

## Dehnungsaufnehmer für zyklische Messungen mit integriertem Messverstärker und Tariereingang

### Bauformen

#### X-103-8

Flacher Aufbau mit vier Lochbohrungen



93 x 25 x 19.1 mm, 4x M6,  
0...50 µm/m  
0...250 µm/m  
0...360 µm/m

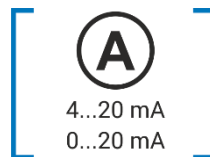


#### X-113-8

Einfache Montage mit zwei Lochbohrungen



96 x 25 x 20.3 mm, 2x M8,  
0...50 µm/m  
0...250 µm/m  
0...360 µm/m



#### X-109-8

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

- Analoger Signalweg mit schneller Reaktionszeit
- Für zyklische Anwendungen mit externem Reset-, bzw. Tara-Steuerungseingang für automatischen Nullpunktgleich, geeignet für periodische Nullpunktgleichvorgänge (Prozesstara)
- Der Nullpunktgleich wird bei Stromunterbrechung nicht gespeichert
- Mit integriertem Messverstärker mit wahlweise  $\pm 10$  V oder 4-20 mA als robustes Ausgangssignal

### Anwendung

Zyklische Anwendungen beschreiben wiederkehrende, schnelle Kraftzyklen wie sie beispielsweise bei Pressen vorzufinden sind. Bei zyklischen Applikationen ist es wichtig dass in regelmässigen Abständen der Nullpunkt tariert wird um ein Driften des Messsignals auszuschliessen. Durch den Digitaleingang kann der Nullpunktgleich bequem über die Steuerung eingelesen werden.

Die Dehnungssensoren können für folgende Anwendungen verwendet werden:

- Kraftmessung über Dehnungen im Rahmen von Maschinen ermöglichen effiziente Steuerung relevanter Prozessparameter (z.B. Pressen, Montageautomaten, Schweißmaschinen, Einspannvorrichtungen, Vorschubkraft)
- Grenzwertüberwachung um Überlasten zu vermeiden
- Überwachung und Dokumentation von Prozesskräften für erhöhte Prozesssicherheit (z.B. Fügekräfte, Montageautomaten, Presskraft, Detektion von Werkzeugbruch und -verschleiss)

Die Nullpunkteinstellung bei diesen Dehnungssensoren erfolgt durch einen digitalen Nullpunkt-Justiermechanismus, bei welchem die Nullpunktkorrektur während dem Betrieb fest gespeichert wird. Es steht somit ein nichtflüchtiger, stabiler Prozesstara unabhängig der Zykluszeiten bereit. Zu beachten ist, dass der Nullpunkt bei einem Stromunterbruch neu eingelesen werden muss. Daher sind diese Dehnungssensoren für alle dynamischen Anwendungen geeignet. Sie können universell in allen Anwendungen verwendet werden, die einen periodischen Nullpunkt-Reset erfordern.

Bezeichnung	Messbereich	Anschluss	Spezifikation
X-103	0...50 µm/m 0...250 µm/m 0...360 µm/m	M12 M12 M12	Seite 3
X-103	0...50 µm/m 0...250 µm/m 0...360 µm/m	Kabel Kabel Kabel	Seite 3
X-113	0...50 µm/m 0...250 µm/m 0...360 µm/m	M12 M12 M12	Seite 4
X-113	0...50 µm/m 0...250 µm/m 0...360 µm/m	Kabel Kabel Kabel	Seite 4
X-109	0...50 µm/m 0...250 µm/m 0...500 µm/m 0...775 µm/m	M12 M12 M12 M12	Seite 5

# Dehnungsaufnehmer X-103-8

93 x 25 x 19.1 mm, 4x M6,

Bis 360 µm/m



## Spezifikationen

### Performance

<b>Messbereich / Nenndehnung</b>	0...50 µm/m 0...250 µm/m 0...360 µm/m
<b>Auflösung, analoger Signalpfad</b>	1/5000
<b>Linearität</b>	< 0.3 % vom Endwert
<b>Hysterese</b>	< 0.3 % vom Endwert
<b>Wiederholbarkeit bei Neueinbau</b>	Typ. 1 %, max 2 %
<b>Grenzfrequenz</b>	700 Hz (-3dB)

### Elektrische Daten

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

### Externer Nullpunktgleich

<b>Messmodus</b>	< 3 V oder offen
<b>Nullpunktgleich</b>	> 10 V
<b>Minimale Pulslänge</b>	210 ms
<b>Tarierbarer Bereich</b>	200 % vom Endwert
<b>Maximale Anzahl an Tariervorgänge</b>	Unbegrenzt

### Materialien

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

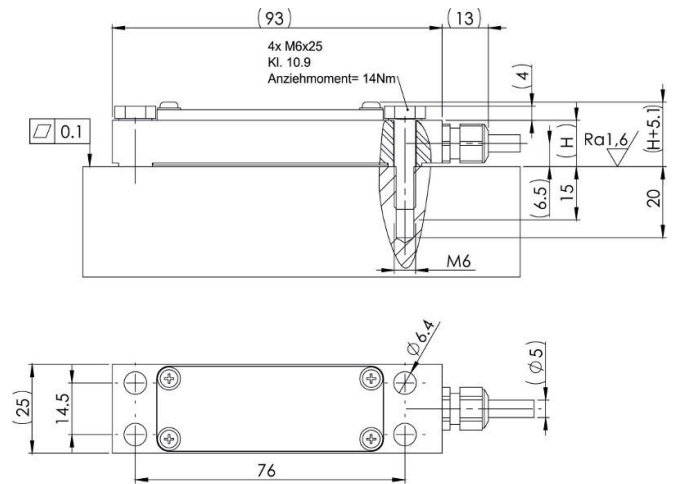
### Mechanische Daten

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

### Umgebungsdaten

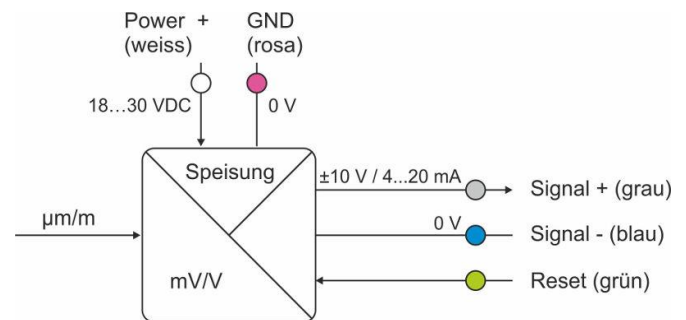
<b>Umgebungstemperatur</b>	-10...65 °C
<b>EMV Prüfung</b>	IEC 61000-4-5, Performance A
<b>Shock und Vibration</b>	EN60068-2-6/27
<b>Schutzart</b>	IP 64

## Mechanische Abmessungen



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

## Blockschaltbild



## Anschlussbelegung

Aderfarbe (nach DIN 47 100)	X-103-8
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-113-8

96 x 25 x 20.3 mm, 2x M8,

Bis 360 µm/m



## Spezifikationen

### Performance

<b>Messbereich / Nenndehnung</b>	0...50 µm/m 0...250 µm/m 0...360 µm/m
<b>Auflösung</b>	1/5000
<b>Linearität</b>	< 0.3 % vom Endwert
<b>Hysterese</b>	< 0.3 % vom Endwert
<b>Wiederholbarkeit bei Neueinbau</b>	Typ. 1 %, max 2 %
<b>Grenzfrequenz</b>	700 kHz (-3dB)

### Elektrische Daten

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

### Externer Nullpunktgleich

<b>Messmodus</b>	< 3 V oder offen
<b>Nullpunktgleich</b>	> 10 V
<b>Minimale Pulslänge</b>	210 ms
<b>Tarierbarer Bereich</b>	200 % vom Endwert
<b>Maximale Anzahl an Tariervorgängen</b>	Unbegrenzt

### Materialien

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

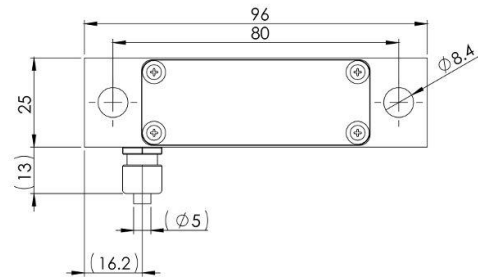
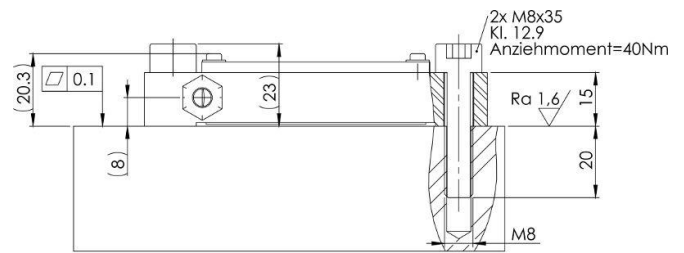
### Mechanische Daten

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

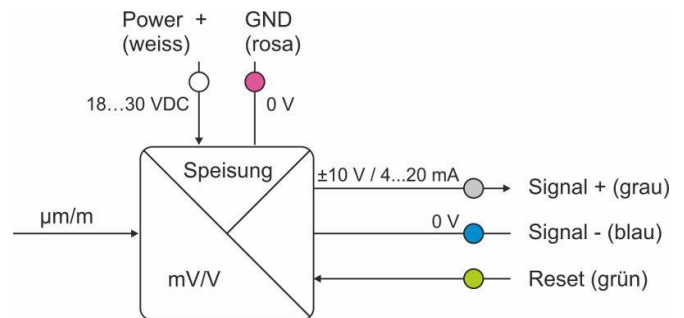
### Umgebungsdaten

<b>Umgebungstemperatur</b>	-10...65 °C
<b>EMV Prüfung</b>	IEC 801/2
<b>Schutzart</b>	IP 64

## Mechanische Abmessungen



## Blockschaltbild



## Anschlussbelegung

Aderfarbe (nach DIN 47 100)	X-113-8
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-109-8

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



## Spezifikationen

### Performance

<b>Messbereich / Nenndehnung</b>	0...50 µm/m 0...250 µm/m 0...500 µm/m 0...775 µm/m
<b>Auflösung</b>	1/5000
<b>Linearität</b>	< 0.3 % vom Endwert
<b>Hysterese</b>	< 0.3 % vom Endwert
<b>Wiederholbarkeit bei Neueinbau</b>	Typ. 1 %, max 2 %
<b>Grenzfrequenz</b>	700 Hz (-3dB)

### Elektrische Daten

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

### Externer Nullpunktgleich

<b>Messmodus</b>	< 3 V oder offen
<b>Nullpunktgleich</b>	> 10 V
<b>Minimale Pulslänge</b>	210 ms
<b>Tarierbarer Bereich</b>	200 % vom Endwert
<b>Maximale Anzahl an Tariervorgängen</b>	Unbegrenzt

### Materialien

<b>Sensor Grundkörper</b>	Stahl (10.7 ppm / °C)
---------------------------	--------------------------

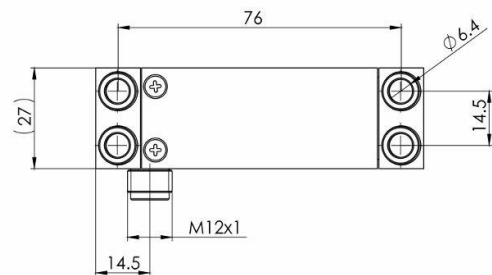
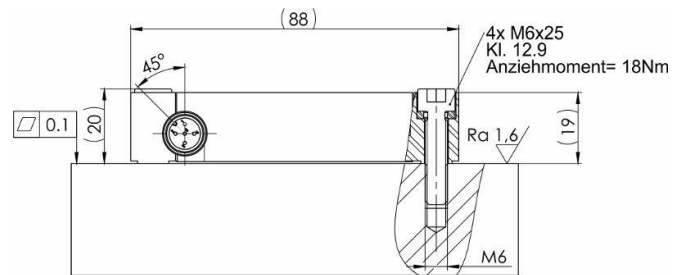
### Mechanische Daten

<b>Überlast</b>	130 % vom Endwert
<b>Wechselastfestigkeit bei 100 % FS</b>	10 <sup>8</sup> Zyklen
<b>Steckertyp</b>	M12-Stecker, 5 polig, male

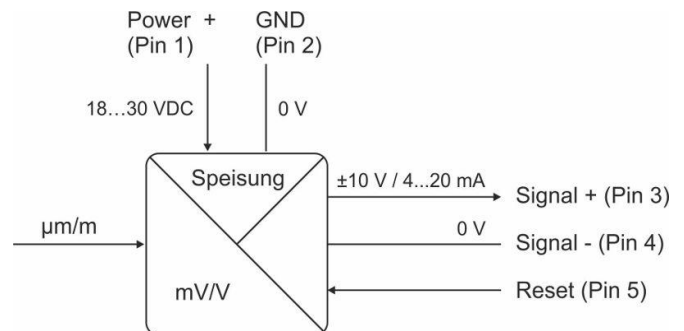
### Umgebungsdaten

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

## Mechanische Abmessungen



## Blockschaltbild



## Anschlussbelegung

Pinbelegung	X-109-8
<b>PIN 1</b>	Power +
<b>PIN 2</b>	Power 0V (GND)
<b>PIN 3</b>	Signal + (10 V / 4...20 mA)
<b>PIN 4</b>	Signal 0V
<b>PIN 5</b>	Reset-Nullpunkt

## Bestellinformation

Der Dehnungsaufnehmer wird mit vier M6x25 / 12.9 Befestigungsschrauben geliefert.

Detaillierte Bestellangaben siehe Seite 2.

## Nullpunktgleich

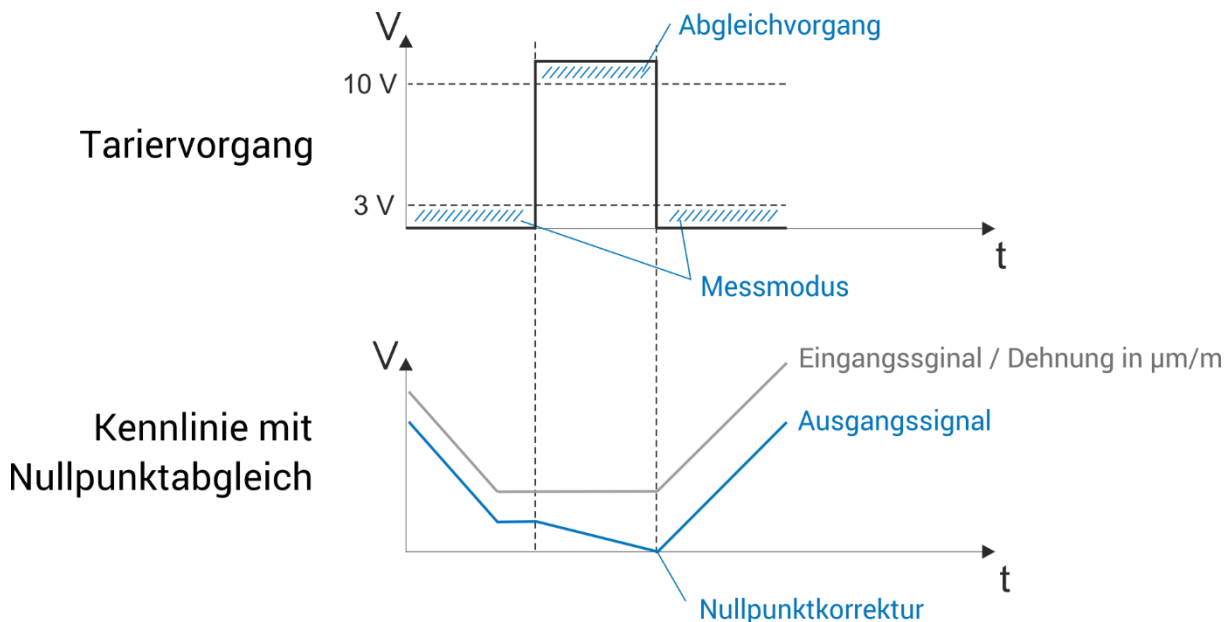
Die Nullpunkteinstellung bei diesen Dehnungssensoren erfolgt durch einen digitalen Nullpunkt-Justiermechanismus. Die Nullpunkteinstellung wird nicht dauerhaft gespeichert, d.h. sie geht nach dem Ausschalten verloren. Es steht ein nichtflüchtiger, stabiler Nullpunkt unabhängig der Zykluszeiten bereit. Daher sind diese Dehnungssensoren für alle dynamischen Anwendungen geeignet. Sie können in allen Anwendungen verwendet werden, die einen periodischen Nullpunkt-Reset erfordern.

Der Reset-Eingang löst einen Nullpunktgleich aus. Er ist mit einer "Active Low" und "Active High" Logik verfügbar.

Folgende Kennwerte sind für den externen Nullpunktgleich zu beachten.

Externer Nullpunktgleich	"Active Low"	"Active High"
Messmodus	> 10 V oder offen	< 3 V oder offen
Nullpunktgleich	< 3 V	> 10 V
Minimale Pulslänge	10 ms	10 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 10.9	Anzugsmoment Festigkeitsklasse 12.9
X-103	4x M6	14 Nm	18 Nm
X-113	2x M8	32 Nm	40 Nm
X-109	4x M6	14 Nm	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.