

MSAC501 Software S

Standard SSI

Zusatz zur Originalmontageanleitung

Deutsch

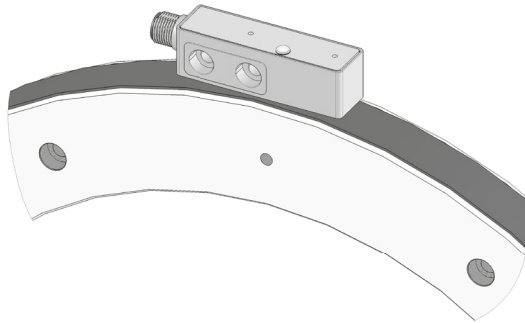
Seite 2

Standard SSI

Additional to the Original Installation Instructions

English

page 16



Inhaltsverzeichnis

1	Dokumentation	3
2	Sicherheitshinweise	3
3	Eingang Config	3
3.1	Config	3
4	Inbetriebnahme	4
4.1	Kalibrierung des Messsystems	4
5	Systemauflösung	5
6	SSI-Schnittstelle	5
7	Inkrementalschnittstelle	7
8	Diagnosefunktionen	8
9	Servicemode (RS485-Mode)	9
9.1	Applikation MSAC501 mit Servicemode	9
9.2	Befehlsliste	9

1 Dokumentation

Es gelten weitere Dokumente, siehe Auflistung in der Originalmontageanleitung.

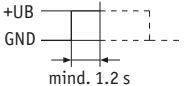
Diese Dokumente sind auch unter "<http://www.siko-global.com/p/msac501>" zu finden.

2 Sicherheitshinweise

Es gelten die Sicherheitshinweise der Originalmontageanleitung.

3 Eingang Config

Die Bedeutung des genannten Einganges ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Config	Geberfunktion
GND	Der Sensor befindet sich in der SSI-Betriebsart.
+UB (während des Einschaltens der Gebersversorgung)	Der Sensor befindet sich in der Betriebsart "Servicemode".
	Setzen des Positionswerts auf den Kalibrierwert (nur wenn sich der Sensor in der SSI-Betriebsart befindet).

3.1 Config

ACHTUNG

Wird der Eingang "Config" nicht benutzt, so ist dieser aus störtechnischen Gründen mit GND zu verbinden!

Der Eingang "Config" besitzt zwei Funktionen:

1. Befindet sich der Sensor in der SSI-Betriebsart, kann durch Setzen dieses Eingangs auf +UB der Positionswert des Sensors auf den Kalibrierwert gesetzt werden. Damit durch kurzzeitige Störsignale diese Funktion nicht fälschlicherweise aktiviert wird, muss das Signal am Config-Eingang mindestens ca. 1.2 s anliegen.
2. Befindet sich der Config-Eingang während des Einschaltens der Sensorversorgung auf +UB wechselt der Sensor in den sogenannten "Servicemode". Über die bidirektionale RS485-Datenschnittstelle (D+, D-) kann der Sensor parametrisiert sowie auf Statusinformationen abgefragt werden (siehe Kapitel 9.2).

Der Config-Eingang kann nach Eintritt in den Servicemodus wieder auf GND gesetzt werden.

4 Inbetriebnahme

Nach Ordnungsgemäßer Montage und Verdrahtung des Messsystems, bestehend aus Sensor MSAC501 und Magnetring MRAC501 (bzw. MBAC501), kann dieses durch Anlegen der Betriebsspannung (siehe Montageanleitung MSAC501) in Betrieb genommen werden.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung initialisiert sich der Sensor innerhalb ca. 220 ms. Danach ist der Sensor betriebsbereit. Abhängig vom Zustand des Config-Eingangs während des Einschaltmoments wechselt der Geber in eine von zwei möglichen Betriebsarten:

1. Config -Eingang = +UB: Normaler Betriebsmodus; SSI-Schnittstelle aktiv
2. Config-Eingang = GND: Geber im Servicemode; SSI-Schnittstelle inaktiv

Während der Initialisierungsphase leuchtet die Diagnose-LED rot und wechselt danach auf grün. Erkannte Fehlerzustände bewirken ein Blinken der LED (je nach Art des Fehlers in unterschiedlichem Blink-Rhythmus; siehe Kapitel 8).

4.1 Kalibrierung des Messsystems

ACHTUNG

Ab Werk ist der Kalibrierwert auf "0" voreingestellt. Dieser Kalibrierwert kann im Servicemode (siehe Kapitel 9.2) verändert werden.

Bei dem MSAC501 handelt es sich um ein absolutes Messsystem, d. h. die Information des Positionswertes ist als Absolutwert im Maßstab (Magnetring MRAC501 bzw. Magnetband MBAC501) verkörpert. Eine Kalibrierung kann an jeder beliebigen Stelle auf dem Magnetring/-band vorgenommen werden.

Die Kalibrierung wird in der SSI-Betriebsart mit dem Eingang "Config" (siehe Kapitel 3.1) vorgenommen, kann aber ebenfalls im Servicemode durchgeführt werden.

An der aktuellen Sensorposition wird fortan der Wert "Positionswert = 0 + Kalibrierwert" ausgegeben. Mit der Kalibrierung wird der aktuelle Positionswert durch den eingestellten Kalibrierwert ersetzt und nichtflüchtig gespeichert.

5 Systemauflösung

Absolut

Die Systemauflösung des Messsystems setzt sich aus der Codierung des Magnetings (Magnetbands) (7 Bit ... 11 Bit) und der eingestellten (Absolut-) Skalierung (7 Bit ... 10 Bit) zusammen. Der Wert der Absolut-Skalierung muss im Bestelltext angegeben werden, kann aber auch in der Servicemode-Betriebsart geändert werden. Weitere Hinweise sind der Montageanleitung des MSAC501 als auch dem Datenblatt des zu verwendenden Magnetings (Magnetband) zu entnehmen.

Inkremental

Mit der optional erhältlichen Inkremental-Schnittstelle stehen dem Anwender differentielle Quadratursignale zur Verfügung. Die Auflösung dieser Signale hängen, wie der Absolutwert, vom verwendeten Ringdurchmesser und den einstellbaren Skalierungsfaktoren ab. Die Skalierungsfaktoren (7 Bit ... 10 Bit) sind im Bestelltext anzugeben, können aber auch im Servicemode geändert werden. Weiterführende Hinweise sind in der Montageanleitung des Gebers als auch im Datenblatt des Magnetings (Magnetband) zu finden.

6 SSI-Schnittstelle

Datenformat

Die SSI-Daten liegen (als 2er-Komplementdarstellung) wahlweise Binär- oder Graykodiert vor (Defaulteinstellung = GRAY). Die Daten werden in einem 24Bit-Format rechtsbündig ausgegeben. Die Bits 25, 26 und 27 sind für Diagnoseinformationen bestimmt. Weitere Bits werden mit "0" ausgegeben.

SSI-Takt

Die Anzahl der SSI-Takte müssen zwischen 17 ... 31 Takte liegen.

Monoflopzeit

Die Monoflopzeit beträgt typ. 25 μ s. Nach Ablauf dieser Zeit kann unmittelbar mit einer neuen Positionswertabfrage begonnen werden.

Taktfrequenz

Die minimale SSI-Taktfrequenz darf 50 kHz betragen; die maximale SSI-Taktfrequenz liegt bei 750 kHz. Die maximale Taktfrequenz reduziert sich mit der Kabellänge (siehe Tabelle).

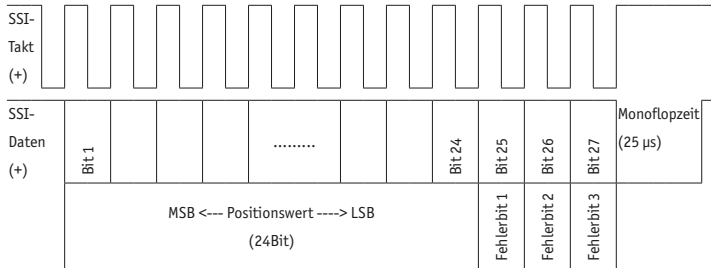
Richtwerte Leitungslänge vs. maximaler SSI-Taktrate

Leitungslänge	max. SSI-Taktfrequenz
10 m	750 kHz
100 m	250 kHz
200 m	125 kHz

Zählrichtung

Der Sensor liefert steigende Zahlenwerte, wenn der Sensor in Richtung Steckerabgang bewegt wird. Diese Eigenschaft kann durch einen Befehl innerhalb des Servicemodes (siehe Kapitel 8) geändert werden (fallende Zahlenwerte bei Bewegung in Richtung Steckerabgang).

Schematische Darstellung des SSI-Taktes und zugehörigem SSI-Datenstrom:



Zusätzlich zu den 24Bit Positionsdaten werden mit drei weiteren Bits Fehlerzustände signalisiert.

- Bit25: Sensor-Band-Abstandsfehler.
- Bit26: Plausibilitätsfehler des Absolutwerts.
- Bit27: Verfahrgeschwindigkeit von 5 m/s überschritten.

Die Bits werden bei Einhaltung der Grenzwerte automatisch zurückgesetzt.

Applikationsbeispiel MSAC501 mit Antriebsregler

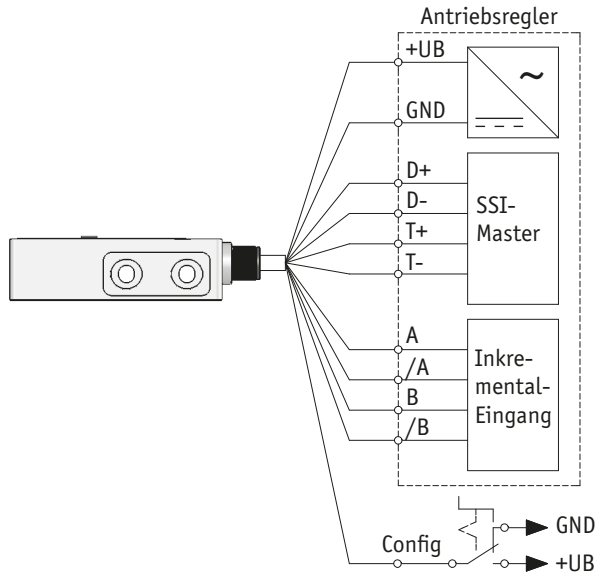


Abb. 1: Beispiel mit Antriebsregler

7 Inkrementalschnittstelle

ACHTUNG

Bei der Dimensionierung der Nachfolgeelektronik ist zu beachten, dass diese für den eingestellten Flankenabstand bzw. Zählfrequenz dimensioniert ist!

ACHTUNG

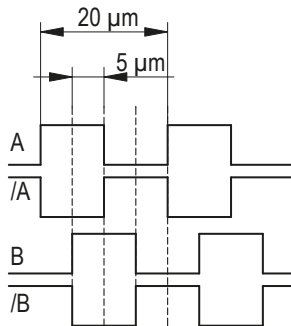
Es ist zu beachten, dass im Stillstand des Sensors Impulse von der Breite des eingestellten Flankenabstands auftreten können (bedingt durch das interne Interpolationsverfahren).

Parallel zur der SSI-Schnittstelle werden in der Ausführung LD Geschwindigkeitsproportionale Inkrementalsignale ausgegeben. Diese liegen in differentieller Form gemäß RS422 vor.

Die Inkrementalsignale sind mit Terminierungswiderständen von 120 ... 150 Ohm abzuschließen (siehe [Abb. 2](#)).

Signalfolge

Wird der Sensor in Kabelabgangsrichtung verfahren, dann ist das Signal B gegenüber dem Signal A nacheilend (A vor B).



8 Diagnosefunktionen

ACHTUNG

Tritt der Fehlerfall "Sensor-Band-Abstand" überschritten auf, werden die Ausgänge des RS422- Treiber (Signale A, /A, B, /B) hochohmig geschaltet (nur bei Ausführung LD)! Dies kann die Folgeelektronik als Fehler (z. B. Kabelbruch) auswerten.

Für den MSAC501 sind mehrere Diagnosefunktionen integriert.

Eine zweifarbige LED signalisiert die jeweiligen Fehlerzustände. Die Zustände werden durch die Farbe und Blinkrate der LED unterschieden. Nach 600 ms Pause wiederholt sich das Signal.

Fehlerzustand	LED	Blinkrate
1. Sensor-Band Abstand	rot	1x
2. Plausibilität Absolutwert	rot	2x
3. Geschwindigkeitscheck ($v > 5$ m/s)	rot	4x
4. Sensor-Band Abgleich	grün	1x
5. Verify-Fehler EEPROM	grün	2x
6. Checksummen-Fehler EEPROM	grün	4x
7. Lese-/Schreib-Fehler EEPROM	grün	8x

Treten mehrere Fehlerzustände gemeinsam auf, so addieren sich die jeweiligen Blinksignale zu einer Folge (z. B. LED rot blinkt 5x -> Fehlerzustand 1 + 3).

9 Servicemode (RS485-Mode)

Nachdem der Sensor MSAC501 über den Eingang "Config" (+UB) in den Servicemode gebracht wurde (siehe Kapitel 3), kann er mit einem einfachen ASCII-Protokolls über ein Terminalprogramm parametrieren bzw. Statusinformationen abgerufen werden.

Hierzu müssen die Anschlusspins D+ und D- über einen RS485/RS232-Wandler an einen PC angeschlossen werden. Die Übertragung erfolgt bidirektional.

9.1 Applikation MSAC501 mit Servicemode

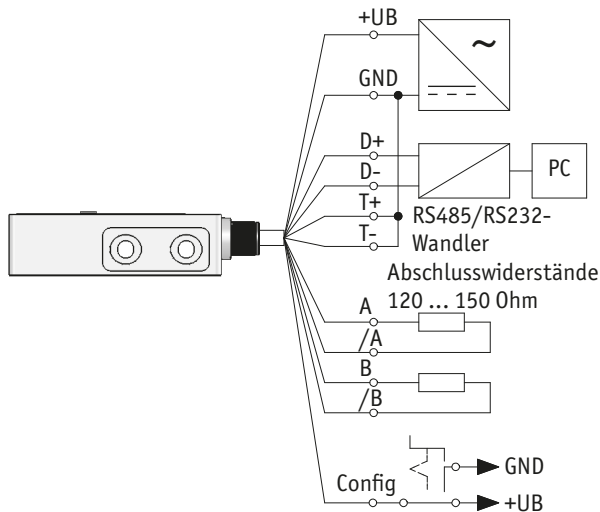
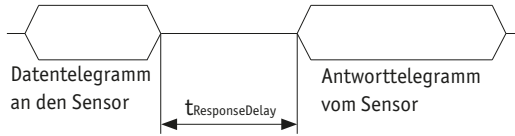


Abb. 2: Beispiel mit Servicemode

9.2 Befehlsliste

ACHTUNG

Hinweis zum Parameter "ResponseDelay": Mit Hilfe dieses Parameters kann die Reaktionszeit auf eine über die serielle Schnittstelle eingegangene Anfrage in definierten Grenzen eingestellt werden. Der einzugebende Zahlenwert beträgt ein Vielfaches der Geberinternen Zykluszeit (ca. 21 μ s). Mit den gültigen Wertebereich-Parametern ergibt sich ein Bereich der (Antwort-) Verzögerungszeit von ca. 21 μ s bis zu 5.25 ms. Im Auslieferungszustand (bzw. nach Ausführen des Befehls "S11100" [Geber auf seine Defaultwerte setzen]) ist dieser Wert auf 6 gesetzt (entspricht einer Verzögerungszeit von ca. 126 μ s). Beispiel: Bei einem Zahlenwert von 5 sendet der Geber erst nach ca. 105 μ s sein Antworttelegramm.



Parameter: 19200 Baud, 8Bit, kein Parity, 1 Stopbit, ohne Handshake

Ausgabe: ASCII (Binär)

Wertebereiche: 2/3 Byte: 0...65535 / $-2^{23} \dots 2^{23}-1$

Es sind sowohl Klein- und Großbuchstaben erlaubt. Bei einer ungültigen Eingabe wird eine Fehlermeldung ausgegeben ("?>") (> = CR).

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
Ax	2	A0 = 18Byte A1 = 19Byte A2 = 11Byte A3 = 9 bzw. 10Byte	Allgemeine Geberinformationen x = 0: Encodertyp (abhängig von Polzahl) ("MSAC501SSI-08Bit>") bzw. ("MSAC501SSI-09Bit>") x = 1: Firmwareversion und Kompilierdatum ("V1.02-Nov 03 2015>") x = 2: Seriennummer ("001234567>") x = 3: Baudrate der Servicemodeschnittstelle ("19200Bd>") bzw. ("115200Bd>")
B	1	+xxxxxx> (10Byte)	Gibt den unverrechneten Absolutwert aus.
Cxxx	4	0xyy> (6Byte)	EEPROM auslesen xxx = 000 ... 127 (Adressbereich) yy = Wert der gewählten Speicherstelle (in Hex)
Dxxxxyy	6	> (2Byte)	EEPROM beschreiben xxx = 000 ... 127 (Adressbereich) yy = zu schreibender Wert (in Hex) Hinweis: Ändern von Bytes, welche Checksummengesichert sind, verursachen nach einem Neustart des Gebers Verify-Fehler!

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
Ey	2	VZxxxxxxx>↵ (10Byte) (bei y=4: VZxxxxxxx>↵ (12Byte)	Lesen von Positionswert, Nullpunktwert und Kalibrierwert: xxxxxxx = dezimaler Wert VZ = Vorzeichen (+ / -) y = Adresse (0 ... 4) y = 0: Positionswert y = 1: Nullpunktwert (interner Verrechnungswert) y = 2: Kalibrierwert y = 3: ergibt Fehlermeldung y = 4: 32Bit-Positionswert des Interpolationsbausteins (nur bei Ausführung LD)
FyVZxxxxxxx	10	>↵ (2Byte)	Schreiben von Nullpunktwert, Kalibrierwert und Bereichsgrenze: VZ = Vorzeichen (+ / -) xxxxxxx = dezimaler Wert y = Adresse (1 ... 2) y = 1: Nullpunktwert (nur für interne Zwecke!) y = 2: Kalibrierwert (Default = 0) Hinweis: Ist die Baudrate auf 115.2 kBit/s eingestellt, wird als Antwort nur die Zeichenfolge ">↵" ausgegeben.
G	1	Abhängig von der eingestellten Auflösung	Ausgabe der eingestellten Absolut-Auflösung: - 10Bit_Abs>↵ - 9Bit_Abs>↵ - 8Bit_Abs>↵ - 7Bit_Abs>↵
Hx	2	>↵ (2Byte)	Eingabe der gewünschten Absolut-Auflösung: x = 0: 10 Bit x = 1: 9 Bit x = 2: 8 Bit x = 3: 7 Bit Die eingestellte Auflösung wird nichtflüchtig gespeichert.

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
Ix	2	Abhängig von den eingestellten Parametern	<p>Ausgabe der eingestellten Inkremental-Skalierung ($x = 0$) oder des Pulsabstands ($x = 1$).</p> <p>Wenn $x = 0$:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10Bit_Ink>↵ (Werkseinstellung) - 9Bit_Ink>↵ - 8Bit_Ink>↵ - 7Bit_Ink>↵ <p>Hinweis: Die Inkremental-Auflösung entspricht dem 4-fachen der eingestellten Skalierung (Beispiel: 10Bit-Skalierung -> Auflösung = 4096).</p> <p>Wenn $x = 1$:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulsabstand 0.2µs>↵ - Pulsabstand 0.5µs>↵ - Pulsabstand 1µs>↵ - Pulsabstand 2.5µs>↵ - Pulsabstand 4µs>↵ - Pulsabstand 8µs>↵ - Pulsabstand 16µs>↵ - Pulsabstand 32µs>↵ - Pulsabstand 66µs>↵
Jxy	3	>↵ (2Byte)	<p>Eingabe der gewünschten Inkremental-Skalierung ($x = 0$) und des Pulsabstands ($x = 1$):</p> <p>Wenn $x = 0$:</p> <ul style="list-style-type: none"> y = 0: 10 Bit_Ink y = 1: 9 Bit_Ink y = 2: 8 Bit_Ink y = 3: 7 Bit_Ink <p>Wenn $x = 1$:</p> <ul style="list-style-type: none"> y = 0: Pulsabstand 0.2 µs y = 1: Pulsabstand 0.5 µs y = 2: Pulsabstand 1 µs y = 3: Pulsabstand 2.5 µs y = 4: Pulsabstand 4 µs y = 5: Pulsabstand 8 µs y = 6: Pulsabstand 16 µs y = 7: Pulsabstand 32 µs y = 8: Pulsabstand 66 µs <p>Die eingestellten Parameter werden nichtflüchtig gespeichert.</p>
K	1	keine	Neustart des Sensors.
L	1	>↵ (2Byte)	Setzen des Positionswerts auf den Kalibrierwert.

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
Py	2	VZxxxx> ↗ (7Byte)	Auslesen der Analo­gsig­nale und des Para­meters ResponseDelay: VZ = + / - y = 0 ... 2 y = 0: COS y = 1: SIN y = 2: ResponseDelay xxxx = 0 ... 2047 (dezimal)
Q	1	4Byte	Positionswert in aktuell gewählter Auflö­sung in binärer Form.
Rxx	3		Nur für interne Zwecke!
Sxxxxx	6	>↗	Geberinterne Aktionen auslösen: xxxxx = 00000: Positionswert auf Kalibrierwert setzen xxxxx = 00100: Geber- /Band-Abgleich auslösen xxxxx = 11100: Geber auf seine Werkseinstellungen setzen
Ty	2	>↗	Zählrichtung, Ausgabe­code und Positionswertfilter einstellen: y = 0: steigende Werte bei Verfahren des Gebers in Richtung Kabelabgang (Werkseinstellung) y = 1: fallende Werte bei Verfahren des Gebers in Richtung Kabelabgang y = 2: Ausgabe des Positionswertes im Binär­code y = 3: Ausgabe des Positionswertes im Graycode (Werkseinstellung) y = 4: Positionswertfilter AUS (Werkseinstellung) y = 5: Positionswertfilter EIN
V330xxx	7	>↗	Eingabe des Parameters "ResponseDelay" xxx = 001 ... 250 (siehe auch Hinweis zum Parameter "Response-Delay")

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung															
X	1	0xyy> ↗ (6Byte)	<p>Ausgabe des Sys-Register in Hexdarstellung: (yy = Hexdarstellung der Bits 0 .. 7)</p> <p>Bit0 = Sensor-Band-Abstandsfehler 0: Abstand in Ordnung; 1: Sensor vom Band zu weit entfernt</p> <p>Bit1 = Plausibilitätsfehler Absolutwert</p> <p>Bit2 = Geschwindigkeitscheck</p> <p>Bit3 = Nicht benutzt</p> <p>Bit4 = Abgleich 0: Normalbetrieb; 1: Abgleich läuft</p> <p>Bit5 = Verifiy-Fehler im EEPROM 0: kein Fehler; 1: Fehlerhafte Werte im EEPROM</p> <p>Bit6 = CS-Fehler im EEPROM 0: kein Fehler; 1: CS-Fehler aufgetreten</p> <p>Bit7 = Fehler beim lesen/schreiben des EEPROM 0: kein Fehler; 1: Fehler</p>															
Yx	2	0xyy> ↗ (6Byte)	<p>Ausgabe der Flag-Register 0, 1 und 2: (yy = Hexdarstellung der Bits 0 ... 7)</p> <p>Flag-Register 0:</p> <p>Bit0 = Nicht benutzt, immer 0</p> <p>Bit1 = Zählrichtung 0: Auf; 1: Ab</p> <p>Bit2 = Codierung SSI-Ausgabe 0: Binär; 1: Gray</p> <p>Bit3 = Interpolatorbaustein 0: nicht vorhanden; 1: vorhanden</p> <p>Bit4 = Positionswert-Filterung 0: AUS; 1: EIN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Bit 6</th> <th>Bit 5</th> <th>Absolut-Auflösung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>10 Bit (Werkseinstellung)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>9 Bit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>8 Bit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>7 Bit</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bit7 = Nicht benutzt, immer 0</p>	Bit 6	Bit 5	Absolut-Auflösung	0	0	10 Bit (Werkseinstellung)	0	1	9 Bit	1	0	8 Bit	1	1	7 Bit
Bit 6	Bit 5	Absolut-Auflösung																
0	0	10 Bit (Werkseinstellung)																
0	1	9 Bit																
1	0	8 Bit																
1	1	7 Bit																

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung															
			<p>Flag-Register 1 (bildet den Zustand des ResetControlRegister der CPU ab; Low-Byte):</p> <p>Bit0 = Power-on Reset Flag bit Bit1 = Brown-out Reset Flag bit Bit2 = Wake-up from Idle Flag bit Bit3 = Wake-up from Sleep Flag bit Bit4 = Watchdog Timer Time-out Flag bit Bit5 = Software Enable/Disable of WDT bit Bit6 = Software Reset (Instruction) Flag bit Bit7 = External Reset (/MCLR) Pin bit</p> <p>Flag-Register 2 bildet neben weiteren Elementen des Reset Control Register auch die eingestellte Inkremental-Skalierung ab:</p> <p>Bit0 = Voltage Regulator Standby During Sleep bit Bit1 = Configuration Mismatch Flag bit</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Inkremental-Skalierung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>10 Bit (Werkseinstellung)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>9 Bit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>8 Bit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>7 Bit</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bit4 = Nicht benutzt Bit5 = Nicht benutzt Bit6 = Illegal Opcode or Uninitialized W Access Reset Flag bit Bit7 = Trap Reset Flag bit</p>	Bit 3	Bit 2	Inkremental-Skalierung	0	0	10 Bit (Werkseinstellung)	0	1	9 Bit	1	0	8 Bit	1	1	7 Bit
Bit 3	Bit 2	Inkremental-Skalierung																
0	0	10 Bit (Werkseinstellung)																
0	1	9 Bit																
1	0	8 Bit																
1	1	7 Bit																
Z	1	VZxxxxxxx> ↷	<p>Gibt den Positionswert (in Einheiten der gewählten Absolut-Auflösung) in Dezimaldarstellung mit Vorzeichen aus: VZ: Vorzeichen (+ / -)</p>															

Table of contents

1	Documentation	17
2	Safety information	17
3	Config Input	17
3.1	Config	17
4	Start-up	18
4.1	Calibration of the measurement system	18
5	System resolution	18
6	SSI interface	19
7	Incremental interface	21
8	Diagnostic functions	21
9	Service mode (RS485 mode)	22
9.1	Application MSAC501 with service mode	22
9.2	List of commands	23

1 Documentation

There are further relevant documents - see list in original installation instruction.

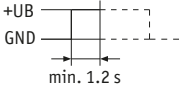
These documents can also be downloaded at "<http://www.siko-global.com/p/msac501>".

2 Safety information

Safety information of original installation instruction apply.

3 Config Input

The meaning of these inputs is shown in the table below:

Config	Encoder function
GND	The sensor is in the SSI mode.
+UB (while encoder supply is being turned on)	The sensor is in the "Service mode".
	Setting of the position value to the calibration value (only if the sensor is in the SSI mode).

3.1 Config

NOTICE

If the "Config" input remain unused, they shall be connected to GND for reasons of interference avoidance!

The "Config" input has two functions:

1. If the sensor is in the SSI mode, the position value of the sensor can be set to the calibration value by setting this input to +UB. The signal must be applied to the Config input for at least approx. 1.2 s in order to avoid erroneous activation of this function by short-time interference signals.
2. If the Config input is on +UB while sensor supply is being switched on, the sensor will change to the so-called "Service mode". You can configure the sensor and recall status information via the bidirectional RS485 data interface (D+, D-) (see chapter 9.2).

After entry into the service mode, GND may be applied again to the Config input.

4 Start-up

Following proper mounting and wiring of the measurement system consisting of MSAC501 sensor and MRAC501 magnetic ring (or MBAC501, resp.), the system can be put into operation by applying the operating voltage (see installation instruction MSAC501).

After switching on supply voltage, the sensor will be initialized within approx. 220 ms. Afterwards the sensor is operative. Depending on the condition of the Config input during the moment of energizing, the encoder will switch over into either of two possible modes:

1. Config input = +UB: Normal operating mode; SSI interface active
2. Config input = GND: Encoder in Service mode: SSI interface inactive

During the initialization stage, the diagnosis LED will be red and change to green. Detected error states cause the LED to flash (with different flashing rhythms depending on the type of error; see chapter 8).

4.1 Calibration of the measurement system

NOTICE

The calibration value is factory-set to "0". This calibration value can be changed in the Service mode (see chapter 9.2).

MSAC501 is an absolute measurement system; i. e. the information of the position value is embodied in the scale (MRAC501 magnetic ring or MBAC501 magnetic band) as an absolute value. Calibration can be performed at any position on the magnetic ring/band.

Calibration is executed in the SSI mode with the "Config" input (see chapter 3.1), but can also be carried out in the Service mode.

From now on, the value "Position value = 0 + calibration value" will be output at the current sensor position. With calibration, the current position value will be replaced by the set calibration value and stored non-volatily.

5 System resolution

Absolute

The system resolution of the measurement system is made up of the coding of the magnetic ring (magnetic tape) (7 bit ... 11 bit) and the (absolute) scaling (7 bit ... 10 bit) set. The value of absolute scaling should be indicated in the text of the order, but it can also be changed in the Service mode. For additional information refer to the mounting instructions for MSAC501 as well as the data sheet of the magnetic ring (magnetic tape) to be used.

Incremental

With the incremental interface which is available as an option the user has differential quadrature signals at his disposal. Like the absolute value, the resolution of these signals depends on the ring diameter used and the adjustable scaling factors. The scaling factors (7 bit ... 10 bit) should be indicated in the text of the order, but they can also be changed in the Service mode. For additional information refer to the mounting instructions for the encoder as well as the data sheet of the magnetic ring (magnetic tape).

6 SSI interface

Data format

The SSI data are present (as two's complement) either binary-encoded or Grayencoded (default = GRAY). The data is output in a 24-bit format right aligned. Bits 25, 26 and 27 are intended for diagnostic information. Additional bits are output with "0".

SSI cycle

The number of SSI cycles must be between 17 ... 31 cycles.

Monoflop time

Typically, the monoflop time is 25 μ s. After this period, a new position value query can be started immediately.

Cycle frequency

The minimum SSI cycle frequency is 50 kHz, the maximum SSI cycle frequency is 750 kHz. The maximum cycle frequency is reduced depending on the cable length (see table).

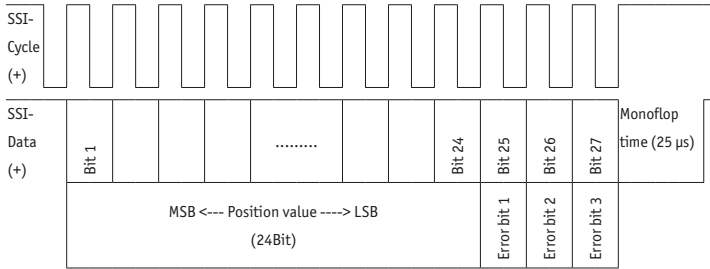
Standard values cable length vs. maximum SSI cycle time

Cable length	max. SSI cycle frequency
10 m	750 kHz
100 m	250 kHz
200 m	125 kHz

Counting direction

The sensor shows ascending numerical values if it is moved towards the plug connection. This feature can be changed via a command inside the service mode (see chapter 8) (descending numerical values with moving towards the plug connection).

Diagram of the SSI cycle with relevant SSI data stream:



Besides the 24 bits of position data, error states are signalled by three additional bits.

- Bit25: Sensor-band gap error.
- Bit26: Plausibility error of the absolute value.
- Bit27: Travel speed of 5 m/s exceeded.

The bits will be reset automatically when the limits are observed.

Application example for MSAC501 with drive controller

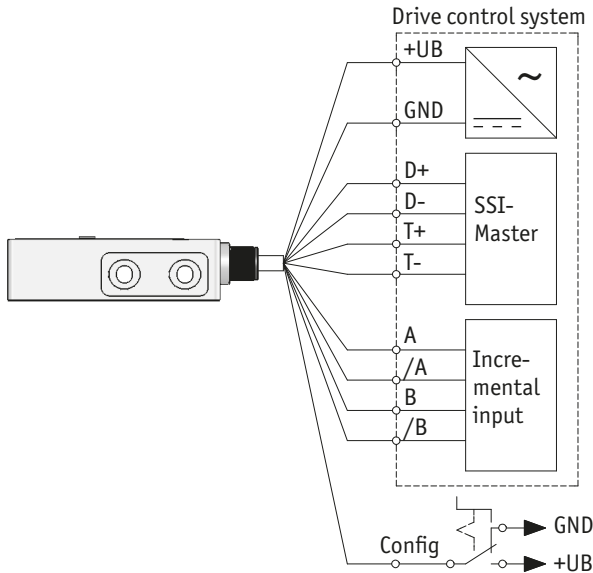


Fig. 1: Example with drive controller

7 Incremental interface

NOTICE

For dimension downstream electronics it shall be ensured that it is correctly dimensioned for the set edge distance or counting frequency!

NOTICE

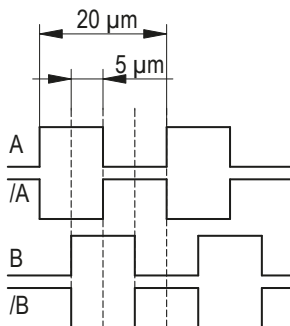
It should be noted that pulses with the widths of the set edge distance may occur with sensor idleness (due to the internal interpolation procedure).

In parallel with the SSI-interface, the LD version outputs speed-proportional incremental signals which have the differential form in accordance with RS422.

The incremental signals shall be terminated by means of terminating resistors with 120 ... 150 ohm (see [Fig. 2](#)).

Signal sequence

With the sensor being moved in the cable outlet direction, signal B will be lagging in relation to signal A (A before B).



8 Diagnostic functions

NOTICE

With the error case "sensor-band gap exceeded" occurring, the RS422 driver's output will be switched high-impedance (signals A, /A, B, /B) (only with LD version)! Follower electronics might interpret this as an error (e. g., cable break).

Various diagnostic functions have been integrated into MSAC501.

A two-colour LED signals the actual error states. The states are differentiated via the LED's colour and blinking rates. The signal is repeated after a 600 ms pause.

Error state	LED	Blinking rate
1. Sensor-band gap	red	1x
2. Plausibility absolute value	red	2x
3. Speed check ($v > 5$ m/s)	red	4x
4. Sensor-tape alignment	green	1x
5. Verify error EEPROM	green	2x
6. Checksum error EEPROM	green	4x
7. Read/write error EEPROM	green	8x

If several error states occur at the same time, the relevant blinking signals will be added to form a sequence (e. g., red LED blinks 5x -> error states 1 + 3).

9 Service mode (RS485 mode)

After putting the sensor MSAC501 into Service mode via the "Config" (+UB) input (see chapter 3), it can be parameterized or status information read by means of a simple ASCII protocol via a terminal program.

For this purpose, connect the connection pins D+ and D- to a PC via a RS485/RS232 converter. Transmission will be bidirectional.

9.1 Application MSAC501 with service mode

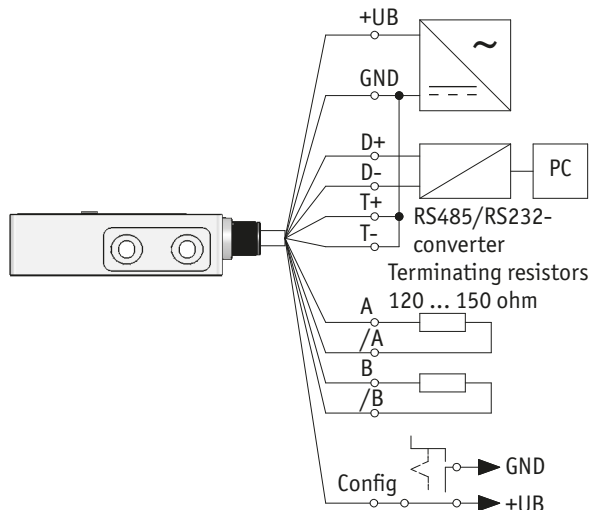


Fig. 2: Example with service mode

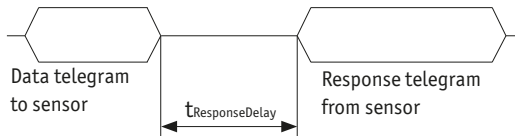
9.2 List of commands

NOTICE

Hint to the parameter "ResponseDelay": You can use this parameter to set within defined limits the response time to a request received via the serial interface. The numerical value to be entered is a multiple of the encoder-internal cycle time (approx. 21 μ s). The applicable value range parameters will result in a range of (response) delay time of approx. 21 μ s up to 5.25 ms.

With factory settings (or after executing the "S11100" command[Set encoder to default values]) this value is set to 6 (corresponding to a delay time of approx. 126 μ s).

Example: With a numerical value of 5, the encoder will send its response telegram only after approx. 105 μ s.



Parameters: 19200 baud, 8 bit, no parity, 1 stop bit, no handshake

Output: ASCII (binary)

Value range: 2/3 Byte: 0...65535 / -2²³...2²³-1

Lower-case or upper-case letters are allowed. An invalid input will result in an error message ("?" \rightarrow) (\rightarrow = CR).

Command	Length	Reply	Description
Ax	2	A0 = 18byte A1 = 19byte A2 = 11byte A3 = 9 or 10byte	General encoder information x = 0: Encoder type (depending on the pole number) ("MSAC501SSI-08Bit" \rightarrow) or ("MSAC501SSI-09Bit" \rightarrow) x = 1: Firmware version and compilation date ("V1.02-Nov 03 2015" \rightarrow) x = 2: serial number ("001234567" \rightarrow) x = 3: Baud rate of the Service mode interface ("19200Bd" \rightarrow) or ("115200Bd" \rightarrow)
B	1	+xxxxxxx \rightarrow (10byte)	Outputs the non-offset absolute value.
Cxxx	4	0xyy \rightarrow (6byte)	Read out EEPROM xxx = 000 ... 127 (address range) yy = value of the selected location (hex)

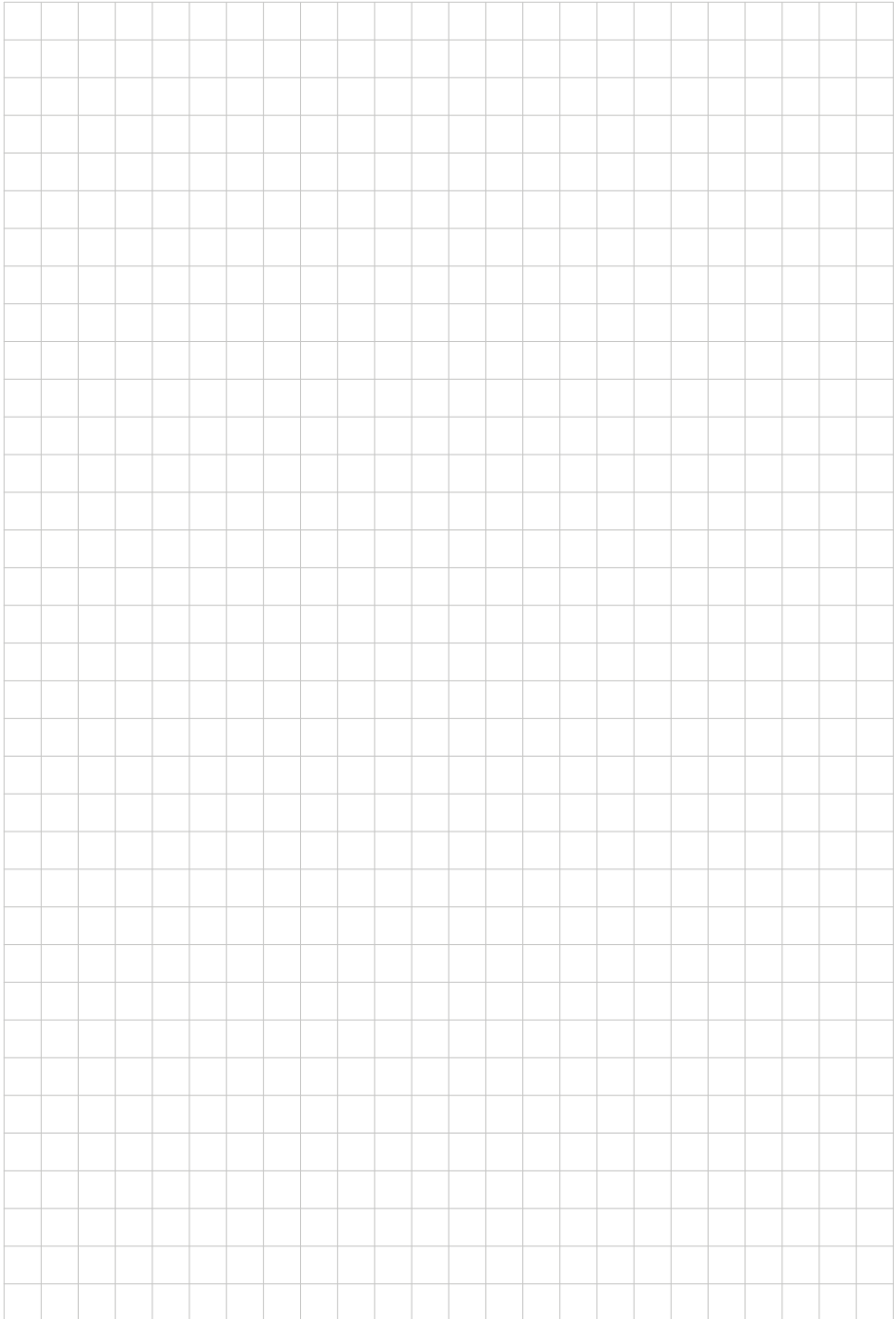
Command	Length	Reply	Description
Dxxxxyy	6	> ʘʘ (2byte)	Write EEPROM xxx = 000 ... 127 (address range) yy = value to be written (hex) Note: Changing of check sum verified bytes causes verify errors after encoder restart!
Ey	2	VZxxxxxxx> ʘʘ (10byte) (at y=4: VZxxxxxxx> ʘʘ (12byte)	Reading the position value, zero-point value and calibration value: xxxxxxx = decimal value VZ = arithmetical sign (+ / -) y = address (0 ... 4) y = 0: position value y = 1: zero point value (internal offset value) y = 2: calibration value y = 3: results in error message y = 4: 32bit position value of the interpolation module (only with LD version)
FyVZxxxxxxx	10	> ʘʘ (2byte)	Writing zero point value and calibration value: VZ = arithmetical sign (+ / -) xxxxxxx = decimal value y = address (1 ... 2) y = 1: zero point value (for internal purposes only!) y = 2: calibration value (default=0) Note: If the baud rate has been set to 115.2 kBit/s only the "> ʘʘ" character string is output as the response.
G	1	Depending on the resolution set	Output of the set absolute resolution: - 10Bit_Abs> ʘʘ - 9Bit_Abs> ʘʘ - 8Bit_Abs> ʘʘ - 7Bit_Abs> ʘʘ
Hx	2	> ʘʘ (2byte)	Input of the desired absolute resolution: x = 0: 10 Bit x = 1: 9 Bit x = 2: 8 Bit x = 3: 7 Bit The set resolution is stored non-volatily.

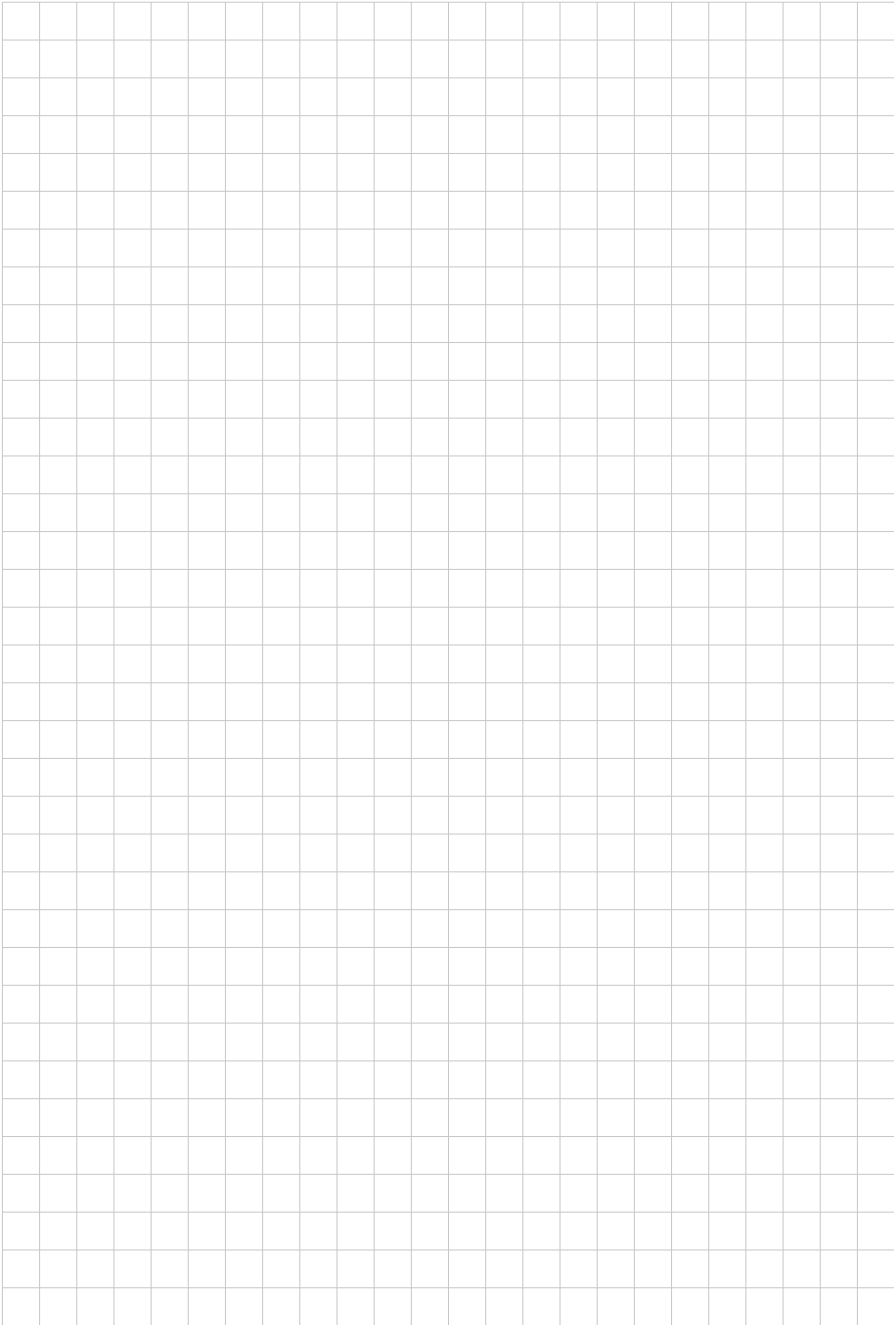
Command	Length	Reply	Description
Ix	2	Depending on the set parameters	<p>Output of the set incremental scaling ($x = 0$) or the pulse interval ($x = 1$).</p> <p>If $x = 0$:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10Bit_Ink>↵ (factory setting) - 9Bit_Ink>↵ - 8Bit_Ink>↵ - 7Bit_Ink>↵ <p>Note: The incremental resolution corresponds to the four-fold of the set scaling (example: 10Bit scaling -> resolution = 4096).</p> <p>If $x = 1$:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulse interval 0.2μs>↵ - Pulse interval 0.5μs>↵ - Pulse interval 1μs>↵ - Pulse interval 2.5μs>↵ - Pulse interval 4μs>↵ - Pulse interval 8μs>↵ - Pulse interval 16μs>↵ - Pulse interval 32μs>↵ - Pulse interval 66μs>↵
Jxy	3	>↵ (2byte)	<p>Input of the desired incremental scaling ($x = 0$) and the pulse interval ($x = 1$):</p> <p>If $x = 0$:</p> <ul style="list-style-type: none"> y = 0: 10 Bit_Ink y = 1: 9 Bit_Ink y = 2: 8 Bit_Ink y = 3: 7 Bit_Ink <p>If $x = 1$:</p> <ul style="list-style-type: none"> y = 0: Pulse interval 0.2 μs y = 1: Pulse interval 0.5 μs y = 2: Pulse interval 1 μs y = 3: Pulse interval 2.5 μs y = 4: Pulse interval 4 μs y = 5: Pulse interval 8 μs y = 6: Pulse interval 16 μs y = 7: Pulse interval 32 μs y = 8: Pulse interval 66 μs <p>The parameters set are stored in the non-volatile memory.</p>
K	1	no	Sensor restart.
L	1	>↵ (2byte)	Setting the position value to the calibration value.

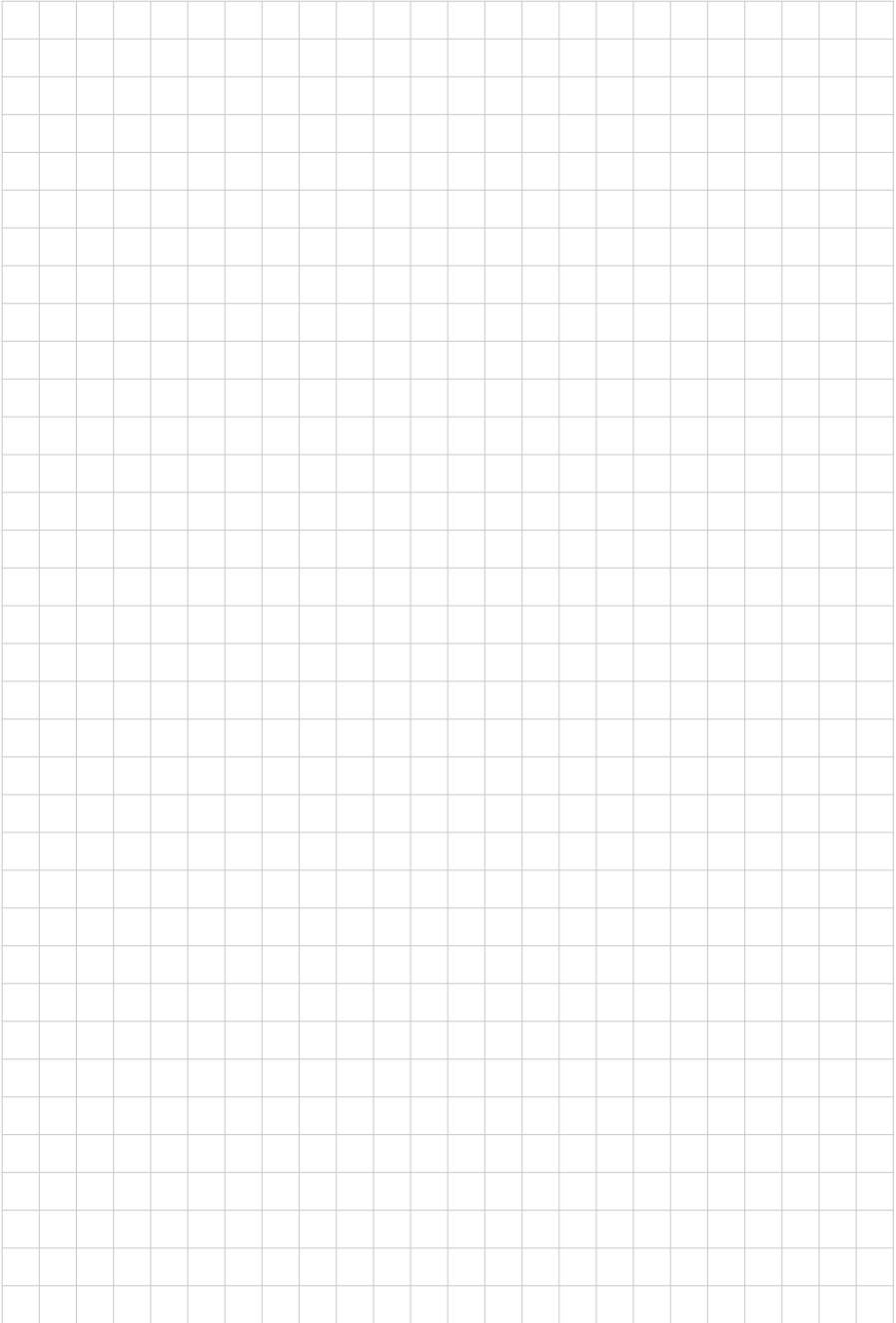
Command	Length	Reply	Description
Py	2	VZxxxx>↵ (7byte)	Reading the analog signals and the parameter ResponseDelay: VZ = + / - y = 0 ... 2 y = 0: COS y = 1: SIN y = 2: ResponseDelay xxxx = 0 ... 2047 (decimal)
Q	1	4byte	Position value in currently chosen resolution in binary notation.
Sxxxx	6	>↵	Resetting encoder settings to default values or triggering actions: xxxx = 00000: Setting the position value to the calibration value xxxx = 00100: Triggering encoder/ band adjustment xxxx = 11100: Setting the encoder to factory setting
Ty	2	>↵	Setting counting direction, output code and position value filter: y = 0: ascending values when encoder travels towards the cable connection (factory setting) y = 1: descending values when encoder travels towards the cable connection y = 2: Position value output in binary code y = 3: Position value output in Gray code (factory setting) y = 4: position value filter OFF (factory setting) y = 5: position value filter ON
V330xxx	7	>↵	Input of parameter "Response-Delay" xxx = 001 ... 250 (see also the hint to the parameter "Response-Delay")

Command	Length	Reply	Description															
X	1	0xyy>↵ (6byte)	<p>Sys register output in hex representation (yy = hex representation of bit 0.. 7) Bit0 = sensor/band gap error 0: Gap okay; 1: Sensor/band distance too large Bit1 = Plausibility error absolute value Bit2 = Speed check Bit3 = not used Bit4 = adjustment 0: normal operation; 1: adjustment running Bit5 = verify error in EEPROM 0: no error; 1: Wrong values in EEPROM Bit6 = CS error in EEPROM 0: no error; 1: CS error occurred Bit7 = error when reading/writing the EEPROM 0: no error; 1: error</p>															
Yx	2	0xyy>↵ (6byte)	<p>Output of flag registers 0, 1 and 2: (yy = hex representation of bit 0 ... 7)</p> <p>Flag-Register 0: Bit0 = Unused, always 0 Bit1 = counting direction 0: Up; 1: Down Bit2 = SSI output encoding 0: binary; 1: Gray Bit3 = Interpolator module 0: not available; 1: available Bit4 = Position value filtering 0: OFF; 1: ON</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 6</th> <th>Bit 5</th> <th>Absolute resolution</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>10 Bit (factory setting)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>9 Bit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>8 Bit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>7 Bit</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bit7 = Unused, always 0</p>	Bit 6	Bit 5	Absolute resolution	0	0	10 Bit (factory setting)	0	1	9 Bit	1	0	8 Bit	1	1	7 Bit
Bit 6	Bit 5	Absolute resolution																
0	0	10 Bit (factory setting)																
0	1	9 Bit																
1	0	8 Bit																
1	1	7 Bit																

Command	Length	Reply	Description															
			<p>Flag-Register 1 (maps the state of the CPU's ResetControlRegister; lowbyte): Bit0 = Power-on Reset Flag bit Bit1 = Brown-out Reset Flag bit Bit2 = Wake-up from Idle Flag bit Bit3 = Wake-up from Sleep Flag bit Bit4 = Watchdog Timer Time-out Flag bit Bit5 = Software Enable/Disable of WDT bit Bit6 = Software Reset (Instruction) Flag bit Bit7 = External Reset (/MCLR) Pin bit</p> <p>Flag register 2 maps the set incremental scaling besides additional elements of the Reset Control Register: Bit0 = Voltage Regulator Standby During Sleep bit Bit1 = Configuration Mismatch Flag bit</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Incremental scaling</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>10 Bit (factory setting)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>9 Bit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>8 Bit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>7 Bit</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bit4 = not used Bit5 = not used Bit6 = Illegal Opcode or Uninitialized W Access Reset Flag bit Bit7 = Trap Reset Flag bit</p>	Bit 3	Bit 2	Incremental scaling	0	0	10 Bit (factory setting)	0	1	9 Bit	1	0	8 Bit	1	1	7 Bit
Bit 3	Bit 2	Incremental scaling																
0	0	10 Bit (factory setting)																
0	1	9 Bit																
1	0	8 Bit																
1	1	7 Bit																
Z	1	VZxxxxxx> ↻	<p>Flag register 2 maps the incremental scaling set besides additional elements of the Reset Control Register: VZ: arithmetical sign (+ / -)</p>															









SIKO GmbH

Weihermattenweg 2
79256 Buchenbach

Telefon/Phone

+49 7661 394-0

Telefax/Fax

+49 7661 394-388

E-Mail

info@siko-global.com

Internet

www.siko-global.com

Service

support@siko-global.com