

# IMS365R

**Dynamisch-kompensierter Neigungssensor mit  
CANopen Safety-Schnittstelle**

Benutzerhandbuch



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise.....</b>	<b>6</b>
1.1	Dokumentation .....	6
1.1.1	Historie.....	6
1.2	Definitionen.....	6
<b>2</b>	<b>Bestimmungsgemäße Verwendung .....</b>	<b>6</b>
2.1	Einschalten der Versorgungsspannung .....	6
<b>3</b>	<b>LED-Anzeige .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Funktionsbeschreibung .....</b>	<b>8</b>
4.1	Messbereich .....	8
4.2	Kalibrierung .....	8
4.3	Definition Messachsen .....	8
4.4	Werkseinstellung wiederherstellen.....	9
<b>5</b>	<b>Signalverarbeitung und Filterung .....</b>	<b>10</b>
5.1.1	Low-Pass Filter.....	10
5.1.2	Critical Damped Filter .....	11
5.1.3	Butterworth Filter.....	11
5.1.4	Kalman Filter .....	11
5.1.4.1	Allgemeine Information.....	11
5.1.4.2	Vorfilter.....	13
5.1.4.3	Konfiguration.....	13
5.2	Den richtigen Filter auswählen .....	14
5.3	STATUS-Flags.....	14
5.4	Kombinierte Warn- und Fehler Flags (Status Bytes).....	16
5.5	Rotation des Koordinatensystems.....	18
5.6	Temperaturkompensation .....	19
<b>6</b>	<b>Kommunikation über CAN bus (CANopen Safety) .....</b>	<b>20</b>
6.1	Network Management (NMT) Services.....	20
6.1.1	NMT Kommunikationsstatus .....	21
6.1.2	Wechsel des NMT Status .....	21
6.1.3	Boot-Up .....	22
6.1.4	SYNC Objekt.....	22
6.1.5	Operating Modes .....	22
6.1.5.1	INIT .....	23
6.1.5.2	SAFE .....	23
6.1.5.3	CONFIG.....	23
6.1.5.4	SAFE_FAIL .....	24
6.2	Prozessdatenaustausch .....	24
6.2.1	Prozessdatenobjekt (PDO).....	24
6.2.2	Transmit-PDO (vom IMS365R zum Master).....	24
6.2.3	TPDO Mapping.....	24

6.3	Node Überwachung .....	26
6.3.1	Emergency-Dienst (EMCY) .....	26
6.3.2	Emergency Error Code .....	27
6.3.3	Heartbeat.....	27
6.4	Layer Setting Service (LSS).....	27
6.5	Safety Datenaustausch.....	28
6.5.1	Übertragung der Service Data Objekte (SDO) .....	29
<b>7</b>	<b>Objektverzeichnis .....</b>	<b>29</b>
7.1	Objektübersicht .....	29
7.2	Objektbeschreibung.....	34
7.2.1	1000h: Device Type .....	34
7.2.2	1001h: Error Register .....	34
7.2.3	1003h: Pre-defined Error Field.....	35
7.2.4	1005h: COB-ID SYNC .....	35
7.2.5	1008h: Manufacturer Device Name .....	36
7.2.6	1009h: Manufacturer Hardware Version .....	36
7.2.7	100Ah: Manufacturer Software Version .....	36
7.2.8	1010h: Store Parameter.....	37
7.2.9	1011h: Restore Parameter .....	37
7.2.10	1014h: COB-ID Emergency message .....	40
7.2.11	1017h: Producer Heartbeat Time .....	40
7.2.12	1018h: Identity Objekt.....	41
7.2.13	1301h: SRD01 Communication Parameters .....	42
7.2.14	1302h: SRD02 Communication Parameters .....	44
7.2.15	1303h: SRD03 Communication Parameters .....	45
7.2.16	1304h: SRD04 Communication Parameters .....	47
7.2.17	1381h: SRD01 Mapping Parameters.....	49
7.2.18	1382h: SRD02 Mapping Parameters.....	51
7.2.19	1383h: SRD03 Mapping Parameters.....	52
7.2.20	1384h: SRD04 Mapping Parameters.....	55
7.2.21	13FEh: Safety Configuration Valid.....	57
7.2.22	13FFh: Safety Configuration Signature (checksum).....	57
7.2.23	1800h: 1. Transmit PDO Parameter.....	62
7.2.24	1801h: 2. Transmit PDO Parameter.....	63
7.2.25	1802h: 3. Transmit PDO Parameter.....	65
7.2.26	1803h: 4. Transmit PDO Parameter.....	66
7.2.27	1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter.....	68
7.2.28	1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter.....	70
7.2.29	1A02h: 3. Transmit PDO Mapping Parameter.....	72
7.2.30	1A03h: 4. Transmit PDO Mapping Parameter.....	74
7.2.31	2000h: Logistic Data.....	76
7.2.32	2001h: Baudrate .....	77
7.2.33	2002h: Node ID.....	77

7.2.34	2010h: Controller Settings.....	77
7.2.35	20FFh: Version of Layout.....	78
7.2.36	3000h: Status .....	78
7.2.37	3001h: Heating Status .....	83
7.2.38	3002h: Operation Mode.....	85
7.2.39	3010h: Acceleration X axis .....	85
7.2.40	3011h: Acceleration Y axis .....	85
7.2.41	3012h: Acceleration Z axis.....	86
7.2.42	3020h: Gyro Values X Axis .....	86
7.2.43	3021h: Gyro Value Y axis .....	86
7.2.44	3022h: Gyro Values Z axis.....	87
7.2.45	3030h: Inclination Values X axis .....	87
7.2.46	3031h: Inclination Values Y axis .....	87
7.2.47	3032h: KF Inclination value X axis.....	88
7.2.48	3033h: KF Inclination value Y axis.....	88
7.2.49	3040h: Roll Euler angle value.....	88
7.2.50	3041h: Pitch Euler Angle Value .....	89
7.2.51	3042h: KF Roll Euler angle value .....	89
7.2.52	3043h: KF Pitch Euler angle value.....	89
7.2.53	3050h: Rotation Value X axis .....	90
7.2.54	3051h: Rotation value Y axis .....	90
7.2.55	3052h: Rotation value Z axis .....	90
7.2.56	3053h: KF Rotation value X axis .....	91
7.2.57	3054h: KF Rotation value Y axis .....	91
7.2.58	3055h: KF Rotation value Z axis .....	91
7.2.59	3060h: Temperature value .....	92
7.2.60	3100h: CAN settings .....	92
7.2.61	3110h: Filter Configuration.....	93
7.2.62	3111h: Low Pass Filter Frequency .....	94
7.2.63	3112h: Kalman Filter Parameters .....	94
7.2.64	3120h: Sensor Configuration.....	96
7.2.65	3130h: Inclination offset value X axis (Inclination X) .....	98
7.2.66	3131h: Inclination offset value Y axis (Inclination Y axis) .....	98
7.2.67	3132h: Rotation offset value X axis .....	99
7.2.68	3133h: Rotation offset value Y axis .....	99
7.2.69	3134h: Rotation offset value Z axis .....	100
7.2.70	3135h: KF Inclination offset value X axis.....	100
7.2.71	3136h: KF Inclination offset value Y axis.....	100
7.2.72	3137h: KF Rotation offset value X axis .....	101
7.2.73	3138h: KF Rotation offset value Y axis .....	101
7.2.74	3139h: KF Rotation offset value Z axis .....	101
7.2.75	3200h: Sensor Commands .....	102
7.2.76	4000h: Safety Status.....	103
7.2.77	4010h: Safety Acceleration Value X Axis .....	106

7.2.78	4011h: Safety Acceleration Value Y Axis .....	107
7.2.79	4012h: Safety Acceleration Value Z Axis .....	108
7.2.80	4020h: Safety Gyroscope Value X Axis .....	109
7.2.81	4021h: Safety Gyroscope Value Y Axis .....	109
7.2.82	4022h: Safety Gyroscope Value Z Axis .....	110
7.2.83	4040h: Safety Euler Roll Angle .....	111
7.2.84	4041h: Safety Euler Pitch Angle .....	112
7.2.85	6000h: Resolution .....	112
7.2.86	6010h: Slope Longitudinal (Inclination X Axis) .....	113
7.2.87	6011h: Slope Long Operating Parameter (Inclination X Axis).....	113
7.2.88	6020h: Slope Lateral (Inclination Y Axis) .....	113
7.2.89	6021h: Slope Lateral16 Operating Parameter (Inclination Y Axis) .....	114
7.2.90	6200h: Safety configuration parameters .....	114
7.2.91	6210h: Safety slope long16 value (Inclination X or Z axis).....	115
7.2.92	6211h: Safety inverted slope long16 value (Inclination X or Z axis) .....	116
7.2.93	6220h: Safety slope lateral16 value (Inclination Y axis) .....	116
7.2.94	6221h: Safety inverted slope lateral16 value (Inclination Y axis).....	116
7.2.95	63FEh: Safety application configuration valid .....	117
7.2.96	63FFh: Safety configuration signature (checksum) .....	117
7.2.97	6511h: Device Temperature.....	118

## 1 Allgemeine Hinweise

### 1.1 Dokumentation

Zu diesem Produkt gibt es folgende Dokumente:

- Datenblatt; beschreibt die technischen Daten, die Abmaße, die Anschlussbelegungen, das Zubehör und den Bestellschlüssel.
- Montageanleitung; beschreibt die mechanische und die elektrische Montage mit allen sicherheitsrelevanten Bedingungen und den dazugehörigen technischen Vorgaben.
- Benutzerhandbuch; zur Inbetriebnahme und zum Einbinden des Sensors in ein Feldbussystem.
- Handbuch Funktionale Sicherheit beschreibt die sicherheitsrelevanten Bedingungen und Funktionen.

Diese Dokumente sind auch unter <http://www.siko-global.com/p/ims365r> zu finden.

#### 1.1.1 Historie

Änderung	Datum	Beschreibung
155/24	24.06.2025	Dokument erstellt
145/25	29.07.2025	Review-Ergebnisse übernommen
158/25	19.08.2025	Review-Ergebnisse korrigiert

### 1.2 Definitionen

Dezimale Werte werden als Ziffern ohne Zusatz angegeben (z. B. 1234), außer wenn sie in direkter Verbindung mit binären oder hexadezimalen Werten angegeben werden. Dann wird die Erweiterung "d" verwendet werden (z. B. 1234d). Binäre Werte werden mit "b" (z. B. 1011b) und hexadezimale Werte mit "h" (z. B. 280h) hinter den Ziffern gekennzeichnet.

## 2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der IMS365R erfasst die absolute Positionsinformation. Der Sensor kann über die CAN-Schnittstelle mit Hilfe des CANopen-Protokolls parametrisiert und ausgelesen werden. Für Diagnosezwecke befinden sich im Sensor eine LED (rot, grün), die Fehler- oder Statusinformationen anzeigt.

### 2.1 Einschalten der Versorgungsspannung

Nach dem Einschalten initialisiert sich der IMS365R. Während der Initialisierung werden die Konfigurationsparameter aus dem nichtflüchtigen Speicher in den Arbeitsspeicher des Controllers geladen.

Solange keine Änderungen vorgenommen worden sind, arbeitet der Sensor mit seinen Default Werten. Wurden Parameter geändert, arbeitet der Sensor mit den geänderten Daten. Sollen diese auch nach einem Power off/on genutzt werden, müssen diese abgespeichert werden (siehe Objekt [1010h: Store Parameter](#)). Nach Abschluss der Initialisierungsprozedur sendet der Sensor ein spezifisches NMT-Kommando, die Boot-Up-Nachricht, die das System über seine Verfügbarkeit informiert. Das IMS365R befindet sich nun im Pre-Operational Mode. In diesem Zustand kann der Neigungssensor über SDO-Befehle entsprechend den Anforderungen der Anwendung parametrisiert werden. Dies gilt sowohl für Konfigurationsparameter der Sensoreinheit als auch für die Art und Weise, wie sie ihre Positionswerte dem System zur Verfügung stellt (asynchrone oder synchrone Datenübertragung). Um die Safety Konfiguration durchzuführen, muss der Geber in den CONFIG Modus geschaltet werden (siehe [Operating Modes](#)).

### 3 LED-Anzeige

Der Sensor verfügt über eine LED in den Farben grün und rot zu Diagnose und Statuszwecken.

- Eine grüne LED zur Anzeige des NMT Status und des LSS Konfigurationsstatus (CAN Run LED)
- Eine rote LED für CAN Fehlerzustände und des LSS Konfiguration Status (CAN Err LED)

Der LSS Waiting-Status wird mit der LED nicht angezeigt.

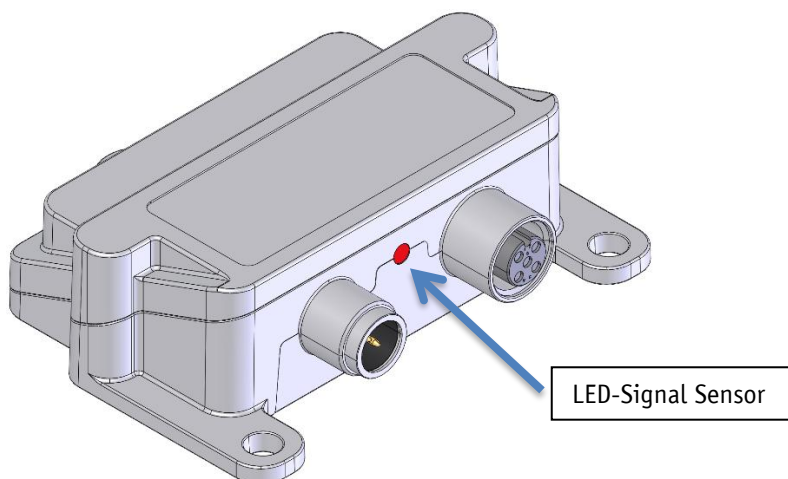


Abb. 1: LED-Anzeige

#### CAN Diagnose (grün):

LED-Zustand	Beschreibung
Ein	LED ist konstant an
Aus	LED ist konstant aus
Flackern	Beide LEDs flackern mit einer Frequenz von 10 Hz (50 ms an/aus)
Blinken	LED blinkt mit einer Frequenz von 2.5 Hz (200 ms an/aus)
Einfach Blinken	LED ist 200 ms an, 1000 ms aus
Zweifach Blinken	LED ist 200 ms an, 200 ms aus, 200 ms an, 1000 ms aus

Tabelle 1: CAN LED Zustände nach CiA 303 Teil 3

**CAN Run LED (rot):**

Gerätezustand	LED-Zustand
Pre-Operational	Blinken
Operational	Ein
Stopped	Einfach Blinken

Tabelle 2: CAN Run LED

**CAN Err LED:**

Fehlerzustände	LED-Zustand
Kein Fehler (No error)	Aus
Warngrenze erreicht (mindestens ein Fehlerzähler (Transmit Error Counter CANTEC oder Receive Error Counter CANREC) des CAN-Controllers hat die Warngrenze erreicht oder überschritten (zu viele Error Frames)).	Einfach Blinken
Fehlersteuerungsereignis: Ein Guard Event (wenn innerhalb der eingestellten Lebensdauer kein RTR Node Guard vom Master empfangen wurde).	Zweifach Blinken
Bus off	Ein

Tabelle 3: CAN Err LED

## 4 Funktionsbeschreibung

### 4.1 Messbereich

Der Neigungsmesser unterstützt 2 Messbereiche. Ein Messbereich von 0 ... 360° und  $\pm 90^\circ$ . Der Messbereich kann über das Objekt [3120h: Sensor Configuration](#) umgeschaltet werden.

### 4.2 Kalibrierung

Eine Kalibrierung ist aufgrund des absoluten Messsystems nur einmal bei der Inbetriebnahme erforderlich und kann an jeder beliebigen Stelle vorgenommen werden. Dies ermöglicht die Ausrichtung des Inklinometer-Nullpunkts mit dem mechanischen Nullpunkt des Systems. Während der Kalibrierung (siehe Kapitel [7.2.70](#)) wird der Kalibrierwert verwendet, um den Steigungswert zu berechnen.

### 4.3 Definition Messachsen

Dieser Abschnitt beschreibt die Achsen der verschiedenen Messwerte, die der Sensor liefert (Beschleunigung, Winkelgeschwindigkeit, Winkel). Die folgenden Abbildungen zeigen, wie sich die Achsen zum Gehäuse des Sensors verhalten. In den dargestellten Positionen liegen die Winkel bei 0°.



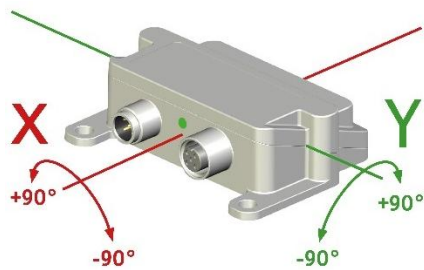


Abb. 2: Messachsen Neigung (2-Achsen)

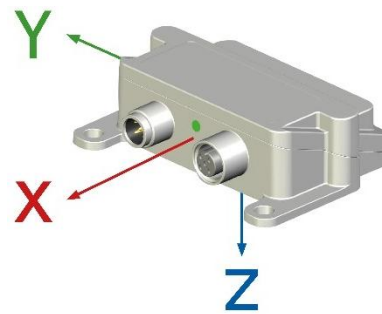


Abb. 3: Messachsen Beschleunigung

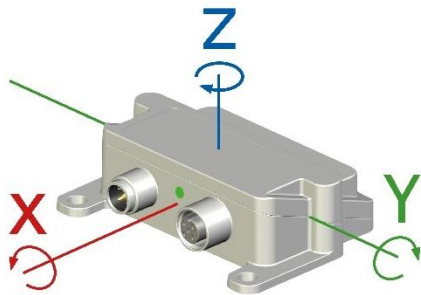


Abb. 4: Messachsen Drehraten

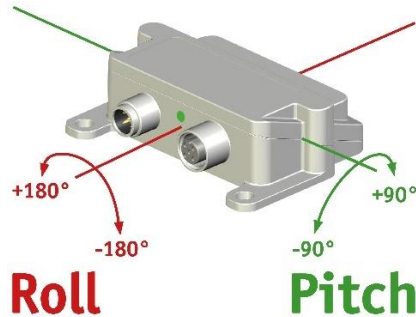


Abb. 5: Messachsen Eulerwinkel

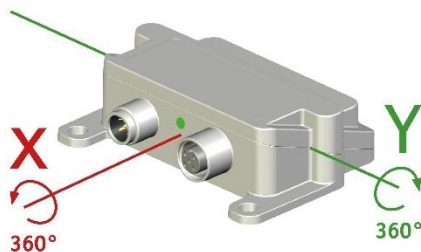


Abb. 6: Messachsen Rotation X und Y

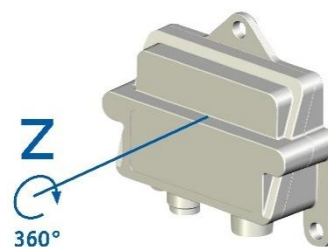


Abb. 7: Messachsen Rotation Z

#### 4.4 Werkseinstellung wiederherstellen

Um die Parameter des Geräts zurückzusetzen bzw. auf Werkseinstellung zu setzen, gibt es folgende Möglichkeiten:

Zugriff	Kodierung		Einstellungen aus EEPROM laden
siehe Objekt <a href="#">1011h: Restore Parameter</a>	1011h "load"	Subindex 1	alle Benutzerparameter
		Subindex 2	nur Kommunikationsparameter
		Subindex 3	nur CiA 410-Parameter
		Subindex 4	nur herstellerspezifische Parameter
		Subindex 5	alle Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen

Tabelle 4: Zugriff Werkseinstellungen

## 5 Signalverarbeitung und Filterung

Der IMS365R ist mit zwei verschiedenen Filtertypen ausgestattet:

- Tiefpassfilter "Critical Damped" und Butterworth
- Kalman-Filter (nur wenn Sensorfusion aktiviert ist)

Die folgende Abbildung veranschaulicht den Datenfluss der Messwerte durch diese Filter.

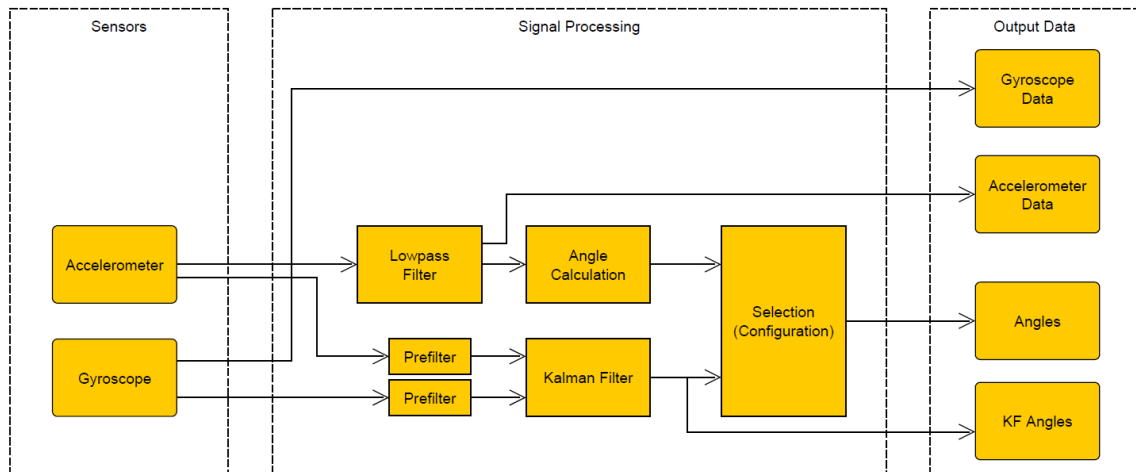


Abb. 8: Datenfluss der Sensordaten

Je nach Sensorkonfiguration werden die Winkel vom Kalman-Filter unter Verwendung von Beschleunigungsmesser- und Gyroskop Daten oder von einem Algorithmus berechnet. Dieser verwendet nur die tiefpassgefilterten Beschleunigungsmesserdaten. Darüber hinaus stehen Kommunikationsobjekte zur Verfügung, die unabhängig von der aktuellen Sensorkonfiguration, die vom Kalman-Filter gefilterten Winkel liefern.

### 5.1.1 Low-Pass Filter

Die Neigungsdaten können mit digitalen Tiefpassfiltern gefiltert werden. Das IMS365R ist mit zwei einstellbaren Tiefpassfiltern zur Signalkorrektur ausgestattet:

- Critical Damped Filter 8. Ordnung
- Butterworth-Filter 8. Ordnung

Die folgende Tabelle zeigt die Filtercharakteristik im Vergleich:

Critical Damped Filter	Butterworth Filter
Universalfilter	Spezifische Anwendungen
Kurze Reaktionszeit	Höhere Dämpfung
Kurze Verzögerungszeit	Die Dämpfung setzt kurz oberhalb der eingestellten Grenzfrequenz ein.
Kein Überschwingen	Überschwingen

Tabelle 5 Filtercharakteristik

### 5.1.2 Critical Damped Filter

Der Critical Damped Filter ist aufgrund seiner kurzen Reaktionszeit für die meisten Anforderungen geeignet. Wenn das Ausgangssignal mit Rauschen oder Störungen überlagert ist, wird die optimale Einstellung durch schrittweises Absenken der Grenzfrequenz  $f_G$  bis zur Grenze der Ansprechzeit  $t_R$  ermittelt.

Für diesen Filtertyp beträgt die Ansprechzeit:

$$t_R = \frac{1}{f_G}$$

Die niedrigste einstellbare Grenzfrequenz ist 0.1 Hz und sollte getestet werden, wenn die Ansprechzeit  $t_R$  für die Anwendung nicht relevant ist. Werkseitig ist eine Grenzfrequenz von 2000 MHz voreingestellt.

### 5.1.3 Butterworth Filter

Aufgrund seiner Charakteristik neigt der Butterworth-Filter bei Sprüngen im Eingangssignal zum Überschwingen. Der Filter sollte dort eingesetzt werden, wo keine oder nur geringe mechanische Erschütterungen und Vibrationen auftreten. Dies ist besonders wichtig, wenn der Sensor in einem Regelkreis arbeitet. Der Filter kann gut zur Reduzierung niederfrequenter Störungen eingesetzt werden, welche z. B. durch Vibrationen verursacht werden. Dies wird durch die stärkere Trennung von Passfrequenz und Grenzfrequenz erreicht.

### 5.1.4 Kalman Filter

#### 5.1.4.1 Allgemeine Information

Der Kalman-Filter kombiniert die Sensordaten vom Beschleunigungsmesser und dem Gyroskop, um die folgenden Ziele zu erreichen.

- Schnelle Filterreaktion: Der Ausgang des Kalman-Filters reagiert sofort mit vernachlässigbarer Verzögerung auf eine geänderte Sensorausrichtung.
- Gute Dämpfung des Einflusses der Beschleunigungskomponenten neben der Erdanziehungskraft auf die berechneten Winkel.

Das folgende Diagramm zeigt das Verhalten des Kalman-Filters und des Tiefpassfilters eines Sensors, der von  $-45^\circ$  bis  $45^\circ$  gedreht wird. Man kann erkennen, dass der Kalman-Filter sofort reagiert, während der Tiefpassfilter eine Verzögerung von etwa 0.2 Sekunden hat.

Die Grafik zeigt das Verhalten bei deaktivierten Kalman-Vorfilter. Die Aktivierung der Vorfilter führt zu einer Verzögerung, die mit abnehmender Filterfrequenz zunimmt.

Siehe Kapitel [5.1.4.2](#) für mehr Details zu den Kalman-Vorfiltern.

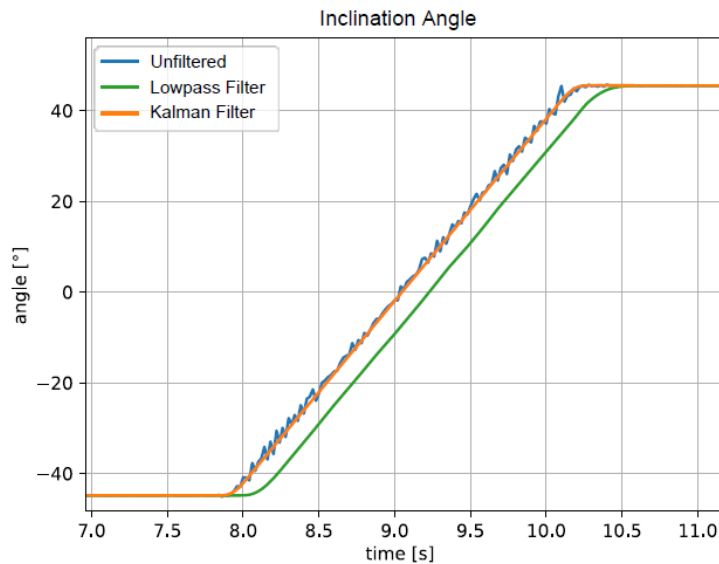


Abb. 9: Filtertyp Latenz

Das folgende Diagramm zeigt die Reaktion des Kalman-Filters und des Tiefpassfilters auf Vibrationen, die auf den Sensor einwirken.

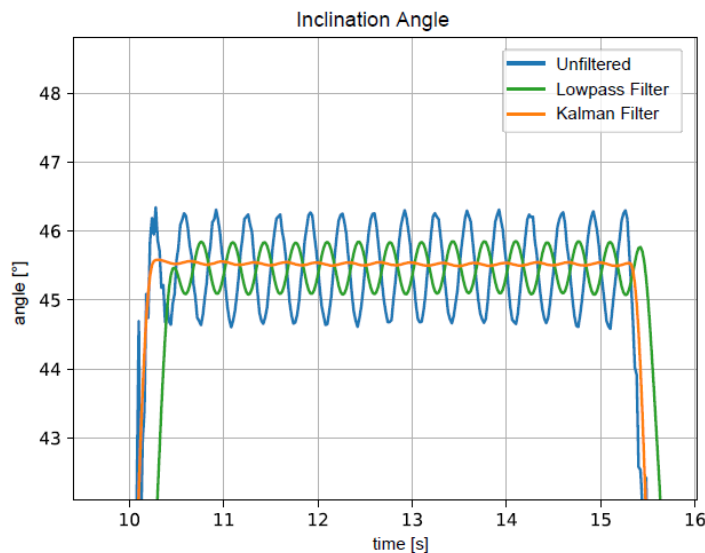


Abb. 10: Filtertyp Vibrationsunterdrückung

Es wurden folgende Filterkonfigurationen verwendet:

- Low-pass Filter: Critical damped,  $f_c = 3.0$  Hz
- Kalman Filter Parameter:  $R = 10.0$ ,  $Q = 0.001$
- Kalman-Vorfilter sind deaktiviert.

Je nach Frequenz der Störung, kann das Aktivieren der Tiefpassfilter zu besseren Ergebnissen führen. Insbesondere wenn der Signal-Rausch-Abstand gering ist, kann ein Tiefpassfilter die bessere Wahl sein, wenn die Signalverzögerung akzeptabel ist. Als Alternative stellt der Sensor Vorfilter zur Verfügung, die die Beschleunigungs- und Drehratenwerte filtern, bevor diese im Kalman-Filter verarbeitet werden (siehe Kapitel 5.1.4.2).

#### 5.1.4.2 Vorfilter

Als Kompromiss zwischen schneller Reaktionszeit und guter Dämpfung von Störungen, stellt der Sensor Vorfilter zur Verfügung. Diese Vorfilter werden auf die Beschleunigungs- und Drehratenwerte angewendet, bevor diese im Kalman-Filter verarbeitet werden. Bei diesen Filtern handelt es sich um Tiefpassfilter vom Typ Bessel-Filter zweiter Ordnung.

Sie können in Umgebungen mit großen Amplitudenschwingungen nahe oder über 1 g und mittleren bis niedrigen Frequenzen eingesetzt werden. In diesen Situationen könnten die Werte des Kalman-Filters dazu neigen, abzudriften, was durch die Aktivierung der Vorfilter verhindert werden kann.

Die Frequenz der Vorfilter kann jeweils für die Beschleunigungs- und Drehratenwerte getrennt konfiguriert werden. Der gültige Bereich liegt zwischen 1.0 Hz bis 51.0 Hz in Schritten von 0.2 Hz. Die Vorfilter können auch komplett deaktiviert werden. Siehe Kapitel 7.2, Objekt 3112h.

Die Filterung der Vorfilter gilt nur für die in den Kalman-Filter übertragenen Werte. Sie hat keinen Einfluss auf die Beschleunigungs-, Drehraten- oder Winkelwerte, die über die entsprechenden Kommunikationsobjekte direkt ausgelesen werden können.

#### 5.1.4.3 Konfiguration

Für die Konfiguration des Kalman Filters werden die Parameter R (measurement noise) und Q (system state transition noise) verwendet. Diese beiden Fließkommawerte sind durch die Mantisse M und den Exponenten E definiert. Mantisse und Exponent sind je zwei signed integer8 Zahlen. Der Wert der Parameter wird wie folgt berechnet:

$$x = M \times 10^E$$

Beispiele:

Der Wert 0.001 ( $1 \times 10^{-3}$ ) wird wie folgt eingestellt:

1. Byte	2. Byte
E	M
FDh (-3d)	1h (1d)

Der Wert 10 ( $1 \times 10^1$ ) wird wie folgt eingestellt:

1. Byte	2. Byte
E	M
1h (1d)	1h (1d)

In der Regel reicht es aus, den Parameter Q anzupassen und den Parameter R auf seinem Standardwert von 10.0 zu belassen. Änderungen des Filterverhaltens aufgrund von Modifikationen des Parameters Q können im gleichen Maße auch durch Änderung des Parameters R erreicht werden. Wenn der Parameter R auf seinen Standardwert von 10.0 gesetzt ist, liegen nützliche Werte für den Parameter Q normalerweise im Bereich von 0.01 bis 0.0001 (Ausnahmen in Sonderanwendungen können nicht ausgeschlossen werden). In der Regel reicht es aus, den Exponenten E des Parameters Q zu verändern, um das Verhalten des Kalman-Filters an die Anwendung anzupassen. Kleinere Werte von Q bewirken einen stärkeren Einfluss des Gyroskops auf den Winkelwert, was aber auch den statischen Fehler aufgrund des Gyro-Offset-Fehlers erhöht. Gleichzeitig werden störende Beschleunigungsanteile durch Vibrationen und Stöße stärker unterdrückt.

Die Dynamik des Filters (Signalverzögerung) wird durch die Q- und R-Parameter nicht beeinflusst.

## 5.2 Den richtigen Filter auswählen

Die Entscheidung welcher Filter für eine bestimmte Anwendung zu verwenden ist, hängt von den Anforderungen der Anwendung ab.

Die folgende Tabelle gibt eine Hilfestellung.

Anforderung	Bevorzugter Filter
Hohe statische Genauigkeit	Low-Pass Filter
Hohe Rauschunterdrückung	Butterworth
Einsatz in Regelkreisen	Critical damped oder Kalman Filter
Unterdrückung von Vibrationen	Kalman Filter
Schnelle Filterreaktion	Kalman Filter

Tabelle 6: Filter auswählen

Wenn der Kalman-Filter dauerhaft hohen Amplitudenschwingungen ausgesetzt ist, z. B. in der Nähe von oder über 1.0 g, können die Werte mit der Zeit driften. Bitte prüfen Sie in solchen Situationen, ob der Kalman-Filter die richtige Wahl ist. Erwägen Sie, die Kalman-Vorfilter zu aktivieren oder stattdessen den Tiefpassfilter zu verwenden. Alternativ kann auch der Montagepunkt des Sensors von diesen Vibrationen mechanisch entkoppelt werden.

## 5.3 STATUS-Flags

Der Sensor stellt eine Liste von STATUS-Flags bereit, die verschiedene Informationen zu den gemessenen Werten darstellen. In der folgenden Tabelle sind alle STATUS-Flags aufgeführt.

Bit	Name	Beschreibung	Kategorie
0	SAT_XL	Mindestens eine Achse des Beschleunigungssensors ist in Sättigung.	WARN
1	SAT_GY	Mindestens eine Gyroskop-Sensorachse ist in Sättigung.	WARN
2	PC_XL	Die Werte der redundanten Gyroskopsensoren sind nicht plausibel. Hinweis auf einen Hardwarefehler oder extreme Beschleunigungen, denen der Sensor aktuell ausgesetzt ist (z. B. starke Vibrationen).	WARN
3	PC_GY	Die Werte der redundanten Gyroskopsensoren sind nicht plausibel. Hinweis auf einen Hardwarefehler oder extreme Beschleunigungen, denen der Sensor aktuell ausgesetzt ist (z. B. starke Vibrationen).	WARN
4	I90_X_00R	$\pm 90^\circ$ Neigungswinkel der X-Achse liegt außerhalb des Bereichs.	WARN
5	I90_Y_00R	$\pm 90^\circ$ Neigungswinkel der Y-Achse liegt außerhalb des Bereichs.	WARN
6	R360_X_NA	$360^\circ$ -Drehwinkel der X-Achse ist nicht verfügbar.	WARN
7	R360_Y_NA	$360^\circ$ -Drehwinkel der Y-Achse ist nicht verfügbar.	WARN
8	R360_Z_NA	$360^\circ$ -Drehwinkel der Z-Achse ist nicht verfügbar.	WARN

Bit	Name	Beschreibung	Kategorie
9	HNIR	Heizungstemperatur nicht im Bereich: Die Heizung ist aktiviert, aber die Zieltemperatur wurde noch nicht erreicht.	HNIR
10	UCGF_INV	User Config Invalid: Benutzereinstellungen sind ungültig. Wird während des Speicherns der Benutzereinstellungen die Stromversorgung unterbrochen, kann ein Fehler auftreten. Der Sensor kann auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.	ERR
11	PC_TSENS	Die Werte der redundanten Temperatursensoren sind nicht plausibel (Hinweis auf Hardwarefehler).	ERR
12	IFC	Ungültige Filterkonfiguration; die Konfiguration der Tiefpassfilter für die Beschleunigungswerte ist ungültig.	ERR
13	TOV	Übertemperatur: Temperatur liegt über dem zulässigen Maximum (Maximalwerte der MEMS-Chips). Toleranzen der Messwerte werden nicht garantiert.	WARN

Tabelle 7: Beschreibung der STATUS-Flags

Diese Flags können mit dem STATUS-Parameter gelesen werden (Details siehe Kapitel 5.4 und Objekt [3000h: Status](#)).

#### Hinweis zu I90\_X\_OOR und I90\_Y\_OOR:

Die  $\pm 90^\circ$  Neigungswinkel können theoretisch Neigungen im Bereich von  $-90^\circ \dots 90^\circ$  abbilden. Wird der Sensor über den  $\pm 90^\circ$  Punkt hinausbewegt, wird der Wert des Winkels aus algorithmischen Gründen wieder kleiner. Zudem verhindern Offset- und Verstärkungsfehler der Beschleunigungssensoren, dass Werte bis exakt  $\pm 90^\circ$  ermittelt werden können. Aus diesem Grund werden diese Flags gesetzt, wenn sich der zugehörige Neigungswinkel der oberen Grenze von  $\pm 90^\circ$  nähert oder diese überschreitet. Die genauen Schwellwerte sind im Datenblatt bzw. Handbuch des Sensors zu finden.

#### Hinweis zu R360\_X/Y/Z\_NA:

Zur Ermittlung des  $360^\circ$ -Drehwinkels ist es notwendig, dass die Drehachse waagrecht steht. Im Extremfall – bei senkrechter Drehachse – ist die Berechnung eines Drehwinkels algorithmisch nicht möglich, da sich die zur Berechnung verwendeten Beschleunigungssensorwerte dann während einer Drehung nicht mehr verändern. Bis zu einem gewissen Grad wird die Abweichung von der waagerechten Lage toleriert. Wird die Achse allerdings zu weit von der idealen waagerechten Lage entfernt, wird das entsprechende Flag R360\_X/Y/Z\_NA gesetzt. Die genauen Schwellwerte sind im Datenblatt bzw. Handbuch des Sensors zu finden.

#### Hinweis zu PC\_XL und PC\_GY:

Ergibt der Vergleich der Signale der redundanten MEMS-Chips einen Unterschied, werden diese Flags gesetzt. Im Normalfall deutet dies auf ein Hardwareproblem hin. Wird der Sensor jedoch starken Vibrationen, Stößen oder ähnlichen Störungen ausgesetzt, kann die Plausibilitätsprüfung auch fehlschlagen, obwohl kein Defekt vorliegt. Sobald die Störung behoben ist, werden die Flags auf 0 zurückgesetzt.

**Hinweis zu HNIR:**

Wenn die Heizung eingeschaltet wird, dauert es eine Weile, bis die Zieltemperatur erreicht ist. Während dieser Phase ist das HNIR-Flag gesetzt und die Genauigkeit der Sensorwerte liegt nur innerhalb der Grenzen, die für den Betrieb des Sensors ohne Heizung definiert sind. Sobald die Zieltemperatur erreicht ist, wird das Flag auf 0 zurückgesetzt.

**5.4 Kombinierte Warn- und Fehler Flags (Status Bytes)**

Telegramme, die Messwerte übertragen, enthalten verkürzte Status-Flags, die die einzelnen Bits dieses STATUS-Parameters darstellen. Beispielsweise wird der Messwert im CM\_INCL\_XY-Telegramm als nicht vertrauenswürdig markiert, wenn der Beschleunigungssensor in Sättigung ist. Die Nachrichten der CAN-Protokolle, die Sensordaten übertragen, enthalten daher ein STATUS-Byte. Dieses STATUS-Byte enthält Bits, die Warnungen und Fehler repräsentieren.

Das Fehlerbit wird gesetzt, wenn mindestens eines der folgenden STATUS-Flags gesetzt ist:

STATUS Flag
UCFG_INV (User Config Invalid)
IFC (Invalid Filter Configuration)
PC_TSENS (Temperature Sensor Problem)

Welche STATUS-Flags mit dem Warnbit verknüpft sind, hängt vom Datentyp und der Sensorkonfiguration ab. Die folgende Tabelle zeigt, welche STATUS-Flags mindestens gesetzt sein müssen, damit das Warnbit gesetzt wird (das Warnbit ist eine logische ODER-Verknüpfung dieser STATUS-Flags):

Name	Typ	SAT_XL	PC_XL	SAT_GY	PC_GY	I90_X_OOR	I90_Y_OOR	R360_X_NA	R360_Y_NA	R360_Z_NA	TOV
WARN_XL	Acceleration	X	X								X
WARN_GY	Angular speed			X	X						X
WARN_IX	Inclination angle X	X	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X					X
WARN_IY	Inclination angle Y	X	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		X				X
WARN_EU	Euler angles	X	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>						X
WARN_RX	360° Rotation angle X	X	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>			X			X
WARN_RY	360° Rotation angle Y	X	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>				X		X
WARN_RZ	360° Rotation angle Z	X	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>					X	X

Tabelle 8: Logische ODER Kombination der Warnungsflags <sup>1)</sup> Nur wenn Sensor Fusion aktiviert ist

Jedem Messwert, den der Sensor liefert (z. B. Beschleunigung), ist ein STATUS-Byte zugeordnet, das Statusinformationen zum jeweiligen Messwert enthält. Die folgenden Abschnitte beschreiben den Aufbau dieser STATUS-Bytes.



**Acceleration STATUS**

Bit	Name	Funktion
0	HNIR	Heizungswert außerhalb des Bereichs.
1	WARN_XL	Die Messwerte sind unzuverlässig.
2	ERR	Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Ermittlung korrekter Messwerte verhindert.
3 ... 7	-	unbenutzt

Tabelle 9: Struktur des Acceleration STATUS Byte

**Gyro STATUS**

Bit	Name	Funktion
0	HNIR	Heizungswert außerhalb des Bereichs.
1	WARN_GY	Die Messwerte sind unzuverlässig.
2	ERR	Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Ermittlung korrekter Messwerte verhindert.
3 ... 7	-	unbenutzt

Tabelle 10: Struktur des Gyro STATUS Byte

**Inclination STATUS**

Bit	Name	Funktion
0	HNIR	Heizungswert außerhalb des Bereichs.
1	WARN_IX	X-Achse: Die Messwerte sind unzuverlässig.
2	WARN_IY	Y-Achse: Die Messwerte sind unzuverlässig.
3	ERR	Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Ermittlung korrekter Messwerte verhindert.
4 ... 7	-	unbenutzt

Tabelle 11: Struktur des Inclination STATUS Byte

**Euler STATUS**

Bit	Name	Funktion
0	HNIR	Heizungswert außerhalb des Bereichs.
1	WARN_EU	Die Messwerte sind unzuverlässig.
2	ERR	Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Ermittlung korrekter Messwerte verhindert.
3 ... 7	-	unbenutzt

Tabelle 12: Struktur des Euler STATUS Byte

**Rotation X/Y/Z STATUS**

Bit	Name	Funktion
0	HNIR	Heizungswert außerhalb des Bereichs.
1	WARN_RX/_RY/_RZ	Die Messwerte sind unzuverlässig.
2	ERR	Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Ermittlung korrekter Messwerte verhindert.
3 ... 7	-	unbenutzt

Tabelle 13: Struktur des Rotation Angle STATUS Byte

**Temperatur STATUS**

Bit	Name	Funktion
0	-	unbenutzt
1	-	unbenutzt
2	ERR	Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Ermittlung korrekter Messwerte verhindert.
3 ... 7	-	unbenutzt

Tabelle 14: Struktur des Temperatur STATUS Byte

**5.5 Rotation des Koordinatensystems**

Das Koordinatensystem kann gedreht werden, wenn die Einbausituation dies erfordert, z. B. weil der Sensor nur vertikal montiert werden kann. Der Sensor kann für eine von sechs möglichen Einbausituationen konfiguriert werden.

Code	Name	Beschreibung
0	ZDN	Z-Achse zeigt nach unten
1	ZUP	Z-Achse zeigt nach oben
2	YDN	Y-Achse zeigt nach unten
3	YUP	Y-Achse zeigt nach oben
4	XDN	X-Achse zeigt nach unten
5	XUP	X-Achse zeigt nach oben

Tabelle 15: Koordinatensystem Rotationsmöglichkeiten

Der Sensor dreht das Koordinatensystem intern so, als wäre er in einer Standardmontagesituation montiert. Diese Situationen lassen sich durch die nach unten zeigende Achse charakterisieren. Die Drehung, die den Sensor in die nicht standardmäßige Montagesituation bringt, ist in den folgenden Abbildungen dargestellt. Die Pfeile zeigen die Koordinatenausrichtung des Überwachungssystems (z. B. des Fahrzeugs) an.

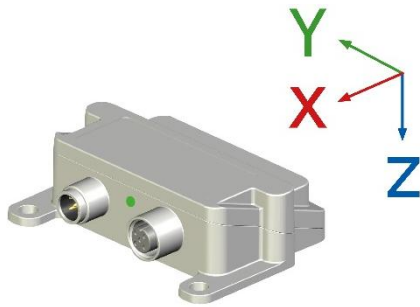


Abb. 11: Code 0, Standard

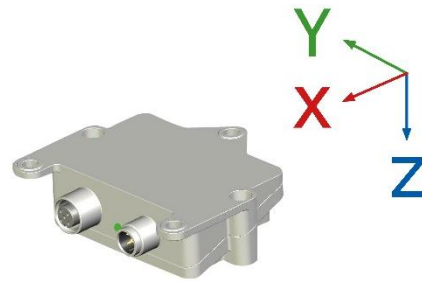


Abb. 12: Code 1, rotiert um 180° entlang der X-Achse

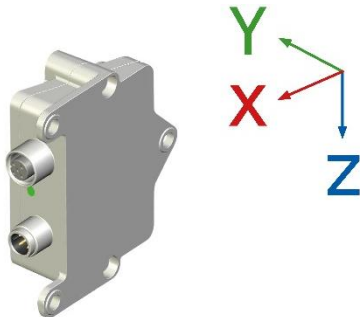


Abb. 13: Code 2, rotiert um 90° entlang der X-Achse

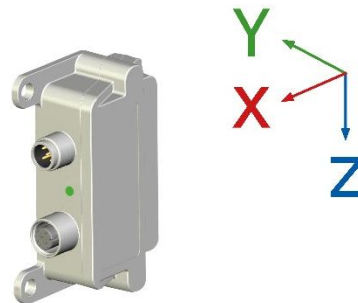


Abb. 14: Code 3, rotiert um -90° entlang der X-Achse

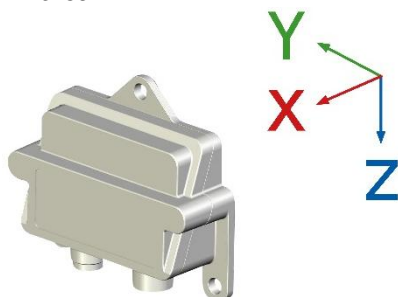


Abb. 15: Code 4, rotiert um -90° entlang der Y-Achse

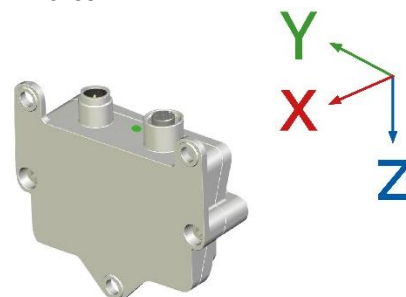


Abb. 16: Code 5, rotiert um 90° entlang der Y-Achse

Die Sensor-Anbausituation kann über das Objekt [3200h: Sensor Commands](#) Subindex 01h konfiguriert werden.

## 5.6 Temperaturkompensation

Der IMS365R verfügt über eine Temperaturkompensation in Form einer integrierten Heizung, die die Elektronik unabhängig von der aktuellen Umgebungstemperatur auf eine konstante Temperatur erwärmt. Dies reduziert die Empfindlichkeit der Messergebnisse gegenüber Temperaturänderungen und verbessert die Genauigkeit über den gesamten Betriebstemperaturbereich. Das Datenblatt enthält separate Spezifikationen für den Betriebsmodus der Temperaturkompensation (Details siehe dort).

Das Aufheizen auf die Zieltemperatur kann je nach Umgebungstemperatur bis zu einer Minute oder länger dauern. Der Sensor liefert Statusinformationen, die anzeigen, ob die Zieltemperatur erreicht wurde (siehe Beschreibung des Flags HNIR in Kapitel 5.3). Solange die Zieltemperatur noch nicht erreicht ist, gelten die für den Betrieb des Sensors ohne Heizung angegebenen Toleranzen.

Die Heizung wird über das Objekt [3120h: Sensor Configuration](#) gesteuert.

## 6 Kommunikation über CAN bus (CANopen Safety)

Grundlage für den Neigungssensor IMS365R ist das CANopen Kommunikationsprofil CiA 301 und das Geräteprofil für Neigungssensoren CiA 410. Die zum besseren Verständnis der Funktionsweise notwendigen Details sind in dieser Dokumentation enthalten. Sollten tiefergehende Informationen erforderlich sein, empfehlen wir die entsprechende Fachliteratur zu CAN bzw. CANopen und die Benutzerinformation der verwendeten Steuerung und des CANopen Masters.

### 6.1 Network Management (NMT) Services

Der Master konfiguriert, verwaltet und überwacht Netzwerkknoten über den NMT-Dienst. Das Gerät befindet sich immer in einem der vier Kommunikationszustände "INITIALIZATION", "PRE-OPERATIONAL", "OPERATIONAL" oder "STOPPED".

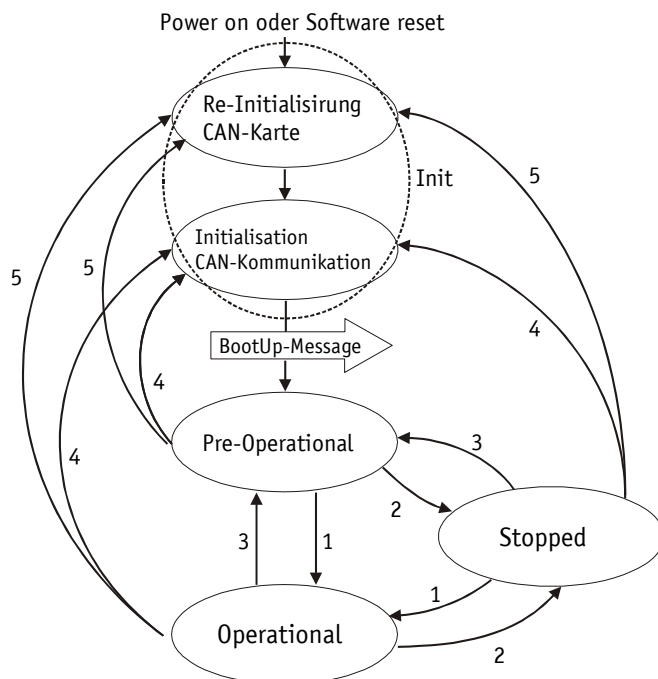


Abb. 17: NMT Status Diagramm

### 6.1.1 NMT Kommunikationsstatus

#### NMT Status 'INITIALIZATION'

In diesem Zustand nimmt das Gerät nicht am Busgeschehen teil. Alle Hard- und Softwarekomponenten werden initialisiert. Dieser Zustand wird nach dem Einschalten des Geräts oder nach Empfang des Kommandocodes 81h ("Reset node") der eigenen oder globalen Adresse erreicht. Nach Empfang des Kommandocodes 82h ("Reset Communication") beginnt auch die Initialisierungsphase des Geräts. Es werden jedoch nur die mit der CAN-Kommunikation verbundenen Hard- und Softwarekomponenten neu initialisiert. Das Gerät signalisiert den Abschluss der Initialisierung automatisch durch Senden einer Boot-Nachricht. Sobald die Boot-Nachricht erfolgreich gesendet wurde, wechselt das Gerät in den Zustand "PRE-OPERATIONAL".

#### NMT Status PRE-OPERATIONAL

Im Pre-Operational Mode können Parametrierungsdaten (SDO) ausgetauscht werden. Es werden jedoch keine Prozessdaten (PDO's) übertragen.

#### NMT Status OPERATIONAL

Der Austausch von Prozessdaten ist aktiviert. Die Parameter COB-ID und Transmit PDO Mapping können in diesem Zustand jedoch nicht mehr geändert werden.

#### NMT Status STOPPED

Die Kommunikation ist gestoppt, mit Ausnahme von Heartbeat und Node Guarding. Nur die NMT-Kommunikation ist aktiviert.

### 6.1.2 Wechsel des NMT Status

Zum Umschalten zwischen den Kommunikationszuständen werden Telegramme mit folgendem Aufbau verwendet:

Statuswechsel		Schritt in Abb. 17	COB- ID	Com- mand	Node ID
von	nach				
PRE-OPERATIONAL / STOPPED	OPERATIONAL	1	0h	01h	x
OPERATIONAL/ PRE- OPERATIONAL	STOPPED	2	0h	02h	x
OPERATIONAL / STOPPED	PRE-OPERATIONAL	3	0h	80h	x
OPERATIONAL / PRE- OPERATIONAL / STOPPED	INITIALIZATION (Reset Node)	5	0h	81h	x
OPERATIONAL / PRE- OPERATIONAL / STOPPED	INITIALIZATION (Reset Communication)	4	0h	82h	x

Tabelle 16: Wechsel des NMT Status

Wird als Node-ID 0h übergeben, dann ist die Nachricht für alle Busteilnehmer bestimmt.

### 6.1.3 Boot-Up

Die COB-ID der Boot-Up-Nachricht setzt sich aus 700h und der Node-ID zusammen. Als Dateninhalt wird der NMT-Status "Initialisierung" ausgegeben.

COB-ID	Byte 0
700h + Node-ID	00h

Tabelle 17: Boot-Up Nachricht

### 6.1.4 SYNC Objekt

CANopen ermöglicht die gleichzeitige Abfrage aller Eingänge und das gleichzeitige Setzen aller Ausgänge. Hierzu dient die Synchronisationsnachricht (SYNC), eine CAN-Nachricht mit hoher Priorität. Der Identifier des SYNC-Objekts kann über Objekt 1005h gesetzt werden (siehe Objekt [1005h: COB-ID SYNC](#)).

### 6.1.5 Operating Modes

Zusätzlich zum aktuellen NMT-Zustand verwaltet der IMS365R einen sogenannten Betriebsmodus. Dieser kann aus Objekt [3002h: Operation Mode](#) ausgelesen werden. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Zustandsmaschine der Betriebsmodi.

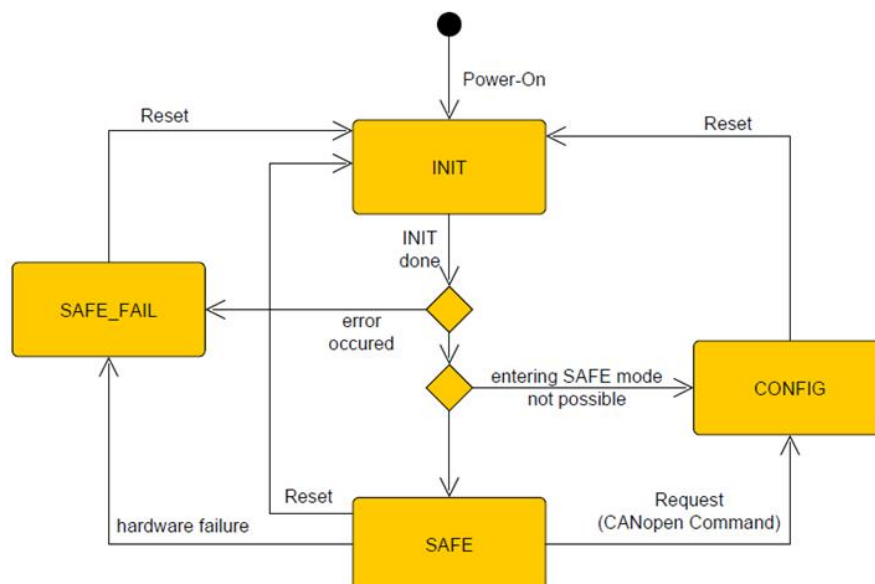


Abb. 18: Operating Mode State Machine

Mode	Beschreibung
INIT	Initialisierung nach Power-On oder Reset.
SAFE	Safe Operating Mode, Ausgabe von SRDOs ist nur in diesem Modus möglich.
CONFIG	Konfigurationsmodus, dient zum Ändern der Sensorkonfiguration (EEPROM).
SAFE_FAIL	Es wurde ein Fehler erkannt, der die Bereitstellung sicherer Werte verhindert (z. B. Hardwarefehler).

Tabelle 18: Operating Modes

Die Verfügbarkeit bestimmter Funktionen hängt vom aktuellen Modus ab. Die folgenden Abschnitte enthalten Details zu diesen Modi und den Übergängen zwischen ihnen.

#### 6.1.5.1 INIT

Im INIT-Modus initialisiert der Sensor alle internen Datenstrukturen und die Hardware. Das System arbeitet nicht innerhalb seiner Spezifikation. Die Sicherheitsfunktionen sind deaktiviert und der sichere Zustand ist aktiv. Dieser Modus ist nur für kurze Zeit aktiv. Er wird automatisch verlassen, sobald alle Initialisierungsvorgänge abgeschlossen sind. Nach Verlassen des INIT-Modus wird abhängig von verschiedenen Bedingungen einer von drei Modi aktiviert:

Der SAFE\_FAIL-Modus wird aktiviert, wenn einer der folgenden Fehler auftritt:

- Konfiguration konnte nicht aus dem EEPROM gelesen werden.
- Hardwarefehler (Ausfall einer elektronischen Komponente erkannt)

Der SAFE-Modus wird aktiviert, wenn während der Initialisierung kein Fehler aufgetreten ist und die Konfiguration den SAFE-Betriebsmodus des IMS365R zulässt. Um den SAFE-Betriebsmodus zuzulassen, muss die Sensorfusion deaktiviert sein.

Ist eine dieser Bedingungen nicht erfüllt, wird stattdessen der CONFIG-Modus aktiviert.

#### 6.1.5.2 SAFE

Ist der Sensor korrekt konfiguriert, wechselt er nach einem Reset automatisch in den sicheren Zustand. Die Sicherheitsfunktionen sind aktiv und es werden Diagnosen durchgeführt. Im Fehlerfall wird dann der Safe Fail Zustand erreicht. Nur im SAFE Modus können sichere Sensordaten über SRDOs ausgegeben werden.

Im SAFE Modus ist kein Schreibzugriff auf Konfigurationsdaten im nichtflüchtigen Speicher möglich. Parameteränderungen sind zwar möglich, werden aber erst nach dem Speichern und einem Neustart aktiv.

Der SAFE Modus kann durch einen Neustart gezielt in den INIT-Modus oder per Anforderung in den CONFIG-Modus versetzt werden.

#### 6.1.5.3 CONFIG

Der Hauptzweck des Konfigurationsmodus besteht darin, nichtflüchtige Speicher (EEPROM) beschreiben zu können, was im SAFE Modus nicht möglich ist.

Der Konfigurationsmodus wird nach einem Reset automatisch aktiviert, wenn die aktuelle Sensorkonfiguration den SAFE Modus nicht zulässt. Er kann auch auf Benutzeranforderung durch Schreiben des Objekts [3200h: Sensor Commands](#) aktiviert werden.

Obwohl in diesem Modus keine SRDOs ausgegeben werden können, kann der NMT-Zustand weiterhin auf "OPERATIONAL" gesetzt und PDOs ausgegeben werden. Neben den sicheren Funktionen stehen im Konfigurationsmodus alle weiteren Funktionen zur Verfügung, z. B. werden Winkel berechnet und können über SDO oder PDO ausgegeben werden.

Der Konfigurationsmodus kann nur durch einen Reset des IMS365R verlassen werden.

#### 6.1.5.4 SAFE\_FAIL

Der Modus SAFE\_FAIL wird nur bei schwerwiegenden Hardwareproblemen aktiviert, die die sichere Funktion des IMS365R verhindern. Beispiele hierfür sind:

- Konfiguration konnte nicht aus dem EEPROM gelesen werden
- Hardwarefehler (Ausfall einer elektronischen Komponente erkannt)

Die Kommunikation mit dem Sensor ist weiterhin möglich. Das System arbeitet nicht innerhalb seiner Spezifikation. Die Sicherheitsfunktionen sind deaktiviert und der sichere Zustand ist aktiv.

Der Modus SAFE\_FAIL kann nur durch einen Reset verlassen werden. Besteht das Problem weiterhin, wird der SAFE\_FAIL-Modus unmittelbar nach dem Reset erneut aktiviert.

## 6.2 Prozessdatenaustausch

### 6.2.1 Prozessdatenobjekt (PDO)

Prozessdatenobjekte (PDO) dienen dem schnellen Austausch von Prozessdaten. In einem PDO können maximal 8 Byte Nutzdaten übertragen werden. Diese sind jeweils dynamisch abbildbar und werden in drei möglichen Betriebsarten übertragen.

Der IMS365R unterstützt die Transmit PDO-Dienste TPD01, TPD02, TPD03 und TPD04.

### 6.2.2 Transmit-PDO (vom IMS365R zum Master)

Eine PDO-Übertragung vom IMS365R zum Busmaster (TPDO) kann durch verschiedene Ereignisse initiiert werden:

- Asynchrone Übertragung, gesteuert durch den internen Geräte-Timer
- Synchrone Übertragung, als Antwort auf eine SYNC-Nachricht

Die Betriebsarten für die PDO-Übertragung werden mit den standardisierten TPDO-Kommunikationsparametern in den Objekten 1800h bis 1803h eingestellt. Innerhalb dieser TPDO-Kommunikationsparameter können Übertragungsart, Sperrzeit und Ereigniszeit angepasst werden.

Das TPDO kann durch Setzen des Valid-Flags (Bit 31) in der COB-ID des PD0s aktiviert oder deaktiviert werden. Nur wenn das TPDO deaktiviert ist, kann das Mapping der PDO-Daten konfiguriert werden. Die TPDO-Kommunikationsparameter aller 4 TPDOs können im persistenten Speicher abgelegt werden.

### 6.2.3 TPDO Mapping

Die Daten der TPDO werden mit den standardisierten TPDO-Mapping-Parametern in den Objekten 1A00h bis 1A03h festgelegt. Dadurch lassen sich die Parameter, welche mit den einzelnen TPDO übertragen werden, anwendungsspezifisch einstellen.

Index	Subindex	Parameter	Max. Anzahl an Bits	Eingabe Wert
3000h	01h	Status-Byte ST0	8	30000108h



Index	Subindex	Parameter	Max. Anzahl an Bits	Eingabe Wert
	02h	Status-Byte ST1	8	30000208h
	03h	Acceleration Status	8	30000308h
	04h	Gyro Status	8	30000408h
	05h	Inclination Status	8	30000508h
	06h	Euler Status	8	30000608h
	07h	Rotation Z Status	8	30000708h
	08h	Temperatur Status	8	30000808h
	09h	Rotation X Status	8	30000908h
	0Ah	Rotation Y Status	8	30000A08h
3001h	01h	Heating Status: Target Temperature	16	30010110h
	02h	Heating Status: Current Temperature	16	30010210h
	03h	Heating Status: Status	8	30010308h
3010h	00h	Acceleration Value X Axis	16	30100010h
3011h	00h	Acceleration Value Y Axis	16	30110010h
3012h	00h	Acceleration Value Z Axis	16	30120010h
3020h	00h	Gyroscope Value X Axis	16	30200010h
3021h	00h	Gyroscope Value Y Axis	16	30210010h
3022h	00h	Gyroscope Value Z Axis	16	30220010h
3030h	00h	Inclination Value X Axis	16	30300010h
3031h	00h	Inclination Value Y Axis	16	30310010h
3032h	00h	KF Inclination value X Axis	16	30320010h
3033h	00h	KF Inclination value Y Axis	16	30330010h
3040h	00h	Roll Euler Angle Value	16	30400010h
3041h	00h	Pitch Euler Angle Value	16	30410010h
3042h	00h	KF Roll Euler Angle value	16	30420010h
3043h	00h	KF Pitch Euler Angle value	16	30430010h
3050h	00h	Rotation Value X Axis	16	30500010h
3051h	00h	Rotation Value Y Axis	16	30510010h
3052h	00h	Rotation Value Z Axis	16	30520010h
3053h	00h	KF Rotation value X Axis	16	30530010h
3054h	00h	KF Rotation value Y Axis	16	30540010h
3055h	00h	KF Rotation value Z Axis	16	30550010h
3060h	00h	Temperature Value	16	30600010h
6010h	00h	Slope long16	16	60100010h
6020h	00h	Slope lateral16	16	60200010h
6511h	00h	Device Temperature	8	65110008h

Tabelle 19: TPDO Mapping

Bevor die Mapping-Parameter eingestellt werden können, muss das TPD0 deaktiviert und der erste Eintrag des Objekts (Subindex 0) auf 0 gesetzt werden. Nachdem die Mapping-Parameter geändert wurden, muss der erste Eintrag des Objekts auf die Anzahl der gemappten Objekte gesetzt werden (maximal 8) und das TPD0 muss wieder aktiviert werden.

Die TPD0-Mapping-Parameter aller 4 TPD0s können im persistenten Speicher gesichert werden (siehe [1010h: Store Parameter](#)).

Beispiel:

Das TPD02 soll den Wert des Gyroskop X, Y, Z ausgeben.

Schritt	Beschreibung
1	TPD02 deaktivieren Objekt: 1801h 01h Data: 80000281h
2	Anzahl der gemappten Objekte auf 0 setzen Objekt: 1A01h 00h Data: 00000000h
3	Gemapptes Objekt einstellen Objekt: 1A01h 01h Data: 30200010h Objekt: 1A01h 02h Data: 30210010h Objekt: 1A01h 03h Data: 30220010h
4	Anzahl der gemappten Objekte setzen (hier im Beispiel 3) Objekt: 1A01h 00h Data: 00000003h
5	TPD02 aktivieren Objekt: 1801h 00h Data: 40000281h
6	TPD02 Zykluszeit auf einen Wert >0 setzen (wenn asynchrone Übertragung eingestellt ist) Objekt 1801h 05h Data: 00000064h

## 6.3 Node Überwachung

### 6.3.1 Emergency-Dienst (EMCY)

Der Status des Bus-Teilnehmers wird im Störfall über priorisierte Notfall-Nachrichten (Emergency-Nachrichten) übermittelt. Diese Nachrichten haben eine Datenlänge von 8 Bytes und enthalten Fehlerinformationen.

Die Emergency-Nachricht wird übertragen, sobald ein Sensor- oder Kommunikationsfehler aufgetreten oder behoben ist. Die Störungsursache wird im Störungspuffer hinterlegt (siehe Objekt [1003h: Pre-defined Error Field](#)). Ein Emergency Objekt wird nur einmal pro Error-Event versandt. Ist eine Störungsursache beseitigt wird dies durch das Senden einer Emergency-Nachricht mit dem Error Code 0000h (No Error) signalisiert. Falls mehrere Störungen vorliegen und eine Störungsursache beseitigt wird, so wird ebenfalls der Error Code 0000h ausgegeben, der weiter bestehende Fehlerzustand wird jedoch im Error Register angegeben.

Identifizier	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
11/ 29 Bit	Emergency Error Code		Error Register (Objekt 1001h)	Herstellerspezifisches Error Feld (nicht verwendet)				

### 6.3.2 Emergency Error Code

Fehlerbeschreibung	Error Code
Störungsursache beseitigt	0000h
CAN Überlauf	8110h
CAN in Error Passive Mode	8120h
Kommunikation wiederhergestellt nach Bus Off	8140h
Ungültige Filter Konfiguration	FF11h
Temperaturwerte sind nicht plausibel	FF12h

Tabelle 20: Emergency Error Code

Der Identifier des Emergency Objektes ist auf 80h +Node-ID gesetzt, kann aber mit dem Objekt [1014h: COB-ID Emergency message](#) geändert werden. Die Übermittlung einer Emergency-Nachricht ist nur in den NMT-Status "OPERATIONAL" oder "PRE-OPERATIONAL" möglich. Die Übertragung der Emergency-Nachrichten kann deaktiviert werden, indem das COB-ID-Valid-Bit 31 auf 1 gesetzt wird.

### 6.3.3 Heartbeat

Der Master überwacht den Zustand des Slave-Geräts über das Heartbeat-Protokoll. Dabei sendet das Gerät selbstständig zyklisch seinen NMT-Status. Das IMS365R ist ein Heartbeat-Produzent, es empfängt und verarbeitet selbst keine Heartbeat-Protokolle. Die Zykluszeit der Heartbeat-Nachricht wird über das Objekt 1017h eingestellt. Das Heartbeat-Protokoll ist deaktiviert, wenn die Zykluszeit 0 ms beträgt.

Die Heartbeat-Nachricht besteht aus der COB-ID und einem zusätzlichen Byte. In diesem Byte wird der aktuelle NMT-Zustand hinterlegt.

COB-ID	Byte 0
700h + Node-ID	NMT state

NMT state:

4: STOPPED

5: OPERATIONAL

127: PRE-OPERATIONAL

Der Identifier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 700h + Node-ID eingestellt und kann nicht geändert werden. Heartbeat-Nachrichten werden in den NMT-Status "OPERATIONAL", "PRE-OPERATIONAL" oder "STOPPED" gesendet.

## 6.4 Layer Setting Service (LSS)

Layer Setting Service (LSS) ist eine spezielle Methode, die in CiA 305 beschrieben wird und zum Abrufen und Konfigurieren verschiedener Parameter (Node-ID, Baudrate und Identity Object 1018h) dient.

Jedes Gerät muss eine eindeutige LSS-Nummer haben, die sich aus den Einträgen im Objekt 1018h zusammensetzt.

- Vendor-ID: 0000 0195h

- Product code: 0000 0001h (1-Achs-Variante)  
0000 0002h (2-Achs-Variante)
- Revision number: 0002 0005h
- Serial number: xxxx xxxxh (jeweilige Seriennummer des Gerätes)

Um die volle LSS-Funktionalität nutzen zu können, müssen alle Geräte am Bus das LSS-Verfahren unterstützen. Es muss ein LSS-Master vorhanden sein und alle Knoten müssen mit der gleichen Baudrate starten. Nach dem Start befindet sich das Gerät im LSS-Wartezustand. Um die Konfiguration zu ermöglichen, müssen eines oder alle Geräte in den LSS-Konfigurationszustand versetzt werden. Erwartet der LSS-Master eine Antwort auf seinen Befehl, muss nur ein LSS-Slave in den LSS-Konfigurationsmodus geschaltet werden.

Es stehen zwei LSS-Dienste zur Verfügung:

- LSS (rx) (LSS Master  $\Rightarrow$  IMS365R): 7E5h
- LSS (tx) (IMS365R  $\Rightarrow$  LSS Master): 7E4h

Diese LSS-Kennungen können nicht geändert werden!

Eine Nachricht besteht immer aus 8 Bytes. Byte 0 enthält den Befehl (Command – Specifier cs), gefolgt von max. 7 Datenbytes ungenutzte Datenbytes sind reserviert und müssen mit 00h gefüllt werden.

Services	LSS waiting	LSS configuration
Switch state global	Ja	Ja
Switch state selective	Ja	Nein
Activate bit timing parameters	Nein	Ja, wenn alle Geräte am Bus LSS unterstützen
Configure bit timing parameters	Nein	Ja
Configure node-ID	Nein	Ja
Store configuration	Nein	Ja
LSS address anfordern	Nein	Ja
Node-ID anfordern	Nein	Ja

## 6.5 Safety Datenaustausch

Sicherheitsrelevante Datenobjekte (SRDO) dienen dem zyklischen Austausch sicherheitsrelevanter Daten im SAFE-Modus. Ein SRDO besteht immer aus zwei Nachrichten mit unterschiedlichen COB-IDs und bitweise invertierten Daten. Maximal 8 Byte Nutzdaten können in einem SRDO übertragen werden. Der IMS365R unterstützt die Safety-Transmit-Dienste SRDO1, SRDO2, SRDO3 und SRDO4 gemäß EN50325-5. Das Sendeverhalten von SRDO wird über die Objekte 1301h, 1302h, 1303h und 1304h bestimmt.

Die Zuordnung der sicherheitsrelevanten Daten wird über die Objekte 1381h, 1382h, 1383h und 1384h bestimmt. Die Zuordnung ist statisch und kann nicht geändert werden.

Die Kommunikations-Parameter und die Zuordnung der sicherheitsrelevanten Daten werden zur Sicherheitskonfiguration zusammengefasst und muss mit dem Objekt "13FEh: Safety Configuration valid" gültig geschaltet werden. Gültig darf die Sicherheitskonfiguration nur sein, wenn die zum SRDO passende Prüfsumme im Objekt "13FFh Safety configuration signatures" identisch ist mit der Prüfsumme über die Kommunikations-Parameter und die Zuordnung des SRDO.

Weiterhin muss gemäß Profil CiA 410 das Objekt "63FEh: Safety application configuration valid" gültig geschaltet werden. Da der IMS365R keine Anpassung an der Konfiguration der Sicherheitsanwendung zulässt, ist die erforderliche Prüfsumme immer identisch.

Die Sicherheitskonfiguration darf nicht im NMT-Zustand OPERATIONAL geändert werden und kann nur im CONFIG Modus persistent gespeichert werden.

### 6.5.1 Übertragung der Service Data Objekte (SDO)

Alle Objekte für die Sicherheitskonfiguration werden über SDO-Transfers bearbeitet.

Alle Änderungen an Objekten der Sicherheitskonfiguration werden über eine CRC-16-CCITT-Prüfsumme überwacht und können nur im Pre-Operational-NMT-Zustand ausgeführt werden. Das Polynom lautet:

$$g(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

Vorgehensweise zum Ändern der Konfigurationsdaten in den Objekten 1301h, 1302h, 1303h, 1304h, 13FEh und 13FFh:

- Werte ändern.
- Neue gültige Prüfsumme eingeben (Subindex des entsprechenden Objekts 13FFh).
- Die entsprechende Konfiguration über Objekt 13FEh auf gültig setzen.
- Die Konfiguration über Objekt 63FEh auf gültig setzen.
- Sensor in NMT-Status Operational setzen.

## 7 Objektverzeichnis

Das Objektverzeichnis ist eine Liste der zugänglichen Funktionen und Parameter eines Gerätes. Es ist die Schnittstelle zwischen Anwendungsprogramm und Gerät. Jede Zeile in der Liste des Verzeichnisses stellt ein Kommunikationsobjekt dar, das über einen bestimmten 16-Bit-Index und einen 8-Bit-Subindex zugänglich ist.

### 7.1 Objektübersicht

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Objekte des Gerätes wieder.

Name	Beschreibung	siehe Seite
1000h: Device Type	Geräteprofil und Gebertyp.	<a href="#">34</a>
1001h: Error Register	Aktueller Fehlerzustand des Gerätes.	<a href="#">34</a>
1003h: Pre-defined Error Field	Das Objekt speichert die 8 zuletzt aufgetretenen Fehlerzustände.	<a href="#">35</a>
1005h: COB-ID SYNC	Einstellungen zur COB-ID des SYNC Objektes.	<a href="#">35</a>
1008h: Manufacturer Device Name	Gerätename in ASCII Notation.	<a href="#">36</a>
1009h: Manufacturer Hardware Version	Gibt die Hardwareversion des Gerätes an.	<a href="#">36</a>

Name	Beschreibung	siehe Seite
100Ah: Manufacturer Software Version	Gibt die Softwareversion des Gerätes an.	<a href="#">36</a>
1010h: Store Parameter	Objekt zur nicht-flüchtigen Speicherung der Einstellungen.	<a href="#">37</a>
1011h: Restore Parameter	Objekt zur Wiederherstellung der Benutzer- und Werkseinstellungen.	<a href="#">37</a>
1014h: COB-ID Emergency message	COB-ID des Emergency Objektes.	<a href="#">40</a>
1017h: Producer Heartbeat Time	Zykluszeit des Heartbeat.	<a href="#">40</a>
1018h: Identity Objekt	Enthält allgemeine Identifikationsinformationen	<a href="#">41</a>
1301h: SRD01 Communication Parameters	SRD01 Kommunikationsparameter	<a href="#">42</a>
1302h: SRD02 Communication Parameters	SRD02 Kommunikationsparameter	<a href="#">44</a>
1303h: SRD03 Communication Parameters	SRD03 Kommunikationsparameter	<a href="#">45</a>
1304h: SRD04 Communication Parameters	SRD04 Kommunikationsparameter	<a href="#">47</a>
1381h: SRD01 Mapping Parameters	SRD01 Transmit Mapping Parameter	<a href="#">49</a>
1382h: SRD02 Mapping Parameters	SRD02 Transmit Mapping Parameter	<a href="#">51</a>
1383h: SRD03 Mapping Parameters	SRD03 Transmit Mapping Parameter	<a href="#">52</a>
1384h: SRD04 Mapping Parameters	SRD04 Transmit Mapping Parameter	<a href="#">55</a>
13FEh: Safety Configuration Valid	Aktiviert die Safety Konfiguration für SRD01 ... SRD04	<a href="#">57</a>
13FFh: Safety Configuration Signature (checksum)	Signature (checksum) für SRD01 ... SRD04 Konfiguration	<a href="#">57</a>
1800h: 1. Transmit PDO Parameter	Einstellungen für das 1. TPDO.	<a href="#">62</a>
1801h: 2. Transmit PDO Parameter	Einstellungen für das 2. TPDO.	<a href="#">63</a>
1802h: 3. Transmit PDO Parameter	Einstellungen für das 3. TPDO.	<a href="#">65</a>
1803h: 4. Transmit PDO Parameter	Einstellungen für das 4. TPDO.	<a href="#">66</a>
1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, die im TPDO1 abgebildet werden.	<a href="#">68</a>
1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, die im TPDO2 abgebildet werden.	<a href="#">70</a>
1A02h: 3. Transmit PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, die im TPDO3 abgebildet werden.	<a href="#">72</a>

Name	Beschreibung	siehe Seite
1A03h: 4. Transmit PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, die im TPD04 abgebildet werden.	<a href="#">74</a>
2000h: Logistic Data	Enthält Informationen über den Sensor und seine Herstellung, z. B. Seriennummer, Artikelnummer, Geräte-ID.	<a href="#">76</a>
2001h: Baudrate	Einstellungen zur Baudrate.	<a href="#">77</a>
2002h: Node ID	Einstellungen zur Node-ID.	<a href="#">77</a>
2010h: Controller Settings	Anfrage controllerspezifischer Kommandos, z. B. Reset Controller.	<a href="#">77</a>
20FFh: Version of Layout	Enthält die Layoutversion des aktuell verwendeten Standard-SDOs.	<a href="#">78</a>
3000h: Status	Enthält Statusinformationen des Sensors.	<a href="#">78</a>
3001h: Heating Status	Aktuelle Heizstatusinformationen des Sensors.	<a href="#">83</a>
3002h: Operation Mode	Enthält den aktuellen Operating Mode.	<a href="#">85</a>
3010h: Acceleration X axis	Enthält den Roh-Beschleunigungswert der X-Achse.	<a href="#">85</a>
3011h: Acceleration Y axis	Enthält den Roh-Beschleunigungswert der Y-Achse.	<a href="#">85</a>
3012h: Acceleration Z axis	Enthält den Roh-Beschleunigungswert der Z-Achse.	<a href="#">86</a>
3020h: Gyro Values X Axis	Enthält Gyroskopwertwert der X-Achse.	<a href="#">86</a>
3021h: Gyro Value Y axis	Enthält Gyroskopwertwert der Y-Achse.	<a href="#">86</a>
3022h: Gyro Values Z axis	Enthält Gyroskopwertwert der Z-Achse.	<a href="#">87</a>
3030h: Inclination Values X axis	Enthält den Inclination Wert der X-Achse.	<a href="#">87</a>
3031h: Inclination Values Y axis	Enthält den Inclination Wert der Y-Achse.	<a href="#">87</a>
3032h: KF Inclination value X axis	Enthält den Neigungswert der X-Achse berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">88</a>
3033h: KF Inclination value Y axis	Enthält den Neigungswert der Y-Achse berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">88</a>
3040h: Roll Euler angle value	Enthält den Roll Euler Winkelwert.	<a href="#">88</a>
3041h: Pitch Euler Angle Value	Enthält den Pitch Euler Winkelwert.	<a href="#">89</a>
3042h: KF Roll Euler angle value	Enthält den Wert des Euler-Rollwinkels berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">89</a>
3043h: KF Pitch Euler angle value	Enthält den Wert des Euler-Pitchwinkels berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">89</a>
3050h: Rotation Value X axis	Enthält den Rotationswert der X Achse.	<a href="#">89</a>
3051h: Rotation value Y axis	Enthält den Rotationswert der Y Achse.	<a href="#">90</a>
3052h: Rotation value Z axis	Enthält den Rotationswert der Z-Achse.	<a href="#">90</a>
3053h: KF Rotation value X axis	Enthält den Rotationwerts der X-Achse berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">91</a>

Name	Beschreibung	siehe Seite
3054h: KF Rotation value Y axis	Enthält den Rotationwerts der Y-Achse berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">91</a>
3055h: KF Rotation value Z axis	Enthält den Rotationwerts der Z-Achse berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">91</a>
3060h: Temperature value	Enthält den Temperaturwert.	<a href="#">91</a>
3100h: CAN settings	Enthält die Einstellungen der CAN-Schnittstelle.	<a href="#">92</a>
3110h: Filter Configuration	Enthält die Einstellungen des Filters.	<a href="#">93</a>
3111h: Low Pass Filter Frequency	Objekt zum Einstellen der Grenzfrequenz des digitalen Tiefpassfilters.	<a href="#">94</a>
3112h: Kalman Filter Parameters	Objekt zum Einrichten des Kalman-Filters.	<a href="#">94</a>
3120h: Sensor Configuration	Enthält Sensorkonfigurationen.	<a href="#">95</a>
3130h: Inclination offset value X axis (Inclination X)	Objekt zum Festlegen der Nullposition des Neigungswerts der X-Achse.	<a href="#">98</a>
3131h: Inclination offset value Y axis (Inclination Y axis)	Objekt zum Festlegen der Nullposition des Neigungswerts der Y-Achse.	<a href="#">98</a>
3132h: Rotation offset value X axis	Objekt zum Festlegen der Nullposition des Rotationswerts der X-Achse.	<a href="#">99</a>
3133h: Rotation offset value Y axis	Objekt zum Festlegen der Nullposition des Rotationswerts der Y-Achse.	<a href="#">99</a>
3134h: Rotation offset value Z axis	Objekt zum Festlegen der Nullposition des Rotationswerts der Z-Achse.	<a href="#">100</a>
3135h: KF Inclination offset value X axis	Objekt zum Festlegen des Neigungswerts der X-Achse, berechnet durch den Kalman-Filter, für den Nullpunktabgleich der Längsneigung.	<a href="#">100</a>
3136h: KF Inclination offset value Y axis	Objekt zum Festlegen des Neigungswerts der Y-Achse, berechnet durch den Kalman-Filter, für den Nullpunktabgleich der Längsneigung.	<a href="#">100</a>
3137h: KF Rotation offset value X axis	Objekt zum Festlegen des Wertes für den Nullpunktabgleich der Rotation der X-Achse, berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">101</a>
3138h: KF Rotation offset value Y axis	Objekt zum Festlegen des Wertes für den Nullpunktabgleich der Rotation der Y-Achse, berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">101</a>
3139h: KF Rotation offset value Z axis	Objekt zum Festlegen des Wertes für den Nullpunktabgleich der Rotation der Z-Achse, berechnet durch den Kalman-Filter.	<a href="#">101</a>
3200h: Sensor Commands	Führt einen bestimmten Befehl aus, z. B. Auto Zero oder Auto Rotation.	<a href="#">102</a>
4000h: Safety Status	Enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten der Messwert-Statusbytes.	<a href="#">103</a>
4010h: Safety Acceleration Value X Axis	Enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Beschleunigungswerts der X-Achse.	<a href="#">106</a>
4011h: Safety Acceleration Value Y Axis	Enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Beschleunigungswerts der Y-Achse.	<a href="#">107</a>



Name	Beschreibung	siehe Seite
4012h: Safety Acceleration Value Z Axis	Enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Beschleunigungswerts der Z-Achse.	108
4020h: Safety Gyroscope Value X Axis	Enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Euler-Rollwinkels.	109
4021h: Safety Gyroscope Value Y Axis	Enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Euler-Pitch-Winkels.	109
4022h: Safety Gyroscope Value Z Axis	Enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Gyroskopwertes der Z-Achse.	110
4040h: Safety Euler Roll Angle	Enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Euler-Rollwinkels.	111
4041h: Safety Euler Pitch Angle	Enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Euler-Pitchwinkels.	112
6000h: Resolution	Gibt die Auflösung des Longitudinal und Lateral Neigungswertes an.	112
6010h: Slope Longitudinal (Inclination X Axis)	16-Bit-Neigungswert der Longitudinal Achse (Z-Achse nur bei 1-Achs-Version zugänglich).	113
6011h: Slope Long Operating Parameter (Inclination X Axis)	Gibt die Interpretation der 16-Bit Längsneigung an (Z-Achse nur bei 1-Achs-Version zugänglich).	113
6020h: Slope Lateral (Inclination Y Axis)	16-Bit-Steigungswert der Lateralachse (nur mit der 2-Achsen-Version zugänglich).	113
6021h: Slope Lateral16 Operating Parameter (Inclination Y Axis)	Gibt die Interpretation der 16-Bit-Lateralneigung an (nur bei der 2-Achsen-Version verfügbar).	114
6200h: Safety configuration parameters	Safety Konfiguration der Neigungsparameter.	114
6210h: Safety slope long16 value (Inclination X or Z axis)	Safety Neigungswert der X- oder Z-Achse.	115
6211h: Safety inverted slope long16 value (Inclination X or Z axis)	Invertierter Safety Neigungswert der X- oder Z-Achse.	116
6220h: Safety slope lateral16 value (Inclination Y axis)	Safety Neigungswert der Y-Achse.	116
6221h: Safety inverted slope lateral16 value (Inclination Y axis)	Invertierter Safety Neigungswert der Y-Achse.	116
63FEh: Safety application configuration valid	Gültigkeitsmarkierung der Safety-Applikation Konfiguration.	117
63FFh: Safety configuration signature (checksum)	Signaturen (Checksumme) der Safety-Applikation Konfigurationsparameter.	117
6511h: Device Temperature	Liefert die Temperatur des Neigungsmessers.	118

Tabelle 21: Objektübersicht

## 7.2 Objektbeschreibung

### 7.2.1 1000h: Device Type

Das Objekt 1000h gibt die Geräteprofil-Nummer an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Information über Geräteprofil und Gerätetyp			
Zugriff	ro			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1-axis: 3F01019Ah 2-axis: 3F02019Ah			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Geräteprofil-Nummer		Gebertyp	
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	9Ah	01h	01h / 02h	3Fh

019Ah (= 410d): CANopen Device Profile for Inclometers

Typ:

3F01h: 1-Axis

3F02h: 2-Axis

### 7.2.2 1001h: Error Register

Das Objekt 1001h zeigt den Fehlerzustand des Gerätes an.

Subindex	00h	
Beschreibung	aktuell vorliegender Fehlerzustand	
Zugriff	ro	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	0h	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit	Bedeutung
	0	gesetztes Bit zeigt das Auftreten irgendeiner Fehlerbedingung an
	4	gesetztes Bit zeigt Kommunikationsfehler auf dem CAN-Bus an (Passive oder Bus off)
	7	Manufacturer-specific (Sensorfehler)
	1 ... 3, 5, 6	nicht verwendet

Störungen und Fehler werden im Moment ihres Auftretens durch eine Emergency-Nachricht signalisiert.

### 7.2.3 1003h: Pre-defined Error Field

Im Objekt 1003h werden die 8 zuletzt aufgetretenen Fehlerzustände archiviert (siehe Kapitel 6.3.2).

- Der Eintrag unter Subindex 0 gibt die Anzahl der gespeicherten Fehler an.
- Der aktuelle Fehlerzustand wird immer in Subindex 01h abgelegt. Vorangegangene Fehlermeldungen rutschen in der Position jeweils um einen Subindex weiter.
- Die gesamte Fehlerliste wird durch Schreiben des Wertes 0h bei Subindex 00h gelöscht.
- Die Einträge in der Fehlerliste besitzen das Format wie unter Kapitel 6.3.2 beschrieben.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gespeicherten Fehlermeldungen
Zugriff	rw
PDO Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	01h ... 10h
Beschreibung	Aufgetretene Fehlermeldungen
Zugriff	ro
PDO Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

### 7.2.4 1005h: COB-ID SYNC

Die COB-ID des SYNC-Objektes wird über das Objekt 1005h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	Definiert die COB-ID des Synchronisationsobjekts (SYNC)
Zugriff	const
PDO mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80h
EEPROM	nein

### 7.2.5 1008h: Manufacturer Device Name

Das Objekt 1008h gibt den Gerätenamen an. Da dieser aus 7 Datenbytes besteht, ist zum Lesen des SDO ein normaler Transfer erforderlich.

Subindex	00h							
Beschreibung	Device Name in ASCII Notation							
Zugriff	ro							
PDO-Mapping	nein							
Datentyp	Visible String							
Default	IMS365R							
EEPROM	nein							
Dateninhalt	Lesen:							
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
	0h	49h ("I")	4Dh ("M")	53h ("S")	33h ("3")	36h ("6")	35h ("5")	52h ("R")

### 7.2.6 1009h: Manufacturer Hardware Version

Objekt 1009h gibt die Hardwareversion an.

Subindex	00h
Beschreibung	Hardware Version in ASCII Notation
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	Visible_String
Default	-
EEPROM	nein
Dateninhalt	Die Hardwareversion ist in einem Byte codiert und stellt die Revisionsnummer dar.

### 7.2.7 100Ah: Manufacturer Software Version

Subindex	00h
Beschreibung	Software Version in ASCII Notation
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	Visible_String
Default	-
EEPROM	nein
Dateninhalt	Die Softwareversion ist in drei Byte codiert und ist unterteilt in Major Version (MA), Minor Version (MI) und Release Nummer (REL) der Software (Bsp: 1.2r7).

### 7.2.8 1010h: Store Parameter

Mit diesem Objekt werden Parameter in das EEPROM übertragen, damit sie spannungsausfallsicher vorhanden sind. Je nach Auswahl, auf welchen Subindex zugegriffen wird, werden unterschiedliche Parametergruppen gespeichert. Als Dateninhalt muss der String "save" mitgeschickt werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	nein

Subindex	01h			
Beschreibung	User Parameter speichern			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	73h ("s")	61h ("a")	76h ("v")	65h ("e")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 2	0: reserviert		
	Bit 1	0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig		
	Bit 0	1: Gerät speichert Parameter auf Kommando		

### 7.2.9 1011h: Restore Parameter

Das Objekt 1011h stellt die Benutzer- und Werkseinstellungen des Gerätes je nach Auswahl wieder her. Als Dateninhalt muss der String "load" gesendet werden. Sollen die wiederhergestellten Parameter dauerhaft zur Verfügung stehen, müssen sie danach über das Objekt [1010h: Store Parameter](#) abgespeichert werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h			
Beschreibung	alle User Parameter auf Daten im EEPROM zurücksetzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0: reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu		

Subindex	02h			
Beschreibung	nur Kommunikationsparameter auf Daten im EEPROM zurücksetzen (1000h ... 1FFFh, CiA 301)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0: reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu		

Subindex	03h			
Beschreibung	nur Applikationsparameter auf Daten im EEPROM zurücksetzen (6000h ... 9FFFh, CiA 406)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0: reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu		

Subindex	04h			
Beschreibung	nur herstellerspezifische Parameter auf Daten im EEPROM zurücksetzen (2000h ... 5FFFh)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0: reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu		

Subindex	05h			
Beschreibung	Alle Parameter auf Werkseinstellungen setzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0: reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu		

### 7.2.10 1014h: COB-ID Emergency message

Die COB ID des Emergency Objekts wird mit dem Objekt 1014h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	Definiert die COB ID des Emergency Objektes (EMCY)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80h + Node-ID
EEPROM	nein

### 7.2.11 1017h: Producer Heartbeat Time

Über das Objekt 1017h wird die Zykluszeit "Heartbeat Time" für das Heartbeat-Protokoll eingestellt. Die Zykluszeit wird in Millisekunden angegeben.

Subindex	00h
Beschreibung	definiert die Zykluszeit des Heartbeat-Monitoring-Dienstes
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	ja
Dateninhalt	0d, 10d ... 65535d (0h, Ah ... FFFFh); der Zahlenwert entspricht einem Vielfachen von 1 ms. Der Wert 0h deaktiviert den Dienst.



**7.2.12 1018h: Identity Objekt**

Durch das Objekt 1018h wird die allgemeine Identifikationsinformationen (z. B. Vendor ID) angegeben.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	von der CiA vergebene Hersteller-Identifikationsnummer (Vendor-ID) für die Fa. SIKO GmbH
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	195h
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Product Code (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	99999h
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	Revision Number (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Serial Number
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	variable
EEPROM	ja

### 7.2.13 1301h: SRD01 Communication Parameters

Die Kommunikationsparameter für SRD01 werden über das Objekt 1301h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	6h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Informationsrichtung
Zugriff	rw (nur im Zustand "Pre-Operational" beschreibbar)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: SRD01 ist nicht gültig 1: SRD01 ist TX und gültig

Subindex	02h
Beschreibung	Refresh Zeit in Millisekunden. Gibt das Intervall an, in der das SRD0 übertragen wird.
Zugriff	rw (nur im Zustand "Pre-Operational" beschreibbar)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	14h
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 65535

Subindex	03h
Beschreibung	reserviert
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Transmission type
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	FEh
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	COB-ID 1 soll vom SRDO für die einfachen SR-Daten (erster CAN-Datenrahmen) verwendet werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	00000101h
EEPROM	ja
Dateninhalt	257 ... 383. Es sind nur ungerade Zahlenwerte zulässig.

Subindex	06h
Beschreibung	COB-ID 2 soll vom SRDO für die bitweise invertierten einfachen SR-Daten (erster CAN-Datenrahmen) verwendet werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	00000102h
EEPROM	ja
Dateninhalt	258 ... 384. Es sind nur gerade Zahlenwerte zulässig.

**7.2.14 1302h: SRD02 Communication Parameters**

Die Kommunikationsparameter für SRD02 werden über das Objekt 1302h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	6h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Informationsrichtung
Zugriff	rw (nur im Zustand "Pre-Operational" beschreibbar)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: SRD02 ist nicht gültig 1: SRD02 ist TX und gültig

Subindex	02h
Beschreibung	Refresh Zeit in Millisekunden. Gibt das Intervall an, in der das SRDO übertragen wird.
Zugriff	rw (nur im Zustand "Pre-Operational" beschreibbar)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	14h
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 65535

Subindex	03h
Beschreibung	reserviert
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Transmission type
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	FEh
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	COB-ID 1 soll vom SRDO für die einfachen SR-Daten (erster CAN-Datenrahmen) verwendet werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80000000h
EEPROM	ja
Dateninhalt	257 ... 383. Es sind nur ungerade Zahlenwerte zulässig.

Subindex	06h
Beschreibung	COB-ID 2 soll vom SRDO für die bitweise invertierten einfachen SR-Daten (erster CAN-Datenrahmen) verwendet werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80000000h
EEPROM	ja
Dateninhalt	258 ... 384. Es sind nur gerade Zahlenwerte zulässig.

### 7.2.15 1303h: SRD03 Communication Parameters

Die Kommunikationsparameter für SRD03 werden über das Objekt 1303h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Access	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	6h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Informationsrichtung
Zugriff	rw (nur im Zustand "Pre-Operational" beschreibbar)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: SRD03 ist nicht gültig 1: SRD03 ist TX und gültig

Subindex	02h
Beschreibung	Refresh Zeit in Millisekunden. Gibt das Intervall an, in der das SRD0 übertragen wird.
Zugriff	rw (nur im Zustand "Pre-Operational" beschreibbar)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	14h
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 65535

Subindex	03h
Beschreibung	reserviert
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Transmission type
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	FEh
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	COB-ID 1 soll vom SRDO für die einfachen SR-Daten (erster CAN-Datenrahmen) verwendet werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80000000h
EEPROM	ja
Dateninhalt	257 ... 383. Es sind nur ungerade Zahlenwerte zulässig.

Subindex	06h
Beschreibung	COB-ID 2 soll vom SRDO für die bitweise invertierten einfachen SR-Daten (erster CAN-Datenrahmen) verwendet werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80000000h
EEPROM	ja
Dateninhalt	258 ... 384. Es sind nur gerade Zahlenwerte zulässig.

#### 7.2.16 1304h: SRD04 Communication Parameters

Die Kommunikationsparameter für SRD04 werden über das Objekt 1304h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	6h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Informationsrichtung
Zugriff	rw (nur im Zustand "Pre-Operational" beschreibbar)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: SRD04 ist nicht gültig 1: SRD04 ist TX und gültig

Subindex	02h
Beschreibung	Refresh Zeit in Millisekunden. Gibt das Intervall an, in der das SRDO übertragen wird.
Zugriff	rw (nur im Zustand "Pre-Operational" beschreibbar)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	14h
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 65535

Subindex	03h
Beschreibung	reserviert
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Transmission type
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	FEh
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	COB-ID 1 soll vom SRDO für die einfachen SR-Daten (erster CAN-Datenrahmen) verwendet werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80000000h
EEPROM	ja
Dateninhalt	257 ... 383. Es sind nur ungerade Zahlenwerte zulässig.



Subindex	06h
Beschreibung	COB-ID 2 soll vom SRDO für die bitweise invertierten einfachen SR-Daten (erster CAN-Datenrahmen) verwendet werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80000000h
EEPROM	ja
Dateninhalt	258 ... 384. Es sind nur gerade Zahlenwerte zulässig.

### 7.2.17 1381h: SRD01 Mapping Parameters

Objekt 1381h bestimmt die Objekte, die im ersten Transmit-SRDO (SRD01) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	6h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der SRD01-Nachricht mit der COB-ID1 (Datenbyte 0)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	62100110h (Safety slope long16 value object 6210h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	1. Objekt der SRD01-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 0)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	62110110h (Safety inverted slope long16 value object 6211h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	2. Objekt der SRD01-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 1)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	62200110h (Safety slope lateral16 value object 6220h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	2. Objekt der SRD01-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 1)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	62210110h (Safety inverted slope lateral16 value object 6221h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	3. Objekt der SRD01-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40000508h (Inclination status object 4000h, sub-index 05h, 8 bit)
EEPROM	nein

Subindex	06h
Beschreibung	3. Objekt der SRD01-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40000608h (Inverted Inclination status object 4000h, sub-index 06h, 8 bit)
EEPROM	nein

**7.2.18 1382h: SRD02 Mapping Parameters**

Objekt 1382h bestimmt die Objekte, die im ersten Transmit-SRDO (SRD02) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	6h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der SRD02-Nachricht mit der COB-ID1 (Datenbyte 0)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40400110h (Safety Roll angle object 4040h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	1. Objekt der SRD02-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 0)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40400210h (Safety inverted Roll angle object 4040h, sub-index 02h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	2. Objekt der SRD02-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 1)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40410110h (Safety Pitch angle object 4041h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	2. Objekt der SRD02-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 1)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40410210h (Safety inverted Pitch angle object 4041h, sub-index 02h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	3. Objekt der SRD02-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40000708h (Euler status object 4000h, sub-index 07h, 8 bit)
EEPROM	nein

Subindex	06h
Beschreibung	3. Objekt der SRD02-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40000808h (Inverted Euler status object 4000h, sub-index 08h, 8 bit)
EEPROM	nein

### 7.2.19 1383h: SRD03 Mapping Parameters

Objekt 1383h bestimmt die Objekte, die im ersten Transmit-SRDO (SRD03) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	8h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der SRD03-Nachricht mit der COB-ID1 (Datenbyte 0)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40100110h (Safety Acceleration value X axis object 4010h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	1. Objekt der SRD03-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 0)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40100210h (Safety inverted Acceleration value X axis object 4010h, sub-index 02h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	2. Objekt der SRD03-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 1)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40110110h (Safety Acceleration value Y axis object 4011h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	2. Objekt der SRD03-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 1)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40120110h (Safety Acceleration value Z axis object 4012h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	3. Objekt der SRD03-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40120110h (Safety Acceleration value Z axis object 4012h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	06h
Beschreibung	3. Objekt der SRD03-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40120210h (Safety inverted Acceleration value Z axis object 4012h, sub-index 02h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	07h
Beschreibung	4. Objekt der SRD03-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40000108h (Acceleration status object 4000h, sub-index 01h, 8 bit)
EEPROM	nein

Subindex	08h
Beschreibung	4. Objekt der SRD03-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40000208h (Inverted Acceleration status object 4000h, sub-index 02h, 8 bit)
EEPROM	nein

**7.2.20 1384h: SRD04 Mapping Parameters**

Objekt 1384h bestimmt die Objekte, die im ersten Transmit-SRDO (SRD04) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	8h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der SRD04-Nachricht mit der COB-ID1 (Datenbyte 0)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40200110h (Safety Gyroscope value X axis object 4020h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	1. Objekt der SRD04-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 0)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40200210h (Safety inverted Gyroscope value X axis object 4020h, sub-index 02h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	2. Objekt der SRD04-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 1)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40210210h (Safety Gyroscope value Y axis object 4021h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	2. Objekt der SRD04-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 1)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40220110h (Safety inverted Gyroscope value Y axis object 4021h, sub-index 02h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	3. Objekt der SRD04-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40220110h (Safety Gyroscope value Z axis object 4022h, sub-index 01h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	06h
Beschreibung	3. Objekt der SRD04-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40220210h (Safety inverted Gyroscope value Z axis object 4022h, sub-index 02h, 16 bit)
EEPROM	nein

Subindex	07h
Beschreibung	4. Objekt der SRD04-Nachricht mit der COB-ID1 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40000308h (Gyro status object 4000h, sub-index 03h, 8 bit)
EEPROM	nein



Subindex	08h
Beschreibung	4. Objekt der SRD04-Nachricht mit der COB-ID2 (data byte 2)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40000408h (Inverted Gyro status object 4000h, sub-index 04h, 8 bit)
EEPROM	nein

### 7.2.21 13FEh: Safety Configuration Valid

Über das Objekt 13FEh kann die SRD0-Konfiguration auf gültig geschaltet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	Dieser Parameter wird nach einer Parameteränderung im Objekt 1301h, 1302h, 1303h oder 1304h automatisch ungültig geschaltet und muss über dieses Objekt wieder gültig geschaltet werden. Das Gültigschalten ist nur möglich, wenn im Objekt 13FFh die korrekten Signaturen eingetragen sind.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	00h
EEPROM	nein

### 7.2.22 13FFh: Safety Configuration Signature (checksum)

Dieses Objekt 13FFh empfängt die Signaturen (Prüfsummen) über die CANopen-Sicherheitsparameter von SRD01, SRD02, SRD03 oder SRD04. Es kann nur eine zum jeweiligen Zeitpunkt gültige Prüfsumme übertragen werden. Die Prüfsumme wird vor dem Gültig schalten der Konfiguration erneut geprüft. Konfigurationsänderungen werden erst nach dem Bestehen wirksam.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	04h
EEPROM	nein

Subindex	01h			
Beschreibung	SRD01 signature (checksum)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 16			
Default	2952h			
EEPROM	ja			
Dateninhalt	Über den Inhalt der beiden Objekte 1301h und 1381h wird die Prüfsumme CRC-16-CCITT berechnet.			
	Object	Sub-index	Name	Extent      Value
	1301h	SRD01 communication parameter		
		01h	Direction of information	1 byte      Object 1301h, sub-index 01h
		02h	Refresh time	2 bytes      Object 1301h, sub-index 02h
		03h	SRVT	1 byte      Object 1301h, sub-index 03h
		05h	COB-ID1	4 bytes      Object 1301h, sub-index 05h
		06h	COB-ID2	4 bytes      Object 1301h, sub-index 06h
	1381h	SRD01 mapping parameters		
		00h	Highest sub-index	1 byte      06h
		01h	Sub-index	1 byte      01h
		01h	Position value 1 <sup>st</sup> byte	4 bytes      62100110h
		02h	Sub-index	1 byte      02h
		02h	Inverted Position value 1 <sup>st</sup> byte	4 bytes      62110110h
		03h	Sub-index	1 byte      03h
		03h	Position value 2 <sup>nd</sup> byte	4 bytes      62200110h
		04h	Sub-index	1 byte      04h
		04h	Inverted Position value 2 <sup>nd</sup> byte	4 bytes      62210110h
		05h	Sub-index	1 byte      05h
		05h	Position value 3 <sup>rd</sup> byte	4 bytes      40000508h
		06h	Sub-index	1 byte      06h
		06h	Inverted Position value 3 <sup>rd</sup> byte	4 bytes      40000608h

Subindex	02h			
Beschreibung	SRD02 signature (checksum)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 16			
Default	0253h			
EEPROM	ja			
Dateninhalt	Über den Inhalt der beiden Objekte 1302h und 1382h wird die Prüfsumme CRC-16-CCITT berechnet.			
	Object	Sub-index	Name	Extent      Value
	1302h	SRD02 communication parameter		
		01h	Direction of information	1 byte      Object 1302h, sub-index 01h
		02h	Refresh time	2 bytes      Object 1302h, sub-index 02h
		03h	Reserved	1 byte      Object 1302h, sub-index 03h
		05h	COB-ID1	4 bytes      Object 1302h, sub-index 05h
		06h	COB-ID2	4 bytes      Object 1302h, sub-index 06h
	1382h	SRD02 mapping parameters		
		00h	Highest sub-index	1 byte      06h
		01h	Sub-index	1 byte      01h
		01h	Position value 1 <sup>st</sup> byte	4 bytes      40400110h
		02h	Sub-index	1 byte      02h
		02h	Inverted Position value 1 <sup>st</sup> byte	4 bytes      40400210h
		03h	Sub-index	1 byte      03h
		03h	Position value 2 <sup>nd</sup> byte	4 bytes      40410110h
		04h	Sub-index	1 byte      04h
		04h	Inverted Position value 2 <sup>nd</sup> byte	4 bytes      40410210h
		05h	Sub-index	1 byte      05h
		05h	Position value 3 <sup>rd</sup> byte	4 bytes      40000708h
		06h	Sub-index	1 byte      06h
		06h	Inverted Position value 3 <sup>rd</sup> byte	4 bytes      40000808h

Subindex	03h			
Beschreibung	SRD03 signature (checksum)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 16			
Default	F1B0h			
EEPROM	ja			
Dateninhalt	Über den Inhalt der beiden Objekte 1303h und 1383h wird die Prüfsumme CRC-16-CCITT berechnet.			
	Object	Sub-index	Name	Extent      Value
	1303h	SRD03 communication parameter		
		01h	Direction of information	1 byte      Object 1303h, sub-index 01h
		02h	Refresh time	2 bytes      Object 1303h, sub-index 02h
		03h	Reserved	1 byte      Object 1303h, sub-index 03h
		05h	COB-ID1	4 bytes      Object 1303h, sub-index 05h
		06h	COB-ID2	4 bytes      Object 1303h, sub-index 06h
	1383h	SRD03 mapping parameters		
		00h	Highest sub-index	1 byte      08h
		01h	Sub-index	1 byte      01h
		01h	Position value 1 <sup>st</sup> byte	4 bytes      40100110h
		02h	Sub-index	1 byte      02h
		02h	Inverted Position value 1 <sup>st</sup> byte	4 bytes      40100210h
		03h	Sub-index	1 byte      03h
		03h	Position value 2 <sup>nd</sup> byte	4 bytes      40110110h
		04h	Sub-index	1 byte      04h
		04h	Inverted Position value 2 <sup>nd</sup> byte	4 bytes      40110210h
		05h	Sub-index	1 byte      05h
		05h	Position value 3 <sup>rd</sup> byte	4 bytes      40120110h
		06h	Sub-index	1 byte      06h
		06h	Inverted Position value 3 <sup>rd</sup> byte	4 bytes      40120210h
		07h	Sub-index	1 byte      07h
		07h	Position value 4 <sup>th</sup> byte	4 bytes      40000108h
		08h	Sub-index	1 byte      08h
		08h	Inverted Position value 4 <sup>th</sup> byte	4 bytes      40000208h

Subindex	04h			
Beschreibung	SRD04 signature (checksum)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 16			
Default	38C3h			
EEPROM	ja			
Dateninhalt	Über den Inhalt der beiden Objekte 1304h und 1384h wird die Prüfsumme CRC-16-CCITT berechnet.			
	Object	Sub-index	Name	Extent      Value
	1304h	SRD04 communication parameter		
		01h	Direction of information	1 byte      Object 1304h, sub-index 01h
		02h	Refresh time	2 bytes      Object 1304h, sub-index 02h
		03h	Reserved	1 byte      Object 1304h, sub-index 03h
		05h	COB-ID1	4 bytes      Object 1304h, sub-index 05h
		06h	COB-ID2	4 bytes      Object 1304h, sub-index 06h
	1384h	SRD04 mapping parameters		
		00h	Highest sub-index	1 byte      08h
		01h	Sub-index	1 byte      01h
		01h	Position value 1 <sup>st</sup> byte	4 bytes      40200110h
		02h	Sub-index	1 byte      02h
		02h	Inverted Position value 1 <sup>st</sup> byte	4 bytes      40200210h
		03h	Sub-index	1 byte      03h
		03h	Position value 2 <sup>nd</sup> byte	4 bytes      40210110h
		04h	Sub-index	1 byte      04h
		04h	Inverted Position value 2 <sup>nd</sup> byte	4 bytes      40210210h
		05h	Sub-index	1 byte      05h
		05h	Position value 3 <sup>rd</sup> byte	4 bytes      40220110h
		06h	Sub-index	1 byte      06h
		06h	Inverted Position value 3 <sup>rd</sup> byte	4 bytes      40220210h
		07h	Sub-index	1 byte      07h
		07h	Position value 4 <sup>th</sup> byte	4 bytes      40000308h
		08h	Sub-index	1 byte      08h
		08h	Inverted Position value 4 <sup>th</sup> byte	4 bytes      40000408h

**7.2.23 1800h: 1. Transmit PDO Parameter**

Die Kommunikationsparameter für TPD01 werden über das Objekt 1800h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID von TPD01
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	40000180h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h	
Beschreibung	Transmission Type	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	FEh (254d)	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	1h (1d) ... F0h (240d)	PDO wird gesendet, nachdem 1d ... 240d SYNC-Nachrichten empfangen wurden.
	FEh (254d) FFh (255d)	PDO hat asynchrone Eigenschaften (PDO wird abhängig vom "Event Timer" gesendet).

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit Zeit
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)
Beschreibung	reserviert
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer for TPD01
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0
EEPROM	ja
Dateninhalt	Durch Schreiben des Wertes 0h wird der Dienst deaktiviert. Wird der Wert bei laufendem Timer geändert, wird die Änderung erst bei der nächsten Timeroperation übernommen.

#### 7.2.24 1801h: 2. Transmit PDO Parameter

Die Kommunikationsparameter für TPD02 werden über das Objekt 1801h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID von TPD02
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80000280h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h	
Beschreibung	Transmission Type	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	FEh (254d)	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	1h (1d) ... F0h (240d)	PDO wird gesendet, nachdem 1d ... 240d SYNC-Nachrichten empfangen wurden.
	FEh (254d) FFh (255d)	PDO hat asynchrone Eigenschaften (PDO wird abhängig vom "Event Timer" gesendet).

Subindex	03h	
Beschreibung	Inhibit Zeit	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	0	
EEPROM	ja	

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)	
Beschreibung	reserviert	
Zugriff	const	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	0	
EEPROM	nein	

Subindex	05h	
Beschreibung	Event timer for TPD02	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	0	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	Durch Schreiben des Wertes 0h wird der Dienst deaktiviert. Wird der Wert bei laufendem Timer geändert, wird die Änderung erst bei der nächsten Timeroperation übernommen.	



**7.2.25 1802h: 3. Transmit PDO Parameter**

Die Kommunikationsparameter für TPD03 werden über das Objekt 1802h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID von TPD03
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80000380h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h	
Beschreibung	Transmission Type	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	FEh (254d)	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	1h (1d) ... F0h (240d)	PDO wird gesendet, nachdem 1d ... 240d SYNC-Nachrichten empfangen wurden.
	FEh (254d) FFh (255d)	PDO hat asynchrone Eigenschaften (PDO wird abhängig vom "Event Timer" gesendet).

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit Zeit
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)
Beschreibung	reserviert
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0
EEPROM	nein

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer for TPD03
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0
EEPROM	ja
Dateninhalt	Durch Schreiben des Wertes 0h wird der Dienst deaktiviert. Wird der Wert bei laufendem Timer geändert, wird die Änderung erst bei der nächsten Timeroperation übernommen.

#### 7.2.26 1803h: 4. Transmit PDO Parameter

Die Kommunikationsparameter für TPD04 werden über das Objekt 1803h eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID von TPD04
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	80000480h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h	
Beschreibung	Transmission Type	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	FEh (254d)	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	1h (1d) ... F0h (240d)	PDO wird gesendet, nachdem 1d ... 240d SYNC-Nachrichten empfangen wurden.
	FEh (254d) FFh (255d)	PDO hat asynchrone Eigenschaften (PDO wird abhängig vom "Event Timer" gesendet).

Subindex	03h	
Beschreibung	Inhibit Zeit	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	0	
EEPROM	ja	

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)	
Beschreibung	reserviert	
Zugriff	const	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	0	
EEPROM	nein	

Subindex	05h	
Beschreibung	Event timer for TPD04	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	0	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	Durch Schreiben des Wertes 0h wird der Dienst deaktiviert. Wird der Wert bei laufendem Timer geändert, wird die Änderung erst bei der nächsten Timeroperation übernommen.	

**7.2.27 1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter**

Objekt 1A00h bestimmt die Objekte, die auf dem ersten Transmit-PDO (TPD01) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	ja

Subindex	01h
Beschreibung	Mapping Entry 1
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	60100010h (Slope long16 object 6010h, sub-index 00h, 16bit)
EEPROM	ja

Subindex	02h
Beschreibung	Mapping Entry 2
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	60200010h (Slope lateral16 object 6020h, sub-index 00h, 16bit) – Nur bei 2 Achsen sensor
EEPROM	ja

Subindex	03h
Beschreibung	Mapping Entry 3
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	30000508h
EEPROM	ja

Subindex	04h
Beschreibung	Mapping Entry 4
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	05h
Beschreibung	Mapping Entry 5
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	06h
Beschreibung	Mapping Entry 6
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	07h
Beschreibung	Mapping Entry 7
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	08h
Beschreibung	Mapping Entry 8
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

**7.2.28 1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter**

Objekt 1A01h bestimmt die Objekte, die auf dem zweiten Transmit-PDO (TPD02) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja

Subindex	01h
Beschreibung	Mapping Entry 1
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	02h
Beschreibung	Mapping Entry 2
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	03h
Beschreibung	Mapping Entry 3
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	04h
Beschreibung	Mapping Entry 4
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	05h
Beschreibung	Mapping Entry 5
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	06h
Beschreibung	Mapping Entry 6
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	07h
Beschreibung	Mapping Entry 7
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	08h
Beschreibung	Mapping Entry 8
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

**7.2.29 1A02h: 3. Transmit PDO Mapping Parameter**

Objekt 1A02h bestimmt die Objekte, die auf dem dritten Transmit-PDO (TPDO3) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja

Subindex	01h
Beschreibung	Mapping Entry 1
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	02h
Beschreibung	Mapping Entry 2
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	03h
Beschreibung	Mapping Entry 3
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja



Subindex	04h
Beschreibung	Mapping Entry 4
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	05h
Beschreibung	Mapping Entry 5
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	06h
Beschreibung	Mapping Entry 6
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	07h
Beschreibung	Mapping Entry 7
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	08h
Beschreibung	Mapping Entry 8
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

**7.2.30 1A03h: 4. Transmit PDO Mapping Parameter**

Objekt 1A03h bestimmt die Objekte, die auf dem vierten Transmit-PDO (TPDO4) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja

Subindex	01h
Beschreibung	Mapping Entry 1
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	02h
Beschreibung	Mapping Entry 2
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	03h
Beschreibung	Mapping Entry 3
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	04h
Beschreibung	Mapping Entry 4
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	05h
Beschreibung	Mapping Entry 5
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	06h
Beschreibung	Mapping Entry 6
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	07h
Beschreibung	Mapping Entry 7
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	08h
Beschreibung	Mapping Entry 8
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

**7.2.31 2000h: Logistic Data**

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Beinhaltet die Seriennummer des Sensors
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	Visible String
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Beinhaltet die Versionsnummer des Sensors (die Versionsnummer befindet sich auch auf dem Typenschild nach dem Produktnamen (IMS365R- _ _ _ _))
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	03h							
Beschreibung	Beinhaltet die Geräte-ID des Sensors							
Zugriff	ro							
PDO-Mapping	nein							
Datentyp	Visible String							
Default	IMS365R							
EEPROM	nein							
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
	0h	49h ("I")	4Dh ("M")	53h ("S")	33h ("3")	36h ("6")	35h ("5")	52h ("R")

**7.2.32 2001h: Baudrate**

Durch das Objekt 2001h wird die Baudrate der Kommunikation eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	Baudrate des CAN-Bus
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	3D090h (250 kbit/s)
EEPROM	ja
Dateninhalt	1E848h: 125 kbit/s 3D090h: 250 kbit/s (default) 7A120h: 500 kbit/s C3500h: 800 kbit/s F4240h: 1000 kbit/s

**7.2.33 2002h: Node ID**

Mit Objekt 2002h wird die Node-ID eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	Node-ID
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	01h ... 7Eh

**7.2.34 2010h: Controller Settings**

Objekt 2003h fordert controllerspezifische Befehle an.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Set Controller
Zugriff	wo
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	01h: Reset des Controllers

### 7.2.35 20FFh: Version of Layout

Objekt 20FFh enthält die Layout-Version der aktuell verwendeten Standard-SDOs.

Subindex	00h
Beschreibung	Version des Layouts
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	1h
EEPROM	nein

### 7.2.36 3000h: Status

Objekt 3000h enthält Statusinformationen des Sensors.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	Ah
EEPROM	nein

Subindex	01h		
Beschreibung	Status Byte ST0		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	SAT_XL	1: Beschleunigungssensor ist in Sättigung
	1	SAT_GY	1: Gyro Sensor ist in Sättigung
	2	PC_XL	1: Wert des Beschleunigungssensors nicht plausibel
	3	PC_GY	1: Wert des Gyro Sensors nicht plausibel
	4	I90_X_OOR	1: $\pm 90^\circ$ Neigungswinkel für X-Achse nicht verfügbar
	5	I90_Y_OOR	1: $\pm 90^\circ$ Neigungswinkel für Y-Achse nicht verfügbar
	6	R360_X_NA	1: 360° Rotationswinkel für X-Achse nicht verfügbar
	7	R360_Y_NA	1: 360° Rotationswinkel für Y-Achse nicht verfügbar

Subindex	02h		
Beschreibung	Status Byte ST1		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	R360_Z_NA	1: 360°-Rotationswinkel für die Z-Achse ist nicht verfügbar.
	1	HNIR	1: Zieltemperatur wurde noch nicht erreicht
	2	UCFG_INV	1: Die konfigurierten Benutzereinstellungen sind ungültig. Die Werkseinstellungen sollten geladen werden.
	3	PC_TSENS	1: Temperatur des redundanten Sensors nicht plausibel
	4	IFC	1: Die Konfiguration der Tiefpassfilter für die Beschleunigungswerte ist ungültig.
	5	TOV	1: Die Temperatur liegt über dem zulässigen Maximum (Maximalwerte der MEMS-Chips). Toleranzen der Messwerte werden nicht garantiert.
	6, 7	-	nicht verwendet

Subindex	03h		
Beschreibung	Acceleration Status		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	HNIR	Heizung nicht im Bereich.
	1	WARN_XL	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte.
	2	ERR	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	3 ... 7	-	nicht verwendet

Subindex	04h		
Beschreibung	Gyro Status		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	HNIR	Heizung nicht im Bereich.
	1	WARN_GY	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte.
	2	ERR	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	3 ... 7	-	nicht verwendet



Subindex	05h		
Beschreibung	Inclination Status		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	HNIR	Heizung nicht im Bereich.
	1	WARN_IX	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen oder die aktuelle Position verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte für die X-Achse.
	2	WARN_IY	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen oder die aktuelle Position verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte für die Y-Achse.
	3	ERR	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	4 ... 7	-	nicht verwendet

Subindex	06h		
Beschreibung	Euler Status		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	HNIR	Heizung nicht im Bereich.
	1	WARN_EU	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte.
	2	ERR	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	3 ... 7	-	nicht verwendet

Subindex	07h		
Beschreibung	Rotation Z Status		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	HNIR	Heizung nicht im Bereich.
	1	WARN_RZ	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte.
	2	ERR	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	3 ... 7	-	nicht verwendet

Subindex	08h		
Beschreibung	Temperature Status		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	-	nicht verwendet
	1	-	nicht verwendet
	2	ERR	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	3 ... 7	-	nicht verwendet

Subindex	09h		
Beschreibung	Rotation X Status		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	HNIR	Heizung nicht im Bereich.
	1	WARN RX	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte.
	2	ERR	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	3 ... 7	-	nicht verwendet

Subindex	0Ah		
Beschreibung	Rotation Y Status		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	HNIR	Heizung nicht im Bereich.
	1	WARN_RY	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte.
	2	ERR	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	3 ... 7		nicht verwendet

### 7.2.37 3001h: Heating Status

Die Temperaturen liegen im 16-Bit-Zweierkomplementformat vor. Die Auflösung beträgt 0.1 °C  
 Die Heizung kann mit dem Objekt [3120h: Sensor Configuration](#) Subindex 02h gesteuert werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	zeigt die Zieltemperatur an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	70.0° (02BCh)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	zeigt die aktuelle Temperatur an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	variable
EEPROM	nein
Dateninhalt	

Subindex	03h		
Beschreibung	zeigt den Status der Heizung an		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	ja		
Datentyp	UNSIGNED 16		
Default	0h		
EEPROM	nein		
Dateninhalt	Bit	Name	Beschreibung
	0	ON	Ist 1, wenn die Heizung aktiv ist.
	1	TOK	Ist 1, wenn die Temperatur innerhalb des definierten Zieltemperaturbereichs liegt.
	2	ERR	Es liegt ein Hardwareproblem vor.
	3 ... 7	-	nicht verwendet

**7.2.38 3002h: Operation Mode**

Subindex	00h
Beschreibung	Liest den aktuellen Operating Mode aus.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 8
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	00h: INIT Mode 01h: SAFE Mode 02h: CONFIG Mode 03h: SAFE_FAIL MODE

**7.2.39 3010h: Acceleration X axis**

Objekt 3011h enthält Rohwerte der Beschleunigungs-X-Achse.

Subindex	00h
Beschreibung	Rohwert X-Achse (Auflösung beträgt 0.25 mg; 1 g = 9.81 m/s <sup>2</sup> )
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.40 3011h: Acceleration Y axis**

Objekt 3011h enthält Rohwerte der Beschleunigungs-Y-Achse.

Subindex	00h
Beschreibung	Rohwert Y-Achse (Auflösung beträgt 0.25 mg; 1 g = 9.81 m/s <sup>2</sup> )
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja
Datentyp	Integer 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.41 3012h: Acceleration Z axis**

Objekt 3012h enthält Rohwerte der Beschleunigungs-Z-Achse.

Subindex	00h
Beschreibung	Rohwert Z-Achse (Auflösung ist 0.25 mg; 1 g = 9.81 m/s <sup>2</sup> )
Zugriff	ro
PDO Mapping	ja
Datentyp	Integer 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.42 3020h: Gyro Values X Axis**

Objekt 3020h enthält den Rohwert der Gyroskop X-Achse.

Subindex	00h
Beschreibung	Rohwert X-Achse (Auflösung abhängig vom eingestellten FSR (3120h, 04h))
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.43 3021h: Gyro Value Y axis**

Objekt 3021h enthält den Rohwert der Gyroskop Y-Achse.

Subindex	00h
Beschreibung	Rohwert Y-Achse (Auflösung abhängig vom eingestellten FSR (3120h, 04h))
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.44 3022h: Gyro Values Z axis**

Objekt 3022h enthält den Rohwert der Gyroskop Z-Achse.

Subindex	00h
Beschreibung	Rohwert Z-Achse (Auflösung abhängig vom eingestellten FSR (3120h, 04h))
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.45 3030h: Inclination Values X axis**

Subindex	00h
Beschreibung	Rohwert X-Achse (Auflösung ist 0.01°)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.46 3031h: Inclination Values Y axis**

Subindex	00h
Beschreibung	Rohwert Y-Achse (Auflösung ist 0.01°)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.47 3032h: KF Inclination value X axis**

Objekt 3032h enthält den Neigungswert der X-Achse berechnet durch den Kalman-Filter. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.

Subindex	00h
Beschreibung	Neigungswert der X-Achse berechnet durch den Kalman-Filter
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.48 3033h: KF Inclination value Y axis**

Objekt 3033h enthält den Neigungswert der Y-Achse berechnet durch den Kalman-Filter. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.

Subindex	00h
Beschreibung	Neigungswert der Y-Achse berechnet durch den Kalman-Filter
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.49 3040h: Roll Euler angle value**

Subindex	00h
Beschreibung	Roll Euler Winkel (Auflösung ist 0.01°)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767



**7.2.50 3041h: Pitch Euler Angle Value**

Subindex	00h
Beschreibung	Pitch Euler Winkel (Auflösung ist 0.01°)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.51 3042h: KF Roll Euler angle value**

Objekt 3042h enthält den Wert des Euler-Rollwinkels berechnet durch den Kalman-Filter. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.

Subindex	00h
Beschreibung	Wert des Euler-Rollwinkels berechnet durch den Kalman-Filter
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.52 3043h: KF Pitch Euler angle value**

Objekt 3043h enthält den Wert des Euler-Pitchwinkels berechnet durch den Kalman-Filter. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.

Subindex	00h
Beschreibung	Wert des Euler-Pitchwinkels berechnet durch den Kalman-Filter
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.53 3050h: Rotation Value X axis**

Subindex	00h
Beschreibung	Rotation Wert X-Achse (Auflösung ist 0.01°)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	0 ... 65535

**7.2.54 3051h: Rotation value Y axis**

Subindex	00h
Beschreibung	Rotation Wert Y-Achse (Auflösung ist 0.01°)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	0 ... 65535

**7.2.55 3052h: Rotation value Z axis**

Subindex	00h
Beschreibung	Rotation Wert Z-Achse (Auflösung ist 0.01°)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	0 ... 65535

**7.2.56 3053h: KF Rotation value X axis**

Objekt 3053h enthält den Rotationwerts der X-Achse berechnet durch den Kalman-Filter. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.

Subindex	00h
Beschreibung	Rotationwerts der X-Achse berechnet durch den Kalman-Filter
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.57 3054h: KF Rotation value Y axis**

Objekt 3054h enthält den Rotationwerts der Y-Achse berechnet durch den Kalman-Filter. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.

Subindex	00h
Beschreibung	Rotationwerts der Y-Achse berechnet durch den Kalman-Filter
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.58 3055h: KF Rotation value Z axis**

Objekt 3055h enthält den Rotationwerts der Z-Achse berechnet durch den Kalman-Filter. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.

Subindex	00h
Beschreibung	Rotationwerts der Z-Achse berechnet durch den Kalman-Filter
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.59 3060h: Temperature value**

Subindex	00h
Beschreibung	Temperatur (Auflösung ist 0.1°C)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.60 3100h: CAN settings**

Objekt 3100h speichert die Einstellungen für die CAN-Kommunikation.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	CAN-Protokoll (Parameteränderungen werden erst nach Speicherung der Konfiguration und Neustart des Sensors wirksam)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	ja
Dateninhalt	3h: CANopen Safety-Protokoll

Subindex	02h
Beschreibung	Automatischer Bus-Off Wiederherstellung
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0h: Deaktiviert (Automatische Bus-Off-Wiederherstellung ist deaktiviert – Sensor bleibt im Bus-Off; Power-Off-On-Cycle oder Reset erforderlich) 1h: Aktiviert (Automatische Bus-Off-Wiederherstellung ist aktiviert – Sensor verlässt automatisch den Bus-Off-Status)

**7.2.61 3110h: Filter Configuration**

Innerhalb des Objekts 3110h kann ein Typ für den Tiefpassfilter eingestellt oder die Sensorfusion mit Kalman-Filter aktiviert werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Low pass filter type
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	ja
Dateninhalt	00h: Filter disabled 01h: Butterworth filter 8th order 02h: Critical damped filter 8th order

Subindex	02h
Beschreibung	Sensorfusionsfilter (der Parameter ist nur einstellbar, wenn der Sensor die Sensorfusion unterstützt)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	00h: Tiefpassfilter; Winkelberechnung basierend auf den tiefpassgefilterten Beschleunigungswerten 01h: Sensorfusionsfilter (Kalman-Filter); Winkelberechnung basierend auf Beschleunigungswerten und Gyroskopwerten

**7.2.62 3111h: Low Pass Filter Frequency**

Objekt 3111h enthält die Grenzfrequenz des digitalen Tiefpassfilters.

Subindex	00h
Beschreibung	Tiefpassfilterfrequenz in MHz
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	7D0h (2000d)
EEPROM	ja
Dateninhalt	Butterworth-Filter aktiviert: 100 MHz ... 25000 MHz Kritisch gedämpfter Filter: 100 MHz ... 8000 MHz

**7.2.63 3112h: Kalman Filter Parameters**

Objekt 3112h enthält die Parameter Q und R des Kalman-Filters sowie die Konfiguration der Vorfilter (Sensorfusion).

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	7h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Parameter Q Mantissa
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 127

Subindex	02h
Beschreibung	Parameter Q Exponent
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 8
Default	-3
EEPROM	ja
Dateninhalt	-8 ... 8

Subindex	03h
Beschreibung	Parameter R Mantissa
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 127

Subindex	04h
Beschreibung	Parameter R Exponent
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	-8 ... 8

Subindex	05h
Beschreibung	Globales Aktivierungsflag zum Aktivieren oder Deaktivieren der Vorfilter. Die Frequenz der Vorfilter muss separat über die Subindex 06h und 07h konfiguriert werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	00h: Vorfilter sind deaktiviert (Überbrückt) 01h: Vorfilter sind aktiviert

Subindex	06h
Beschreibung	Enthält die -3dB-Grenzfrequenz des Vorfilters für die Beschleunigungswerte. Der gültige Frequenzbereich liegt zwischen 1.0 Hz und 51.0 Hz (entsprechend dem Wertebereich von 5 bis 255). Der Vorfilter ist nur aktiviert, wenn das globale Aktivierungsflag (Objekt 3112h, Sub 05h für die Vorfilter aktiviert ist.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	Ch
EEPROM	ja
Dateninhalt	00h: Vorfilter der Beschleunigungswerte ist deaktiviert 01h ... 04h: Unzulässige Werte. VALUE-Fehler wird zurückgegeben 05h ... FFh: -3dB Grenzfrequenz mit einer Auflösung von 0.2 Hz

Subindex	07h
Beschreibung	Enthält die -3dB-Grenzfrequenz des Vorfilters für die Gyroskopwerte. Der gültige Frequenzbereich liegt zwischen 1.0 Hz und 51.0 Hz (entsprechend dem Wertebereich von 5 bis 255). Der Vorfilter ist nur aktiviert, wenn das globale Aktivierungsflag (Objekt 3112h, Sub 05h für die Vorfilter aktiviert ist.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	Ch
EEPROM	ja
Dateninhalt	00h: Vorfilter der Beschleunigungswerte ist deaktiviert 01h ... 04h: Unzulässige Werte. VALUE-Fehler wird zurückgegeben 05h ... FFh: -3dB Grenzfrequenz mit einer Auflösung von 0.2 Hz

#### 7.2.64 3120h: Sensor Configuration

Objekt 3120h enthält die Konfiguration des Sensors.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein



Subindex	01h
Beschreibung	Definiert den Wertebereich des Sensors
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 8
Default	Hängt von der vorgewählten Funktion ab
EEPROM	ja
Dateninhalt	00h: 1-Achsen Sensor (0 ... 360°) 01h: 2-Achsen Sensor ( $\pm 90^\circ$ )

Subindex	02h	
Beschreibung	Aktiviert oder deaktiviert die Heizung, und zeigt den aktuellen Zustand an.	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	00h	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	read	00h: Heizung ist deaktiviert 01h: Heizung ist aktiviert
	write	00h: Heizung deaktivieren 01h: Heizung aktivieren

Subindex	03h
Beschreibung	Das Objekt dient zur Rotation des Koordinatensystems. Das Objekt entspricht dem Feld ROT des Parameters CS_ROT (Kapitel 5.5)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	00h
EEPROM	ja
Dateninhalt	00h: Z-Achse zeigt nach unten 01h: Z-Achse zeigt nach oben 02h: Y-Achse zeigt nach oben 03h: Y-Achse zeigt nach unten 04h: X-Achse zeigt nach unten 05h: X-Achse zeigt nach oben

Subindex	04h		
Beschreibung	Das Objekt enthält den Gyro-Messbereich. Das Objekt entspricht dem Parameter GFSR.		
Zugriff	ro		
PDO-Mapping	nein		
Datentyp	UNSIGNED 8		
Default	3h		
EEPROM	ja		
Dateninhalt	Bit	Messbereich	Auflösung
	0	±125 dps	4.375 mdps
	1	±250 dps	8.75 mdps
	2	±500 dps	17.5 mdps
	3	±1000 dps	35 mdps
	4	±2000 dps	70 mdps
	5	±4000 dps	140 mdps

#### 7.2.65 3130h: Inclination offset value X axis (Inclination X)

Objekt 3130h gibt den Neigungswert für den Nullpunktabgleich der Längsneigung an.

Der Zugriff auf dieses Objekt per SDO setzt den Nullpunkt der Längsneigung direkt. Der berechnete Anwendungsoffset, ausgelöst durch die automatische Nullpunktkorrektur der Längsneigung, wird in diesem Objekt angegeben.

Ist der Nullpunktswert ungleich 0, wird der Neigungswert long16 (6010h) um diesen Nullpunktswert verschoben.

Subindex	00h
Beschreibung	Inclination offset value X axis (der Wert muss in Winkelgraden mit der im Datenobjekt 6000h angegebenen Auflösung angegeben werden)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	-32768 ... 32767

#### 7.2.66 3131h: Inclination offset value Y axis (Inclination Y axis)

Objekt 3131h gibt den Neigungswert für die Nullpunktkorrektur der seitlichen Neigung an (nur bei der 2-Achsen-Version verfügbar).

Der Zugriff auf dieses Objekt per SDO setzt den Nullpunkt der seitlichen Neigung direkt. Der berechnete Anwendungsoffset, ausgelöst durch die automatische Nullpunktkorrektur des seitlichen Neigungswerts, wird in diesem Objekt angegeben.

Ist der Nullpunktswert ungleich 0, wird der Neigungswert lateral16 (6020h) um diesen Nullpunktswert verschoben.

Subindex	00h
Beschreibung	Inclination offset value Y axis (der Wert muss in Winkelgraden mit der im Datenobjekt 6000h angegebenen Auflösung angegeben werden)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	-32768 ... 32767

### 7.2.67 3132h: Rotation offset value X axis

Objekt 3132h gibt den Wert für den Nullpunktabgleich der Rotation der X-Achse an.

Um Einflüsse der mechanischen Sensorinstallation zu reduzieren, kann die Nullposition des Sensors eingestellt werden. Der angegebene Wert wird vom tatsächlich gemessenen Wert abgezogen.

Ein Nullpunktabgleich der Rotationsachse der 1-Achsen-Sensoren ist mit ZERO möglich. Für 2-Achsen-Sensoren ist dieser Parameter ohne Bedeutung.

Subindex	00h
Beschreibung	Rotationsoffsetwert X-Achse (die Auflösung beträgt 0.01°)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 65535

### 7.2.68 3133h: Rotation offset value Y axis

Objekt 3133h gibt den Wert für die Nullpunkteinstellung für die Drehung der Y-Achse an.

Subindex	00h
Beschreibung	Rotationsoffsetwert Y-Achse (die Auflösung beträgt 0.01°)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 65535

**7.2.69 3134h: Rotation offset value Z axis**

Objekt 3134h gibt den Wert für die Nullpunkteinstellung für die Drehung der Z-Achse an.

Subindex	00h
Beschreibung	Rotationsoffsetwert Z-Achse (die Auflösung beträgt 0.01°)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 65535

**7.2.70 3135h: KF Inclination offset value X axis**

Objekt 3135h gibt den Neigungswert, berechnet durch den Kalman-Filter, für den Nullpunktabgleich der Längsneigung an.

Ist der Nullpunkt看t ungleich 0, wird der Neigungswert (3032h) um diesen Nullpunkt看t verschoben.

Subindex	00h
Beschreibung	KF Inclination offset value X axis (der Wert muss in Winkelgrad mit der im Datenobjekt 6000h angegebenen Auflösung angegeben werden)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.71 3136h: KF Inclination offset value Y axis**

Objekt 3136h gibt den Neigungswert, berechnet durch den Kalman-Filter, für den Nullpunktabgleich der seitlichen Neigung an.

Ist der Nullpunkt看t ungleich 0, wird der Neigungswert (3033h) um diesen Nullpunkt看t verschoben.

Subindex	00h
Beschreibung	KF Inclination offset value Y axis (der Wert muss in Winkelgrad mit der im Datenobjekt 6000h angegebenen Auflösung angegeben werden)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	-32768 ... 32767

**7.2.72 3137h: KF Rotation offset value X axis**

Objekt 3137h gibt den Wert für den Nullpunktabgleich der Rotation der X-Achse, berechnet durch den Kalman-Filter, an.

Der angegebene Wert wird vom tatsächlich gemessenen Wert abgezogen.

Subindex	00h
Beschreibung	KF Rotation offset value X axis (der Wert muss in Winkelgrad mit der im Datenobjekt 6000h angegebenen Auflösung angegeben werden)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 65535

**7.2.73 3138h: KF Rotation offset value Y axis**

Objekt 3138h gibt den Wert für den Nullpunktabgleich der Rotation der Y-Achse, berechnet durch den Kalman-Filter, an.

Der angegebene Wert wird vom tatsächlich gemessenen Wert abgezogen.

Subindex	00h
Beschreibung	KF Rotation offset value Y axis (der Wert muss in Winkelgrad mit der im Datenobjekt 6000h angegebenen Auflösung angegeben werden)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 65535

**7.2.74 3139h: KF Rotation offset value Z axis**

Objekt 3139h gibt den Wert für den Nullpunktabgleich der Rotation der Z-Achse, berechnet durch den Kalman-Filter, an.

Der angegebene Wert wird vom tatsächlich gemessenen Wert abgezogen.

Subindex	00h
Beschreibung	KF Rotation offset value Z axis (der Wert muss in Winkelgrad mit der im Datenobjekt 6000h angegebenen Auflösung angegeben werden)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 65535

### 7.2.75 3200h: Sensor Commands

Objekt 3200h führt einen spezifisches Sensorkommando aus.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	setzt den Sensor in den CONFIG Mode
Zugriff	wo
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	-
EEPROM	nein
Dateninhalt	jeder Wert ist gültig

Subindex	02h					
Beschreibung	Führt den Befehl zum Setzen des Nullpunkts der angegebenen Achse(n) auf die aktuelle Position aus, indem ein gültiger Wert in dieses Objekt geschrieben wird (Gerät muss sich im Config Mode befinden).					
Zugriff	wo					
PDO-Mapping	nein					
Datentyp	UNSIGNED 8					
Default	0h					
EEPROM	nein					
Dateninhalt	Bit	0	1	2	3	4
	Achse	INCL_X	INCL_Y	ROT_X	ROT_Y	ROT_Z

Subindex	03h
Beschreibung	Dient dazu, die Drehung des Sensorkoordinatensystems automatisch entsprechend der aktuellen Einbausituation einzustellen. Der Sensor versucht, die Einbaulage zu erkennen und wählt automatisch eine von sechs Optionen aus. Wenn die Sensorachsen nicht ausreichend am Gravitationsvektor der Erde ausgerichtet sind, kann die aktuelle Ausrichtung nicht automatisch ermittelt werden. Der Befehl gibt dann einen Fehler zurück.
Zugriff	wo
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	

### 7.2.76 4000h: Safety Status

Objekt 4000h enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten der Messwert-Statusbytes. Diese Objekte werden in die SRDOs gepappt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	8h
EEPROM	nein

Subindex	01h	
Beschreibung	zeigt das Beschleunigungsstatusbyte an	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	-	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit	Beschreibung
	3 ... 7	reserviert
	2	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	1	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte.
	0	1: Zieltemperatur wurde noch nicht erreicht.

Subindex	02h
Beschreibung	Gibt den bitweise invertierten Wert Beschleunigungsstatusbyte an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	-
EEPROM	nein
Dateninhalt	Bitweise invertierter Wert von Objekt 4000h, Subindex 01h

Subindex	03h	
Beschreibung	zeigt das Gyroskop-Statusbyte an	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	-	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit	Beschreibung
	3 ... 7	reserviert
	2	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	1	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte.
	0	1: Zieltemperatur wurde noch nicht erreicht.

Subindex	04h
Beschreibung	Gibt den bitweise invertierten Wert des Gyroskop-Statusbytes an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	-
EEPROM	nein
Dateninhalt	Bitweise invertierter Wert von Objekt 4000h, Subindex 03h



Subindex	05h	
Beschreibung	zeigt das Neigungsstatusbyte an	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	-	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit	Beschreibung
	4 ... 7	reserviert
	3	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	2	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen oder die aktuelle Position verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte für die Y-Achse.
	1	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen oder die aktuelle Position verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte für die X-Achse.
	0	1: Zieltemperatur wurde noch nicht erreicht.

Subindex	06h	
Beschreibung	Gibt den bitweise invertierten Wert Neigungsstatusbyte an	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	-	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bitweise invertierter Wert von Objekt 4000h, Subindex 05h	

Subindex	07h	
Beschreibung	zeigt das Euler-Statusbyte an	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	-	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit	Beschreibung
	3 ... 7	reserviert
	2	1: Es liegt ein Hardwareproblem vor, welches die Messung korrekter Messwerte verhindert.
	1	1: Äußere Einflüsse in Form von Beschleunigungen durch Stöße, Vibrationen oder andere Bewegungen verhindern derzeit die Ermittlung zuverlässiger Messwerte.
	0	1: Zieltemperatur wurde noch nicht erreicht.

Subindex	08h	
Beschreibung	Gibt den bitweise invertierten Wert des Euler-Statusbytes an	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	-	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bitweise invertierter Wert von Objekt 4000h, Subindex 07h	

### 7.2.77 4010h: Safety Acceleration Value X Axis

Objekt 4010h enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Beschleunigungswerts der X-Achse. Diese Objekte werden in die SRDOs abgebildet.

Subindex	00h	
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	2h	
EEPROM	nein	

Subindex	01h
Beschreibung	Sicherheitsbeschleunigungswert der X-Achse. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.25 mg.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Bitweise invertierter Sicherheitsbeschleunigungswert der X-Achse. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.25 mg.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

#### 7.2.78 4011h: Safety Acceleration Value Y Axis

Objekt 4011h enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Beschleunigungswertes der Y-Achse. Diese Objekte werden in die SRDOs abgebildet.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Sicherheitsbeschleunigungswert der Y-Achse. Die Auflösung beträgt 0.25 mg.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Bitweise invertierter Sicherheitsbeschleunigungswert der Y-Achse. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.25 mg.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

### 7.2.79 4012h: Safety Acceleration Value Z Axis

Objekt 4012h enthält die einfache und die bitweise invertierte Variante des Beschleunigungswertes der Z-Achse. Diese Objekte werden in die SRDOs abgebildet.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Sicherheitsbeschleunigungswert der Z-Achse. Die Auflösung beträgt 0.25 mg.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Bitweise invertierter Sicherheitsbeschleunigungswert der Z-Achse. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.25 mg.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.80 4020h: Safety Gyroscope Value X Axis**

Objekt 4020h enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Gyroskopwerts der X-Achse. Diese Objekte werden in die SRDOs abgebildet.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Safety Gyroskopwert der X-Achse. Die Auflösung ist abhängig vom eingestellten FSR (einstellbar über 3120h, 04h).
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Bitweise invertierter Safety Gyroskop-Wert der X-Achse. Die Auflösung ist abhängig vom eingestellten FSR (einstellbar über 3120h, 04h).
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.81 4021h: Safety Gyroscope Value Y Axis**

Objekt 4021h enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Gyroskopwerts der Y-Achse. Diese Objekte werden in die SRDOs abgebildet.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Safety Gyroskopwert der Y-Achse. Die Auflösung ist abhängig vom eingestellten FSR (einstellbar über 3120h, 04h).
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Bitweise invertierter Safety Gyroscope Wert der Y-Achse. Die Auflösung ist abhängig vom eingestellten FSR (einstellbar über 3120h, 04h).
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

### 7.2.82 4022h: Safety Gyroscope Value Z Axis

Objekt 4022h enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Z-Achsen-Gyroskopwerts. Diese Objekte werden in die SRDOs abgebildet.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Safety Gyroskopwert der Z-Achse. Die Auflösung ist abhängig vom eingestellten FSR (einstellbar über 3120h, 04h).
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Bitweise invertierter Safety Gyroskop-Wert der Z-Achse. Die Auflösung ist abhängig vom eingestellten FSR (einstellbar über 3120h, 04h).
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

### 7.2.83 4040h: Safety Euler Roll Angle

Objekt 4040h enthält die einfachen und bitweise invertierten Varianten des Euler-Rollwinkels. Diese Objekte werden in die SRDOs abgebildet.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Safety-Euler-Rollwinkel. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Bitweise invertierter Euler-Rollwinkel. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.84 4041h: Safety Euler Pitch Angle**

Objekt 4041h enthält die einfache und die bitweise invertierte Variante des Euler-Pitch-Winkels. Diese Objekte werden in die SRDOs abgebildet.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Safety-Euler-Pitchwinkel. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Bitweise invertierter Euler-Pitchwinkel. Die Auflösung des Wertes beträgt 0.01°.
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.85 6000h: Resolution**

Objekt 6000h gibt die Auflösung der Objekte wie Slope Long16 (6010h) und Slope Lateral16 (6020h) an.

Subindex	00h
Beschreibung	Die Auflösung ist fest auf 0.01° eingestellt.
Zugriff	const
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	10
EEPROM	nein



**7.2.86 6010h: Slope Longitudinal (Inclination X Axis)**

Objekt 6010h liefert den 16-Bit-Neigungswert der Längsachse (Z-Achse nur bei 1-Achs-Version zugänglich).

Subindex	00h
Beschreibung	Slope long16 (der Wert wird in Winkelgrad mit der im Objekt 6000h angegebenen Auflösung angegeben)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.87 6011h: Slope Long Operating Parameter (Inclination X Axis)**

Objekt 6011h gibt die Interpretation des Slope-Long16-Werts an (Z-Achse nur bei 1-Achsen-Version zugänglich). Bei deaktivierter Skalierung entspricht der Slope-Long16-Wert dem physikalisch gemessenen Winkel. Die Skalierung ist immer deaktiviert (Wert 0), der Slope-Long16-Wert entspricht dem physikalisch gemessenen Winkel.

Subindex	00h
Beschreibung	Slope long16 Operating Parameter
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	nein

**7.2.88 6020h: Slope Lateral (Inclination Y Axis)**

Objekt 6020h liefert den 16-Bit-Neigungswert der Querachse (nur bei der 2-Achsen-Version zugänglich).

Subindex	00h
Beschreibung	Slope lateral16 (der Wert wird in Winkelgraden mit der im Objekt 6000h angegebenen Auflösung angegeben)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	INTEGER 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.89 6021h: Slope Lateral16 Operating Parameter (Inclination Y Axis)**

Objekt 6021h gibt die Interpretation des Slope Lateral16-Werts an (nur bei der 2-Achsen-Version zugänglich).

Die Skalierung ist immer deaktiviert (Wert ist 0). Der Slope Lateral16-Wert entspricht dem physikalisch gemessenen Winkel.

Subindex	00h
Beschreibung	Slope Lateral16 Operating Parameter
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	nein

**7.2.90 6200h: Safety configuration parameters**

Das Objekt 6200h stellt die Konfiguration für die CANopen Safety-bezogene Übertragung der Parameter zur Neigungsmessung bereit.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	04h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Der voreingestellte Wert für die Neigung long16 wird nicht verwendet. Stattdessen wird der Neigungsoffsetwert der X-Achse (Objekt 3130h, 2-Achsen-Version) oder der Rotationsoffsetwert der Z-Achse (Objekt 3134h, 1-Achsen-Version) verwendet. Schreibvorgänge auf das Objekt werden abgelehnt.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Der voreingestellte Wert für die Neigung lateral16 wird nicht verwendet. Stattdessen wird der Neigungsoffsetwert der Y-Achse (Objekt 3130h) verwendet. Schreibvorgänge in das Objekt werden abgelehnt.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 16
Default	1 axis version = 8000h 2 axes version = 0
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	nicht unterstützt
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 32
Default	80000000h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	nicht unterstützt
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	INTEGER 32
Default	80000000h
EEPROM	nein

### 7.2.91 6210h: Safety slope long16 value (Inclination X or Z axis)

Objekt 6210h liefert den Neigungswinkel der X- oder Z-Achse (nur bei 1-Achs-Variante) mit einer Auflösung von 0.01°.

Subindex	01h
Beschreibung	Neigungswinkel der X- oder Z-Achse (nur bei 1-Achs-Variante)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.92 6211h: Safety inverted slope long16 value (Inclination X or Z axis)**

Objekt 6211h liefert den bitweise invertierten Neigungswinkel der X- bzw. Z-Achse (nur bei 1-Achs-Variante) mit einer Auflösung von 0.01°.

Subindex	01h
Beschreibung	Bitweise invertierter Neigungswinkel der X- oder Z-Achse (nur bei 1-Achs-Variante)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	SIGNED 16
Default	Bitweise invertierter Wert des Objekts 6210h, Subindex 01h.
EEPROM	nein

**7.2.93 6220h: Safety slope lateral16 value (Inclination Y axis)**

Objekt 6220h liefert den Neigungswinkel der Y-Achse mit einer Auflösung von 0.01°.

Subindex	01h
Beschreibung	Neigungswinkel der Y-Achse
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	SIGNED 16
Default	-
EEPROM	nein

**7.2.94 6221h: Safety inverted slope lateral16 value (Inclination Y axis)**

Objekt 6221h liefert den bitweise invertierten Neigungswinkel der Y-Achse mit einer Auflösung von 0.01°.

Subindex	01h
Beschreibung	Bitweise invertierter Neigungswinkel der Y-Achse
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	SIGNED 16
Default	Bitweise invertierter Wert des Objekts 6220h, Subindex 01h.
EEPROM	nein

**7.2.95 63FEh: Safety application configuration valid**

Objekt 63FEh ist ein Bestätigungsflag für eine gültige Sicherheitsanwendungskonfiguration.

Subindex	00h
Beschreibung	Der Wert wird automatisch auf "ungültig" gesetzt, nachdem Schreibzugriffe auf sicherheitsrelevante Anwendungsparameter durchgeführt wurden. Er muss auf "gültig" gesetzt werden, nachdem die Sicherheitskonfiguration abgeschlossen und die Signatur der Sicherheitsanwendungskonfiguration validiert wurde. Andernfalls kann der Knoten nicht betriebsbereit gemacht werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	A5h: Konfiguration gültig 00h ... A4h und A6h ... FFh: Konfiguration ungültig

**7.2.96 63FFh: Safety configuration signature (checksum)**

Objekt 63FFh stellt die Konfigurationsprüfsumme für Sicherheitsanwendungsparameter bereit. Der CRC wird über Werte im Objekt 6200h berechnet. Diese können vom Benutzer nicht geändert werden, daher muss dieser Wert nicht angepasst werden.

Subindex	01h				
Beschreibung	Signatur der Sicherheitskonfigurationsparameter				
Zugriff	rw				
PDO-Mapping	nein				
Datentyp	UNSIGNED 16				
Default	-				
EEPROM	nein				
Dateninhalt	Über den Inhalt des Objekts 6200h wird die Prüfsumme CRC-16-CCITT berechnet.				
	Object	Sub-index	Name	Extent	Value
	6200h	Safety configuration parameters			
		00h	Highest sub-index	1 byte	04h
		01h	Safety slope long16 preset value	1 byte	Object 6200h, sub-index 01h
		02h	Safety slope lateral16 preset value	2 bytes	Object 6200h, sub-index 02h
		03h	Safety slope long16 preset value	2 bytes	Object 6200h, sub-index 03h
		04h	Safety slope lateral16 preset value	2 bytes	Object 6200h, sub-index 04h

**7.2.97 6511h: Device Temperature**

Objekt 6511h liefert die Temperatur des Neigungssensors. Der Temperaturwert ist nicht kalibriert. Eine absolute Temperaturmessung oder die Verwendung des Wertes zur weiteren Steuerung ist nicht zu empfehlen.

Subindex	00h
Beschreibung	Gerätetemperatur mit einer Auflösung von 1°C
Zugriff	ro
Datentyp	INTEGER 8
Default	-
EEPROM	nein



**SIKO GmbH**

Weihermattenweg 2  
79256 Buchenbach

**Telefon**

+ 49 7661 394-0

**Telefax**

+ 49 7661 394-388

**E-Mail**

[info@siko-global.com](mailto:info@siko-global.com)

**Internet**

[www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)

**Service**

[support@siko-global.com](mailto:support@siko-global.com)