Bezeichnung	Messbereich	Anschluss	Spezifikationen
X-103	0...50 µm/m	M12	Seite 3
	0...250 µm/m	M12	
X-103	0...50 µm/m	Kabel	Seite 3
	0...250 µm/m	Kabel	
X-113	0...50 µm/m	M12	Seite 4
	0...250 µm/m	M12	
X-113	0...50 µm/m	Kabel	Seite 4
	0...250 µm/m	Kabel	
X-109	0...50 µm/m	M12	Seite 5
	0...250 µm/m	M12	
	0...500 µm/m	M12	
	0...775 µm/m	M12	

Dehnungsaufnehmer X-103-7

93 x 25 x 19.1 mm, 4x M6,

Bis 250 µm/m



Spezifikationen

Performance

Messbereich / Nenndehnung	0...50 µm/m 0...250 µm/m
Auflösung, analoger Signalpfad	1/5000
Linearität	< 0.3 % vom Endwert
Hysterese	< 0.3 % vom Endwert
Wiederholbarkeit bei Neueinbau	Typ. 1 %, max 2 %
Temperaturdrift Nullpunkt	0.02 % / °C
Abweichung Messspanne	0.003 % / °C

Elektrische Daten

Speisespannung	18...30 VDC, <40mA
Ausgangssignal auf den Endwert bezogen	± 10 V / 4-20 mA
Ausgangssignal Max im Überlastbereich	± 11.5 V / 1.5-23 mA

Externer Nullpunktgleich

Messmodus	< 3 V oder offen
Nullpunktgleich	> 10 V
Minimale Pulslänge	1000 ms
Tarierbarer Bereich	200 % vom Endwert
Maximale Anzahl an Tariervorgänge	100.000

Materialien

Sensor Grundkörper	Stahl (TK 11.1 ppm / °C)
Kabel	PUR
Gewicht	110 gr

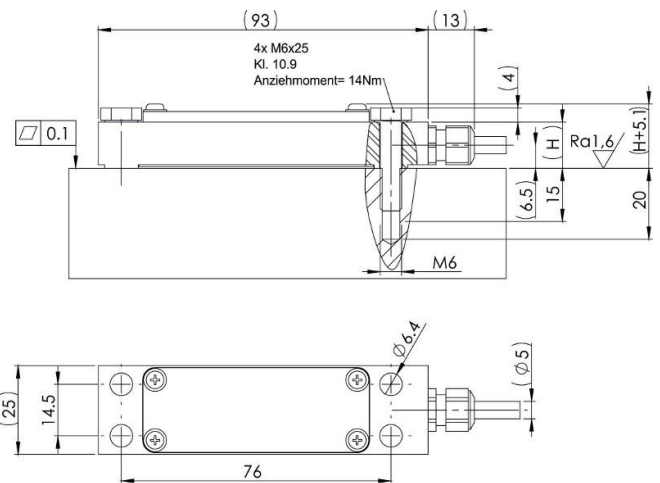
Mechanische Daten

Wechselastfestigkeit (90 %)	10 ⁸ Zyklen
Elektrischer Anschluss	Anschlusskabel mit offenen Litzen, 1,0 m M12-Stecker, 5 polig, male

Umgebungsdaten

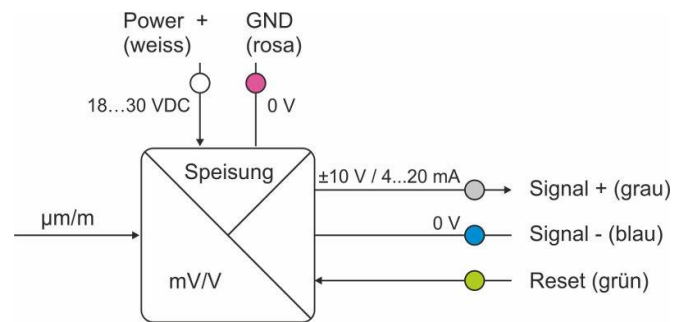
Umgebungstemperatur	-10...65 °C
EMV Prüfung	IEC 61000-4, Performance A
Shock und Vibration	EN60068-2-6/27
Schutzart	IP 64

Mechanische Abmessungen



H:
Variante mit Kabelausgang: 13 mm
Variante mit M12-Stecker: 14 mm

Blockschaltbild



Anschlussbelegung

Aderfarbe (nach DIN 47 100)	X-103-7
Weiss / PIN 1	Power +
Rosa / PIN 2	Power 0V (GND)
Grau / PIN 3	Signal + (10 V / 4...20 mA)
Blau / PIN 4	Signal 0V
Grün / PIN 5	Reset-Nullpunkt
Braun	NC
Gelb	NC

Bestellinformation

Der Dehnungsaufnehmer wird ohne Befestigungsschrauben geliefert.

Detaillierte Bestellangaben siehe Seite 2.

Dehnungsaufnehmer X-113-7

96 x 25 x 20.3 mm, 2x M8,

Bis 250 µm/m



Spezifikationen

Performance

Messbereich / Nenndehnung	0...50 µm/m 0...250 µm/m
Auflösung	1/5000
Linearität	< 0.3 % vom Endwert
Hysterese	< 0.3 % vom Endwert
Wiederholbarkeit bei Neueinbau	Typ. 1 %, max 2 %
Temperaturdrift Nullpunkt	0.02 % / °C
Abweichung Messspanne	0.003 % / °C

Elektrische Daten

Speisespannung	18...30 VDC, <40mA
Ausgangssignal auf den Endwert bezogen	± 10 V / 4-20 mA
Ausgangssignal Max im Überlastbereich	± 11.5 V / 1.5-23 mA

Externer Nullpunktgleich

Messmodus	< 3 V oder offen
Nullpunktgleich	> 10 V
Minimale Pulslänge	1000 ms
Tarierbarer Bereich	200 % vom Endwert
Maximale Anzahl an Tariervorgänge	100.000

Materialien

Sensor Grundkörper	Stahl (TK 11.1 ppm / °C)
Kabel	PUR
Gewicht	150 gr

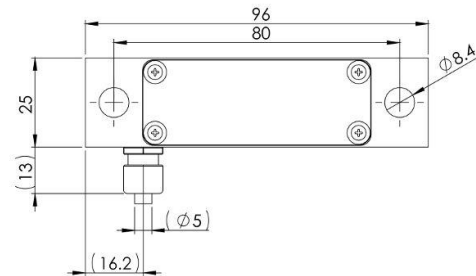
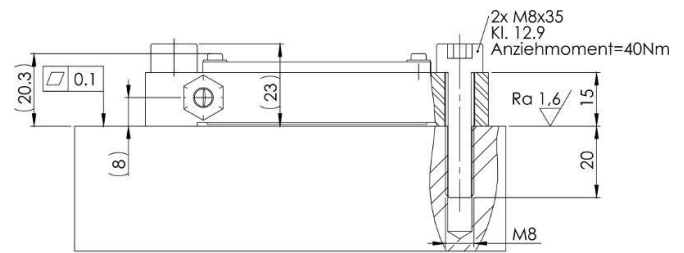
Mechanische Daten

Wechselastfestigkeit (90 %)	10 ⁸ Zyklen
Elektrischer Anschluss	Anschlusskabel mit offenen Litzen, 1,0 m M12-Stecker, 5 polig, male

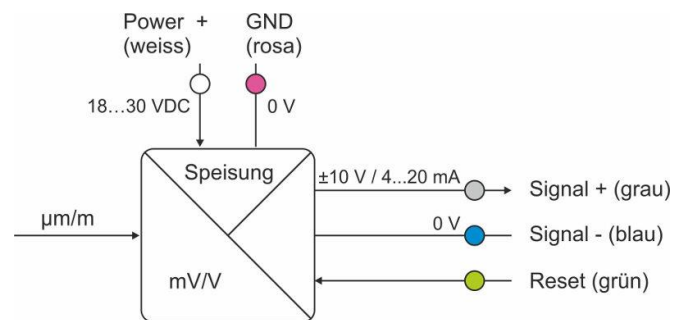
Umgebungsdaten

Umgebungstemperatur	-10...65 °C
EMV Prüfung	IEC 801/2
Schutzart	IP64

Mechanische Abmessungen



Blockschaltbild



Anschlussbelegung

Aderfarbe (nach DIN 47 100)	X-113-7
Weiss / PIN 1	Power +
Rosa / PIN 2	Power 0V (GND)
Grau / PIN 3	Signal + (10 V / 4...20 mA)
Blau / PIN 4	Signal 0V
Grün / PIN 5	Reset-Nullpunkt
Braun	NC
Gelb	NC

Bestellinformation

Der Dehnungsaufnehmer wird ohne Befestigungsschrauben geliefert.

Detaillierte Bestellangaben siehe Seite 2.

Dehnungsaufnehmer X-109-7

88 x 27 x 19 mm, 4x M6,
0...50 µm/m bis 0...775 µm/m



Spezifikationen

Performance

Messbereich / Nenndehnung	0...50 µm/m 0...250 µm/m 0...500 µm/m 0...775 µm/m
Auflösung	1/5000
Linearität	< 0.3 % vom Endwert
Hysterese	< 0.3 % vom Endwert
Wiederholbarkeit bei Neueinbau	Typ. 1 %, max 2 %
Temperaturdrift Nullpunkt	0.02 % / °C
Abweichung Messspanne	0.003 % / °C

Elektrische Daten

Speisespannung	18...30 VDC, <40mA
Ausgangssignal auf den Endwert bezogen	± 10 V / 4-20 mA
Ausgangssignal Max im Überlastbereich	± 11.5 V / 1.5-23 mA

Externer Nullpunktgleich

Messmodus	< 3 V oder offen
Nullpunktgleich	> 10 V
Minimale Pulslänge	1000 ms
Tarierbarer Bereich	200 % vom Endwert
Maximale Anzahl an Tariervorgänge	100.000

Materialien

Sensor Grundkörper	Stahl (10.7 ppm / °C)
---------------------------	-----------------------

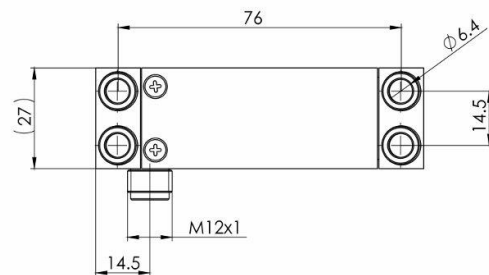
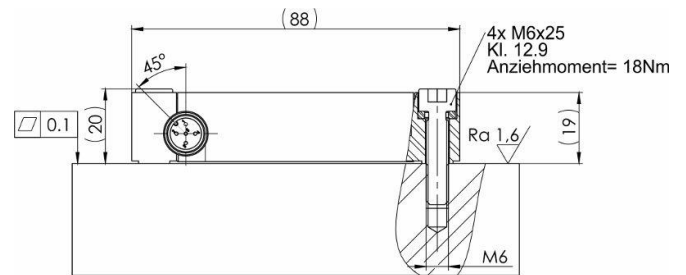
Mechanische Daten

Überlast	130 % vom Endwert
Wechselastfestigkeit bei 100 % FS	10 ⁸ Zyklen
Elektrischer Anschluss	M12-Stecker, 5 polig, male

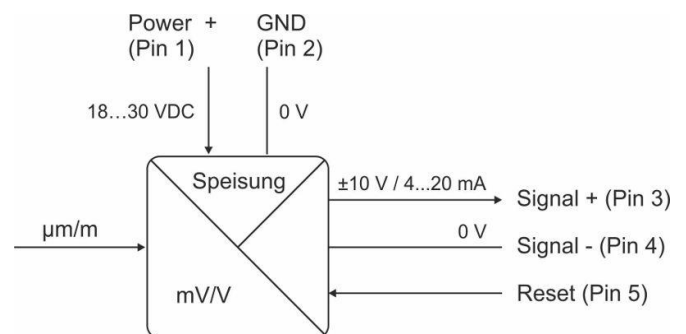
Umgebungsdaten

Umgebungstemperatur	-10...65 °C
EMV Prüfung	IEC 61000-4-5
Schutzart	IP 54

Mechanische Abmessungen



Blockschaltbild



Anschlussbelegung

Pinbelegung	X-109-7
PIN 1	Power +
PIN 2	Power 0V (GND)
PIN 3	Signal + (10 V / 4...20 mA)
PIN 4	Signal 0V
PIN 5	Reset-Nullpunkt

Bestellinformation

Der Dehnungsaufnehmer wird mit vier M6x25 / 12.9 Befestigungsschrauben geliefert.

Detaillierte Bestellangaben siehe Seite 2.

Nullpunktabgleich

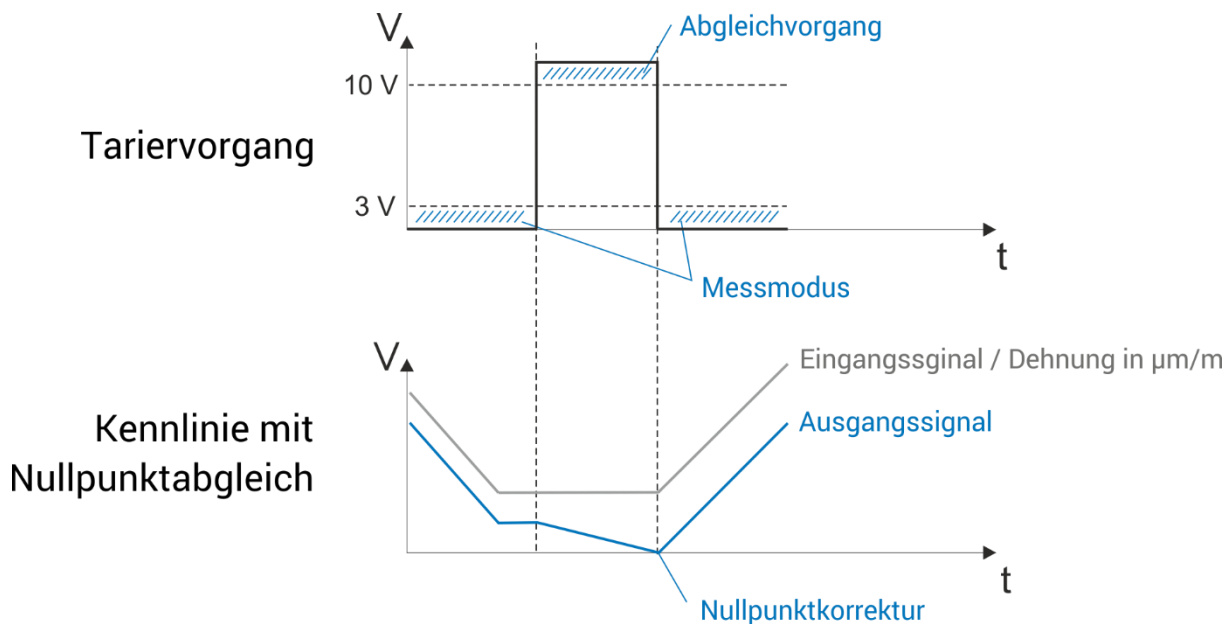
Die Nullpunkteinstellung bei diesen Dehnungssensoren erfolgt durch einen digitalen Nullpunkt-Justiermechanismus. Die Nullpunkteinstellung wird dauerhaft gespeichert, d.h. die Nullpunktkorrektur liegt auch nach dem Ausschalten wieder vor. Es steht somit ein ständig verfügbarer Installationstara bereit. Daher sind diese Dehnungssensoren für alle statischen Anwendungen geeignet. Die Anzahl der Tariervorgänge ist limitiert auf 100.000.

Der Nullpunktabgleich wird über einen externen Reset-, bzw. Tara-Steuerungseingang ausgelöst. Der Mechanismus ist mit einer "Active Low" und "Active High" Logik verfügbar.

Folgende Kennwerte sind für den externen Nullpunktabgleich zu beachten.

Externer Nullpunktgleich	Active Low	Active High
Messmodus	> 10 V oder offen	< 3 V oder offen
Nullpunktgleich	< 3 V	> 10 V
Minimale Pulslänge	1000 ms	1000 ms

Das folgende Schaubild beschreibt das Verhalten der Dehnungsaufnehmer in Abhängigkeit des Reseteingangs:



Montagehinweise

Die Dehnungsaufnehmer sollen auf einer bearbeiteten Oberfläche mit einer minimalen Güte von N7 (N9 für X-103) und einer maximalen Unebenheit von 0,1 mm (0,5 mm für X-103) angebracht werden.

Für das Anzugsmoment müssen die folgenden Kennwerte beachtet werden. Es sind Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 oder 12.9 zu bevorzugen. Das Montagegewinde sollte eine ähnliche Festigkeit aufweisen.

	Schrauben	Anzugsmoment Festigkeitsklasse 12.9
X-103	4x M6	18 Nm
X-113	2x M8	40 Nm
X-109	4x M6	18 Nm

Beachten Sie auch die separat erhältliche Montageanweisung. Damit kann der Nullpunktversatz beim Anziehen der Schrauben minimal gehalten werden.

Folgen Sie den folgenden Schritte für eine optimale Montage:

1. Lochbild gemäss Einbauzeichnung/Bohrlehre erstellen.
2. Entfernen Sie allfällig vorhandene Farbschichten.
3. Kontrollieren Sie mit Kippbewegungen, ob die Auflagefläche plan ist.
4. Bei deutlich spürbaren Kippbewegungen schleifen Sie die Auflageflächen nach, bis der Sensor praktisch spielfrei aufliegt.
5. Schrauben Sie nun den Sensor fest, indem Sie die Schrauben übers Kreuz schrittweise immer mehr festziehen.
6. Ziehen Sie die Schrauben mit den definierten Anzugsmomenten fest.

Definition der Genauigkeitsangabe

Bei Dehnungsaufnehmern gibt es folgende Punkte bezüglich der Genauigkeit zu beachten:

1. Linearität und Hysterese
Die Linearität und Hysterese spezifiziert die Messabweichung im Vergleich zur idealen BFSL-Kennlinie. Diese maximale Messabweichung wird in der Regel auf den Endwert bezogen angegeben. D.h. zum Beispiel eine Ungenauigkeit von 0.5 % FS entspricht bei einem Dehnungsaufnehmer mit einem Messbereich von 0...250 $\mu\text{m}/\text{m}$ einer maximalen Messabweichung von 1.25 $\mu\text{m}/\text{m}$ über den gesamten Messbereich.
2. Wiederholbarkeit Wiedereinbau
Der Kraftschluss zwischen Dehnungsaufnehmer und dem Maschinenbauteil variiert von Montage zu Montage. Dadurch verschieben sich der Nullpunkt und die Spanne von Einbau zu Einbau. Der Nullpunkt kann mittels dem internen und externen Nullpunktgleich leicht wegtariert werden. Die Spanne kann durch Anfahren des Endwertes ebenfalls ermittelt werden. Dies ist jedoch nicht immer möglich, wodurch hier ein zusätzlicher Fehler auftreten kann. Diese Messabweichung wird bei X-Sensors durch die Angabe „Wiederholbarkeit bei Neueinbau“ spezifiziert.