

WYLER



SCS 044

S SCHWEIZERISCHER KALIBRIERDIENST
C SERVICE SUISSE D'ETALONNAGE
S SERVIZIO DI TARATURA IN SVIZZERA
S SWISS CALIBRATION SERVICE

ZEROTRONIC-SENSOR

High precision inclination sensor
Präzisions-Neigungssensor



WYLER

WYLER AG, Neigungsmesssysteme

Im Hölderli 13,
Tel. +41 (0) 52 233 66 66
E-Mail: wyl@wyl.com

CH - 8405 WINTERTHUR (Switzerland)
Fax +41 (0) 52 233 20 53
Web: www.wyl.com



ZEROTRONIC-SENSOR-FAMILY

ZEROTRONIC-sensors have established themselves in the market as the benchmark when it comes to high precision inclination measurement in demanding applications.

The ZEROTRONIC-sensor-family features particularly the following characteristics:

- High resolution and high precision
- Excellent temperature stability
- Measuring ranges of ± 0.5 to ± 60 degrees
- Synchronized registration of measuring values for several sensors
- High immunity to shock
- High immunity to electromagnetic fields

Choice of 2 sensor types depending on the application:
Within the ZEROTRONIC family there are 2 sensor types available which have slightly different physical characteristics:

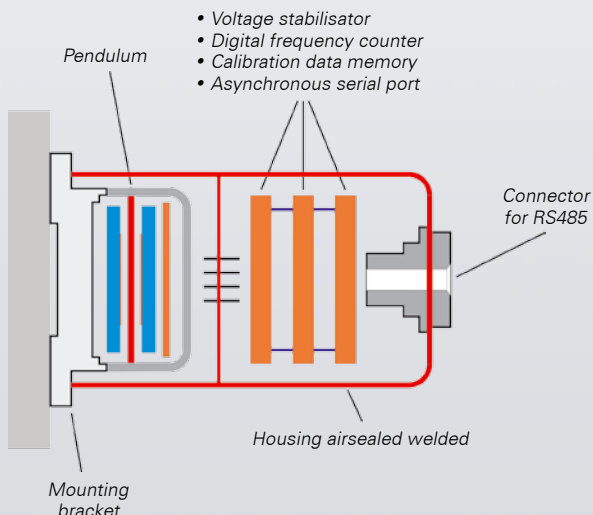
ZEROTRONIC Type 3 ZEROTRONIC Type C

Common characteristics of the 2 sensors:

- The outer dimensions and the electrical characteristics of the two sensors are identical.
- The measuring element in both sensors is based on a pendulum swinging between two electrodes. Depending on the inclined position of the system, the pendulum will change its position in relation to the electrodes and by that, the capacitance between the pendulum and the electrodes will change. The change of these capacitances is measured digitally.
- The sensor cell is completely encapsulated and therewith protected against changes in humidity.
- Both sensors are calibrated over the complete measuring range with reference points stored in the EEPROM of the sensor.
- Both sensors are equipped with a temperature sensor and are temperature calibrated allowing an excellent compensation for temperature changes.

Difference in characteristics of the 2 Sensors:

- The pendulum of the ZEROTRONIC Type 3 is larger which provides a significantly better signal to noise ratio for smaller inclinations. The ZEROTRONIC Type 3 is therefore better suited for high precision applications where small inclinations are measured only.
- The mass of the pendulum of the ZEROTRONIC Type C is smaller than the one of sensor Type 3. This provides a higher stability if the sensor is permanently inclined.



FAMILIE DER ZEROTRONIC-SENSOREN

Die ZEROTRONIC-Sensoren haben sich im Markt im Zusammenhang mit Präzisionsmessungen für anspruchsvolle Anwendungen als der Massstab etabliert.

Der Sensoren der ZEROTRONIC-Familie zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Hohe Auflösung und grosse Genauigkeit
- Gute Temperaturstabilität
- Messbereiche von ± 0.5 bis ± 60 Grad
- Synchrone Messwertaufnahme mehrerer Sensoren
- Unempfindlich gegen Schockeinwirkungen
- Unempfindlich gegen elektromagnetische Felder

Je nach Anwendung stehen 2 Typen von Sensoren zur Auswahl:
Innerhalb der ZEROTRONIC Familie stehen 2 Sensor-Typen zur Verfügung, welche leicht unterschiedliche physikalische Eigenschaften aufweisen:

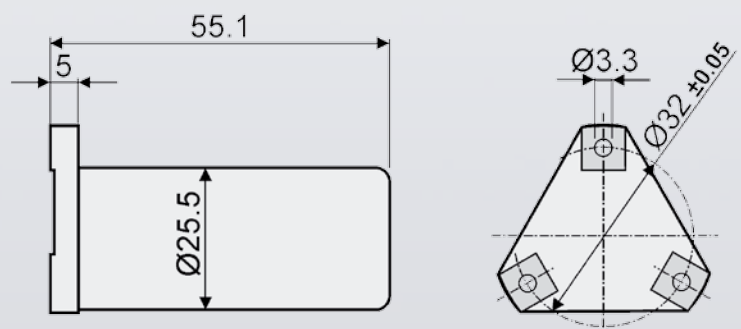
ZEROTRONIC Typ 3 ZEROTRONIC Typ C

Gemeinsame Eigenschaften der beiden Sensor-Typen:

- Die Dimensionen und die elektrischen Eigenschaften der beiden Sensoren sind identisch.
- Das Messelement basiert bei beiden Typen auf einem Pendel, welches zwischen zwei Elektroden frei schwingen kann. Abhängig von der Neigung des Systems verändert das Pendel seine Position. Damit verändert sich auch die Kapazität zwischen dem Pendel und den Elektroden. Diese Veränderung wird digital ausgewertet.
- Die eigentliche Messzelle ist hermetisch abgedichtet und damit geschützt gegen Feuchtigkeit.
- Beide Sensor-Typen werden über den gesamten Messbereich mit Referenzpunkten kalibriert, welche im EEPROM des Sensors gespeichert werden.
- Beide Sensoren sind mit einem Temperatur-Sensor ausgerüstet, und sind temperaturkalibriert. Damit können Temperatureinflüsse sehr gut kompensiert werden.

Unterschiede in den Eigenschaften der beiden Sensor-Typen:

- Das Pendel vom ZEROTRONIC Typ 3 ist grösser, womit bei kleinen Neigungen ein deutlich besseres Signal-Rausch-Verhältnis erreicht werden kann. Der ZEROTRONIC Typ 3 ist somit für Präzisions-Mess-Aufgaben besser geeignet.
- Die Masse des Pendels des ZEROTRONIC Typ C ist kleiner, womit dieser Sensor stabiler ist, wenn der Sensor über längere Zeit in einer geeigneten Lage verbleibt.



The following list of characteristics should allow a proper differentiation and proper application of the 2 sensors:

ZEROTRONIC Type 3

- High resolution, high precision for inclinations up to 10°
- Excellent signal to noise ratio
- Excellent repeatability
- Excellent linearity
- Excellent temperature stability

ZEROTRONIC Type C

- Excellent precision for inclinations between 10° and 60°
- Excellent repeatability
- Excellent long term stability in inclined position
- Excellent linearity
- Excellent temperature stability

Some typical applications for the ZEROTRONIC Type 3

Applications, where high precision and high resolution is first priority and where only small inclinations are measured:

- Adjustment of machines (e.g. pitch and roll)
- Precise adjustment of absolute zero
- Precise measurement of small inclinations in heavy duty environment; e.g. exposure to outside temperature

Some typical applications for the ZEROTRONIC Type C

- Larger inclinations
- Sensor remains in inclined position over a longer period of time

Die nachfolgende Liste sollte helfen, die Differenzierung und die korrekte Anwendung der beiden Sensor-Typen zu erleichtern:

ZEROTRONIC Typ 3

- Hohe Auflösung, hohe Genauigkeit für Neigungen bis zu 10°
- Sehr gutes Signal-Rausch-Verhältnis
- Sehr gute Wiederholbarkeit
- Sehr gute Linearität
- Sehr gute Temperatur-Stabilität

ZEROTRONIC Typ C

- Hohe Genauigkeit für Neigungen zwischen 10° and 60°
- Sehr gute Wiederholbarkeit
- Sehr gute Langzeitstabilität in geneigter Lage
- Sehr gute Linearität
- Sehr gute Temperatur-Stabilität

Einige typische Anwendungen für den ZEROTRONIC Type 3

Anwendungen, bei denen sehr hohe Genauigkeit und hohe Auflösungen bei kleinen Neigungen verlangt sind:

- Einrichten von Maschinen, z.B. Pitch und Roll (Stampfen und Rollen)
- Exaktes Ausrichten nach dem absoluten Null
- Genaues Messen von kleinen Neigungen unter schwierigen Bedingungen; z.B. bei Aussentemperaturen

Einige typische Anwendungen für den ZEROTRONIC Type C

- Grosse Neigungen
- Der Sensor verbleibt über längere Zeit in einer geneigten Position

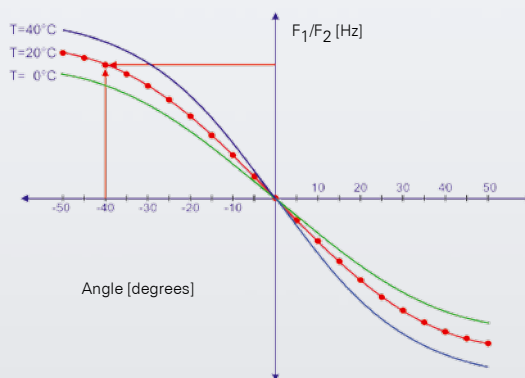
CALIBRATION OF DIGITAL SYSTEMS / KALIBRIERUNG DIGITALER SYSTEME

Each single sensor is individually calibrated over the complete measuring range as well as over the complete temperature range the sensor is going to be used. These calibration values are stored as reference points in the EPROM of the sensor.

Two temperature calibrations are available:

The **standard temperature calibration** is well suited for sensors which are used in a typical laboratory or a machine shop environment: Temperatures around 20°C and slow temperature changes.

The **HTR (High temperature range) calibration** is suited for those sensors which are exposed to outdoor conditions. These sensors are calibrated at various temperatures, which ensures, that they are well functioning for the whole temperature range the sensor can be used, which is from -40° to +85°C. Thanks to the extended and more elaborate temperature-calibration the HTR sensors show a substantially lower temperature coefficient which is 1/5 of the value of a standard temperature calibration (see technical specification)



Remark:

Even with an HTR calibration it has to be ensured that the sensors are protected against direct sunlight and that temperature changes are impacting the sensors evenly from all sides.

Jeder einzelne Sensor wird individuell kalibriert über den ganzen Messbereich und den ganzen Temperaturbereich, über den der Sensor eingesetzt wird. Die Kalibrierwerte werden als Referenzpunkte im EPROM des Sensors abgespeichert.

Es stehen zwei verschiedene Temperatur-Kalibrierungen zur Auswahl:

Die **Standard Temperatur-Kalibrierung** ist optimal für Sensoren, welche in einem Labor oder einer Werkstatt eingesetzt werden: Temperaturen um 20°C und nur langsame Temperatur-Änderungen.

Die **HTR (High temperature range) Kalibrierung** ist optimiert für jene Sensoren, welche draussen eingesetzt werden. Diese Sensoren werden bei mehreren Temperaturen kalibriert, wodurch sichergestellt wird, dass die Sensoren über den ganzen Temperaturbereich des Sensors von -40° bis +85°C optimal funktionieren. Dank der erweiterten und aufwendigeren Temperatur-Kalibrierung weisen die HTR Sensoren einen wesentlich kleineren Temperaturkoeffizienten aus: Dieser beträgt nur 1/5 des Wertes bei einer Standard Temperatur-Kalibrierung (siehe auch -> technische Spezifikationen).

Anmerkung:

Auch bei einer HTR Kalibrierung muss sichergestellt werden, dass der Sensor gegen direkte Sonneneinstrahlung geschützt ist und Temperaturänderung von allen Seiten gleichmässig auf den Sensor einwirken.



TECHNICAL SPECIFICATIONS ZEROTRONIC-SENSOR / TECHNISCHE DATEN ZEROTRONIC-SENSOR

	ZEROTRONIC-SENSOR Type 3	ZEROTRONIC-SENSOR Type C
Power consumption ZEROTRONIC-sensors / Leistungsaufnahme ZEROTRONIC-Sensoren	ca. 70 mW	ca. 100 mW
Power supply / Speisung	5 V ± 10%	5V ± 10%
External power supply / Externe Speisung	Sensor System T/C 12 ... 48 V	
Digital output / Digitaler Ausgang	RS 485 / asynchr. , 7 DataBits, 2 StopBits, no parity	
Baudrate (automatic adjustment)	2'400 ... 115'000	9'600 ... 57'600
Analogue output PWM / Analogausgang PWM	0.5 V ... 2.5 V ... 4.5 V @ 5 V Supply	-----
Temperature range / Temperatur-Bereich	Operating / Betriebstemperatur Storage / Lagertemperatur	-40° to +85 °C -55° to +95 °C
Net weight sensor / Netto-Gewicht Sensor	118gr	100gr
Shock resistance / Schockbeständigkeit	practically insensible / weitgehend unempfindlich	

ZEROTRONIC Type 3	ZERO 0.5	ZERO 1	ZERO 10	ZERO 30
Range / Messbereich:	± 0.5°	± 1°	± 10°	± 30°
P/N / Art. Nr.	065-040TYPE3-002	065-040TYPE3-01	065-040TYPE3-10	065-040TYPE3-30
Full-scale	± 0.5°	± 1°	± 10°	± 30°
Limits of error within 24 hours (TA = 20°C) Fehlergrenze innerhalb von 24 Stunden (TA = 20°C) • ZERO-POINT (Drift)	0.070% F.S.	0.050% F.S.	0.015% F.S.	0.010% F.S.
Limits of error within 6 months (TA = 20°C)* Fehlergrenze innerhalb von 6 Monaten (TA = 20°C)* • ZERO-POINT (Drift) • GAIN	0.170% F.S. 0.250% R.O. +1 Arcsec	0.140% F.S. 0.250% R.O. +1.5 Arcsec	0.055% F.S. 0.060% R.O. +3.6 Arcsec	0.030% F.S. 0.050% R.O. +5.4 Arcsec
Temperature error / °C (-40°C ≤ TA ≤ 85°C)* Temperaturkoeffizient / °C (-40°C ≤ TA ≤ 85°C)* • ZERO-POINT • GAIN for / für ΔT > 10°C ≠ 20°C, plus	0.060% F.S. 0.200% R.O. (+2 Arcsec)	0.040% F.S. 0.200% R.O. (+3 Arcsec)	0.008% F.S. 0.030% R.O. (+6 Arcsec)	0.005% F.S. 0.020% R.O. (+6.5 Arcsec)

ZEROTRONIC Type C	ZERO 10 „C“	ZERO 30 „C“	ZERO 45 „C“	ZERO 60 „C“
Range / Messbereich:	± 10°	± 30°	± 45°	± 60°
P/N / Art. Nr.	065-040-C-10	065-040-C-30	065-040-C-45	065-040-C-60
Full-scale	± 10°	± 30°	± 45°	± 60°
Limits of error within 24 hours (TA = 20°C) Fehlergrenze innerhalb von 24 Stunden (TA = 20°C) • ZERO-POINT (Drift)	0.015% F.S.	0.008% F.S.	0.005% F.S.	0.005% F.S.
Limits of error within 6 months (TA = 20°C)* Fehlergrenze innerhalb von 6 Monaten (TA = 20°C)* • ZERO-POINT (Drift) • GAIN	0.085% F.S. 0.080% R.O. +4 Arcsec	0.050% F.S. 0.030% R.O. +6 Arcsec	0.040% F.S. 0.030% R.O. +10 Arcsec	0.035% F.S. 0.027% R.O. +12 Arcsec
Temperature error / °C (-40°C ≤ TA ≤ 85°C)* Temperaturkoeffizient / °C (-40°C ≤ TA ≤ 85°C)* • ZERO-POINT • GAIN for / für ΔT > 10°C ≠ 20°C, plus	0.011% F.S. 0.015% R.O. (+6.5 Arcsec)	0.005% F.S. 0.020% R.O. (+7 Arcsec)	0.005% F.S. 0.025% R.O. (+11 Arcsec)	0.004% F.S. 0.030% R.O. (+14 Arcsec)

Remarks/Bemerkungen: F.S.=Full-scale; R.O.=read out; w/o filter=raw values; with filter= floating average over 10 values

* Temperature error will be reduced with compensation approx. 5 times!

* Temp.-Einfluss wird mit Kompensation ca. 5 mal kleiner!

Information in this document is subject
to change without notice

Änderungen sind ausdrücklich vorbehalten und
jederzeit ohne Ankündigung möglich