

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

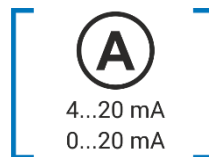


X-113-8

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 (Prozestara)
- Der Nullpunktgleich wird bei Stromunterbrechung nicht gespeichert
- Mit integriertem Messverstärker mit wahlweise ± 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 eingelernt 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 Nullpunkt Korrektur während dem Betrieb fest gespeichert wird. Es steht somit ein nichtflüchtiger, stabiler Prozessstara unabhängig der Zykluszeiten bereit. Zu beachten ist, dass der Nullpunkt bei einem Stromunterbruch neu eingelernt 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.

Ausgangs- signal	Messbereich	Bestellnummer	
		0-10 V	4-20 mA
X-103			
M12-Anschluss	0...50 µm/m	X-103-80-M12-1-50Z	X-103-81-M12-1-50Z
	0...250 µm/m	X-103-80-M12-1-250Z	X-103-81-M12-1-250Z
	0...360 µm/m	X-103-80-M12-1-360Z	X-103-81-M12-1-360Z
Kabel-Ausgang	0...50 µm/m	X-103-80-1.0m-1-50Z	X-103-81-1.0m-1-50Z
	0...250 µm/m	X-103-80-1.0m-1-250Z	X-103-81-1.0m-1-250Z
	0...360 µm/m	X-103-80-1.0m-1-360Z	X-103-81-1.0m-1-360Z
X-113			
M12-Anschluss	0...50 µm/m	X-113-80-M12-1-50Z	X-113-81-M12-1-50Z
	0...250 µm/m	X-113-80-M12-1-250Z	X-113-81-M12-1-250Z
	0...360 µm/m	X-113-80-M12-1-360Z	X-113-81-M12-1-360Z
Kabel-Ausgang	0...50 µm/m	X-113-80-1.0m-1-50Z	X-113-81-1.0m-1-50Z
	0...250 µm/m	X-113-80-1.0m-1-250Z	X-113-81-1.0m-1-250Z
	0...360 µm/m	X-113-80-1.0m-1-360Z	X-113-81-1.0m-1-360Z
X-109			
M12-Anschluss	0...50 µm/m	X-109-80-M12-1-50Z	
	0...250 µm/m	X-109-80-M12-1-250Z	
	0...500 µm/m	X-109-80-M12-1-500Z	
	0...775 µm/m	X-109-80-M12-1-775Z	

Bestellangaben:

- Typ/Bezeichnung
- Messbereich
- Ausgangssignal
- Kabellänge / Steckertyp
- Ausgangssignal Positiv auf Zug oder Druck

Optionen:

- Kundenspezifischer Abgleich
- Kabelstecker am freien Ende
- Spezifische Kabellänge
- Reset-Logik umgekehrt: Nullpunktabgleich bei < 3 V oder > 10 V

Dehnungsaufnehmer X-103-8

93 x 25 x 19.1 mm, 4x M6,

Bis 360 µm/m



Spezifikationen

Performance

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

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	210 ms
Tarierbarer Bereich	200 % vom Endwert
Maximale Anzahl an Tariervorgänge	Unbegrenzt

Materialien

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

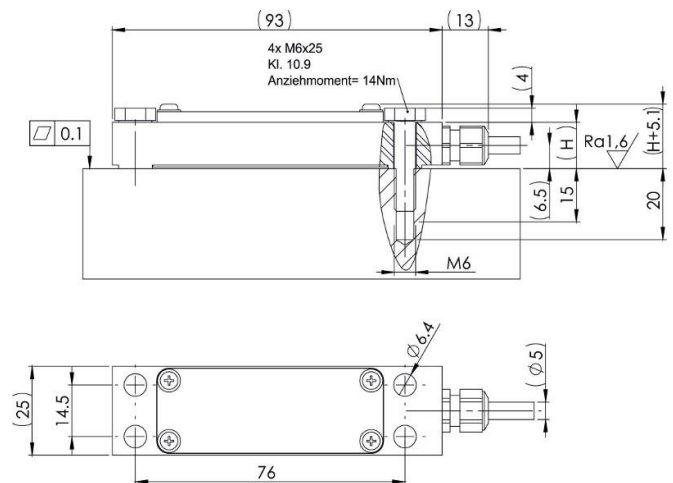
Mechanische Daten

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

Umgebungsdaten

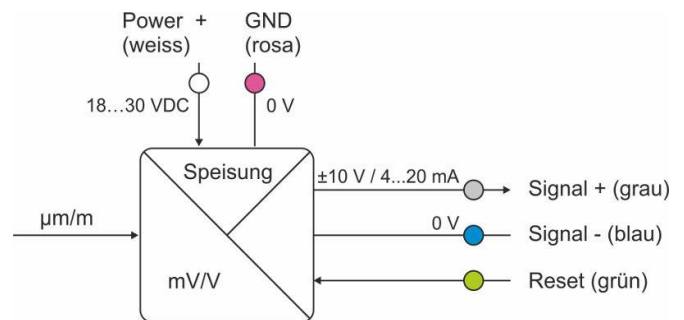
Umgebungstemperatur	-10...65 °C
EMV Prüfung	IEC 61000-4-5, Performance A
Shock und Vibration	EN60068-2-6/27
Schutzart	IP 64

Mechanische Abmessungen



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

Blockschaltbild



Anschlussbelegung

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

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

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	210 ms
Tarierbarer Bereich	200 % vom Endwert
Maximale Anzahl an Tariervorgänge	Unbegrenzt

Materialien

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

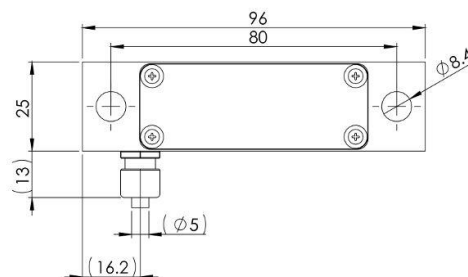
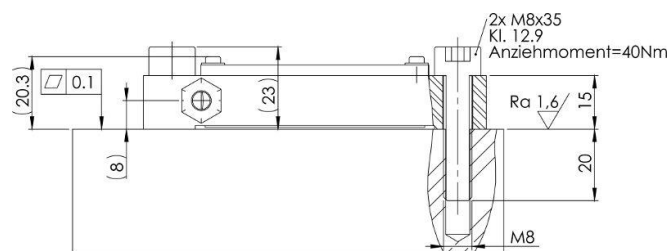
Mechanische Daten

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

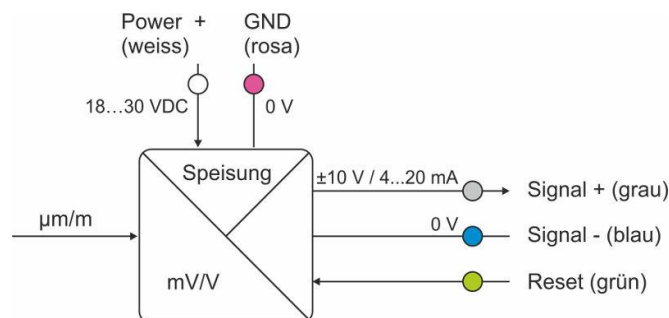
Umgebungsdaten

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

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 %
Grenzfrequenz	700 Hz (-3dB)

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	210 ms
Tarierbarer Bereich	200 % vom Endwert
Maximale Anzahl an Tariervorgänge	Unbegrenzt

Materialien

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

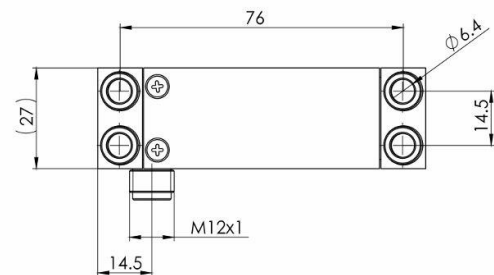
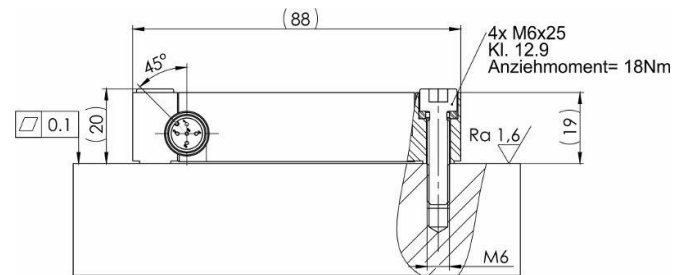
Mechanische Daten

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

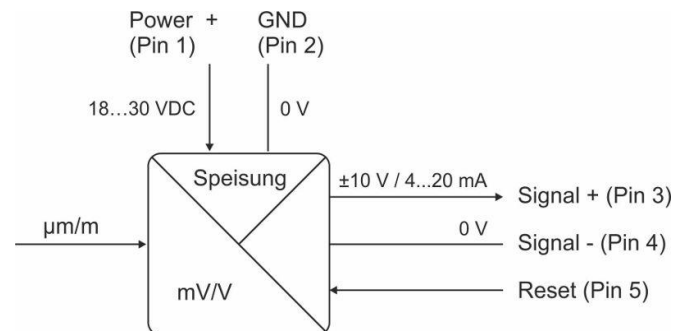
Umgebungsdaten

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

Mechanische Abmessungen



Blockschaltbild



Anschlussbelegung

Pinbelegung	X-109-8
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

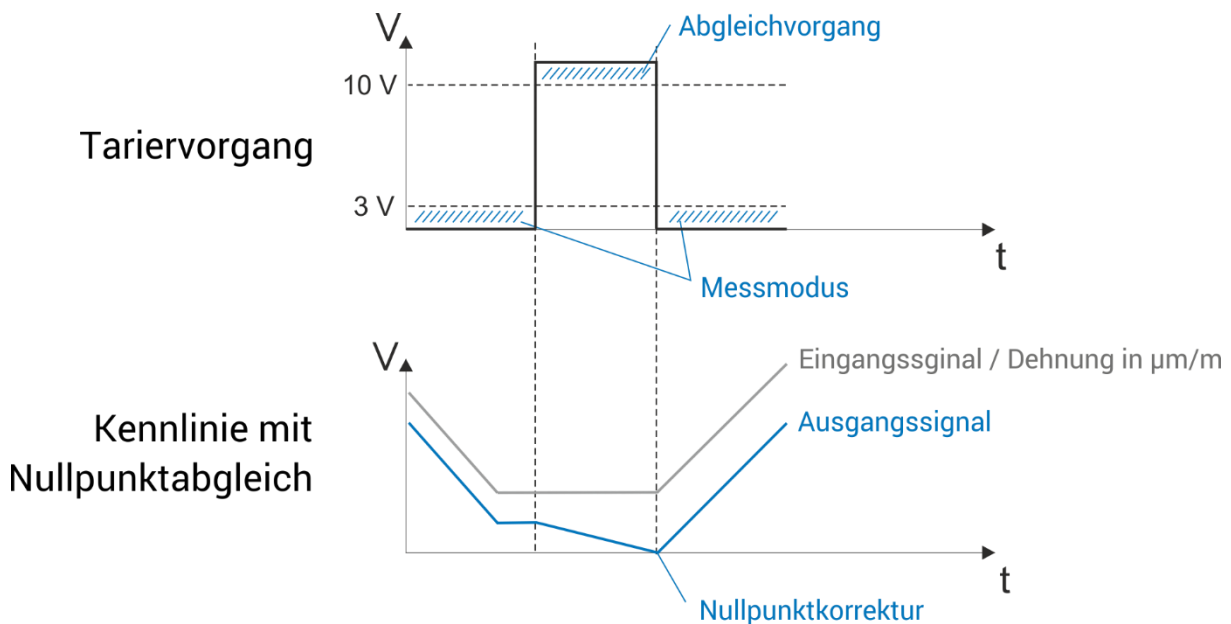
Die Nullpunkteinstellung bei diesen Dehnungssensoren erfolgt durch einen digitalen Nullpunkt-Justiermechanismus. Die Nullpunkteinstellung wird nicht dauerhaft gespeichert, d.h. sie geht nach dem Ausschalten verloren. Es steht ein nichtflüchtiger, stabiler Nullpunkt unabhängig der Zykluszeiten bereit. 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	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.