

## MODELL 6140



Vertikaler IPI-Strang Modell 6140

### ANWENDUNGEN

Die Fern-, Dauer- und automatische Überwachung von:

- seitlicher Verformung in Staudämmen und Abraumhalden
- der Stabilität natürlicher Hänge, Erdbeben, Böschungen und unterseeischer Meeresablagerungen
- der Stabilität von Schlitzwänden, Spundwänden und Rückhaltewänden
- seitlichen Bewegungen in, um und über Tunneln und unterirdischen Öffnungen



Modell 6140-HOIST: Hilft bei der Installation und Entfernung von IPI-Strängen.

### FUNKTIONSPRINZIP

Das grundlegende Funktionsprinzip besteht in der Verwendung von MEMS-Neigungssensoren (mikroelektromechanischen Systemen), um genaue Neigungsmessungen über Segmente eines Neigungsmessergehäuses vorzunehmen.

Der vertikale IPI-Strang Modell 6140 besteht aus einer Reihe biaxialer MEMS-Neigungssensoren, die in robusten Gehäusen aus technischem Polymer eingebaut sind. Ein federbelastetes Rad und zwei feste Räder ermöglichen es dem Strang, sich positiv in die Rillen eines herkömmlichen Neigungsmessergehäuses<sup>1</sup> zu verankern, wodurch der Azimut mit der Tiefe beibehalten wird. Der

gesamte Strang wird durch ein Aufhängungsgewicht am untersten Sensor und durch Aufhängen des Strangs an der Oberseite des Gehäuses mit einem Aufhängungskabel und einer Halterung gespannt. Für längere, schwerere IPI-Stränge ist das Modell 6140-HOIST mit stabilem Rahmen, Flaschenzugsystem, Stützkabel und Kabeltrommel erhältlich, um deren Installation und Entfernung zu erleichtern. (Bei mehr als 100 Sensoren wird dringend ein Hebezug empfohlen.)

Die Sensoren im Neigungsmesserstrang sind mechanisch mit hochfesten Flugzeugkabelbaugruppen verbunden, die sich frei um den Verbindungspunkt drehen können. Die elektrische Verbindung der

Sensoren erfolgt über ein gemeinsames Buskabel. Der oberste Sensor verfügt über einen wasserdichten Anschlussstecker, der eine einfache Montage an das gewählte Auslesegerät (PC, Datenlogger, SCADA-System usw.) über ein vom Kunden angegebenes Auslekse-kabel ermöglicht.

Jeder Sensor gibt kalibrierte Neigungs- (Winkelgrad) und Temperaturwerte (Grad Celsius) aus, die problemlos in MS Excel oder eine beliebige Neigungsmesser-Visualisierungssoftware importiert werden können, ohne dass die Rohdaten in technische Einheiten umgerechnet werden müssen.

<sup>1</sup>Passt in 70 und 85 mm Gehäuse

### VORTEILE

Der vertikale IPI-Strang Modell 6140 nutzt die Vorteile der MEMS-Technologie (großer Winkelbereich, hohe Empfindlichkeit, hervorragende Langzeitstabilität) und integriert sie in ein robustes System, das nur minimalen Montageaufwand erfordert und einfach zu installieren ist.

Dank der hohen räumlichen Auflösung (0,5 m oder 2 ft) ist das Gerät in der Lage, extreme seitliche Bewegungen zu messen. Darüber hinaus ermöglicht die Flexibilität des Produkts den Einbau in deformierte Gehäuse, wo herkömmliche IPI-Systeme nicht eingesetzt werden konnten.

Der vertikale IPI-Strang ist leicht und kompakt und damit die ideale Wahl für abgelegene und schwer zugängliche Überwachungsstandorte. Das Produkt ist vollständig vor Ort wartbar und die Stranglänge kann vor Ort problemlos verlängert oder verkürzt werden.

### DATENERFASSUNG

Der vertikale IPI-Strang Modell 6140 verwendet zur Kommunikation das Industriestandardprotokoll Modbus<sup>®</sup> Remote Terminal Unit (RTU). Es verwendet eine elektrische RS-485-Schnittstelle (Halbduplex), die für ihre Verbreitung,

Einfachheit und ihren Erfolg als robuste, industrielle physische Schicht bekannt ist.

Die Überwachung kann mit GeoNet Digital Loggers, dem adressierbaren Bussystem Modell 8020-38 erfolgen.

Konverter, Datenlogger der Serie Modell 8600, Datenlogger von Campbell Scientific oder jedes andere Gerät, das als Modbus RTU-Client betrieben werden kann und über einen RS-485-Anschluss verfügt.

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN			
Reichweite <sup>1</sup>	±90°	Maximale Stranglänge	250 m (1.000 ft)
Auflösung <sup>2</sup>	0,00025° (0,004 mm/m)	Standard-Sensorklänge	0,5 m, 2 ft
Präzision <sup>3</sup>	±0,0075° (±0,13 mm/m)	Gewicht, Sensor	0,36 kg (0,8 lb)
Nichtlinearität	±0,005° über einen Bereich von ±30° (±0,09 mm/m)	Gewicht, Aufhängungsgewicht	1,6 kg (3,6 lb)
Temperaturabhängige Unsicherheit	±0,001°/°C über einen Winkelbereich von ±5° (±0,016 mm/m) ±0,0016°/°C über einen Winkelbereich von ±15° (±0,026 mm/m) ±0,0026°/°C über einen Winkelbereich von ±30° (±0,042 mm/m)	Materialien	316 Edelstahl, technisches Polymer
Betriebstemperatur	-40 °C bis 65 °C (-40 °F bis 149 °F)	Schnittstelle	RS-485
Versorgungsspannung	12 V Gleichstrom (+0%/ -10 %) für bis zu 250 Sensoren 15 V Gleichstrom (+0%/ -10%) für 251 bis 500 Sensoren	Protokoll	MODBUS
Maximaler Betriebsstrom <sup>4</sup>	20 mA ±1 mA	Baudrate	115.200 Basispunkte
Durchschnittlicher Betriebsstrom <sup>4</sup>	5 mA	Erfassungszkluszeit	350 ms
Ruhestrom <sup>4</sup>	2 mA ±0,1 mA	Temperaturgenauigkeit	±0,5 °C
Maximale Anzahl Sensoren pro Strang <sup>5</sup>	500	Eindringungsschutz	IP68 bis 3 MPa (300 m Head Water)
Datenlogger-Sensorgrenzen	GeoNet ADR: 64 GeoNet DHP: 500 Modell 8600: 500	Elektrisches Kabel	Vierleiter, Folienschirm, Polyurethan-Ummantelung, nominaler Außendurchmesser = 7,9 mm

<sup>1</sup> Kalibrierter Bereich: ±30°  
<sup>2</sup> 99 % Konfidenzintervall (d. h. 99 von 100 Einzelmesswerte liegen innerhalb dieser Toleranz).  
<sup>3</sup> Beinhaltet Zufallsschwankungen (Änderungen zwischen aufeinanderfolgenden Messwerten ohne erkennbare Ursache) und seismisches Rauschen während des Tests.  
<sup>4</sup> Betriebs- und Ruhestrom gelten für jeden einzelnen Sensor in einem Strang.  
<sup>5</sup> Abhängig vom verwendeten Datenlogger. Wenden Sie sich an den Hersteller des Datenloggers.

**BESTELLINFORMATIONEN**

- 6140-1:** Vertikaler IPI-Strang Oben, mit Auslekabelanschluss
- 6140-0.5M:** Vertikaler IPI-Strang Mitte, 0,5 m Abstand
- 6140-2FT:** Vertikaler IPI-Strang Mitte, 2 ft Abstand
- 6140-2:** Vertikaler IPI-Strang Unten, mit Aufhängungsgewicht-Anschluss
- 6140-3-1:** Aufhängungskabel, <5 m Länge
- 6140-3-2:** Aufhängungskabel, 5 bis 10 m Länge
- 6140-3-3:** Aufhängungskabel, 10 bis 20 m Länge
- 6140-4:** Aufhängungsgewicht
- 6140-5-1:** Vertikaler IPI-Strangverbinder Unten, 0,5 m Abstand, für Stränge mit >100 Sensoren, 1 pro 100 Sensoren erforderlich
- 6140-5-2:** Vertikaler IPI-Strangverbinder Unten, 2 ft Abstand, für Stränge mit >100 Sensoren, 1 pro 100 Sensoren erforderlich
- 6140-6:** Sensorhalter
- 6140-HOIST:** Installations-/ Demontage-Hebesystem
- 6180-2:** Aufhängungshalterung
- 6180-3-1:** Auslekabel, blanke Leitungen, <15 m Länge
- 6180-3-2:** Auslekabel, blanke Leitungen, 15 bis 30 m Länge
- 6180-3V:** Auslekabel, blanke Leitungen, >30 m Länge

*\*Jeder Strang besteht aus einer vom Kunden angegebenen Anzahl von 6140 Mittelsensoren und jeweils einem der folgenden: 6140-1, 6140-2, 6140-3, 6140-4, 6180-2, 6180-3. Bei Strängen mit mehr als 100 Sensoren ist ein 6140-5 pro 100 Sensoren erforderlich.*

**KOMPATIBLE ANZEIGEN UND DATENLOGGER**

- Serie 8600:** Mehrkanal-Datenlogger
- Serie 8800 und 8900:** GeoNet Drahtloses Datenerfassungssystem
- Serie 8920, 8930, 8950:** GeoNet Mobilfunk-, WLAN- und Satelliten-Netzwerk-Logger
- 8940:** GeoNet Datenlogger
- 8020-38:** Adressierbarer Buskonverter



Vertikaler IPI-Strang Modell 6140

Bitte beachten Sie: Für das Modell 6140 ist derzeit ein Patent angemeldet.