INTRODUCTION

# ZEROTRONIC

EINFÜHRUNG

**WYLER AG offers two types of sensors:**

There is an increasing demand for high-precision inclination sensors to measure the geometry of machines or to monitor machines or objects such as buildings, bridges or damns over longer periods of time. **WYLER AG offers two types of sensors for this purpose**:

- The digital sensor family **ZEROTRONIC**. Due to its digital bus, it allows an error free transmission of measurement values over long distances. Furthermore, its special measurement concept allows, within certain limits, users to measure dynamically. Further details regarding the ZEROTRONIC-sensor family see page 112.
- The **LEVELMATIC 31** and **LEVELMATIC C** analog sensors, which allows an easy integration into any measuring system, as it provides a standard analog voltage / current output.
  Further details regarding the LEVELMATIC sensors see page 131.

**Die WYLER AG bietet zwei verschiedene Sensoren an:**

Neben den normalen Neigungsmessgeräten werden heute vermehrt hochpräzise Neigungssensoren verlangt, um Maschinengeometrien zu vermessen oder um Objekte wie Häuser, Brücken oder Staudämme über längere Zeiträume zu überwachen. **Hierzu bietet die WYLER AG zwei verschiedene Sensoren an**:

- Die Familie der digitalen **ZEROTRONIC**-Sensoren, welche sich dadurch auszeichnen, dass die Messwerte dank des digitalen Bussystems auch über grosse Distanzen verlustfrei übertragen werden können. Zudem erlaubt das spezielle Messkonzept, innerhalb gewisser Grenzen, auch „dynamische" Messungen. Weitere Details zur Familie der ZEROTRONIC-Sensoren siehe ab Seite 112.
- Die analogen Sensoren **LEVELMATIC 31** und **LEVELMATIC C**, welche eine sehr einfache Einbindung in ein Messsystem erlauben, da am Ausgang des Sensors ein analoges Spannungs- / Stromausgangssignal anliegt. Weitere Details zu LEVELMATIC-Sensoren siehe Seite 131.

## DIGITAL SENSOR FAMILY ZEROTRONIC

The sensors of the ZEROTRONIC-family have a digital inclination sensor and a digital data transmission. Working digitally, they provide the option to compensate for temperature changes and allow data communication over long distances without any loss of data.
The combination of all these features ensures that theses sensors fulfil highest requirements regarding precision, resolution, sensitivity and temperature stability.

## DIE FAMILIE DER DIGITALEN ZEROTRONIC-Sensoren

Die Sensoren der ZEROTRONIC-Familie haben einen digitalen Neigungssensor und eine digitale Datenübertragung. Dieser digitale Aufbau ermöglicht es, Temperatureinflüsse zu kompensieren und die Messdaten ohne Verluste über lange Distanzen zu übertragen.
Die Kombination dieser Eigenschaften erlaubt es, höchsten Anforderungen bezüglich Präzision, Auflösung und Temperaturstabilität zu genügen.

## ZEROTRONIC SENSOR-GROUP

The ZERTRONIC family of sensors features 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

## FAMILIE DER ZEROTRONIC-SENSOREN

Die 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 Messwerterfassung mehrerer Sensoren
- Unempfindlich gegen Schockeinwirkungen
- Unempfindlich gegen elektromagnetische Felder


©WYLER AG

## INTRODUCTION

# ZEROTRONIC

## EINFÜHRUNG

## DYNAMIC CHARACTERISTICS

Inclination sensors are highly sensitive acceleration sensors which are measuring the deviation from earth gravity. Each non-constant movement produces accelerations which will impact the inclination sensor: the stronger these external acceleration-components, the lower the resulting accuracy of the inclination measurement will be.

➡ Inclination measurements on moving objects are basically possible if these physical parameter are kept in mind.

Examples of applications which are functioning well:
- Roll measurement on machines which are moving evenly along one axis
- Inclination measurement on a boat which is in a protected harbour-area
- Inclination measurement on a container which is lifted

By adapting measuring speed and integration time the accuracy can be optimised.
Examples of applications which are **not** functioning:
- Inclination measurement on a train during a turn (Centrifugal force)
- Inclination measurement on a boat on open sea (the accelerations due to the motion of the sea are too large)

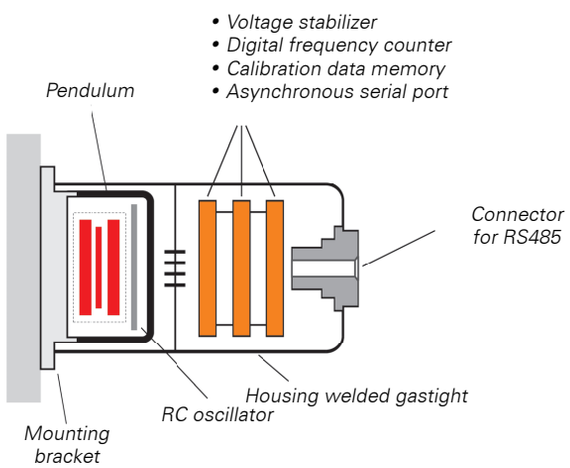
## DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN

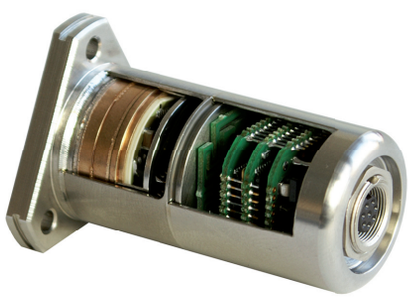
Neigungssensoren sind eigentlich hochempfindliche Beschleunigungssensoren mit welchen die Abweichung zur Gravitation gemessen wird. Jede nicht-konstante Bewegung erzeugt ihrerseits Beschleunigungen, welche auf einen Neigungssensor einwirken: Je stärker diese externen Beschleunigungskomponenten, desto kleiner die resultierende Genauigkeit der Neigungsmessung.

➡ Neigungsmessung an sich bewegenden Objekten ist grundsätzlich möglich, wenn diese physikalischen Parameter berücksichtigt werden.

Beispiele von Anwendungen, welche gut funktionieren:
- Roll-Messungen an einer Werkzeugmaschine, welche gleichförmig entlang einer Achse verschoben wird
- Neigungsmessung auf einem Schiff, welches im ruhigen Hafenwasser liegt
- Neigungsmessung an einem Container, welcher angehoben wird

Durch Anpassung von Messgeschwindigkeit und Integrationszeit kann die Genauigkeit optimiert werden. Beispiele von Anwendungen, welche **nicht** funktionieren:
- Neigungsmessung an einem fahrenden Zug in der Kurve (Fliehkraft)
- Neigungsmessungen an einem Schiff auf hoher See (Beschleunigungen durch Seegang sind zu hoch)





©WYLER AG

## INTRODUCTION — ZEROTRONIC — EINFÜHRUNG

Choice of two sensor types depending on the application:

**ZEROTRONIC 3**

**ZEROTRONIC C**

Common characteristics of the 2 sensors:

- The outer dimensions and the electrical characteristics are identical.
- The measuring element 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 in so doing, 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 thus 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 two Sensors:

- The larger pendulum of the ZEROTRONIC 3 provides a significantly better signal-to-noise ratio for smaller inclinations. The ZEROTRONIC 3 is therefore better suited for high precision applications where only small inclinations are measured.
- The smaller mass of the pendulum of the ZEROTRONIC C provides a higher stability if the sensor is permanently inclined.
- Only ZEROTRONIC 3 provides the option of analog output (see page 112).

Je nach Anwendung stehen zwei Typen von Sensoren zu Auswahl:

**ZEROTRONIC 3**

**ZEROTRONIC C**

Gemeinsame Eigenschaften der beiden Sensor-Typen:

- Die äusseren Abmessungen und die elektrischen Eigenschaften sind identisch.
- Das Messelement basiert 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.
- Kalibrierung über den gesamten Messbereich mit Referenzpunkten, welche im EEPROM des Sensors gespeichert werden.
- Die 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 grössere Pendel vom ZEROTRONIC 3 erreicht bei kleinen Neigungen ein deutlich besseres Signal-Rausch-Verhältnis. Der ZEROTRONIC 3 ist somit für Präzisions-Mess-Aufgaben besser geeignet.
- Durch die kleinere Masse des Pendels verbleibt der ZEROTRONIC C auch über längere Zeit in einer geneigten Lage stabil.
- Die Option für einen analogen Ausgang ist nur beim ZEROTRONIC 3 vorhanden (siehe Seite 112).

| Available Measurement Ranges for ... | | Verfügbare Messbereiche für ... |
|---|---|---|
| ZEROTRONIC 3 | ±0.5 ... 30° | ZEROTRONIC 3 |
| ZEROTRONIC C | ±10 ... 60° | ZEROTRONIC C |

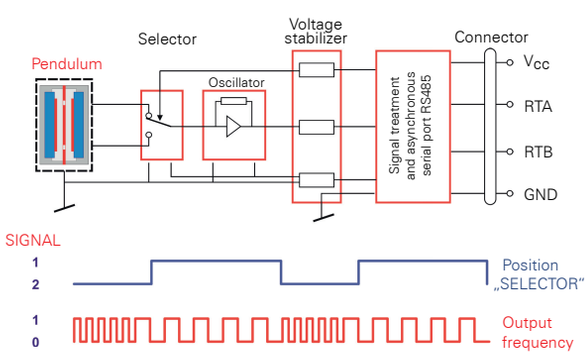
## WORKING PRINCIPAL — FUNKTIONSPRINZIP

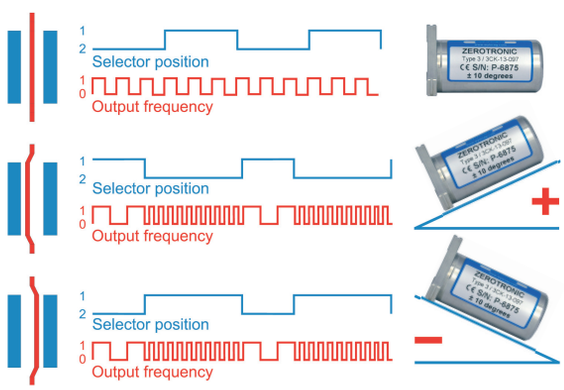
The high stability and accuracy of the ZEROTRONIC-sensors is among others based on the fact that only one single oscillator is applied which is switched by a SELECTOR alternatingly to the two electrodes. This approach ensures that temperature influences can be minimised and the long term stability is optimised. The frequency-differences between the two oscillating circuits are measured digitally and out of these values the inclination is calculated.

Due to this concept the signal to noise ratio can be optimised and the inclination can be detemined very accurately.

Die hohe Stabilität und Genauigkeit der ZEROTRONIC-Sensoren basiert unter anderem darauf, dass nur ein einziger Oszillator verwendet wird, welcher über einen SELECTOR abwechselnd auf die beiden Elektroden geschaltet wird. Damit lassen sich Temperatur-Einflüsse minimieren und die Langzeitstabilität optimieren. Die Frequenzunterschiede der beiden Schwingkreise werden digital ermittelt und daraus die Neigung berechnet.

Dank diesem Konzept resultiert ein optimales Signal-Rausch-Verhältnis womit sich die Neigung sehr genau bestimmen lässt.






©WYLER AG

## INTRODUCTION — ZEROTRONIC — EINFÜHRUNG

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

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

### ZEROTRONIC 3

**Characteristics**
- High resolution, high precision for inclinations +/- 0.5 … 30°
- Excellent signal-to-noise ratio
- Excellent repeatability
- Excellent linearity
- Excellent temperature stability

**Some typical applications for the ZEROTRONIC 3**
- Applications in which 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 a heavy duty environment; e.g. exposure to outside temperature

**Eigenschaften**
- Hohe Auflösung, hohe Genauigkeit für Neigungen +/- 0.5 … 30°
- Sehr gutes Signal-Rausch-Verhältnis
- Sehr gute Wiederholbarkeit
- Sehr gute Linearität
- Sehr gute Temperaturstabilität

**Einige typische Anwendungen für den ZEROTRONIC 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

### ZEROTRONIC C

**Characteristics**
- Excellent precision for inclinations between +/- 10 … 60°
- Excellent repeatability
- Excellent long-term stability in inclined position
- Excellent linearity
- Excellent temperature stability

**Some typical applications for the ZEROTRONIC C**
- Larger inclinations
- Applications in which the sensor remains in inclined position over a longer period of time

**Eigenschaften**
- Hohe Genauigkeit für Neigungen zwischen +/- 10 … 60°
- Sehr gute Wiederholbarkeit
- Sehr gute Langzeitstabilität in geneigter Lage
- Sehr gute Linearität
- Sehr gute Temperaturstabilität

**Einige typische Anwendungen für den ZEROTRONIC C**
- Grosse Neigungen
- Der Sensor verbleibt über längere Zeit in einer geneigten Position

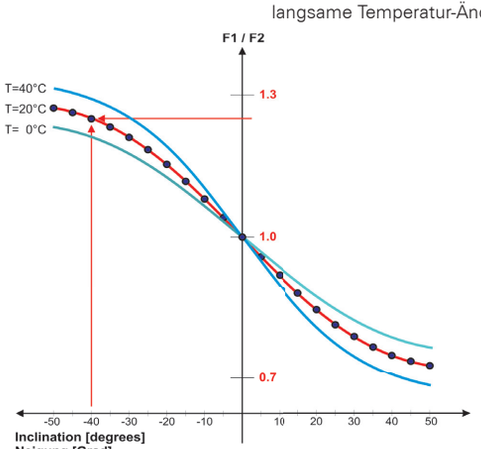
## CALIBRATION OF DIGITAL SYSTEMS — ZEROTRONIC — KALIBRIERUNG DIGITALER SYSTEME

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 in. 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 that are used in a typical laboratory or a work shop environment: temperatures around 20° C and slow temperature changes.

The HTR-calibration (High Temperature Range) is suited for those sensors that are exposed to outdoor conditions. These sensors are calibrated at various temperatures, which ensures that they function well across the entire temperature range the sensor can be used, which is from – 40 °C to + 85 °C. Thanks to the extended and more elaborate temperature calibration, the HTR-sensors show a substantially lower temperature coefficient, which is about 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-Kalibrierung (High temperature range) 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 °C bis + 85 °C optimal funktionieren. Dank der erweiterten und aufwendigeren Temperatur-Kalibrierung weisen die HTR-Sensoren einen wesentlich kleinereren Temperaturkoeffizienten aus: Dieser beträgt in etwa 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.


©WYLER AG

## INTRODUCTION

# ZEROTRONIC

## EINFÜHRUNG

**Definitions**

The following pages lists the technical data of ZEROTRONIC sensors. To make it more easy to interpret them, we have explained the definitions in the following.

In contrast to a BlueLEVEL, which is (typically) used in a controlled environment and for a limited measuring period, applications with ZEROTRONIC sensors are usually different. These range from measurements under laboratory conditions, to long-term measurements of objects, which are exposed to wind, weather and extreme temperatures. It therefore makes little sense to define a general "accuracy" for ZEROTRONIC sensors.

The table with the technical specifications shows the influence of the various parameters on the total error (limits of error). Some of the most important parameters are:

- Time (measuring time, change of the zero-point)
- Measured value: GAIN
- Temperature, or rather the ambient temperature deviation from reference temperature of +20 °C: Temperature coefficient
- Integration time: sampling-time

**Begriffserklärungen**

Auf den folgenden Seiten sind die technischen Spezifikationen der ZEROTRONIC-Sensoren ersichtlich. Um diese besser interpretieren zu können, haben wir folgende Begriffe im Anschluss erklärt.

Im Gegensatz zu einem BlueLEVEL, welches (normalerweise) unter kontrollierten Umgebungsbedingungen und für zeitlich begrenzte Messaufgaben eingesetzt wird, sind die Anwendungen bei ZEROTRONIC-Sensoren sehr unterschiedlich. Diese reichen von Messungen unter Laborbedingungen bis zu Langzeitmessungen an Objekten, welche Wind, Wetter und extremen Temperaturen ausgesetzt sind. Es macht deshalb wenig Sinn, bei ZEROTRONIC-Sensoren eine allgemein gültige „Genauigkeit" anzugeben. Die Tabelle mit den technischen Daten zeigt den Einfluss der verschiedenen Parameter auf den Gesamtfehler (Fehlergrenzen) auf. Zu den wichtigsten Parametern gehören:

- Zeit (Messdauer, Veränderung des Nullpunkts)
- Messwert: VERSTÄRKUNG
- Temperatur, respektive Abweichung der Umgebungstemperatur von der Referenztemperatur von +20 °C: Temperaturkoeffizient
- Integrationsdauer: Sampling Time

ZERO-POINT: The table contains values for the permitted deviation of the zero-point within 24 hours and 6 months. This value is critical if the sensor is fix-mounted and the possible change of the zero-point over a period of time has to be estimated.

Important: The ZERO-POINT deviation can be eliminated at any time by a reversal measurement to zero.

GAIN: This error contribution arises from the change over time of the GAIN. It depends on the reading and has a base value at the same time.

TEMPERATURE: The table shows the temperature coefficient per degree Celsius of temperature difference to 20 °C. That means that the proportion of the error caused by the temperature at -10 °C is in the same range as at +50 °C.

Important: The temperature error can be reduced substantially (to about 1/5 of the declared value) by the so-called HTR calibration, in which reference values at low and high temperatures are also stored in the sensor. We recommend the HTR calibration in all applications where the ZEROTRONIC sensor is exposed to high temperature variations.

SAMPLING TIME <> Resolution / sampling time:

:

The word resolution describes the smallest angular value which, provided that inclination does not change, remains unchanged.

Obviously, the specified values show, long integration periods = high resolution, short integration periods = low resolution.

It is readily identifiable, that the total integration time is responsible for the resolution. Provided that all values available from the sensor are included in the integration, it is irrelevant whether the integration is done by the sensor or by external software.

At start-up of ZEROTRONIC Sensors they produce every 100 msec a new value. This sampling time may be changed by software message. To each value a sequence number is attached. This allows the assurance that all produced values are available.

NULLPUNKT: Die Tabelle enthält Werte für die erlaubte Veränderung des Nullpunktes innerhalb von 24 Stunden und von 6 Monaten. Dieser Wert ist entscheidend, wenn der Sensor fix montiert ist und die mögliche Veränderung des Nullpunktes über eine gewisse Zeitdauer abgeschätzt werden muss.

WICHTIG: der NULLPUNKT Fehler-Anteil kann jederzeit durch eine Umschlagsmessung wieder auf null gesetzt werden!

VERSTÄRKUNG: Dieser Fehleranteil entsteht durch die Veränderung des Verstärkungsfaktors über die Zeit. Er ist abhängig vom Messwert und hat gleichzeitig einen Sockelwert.

TEMPERATUR: Die Tabelle zeigt die Temperatur-Koeffizienten pro Grad Celsius der Temperaturdifferenz zu +20 °C. Das heisst, der Anteil des Fehlers, verursacht durch die Temperatur, ist bei -10 °C in der gleichen Grössenordnung wie der Fehler bei +50 °C.

WICHTIG: Der Temperatur-Fehler kann substantiell reduziert werden (auf ca. 1/5 des angegebenen Wertes) durch die sogenannte HTR-Kalibrierung, bei welcher Referenzwerte bei tiefen und hohen Temperaturen ebenfalls im Sensor hinterlegt werden. Wir empfehlen die HTR-Kalibrierung bei allen Anwendungen, bei denen der ZEROTRONIC-Sensor Aussentemperaturen und damit hohen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist.

ABTASTDAUER <> Auflösung / Abtastdauer:

Das Wort Auflösung beschreibt den kleinsten darstellbaren Winkelwert, welcher, sofern keine Neigungsänderung eintritt, unverändert bleibt.

Die spezifizierten Werte lassen erkennen, lange Integration = hohe Auflösung, kurze Integration = niedrigere Auflösung.

Es ist auch leicht erkennbar, dass die gesamte Integrationszeit die Auflösung beeinflusst. Sofern alle vom Sensor bereitgestellten Werte für die Integration berücksichtigt werden, ist es nicht wichtig ob die Integration vom Sensor selbst oder durch eine externe Software durchgeführt wird.

Bei Inbetriebnahme der ZEROTRONIC-Sensoren produzieren diese alle 100 mSek einen neuen Messwert, diese Abtastdauer lässt sich mittels Software Message verändern. Mit jedem Messwert wird eine Sequenz-Nummer übertragen, mittels welcher sich die Vollständigkeit der produzierten Werte überprüfen lässt.

The **limits of error** of a sensor ZEROTRONIC must logically be calculated individually for each application by adding all relevant error contributions. If the application requires measurements at different temperatures and for a long time, these error contributions have to be analyzed in detail to determine whether the required accuracy can be achieved, or whether, for example, mechanical protective measures such as protection from direct sunlight are necessary or whether the temperature influence can be reduced with an insulated housing. Also, the application software and the integration time must be given the necessary attention.

Die **Fehlergrenze** eines ZEROTRONIC-Sensors muss nun konsequenterweise für jede Anwendung individuell berechnet werden durch Addition aller für diese Anwendungen relevanten Fehler-Anteile. Verlangt die Anwendung Messungen bei unterschiedlichsten Temperaturen und über eine lange Zeit, müssen diese Fehleranteile sehr sorgfältig abgeschätzt werden um beurteilen zu können, ob die geforderte Genauigkeit erreicht werden kann, oder ob z.B. mechanische Schutzmassnahmen wie Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung notwendig sind, oder ob z.B. mit einem isolierten Gehäuse der Temperatur-Einfluss reduziert werden kann. Auch der Auswertesoftware und Integrationszeit muss die notwendige Beachtung geschenkt werden.



©WYLER AG

## SPECIFICATIONS — ZEROTRONIC — SPEZIFIKATIONEN

| TECHNICAL SPECIFICATIONS | ZEROTRONIC 3 | | | | TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN |
|---|---|---|---|---|---|
| **Measuring range** | **±0.5°** | **±1°** | **±10°** | **±30°** | **Messbereich** |
| Limits of error within 24 hours ($T_A$ = 20°C) | | | | | Fehlergrenze innerhalb von 24 Stunden ($T_A$ = 20 °C) |
| • ZERO-POINT (Drift) | 0.070% $M_E$ = 1.26 arcsec | 0.050% $M_E$ =1.8 arcsec | 0.015% $M_E$ =5.4 arcsec | 0.010% $M_E$ =10.8 arcsec | • NULLPUNKT (Drift) |
| Limits of error within 6 months ($T_A$ = 20°C) | | | | | Fehlergrenze innerhalb von 6 Monaten ($T_A$ = 20°C) |
| • ZERO-POINT (Drift) | 0.170% $M_E$ = 3.06 arcsec | 0.140% $M_E$ = 5.04 arcsec | 0.055% $M_E$ = 19.8 arcsec | 0.030% $M_E$ = 32.4 arcsec | • NULLPUNKT (Drift) |
| • GAIN | 0.250% $M_W$ | 0.250% $M_W$ | 0.060% $M_W$ | 0.050% $M_W$ | • VERSTÄRKUNG |
| • Base value | + 1 arcsec | + 1.5 arcsec | + 3.6 arcsec | + 5.4 arcsec | • Sockelbetrag |
| Temperature error / °C (Ø10°C) (-40°C <= $T_A$ <= 85°C) | | | | | Temperaturkoeffizient / °C (Ø10°C) (-40°C <= $T_A$ <= 85°C) |
| • ZERO-POINT (Drift) | 0.060% $M_E$ = 1.08 arcsec | 0.040% $M_E$ = 1.44 arcsec | 0.008% $M_E$ = 2.88 arcsec | 0.005% $M_E$ = 5.40 arcsec | • NULLPUNKT (Drift) |
| • GAIN | 0.200% $M_W$ | 0.200% $M_W$ | 0.030% $M_W$ | 0.020% $M_W$ | • VERSTÄRKUNG |
| • Base value, if $T_A$ < 10°C or $T_A$ > 30°C | + 2 arcsec | + 3 arcsec | + 6 arcsec | + 6.5 arcsec | • Sockelbetrag, wenn $T_A$ < 10°C or $T_A$ > 30°C |
| Resolution ($T_A$ = 20 °C) | / arcsec | / arcsec | / arcsec | / arcsec | Auflösung ($T_A$ = 20 °C) |
| sampling time: 0.1 sec | | | | | Abtastdauer: 0.1 sec |
| 1 value | 0.738 | 0.900 | 7.20 | 21.6 | 1 Wert |
| moving average over 10 values | 0.360 | 0.360 | 1.80 | 6.48 | gleitender Mittelwert über 10 Werte |
| sampling time: 1 sec | | | | | Abtastdauer: 1 sec |
| 1 value | 0.360 | 0.360 | 1.80 | 6.48 | 1 Wert |
| moving average over 10 values | 0.180 | 0.180 | 0.72 | 3.24 | gleitender Mittelwert über 10 Werte |
| sampling time: 8 sec | | | | | Abtastdauer: 8 sec |
| 1 value | 0.126 | 0.216 | 0.72 | 3.24 | 1 Wert |
| moving average over 10 values | 0.108 | 0.216 | 0.72 | 3.24 | gleitender Mittelwert über 10 Werte |
| Repetition is included in Resolution | | | | | Wiederholbarkeit ist in Auflösung enthalten |

| TECHNICAL SPECIFICATIONS | ZEROTRONIC 3 HTR (High Temperature Range) | | | | TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN |
|---|---|---|---|---|---|
| **Measuring range** | **±0.5°** | **±1°** | **±10°** | **±30°** | **Messbereich** |
| Temperature error / °C (Ø10°C) (-40°C <= $T_A$ <= 85°C) | | | | | Temperaturkoeffizient / °C (Ø10°C) (-40°C <= $T_A$ <= 85°C) |
| • ZERO-POINT (Drift) | 0.012% $M_E$ = 0.216 arcsec | 0.008% $M_E$ = 0.288 arcsec | 0.0016% $M_E$ = 0.576 arcsec | 0.001% $M_E$ = 1.080 arcsec | • NULLPUNKT (Drift) |
| • GAIN | 0.040% $M_W$ | 0.040% $M_W$ | 0.006% $M_W$ | 0.004% $M_W$ | • VERSTÄRKUNG |
| • Base value, if $T_A$ < 10°C or $T_A$ > 30°C | + 2 arcsec | + 3 arcsec | + 6 arcsec | + 6.5 arcsec | • Sockelbetrag, wenn $T_A$ < 10°C or $T_A$ > 30°C |
| All other values as … | | | | | Alle anderen Werte wie … |
| | **… ZEROTRONIC 3** | | | | |

$M_E$ = full-scale (mainly drift related)
$M_W$ = measured value (mainly gain related)
$T_A$ = ambient temperature

$M_E$ = Messbereichsendwert (hauptsächlich Drift bezogen)
$M_W$ = Messwert (hauptsächlich auf Verstärkung bezogen)
$T_A$ = Umgebungstemperatur



©WYLER AG

## SPECIFICATIONS

# ZEROTRONIC

## SPEZIFIKATIONEN

| TECHNICAL SPECIFICATIONS | ZEROTRONIC C | | | | TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN |
|---|---|---|---|---|---|
| **Measuring range** | **±10°** | **±30°** | **±45°** | **±60°** | **Messbereich** |
| Limits of error within 24 hours ($T_A$ = 20°C)<br>• ZERO-POINT (Drift) | 0.015% $M_E$ = 5.4arcsec | 0.008% $M_E$ = 8.64 arcsec | 0.005% $M_E$ = 8.1 arcsec | 0.005% $M_E$ = 10.8 arcsec | Fehlergrenze innerhalb von 24 Stunden ($T_A$ = 20 °C)<br>• NULLPUNKT (Drift) |
| Limits of error within 6 months ($T_A$ = 20°C)<br>• ZERO-POINT (Drift) | 0.085% $M_E$ = 30.6 arcsec | 0.050% $M_E$ = 54.0 arcsec | 0.040% $M_E$ = 64.8 arcsec | 0.035% $M_E$ = 75.6 arcsec | Fehlergrenze innerhalb von 6 Monaten ($T_A$ = 20°C)<br>• NULLPUNKT (Drift) |
| • GAIN | 0.080% $M_W$ | 0.030% $M_W$ | 0.030% $M_W$ | 0.027% $M_W$ | • VERSTÄRKUNG |
| • Base value | + 4 arcsec | + 6 arcsec | + 10 arcsec | + 12 arcsec | • Sockelbetrag |
| Temperature error / °C (Ø10°C) (-40°C <= $T_A$ <= 85°C)<br>• ZERO-POINT (Drift) | 0.011% $M_E$ = 3.96 arcsec | 0.005% $M_E$ = 5.4 arcsec | 0.008% $M_E$ = 8.1 arcsec | 0.005% $M_E$ = 8.64 arcsec | Temperaturkoeffizient / °C (Ø10°C) (-40°C <= $T_A$ <= 85°C)<br>• NULLPUNKT (Drift) |
| • GAIN | 0.015% $M_W$ | 0.020% $M_W$ | 0.025% $M_W$ | 0.030% $M_W$ | • VERSTÄRKUNG |
| • Base value, if $T_A$ < 10°C or $T_A$ > 30°C | + 6.5 arcsec | + 7 arcsec | + 11 arcsec | + 14 arcsec | • Sockelbetrag, wenn $T_A$ < 10°C or $T_A$ > 30°C |
| Resolution ($T_A$ = 20 °C) | / arcsec | / arcsec | / arcsec | / arcsec | Auflösung ($T_A$ = 20 °C) |
| sampling time: 0.1 sec<br>1 value<br>moving average over 10 values | 18.0<br>7.2 | 23.8<br>7.6 | 29.2<br>8.1 | 54.0<br>10.8 | Abtastdauer: 0.1 sec<br>1 Wert<br>gleitender Mittelwert über 10 Werte |
| sampling time: 1 sec<br>1 value<br>moving average over 10 values | 5.4<br>2.2 | 6.5<br>3.2 | 8.1<br>3.2 | 8.6<br>4.3 | Abtastdauer: 1 sec<br>1 Wert<br>gleitender Mittelwert über 10 Werte |
| sampling time: 8 sec<br>1 value<br>moving average over 10 values | 2.9<br>2.9 | 3.2<br>3.2 | 4.9<br>3.2 | 6.5<br>4.3 | Abtastdauer: 8 sec<br>1 Wert<br>gleitender Mittelwert über 10 Werte |
| Repetition is included in Resolution | | | | | Wiederholbarkeit ist in Auflösung enthalten |

| TECHNICAL SPECIFICATIONS | ZEROTRONIC C HTR (High Temperature Range) | | | | TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN |
|---|---|---|---|---|---|
| **Measuring range** | **±10°** | **±30°** | **±45°** | **±60°** | **Messbereich** |
| Temperature error / °C (Ø10°C) (-40°C <= $T_A$ <= 85°C)<br>• ZERO-POINT (Drift) | 0.0022% $M_E$ = 0.792 arcsec | 0.001% $M_E$ = 1.08 arcsec | 0.001% $M_E$ = 1.62 arcsec | 0.0008% $M_E$ = 1.728 arcsec | Temperaturkoeffizient / °C (Ø10°C) (-40°C <= $T_A$ <= 85°C)<br>• NULLPUNKT (Drift) |
| • GAIN | 0.003% $M_W$ | 0.004% $M_W$ | 0.005% $M_W$ | 0.006% $M_W$ | • VERSTÄRKUNG |
| • Base value, if $T_A$ < 10°C or $T_A$ > 30°C | + 6.5 arcsec | + 7 arcsec | + 11 arcsec | + 14 arcsec | • Sockelbetrag, wenn $T_A$ < 10°C or $T_A$ > 30°C |
| All other values as … | … ZEROTRONIC C | | | | Alle anderen Werte wie … |

$M_E$ = full-scale (mainly drift related)
$M_W$ = measured value (mainly gain related)
$T_A$ = ambient temperature

$M_E$ = Messbereichsendwert (hauptsächlich Drift bezogen)
$M_W$ = Messwert (hauptsächlich auf Verstärkung bezogen)
$T_A$ = Umgebungstemperatur



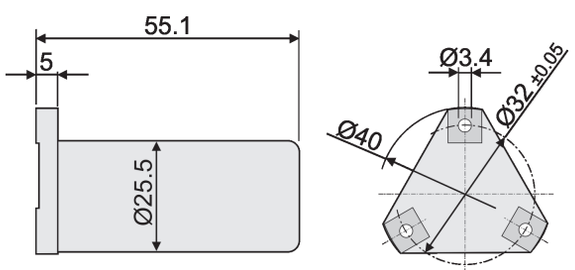
©WYLER AG

## SPECIFICATIONS — ZEROTRONIC — SPEZIFIKATIONEN

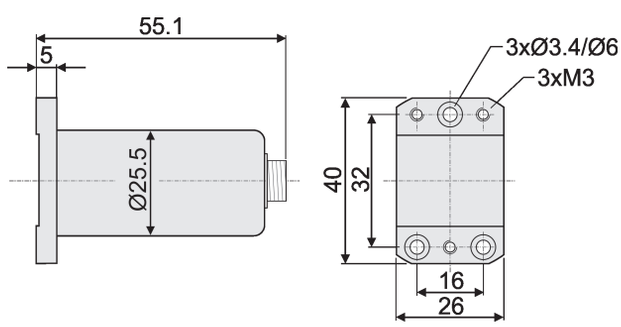
| TECHNICAL SPECIFICATIONS | ZEROTRONIC | | TECHNISCHE DATEN |
|---|---|---|---|
| | ZEROTRONIC 3 | ZEROTRONIC C | |
| Power consumption | ca. 70 mW | ca. 100 mW | Leistungsaufnahme |
| Power supply | 5 V ±10 % | | Speisung |
| Digital output<br>Baudrate (automatic adjustment) | RS485 / asynchr. , 7 DataBits, 2 StopBits, no parity<br>2'400 ... 115'000 | 9'600 ... 57'600 | Digitaler Ausgang<br>Baudrate (automatic adjustment |
| Analog output PWM | 0.5 V ... 2.5 V ... 4.5 V<br>@ 5 V Supply | --------- | Analogausgang PWM |
| Operating temperature<br>Storage temperature | - 40 °C to + 85 °C<br>- 55 °C to + 95 °C | | Betriebstemperatur<br>Lagertemperatur |
| Net weight | 118 gr | 100 gr | Netto-Gewicht |
| Shock resistance | 40g (11ms) / 2000g (1ms) / IEC 60068-2-27 | | Schockbeständigkeit |

## MOUNTING FORMS — ZEROTRONIC — BAUFORMEN

**Triangular mounting surface**
**Dreieck-Befestigung**
**Version „T"**




**Rectangular mounting surface**
**Rechteck-Befestigung**
**Version „R"**




| Range<br>Messbereich | ZEROTRONIC 3 | ZEROTRONIC 3 HTR | ZEROTRONIC C | ZEROTRONIC C HTR |
|---|---|---|---|---|
| | Triangular mounting surface / Dreieckbefestigung | | | |
| ±0.5° | 065-040TYPE3-002 | 065H040TYPE3-002 | x | x |
| ±1° | 065-040TYPE3-01 | 065H040TYPE3-01 | x | x |
| ±10° | 065-040TYPE3-10 | 065H040TYPE3-10 | 065-040-C-10 | 065H040-C-10 |
| ±30° | 065-040TYPE3-30 | 065H040TYPE3-30 | 065-040-C-30 | 065H040-C-30 |
| ±45° | x | x | 065-040-C-45 | 065H040-C-45 |
| ±60° | x | x | 065-040-C-60 | 065H040-C-60 |

| Range<br>Messbereich | ZEROTRONIC 3 | ZEROTRONIC 3 HTR | ZEROTRONIC C | ZEROTRONIC C HTR |
|---|---|---|---|---|
| | Rectangular mounting surface / Rechteckbefestigung | | | |
| ±1° | 065-2000-01-R | 065H2000-01-R | x | x |
| ±10° | 065-2000-10-R | 065H2000-10-R | 065-040-C-10-R | 065H040-C-10-R |
| ±30° | 065-2000-30-R | 065H2000-30-R | 065-040-C-30-R | 065H040-C-30-R |
| ±45° | x | x | 065-040-C-45-R | 065H040-C-45-R |
| ±60° | x | x | 065-040-C-60-R | 065H040-C-60-R |

**Scope of delivery:**

- ZEROTRONIC sensor
- Manual
- Plastic case (size depends on total scope of delivery)

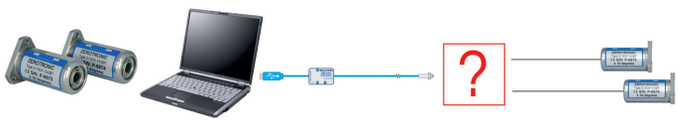
**Lieferumfang:**

- ZEROTRONIC-Sensor
- Bedienungshandbuch
- Koffer (Grösse abhängig vom Lieferumfang)



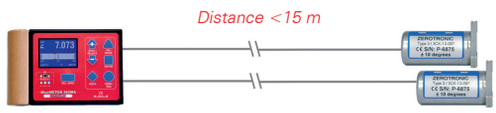
©WYLER AG

## CONFIGURATIONS — ZEROTRONIC — KONFIGURATIONEN



The customer buys the ZEROTRONIC sensor and is responsible for the signal treatment himself. This means the customer uses their own in-house software. In order to be able to do so, the respective sensor specifications are described in this chapter.

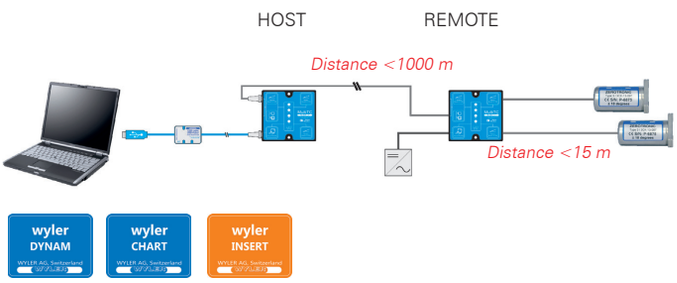
Der Kunde erwirbt ZEROTRONIC-Sensoren und wertet die Messresultate nach seinen eigenen Vorstellungen aus, d.h. der Kunde entwickelt die entsprechende Software selber. Dazu stehen dem Kunden die Spezifikationen des Sensors in diesem Kapitel zur Verfügung.



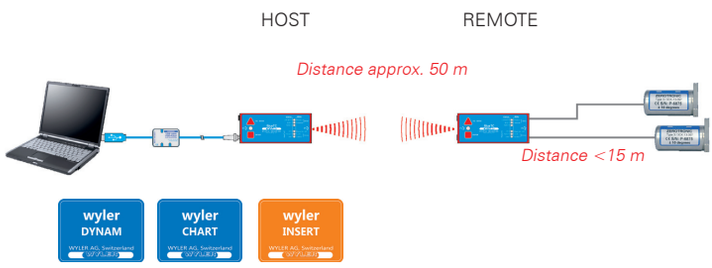

ZEROTRONIC sensors connected to a BlueMETER SIGMA

ZEROTRONIC-Sensoren direkt an ein BlueMETER SIGMA angeschlossen.

Data transmission through **cables / MultiTC**
Datenübermittlung über **Kabel / MultiTC**




Data transmission through **radio / BlueTC**
Datenübermittlung über **Funk / BlueTC**

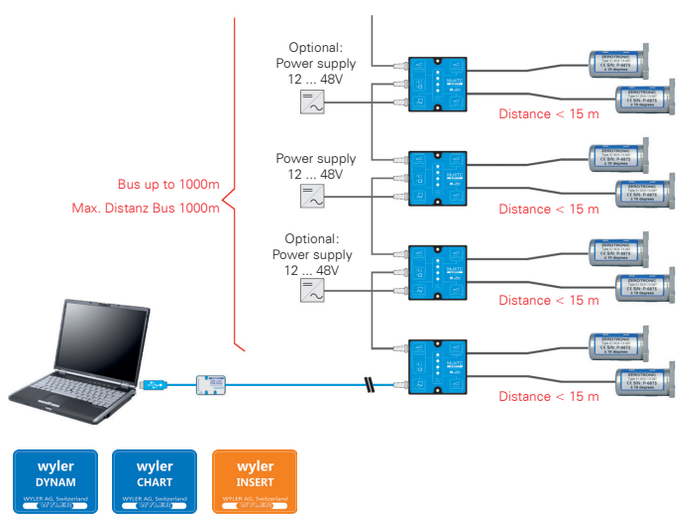


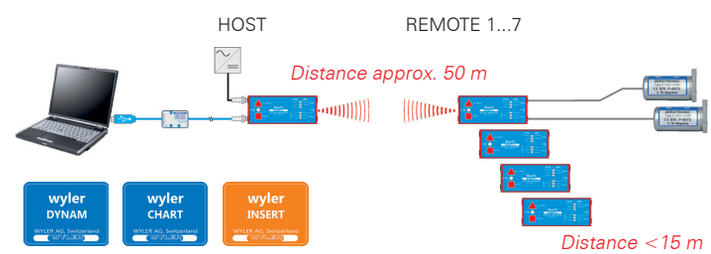

The MultiTC is used as an interface for data transmission through a cable. To each MultiTC several sensors may be connected. In total, the system can handle 250 units. Analysis of measuring results utilizing software wylerDYNAM, wylerCHART or wylerINSERT.

ZEROTRONIC-Sensoren über zwei oder mehrere MultiTCs verbunden. Der MultiTC dient als Schnittstelle für die Datenübermittlung über Kabel. Pro Remote-MultiTC können mehrere Sensoren angeschlossen werden. Insgesamt kann das System 250 Geräte verwalten. Auswertung der Messresultate mittels SW wylerDYNAM, wylerCHART or wylerINSERT.

The BlueTC is used as an interface for data transmission through a cable or radio connection. To each BlueTC up to eight sensors may be connected. In total, the system can handle 64 units. Because every TC also uses one address, a total of 56 sensors can be connected (64 minus 8 BlueTC addresses). Analysis of measuring results utilizing software wylerDYNAM, wylerCHART or wylerINSERT.

ZEROTRONIC-Sensoren über zwei oder mehrere BlueTCs verbunden. Der BlueTC dient als Schnittstelle für die Datenübermittlung über Kabel oder Funk. Pro Remote-BlueTC können bis zu acht Sensoren angeschlossen werden. Insgesamt kann das System 64 Geräte verwalten. Da die BlueTCs ebenfalls je eine Adresse besetzen, können insgesamt 56 Sensoren (64 minus 8) angeschlossen werden. Auswertung der Messresultate mittels SW wylerDYNAM, wylerCHART oder wylerINSERT.



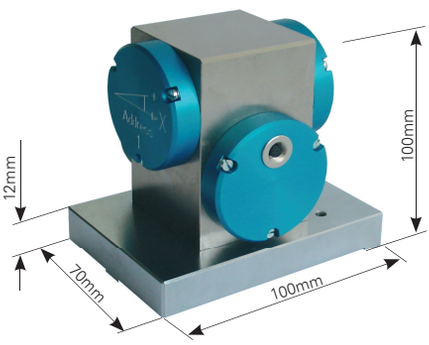


©WYLER AG

## OPTIONS — ZEROTRONIC — OPTIONEN

### Precision 2-D block with mounting plate (without ZEROTRONIC sensors)

- Housing and mounting plate made of cast iron, nickel plated
- 4 sensor covers of aluminum, blue anodised
- Rubber seal to achieve IP 67
- Only in conjunction with a new order of 2 ZEROTRONIC sensors




### Präzisions-2-D Block mit Montageplatte (ohne ZEROTRONIC-Sensoren)

- Gehäuse und Montageplatte aus Grauguss, vernickelt
- 4 Sensorabdeckungen aus Aluminium, blau anodisiert
- Gummidichtung um IP 67 zu erreichen
- Nur in Verbindung mit einer Neubestellung von 2 ZEROTRONIC-Sensoren

| Plugs Anschlüsse 1 | 2 | Ceramic isolation between block and mounting plate Keramik-Isolation zwischen Block und Montageplatte | P/N Artikel-Nr. |
|---|---|---|---|
| √ | | | **405-024-0016** |
| | √ | | **405-024-0014** |
| √ | | √ | **405-024-0020** |
| | √ | √ | **405-024-0021** |

The precision 2D block with mounting plate has to be fixed on a machine tool. The measuring fixture is suited for analyses of rotation „PITCH“ and „ROLL“ . Both rotations, e.g. machine table, can be measured at the same time.

Der Präzisions-2D Block mit Montageplatte kann auf einer Werkzeugmaschine befestigt werden. Die Messvorrichtung eignet sich für Rotationsanalysen „STAMPFEN“ und „ROLLEN“. Beide Rotationen, z.B. von einem Maschinentisch, können gleichzeitig gemessen werden.

### Precision 2D block with switchable magnet (without ZEROTRONIC sensors)

- Housing made of aluminum, black anodised
- 4 sensor covers of aluminum, blue anodised
- Rubber seal to achieve IP 67
- 1 Plug
- Only in conjunction with a new order of 2 ZEROTRONIC sensors

### Präzisions-2D Block mit schaltbarem Magnet (ohne ZEROTRONIC-Sensoren)

- Gehäuse aus Aluminium, schwarz anodisiert
- 4 Sensorabdeckungen aus Aluminium, blau anodisiert
- Gummidichtung um IP 67 zu erreichen
- 1 Anschluss
- Nur in Verbindung mit einer Neubestellung von 2 ZEROTRONIC-Sensoren

| P/N Artikel-Nr. |
|---|
| **405-024-0022** |

The precision 2D block with switchable magnet can be used to measure various part e.g. on a ship or on a machine.
Allows rotational measurements, simultaneous for pitch and roll, on difficult to reach machine components. Suitable for attachment on horizontal as well as on vertical surfaces. No displacement due to acceleration.

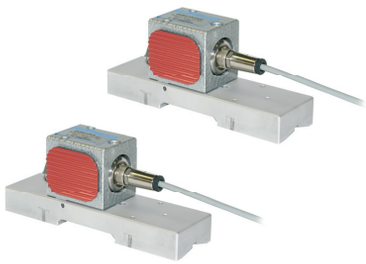
Der Präzisions-2D Block mit schaltbaren Magneten kann verwendet werden, um verschiedene Messaufgaben an Schiffen oder Maschinen zu erledigen.
Erlaubt Rotationsmessungen, Stampfen und Rollen gleichzeitig, an schwer zugänglichen Maschinenteilen. Geeignet zum Anbringen an horizontalen, sowie an vertikalen Flächen. Kein Verrutschen bei Beschleunigung.



©WYLER AG

## OPTIONS — ZEROTRONIC — OPTIONEN

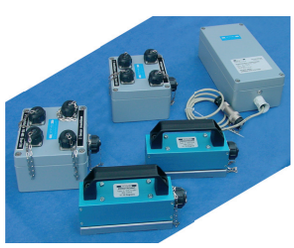
### Seatronic STANDARD



| Scope of delivery: | Lieferumfang: |
|---|---|
| • 2 ZERO-Standard sensor with 150 mm steelbase, flat, mounting block ZEROTRONIC 3 HTR ±10°<br>• 2 TC<br>• 1 power supply 24 V for indoor use only<br>• 2 cable RS485, 5 m (Sensor to TC)<br>• 2 cable RS485, 2.5 m (TC to cable drum)<br>• 1 bus cable RS 485, 30 m<br>• 1 bus cable RS 485, 75 m (on cable drum)<br>• 1 cable RS232, 2.5 m (to PC COM Port)<br>• 1 adapter RS232/USB (for PC with USB Port)<br>• 1 wylerDYNAM with USB-Dongle<br>• 1 manual<br>• 2 special cases for the set | • 2 ZERO-Standard Sensor mi 150 mm Stahlbasis, flach, Montageklotz ZEROTRONIC 3 HTR ±10°<br>• 2 TC<br>• 1 Netzgerät 24 V für Innenraum Anwendung<br>• 2 Kabel RS485, 5 m (Sensor an TC)<br>• 2 Kabel RS485, 2.5 m (TC an Kabelrolle)<br>• 1 Buskabel RS 485, 30 m<br>• 1 Buskabel RS 485, 75 m (auf Kabelrolle)<br>• 1 Kabel RS232, 2.5 m (an PC COM Port)<br>• 1 Adapter RS232/USB (für PC mit USB Port)<br>• 1 wylerDYNAM mit USB-Dongle<br>• 1 Bedienungsanleitung<br>• 2 Spezialkoffer für Set |

| | P/N<br>Artikel-Nr. | |
|---|---|---|
| Seatronic STANDARD | 065-900-000-600 | Seatronic STANDARD |

### Seatronic RUGGEDIZED



| Scope of delivery: | Lieferumfang: |
|---|---|
| • 2 ZERO-Special sensor with 150 mm steelbase, flat, measuring faces hard chromium plated, mounting block, ZEROTRONIC 3 HTR ±10°, protection cover with special connector<br>• 2 TC-Special Seatronic in protection cover with special connector<br>• 1 power supply 24 V for outdoor use in protection cover with special plug<br>• 2 cable RS485, 5 m with special plugs (Sensor to TC)<br>• 2 cable RS485, 2.5 m with special plugs (TC to cable drum)<br>• 1 bus cable RS 485, 30 m with special connector (on cable drum)<br>• 1 bus cable RS 485, 75 m with special connector (on cable drum)<br>• 1 cable RS232, 2.5 m with special connector (to PC COM Port – here standard connector)<br>• 1 adapter RS232/USB (for PC with USB Port)<br>• 1 wylerDYNAM with USB-Dongle<br>• 1 manual<br>• 2 special cases for the set | • 2 ZERO-Spezial Sensor mit 150 mm Stahlbasis, flach, Messflächen hartverchromt, Montageklotz, ZEROTRONIC 3 HTR ±10°, Schutzgehäuse mit Spezialbuchse<br>• 2 TC-Spezial Seatronic im Schutzgehäuse mit Spezialbuchse<br>• 1 Netzgerät 24 V für Aussenanwendung im Schutzgehäuse mit Spezialstecker<br>• 2 Kabel RS485, 5 m mit Spezialstecker (Sensor an TC)<br>• 2 Kabel RS485, 2.5 m mit Spezialstecker (TC an Kabelrolle)<br>• 1 Buskabel RS 485, 30 m mit Spezialbuchse (auf Kabelrolle)<br>• 1 Buskabel RS 485, 75 m mit Spezialbuchse (auf Kabelrolle)<br>• 1 Kabel RS232, 2.5 m mit Spezialstecker (an PC COM Port hier Standardstecker)<br>• 1 Adapter RS232/USB (für PC mit USB Port)<br>• 1 wylerDYNAM mit USB-Dongle<br>• 1 Bedienungsanleitung<br>• 2 Spezialkoffer für Set |

| | P/N<br>Artikel-Nr. | |
|---|---|---|
| Seatronic RUGGEDIZED | 065-900-000-112 | Seatronic RUGGEDIZED |



©WYLER AG

# OPTIONS ZEROTRONIC OPTIONEN

## CUSTOMIZED APPLICATIONS WITH ZEROTRONIC SENSORS

## KUNDENSPEZIFISCHE ANWENDUNGEN MIT ZEROTRONIC-SENSOREN

The ZEROTRONIC-sensors are already very compact. Nevertheless, it is often necessary to mount the sensor in an even more limited space. Thanks to its modular design, special solutions can be developed.

The example to the right shows ZEROTRONIC-sensors, which are mounted in a cylindrical form. In order to achieve this, the sensor unit and the electronic unit have been mounted separately on top of each other. One sensor is mounted along the X axis, the other one along the Y axis.

Both sensors have a common electrical interface to the RS485 bus.

*Two ZEROTRONIC-sensors mounted on top of each other*
*One sensor measures the X axis, the other sensor the Y axis*
*Diameter of the unit is less than Ø 35 mm*

Die ZEROTRONIC-Sensoren sind sehr kompakt gebaut. Trotzdem ist es oft notwendig den Sensor in noch eingeschränkteren Platzverhältnissen einzubauen. Dank des modularen Aufbaus können spezielle Lösungen definiert werden.

Das Beispiel links zeigt eine Messsonde mit zwei ZEROTRONIC-Sensoren, die übereinander in einer zylindrischen Form eingebettet sind. Dabei sind die Mechanik- und die Elektronikeinheit voneinander getrennt und übereinander angeordnet. Der eine Sensor ist für die Messwerterfassung in X-Richtung, der andere Sensor für die Y-Richtung ausgelegt.

Beide Sensoren werden über ein gemeinsames elektrisches Interface gespiesen und mit dem RS485 Bus verbunden.

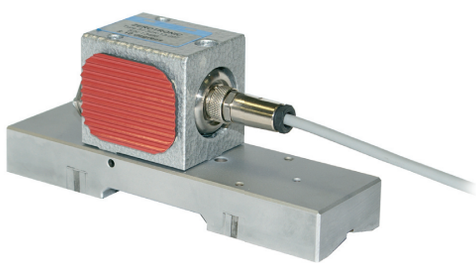
*Zwei ZEROTRONIC-Module in Serie geschaltet.*
*Ein Sensor misst die X-, der andere Sensor die Y-Achse.*
*Aussendurchmesser des Stahlzylinders <Ø 35 mm*

Another example is shown in the next picture. A ZEROTRONIC-sensor is mounted in a special mounting block onto a standard WYLER base. With this configuration, the sensor can be used as a hand tool.

Measurement values can be read on the BlueMETER SIGMA or can be further treated with software

- **DYNAM**
- **LEVELSOFT PRO**
- **LabEXCEL**

on a PC/laptop.



Ein weiteres Beispiel zeigt einen ZEROTRONIC -Sensor, der in eine spezielle Halterung eingebaut und auf einer Standardbasis WYLER montiert ist. Bei dieser Anwendung wird der Sensor wie ein Handmessgerät eingesetzt.

Die Messdaten können über ein BlueMETER SIGMA ausgelesen werden oder mit den Software-Produkten

- **DYNAM**
- **LEVELSOFT PRO**
- **LabEXCEL**

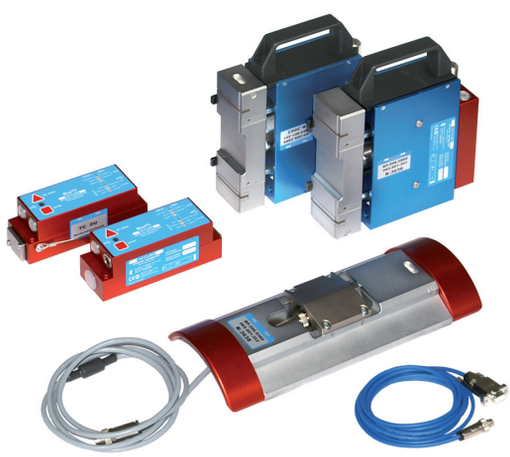
auf einem PC/Laptop weiter verarbeitet werden.

When it comes to heavy duty applications a special housing, like on the picture can be used to protect the 2D sensor completely. Fullfills special EMC requirements. Available with galvanic isolated excitation.

Wenn der 2D-Sensor unter kritischen Umgebungsbedingungen funktionieren soll, kann ein Gehäuse, wie auf nebenstehendem Bild, benutzt werden. Erfüllt speziell hohe EMV Anforderungen. Lieferbar mit galvanisch getrennter Speisung.

**A strength of WYLER AG**

Customized solution
with ZEROTRONIC-sensors in specially designed adapters using BlueTCs for wireless data transmission.



**Eine Stärke der Firma WYLER AG**

Kundenspezifische Lösung
mit ZEROTRONIC-Sensoren in speziellen Aufnahmen, mit BlueTC's zur Übermittlung der Messdaten über Funk.

The above examples show that the application of **ZEROTRONIC-sensors** is **very flexible**. Our engineers are interested in discussing your special applications and defining customer specific solutions for you.

Die Beispiele zeigen, dass der **ZEROTRONIC-Sensor** sehr **flexibel und individuell** eingesetzt werden kann. Unsere Ingenieure sind gerne bereit, Sie auch bei solchen speziellen Anwendungen zu beraten und Ihnen eine auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Lösung zu offerieren.


©WYLER AG

## ACCESSOIRES — ZEROTRONIC — ZUBEHÖR

| RS 485 cable connecting to External Displays or network components | Details | P/N Art. Nr. | RS 485 Kabel zum Anschluss an Fernanzeigen oder Netzwerkkomponenten |
|---|---|---|---|
| Standard | 2.5 m | **065-025-878-001** | Standard |
| Standard | 5 m | **065-050-878-001** | Standard |
| Standard | 10 m | **065-100-878-001** | Standard |

| External displays | P/N Art. Nr. | Fernanzeigen |
|---|---|---|
| BlueMETER SIGMA with Radio transmission | **016F004-002** | BlueMETER SIGMA mit Funkübertragung |
| LEVELMETER 2000 | **065-004-001** | LEVELMETER 2000 |
| LED CROSS | **065-005-002** | LED-Kreuz |

| Network components | P/N Art. Nr. | Netzwerkkomponenten |
|---|---|---|
| MultiTC | **065-003-000-001** | MultiTC |
| BlueTC with with radio data transmission | **016-003-001-F** | BlueTC mit Datenübertragung per Funk |
| BlueTC with with radio data transmission and battery pack | **016-003-003-F** | BlueTC mit Datenübertragung per Funk und Batteriefach |
| Current transmitter (4 … 20 mA) | **065-003-4-20** | Stromschlaufe (4 … 20 mA) |
| splitter box | **065-003-000Y004** | Verteiler Box |

| Long distance BUS-cable between two network components | P/N Art. Nr. | BUS-Kabel für lange Distanzen zwischen zwei Netzwerkkompo-nenten |
|---|---|---|
| 100 m, RS 485, only 24 V | **065-100M848-02A** | 100 m, RS 485, nur 24 V |
| 200 m, RS 485, only 24 V | **065-200M848-02A** | 200 m, RS 485, nur 24 V |

| Cable and adaptors connecting BlueMETER SIGMA, MultiTC and BlueTC to PC | P/N Art. Nr. | Kabel und Adapter zur Verbindung von BlueMETER SIGMA, MultiTC und BlueTC an PC |
|---|---|---|
| RS 232 cable 2.5 m | **016-025-978-04A** | RS 232 Kabel 2.5 m |
| RS 232 cable with 2 connectors, 2.5 m | **016-025-978-PC+** | RS 232 Kabel mit 2 Anschlüssen, 2.5 m |
| Adapter RS 232 / USB | **024-232-USB** | Adapter RS 232 / USB |
| USB cable 2.5 m | **016-025-232-USB** | USB Kabel 2.5 m |



©WYLER AG

## ACCESSOIRES — ZEROTRONIC — ZUBEHÖR

| Cable and adaptors connecting LEVELMETER 2000 and TC to PC | P/N Art. Nr. | Kabel und Adapter zur Verbindung von LEVELMETER 2000 und TC an PC |
|---|---|---|
| RS 232 cable 2.5 m | **065-025-978-04A** | RS 232 Kabel 2.5 m |
| RS 232 cable with 1 connector, 2.5 m | **065-025-978-PC+** | RS 232 Kabel mit 1 Anschluss, 2.5 m |
| Adapter RS 232 / USB | **024-232-USB** | Adapter RS 232 / USB |

| Software | P/N Art. Nr. | Software |
|---|---|---|
| wylerCHART incl. USB Dongle | **065-CHART-1** | wylerCHART inkl. USB Dongle |
| wylerDYNAM incl. USB Dongle | **065-DYNAM2-1** | wylerDYNAM inkl. USB Dongle |

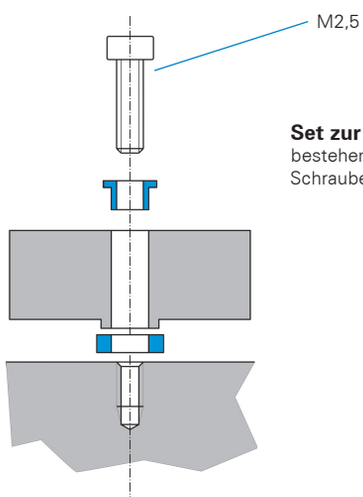
wyler CHART — WYLER AG, Switzerland — WYLER

wyler DYNAM — WYLER AG, Switzerland — WYLER

## VARIOUS — VERSCHIEDENES

| Various | P/N Art. Nr. | Verschiedenes |
|---|---|---|
| Infrared remote control (IR zapper Blue) | **016-005-005** | Infrarot-Fernbedienung (IR-Zapper blue) |
| Power supply 24 V for indoor use only, without connecting cable to wall socket | **065-003-001-24V** | Netzteil 24 V für Innenraum, ohne Kabel für Netzanschluss |
| Power supply 24 V for outdoor use with open wire ends on socket side | **065-003-002-24V** | Netzteil 24 V für Aussenanwendungen, mit offenen Kabelenden |
| Stand for LEVELMETER 2000 | **065-004-STA** | Sockel für LEVELMETER 2000 |
| Mounting Block for 1 ZEROTRONIC | **405-024-0003** | Montagevorrichtung für 1 ZEROTRONIC |
| Mounting Block for 2 ZEROTRONIC | **402-060-060ZERO** | Montagevorrichtung für 2 ZEROTRONIC |
| Insulation kit for ZEROTRONIC sensor | **065-040-900-IS** | Set zur Isolation des ZEROTRONIC-Sensors |

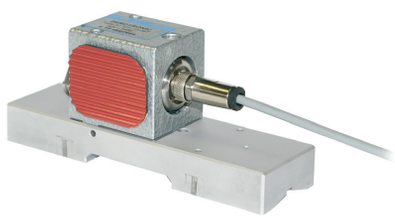
**Insulation kit for ZEROTRONIC sensor**
consisting of finely lapped ceramic discs, grommets, screws (with thread M2,5) and washers.




**Set zur Isolation des ZEROTRONIC-Sensors**
bestehend aus geläppten Keramikscheiben, Isolierscheiben, Schrauben (mit Gewinde M2,5) und U-Scheiben

*Two ZEROTRONIC-sensors mounted on a „X - / Y-mounting block"*

*Zwei ZEROTRONIC-Sensoren an einer X - / Y-Aufnahme montiert*
*P/N: 402-060-060ZERO*



*Mounting block for 1 ZEROTRONIC-sensor*

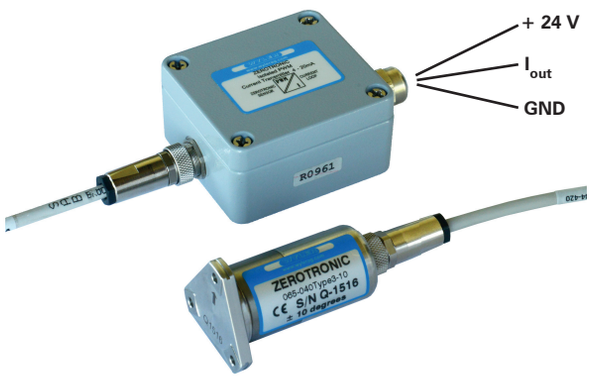
*Montageblock für 1 ZEROTRONIC-Sensor*
*P/N: 405-024-0003*



©WYLER AG

## ACCESSORIES — ZEROTRONIC — ZUBEHÖR

### PC INTERFACE WITH CURRENT TRANSMITTER — PC-INTERFACE MIT STROMSCHLAUFE




The inclination can also be transmitted through a current transmitter to a standard A/D converter card on a PC (for ZEROTRONIC 3 only).
Current Transmitter 4...20 mA for ZEROTRONIC 3

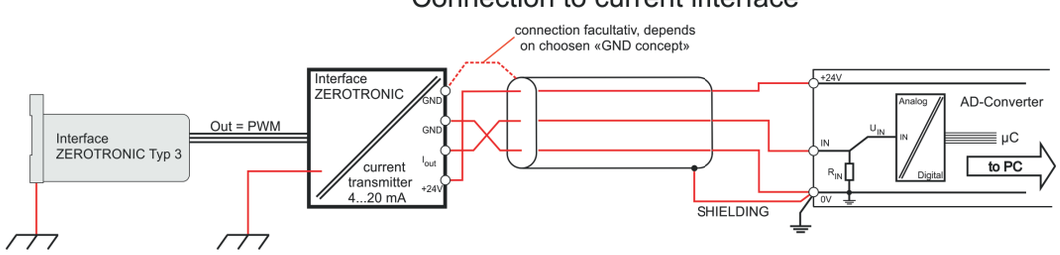
Die Neigung kann auch mittels Stromschlaufe auf eine Standard-AD-Wandlerkarte (PC-seitig) übertragen werden (nur für ZEROTRONIC Typ 3).
Stromschlaufe 4...20 mA für ZEROTRONIC 3

| SPECIFICATIONS | Current Transmitter for ZEROTRONIC 3<br>Stromschlaufe für ZEROTRONIC 3 | | | SPEZIFIKATIONEN |
|---|---|---|---|---|
| Settlingtime (adjustable by user) | 7.5 msec | 75 msec | 750 msec | Messzeit (einstellbar durch den Benutzer) |
| Accuracy<br>(depending on selected settlingtime) | LOW<br>TIEF | MEDIUM<br>MITTEL | HIGH<br>HOCH | Genauigkeit<br>(abhängig von der gewählten Messzeit) |
| Output currents<br>+ Displayrange<br>Zero<br>- Displayrange | | 20 mA<br>12 mA<br>4 mA | | Stromausgang<br>+ Anzeigebereich<br>Null<br>- Anzeigebereich |
| Zero at 20°C | | nominal 12.0 mA, ±4 ‰ | | Nullpunkt bei 20°C |
| Gain from -45°C ... +85°C | | max. +1.0 nA/°C | | Gain von -45°C ... +85°C |
| Gain Span ($-M_E$ ... $+M_E$)<br>from -45°C ... +85°C | | nominal 16.0mA, ±5 ‰ | | Gain-Spanne ($-M_E$ ... $+M_E$)<br>von -45°C ... +85°C |
| Measuring range (ZEROTRONIC) | ± 1° | ± 10° | ± 30° | Messbereich (ZEROTRONIC) |
| Display range (ZEROTRONIC) | ± 2° | ± 10.5° | ± 33° | Anzeigebereich(ZEROTRONIC) |
| Output current /° | 4 mA | 0.7619 mA | 0.2424 mA | Ausgang Strom /° |
| Power supply | | 18 ... 36 V DC<br>50 mA at/bei 24 V | | Stromversorgung |
| Operating temperature | | - 40 ... + 80 °C | | Betriebstemperatur |
| Net weight, including cable to ZEROTRONIC | | 260 g | | Netto-Gewicht, inklusive Kabel zum ZEROTRONIC |
| Dimensions L x W x H | | 65 x 48 x 35 mm | | Abmessungen L x B x H |

$M_E$ = full-scale

$M_E$ = Messbereichsendwert

### Connection to current interface




| Current Transmitter (only for ZEROTRONIC 3)<br>Scope of delivery | P/N<br>Art. Nr. | Stromschlaufe (nur für ZEROTRONIC 3)<br>Lieferumfang |
|---|---|---|
| • Current Transmitter<br>• RS 485 cable, 1.0 m | **065-003-4-20** | • Stromschlaufe<br>• RS 485 Kabel, 1.0 m |



©WYLER AG

# INTRODUCTION ZEROMATIC EINFÜHRUNG

The two-dimensional inclination measurement sensors ZEROMATIC 2/1 and 2/2 are perfectly suited for any application where monitoring of the smallest changes in absolute inclinations over a longer period of time is required. The extremely high accuracy is achieved by measuring and compensating for any drift of the absolute „zero" by applying an automatic reversal measurement at defined intervals.

The **ZEROMATIC 2/2** has **two inclination sensors**. They can provide continuous values for the inclination in X and Y axes. At defined intervals it will perform a reversal measurement and compensate for any offset.

The **ZEROMATIC 2/1** has **one inclination sensor**. It can therefore only provide continuous values in either X or Y axis. At defined intervals it will perform a reversal measurement and compensate for any offset. After such a reversal measurement the sensor will provide one set of precise and absolute inclination values in the X and Y axes.

Typical applications are:

- Monitoring of critical machines
- Monitoring of buildings, bridges or dams
- Defining absolute zero references e.g. for radars

The instruments have the following features:

- High-precision mechanics for the automatic reversal measurement
- Measuring range ± 1°
- Display range ±5°
- Rugged precision aluminum housing for protection against external influences
- Internal sensors with HTR compensation
- LEDs showing the status of the instrument
- Data transmission to PC/laptop
- Optional connection to an external BlueMETER SIGMA display unit

Die zwei-dimensionalen Neigungsmesssensoren ZEROMATIC 2/1 und 2/2 eignen sich perfekt für die Überwachung von kleinsten Änderungen des Neigungswinkels über längere Zeiträume. Die extrem hohe Genauigkeit wird erreicht durch Messen und Kompensieren jeglicher Drift des absoluten Nullpunktes durch regelmässige, automatische Umschlagsmessungen.

Der **ZEROMATIC 2/2** hat **zwei Neigungssensoren**. Diese erlauben die kontinuierliche Messung der Neigung in X- und Y-Richtung. Nach definierten Zeit-Intervallen wird mittels der automatischen Umschlagsmessung ein etwaiger Offset kompensiert.

Der **ZEROMATIC 2/1** hat **einen Neigungssensor**. Er erlaubt deshalb die kontinuierliche Messung der Neigung nur in entweder X- oder in Y-Richtung. Nach definierten Zeit-Intervallen wird mittels der automatischen Umschlagsmessung ein etwaiger Offset kompensiert. Nach jeder Umschlagsmessung stehen die präzisen, absoluten Neigungen in X- und Y-Richtung zur Verfügung.

Typische Anwendungen sind:

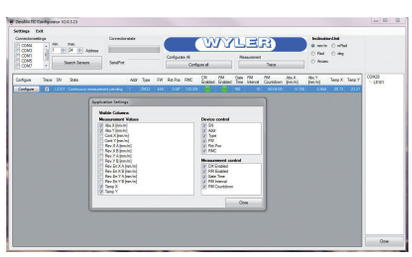
- Überwachung von kritischen Maschinen
- Überwachung von Gebäuden, Brücken oder Dämmen
- Definieren eines absoluten Nullpunktes z.B. für Radars

Die Messgeräte haben folgende Eigenschaften:

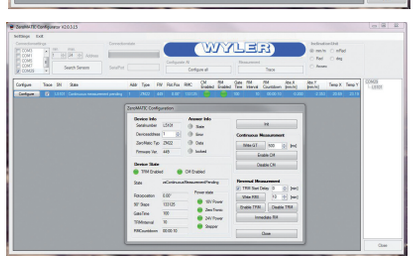
- Hochpräzise Mechanik für die automatische Umschlagsmessung
- Messbereich ± 1°
- Anzeigebereich ±5°
- Robustes, präzise bearbeitetes Aluminium-Gehäuse zur Abschirmung äusserer Einflüsse
- Interne Sensoren mit HTR-Kompensation
- LEDs, welche den Modus des Gerätes anzeigen
- Datenübertragung an PC/Laptop
- Optionaler Anschluss an eine externe Anzeigeeinheit BlueMETER SIGMA

## ZEROMATIC Configurator

- The parameters of the ZEROMATIC sensor can be configured by using this software



- Showing and changing the main settings of the ZEROMATIC sensor



- Setting the behaviour of the ZEROMATIC concerning. Gate time, all settings regarding reversal measurement

## ZEROMATIC Konfigurator

- Die Parameter des ZEROMATIC-Sensors können mit dieser Software eingestellt werden
- Die Parameter des ZEROMATIC-Sensors können mit dieser Software eingestellt werden
- Einstellungen, welche das Verhalten des ZEROMATIC verändern. Gate time, alle Einstellungen welche die Umschlagmessung betreffen.

Calibration Certificate:
ZEROMATIC can be delivered with an internationally recognised Calibration Certificate against a surcharge

Kalibrierzertifikat:
Gegen Mehrpreis wird der ZEROMATIC auch mit einem international anerkannten Kalibrierzertifikat ausgeliefert



©WYLER AG

## SPECIFICATIONS — ZEROMATIC — SPEZIFIKATIONEN

| TECHNICAL SPECIFICATIONS | | ZEROMATIC | | TECHNISCHE DATEN |
|---|---|---|---|---|
| Measuring range | | ±1° | | Messbereich |
| Display range | | ±5° | | Anzeigebereich |
| Stability of Zero | Limits of error | ±1 arcsec | Nullpunktstabilität | Fehlergrenze |
| Linearity | Limits of error | 0.5 % $M_W$ | Linearität | Fehlergrenze |
| Temperature error / °C<br>$M_E$ = full scale | | 0.08 % $M_E$ | | Temperaturkoeffizient / °C<br>$M_E$ = Messbereichsendwert |
| Operating temperature | | - 10 °C - + 60 °C | | Betriebstemperatur |
| Time for one reversal measurement | | < 2 minutes<br>< 2 Minuten | | Dauer einer Umschlagsmessung |
| Interval between two reversal measurements, definable by the user | | > 2 min | | Zeitintervall zwischen zwei Umschlagsmessungen, durch den Anwender zu definieren |
| Power supply | | 24 V ±10% DC | | Speisespannung |
| Power consumption | standby<br>measuring<br>reversal measurement | 1.5 W<br>2.4 W<br>7.2 W | Parkposition<br>Messung<br>Umschlagmessung | Energiebedarf |
| Dimensions | Height<br>Diameter | H: 193 mm<br>Ø 120 mm | Abmessungen | Höhe<br>Durchmesser |
| IP Protection<br>Connector inserted or with cover | | IP 63 | | IP-Schutzart<br>Stecker eingesteckt, bzw. mit Schutzkappe |
| Net weight | ZEROMATIC 2/1<br>ZEROMATIC 2/2 | 4.030 kg<br>4.150 kg | Netto-Gewicht | ZEROMATIC 2/1<br>ZEROMATIC 2/2 |

| Scope of delivery: | Lieferumfang: |
|---|---|
| • ZEROMATIC 2/1 or 2/2<br>• Configuration software<br>• Manual | • ZEROMATIC 2/1 oder 2/2<br>• Konfigurations-Software<br>• Bedienungshandbuch |

| TYPE | P/N<br>Art. Nr.<br>±1° | TYP |
|---|---|---|
| **ZEROMATIC 2/1**, with 1 ZEROTRONIC-sensor<br><br>Each reversal measurement will provide one set of absolute inclination values in X and Y direction. After that continous measurement for defined direction. | **065-007-0400-1** | **ZEROMATIC 2/1**, mit 1 ZEROTRONIC-Sensor<br><br>Jede Umschlagsmessung ergibt einen Satz von Messwerten der Neigung in X- und Y-Richtung. Danach kontinuierliche Messung in der gewählten Messrichtung. |
| **ZEROMATIC 2/2,** with 2 ZEROTRONIC-sensors<br><br>Provides continuous values for the inclination in X and Y direction. At defined intervals it will perform a reversal measurement and compensate any offset. | **065-007-0401-1** | **ZEROMATIC 2/2,** mit 2 ZEROTRONIC-Sensoren<br><br>Erlaubt die kontinuierliche Messung der Neigung in X- und Y-Richtung. Nach definierten Zeit-Intervallen wird mittels einer automatischen Umschlagsmessung ein allfälliger Offset wieder kompensiert |

The parameters of the ZEROMATIC-sensors can be configured by using the provided configuration software.

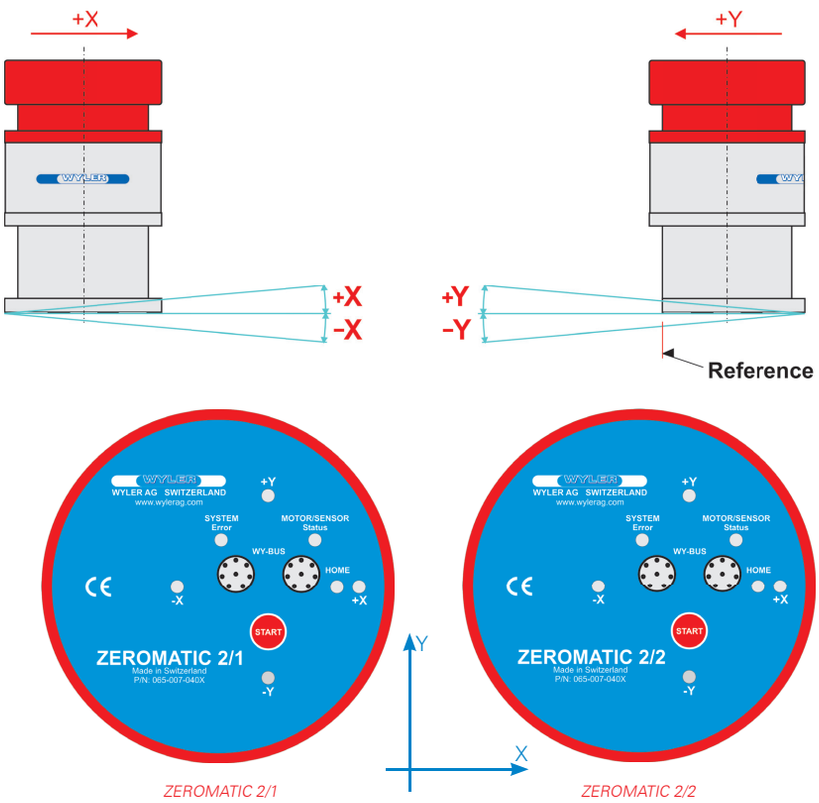
Die Parameter der ZEROMATIC-Sensoren können mit der mitgelieferten Konfigurations-Software festgelegt werden.



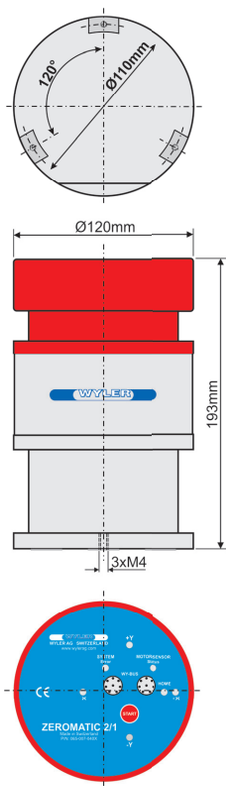
©WYLER AG

## SPECIFICATIONS — ZEROMATIC — SPEZIFIKATIONEN

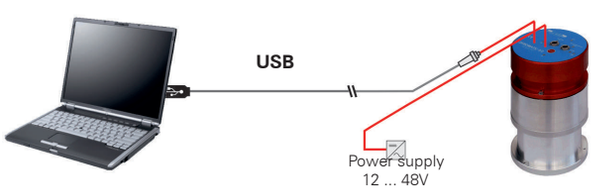
Outer dimensions of the ZEROMATIC sensor 2/1 and 2/2 | Massbilder des ZEROMATIC-Sensors 2/1 und 2/2

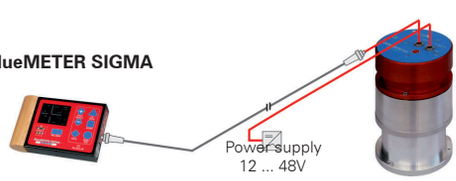


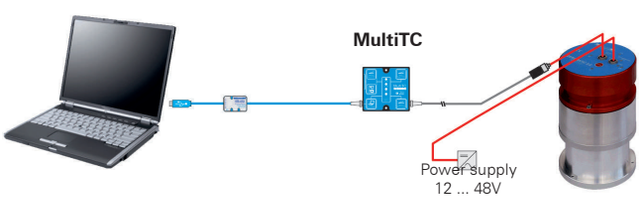

ZEROMATIC 2/1 ZEROMATIC 2/2

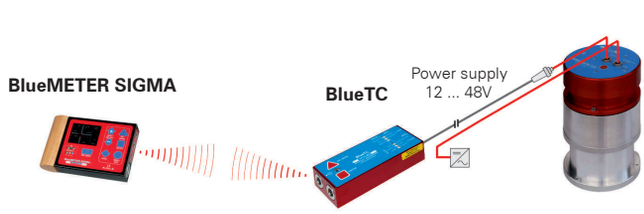



## CONFIGURATIONS — ZEROMATIC — KONFIGURATIONEN



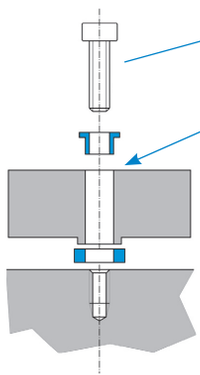






©WYLER AG

## OPTIONS — ZEROMATIC — OPTIONEN




**Insulation kit for ZEROMATIC sensor**
consisting of finely lapped ceramic discs, grommets, screws with thread M3 and washers.

P/N: **065-007-0400-IS**

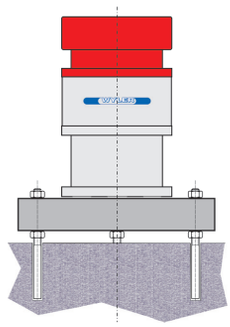
Remark:
The threads M4 have to be drilled to Ø 4,0 mm.

**Set zur Isolation des ZEROMATIC-Sensors**
bestehend aus geläppten Keramikscheiben, Isolierscheiben, Schrauben mit Gewinde M3 und U-Scheiben

P/N: **065-007-0400-IS**

Bemerkung:
Die Gewinde M4 müssen auf Ø 4,0 mm aufgebohrt werden.

## ACCESSORIES — ZEROMATIC — ZUBEHÖR



### RECOMMENDATION FOR THE MOUNTING OF THE ZEROMATIC

Usually when measurements are done on buildings a rectangular mounting bracket is required. With the ZEROMATIC instruments high precision inclination measurements can be done. It is however important to consider the following recommendations:

### TEMPERATURE

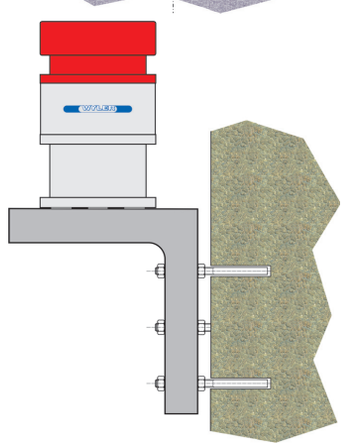
Temperature changes may have a great influence on the measured results. All around the ZEROMATIC the same temperature must be applied.

### MECHANICAL TENSIONS

Mechanical tension between the ZEROMATIC and the mounting bracket and/or the anchorage must be avoided, as these tensions are often the cause of unstable values.

### THREE-POINT MOUNTING / DESIGN

Whenever possible, use a three-point mounting jig. Use the same geometry and homogenous material all over. Make a „center symmetrical“ design.



### EMPFEHLUNGEN ZUM EINBAU DES ZEROMATIC

Werden Messungen in Gebäuden ausgeführt, so wird in der Regel eine Montagebasis (Rechteck- oder Winkelprofil) benötigt. Mit den ZEROMATIC-Messgeräten können höchst präzise Neigungsmessungen ausgeführt werden. Um diese Präzision zu erreichen, muss die Montage unter folgenden Aspekten erfolgen:

### TEMPERATUR

Temperaturwechsel können die Messwerte erheblich verfälschen. Der ZEROMATIC soll rundum derselben Temperatur ausgesetzt sein.

### MECHANISCHE VERSPANNUNGEN

Mechanische Verspannungen zwischen den drei Auflageflächen des ZEROMATIC und der Montagebasis, sowie den Verankerungen sind verantwortlich für unstabile Werte.

### DREIPUNKTAUFLAGE / KONSTRUKTION

Auch die Konstruktion des „Unterbaus“ (Montagebasis sowie Verankerung) basiert auf dem Prinzip der Dreipunktauflage.

Protection cover IP67 wylerSOLID
for ZEROMATIC including humidity absorber.

P/N: **065-007-SOLID**

Schutzhaube IP67 wylerSOLID
für ZEROMATIC inklusive Feuchtigkeits-Absorber

P/N: **065-007-SOLID**


©WYLER AG

# ACCESSOIRES ZEROMATIC ZUBEHÖR

| RS 485 cable connecting to External Displays or network components | Details | P/N Art. Nr. | RS 485 Kabel zum Anschluss an Fernanzeigen oder Netzwerkkomponenten |
|---|---|---|---|
| Standard | 2.5 m | **065-025-878-001** | Standard |
| Standard | 5 m | **065-050-878-001** | Standard |
| Standard | 10m | **065-100-878-001** | Standard |

| External displays | P/N Art. Nr. | Fernanzeigen |
|---|---|---|
| BlueMETER SIGMA with radio transmission | **016F004-002** | BlueMETER SIGMA mit Funkübertragung |

| Network components | P/N Art. Nr. | Netzwerkkomponenten |
|---|---|---|
| MultiTC | **065-003-000-001** | MultiTC |
| BlueTC with radio transmission | **016-003-001-F** | BlueTC mit Funkübertragung |

| Long distance BUS-cable between two network components | P/N Art. Nr. | BUS-Kabel für lange Distanzen zwischen zwei Netzwerkkomponenten |
|---|---|---|
| 100m, RS 485, only 24 V | **065-100M848-02A** | 100m, RS 485, nur 24 V |

| Cable and adaptors connecting BlueMETER SIGMA, MultiTC and BlueTC to PC | P/N Art. Nr. | Kabel und Adapter zur Verbindung von BlueMETER SIGMA, MultiTC und BlueTC an PC |
|---|---|---|
| RS 232 cable 2.5 m | **016-025-978-04A** | RS 232 Kabel 2.5 m |
| RS 232 cable with 2 connectors, 2.5 m | **016-025-978-PC+** | RS 232 Kabel mit 2 Anschlüssen, 2.5 m |
| Adapter RS 232 / USB | **024-232-USB** | Adapter RS 232 / USB |
| USB cable 2.5 m | **016-025-232-USB** | USB Kabel 2.5 m |

| Cable and adaptors connecting ZEROMATIC to PC | P/N Art. Nr. | Kabel und Adapter zur Verbindung von ZEROMATIC an PC |
|---|---|---|
| RS 232 to RS 485 / cable 2.5 m | **015-025-928-232** | RS 232 zu RS 485 / Kabel 2.5 m |
| USB to RS 485 / cable 2.5 m | **065-025-485-USB** | USB zu RS 485 / Kabel 2.5 m |
| Adapter RS 485 to RS 232 | **065-Stecker-232** | Adapter RS 485 zu RS 232 |

| Software | P/N Art. Nr. | Software |
|---|---|---|
| wylerDYNAM incl. USB Dongle | **065-DYNAM2-1** | wylerDYNAM inkl. Dongle |

| Various | P/N Art. Nr. | Verschiedenes |
|---|---|---|
| Power supply 24 V for indoor use only, without connecting cable to wall socket | **065-003-001-24V** | Netzteil 24 V für Innenraum, ohne Kabel für Netzanschluss |
| Insulation kit for ZEROMATIC sensor, consisting of finely lapped ceramic discs, grommets, screws and washers | **065-007-0400-IS** | Set zur Isolation des ZEROMATIC-Sensors, bestehend aus geläppten Keramikscheiben, Isolierscheiben, Schrauben und U-Scheiben |



©WYLER AG

# LEVELMATIC

## INTRODUCTION — EINFÜHRUNG

*LEVELMATIC 31*

*LEVELMATIC C*

### 1. Family of LEVELMATIC sensors

The LEVELMATIC sensors have established themselves in the market as the benchmark when it comes to high precision measurement in demanding applications with analog output.

The LEVELMATIC-family of sensors features the following characteristics:

- High resolution and high precision
- Excellent temperature stability
- Measuring range of ±2 mRad to ±20 mRad, respectively ±15° and ±30°
- High immunity to shock
- High immunity to electromagnetic fields
- Simple handling

### 2. LEVELMATIC 31 and LEVELMATIC C

Common characteristics of the two sensors:

- The measuring element 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 in so doing, the capacitance between the pendulum and the electrodes will change.
- The sensor cell is completely encapsulated and thus protected against changes in humidity
- The output of the measuring value is a voltage which can be measured with commercially available electrical measuring instruments.

Difference in characteristics of the two sensors:

- The pendulum of the LEVELMATIC 31 is larger, which provides a significantly better signal-to-noise ratio for smaller inclinations. The LEVELMATIC 31 is therefore better suited for high precision applications where only small inclinations are measured.
- The mass of the pendulum of the LEVELMATIC C is smaller than the one of the LEVELMATIC 31. This provides a higher stability if the sensor is permanently inclined
- LEVELMATIC C has a wider measuring range
- The LEVELMATIC C has an additional current loop output with 4..20 mA

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

**LEVELMATIC 31**

- High resolution, high precision for inclinations up to ±20 mRad (roughly 1.15°)
- Excellent signal-to-noise ratio
- Excellent repeatability
- Excellent linearity
- Good temperature stability
- Maximum inclination corresponds to an output of ±2000 mV

**LEVELMATIC C**

- Excellent precision for inclinations up to ±30°
- Supply voltage can be chosen between ±12 V and ±18 V DC
- Excellent repeatability
- Excellent long-term stability in inclined position
- Excellent linearity
- Excellent temperature stability
- Maximum inclination corresponds to an output voltage of ±1 V, ±2.5 V, or ±5 V and an output current of 4..20 mA

### 1. Familie der LEVELMATIC-Sensoren

Die LEVELMATIC-Sensoren haben sich im Markt im Zusammenhang mit präzisen analogen Messungen für anspruchsvolle Anwendungen als der Massstab etabliert.

Der Sensor der LEVELMATIC-Familie zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Hohe Auflösung und grosse Genauigkeit
- Gute Temperaturstabilität
- Messbereiche ±2 mRad bis ±20 mRad, bzw. ±15° und ±30°
- Unempfindlich gegen Schockeinwirkungen
- Unempfindlich gegen elektromagnetische Felder
- Einfache Handhabung

### 2. LEVELMATIC 31 und LEVELMATIC C

Gemeinsame Eigenschaften der beiden Sensor-Typen:

- 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 Pendel und Elektroden.
- Die eigentliche Messzelle ist hermetisch abgedichtet und damit geschützt gegen Feuchtigkeit
- Der Messwert wird als Spannung ausgegeben und kann daher mit handelsüblichen, elektrischen Messgeräten ausgewertet werden.

Unterschiede in den Eigenschaften der beiden Sensor-Typen:

- Das Pendel vom LEVELMATIC 31 ist grösser, womit bei kleinen Neigungen ein deutlich besseres Signal-Rausch-Verhältnis erreicht werden kann. Der LEVELMATIC 31 ist somit für Präzisions-Mess-Aufgaben besser geeignet.
- Die Masse des Pendels des LEVELMATIC C ist kleiner, womit dieser Sensor stabiler ist, wenn der Sensor über längere Zeit in einer geneigten Lage verbleibt.
- Der Messbereich des LEVELMATIC C ist grösser.
- Beim LEVELMATIC C kann der Messwert zusätzlich auch als Strom (4..20 mA) ausgegeben werden

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

**LEVELMATIC 31**

- Hohe Auflösung, hohe Genauigkeit für Neigungen bis ±20 mRad (ca. 1.15°)
- Sehr gutes Signal- Rausch- Verhältnis
- Sehr gute Wiederholbarkeit
- Sehr gute Linearität
- Gute Temperatur-Stabilität
- Bei maximalem Anzeigewert eine Ausgangsspannung von ±2000 mV

**LEVELMATIC C**

- Hohe Genauigkeit für Neigungen bis ±30°
- Die Eingangsspannung kann zwischen ±12 V und ±18 V DC flexibel gewählt werden
- Sehr gute Wiederholbarkeit
- Sehr gute Langzeitstabilität in geneigter Lage
- Sehr gute Linearität
- Sehr gute Temperatur-Stabilität
- Bei maximalem Anzeigewert eine Ausgangsspannung von ±1 V, ±2.5 V, oder ±5 V und ein Ausgangsstrom von 4..20 mA


©WYLER AG

## SPECIFICATIONS — LEVELMATIC — SPEZIFIKATIONEN

| | LEVELMATIC 31 | LEVELMATIC C | |
|---|---|---|---|
| Power supply | ±5 V DC ±1 %, stabilized / stabilisiert | 24 V DC ±20%, stabilized / stabilisiert | Speisespannung |
| Output | ±2000 mV at/an 100 kΩ | ±5000 mV at/an 100 kΩ | Ausgangsspannung |
| Output current (if any) | ----- | 4…20 mA | Ausgangsstrom (falls vorhanden) |
| Operating temperature | 0° to +60 °C | -40° to +85 °C | Betriebstemperatur |
| Storage temperature | -20° to +70 °C | -40° to +85 °C | Lagertemperatur |
| Net weight | 0.443 kg | 0.3 kg | Netto-Gewicht |
| Shock resistance<br>• Measuring axis<br>• Across to the measuring axis | <br>100 g<br>20 g | <br><br>2000g | Schockbeständigkeit<br>• Messachse<br>• Querachse |

| TECHNICAL SPECIFICATIONS | LEVELMATIC 31 | | | | TECHNISCHE DATEN |
|---|---|---|---|---|---|
| | **031-1002** | **031-1005** | **031-1010** | **031-1020** | |
| Full-scale | ±2 mRad | ±5 mRad | ±10 mRad | ±20 mRad | Messbereich |
| Sensitivity 1 mVolt = | 1 µRad | 2.5 µRad | 5 µRad | 10 µRad | Empfindlichkeit: 1 mVolt = |
| Repetition | <0.025 % $M_E$ | | | | Repetition |
| Linearity | ±0,5 % $M_E$ | | | | Linearität |
| Temperature error/ °C (Ø10°C) | Zero / Nullpunkt: ±0,05 % $M_E$ / deg. Celsius / per Grad Celsius<br>Gain max.: ±0,2 % $M_w$ / deg. Celsius / per Grad Celsius | | | | Temperatur-Koeffizient/ °C (Ø10°C) |
| Response time | within 3 seconds / innerhalb von 3 Sekunden | | | | Einstelldauer |

| TECHNICAL SPECIFICATIONS | LEVELMATIC C | | | | | | TECHNISCHE DATEN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LEVELMATIC C / ±15° | | | LEVELMATIC C / ±30° | | | |
| | **031-015-010** | **031-015-025** | **031-015-050** | **031-030-010** | **031-030-025** | **031-030-050** | |
| Full-scale | ±15° | | | ±30° | | | Messbereich |
| Output voltage / V | ±1 V at/an 100 kΩ | ±2.5 V at/an 100 kΩ | ±5 V at/an 100 kΩ | ±1 V at/an 100 kΩ | ±2.5 V at/an 100 kΩ | ±5 V at/an 100 kΩ | Ausgangsspannung / V |
| Sensitivity/mV | 0.015° | 0.006° | 0.003° | 0.030° | 0.012° | 0.006° | Empfindlichkeit/mV |
| Output current / mA | 4 … 20 mA | | | 4 … 20 mA | | | Ausgangsstrom / mA |
| Output current/degree / mA | 0.533 mA | | | 0.267 mA | | | Ausgangsstrom/Grad / mA |
| Repetition | <0.075 % $M_E$ | | | <0.08 % $M_E$ | | | Wiederholgenauigkeit |
| Linearity | ±0.4 % $M_E$ | | | ±0.2 % $M_E$ | | | Linearität |
| Temperature error/ °C (Ø10°C) | Zero / Nullpunkt: ±0.03 % $M_E$<br>Gain max.: -1 … 1[%] (-40 °C … + 85 °C) | | | Zero / Nullpunkt: ±0.02 % $M_E$<br>Gain max.: -1 … 1[%] (-40 °C … + 85 °C) | | | Temperatur-Koeffizient/ °C (Ø10°C) |
| Response time | within 0.8 seconds / innerhalb von 0.8 Sekunden | | | | | | Einstelldauer |

$M_E$ : Full scale
$M_w$: Measured value

$M_E$: Messbereichsendwert
$M_w$: Messwert



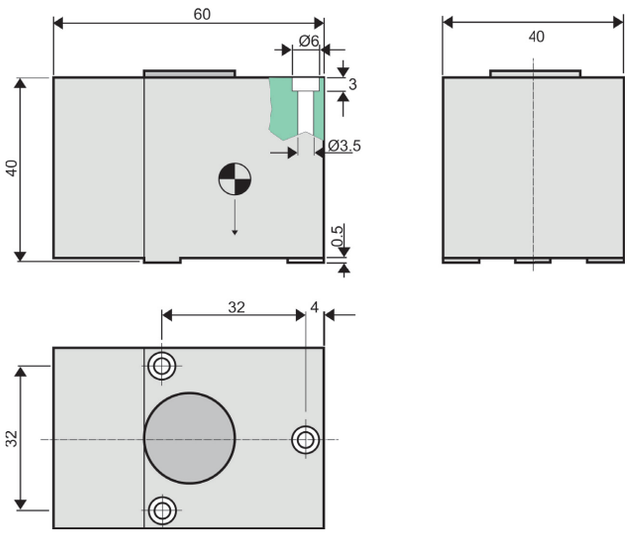
©WYLER AG

SPECIFICATIONS

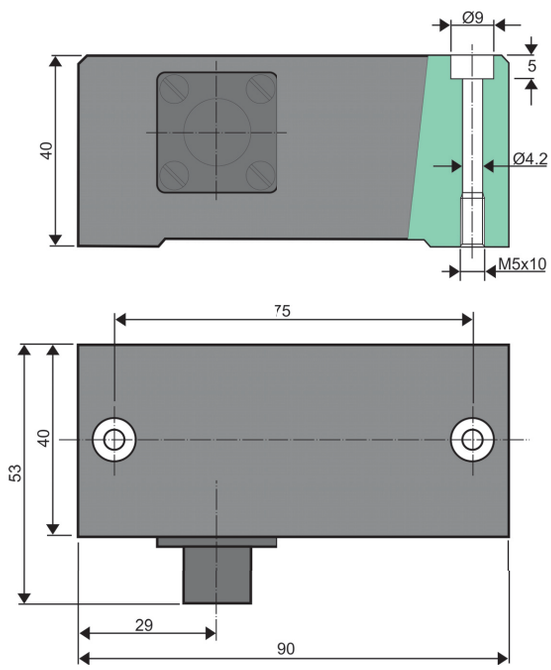
# LEVELMATIC

SPEZIFIKATIONEN

## LEVELMATIC 31



## LEVELMATIC C



©WYLER AG

## ACCESSOIRES — LEVELMATIC — ZUBEHÖR

| Cable connecting LEVELMATIC 31 to external display LEVELMETER C25 | Details | P/N Art. Nr. | Kabel zum Anschluss von LEVELMATIC 31 an Fernanzeige LEVELMETER C25 |
|---|---|---|---|
| Standard | 2.5 m | **031-025-8D1-025** | Standard |
| Standard | 5 m | **031-050-8D1-025** | Standard |
| Standard | 10 m | **031-100-8D1-025** | Standard |

| External displays | P/N Art. Nr. | Fernanzeigen |
|---|---|---|
| LEVELMETER C25 | **025-005** | LEVELMETER C25 |

LEVELMETER C25



©WYLER AG

# MONITORING

# ÜBERWACHUNG

## LONG-TERM MONITORING OF DAMS, BRIDGES OR BUILDINGS

## LANGZEITÜBERWACHUNG VON TALSPERREN, BRÜCKEN ODER GEBÄUDEN

### Monitoring

In line with increasing requirements regarding safety, the necessity to monitor (temporarily or permanently) buildings, bridges, landslides, dams or tunnels is increasing as well. Thanks to their high accuracy and stability WYLER inclination sensors are very well suited for these tasks. In order to visualize changes of such objects, measuring data have not only to be acquired, but also to be transmitted, to be analyzed and to be presented.

### Monitoring

Parallel zu steigenden Anforderungen bezüglich Sicherheit steigt die Notwendigkeit Gebäude, Brücken, Hanglagen, Staudämme und Tunnels temporär oder permanent zu überwachen. Dank ihrer hohen Genauigkeit und Stabilität eignen sich WYLER Neigungssensoren hervorragend für diese Anwendungen. Damit Veränderungen an solchen Objekten ersichtlich werden, müssen die Daten nicht nur erfasst, sondern auch übertragen, analysiert und dargestellt werden können.

### Which system is best suited for my application?

For those cases where the focus is on data acquisition of inclination sensors only, with off-line data analysis, e.g. with EXCEL, very often a datalogger is perfectly suited. There are 2 dataloggers which are suited for monitoring projects:

- the DataLogger of WYLER AG, which is easy to use due to its simple parameterization
- the DataTaker®, a very flexible datalogger, since it is freely programmable. Consequently it requires a substantial programming effort for each project.

For more complex applications one of the many Geo-Monitoring Systems available on the market can be used. Many of these systems already have established interfaces to WYLER sensors or such interfaces can easily be programmed.

Such systems are very well suited for short- or long-term monitoring of objects when several parameters have to be automatically registered, analyzed and graphically visualized.

Discuss your monitoring task with your local WYLER representative to define the solution best suited for your task.

### Welches System ist für meine Anwendung geeignet?

Wenn die reine Datenerfassung von Neigungssensoren mit off-line Analyse, z.B. im Excel, im Zentrum steht, genügt sehr oft ein Datalogger. Wir empfehlen 2 Produkte für diese Anwendungen:

- Der DataLogger der WYLER AG, welcher sehr einfach anzuwenden ist, da dessen Parametrisierung sehr benutzerfreundlich strukturiert ist.
- Den DataTaker®; ein sehr flexibler Datalogger, da er frei progammierbar ist. Konsequenterweise ist der Programmieraufwand für jedes einzelne Projekt aber entsprechend grösser.

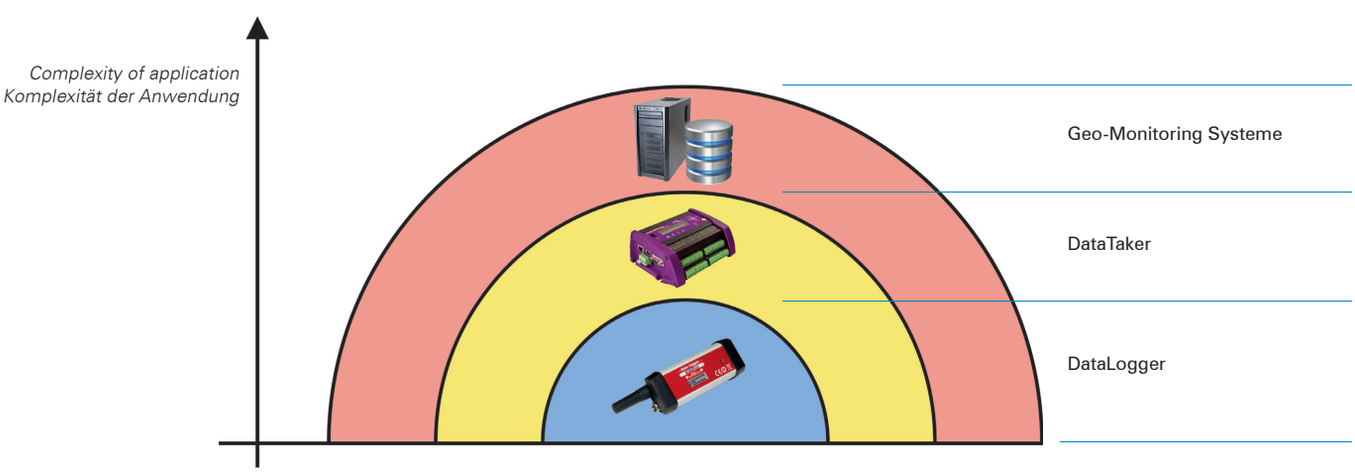
Für komplexere Anwendungen kann eines der vielen auf dem Markt erhältlichen Geo-Monitoring Systeme benutzt werden. Viele dieser Systeme haben bereits ein Interface für WYLER-Sensoren oder ein solches Interface kann leicht programmiert werden.

Diese Systeme eignen sich ausgezeichnet für die Kurz- oder Langzeitüberwachung von Objekten, wenn mehrere Parameter respektive Sensoren automatisch erfasst, analysiert und graphisch dargestellt werden müssen.

Besprechen Sie Ihre Monitoring-Aufgabe mit Ihrem WYLER-Vertreter, damit er Ihnen die für Sie optimale Lösung offerieren kann.

Depending on the complexity of the application, various data-acquisition systems are available

Je nach Komplexität der Anwendung stehen verschiedene Datenerfassungs-Systeme zur Verfügung






©WYLER AG

## MONITORING — ÜBERWACHUNG

| Features | Geo-Monitoring Systeme | DataTaker | DataLogger | Eigenschaften |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| **Sensors**<br>• ZEROTRONIC<br>• ZEROMATIC<br>• Analog sensors (temperature, water level, …)<br>• Geotechnical sensors<br>• Total stations | √ *)<br>√ *)<br>√<br><br>√<br>√ | √<br>√<br>√ | √ (max. 4)<br>√ (max. 2) | **Sensoren**<br>• ZEROTRONIC<br>• ZEROMATIC<br>• Analoge Sensoren (Temperatur, Wasserstand, …)<br>• Geodätische Sensoren<br>• Totalstationen |
| **Adaptation for individual project**<br>• simple parameterization<br>• complex parameterization (depending on complexity of project)<br>• Requires knowledge in programming | <br><br>√ | <br><br>√ | √ | **Anpassung an Projekt**<br>• einfache Parametrisierung<br>• aufwendige Parametrisierung (abhängig von der Komplexität des Projektes)<br>• setzt Programmierkenntnisse voraus |
| **Graphical display**<br>• Webbrowser<br>• Specific software with graphical display | √ | √ | √ | **Graphische Anzeige**<br>• Webbrowser<br>• Spezifische Software mit graphischen Display |
| **Connectivity**<br>• Internet (TCP/IP)<br>• Bluetooth<br>• GSM | √<br><br>√ Option | √<br><br>√ Option | √<br>√ | **Verbindungsmöglichkeiten**<br>• Internet (TCP/IP)<br>• Bluetooth<br>• GSM |
| **Alarms**<br>• e-mail<br>• Text-message / SMS | √<br>√ Option | √<br>√ Option | √ | **Alarmierung**<br>• e-mail<br>• Text-message / SMS |

*) depends on used system
abhängig vom verwendeten System



©WYLER AG

# MONITORING — DATA LOGGER — ÜBERWACHUNG

To meet the increasing demand for long-term monitoring, WYLER AG offers a data logger specifically adapted to WYLER instruments. High autonomy and integrated Bluetooth and GSM technology allows users to handle even complex monitoring tasks:

- Long-term monitoring of dams, bridges or buildings:
  - Continuous data collection of various WYLER sensors
  - These measuring values can then be sent once a day to the office via GSM
- Monitoring of correct inclination of objects:
  - Process-technology
  - Sluices
- Monitoring of machines:
  - Monitoring of machines running 24h a day
  - Monitoring of machines during commissioning
  - Measuring of errors on a machine

**Key features:**

- Low current consumption, allowing long-term monitoring
- SMS messages e.g. when surpassing alarm limits
- Wide temperature range from – 40 to + 85 °C
- Small and robust housing with IP 66
- The ZEROMATIC cannot be configured with the Datalogger itself. Either a BlueMETER or the configuration software provided with the ZEROMATIC has to be used.

**Possible configuration:**
Dam monitoring with data transmission via GSM

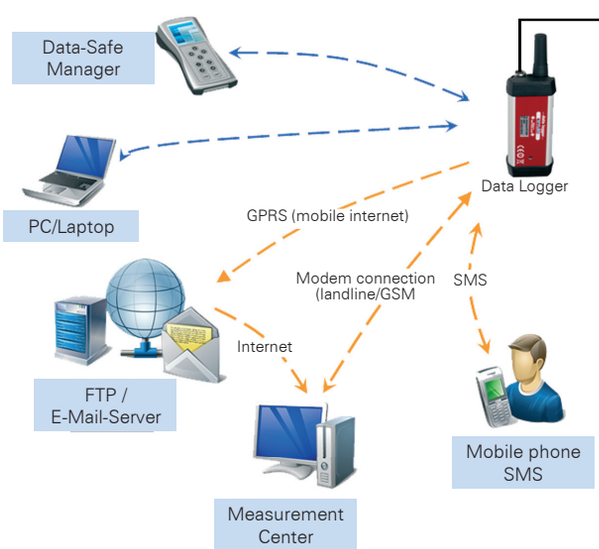
Um dem steigenden Bedarf nach Langzeitmessungen zu entsprechen, offeriert WYLER AG einen auf die WYLER-Messinstrumente optimal angepassten Datalogger. Dank hoher Autonomie und integrierter Bluetooth- und GSM-Technik können auch komplexe Überwachungsaufgaben gelöst werden:

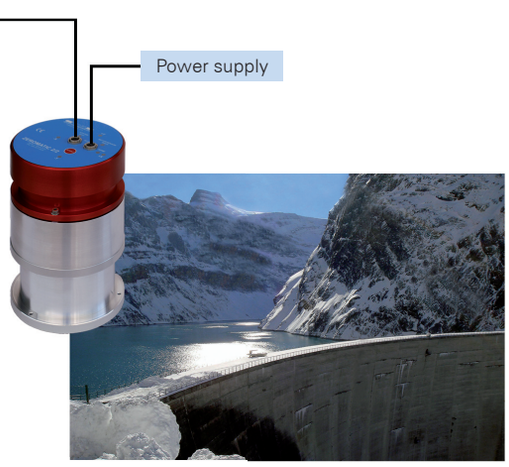
- Langzeitüberwachung an Staudämmen, Brücken oder Gebäuden:
  - Kontinuierliches Erfassen von Messwerten von verschiedenen WYLER-Sensoren
  - Diese Werte können z.B. einmal täglich über GSM ins Büro übertragen werden
- Überwachen von Objekten, deren korrekte Neigung sichergestellt sein muss
  - Prozesstechnik
  - Schleusen
- Überwachen von Maschinen
  - Überwachen von Maschinen, welche 24h pro Tag laufen
  - Überwachen von Maschinen während der Inbetriebnahme
  - Fehlererfassung an Maschinen

**Eigenschaften**

- Geringer Stromverbrauch; ideal für Langzeitmessungen
- Versand von SMS-Mitteilungen; z.B. bei Grenzwertüberschreitungen
- Grosser Temperaturbereich von – 40 bis + 85 °C
- Kleines und robustes Gehäuse mit IP 66
- Der ZEROMATIC kann mit dem Datalogger alleine nicht konfiguriert werden. Hierzu muss entweder ein BlueMETER oder die beim ZEROMATIC mitgelieferte Konfigurations-Software verwendet werden.

**Mögliche Konfiguration:**
Überwachung einer Staumauer mit Datenübermittlung über GSM



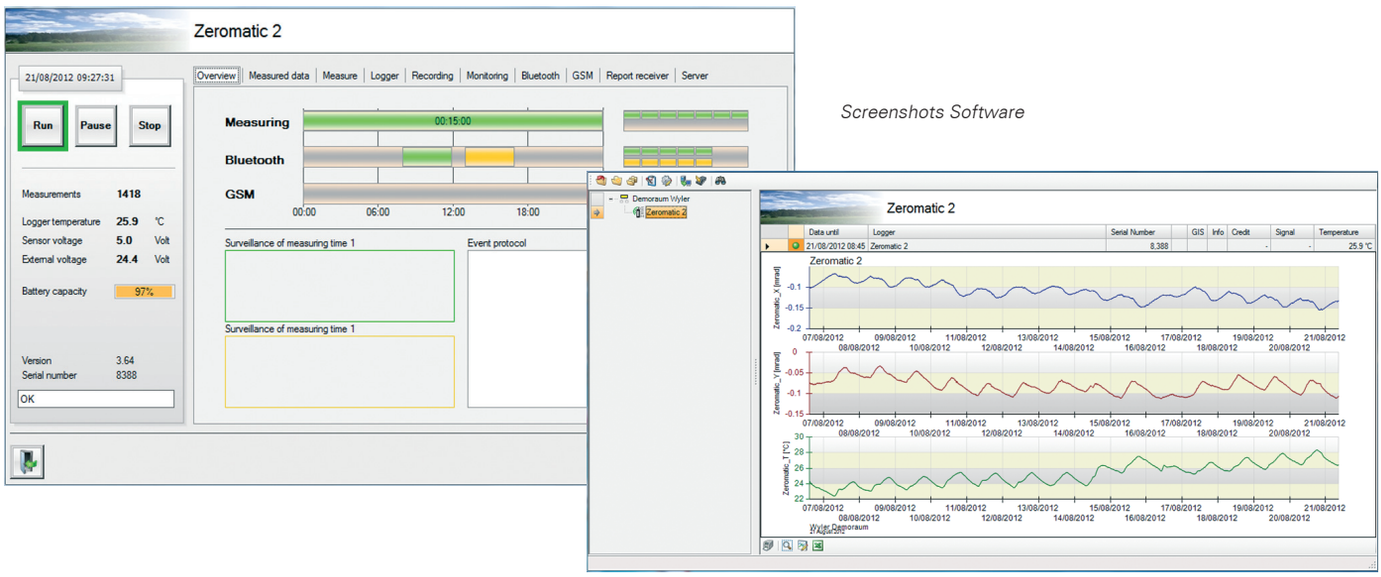

**Data analysis:**
The data logger is supplied with setup and analysis software, which allows an easy setting of all parameters for the data collection as well as the analysis of the data.

**Daten-Auswertung:**
Der Data Logger wird mit einer Setup- und Auswertesoftware geliefert, welche es ermöglicht, die verschiedenen Parameter für die Datenerfassung einfach und präzise einzustellen.



©WYLER AG

# MONITORING — DATA LOGGER — ÜBERWACHUNG




*Screenshots Software*

| Description | P/N<br>Art. Nr. | Beschreibung |
|---|---|---|
| Data Logger with integrated Bluetooth and GSM modul | **065-003-LOG-GSM** | Data Logger mit integriertem Bluetooth und GSM-Modul |
| Cable 3 m / Measuring instrument to Data Logger (Fig. 1) | **065-030-648-LOG** | Kabel 3 m lang / Messinstrument zu Data Logger (Fig. 1) |
| USB-Bluetooth-Connector (Fig. 2) | **065-003-003-USB-BT** | USB-Bluetooth-Connector (Fig. 2) |
| Battery pack 3,2 V / 2,9 Ah | **604-015-0002** | Battery pack 3,2 V / 2,9 Ah |
| GSM modem for PC (USB) | **065-003-003-GSM** | GSM-Modem für den PC (USB-Anschluss) |

**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Scope of supply**

- Data Logger, incl. battery 3,2 V and activation tool
- Setup- and Analysis- software
- Cable 3 m (Datalogger - sensor - power)
- Manual

**Lieferumfang:**

- Data Logger, inkl. Batterie 3,2 V und Aktivierungswerkzeug
- Setup- und Auswertesoftware
- Kabel 3 m (Datenlogger - Sensor - Speisung)
- Manual

| TECHNICAL DATA | WYLER DATA LOGGER | | TECHNISCHE DATEN |
|---|---|---|---|
| Memory | Max. 80'000 points | Max. 80'000 Werte | Datenspeicher |
| Measuring frequency | Max.: 1 Hz; Min: 1 measurement per day | Max.: 1 Hz; Min: 1 Messung pro Tag | Messintervall |
| Operating Temperature | Without / ohne GSM: - 40..+ 85 °C; | With / mit GSM: - 20..+ 70 °C | Betriebstemperatur |
| Dimensions | Ø x L : 39 x 103 / 139 mm | | Dimensionen |
| Weight | 160g | | Gewicht |
| GSM Module | Functions with SIM card<br>• PIN code has to be disabled<br>• Data transfer has to be enabled | Funktioniert mit SIM-Karte<br>• PIN muss ausgeschaltet sein<br>• Datentransfer muss freigeschaltet sein | GSM-Modul |
| Remote access via GSM | Up to 3 time slots per day can be defined | Bis zu 3 Zeitfenster können pro Tag definiert werden | Fernabfrage über GSM |
| Bluetooth | Up to 2 time slots per day can be defined | Bis zu 2 Zeitfenster können pro Tag definiert werden | Bluetooth |
| IP | 66 | | IP |



©WYLER AG

# MONITORING DATATAKER ÜBERWACHUNG

DataTaker® is a very flexible Datalogger, which, thanks to its customer specific programmability, can be used for a wide variety of applications.

Besides ZEROMATIC- and ZEROTRONIC-sensors, additional analog and digital sensors can be connected. Their measuring values can be read, mathematically treated and stored. These values can be read afterwards through a web-interface. In case of an alarm, messages can be transmitted either through e-mail and/or through SMS.

DataTaker® is produced by Thermo Fisher Scientific Australia Pty Ltd in Australia (www.datataker.com). It is not distributed by WYLER, but we provide support for simple applications with WYLER-sensors

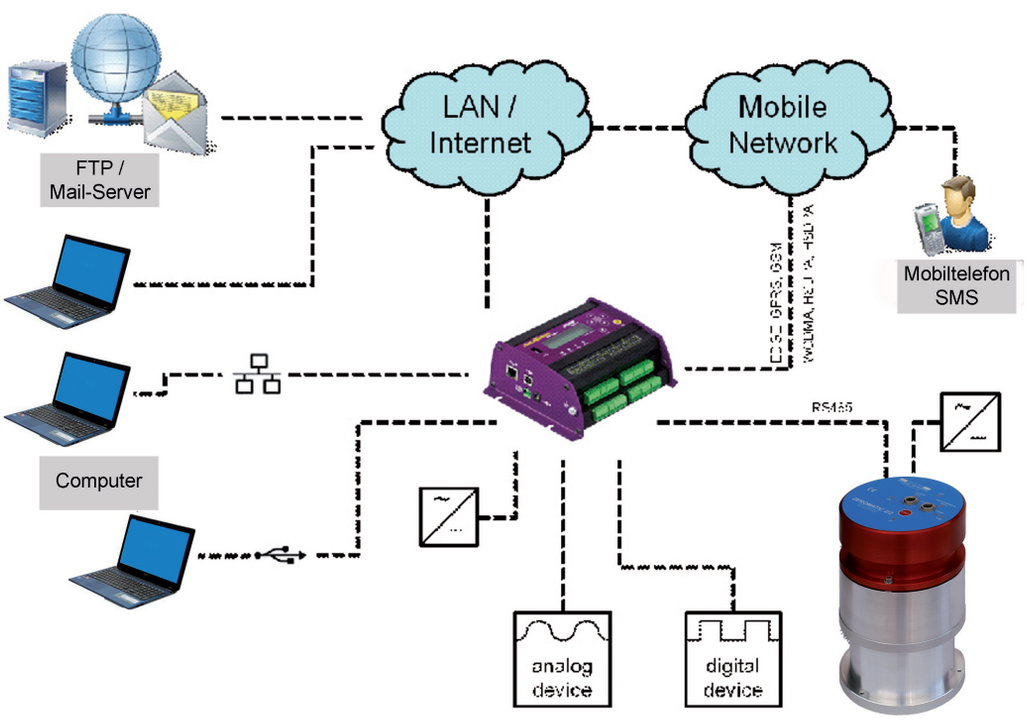
Der DataTaker® ist ein flexibler Datalogger, welcher dank seiner benutzerspezifischen Programmierbarkeit für vielfältige Aufgaben einsetzbar ist.

Neben ZEROMATIC- und ZEROTRONIC-Sensoren können weitere analoge und digitale Sensoren ausgelesen, deren Rohwerte verrechnet und gespeichert werden. Diese Daten können anschliessend via Webinterface ausgelesen werden.
Im Alarmfall kann eine Benachrichtigung via E-mail und/oder via SMS erfolgen.

Der DataTaker® der Firma Thermo Fisher Scientific Australia Pty Ltd in Australien (www.datataker.com) wird nicht von der WYLER AG vertrieben; wir können jedoch Unterstützung bieten für einfache Anwendungen mit WYLER-Sensoren.

Configuration:

Konfiguration:






©WYLER AG

## MONITORING — GEO-MONITORING SYSTEMS — ÜBERWACHUNG

For more complex applications one of the many **Geo-Monitoring Systems** available on the market can be used. Many of these systems already have established interfaces to WYLER sensors or their interfaces can easily be programmed.

Such systems are very well suited for short- or long-term monitoring of objects when several parameters like temperature, dilatation, inclination or others, have to be automatically registered, analyzed and graphically visualized. Typical objects are dams, bridges, buildings, tunnels or e.g. windmills. The collected data can then be analyzed and visualized either locally or remotely.

Discuss your monitoring task with your local WYLER representative to define the solution best suited for your task.

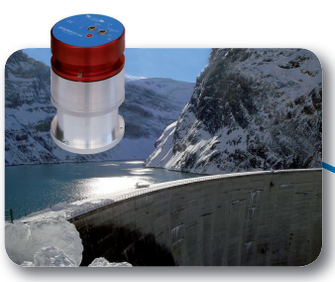
Für komplexere Anwendungen kann eines der vielen auf dem Markt erhältlichen Geo-Monitoring Systeme benutzt werden. Viele dieser Systeme haben bereits ein Interface für WYLER-Sensoren oder ein solches Interface kann leicht programmiert werden.

Diese Systeme eignen sich ausgezeichnet für die Kurz- oder Langzeitüberwachung von Objekten, wenn mehrere Parameter wie z.B. Temperatur, Ausdehnung, Neigung oder andere automatisch erfasst, analysiert und graphisch dargestellt werden müssen. Typische Objekte sind Staudämme, Brücken, Gebäude, Tunnels oder z.B. Windenergieanlagen. Die erfassten Daten können entweder lokal oder dezentral analysiert und graphisch dargestellt werden.

Besprechen Sie Ihre Monitoring-Aufgabe mit Ihrem WYLER-Vertreter, damit er Ihnen die für Sie optimale Lösung offerieren kann.

Bridges / Brücken

Windenergy / Windenergie

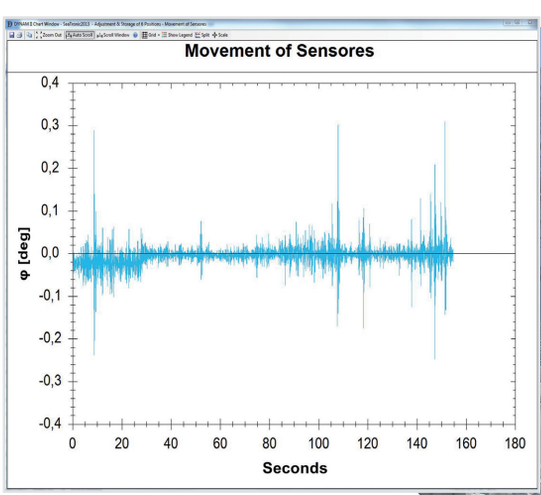


Dams / Staudämme

Sluices / Schleusen

Railroad tracks / Eisenbahnschienen

Tunnels / Tunnel



Webbased illustration of monitoring instruments

Webbasierte Darstellung der Überwachungs-Messgeräte



©WYLER AG