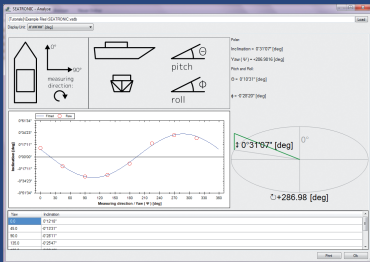


WYLER

HANDBUCH ZEROTRONIC-SENSOREN



WYLER AG
INCLINATION MEASURING SYSTEMS
NEIGUNGSMESSSYSTEME

Im Holderli 13, CH - 8405 WINTERTHUR (Switzerland)
Tel. +41 (0) 52 233 66 66 Fax +41 (0) 52 233 20 53
E-Mail: wyler@wylerag.com Web: www.wylerag.com



INHALTSVERZEICHNIS

Thema	Seite
1. DER ZEROTRONIC-SENSOR, DER AUFBAU UND DAS DIGITALE MESSPRINZIP	7
1.1. FUNKTIONSPRINZIP DES ZEROTRONIC-SENSORS	7
1.2. ZEROTRONIC-SENSOREN / ZWEI AUSFÜHRUNGEN TYP 3 UND TYP C	7
1.3. ZEROTRONIC 3	9
1.4. ZEROTRONIC C	9
1.5. DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN DER ZEROTRONIC-SENSOREN	9
1.6. KALIBRIERUNG DIGITALER SYSTEME	10
1.7. SCHOCK / VIBRATIONEN	10
1.8. NULLPUNKT- UND LANGZEITSTABILITÄT	10
1.9. STANDARD-KONFIGURATIONEN MIT ZEROTRONIC-SENSOREN	11
2. KURZBESCHREIBUNG DER AUSWERTUNG DER MESSRESULTATE	13
2.1. WYBUS MODULE	13
2.1.1. WYBUS-ENTWICKLUNGS-KIT	13
2.1.2. WYLERCHART	13
2.2. AUSWERTUNG MIT DEM LEVELMETER 2000	15
2.3. AUSWERTUNG MIT DEM BLUEMETER SIGMA	15
2.4. AUSWERTUNG IN KOMBINATION MIT DER SOFTWARE WYLERDYNAM	16
3. ADRESSIERUNG DER SENSOREN, MESSUNGEN MIT DEM LEVELMETER 2000	17
3.1. LEVELMETER 2000	17
3.2. BLUEMETER SIGMA	19
3.3. ÄNDERUNG DER SENSOR-ADRESSEN	18
3.4. KALIBRIERUNG DER ZEROTRONIC-SENSOREN	19
4. INTERFACES ZEROTRONIC-SENSOREN ZU PC/LAPTOP	20
ANHANG	21
A TYPISCHE ANWENDUNGEN MIT ZEROTRONIC SENSOREN	21
B SPEZIFIKATIONEN DER ZEROTRONIC-SENSOREN	22
B1 ZEROTRONIC 3	22
B2 ZEROTRONIC C	23
B3 SPEZIFIKATIONEN DER ZEROTRONIC- SENSOREN IM DETAIL	24
B3.1 ALLGEMEINES	24
B3.2 PIN-BELEGUNG ZEROTRONIC SENSOR	24
B3.3 ABSOLUT MAXIMUM RATINGS †	25
B3.4 DC CHARACTERISTICS ZEROTRONIC-SENSOR	25
B3.5 RS485-INTERFACE	25
B4 RS485 MESSAGES HOST <<<- ->>> ZEROTRONIC	26
C SPEZIFIKATIONEN DES TRANSCEIVERS T/C IM DETAIL	29
C1 ALLGEMEINES	29
C2 PIN-BELEGUNG DES TRANSCEIVERS T/C	30
C3 ABSOLUTMAXIMUM RATINGS	31
C4 DC CHARACTERISTICS	31
C5 RS232 INTERFACE	31
C6 CONFIGURATION WITH WYLER NETWORK ... RS485	32
C7 CONFIGURATION WITH WYLER NETWORK ... RS232	32
C8 SAMPLE ANGLE READOUT FLOWCHART (RS232)	32
C9 CONFIGURATION WITH WYLER NETWORK AND WITH "WYLERDYNAM"	33

D	SPEZIFIKATIONEN MULTITC / EINLEITUNG	34		
	D1	BESCHREIBUNG DES INTERFACES MULTITC	34	
	D2	ALLGEMEINES	34	
	D3	Mögliche Konfiguration mit einem MultiTC (Beispiel mit ZEROTRONIC-Sensoren)	35	
	D4	PIN-Belegung / MultiTC	35	
	D5	ABSOLUTMAXIMUM RATINGS †	36	
	D6	DC CHARACTERISTICS	36	
	D7	RS232 INTERFACE	36	
E	SPEZIFIKATIONEN BLUETC	37		
	E1	BLUETC MIT FUNKMODUL IM DETAIL	37	
		E1.1	ALLGEMEINES	37
		E1.2	ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN AM BLUETC	37
	E2	INBETRIEBNAHME DES BLUETC	38	
		E2.1	GRUPPIERUNG VON GERÄTEN ZU EINER MESSGRUPPE MIT DER FUNKTION „JOIN“ IM FUNKBETRIEB	39
		E2.1.1	ABLAUF / VERFAHREN „JOIN“ IM FUNKBETRIEB	39
		E2.2	HERAUSLÖSEN EINES GERÄTES AUS EINER MESSGRUPPE MIT DER FUNKTION „LEAVE“ IM FUNKBETRIEB	40
		E2.2.1	ABLAUF / VERFAHREN „LEAVE“	40
	E3	WIEDERINBETRIEBNAHME EINER MESSGRUPPE	40	
	E4	MÖGLICHE KONFIGURATIONEN MIT DEM BLUETC	41	
	E5	DER BLUETC IM ÜBERBLICK	41	
		E5.1	FUNKTIONEN AM BLUETC / MENÜSTRUKTUR	42
		E5.2	BEDIENUNG DES BLUETC / BESCHREIBUNG DER EINZELNEN TASTEN	43
		E5.3	PIN-BELEGUNG DES BLUETC	44
		E5.4	TECHNISCHE DATEN DES INTERFACES BLUETC	44
		D5.5	ABMESSUNGEN BLUETC	45
F	LAGERUNG DER SENSOREN	46		
G	REPARATUR VON MESSGERÄTEN	46		

Aenderungen / Modifications:

Datum / Date	Geändert durch Modified by	Beschreibung der Änderung Description of modifications
10.1.2003	HEH	Index neu
2.4.2003	HEH	Reparatur von Messgeräten
15.9.2003	HEH	Lagerung der Sensoren neu / Aufwärmphase neu
15.4.2004	HEH	Diverse Anpassungen und Ergänzungen
18.1.2007	HEH	Komplette Überarbeitung, Ergänzung mit BlueTC
11.9.2009	HEH	Spezifikationen des Sensors ZEROTRONIC angepasst
17.12.2009	HEH	Komplette Überarbeitung
20.2.2010	HEH	Spezifikationen überarbeitet
18.5.2015	HEH	New: ZEROTRONIC-Sensoren mit MultiTC
22.1.2016	MG	Sample angle readout flowchart corrected
7.3.2018	MG	BlueTC neue Konfiguration und neues Design, Software wylerCHART

INDEX

Stichwort	Abschnitt	Seite
A		
ADRESSIERUNG DER SENSOREN, MESSUNGEN MIT DEM LEVELMETER 2000	3	17
ANHANG		21
ANWENDUNGEN FÜR DEN ZEROTRONIC 3	1.3	9
ANWENDUNGEN FÜR DEN ZEROTRONIC C	1.4	9
ANWENDUNGEN MIT ZEROTRONIC SENSOREN	A	21
AUFBAU UND DAS DIGITALE MESSPRINZIP	1	7
AUSFÜHRUNGEN TYP 3 UND TYP C	1.2	7
AUSWERTUNG DER MESSRESULTATE	2	13
B		
BLUEMETER SIGMA	2.3	15
BLUEMETER SIGMA	3.2	19
BLUEMETER SIGMA	3.2	19
BLUETC	E	37
BLUETC / ABMESSUNGEN BLUETC	E5.5	45
BLUETC / INBETRIEBNAHME DES BLUETC	E2	38
BLUETC / TECHNISCHE DATEN DES INTERFACES BLUETC	E5.4	44
BLUETC / WIEDERINBETRIEBNAHME EINER MESSGRUPPE	E3	40
C		
CONFIGURATION WITH WYLER NETWORK ... RS485	C6	32
D		
DATENTRANSFER-FORMAT	B2	27
DYNAM / AUSWERTUNG IN KOMBINATION MIT DER SOFTWARE WYLERDYNAM	2.4	16
DYNAM / WYLERDYNAM	C9	33
DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN DER ZEROTRONIC-SENSOREN	1.5	9
E		
EXPRESS REPARATUR SERVICE, ERS	G	46
F		
FAMILIE DER DIGITALEN SENSOREN ZEROTRONIC	1.1	7
H		
HTR (HIGH TEMPERATURE RANGE) KALIBRIERUNG	1.6	10
I/J		
INTERFACES ZEROTRONIC-SENSOREN ZU PC/LAPTOP	4	20
JOIN / ABLAUF / VERFAHREN „JOIN“ IM FUNKBETRIEB / BLUETC	E2.1.1	39
K		
KALIBRIERUNG DIGITALER SYSTEME	1.6	10
KONFIGURATIONEN MIT DEM BLUETC	E4	41
L		
WYLERCHART	2.1.2	13
LAGERUNG DER SENSOREN	F	46
LANGZEIT- UND NULLPUNKTSTABILITÄT	1.8	10
LEAVE / ABLAUF / VERFAHREN „LEAVE“ IM FUNKBETRIEB / BLUETC	E2.2	40
LEVELMETER 2000	2.2	15
LEVELMETER 2000	3.1	17
M / N		
NULLPUNKT- UND LANGZEITSTABILITÄT	1.8	10
P		
PIN-BELEGUNG / MULTITC	D4	35
PIN-BELEGUNG DES BLUETC	E5.3	44
PIN-BELEGUNG DES TRANSCEIVERS T/C	C2	30
Q / R		
REPARATUR VON MESSGERÄTEN	G	46
S		

SCHOCK / VIBRATIONEN	1.7	10
SENSORADRESSEN ÄNDERN	3.1.3	18
SENSORADRESSEN ÄNDERN	3.2.3	20
SPEZIFIKATIONEN BLUETC	E	37
SPEZIFIKATIONEN DER ZEROTRONIC-SENSOREN IM ÜBERBLICK	B	22
SPEZIFIKATIONEN DES TRANSCEIVERS T/C IM DETAIL	C	29
SPEZIFIKATIONEN MULTITC	D	34
SPEZIFIKATIONEN ZEROTRONIC 3	B1	22
SPEZIFIKATIONEN ZEROTRONIC C	B2	23
STANDARD TEMPERATUR-KALIBRIERUNG	1.6	10
STANDARD-KONFIGURATIONEN MIT ZEROTRONIC-SENSOREN	1.9	11
T		
TRANSCEIVERS T/C	C	29
U		
UNTERSCHIEDE IN DEN EIGENSCHAFTEN DER BEIDEN SENSOR-TYPEN TYP 3 UND TYP C	1.2	7
V		
VIBRATIONEN / SCHOCK	1.7	10
W		
WyBus MODULE	2.1	13
WyBus-ENTWICKLUNGS-KIT	2.1.1	13
Z		
ZEROTRONIC 3	1.2	7
ZEROTRONIC C	1.2	7
ZEROTRONIC-SENSOREN / ZWEI AUSFÜHRUNGEN TYP 3 UND TYP C	1.2	7

1. DER ZEROTRONIC-SENSOR, DER AUFBAU UND DAS DIGITALE MESSPRINZIP

1.1 DIE FAMILIE DER DIGITALEN SENSOREN ZEROTRONIC

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 Temperatur Stabilität zu genügen.

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

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
- Synchroner Messwertaufnahme mehrerer Sensoren
- Unempfindlich gegen Schockwirkungen
- Unempfindlich gegen elektromagnetische Felder

1.2 ZEROTRONIC-SENSOREN / ZWEI AUSFÜHRUNGEN TYP 3 UND TYP C

Innerhalb der ZEROTRONIC Familie stehen **2 Sensor-Typen** zur Verfügung, welche leicht unterschiedliche physikalische Eigenschaften aufweisen:

ZEROTRONIC 3 ZEROTRONIC C

Gemeinsame Eigenschaften der beiden Sensor-Typen:

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

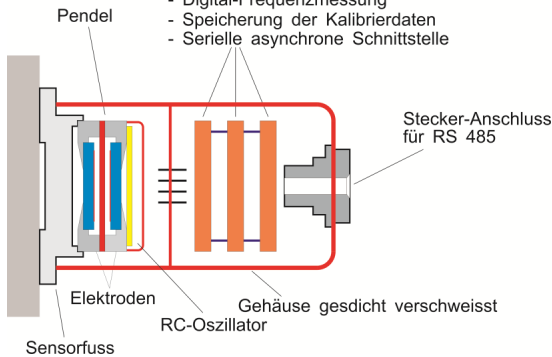
Unterschiede in den Eigenschaften der beiden Sensor-Typen:

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



Die Option für einen analogen Output ist nur beim ZEROTRONIC 3 vorhanden.

- Spannungsstabilisation mit Level-Shifter
- Digital-Frequenzmessung
- Speicherung der Kalibrierdaten
- Serielle asynchrone Schnittstelle



MESSBEREICHE:

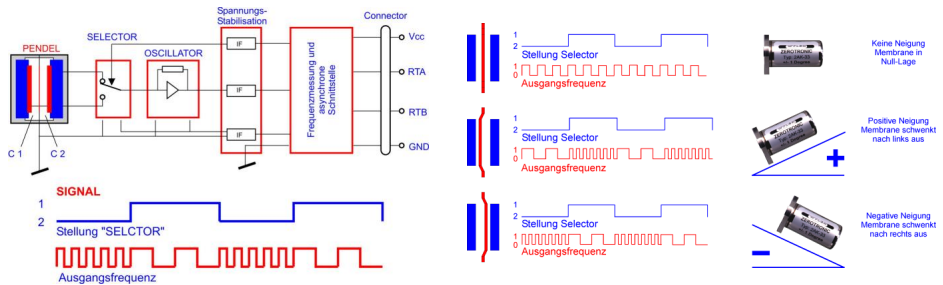
Die ZEROTRONIC-Sensoren sind in sechs verschiedenen Grundversionen hinsichtlich Messbereich verfügbar:

- **ZEROTRONIC 3**
Messbereich $\pm 0.5^\circ$
- **ZEROTRONIC 3**
Messbereich $\pm 1^\circ$
- **ZEROTRONIC 3**
Messbereich $\pm 10^\circ$
- **ZEROTRONIC 3**
Messbereich $\pm 30^\circ$
- **ZEROTRONIC C**
Messbereich $\pm 10^\circ$
- **ZEROTRONIC C**
Messbereich $\pm 30^\circ$
- **ZEROTRONIC C**
Messbereich $\pm 45^\circ$
- **ZEROTRONIC C**
Messbereich $\pm 60^\circ$

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 Frequenz-Unterschiede 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.



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

1.3 ZEROTRONIC 3

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

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

1.4 ZEROTRONIC C

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

Einige typische Anwendungen für den ZEROTRONIC C

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

1.5 DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN DER ZEROTRONIC-SENSOREN

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 Randbedingungen 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 Hafengewässer 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 (Coriolis-Beschleunigung ist zu gross).
- Neigungsmessungen an einem Schiff auf hoher See (Beschleunigungen durch Seegang sind zu hoch).

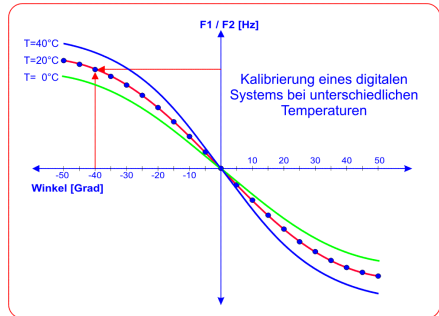
1.6 KALIBRIERUNG DIGITALER SYSTEME

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

Es stehen zwei verschiedene Temperatur-Kalibrierungen zur Auswahl:

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

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



Anmerkung:

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

1.7 SCHOCK / VIBRATIONEN

Dank der Konstruktion sowie der kompakten Bauweise (minimale Masse) ist die Messeinheit gegen Schockeinwirkungen und Vibrationen weitgehend unempfindlich. Die Pendelkammer ist so ausgelegt, dass bei grösseren Auslenkungen durch Schläge oder Vibrationen keine bleibenden Deformationen der Pendeleinheit entstehen

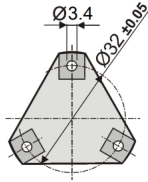
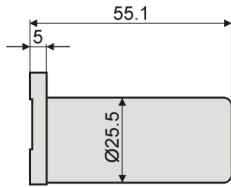
- Wegbegrenzung horizontal: $\pm 0,3\text{mm}$
- Wegbegrenzung radial: $\pm 0,2\text{mm}$

1.8 NULLPUNKT- UND LANGZEITSTABILITÄT

Aufgrund der nachfolgend aufgeführten Faktoren kann eine ausgezeichnete Nullpunkt- und Langzeitstabilität garantiert werden:

- Symmetrische Bauweise
- Das Pendel weist im Nullpunkt praktisch keine Eigenspannungen auf
- Die beiden Kondensatoren haben im Nullpunkt die gleiche Kapazität
- Die Umformung in Frequenzen erfolgt durch einen einzigen RC-Oszillator
- Die Widerstände sind symmetrisch geschaltet
- Sämtliche messtechnisch relevanten Teile sind aus demselben Material
- Metallische Verbindungen in Laser-Schweisstechnik, somit minimale und punktuelle Erwärmung des Sensors und des Sensorgehäuses bei der Herstellung

Daher haben nur noch allfällige Symmetriefehler, hervorgerufen durch unterschiedliche Temperaturen, Alterung der einzelnen Elemente und Temperaturgradienten einen Einfluss auf die Nullpunktstabilität. Die Temperaturstabilität lässt sich durch die Kalibrierung der Sensoren bei unterschiedlichen Temperaturen massiv verbessern. Die aktuelle Temperatur des Sensors wird bei der Messzelle gemessen. Das System interpoliert die Kalibrierwerte zwischen den beiden am nächsten zur aktuellen Temperatur liegenden Kalibrierkurven und schickt dann diesen Wert zur Auswerteeinheit



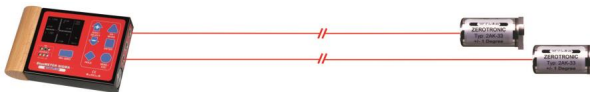
1.9 STANDARD-KONFIGURATIONEN MIT ZEROTRONIC-SENSOREN

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 Handbuch zur Verfügung.



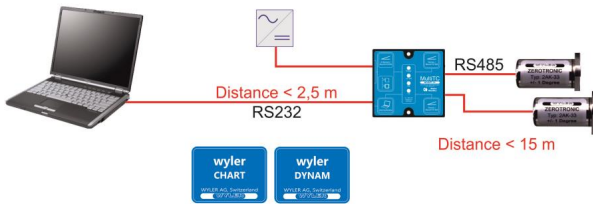
ZEROTRONIC-Sensoren direkt an ein LEVELMETER 2000 angeschlossen.

Datenübertragung über Kabel.



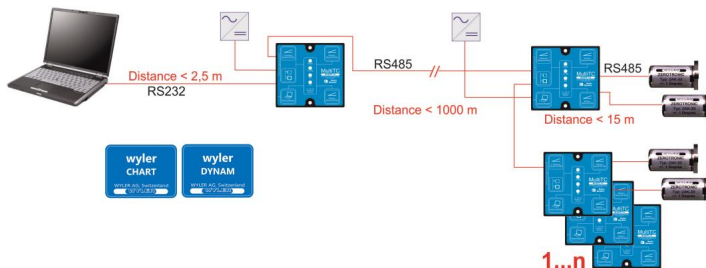
ZEROTRONIC-Sensoren direkt an ein BlueMETER SIGMA angeschlossen.

Datenübertragung über Kabel.



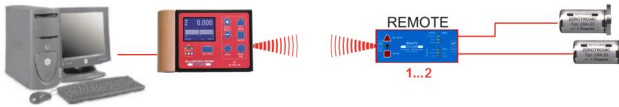
ZEROTRONIC-Sensoren über einen oder mehrere MultiTC mit Bus RS485 und PC/Laptop verbunden.

Auswertung der Messresultate mittels wylерCHART oder wylерDYNAM. Fremdspannung über MultiTC.



Datenübertragung über Kabel.

Datenübermittlung über Funk

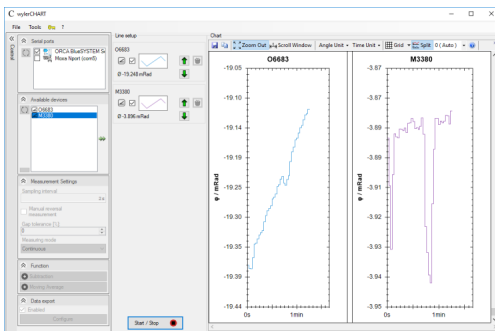


ZEROTRONIC-Sensoren via BlueMETER SIGMA und BlueTCs verbunden. Der BlueTC dient als Interface für die Datenübermittlung über Funk.

Maximal 2 BlueTC können verwendet werden.

Pro BlueTC können maximal 2 Sensoren angeschlossen werden. Insgesamt kann das System 4 Adressen verwalten.

Auswertung der Messresultate mittels wylerCHART.



2. KURZBESCHREIBUNG DER AUSWERTUNG DER MESSRESULTATE

Wichtig:

Vor jeder Messung sollte der ZEROTRONIC Sensor aus Qualitätsgründen, bzw. zur Vermeidung eines sogenannten Einschalt drifts während **15 Minuten** eingeschaltet sein (Aufwärmphase).

2.1 WYBUS MODULE

2.1.1 WYBUS-ENTWICKLUNGS-KIT

Für Kunden, welche eine **eigene Auswerte-Software für WYLER-Geräte** entwickeln möchten, stellt WYLER AG ein WyBus-Entwicklungs-Kit mit selbsterklärenden Beispielen zur Verfügung. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Beispiele ist ein WyBus-Kern (ein .dll File), welches die Kommunikation mit den WYLER-Sensoren standardisiert und vereinfacht. Dieses File stellt folgende Funktionalitäten zur Verfügung:

1. COM Schnittstellen Verwaltung

- Namentliche Auflistung der COM-Schnittstellen
- Selektion der zu verwendenden COM-Schnittstellen

2. Geräte und Sensor-Verwaltung

- Namentliche Auflistung der Geräte und Sensoren
- Selektion der zu messenden Sensoren mit deren Namen

3. Einlesen der Messwerte

- Einstellen der Messparameter
- Welche Messgeschwindigkeit
- Welche Messwerte sollen gemessen werden (Winkel, Temperatur)
- Einlesen der Messwerte im Hintergrund
- Abholen der im Hintergrund gemessenen Messwerte zu einem beliebigen Zeitpunkt

Die Programm-Beispiele sind aktuell für folgende Programmier-Umgebungen verfügbar:

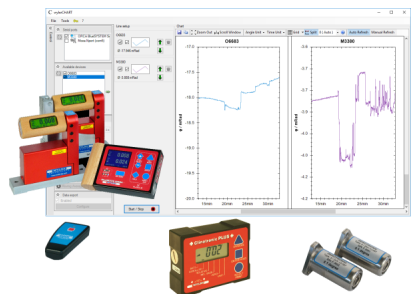
- C#
- Beispiele für andere Plattformen können auf Verlangen erstellt werden.

WYLER AG liefert dieses WyBus-Entwicklungs-Kit **kostenlos** an WYLER Kunden

2.1.2 WYLERCHART

Die Software wylerCHART ist eine einfach zu bedienende Software zur Anzeige der Messwerte von Neigungsmessgeräten und –Sensoren der Firma WYLER AG. Das Herzstück ist das WyBus-Modul. Dieses stellt die Kommunikation zwischen den Neigungsmessgeräten und –Sensoren und der Benutzeroberfläche von wylerCHART sicher.

Die Messresultate können in eine Textdatei im csv-Format übertragen und weiter verarbeitet werden.



Voraussetzungen für die Installation der Software „wylerCHART“:

- Windows 7, Windows 8 oder Windows 10
- Mind. 100 MB freier Festplattenspeicher

Es können bis zu **10 WYLER-Neigungsmessgeräte oder –Sensoren** in der Software „wylerCHART“ eingelesen werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, ein gleitender Mittelwert anzuzeigen oder die Differenz der Messwerte von jeweils 2 unterschiedlichen Neigungsmessgeräten oder –Sensoren darzustellen.

2.2 AUSWERTUNG MIT DEM LEVELMETER 2000

Das LEVELMETER 2000 wurde als intelligentes Anzeige- und Servicegerät, gemeinsam mit der digitalen Messgeräte-Reihe ZEROTRONIC, durch die Firma WYLER AG in CH-Winterthur entwickelt. Neben der ausgezeichneten Messgenauigkeit zeichnet sich das neue Mess-System dadurch aus, dass die Mess-Signale in digitaler Form erfasst und deshalb über grosse Distanzen ohne Einbusse der Messgenauigkeit übermittelt werden können. Mit dem LEVELMETER 2000 können sämtliche Sensoren und Messgeräte der ZEROTRONIC-Familie betrieben werden.

Das LEVELMETER 2000 kann eingesetzt werden:

- als Anzeige- und Servicegerät (Handterminal) für einfache Anwendungen.
- als "Service-Gerät" in einem Netzwerk.
- als Interface von den Messgeräten (RS485) zu einem PC oder Laptop (RS232).

Nicht kompatibel mit Geräten der BlueSYSTEM-Familie!



Adressierung der Sensoren mit dem LEVELMETER 2000: siehe Abschnitt 3.

2.3 AUSWERTUNG MIT DEM BLUEMETER SIGMA

Das BlueMETER SIGMA wurde durch die Firma WYLER AG in CH-Winterthur als intelligentes Anzeigegerät für die elektronischen Neigungsmesser BlueLEVEL und ZEROTRONIC-Sensoren entwickelt. Neben der ausgezeichneten Messgenauigkeit zeichnen sich die Messgeräte BlueLEVEL und die ZEROTRONIC-Sensoren dadurch aus, dass die Messsignale in digitaler Form erfasst und deshalb über grosse Distanzen ohne Einbusse der Messgenauigkeit übermittelt werden können.

Das BlueMETER SIGMA dient als

- Anzeigegerät
- Interface zwischen Messgerät und PC

Am BlueMETER SIGMA können Parameter wie

- Masseinheiten
- Sensoranschluss (Port)
- Filter-Einstellung
- Relative Basislänge, usw.

eingestellt und geändert werden.



Über eine RS 232-Schnittstelle ist es möglich, die Messwerte an einen Drucker, einen PC/LAPTOP oder ein anderes Ausgabegerät sowie an die WYLER-Messprogramme wylerCHART, wylerDYNAM und wylerSPEC weiterzuleiten. Mit dem Programm wylerINSERT können einzelne Messwerte direkt in ein anderes Programm wie zum Beispiel Excel eingefügt werden.

Wichtigste Eigenschaften des BlueMETER SIGMA:

- Ansprechendes Design in einem Aluminium-Gehäuse
- Funk mit Bluetooth® wireless technology. Nur ein weltweit anerkannter STANDARD
- Grosse LCD-Anzeige
- Erkennung der Geräteadresse der angeschlossenen Messgeräte im Display
- Betrieb mit handelsüblichen 1.5 V - Batterien, Typ „C“
- CE kompatibel

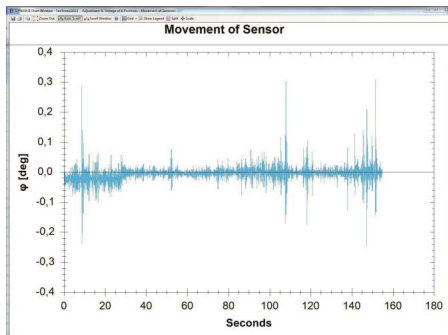
Das BlueMETER SIGMA bietet die Möglichkeit, Messwerte einzelner Sensoren bzw. Messgeräte oder aber die Differenz der Messwerte zweier Sensoren bzw. Messgeräte anzuzeigen.

Folgende Einstellungen sind grundsätzlich möglich:

- Messung eines von mehreren Geräten angeschlossen an Port „A“
- Messung eines von mehreren Geräten angeschlossen an Port „B“
- Differenzmessung zwischen 2 Geräten, die an Port „A“ bzw. an Port „B“ angeschlossen sind
- Gleichzeitige Anzeige von zwei Messgeräten, die je an Port „A“ bzw. an Port „B“ angeschlossen sind

2.4 AUSWERTUNG IN KOMBINATION MIT DER SOFTWARE WYLERDYNAM

Die Software wylerDYNAM wurde durch die Firma WYLER speziell für die ZEROTRONIC-Sensoren auf der Plattform MICROSOFT WINDOWS entwickelt und dient zur Berechnung und grafischen Darstellung von Neigungen, Profilen, usw. von statischen und bewegten Objekten. Die Software wylerDYNAM ist eine der Komponenten der digitalen Messgeräte-Reihe "ZEROTRONIC". Die unterschiedlichsten Parameter wie Messgeschwindigkeit, Filter-Typen, usw. sowie die grafische Darstellung auf dem Bildschirm können durch den Anwender über das PANEL den spezifischen Anforderungen der Messung individuell angepasst werden.



Die Sensoren können in Verbindung mit der Mess-Software wylerDYNAM für komplexeste Neigungsmessungen verwendet werden. Der modulare Aufbau des Systems erlaubt die vielfältigsten Applikationen, wie z.B.

- Neigungsmessungen auf unruhigen Unterlagen
- Langzeitüberwachungsaufgaben mit Datenerfassung und -transfer von Maschinen und Bauobjekten
- Neigungsmessungen während der Fahrt
- usw.

3. ADRESSIERUNG DER SENSOREN, MESSUNGEN MIT DEM BLUEMETER SIGMA

3.1 LEVELMETER 2000

3.1.1 BESCHREIBUNG DES LEVELMETER 2000

Das LEVELMETER 2000 wurde durch die Firma WYLER AG in CH-Winterthur als intelligentes Anzeige- und Messgerät, gemeinsam mit der digitalen Messgeräte-Reihe ZEROTRONIC, sowie als Anzeigeeinstrument für die elektronischen Neigungsmesser MINILEVEL und LEVELTRONIC „NT“ mit digitaler Messeinheit, entwickelt. Neben der ausgezeichneten Messgenauigkeit zeichnen sich die Messgeräte ZEROTRONIC und MINILEVEL und LEVELTRONIC „NT“, dadurch aus, dass die Messsignale in digitaler Form erfasst und deshalb über grosse Distanzen ohne Einbusse der Messgenauigkeit übermittelt werden können.

Mit dem LEVELMETER 2000 können sämtliche Sensoren und Geräte der ZEROTRONIC-Familie sowie die Messgeräte MINILEVEL und LEVELTRONIC „NT“ betrieben werden.



Das LEVELMETER 2000 dient als

- Anzeigegerät
- Als Interface zwischen Messgerät und PC
- Servicegerät zur Kalibrierung (nur Sensoren ZEROTRONIC) und Adressierung der angeschlossenen Sensoren / Messgeräte

Am LEVELMETER 2000 können Parameter wie

- Masseinheit
- Geräteadresse / Sensoranschluss (Port)
- Filter-Einstellung
- Relative Basislänge usw.

eingestellt und geändert werden.

Das LEVELMETER 2000 kann für alle WYLER-Messgeräte (Ausnahme: BlueLEVEL und BlueLEVEL BASIC) mit digitaler Messeinheit eingesetzt werden. Sämtliche relevanten Daten wie

- Kalibrierdaten
- Geräteadressen
- Nullpunkt usw.

sind in den jeweiligen Sensoren, bzw. Messgeräten abgespeichert. Über eine RS 232 - Schnittstelle ist es möglich, die Messwerte an einen PC/LAPTOP oder ein anderes Ausgabegerät sowie an das WYLER-Messprogramm LEVELSOFT weiterzuleiten.

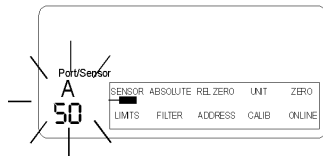
3.1.2 SENSOR / MESSGERÄT ANWÄHLEN

Das LEVELMETER 2000 bietet die Möglichkeit, Messwerte einzelner Sensoren, bzw. Messgeräte oder aber die Differenz der Messwerte zweier Sensoren, bzw. Messgeräte anzuzeigen. Bei der Differenzmessung müssen die beiden Sensoren, bzw. Messgeräte an die beiden Ports (Eingänge) „A“ und „B“ angeschlossen werden. Die Differenzmessung zweier Geräte, die am gleichen Port angeschlossen sind, ist nicht möglich.

Folgende Einstellungen sind grundsätzlich möglich:

- Messung eines von mehreren Geräten angeschlossen an Port „A“
- Messung eines von mehreren Geräten angeschlossen an Port „B“
- Differenzmessung zwischen 2 Geräten, die an Port „A“, bzw. an Port „B“ angeschlossen sind

Zur Einstellung des Messmodus und der Geräteadresse drücken Sie die Taste **▲ ON/MODE**, bis der Auswahlzeiger die Position **SENSOR** erreicht. Die angewählte Funktion muss mit **■ ENTER** bestätigt werden. Mit der Taste **▲/▼ ZERO/SELECT "+/-"** können nun die vier Möglichkeiten "Port A", "Port B", "Port A-B" und „Port A B“ eingestellt werden. Mit der Taste **■ ENTER** wird der gewählte PORT (A / B / A-B / A B) selektiert. Unmittelbar anschliessend sucht das LEVELMETER 2000 den selektierten Port nach allen angeschlossenen Sensoren, bzw. deren Adressen ab. Bis maximal 255 Sensoren werden eingelesen und die Adresse des ersten Sensors erscheint im Fenster „Adresse Sensor“ blinkend. Während dem Such- und Einlesevorgang beginnt der Rahmen des Fensters „Adresse Sensor“ unter dem selektierten Port zu kreisen.



Sind mehrere Sensoren angeschlossen, können diese mit der Taste **▲/▼ ZERO/SELECT** angewählt werden. Mit **■ ENTER** kann nun der selektierte Sensor (Adresse) aktiviert werden. Wird die Differenz, oder die alternierende Anzeige von zwei Sensoren, die an Port A und B angeschlossen sind, gemessen, so wiederholt sich der Vorgang für Port B.

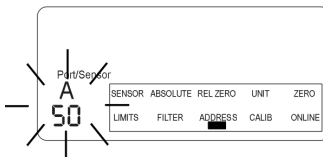
Unmittelbar im Anschluss an die Bestätigung der selektierten Sensoren mit **■ ENTER** beginnt die eigentliche Messung.

3.1.3 ÄNDERUNG DER SENSOR-ADRESSEN

Der Sensor, dessen Adresse geändert werden soll, muss als einziges Gerät an Port A oder B angeschlossen werden.

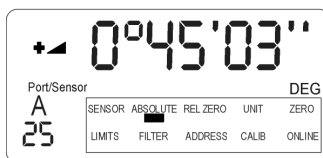
Drücken Sie nun die Taste **▲ ON/MODE** mehrmals, bis der Auswahlzeiger die Position **ADDRESS** erreicht. Bestätigen Sie die angewählte Position mit **■ ENTER**.

Ist wie oben beschrieben, nur ein Sensor angeschlossen, so erscheinen die entsprechende Adresse und der Port, an dem der Sensor angeschlossen ist, blinkend



Hinweis: Sind mehrere Sensoren angeschlossen, erscheint die Fehlermeldung **ERROR 5 „Mehr als ein Sensor angeschlossen“**

Mit der Taste **▲/▼ ZERO/SELECT** kann nun die neue Adresse eingestellt werden. Mit **■ ENTER** kann die neue Adresse im Sensor abgespeichert werden. Konnte die Adressänderung erfolgreich abgeschlossen werden, so beginnt unmittelbar danach die Messung mit der neuen Adresse.



Zerotronc **Sensoradressen** können zwischen können zwischen 1 und 254 festgelegt werden.

Adressen von Messinstrumenten (Minilevel NT, Leveltronic NT) sind nur zwischen 1 und 32 zulässig. Die Adresse 255 ist als Serviceadresse festgelegt und sollte nicht verwendet werden.

Einschränkung bei Datenübermittlung per **Funk**:

Es können nur die Sensoren / Messgeräte mit den **Adressen 1 ... 8** angewählt werden.

Folgende **Fehlermeldungen** sind möglich:

- | | |
|----------------|---|
| ERROR 4 | Es konnte keine Sensor-Adresse gefunden werden |
| ERROR 5 | Mehr als ein Sensor angeschlossen |
| ERROR 6 | Adress-Änderung konnte nicht wunschgemäss durchgeführt werden |

3.2 BLUEMETER SIGMA

3.2.1 BESCHREIBUNG DES BLUEMETER SIGMA

Das neue BlueMETER SIGMA wurde als Nachfolger, bzw. Ersatz für die beiden Anzeigergeräte LEVELMETER 2000 und BlueMETER entwickelt. Mit dem BlueMETER SIGMA können die Messdaten über Kabel oder über Funk auf einen Laptop/PC übertragen werden. Das BlueMETER SIGMA ist mit WyBUS kompatibel. Somit kann eine Vielzahl von Messgeräten und Sensoren wie

- die Messgeräte der BlueSYSTEM-Reihe
- ZEROTRONIC-Sensoren
- ZEROMATIC 2/1 und 2/2
- MINILEVEL NT
- LEVELTRONIC NT

eingelassen werden.



Das BlueMETER SIGMA dient als

- Anzeigergerät
- Interface zu einem PC/Laptop

Am BlueMETER SIGMA können diverse Parameter wie

- Masseinheit
 - Messmodus
 - Relative Basislänge
- usw.

eingestellt und geändert werden.

3.2.2 SENSOR / MESSGERÄT ANWÄHLEN

Das BLUEMETER SIGMA bietet die Möglichkeit, Messwerte einzelner Sensoren, bzw. Messgeräte oder aber die Differenz der Messwerte zweier Sensoren, bzw. Messgeräte anzuzeigen. Bei der Differenzmessung müssen die beiden Sensoren, bzw. Messgeräte an die beiden Ports (Eingänge) „A“ und „B“ angeschlossen werden. Die Differenzmessung zweier Geräte, die am gleichen Port angeschlossen sind, ist nicht möglich.

Folgende Einstellungen sind grundsätzlich möglich:

- Messung eines von mehreren Geräten angeschlossen an Port „A“
- Messung eines von mehreren Geräten angeschlossen an Port „B“
- Differenzmessung zwischen 2 Geräten, die an Port „A“, bzw. an Port „B“ angeschlossen sind

Hinweis:

Mit einem LEVELMETER 2000 kann nur eine Kurve (bei der zur Kalibrierung anstehenden Temperatur) kalibriert werden.

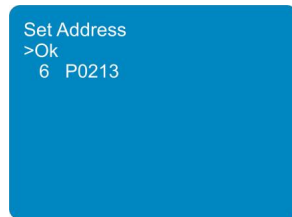
3.2.3 ÄNDERUNG DER SENSOR-ADRESSEN

Der Sensor, dessen Adresse geändert werden soll, muss als einziges Gerät an Port A oder B angeschlossen werden.

Drücken Sie nun die Taste **▲ ON/MODE**, damit das Menü erscheint. Mit der Taste **⬆ ZERO/SELECT** wählen Sie den Menüpunkt „Options“ und bestätigen diesen mit **■ ENTER**. Im Untermenü „Options“ wählen Sie mit der Taste **⬆ ZERO/SELECT** den Menüpunkt „Auto Adress“ an. Mit der Taste **⬆ ZERO/SELECT** muss die Einstellung auf „OFF“ gestellt werden. Auf dem Display erscheint nun wieder die Anzeige des Messwertes.



Über die Tasten **▲ ON/MODE** und **⬆ ZERO/SELECT** wählen Sie im Untermenü den Punkt „Set Address“ an. Mit der Taste **⬆ ZERO/SELECT** kann nun die gewünschte Adresse eingestellt und mit **■ ENTER** bestätigt werden.

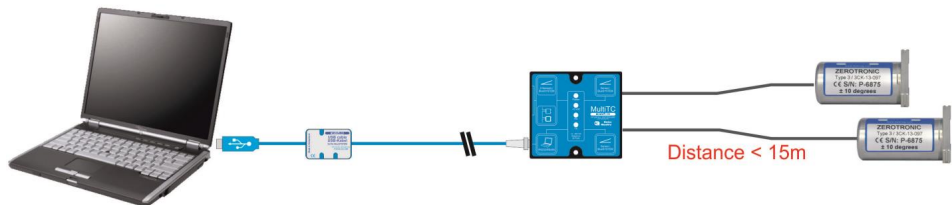


Die Adresse des Sensors ist nun geändert. Die Seriennummer, in unserem Beispiel P0213, bleibt erhalten.



4. INTERFACES ZEROTRONIC-SENSOREN ZU PC/LAPTOP

ANZEIGE DER MESSWERTE AN EINEM PC / LAPTOP, VERBUNDEN ÜBER EINEN MULTITC (TRANSCIVER/CONVERTER) MIT ENTSPRECHENDER MESS-SOFTWARE



ZEROTRONIC Sensoren über einen MultiTC (Transceiver/Converter) an PC oder Laptop angeschlossen. Auswertung der Messresultate mittels **wylerCHART**. Fremdspannung über externes Speisegerät.

Distanz PC –MultiTC < 2.5 m / Distanz MultiTC - Sensoren < 15 ... max. 20 m

ANHANG

A TYPISCHE ANWENDUNGEN MIT ZEROTRONIC SENSOREN

Einige typische Anwendungen für Zerotronic-Sensoren und -netzwerke:

- **Präzisions-Neigungsmessungen auf unruhigen Messobjekten wie**
 - Werkzeugmaschinen im Betrieb
 - Messungen auf Schiffen und Seeplattformen

- **Langzeit-Überwachungen mit Datenerfassung und -transfer**
 - Gebäude
 - Baugruben
 - Brücken
 - Staudämme
 - Tunnels
 - Hochregallager
 - Vermessung von Radaranlagen und -stationen
 - Neigungsmessung während der Fahrt
 - Ausmessung von Strassen- und Tunnelprofilen in Längsrichtung, usw.

- **Kalibrierungen**
 - Grundkalibrierung von Roboter-Anlagen
 - Ausrichtung von Radaranlagen und -stationen

- **Verschiedenes**
 - Ausrichtung von Druckmaschinen
 - Vermessung von Flugzeugfahrwerken und Flügelprofilen
 - Vermessung von Fahrzeugen, z.B. Einstellungen der Fahrgestelle und Anpressflügel an Rennwagen der Formel 1

B SPEZIFIKATIONEN DER ZEROTRONIC-SENSOREN

B1 ZEROTRONIC 3

TECHNICAL SPECIFICATIONS	ZEROTRONIC 3				TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN
Measuring range	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 10^\circ$	$\pm 30^\circ$	Messbereich
Limits of error within 24 hours ($T_A = 20^\circ\text{C}$)					Fehlergrenze innerhalb von 24 Stunden ($T_A = 20^\circ\text{C}$)
• 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 ($T_A = 20^\circ\text{C}$)					Fehlergrenze innerhalb von 6 Monaten ($T_A = 20^\circ\text{C}$)
• 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 ($\varnothing 10^\circ\text{C}$) ($-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$)					Temperaturkoeffizient / °C ($\varnothing 10^\circ\text{C}$) ($-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$)
• 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 $T_A < 10^\circ\text{C}$ or $T_A > 30^\circ\text{C}$	+ 2 arcsec	+ 3 arcsec	+ 6 arcsec	+ 6.5 arcsec	• Sockelbetrag, wenn $T_A < 10^\circ\text{C}$ or $T_A > 30^\circ\text{C}$
Resolution ($T_A = 20^\circ\text{C}$)	/ arcsec	/ arcsec	/ arcsec	/ arcsec	Auflösung ($T_A = 20^\circ\text{C}$)
sampling time: 0.1 sec 1 value moving average over 10 values	0.738 0.360	0.900 0.360	7.20 1.80	21.6 6.48	Abtastdauer: 0.1 sec 1 Wert gleitender Mittelwert über 10 Werte
sampling time: 1 sec 1 value moving average over 10 values	0.360 0.180	0.360 0.180	1.80 0.72	6.48 3.24	Abtastdauer: 1 sec 1 Wert gleitender Mittelwert über 10 Werte
sampling time: 8 sec 1 value moving average over 10 values	0.126 0.108	0.216 0.216	0.72 0.72	3.24 3.24	Abtastdauer: 8 sec 1 Wert 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	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 10^\circ$	$\pm 30^\circ$	Messbereich
Temperature error / °C ($\varnothing 10^\circ\text{C}$) ($-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$)					Temperaturkoeffizient / °C ($\varnothing 10^\circ\text{C}$) ($-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$)
• 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 $T_A < 10^\circ\text{C}$ or $T_A > 30^\circ\text{C}$	+ 2 arcsec	+ 3 arcsec	+ 6 arcsec	+ 6.5 arcsec	• Sockelbetrag, wenn $T_A < 10^\circ\text{C}$ or $T_A > 30^\circ\text{C}$
All other values as ZEROTRONIC 3				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 = Mesowert (hauptsächlich auf Verstärkung bezogen) T_A = Umgebungstemperatur

B2 ZEROTRONIC C

TECHNICAL SPECIFICATIONS	ZEROTRONIC C				TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN
Measuring range	±10°	±30°	±45°	±60°	Messbereich
Limits of error within 24 hours ($T_A = 20^\circ\text{C}$) • ZERO-POINT (Drift)	0.015% M_E = 5.4 arcsec	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 ($T_A = 20^\circ\text{C}$) • NULLPUNKT (Drift)
Limits of error within 6 months ($T_A = 20^\circ\text{C}$) • 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 ($T_A = 20^\circ\text{C}$) • 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 ($\varnothing 10^\circ\text{C}$) ($-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$) • 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 ($\varnothing 10^\circ\text{C}$) ($-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$) • NULLPUNKT (Drift)
• GAIN	0.015% M_W	0.020% M_W	0.025% M_W	0.030% M_W	• VERSTÄRKUNG
• Base value, if $T_A < 10^\circ\text{C}$ or $T_A > 30^\circ\text{C}$	+ 6.5 arcsec	+ 7 arcsec	+ 11 arcsec	+ 14 arcsec	• Sockelbetrag, wenn $T_A < 10^\circ\text{C}$ or $T_A > 30^\circ\text{C}$
Resolution ($T_A = 20^\circ\text{C}$)	/ arcsec	/ arcsec	/ arcsec	/ arcsec	Auflösung ($T_A = 20^\circ\text{C}$)
sampling time: 0.1 sec 1 value moving average over 10 values	18.0 7.2	23.8 7.6	29.2 8.1	54.0 10.8	Abtastdauer: 0.1 sec 1 Wert gleitender Mittelwert über 10 Werte
sampling time: 1 sec 1 value moving average over 10 values	5.4 2.2	6.5 3.2	8.1 3.2	8.6 4.3	Abtastdauer: 1 sec 1 Wert gleitender Mittelwert über 10 Werte
sampling time: 8 sec 1 value moving average over 10 values	2.9 2.9	3.2 3.2	4.9 3.2	6.5 4.3	Abtastdauer: 8 sec 1 Wert gleitender Mittelwert über 10 Werte
Repetition is included in Resolution					Wiederholbarkeit ist in Auflösung enthalten

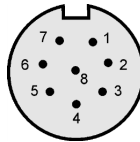
TECHNICAL SPECIFICATIONS	ZEROTRONIC C HTR (High Temperature Range)				TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN
Measuring range	±10°	±30°	±45°	±60°	Messbereich
Temperature error / °C ($\varnothing 10^\circ\text{C}$) ($-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$) • ZERO-POINT (Drift)	0.0022% M_E = 0.792 arcsec	0.001% M_E = 1.08 arcsec	0.001% M_E = 1.62 arcsec	0.0008% M_E = 1.728 arcsec	Temperaturkoeffizient / °C ($\varnothing 10^\circ\text{C}$) ($-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$) • NULLPUNKT (Drift)
• GAIN	0.003% M_W	0.004% M_W	0.005% M_W	0.006% M_W	• VERSTÄRKUNG
• Base value, if $T_A < 10^\circ\text{C}$ or $T_A > 30^\circ\text{C}$	+ 6.5 arcsec	+ 7 arcsec	+ 11 arcsec	+ 14 arcsec	• Sockelbetrag, wenn $T_A < 10^\circ\text{C}$ or $T_A > 30^\circ\text{C}$
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 = Mesowert (hauptsächlich auf Verstärkung bezogen) T_A = Umgebungstemperatur

B3 SPEZIFIKATIONEN DER ZEROTRONIC-SENSOREN IM DETAIL

B3.1 ALLGEMEINES

- RS485 Bus-Interface
- Automatic baudrate detection 4'800 .. 115'200 baud
- 32 Sensors on the same RS485 bus
- Optional **analog** output (dazu passende 4...20mA Stromschnittstelle bei WYLER erhältlich)

B3.2 PIN-BELEGUNG ZEROTRONIC SENSOR



Pin Number	Pin Name	Pin Type	Pin Function
1			
2	VSS	Input/Output	Ground
3	VDD	Input	Regulated Power 5V DC
4	RTA	Input/Output	RS485-Line A
5	RTB	Input/Output	RS485-Line B
6	PWM*	Output	PWM-Signal (0.1 x (VDD-VSS) ⇔ - Fullscale) (0.9 x (VDD-VSS) ⇔ + Fullscale)
7	RTS	Output O.C.	Request to send
8			

* gilt nur für ZEROTRONIC 3

B3.3 ABSOLUT MAXIMUM RATINGS †

- Supply Voltage V_{DD} with respect to V_{SS} 0V to + 7V
- Input Voltage ENA, ENB and RTS with respect to V_{SS} - 0.5V to V_{DD} + 0.5V
- Input Voltage RTA and RTB with respect to V_{SS} - 14V to + 14V
- Ambient temperature under bias - 55°C to + 95°C
- Storage temperature - 55°C to + 95°C

† **Notice:** Stresses above those listed under „Maximum Ratings“ may cause permanent damage to the device!

B3.4 DC CHARACTERISTICS ZEROTRONIC-SENSOR

Operation Conditions: V_{DD} = 5V ±10%, -40°C ≤ TA ≤ 85°C

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Conditions
Supply voltages and currents						
• Supply Voltage Type 3	V _{DD}	3.6	5.0	5.5	V	
• Supply Voltage Type C	V _{DD}	4.5	5.0	5.5	V	
Supply Current	I _{DD}		13.0	20	mA	I _{OD} = 0
Encoder inputs ENA & ENB						
• Input Low Voltage	V _{IL}	0.8			V	0V ≤ V _{IN} ≤ V _{DD}
• Input High Voltage	V _{IH}			2.4	V	
• Input Current	I _{IN}	- 0.5		0.5	mA	
RTS output (OpenCollector)						
• Output Low Voltage	V _{OL}			0.4	V	I _{OL} = - 20 mA
• Output High Voltage	V _{OH}			V _{DD} + 0.5	V	
RS485 parameter RTA & RTB Common Mode Input Voltage	V _{CM}	- 7		12	V	
Receiver Input Hysteresis	V _{TH}		70		mV	V _{CM} = 0V
Receiver Input Resistance	R _{IN}	12			kΩ	- 7V ≤ V _{CM} ≤ + 12V
Differential Driver Output Voltage	V _{OD}	1.5		V _{DD}	V	R = 27Ω
Driver Output Current	I _{OD}	55			mA	

B3.5 RS485-INTERFACE

Parameter	Value
• Databit	7
• Stopbit	2
• Parity	None
• Baurate	4800 to 115200 Baud

B4 RS485 MESSAGES HOST <<< -- >>> ZEROTRONIC

Verwendeter Zeichensatz

- ASCII Zahlen ,0' .. ,9'
- ASCII Buchstaben ,A' .. ,F'
- ASCII Sonderzeichen ,~'
- ASCII Steuerzeichen <CR>

Verwendete Abfrageart

- Messgerät gibt von sich aus keine spontanen Meldungen aus.
- Messgerät sendet nur nach dem Empfang einer Anfrage (Command) eine Antwort (Response) aus.
- Sowohl für die Anfragen als auch für die Antworten wird das gleiche Datentransfer-Format verwendet .

Zeitlicher Ablauf des Datenaustausches

- Eine Anfrage kann mit maximaler Geschwindigkeit oder auch mit grossen Zeitintervallen zwischen den einzelnen Zeichen zum Messgerät gesendet werden.
- Sofort nach dem Empfang einer für das Messgerät bestimmten Anfrage beginnt das Messgerät mit dem Senden der Antwort.
- Das Open Drain Signal RTS (Request To Send) wird dabei für die Dauer der Antwortübermittlung auf GND gezogen.

ADRESSIERUNG

Die RS485 - "Adress" kann mit maximaler Geschwindigkeit oder auch mit grossen Zeitintervallen zwischen den einzelnen Zeichen zum Messgerät gesendet werden. Unabhängig von der eingestellten RS485-Adresse kann jeder ZEROTRONIC-Sensor mit der RS485-Adresse 255 angesprochen werden.

Quersummenberechnung / Ckecksum (WYLER AG)

Beispiele von z.B. Anfragen::

~~~~~011D00000000F<CR> (Anfrage zur Auslesung des Winkelwert von Sensor mit Adresse 1)

~~~~~021D0000000010<CR> (Anfrage zur Auslesung des Winkelwert von Sensor mit Adresse 2)

Bemerkung: Die beiden letzten Charakter entsprechen der Quersumme / Checksum

Die Quersumme / Checksum ist die Summe der 12 Charakter, welche nach den '~' Charakter folgen.

Dabei ist zu beachten, dass nicht die ASCII Werte zusammengezählt werden, sondern die Werte, welche durch die Zeichen dargestellt werden.

Beispiel: ~~~~~051D0000000013<CR> Quersumme der 12 Charakter nach den '~' = 19 (dezimal)
19 dividiert durch 16 = 1; Rest 3 => Quersumme 13 (hexadezimal)

z.B. Das ASCII Zeichen 'B' stellt den Wert 11 dar und wird demnach mit 11 zur Checksum dazugezählt.

| Decimal Value | ASCII Value |
|---------------|-------------|
| 0 | ,0' |
| 1 | ,1' |
| 2 | ,2' |
| 3 | ,3' |
| 4 | ,4' |
| 5 | ,5' |
| 6 | ,6' |
| 7 | ,7' |

| Decimal Value | ASCII Value |
|---------------|-------------|
| 8 | ,8' |
| 9 | ,9' |
| 10 | ,A' |
| 11 | ,B' |
| 12 | ,C' |
| 13 | ,D' |
| 14 | ,E' |
| 15 | ,F' |

UMRECHNUNGSTABELLE FÜR BINÄRZAHLEN

| DECIMAL | BINARY | HEXADEC. |
|---------|--------|----------|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 10 | 2 |
| 3 | 11 | 3 |
| 4 | 100 | 4 |
| 5 | 101 | 5 |
| 6 | 110 | 6 |
| 7 | 111 | 7 |
| 8 | 1000 | 8 |
| 9 | 1001 | 9 |
| 10 | 1010 | A |
| 11 | 1011 | B |

| DECIMAL | BINARY | HEXADEC. |
|---------|--------|----------|
| 12 | 1100 | C |
| 13 | 1101 | D |
| 14 | 1110 | E |
| 15 | 1111 | F |
| 16 | 10000 | 10 |
| 17 | 10001 | 11 |
| 18 | 10010 | 12 |
| 19 | 10011 | 13 |
| 20 | 10100 | 14 |
| 21 | 10101 | 15 |
| 22 | 10110 | 16 |
| 23 | 10111 | 17 |

Verwendetes Datentransfer-Format

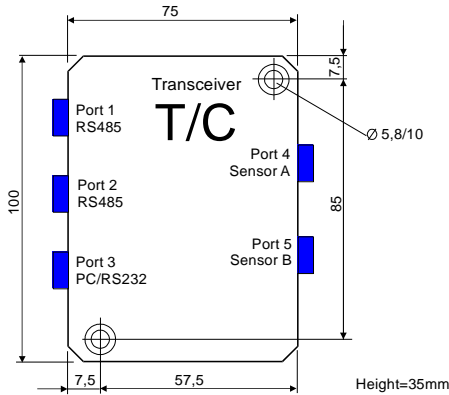
| | |
|----------|--|
| Header | ASCII '~' (Anfang der Anfrage oder Antwort. Automatische Baudratenerkennung)
ASCII '~' (mindestens 4 dieser Zeichen sollten gesendet werden)
ASCII '~'
ASCII '~' |
| Address | ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[7..4] ⇒ + (Sensor Ziel oder Quellen Adresse)
ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[3..0] ⇒ +
ASCII ',1' ⇒ + |
| Opcode | ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[3..0] ⇒ + (Anfrage Nr oder Antwort Status) |
| Data | ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[31..28] ⇒ + (Anfrage oder Antwort Daten)
ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[27..24] ⇒ +
ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[23..20] ⇒ +
ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[19..16] ⇒ +
ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[15..12] ⇒ +
ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[11..8] ⇒ +
ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[7..4] ⇒ +
ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[3..0] ⇒ + |
| Checksum | ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[7..4] ⇐ (Prüfsumme zur Datensicherung)
ASCII '0' .. '9' , 'A' .. , 'F' Bit[3..0] |
| Trailer | ASCII <CR> (Ende der Anfrage oder Antwort) |

FOR ZEROTRONIC SENSORS

| 1..6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|----------------|--|------|-------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|--|
| ----- | ASCII-Characters '0'...'9' und 'A' bis 'F' ⇔ Nibble Values 0..15 | | | | | | | | | | | | | | <CR> |
| HEADER | RS485 Address | | Sub Address | Op code | Data | | | | | | | | Checksum | | Trailer |
| | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 | 3210 |
| | dddd | dddd | dddd | dddd | dddd | dddd | dddd | dddd | dddd | dddd | dddd | dddd | cccc | cccc | d=Data
c[7..0] =
Checksum of
data nibbles |
| | aaaa | aaaa | ssss | | | | | | | | | | | | a[7..0] = RS485-Address
s=[3..0] = Sub-Address |
| ReadID | HOST to ZEROTRONIC | | | 0001 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | |
| | ZEROTRONIC to HOST | | | 0000 | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### |
| WriteGateTime | HOST to ZEROTRONIC | | | 1010 | 0000 | 0000 | 0011 | 1010 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | t[11..0] = Time [ms] |
| | ZEROTRONIC to HOST | | | 0000 | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### |
| Write Synchron | HOST to ZEROTRONIC | | | 1001 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | |
| | ZEROTRONIC to HOST | | | 0000 | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### | #### |
| ReadAngle(*) | HOST to ZEROTRONIC | | | 1101 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | |
| | ZEROTRONIC to HOST | | | 0000 | ssss | iiii | ffff | ffff | ffff | ffff | ffff | ffff | ffff | ffff | ffff |

Remarks: (#) = undefined / don't care

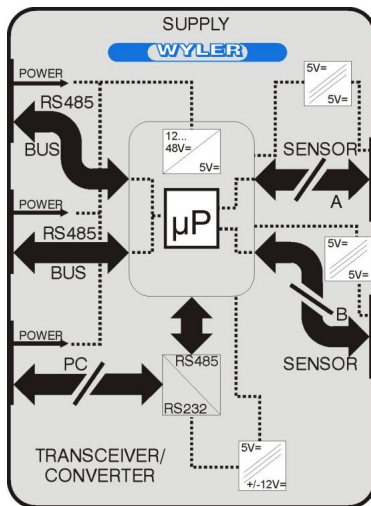
C SPEZIFIKATIONEN DES TRANSCEIVERS T/C IM DETAIL
C1 ALLGEMEINES



- Automatic baudrate detection 4'800 .. 57'600 baud
- Port 1 (RS485) and Port 2(RS485): RS485 Interface for up to 32 Sensors
- Port 3 (PC/RS232): RS232 Bus-Interface
- Port 4 (Sensor A) and Port 5 (Sensor B): RS485 Interface for up to 5 Sensors each
- Ports 3 / 4 / 5 are electrically isolated Interfaces

Distances:

- Port 1 and Port 2 to Sensors: max. 15 Meters
- Port 485 to next T/C (Bus): max. 1200 Meters
- Port 4 and Port 5 to Sensors: max. 15 Meters
- Port 3 to PC: max. 2.5 Meters



Remarks:

/// means: galvanic isolation

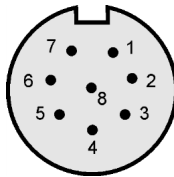
All 5 connectors are Binder Serie 712, 8 pol female

| Colour of LED | Light characteristic | Function |
|---------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Yellow | Continous | Ready, powered, no communication |
| Yellow | Intermittent 2 sec | Hardware error (internal or cable) |
| Green | Continous, to short intervals | Communication successful |
| red | Continous, to short intervals | Contact with PC, no answer on BUS |

Remarks:

LED of all TC's, which are not directly connected to RS232 line (PC), change status at a speed not noticeable. In this case the LED shines yellow

C2 PIN-BELEGUNG DES TRANSCEIVERS T/C



PIN-ASSIGNMENT PORT 1 AND PORT 2

| Pin Number | Pin Name | Pin Type | Pin Function |
|------------|----------|--------------|-----------------------|
| 1 | VPP | Input/Output | Unregulated Power |
| 2 | VSS | Input/Output | Ground |
| 3 | VDD | Input/Output | Regulated Power 5V DC |
| 4 | RTA | Input/Output | RS485-Line A |
| 5 | RTB | Input/Output | RS485-Line B |
| 6 | - | - | - |
| 7 | - | - | - |
| 8 | - | - | - |

PIN-ASSIGNMENT PORT 3

| Pin Number | Pin Name | Pin Type | Pin Function |
|------------|----------|--------------|-------------------|
| 1 | VPP | Input/Output | Unregulated Power |
| 2 | VSS | Input/Output | Ground |
| 3 | TD | Output | RS232-Line TD |
| 4 | - | - | - |
| 5 | RD | Input | RS232-Line RD |
| 6 | - | - | - |
| 7 | Ground | Input/Output | RS232-Line Ground |
| 8 | - | - | - |

PIN-ASSIGNMENT PORT 4 AND PORT 5

| Pin Number | Pin Name | Pin Type | Pin Function |
|------------|----------|--------------|-----------------------|
| 1 | - | - | - |
| 2 | VSS | Input/Output | Ground |
| 3 | VDD | Output | Regulated Power 5V DC |
| 4 | RTA | Input/Output | RS485-Line A |
| 5 | RTB | Input/Output | RS485-Line B |
| 6 | - | - | - |
| 7 | RTS | Input | Request to send |
| 8 | - | - | - |

C3 ABSOLUTEMAXIMUM RATINGS †

- Unregulated Supply Voltage V_{PP} with respect to V_{SS} **0V to + 60V**
- Supply Voltage V_{DD} with respect to V_{SS} **0V to + 7V**
- Input Voltage ENA, ENB and RTS with respect to V_{SS} **- 0.5V to V_{DD} + 0.5V**
- Input Voltage RTA and RTB with respect to V_{SS} **- 14V to + 14V**
- Ambient temperature under bias **- 55°C to + 95°C**
- Storage temperature **- 55°C to + 95°C**

† Notice:

Stresses above those listed under „Maximum Ratings“ may cause permanent damage to the device!

C4 DC CHARACTERISTICS

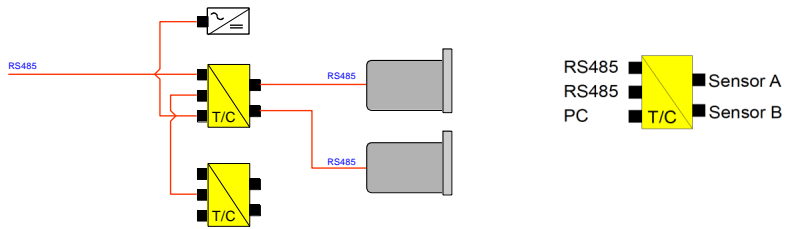
Operation Conditions: $4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$, $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$

| Characteristic | Symbol | Min | Typ | Max | Unit | Conditions |
|--------------------------------------|----------------------|------|------------------------|----------|----------------|--|
| Supply voltages and currents | | | | | | |
| • Unregulated Supply Voltage | V_{PP} | 10.0 | | 56.0 | V | $I_{DD} = 0$
$V_{PP} = 0.0V$ $I_{PP} = 0$ |
| • Regulated Supply Voltage | V_{DD} | 4.5 | | 5.5 | V | |
| • Supply Current | I_{PP}
I_{DD} | | 160.0
60.0
100.0 | | MA
MA
MA | $V_{PP} = 10.0V$ $I_{DD} = 0$
$V_{PP} = 24.0V$ $I_{DD} = 0$
$V_{PP} = 0.0V$ $I_{PP} = 0$ |
| RTS input | | | | | | |
| • Input Low Voltage | V_{IL} | | | 0.8 | V | $V_{IN} = 0.0V$ |
| • Input High Voltage | V_{IH} | 2.4 | | | V | |
| • Input Current | I_{IN} | | | 6.0 | MA | |
| RS485 parameter RTA & RTB | | | | | | |
| • Common Mode Input Voltage | V_{CM} | - 7 | | 12 | V | |
| • Receiver Input Hysteresis | V_{TH} | | 70 | | mV | $V_{CM} = 0V$ |
| • Receiver Input Resistance | R_{IN} | 12 | | | k Ω | $- 7V \leq V_{CM} \leq + 12V$ |
| • Differential Driver Output Voltage | V_{OD} | 1.5 | | V_{DD} | V | $R = 27\Omega$ |
| • Driver Output Current | I_{OD} | 55 | | | mA | |

C5 RS232 INTERFACE

| Parameter | Value |
|-----------|--------------------|
| • Databit | 7 |
| • Stopbit | 2 |
| • Parity | None |
| • Baurate | 4800 to 57600 Baud |

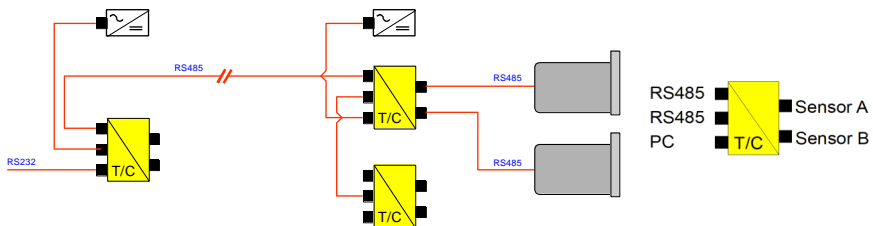
C6 CONFIGURATION WITH WYLER NETWORK ... RS485



SAMPLE ANGLE READOUT FLOWCHART (RS485)

| | | | |
|--|--------------------------|----------------------|----------------------|
| Initialization
(RS485-Address = 5, Sub-Address = 1, Sampling-Time = 1000 ms) | | HOST ⇒ ZEROTRONIC | ZEROTRONIC ⇒ HOST |
| Write Sampling-Time
GateTime = (Sampling-Time/2)-1 | WriteGateTime(5, 1, 499) | ~~~~~051A003A01F330J | ~~~~~0510.....J |
| Measurement Loop | | | |
| Read Angle | Angle = ReadAngle(5, 1) | ~~~~~051D0000000013J | ~~~~~0510sifffff...J |

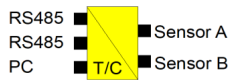
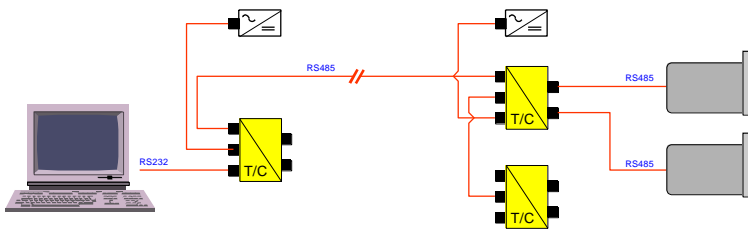
C7 CONFIGURATION WITH WYLER NETWORK ... RS232



SAMPLE ANGLE READOUT FLOWCHART (RS232)

| | | | |
|--|--------------------------|---------------------------|------------|
| Initialization
(RS485-Address = 5, Sub-Address = 1, Sampling-Time = 1000 ms) | | HOST ⇒ T/C ⇒ ZEROTRONIC | T/C ⇒ HOST |
| Write Sampling-Time
GateTime = (Sampling-Time/2)-1 | WriteGateTime(5, 1, 500) | ~~~~~051A003A01F330J..... | |
| Measurement Loop | | | |
| Read Angle | Angle = ReadAngle(5, 1) | ~~~~~051D0000000013J..... | |

C9 CONFIGURATION WITH WYLER NETWORK AND WITH WYLER SW "DYNAM"



General:

The following specifications are valid when the data is computed by the software "wylerDYNAM" in a bus system as seen above.

Specifications:

The maximum sampling rate depends on the possible baudrate, the number of sensors connected and the type of sensor. The values below are meant to be typical values only)

| Maximum Baud rate | Maximum Sampling rate [1/sec] | Sampling Time e.g. 1 sensor connected [sec] | Sampling Time e.g. 5 sensors connected [sec] |
|-------------------|-------------------------------|---|--|
| 57600 | 90 | 0.011 | 0.055 |
| 28800 | 45 | 0.022 | 0.111 |
| 19200 | 30 | 0.033 | 0.166 |
| 9600 | 15 | 0.066 | 0.333 |

D SPEZIFIKATIONEN MULTITC / EINLEITUNG

D1 BESCHREIBUNG DES INTERFACES MULTITC

Der MultiTC wurde durch die Firma WYLER AG in CH-Winterthur als alternatives Interface zum BlueMETER SIGMA für die elektronischen Neigungsmessgeräte mit digitaler Messeinheit, entwickelt. Neben der ausgezeichneten Messgenauigkeit zeichnen sich die Messgeräte dadurch aus, dass die Messsignale in digitaler Form erfasst und deshalb über grosse Distanzen ohne Einbusse der Messgenauigkeit übermittelt werden können.

Der MultiTC kann für die elektronischen Neigungsmessgeräte WYLER mit digitaler Messeinheit eingesetzt werden. Sämtliche relevanten Daten wie

- Kalibrierdaten
- Geräteadressen

sind in den jeweiligen Messgeräten abgespeichert. Über eine RS 232 - Schnittstelle ist es möglich, die Messwerte an einen PC/LAPTOP und somit an die WYLER-Messprogramme LEVELSOFT und MT-SOFT oder an eine andere Mess-Software wie LabVIEW weiterzuleiten.

Vorteile gegenüber dem BlueMETER SIGMA

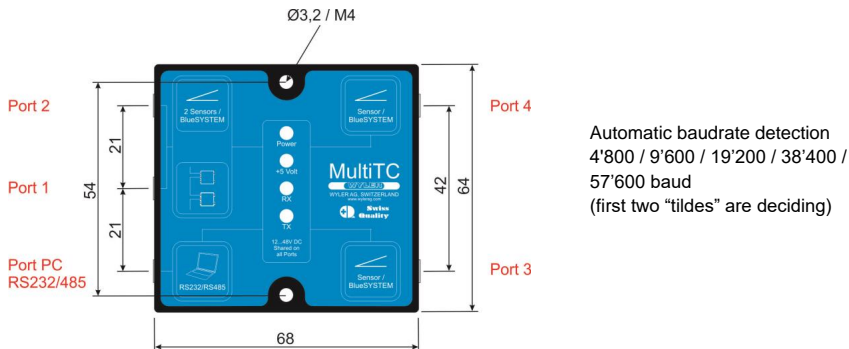
- Einfache Konfiguration
- Kosten

Nachteile gegenüber dem BlueMETER SIGMA

- Keine Anzeige
- Umadressierung der Messgeräte nicht möglich
- Ein PC mit der SW Levelsoft PRO, MT-SOFT, LabVIEW muss verfügbar sein

D2 ALLGEMEINES

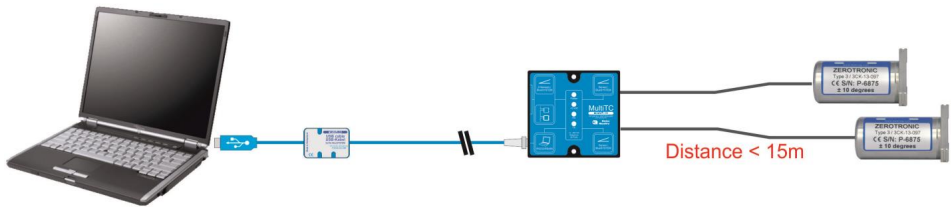
Der MultiTC verbindet WYLER Messgeräte mit RS485-Signalausgang mit einem PC oder Laptop und versorgt sie mit einer Speisespannung von 5 Volt.



Hinweis:

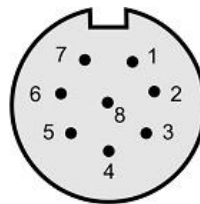
- Für die Speisung wird ein Speisegerät 12 ... 24 Volt DC benötigt

D3 MÖGLICHE KONFIGURATION MIT EINEM MULTITC (BEISPIEL MIT ZEROTRONIC-SENSOREN)



D4 PIN-BELEGUNG / MULTITC

RS485
Binder Series 712 / 8 pol.
(female)



PIN-ASSIGNMENT ALL RS485-PORTS / MultiTC

| Pin Number | Pin Name | Pin Type | Pin Function |
|------------|----------|--------------|-------------------|
| 1 | VPP | Power in | Unregulated Power |
| 2 | VSS | GND | Ground |
| 3 | VDD | Power out | Power +5V |
| 4 | RTA | Input/Output | RS485-Line A |
| 5 | RTB | Input/Output | RS485-Line B |
| 6 | - | - | - |
| 7 | - | - | - |
| 8 | KEY* | Input | Trigger Key |

* Die Messung kann über ein Tasterkabel / „Key-Cable“ (WY 065-025-KEY) ausgelöst werden.

D5 ABSOLUTMAXIMUM RATINGS †

- Unregulated Supply Voltage V_{PP} with respect to V_{SS} (RESPECT POLARITY) **0V to + 32V**
- Supply Voltage V_{DD} with respect to V_{SS} **0V to + 6.5V**
- Input Voltage EN_A, EN_B and RTS with respect to V_{SS} **- 0.5V to $V_{DD} + 0.5V$**
- Input Voltage RTA and RTB with respect to V_{SS} **- 14V to + 14V**
- Ambient temperature under bias **- 40°C to + 85°C**
- Storage temperature **- 40°C to + 85°C**

† Notice:

Stresses above those listed under „Maximum Ratings“ may cause permanent damage to the device!

D6 DC CHARACTERISTICS

Operation Conditions: $4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$, $-40^\circ C \leq T_A \leq 85^\circ C$

| Characteristic | Symbol | Min | Typ | Max | Unit | Conditions |
|---|----------|------|-------|----------|-----------|--|
| <u>Supply voltages and currents</u> | | | | | | |
| • Unregulated Supply Voltage | V_{PP} | 10.0 | | 32.0 | V | $I_{DD} = 0$
$V_{PP} = 0.0V$ $I_{PP} = 0$ |
| • Regulated Supply Voltage | V_{DD} | 4.5 | | 5.5 | V | |
| • Supply Current | I_{PP} | | 160.0 | | MA | $V_{PP} = 10.0V$ $I_{DD} = 0$ |
| | I_{DD} | | 60.0 | | MA | $V_{PP} = 24.0V$ $I_{DD} = 0$ |
| | | | 100.0 | | MA | $V_{PP} = 0.0V$ $I_{PP} = 0$ |
| <u>KEY input</u> | | | | | | |
| • Input Low Voltage | V_{IL} | | | 0.8 | V | $V_{IN} = 0.0V$ |
| • Input High Voltage | V_{IH} | 2.4 | | | V | |
| • Input Current | I_{IN} | | | 2.0 | MA | |
| <u>RS485 parameter RTA & RTB</u> | | | | | | |
| • Common Mode Input Voltage | V_{CM} | - 7 | | 12 | V | |
| • Receiver Input Hysteresis | V_{TH} | | 70 | | mV | $V_{CM} = 0V$ |
| • Receiver Input Resistance | R_{IN} | 12 | | | $k\Omega$ | $- 7V \leq V_{CM} \leq + 12V$ |
| • Differential Driver Output Voltage | V_{OD} | 1.5 | | V_{DD} | V | $R = 27\Omega$ |
| • Driver Output Current | I_{OD} | 55 | | | mA | |

D7 RS232-INTERFACE

| Parameter | Value |
|------------|---------------------------------------|
| • Databit | 7 |
| • Stopbit | 2 |
| • Parity | None |
| • Baudrate | 4800 to 57600 Baud (autom. detection) |

E SPEZIFIKATIONEN BLUETC
E1 BLUETC MIT FUNKMODUL IM DETAIL
E1.1 ALLGEMEINES

Der BlueTC mit „Funk“ wurde als **Interface** für die Datenübermittlung von einem PC / Laptop zu ZEROTRONIC-Sensoren entwickelt. Die Datenübermittlung kann über Kabel oder Funk erfolgen.

Funktion im Verbund mit den Neigungssensoren ZEROTRONIC:

Sämtliche relevanten Daten wie

- Kalibrierdaten
- Geräteadressen

sind in den jeweiligen Sensor abgespeichert. Über RS 232/422/485 - Schnittstellen ist es möglich, die Messwerte an einen PC/LAPTOP oder ein anderes Ausgabegerät weiterzuleiten.

E1.2 ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN AM BLUETC



- A1** • ANSCHLUSS AN PC ODER LAPTOP
- A2** • ANSCHLUSS EINES EXTERNER SPEISEGERÄTES



- B1** • KABELANSCHLUSS FÜR MESSGERÄT BLUELEVEL ODER **SENSOR ZEROTRONIC**
- B2** • ANSCHLUSS EINES EXTERNER SPEISEGERÄTES

ANMERKUNG:
 EIN EXTERNES SPEISEGERÄT KANN AN JEDER FREIEN STECKERBUCHSE ANGESCHLOSSEN WERDEN.

E2 INBETRIEBNAHME DES BLUETC

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch, bevor Sie mit dem BlueTC zum ersten Mal arbeiten.

Zum **Einschalten des BlueTC** die Taste **<ON/MODE>** solange drücken, bis alle 6 LEDs leuchten, dann Taste loslassen.

- Die LED „READY“ unter **STATUS** leuchtet
- Die grüne LED „READY“ unter **RADIO** blinkt so oft, wie Messgruppenmitglieder verbunden sind (inkl. eigene Adresse)
- Während dem Messvorgang und bei Übermittlung der Messdaten über Funk leuchtet die **blaue LED "LINK"** unter **RADIO**

Funkbetrieb:

Wenn der Menü-Punkt [Radio ON/OFF] bei eingeschaltetem Gerät rot leuchtet, so ist der Funk deaktiviert, ansonsten ist der Funk eingeschaltet.

Deaktivierung der automatischen Abschaltung des BlueTC:

Wird die Taste **<ON/MODE>** **beim EINSCHALTEN länger als 10 Sekunden** gedrückt, beginnen alle LED's zu blinken und die automatische Abschaltung wird deaktiviert. Im Batteriebetrieb stellt das Gerät nach 60 Minuten automatisch ab.

Ausnahme:

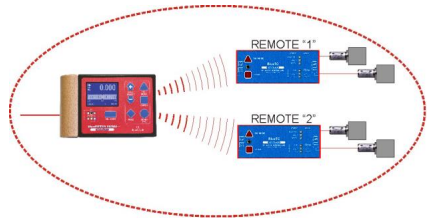
Wenn der BlueTC an eine externe Stromversorgung (Fremdspeisung) angeschlossen wird, stellt das Anzeigegerät nie automatisch ab (Dauerbetrieb).

Ausschalten des BlueTC:

Zum **Ausschalten** des BlueTCs die Taste **<ON/MODE>** solange drücken, bis sämtliche 6 LEDs leuchten.

E2.1 GRUPPIERUNG VON GERÄTEN ZU EINER MESSGRUPPE MIT DER FUNKTION „JOIN“ IM FUNKBETRIEB

Werden z.B. zwei BlueTC über ein BlueMETER (ein BlueTC an einen Laptop angeschlossen), müssen sie eine Messgruppe bilden. Eine Messgruppe wird mit der Funktion „JOIN“ erstellt.



WICHTIG:

Sind mehrere Geräte Mitglieder einer Messgruppe, z.B. ein BlueMETER SIGMA „Host“ und zwei BlueTC REMOTE "1"+ REMOTE "2", so können **immer nur zwei Geräte in einem Durchlauf gruppiert werden.**

In diesem Fall gruppiert man vorzugsweise zuerst das BlueMETER SIGMA mit dem BlueTC REMOTE "1" und anschließend mit dem BlueTC REMOTE "2". Die Zugehörigkeit der Mitglieder dieser Messgruppe wird untereinander kommuniziert.

E2.1.1 ABLAUF / VERFAHREN „JOIN“ IM FUNKBETRIEB

1. Die zu gruppierenden BlueTCs einschalten. Die Taste <ON/MODE> solange drücken, bis alle 6 LEDs leuchten, Taste loslassen.
2. Die **zwei zu gruppierenden Geräte** müssen in den **JOIN-Mode** versetzt werden. Dazu muss die Funktionstaste <ON/MODE> so oft gedrückt werden, bis im Display der Menüpunkt **[JOIN]** erscheint. Mit <ENTER>-Taste an beiden Geräte bestätigen.
3. **Suchvorgang und Gruppeneinbindung**
Die beiden Geräte „suchen“ sich gegenseitig. Die beiden Geräte sind während dieser Phase abwechslungsweise im Sende- und Empfangsmodus, bzw. im Modus „INQUIRY“ und „DISCOVERABLE“.

INQUIRY-, bzw. DISCOVERABLE-Mode:



Während diesem Vorgang leuchtet die grüne LED an beiden Geräten kontinuierlich. Die Geräte bleiben so lange im „Suchmodus“, bis entweder

- der Prozess mit der Taste <ENTER> abgebrochen wird
oder
- sich die beiden Geräte gefunden haben

Hinweis: Der „Suchvorgang“ kann im schlechtesten Fall bis zu mehreren Minuten dauern.

Sobald sich die beiden Geräte gefunden haben, wird der Suchvorgang abgeschlossen und an beiden Geräten durch schnelles Blinken (ca. 4-5x pro Sekunde) der grünen LED "READY...JOIN" signalisiert. Die Gruppierung kann nun

- mit der Taste <ENTER> an einem der beiden Geräte bestätigt, bzw. realisiert werden
oder
- mit der Taste <ON/MODE> kann der ganze Prozess abgebrochen werden.

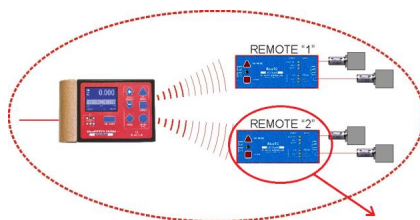
Die grüne LED „READY“ unter **RADIO** blinkt nun so oft, wie Geräte in der Messgruppe eingebunden sind (inkl. eigene Adresse).

E2.2 HERAUSLÖSEN EINES GERÄTES AUS EINER MESSGRUPPE MIT DER FUNKTION „LEAVE“ IM FUNKBETRIEB

Jedes Gerät kann einzeln aus einer bestehenden Messgruppe herausgelöst werden.

E2.2.1 ABLAUF / VERFAHREN „LEAVE“

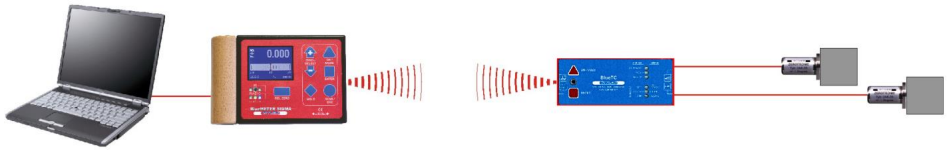
1. Das Gerät, welches aus der Messgruppe herausgelöst werden soll, einschalten. Die Taste **<ON/MODE>** solange drücken, bis alle 6 LEDs leuchten, Taste loslassen.
2. Am Gerät, welches aus der Messgruppe herausgelöst werden soll, die Taste **<ON/MODE>** so oft drücken bis zum Menüpunkt **[LEAVE]**. Die LED "LEAVE" leuchtet blau. Mit der Taste **<ENTER>** den Vorgang bestätigen.
3. Die grüne LED „READY“ unter **RADIO** blinkt nun nur noch einmal (Dieses Gerät wurde erfolgreich aus der Messgruppe herausgelöst).



E3 WIEDERINBETRIEBNAHME EINER MESSGRUPPE

Wird eine Messgruppe, z.B. nach Abschluss einer Messung, ausser Betrieb genommen, bleibt die Gruppierung der Geräte bestehen. Die Gruppierung muss bei der Wiederinbetriebnahme nicht wiederholt werden.

E4 MÖGLICHE KONFIGURATIONEN MIT DEM BLUETC



Konfigurationen mit Funk, d.h. mit drahtloser Übermittlung der Messdaten und mit Anschluss an PC / Laptop

E5 DER BLUETC IM ÜBERBLICK

Bedienungstasten

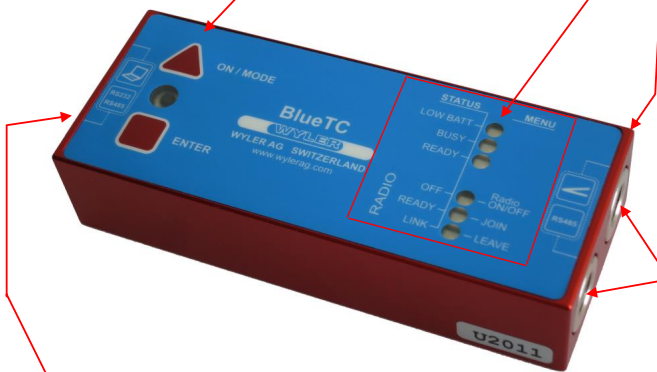
- ON / MODE und
- <ENTER>

LED zur Anzeige des Gerätestatus und zur Menüwahl

Gehäuse aus Aluminium eloxiert

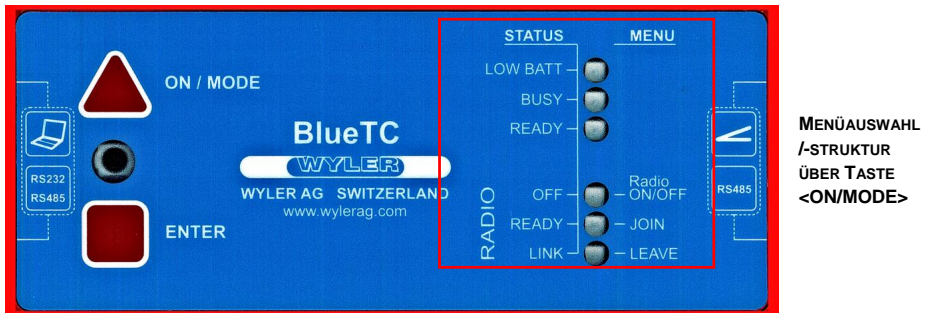
Anschlüsse für die Messgeräte / Sensoren und für externe Speisung

Anschluss zum PC/Laptop oder für externe Speisung



Der BlueTC kann mit und ohne eigene Energieversorgung, d.h. mit einem so genannten „aufschraubbarem Batteriepack“, geliefert werden.

E5.1 FUNKTIONEN AM BLUETC / MENÜSTRUKTUR



HINWEIS:

DIE FOLGENDEN FUNKTIONEN KÖNNEN ERST DURCHFÜHRT WERDEN, NACHDEM DAS GERÄT DURCH EINE PROZEDUR FREIGEgeben WURDE!

Mit der Taste <ON/MODE> kann durch mehrmaliges Drücken das entsprechende Menu ausgewählt werden. Mittels der Taste <ENTER> wird das gewählte Menu ausgeführt.

| | | |
|---------------|---------------------------------------|--|
| MENÜ | Relative ZERO
LED rot | deaktiviert |
| | Absolute ZERO
LED gelb | deaktiviert |
| | Radio
ON / OFF
LED rot | Ein- bzw. Ausschalten des Funkteils |
| | JOIN GROUP
LED grün | Beitreten zu einer Messgruppe |
| | LEAVE
LED blau | Verlassen einer Messgruppe |
| | | |
| STATUS | LOW BATT
LED rot | Leuchtet rot, wenn die Batterien ausgewechselt werden müssen |
| | BUSY
LED gelb | Leuchtet gelb, wenn das Gerät beschäftigt ist |
| | READY
LED grün | Leuchtet grün, wenn das Gerät bereit ist. |
| | OFF
LED rot | Leuchtet rot, wenn der Funk ausgeschaltet ist |
| | READY
LED grün | Blinkt grün, wenn der Funk eingeschaltet ist. Die Anzahl der Leuchtimpulse signalisiert die Anzahl der Geräte, die in die Messgruppe eingebunden sind. |
| | LINK
LED blau | Leuchtet blau, wenn der Funkbetrieb aktiv ist |

E5.2 BEDIENUNG DES BLUETC / KURZ-BESCHREIBUNG DER EINZELNEN TASTEN



<ON/MODE> - Taste

Funktion - 1 –



Dient zur **Einschaltung des BlueTC**. Die Taste <ON/MODE> solange drücken, bis alle 6 LEDs leuchten, Taste loslassen.

- Die LED „READY“ unter **STATUS** leuchtet
- Die grüne LED „READY“ unter **RADIO** blinkt so oft, wie Geräte im Funkbetrieb verbunden sind (inkl. eigene Adresse)
- Während dem Messvorgang und bei Übermittlung der Messdaten über Funk leuchtet die **blaue LED "LINK"** unter **RADIO**

Deaktivierung der automatischen Abschaltung des BlueTC:

Wird die Taste <ON/MODE> **beim EINSCHALTEN länger als 10 Sekunden** gedrückt, beginnt die Anzeige im Display zu blinken und die automatische Abschaltung wird deaktiviert. Im Batteriebetrieb stellt das Gerät nach 60 Minuten automatisch ab.

Ausnahme: Wenn der BlueTC an eine externe Stromversorgung (Fremdspeisung) angeschlossen wird, stellt das Anzeigegerät nie automatisch ab.

Funktion - 2 -

Die Taste <ON/MODE> dient zur Auswahl des entsprechenden Menüs.

Aufrufen der Menüfunktion:

Achtung:

Bei falscher Manipulation können alle Funktionen verändert, bzw. deaktiviert werden. Das Menü darf nur durch autorisierte Benutzer bedient werden. Normalerweise muss das Menü nicht benutzt werden.

Taste <ENTER> gedrückt halten. Nach genau 3 Sekunden zusätzlich die >ON/MODE<-Taste drücken und beide Tasten während weiteren 3 Sekunden gedrückt halten. Dann beide Tasten gleichzeitig loslassen. Mit der Taste >ON/MODE< kann nun der entsprechende Menü-Punkt angewählt werden. Werden keine Tasten bedient, verlässt das System die Menü-Funktion nach ca. 10 Sekunden.

Funktion - 3 -

Zum **Ausschalten** des BlueTCs die Taste <ON/MODE> solange drücken, bis sämtliche 6 LEDs leuchten.



<ENTER> – Taste

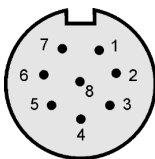
Funktion – 1 –

Mittels der Taste <ENTER> in Kombination mit der Taste <ON/MODE> wird das gewählte Menu ausgeführt (siehe oben / Aufrufen der Menüfunktion)

Funktion - 2 -

Im Zusammenhang mit der SW LEVELSOFT und der SW MT-SOFT dient die **Taste <ENTER>** zum Einlesen des aktuellen Messwertes.

E5.3 PIN-BELEGUNG DES BLUETC



PIN-ASSIGNMENT PORT A₁ AND PORT A₂

| Pin Number | Pin Name | Pin Type | Pin Function |
|------------|----------|--------------|-----------------------|
| 1 | VPP | Input/Output | Unregulated Power |
| 2 | VSS | Input/Output | Ground |
| 3 | VDD | Input/Output | Regulated Power 5V DC |
| 4 | RTA | Input/Output | RS485-Line A |
| 5 | RTB | Input/Output | RS485-Line B |
| 6 | RA | Input | RS422-Line A |
| 7 | RB | Input | RS422-Line B |
| 8 | Taster | Input | - |

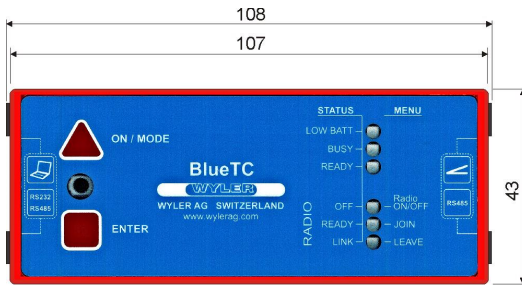
PIN-ASSIGNMENT PORT B₁ AND PORT B₂

| Pin Number | Pin Name | Pin Type | Pin Function |
|------------|----------|--------------|-----------------------|
| 1 | VPP | Input/Output | Unregulated Power |
| 2 | VSS | Input/Output | Ground |
| 3 | VDD | Input/Output | Regulated Power 5V DC |
| 4 | RTA | Input/Output | RS485-Line A |
| 5 | RTB | Input/Output | RS485-Line B |
| 6 | RA | Input | RS422-Line A |
| 7 | RB | Input | RS422-Line B |
| 8 | Taster | Input | - |

E5.4 TECHNISCHE DATEN DES INTERFACES BLUETC

| | |
|---|---|
| Digital output / Digitalausgang | RS232 / RS422 / RS485, asynchron, 7 DataBits, 2 StopBits, no parity, 9600 bps |
| External power supply
Externe Stromversorgung | BlueTC: + 5V DC, max. 450 mW (PIN 3) or/oder 8...28 V DC (PIN 1) |
| Operating temperature range /
Betriebstemperatur | 0 ... +40°C |
| Storage temperature range /
Lagertemperatur | -20 ... +70°C |
| Net weight without battery pack | 150g |
| Net weight, incl. battery-pack and
incl. batteries | 550g |
| Netto-Gewicht ohne Batterie-Pack | 150g |
| Netto-Gewicht, inkl. Batterie-Pack
und inkl. Batterien | 550g |

E5.5 ABMESSUNGEN BLUETC



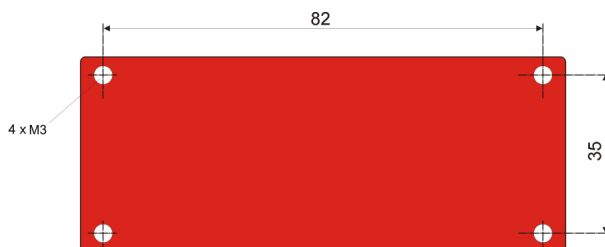
BlueTC
Ansicht von oben



BlueTC
Ansicht von der Seite



BlueTC mit Batteriefach
Ansicht von der Seite



BlueTC
Ansicht von unten
Bohrbild

F LAGERUNG DER SENSOREN

Während dem Nichtgebrauch müssen die ZEROTRONIC Sensoren so gelagert werden, dass die Längsachse des zylindrischen Sensorgehäuses innerhalb $\pm 5^\circ$ zu liegen kommt. Die ideale Lagertemperatur sollte idealerweise zwischen 15 und 30°C liegen

G REPARATUR VON MESSGERÄTEN

Im Normalfall werden die Geräte zur Reparatur an den örtlichen WYLER-Partner (lokale Vertretung) gesandt. Dieser wickelt die Reparatur und die notwendigen administrativen Arbeiten für den Kunden ab.

EXPRESS REPARATUR SERVICE, ERS

Viele Kunden können die Geräte nicht über einen längeren Zeitraum entbehren, da die Instrumente täglich im Einsatz sind. Für diese Fälle wurde durch die Firma WYLER AG ein neuer Service eingerichtet, der „Express Reparatur Service, ERS“. Dank diesem Service kann die Durchlaufzeit, d.h. Transport vom Kunden zu der Firma WYLER AG und zurück sowie die Reparatur des Gerätes massiv verkürzt werden.

Vereinfacht sieht das Modell folgendermassen aus:

- Der Kunde meldet den Reparaturfall im jeweiligen Land dem WYLER-Partner
- Der WYLER-Partner orientiert den Kunden über die Möglichkeit des ERS mit den damit verbundenen Vorteilen und Konsequenzen, wie z.B.
 - kurze Durchlaufzeiten
 - Zustimmung zur Reparatur bis 65% des Neupreises
 - Transportverpackung
 - Kostenrahmen des ERS
- Wenn sich der Kunde zur Nutzung des ERS entschieden hat, meldet er dies mit den entsprechenden Informationen entweder dem WYLER-Partner oder der WYLER AG direkt
- Der Kunde erhält alle notwendigen Informationen zur reibungslosen Abwicklung, der Kunde muss lediglich das Produkt ordnungsgemäss verpacken und das Formular für den **TNT Service** ausfüllen sowie dem Transportdienst die Abholbereitschaft melden. Alles Andere läuft automatisch ab
- Die so bei WYLER eingehenden Produkte werden mit **erster Priorität** behandelt, der Kunde erhält das Instrument mit dem gleichen Transportdienst zurück
- Die Rechnungsstellung erfolgt über den WYLER-Partner im Land

Nutzen Sie die Möglichkeit dieses Services, damit Sie das WYLER Instrument in kürzester Zeit wieder zur Verfügung haben. Bei Unklarheiten setzen Sie sich mit der WYLER AG in Verbindung; wir helfen Ihnen gerne damit der ERS erfolgreich eingesetzt werden kann.

WYLER SWITZERLAND is continuously enhancing their products and reserves the right to change technical specifications as well as the appearance without prior notice. For this reason the specifications and the pictures of the products delivered may be slightly different from those shown in the catalogue.

Die Firma WYLER AG ist stets um Produkteverbesserungen bemüht und behält sich das Recht vor, die technischen Daten und das äussere Erscheinungsbild jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Aus diesem Grund können die Spezifikationen und die Abbildungen der Produkte zum Teil leicht vom Katalog abweichen.

WYLER

WYLER AG

INCLINATION MEASURING SYSTEMS
NEIGUNGSMESSSYSTEME

Im Hölderli 13, CH-8405 WINTERTHUR (Switzerland)
Tel. +41 (0) 52 233 66 66 Fax +41 (0) 52 233 20 53
E-Mail: wylers@wylers.com Web: www.wylers.com

