

MSAC501 Software S

Standard RS485

Zusatz zur Originalmontageanleitung

Deutsch

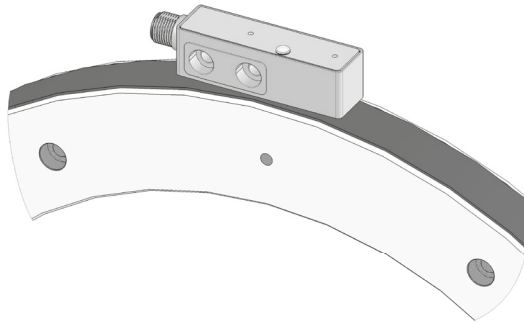
Seite 2

Standard RS485

Additional to the Original Installation Instructions

English

page 18



Inhaltsverzeichnis

1	Dokumentation	3
2	Sicherheitshinweise	3
3	Eingang Config	3
3.1	Config	3
4	Inbetriebnahme	4
4.1	Adresseinstellung	4
4.2	Kalibrierung des Messsystems	4
5	Systemauflösung	5
6	SIKONETZ3-Schnittstelle	5
7	Inkrementalschnittstelle	9
8	Diagnosefunktionen	10
9	Servicemode (RS485-Mode)	11
9.1	Applikation MSAC501 mit Servicemode	11
9.2	Befehlsliste	12

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 (während des Einschaltens der Gebersversorgung)	Der Sensor befindet sich in der Betriebsart "Servicemode".
+UB (während des Einschaltens der Gebersversorgung)	Der Sensor arbeitet in der SIKONETZ3-Betriebsart.

3.1 Config

Der Eingang "Config" besitzt zwei Funktionen:

1. Damit der Sensor in der SIKONETZ3-Betriebsart betrieben werden kann, muss der Config-Eingang während des Einschaltens der Versorgungsspannung auf +UB geschaltet sein.
2. Befindet sich der Config-Eingang während des Einschaltens der Sensorversorgung auf GND, 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).

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: Geber in Betriebsart SIKONETZ3
2. Config-Eingang = GND: Geber im Servicemode; SIKONETZ3-Protokoll 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 Adresseinstellung

Im Auslieferungszustand ist der MSAC501-SN3 auf die Adresse 1 eingestellt. Eine Änderung dieser Adresse ist innerhalb des Servicemode möglich (siehe Kapitel 3.1 und Kapitel 9.2).

4.2 Kalibrierung des Messsystems

ACHTUNG

Ab Werk ist dieser Wert auf "0" voreingestellt, daher erscheint standardmäßig der Positionswert "0". Der Kalibrierwert kann in der SIKONETZ3-Betriebsart mit Hilfe des Befehls 28h (KWU) als auch im Servicemode (siehe Kapitel 9.2) verändert werden und wird nichtflüchtig gespeichert.

Bei dem MSAC501 handelt es sich um ein absolutes Messsystem, d. h. die Information des Positionswertes ist als Absolutwert im Maßstab (Magnetring MRAC501) verkörpert. Nach erfolgreichem Sensoranbau kann durch setzen des Positionswertes auf den Kalibrierwert dieser auf einen definierten Wert gesetzt werden.

Die Kalibrierung wird in der SIKONETZ3-Betriebsart mit Hilfe des Befehls 48h (NULS) vorgenommen, kann aber auch 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 Ringdrehmesser 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 SIKONETZ3-Schnittstelle

Das SIKONETZ3-Protokoll ist ein busfähiges Protokoll auf Basis der RS485 Schnittstelle.

Parameter: 19200 Baud, kein Parity, 8 Bit, 1 Startbit, 1 Stopbit

Das SIKONETZ3-Protokoll ist als Master-Slave-System aufgebaut. Der Sensor hat nur Slave-Funktion.

Es existieren 2 Telegrammlängen:

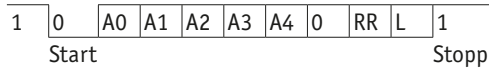
3 Byte:

Adress-Byte	Befehl	Prüf-Byte
-------------	--------	-----------

6 Byte:

Adress-Byte	Befehl	Daten-Byte Low	Daten-Byte Middle	Daten-Byte High	Prüf-Byte
-------------	--------	----------------	-------------------	-----------------	-----------

Das Adressbyte setzt sich wie folgt zusammen:



Das Prüfbyte wird als XOR-Verknüpfung der vorhergehenden 2 bzw. 5 Bytes des Telegramms erzeugt.

A0 ... A4: Binärkodierte Adresse 1 ... 31; Adresse 0 definiert für Master

RR: Rundruf-Bit = 1 Befehl gilt für alle Sensoren, Sensoren antworten nicht

L: Längen-Bit: 1 = Kurztelegramm (3 Byte); 0 = Langtelegramm (6 Byte)

Befehlsliste SIKONETZ3-Protokoll

Spalte	Erläuterung
Hex	Hexadezimalwert des Befehls.
TX	Telegrammlänge vom Master an Sensor.
RX	Telegrammlänge von Sensor an Master.
S	Übergebener Parameter wird nichtflüchtig im Sensor gespeichert.
P	Für diesen Befehl ist es notwendig, den Programmiermode einzuschalten (Bef. 32h; 33h).
R	Dieser Befehl ist rundruffähig

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
16	3	6	-	-	-	Positionswert auslesen Anstelle des Positionswertes wird eine Fehlermeldung (F03 [83h], unzulässiger bzw. unbekannter Befehl) ausgegeben, wenn: - der Sensor zu weit vom Band entfernt ist, - ein Plausibilitätsfehler des Absolutwerts festgestellt wird, - ein Geschwindigkeitsfehler (Verfahrgeschwindigkeit > 5 m/s) auftritt.
18	3	6	-	-	-	Kalibrierwert auslesen
1B	3	6	-	-	-	Geräteerkennung auslesen Datenbyte Low: Geräteerkennung = 43 (2Bh); Datenbyte Middle: Firmwareversion; Datenbyte High: Hardwareversion

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
1D	3	6	-	-	-	Zählrichtung auslesen Datenbyte Low = 00h: steigende Zahlenwerte bei Bewegung des Sensors in Richtung Steckerabgang, Datenbyte Low = 01h: fallende Zahlenwerte bei Bewegung des Sensors in Richtung Steckerabgang. Der Zustand der Datenbytes Middle und High ist nicht relevant.
28	6	6	S	P	-	Kalibrierwert programmieren Wertebereich: -8388608 ... 8388607
2D	6	6	S	P	-	Zählrichtung programmieren Datenbyte Low = 00h: steigende Zahlenwerte bei Bewegung des Sensors in Richtung Steckerabgang, Datenbyte Low = 01h: fallende Zahlenwerte bei Bewegung des Sensors in Richtung Steckerabgang. Der Zustand der Datenbytes Middle und High ist nicht relevant.
32	3	3	-	-	-	Programmiermode Ein Programmiermode muss "Ein" sein, um die Befehle 28h, 2Dh und 48h zu nutzen!
33	3	3	-	-	-	Programmiermode Aus
3A	3	6	-	-	-	Systemstatus ausgeben (Belegung der Zustandsbits siehe "Bedeutung der Zustandsbits im Systemstatus").
3B	3	3	-	-	-	Systemstatus löschen Systemstatusbytes 2 = Datenbyte Middle und 3 = Datenbyte High werden auf 0 gesetzt.
48	3	3	S	P	-	Positionswert wird auf Kalibrierwert gesetzt (Nullen).
4F	3	3	-	-	R	Positionswert einfrieren Positionswert wird eingefroren. Zustand wird durch Auslesen des Positionswertes zurückgesetzt. Dient zum synchronisierten Auslesen mehrerer Sensoren.

Bedeutung der Zustandsbits im Systemstatus

Datenbyte Low:

Bit0: immer 0

Bit1: immer 0

Bit2: immer 0

Bit3: Positionswert eingefroren

Bit4: immer 0

Bit5: Programmierzustand

Bit6: immer 0

Bit7: immer 0

Datenbyte Middle:

Bit8: immer 0

Bit9: Fehler 02 aufgetreten

Bit10: Fehler 03 aufgetreten

Bit11: Fehler 05 aufgetreten

Bit12: immer 0

Bit13: immer 0

Bit14: immer 0

Bit15: immer 0

Datenbyte High:

Bit16: immer 0

Bit17: immer 0

Bit18: Sensor-Band-Abstand überschritten

Bit19: Plausibilitätsfehler Absolutwert

Bit20: immer 0

Bit21: immer 0

Bit22: Verfahrgeschwindigkeit >5 m/s

Bit23: immer 0

Wenn die Bits = "1" sind, ist die Meldung aktiv. Bit0 ... Bit7 sind nicht löschar und immer auf dem aktuellen Stand. Bit8 ... Bit23 werden automatisch gesetzt, müssen aber manuell mit dem Befehl 3Bh (Systemstatus löschen) gelöscht werden.

Fehlermeldungen

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
82	-	3	-	-	-	Datenübertragungsfehler Prüfsumme
83	-	3	-	-	-	Unzulässiger oder unbekannter Befehl
85	-	3	-	-	-	Unzulässiger Wert (Parameter Programmierung)

Synchronisation

Eine Byte-/ Telegrammsynchronisation erfolgt über "Timeout": Der Abstand der einzelnen Bytes eines Telegramms dürfen einen Wert von 10 ms nicht übersteigen. Falls ein angesprochenes Gerät nicht antwortet, so darf der Master frühestens nach 30 ms erneut ein Telegramm senden.

Telegrammbeispiel

Master fordert Positionswert des Sensors 7 an.

Master sendet (hex): 87 16 91

Kurztelegramm an Adresse 7; Befehl 16; Prüfbyte 91h

Sensor antwortet (hex): 07 16 03 02 00 10

Langtelegramm von Adresse 7; Befehl 16h; Pos. Wert 000203h = 515; Prüfsumme 10h.

Applikationsbeispiel MSAC501 mit Antriebsregler

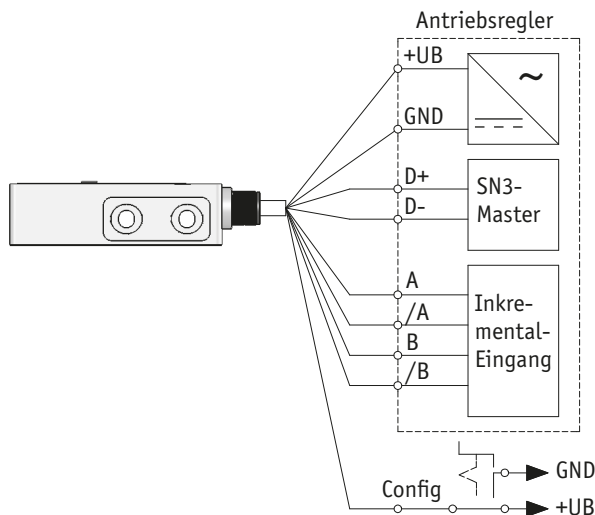


Abb. 1: Beispiel mit Antriebsregler

7 Inkrementalschnittstelle

ACHTUNG

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

ACHTUNG

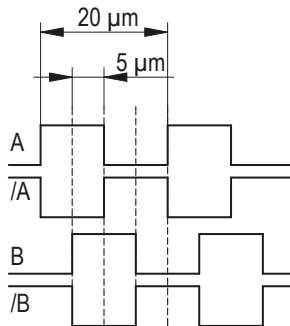
Es ist zu beachten, dass im Stillstand des Sensors Impulse von der Breite des eingestellten Flankenabstands auftreten können (bedingt durch das interne Interpolationsverfahren).

Parallel zur der SN3-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)!

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" (GND) in den Servicemode gebracht wurde (siehe Kapitel 3), kann er mit einem einfachen ASCII-Protokolls über ein Terminalprogramms parametrieret 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

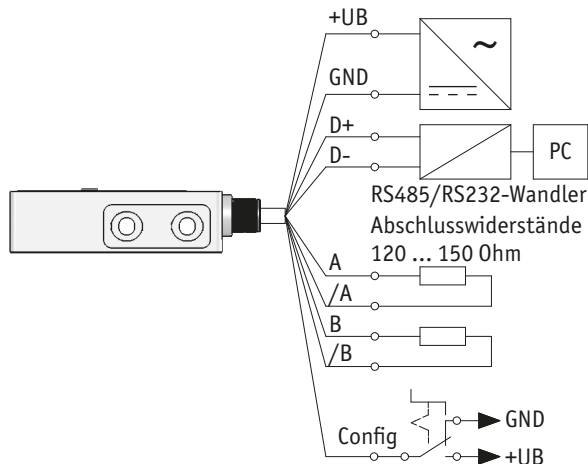
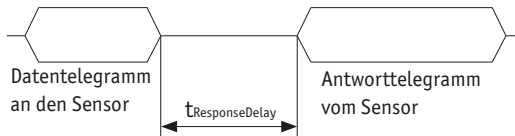


Abb. 2: Beispiel mit Servicemode

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 µs). Mit den gültigen Wertebereich-Parametern ergibt sich ein Bereich der (Antwort-) Verzögerungszeit von ca. 21 µs 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 µs).
 Beispiel: Bei einem Zahlenwert von 5 sendet der Geber erst nach ca. 105 µs sein Antworttelegramm.



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

Ausgabe: ASCII (Binär)

Wertebereiche: 2/3 Byte: 0...65535 / -2²³...2²³-1

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) ("MSAC501SN3-08Bit> ") bzw. ("MSAC501SN3-09Bit> ") x = 1: Firmwareversion und Kompilierdatum ("V1.00-Nov 03 2015> ") x = 2: Seriennummer ("001234567> ") x = 3: Baudrate der Servicemodeschnittstelle ("19200Bd> ") bzw. ("115200Bd> ")
B	1	+xxxxxxx> (10Byte)	Gibt den unverrechneten Absolutwert aus.
Cxxx	4	0xyy> (6Byte)	EEPROM auslesen xxx = 000 ... 127 (Adressbereich) yy = Wert der gewählten Speicherstelle (in Hex)

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
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!
Ey	2	VZxxxxxxxx>↵ (10Byte)	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 und Kalibrierwert: VZ = Vorzeichen (+ / -) xxxxxxx = dezimaler Wert y = Adresse (1 ... 2) y = 1: Nullpunktwert y = 2: Kalibrierwert 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>↵ - 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	VZxxx> ↗ (7Byte)	Auslesen der Anlogsignale und des Parameters ResponseDelay: VZ = + / - y = 0 ... 2 y = 0: COS y = 1: SIN y = 2: ResponseDelay xxx = 0 ... 2047 (dezimal)
Q	1	4Byte	Positionswert in aktuell gewählter Auflösung in binärer Form.
R32	3	Adr.xx ↗ (8Byte)	Lesen der SIKONETZ3-Adresse xx = 01 ... 31
Sxxxx	6	> ↗ (2Byte)	Gebereinstellungen auf Werkseinstellungen setzen bzw. Aktionen auslösen: xxxx = 00000: Positionswert auf Kalibrierwert setzen xxxx = 00100: Geber- /Band-Abgleich auslösen xxxx = 11100: Geber auf seine Werkseinstellungen setzen
Ty	2	> ↗ (2Byte)	Zählrichtung und Ausgabecode 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 bzw. 3: ergibt Fehlermeldung y = 4: Positionswertfilter AUS (Werkseinstellung) y = 5: Positionswertfilter EIN
V3200xx	7	> ↗ (2Byte)	Schreiben der SIKONETZ3-Adresse xx = 01 ... 31
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 = Verify-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 (Statusinformationen):</p> <p>Bit0 = Nicht benutzt, immer 0</p> <p>Bit1 = Zählrichtung 0: Auf; 1: Ab</p> <p>Bit2 = Nicht benutzt</p> <p>Bit3 = Interpolatorbaustein 0: nicht vorhanden; 1: vorhanden</p> <p>Bit4 = Positionswert-Filterung 0: AUS; 1: EIN</p> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <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	19
2	Safety information	19
3	Config Input	19
	3.1 Config	19
4	Start-up	20
	4.1 Address setting	20
	4.2 Calibration of the measurement system	20
5	System resolution	21
6	SIKONETZ3 interface	21
7	Incremental interface	25
8	Diagnostic functions	26
9	Service mode (RS485 mode)	27
	9.1 Application MSAC501 with service mode	27
	9.2 List of commands	27

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 (while encoder supply is being turned on)	The sensor is in the "Service mode".
+UB (while encoder supply is being turned on)	The sensor operates in the SIKONETZ3 mode.

3.1 Config

The "Config" input has two functions:

1. The Config input must be switched to +UB during power-up in order to enable SIKONETZ3 operation mode for the sensor.
2. The sensor will switch over to the so-called "Service mode" if the Config input is on GND during power-up. The sensor can be parameterized and queried for status information via the RS485 data interface which has now turned bidirectional (D+, D-) (see chapter 9.2).

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: Encoder in the SIKONETZ3 mode of operation
2. Config input = GND: Encoder in Service mode: SIKONETZ3 protocol disabled.

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 Address setting

In the delivery state, MSAC501-SN3 is set to address 1. The address can be changed within the Service mode (see chapter 3.1 and chapter 9.2).

4.2 Calibration of the measurement system

NOTICE

This value is factory-set to "0"; therefore, the position value "0" will appear as standard. The calibration value can be changed in the SIKONETZ3 mode via the 28h (KWU) command as well as in the Service mode (see chapter 9.2) and will be stored non-volatily.

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. After successful mounting of the sensor, the sensor can be set to a defined value by setting the position value to the calibration value.

MSAC501 is calibrated in the SIKONETZ3 mode via the 48h (NULS) command; but calibration is also possible 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 SIKONET3 interface

SIKONET3 protocol is a bus communication protocol based on interface RS485.

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

The SIKONET3 protocol is built as a master-slave system. The sensor has only slave function. There are two different lengths of telegrams:

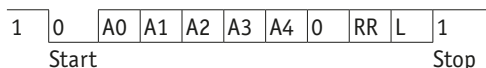
3 Byte:

Address Byte	Com- mand	Check Byte
-----------------	--------------	---------------

6 Byte:

Address Byte	Com- mand	Data Byte Low	Data Byte Middle	Data Byte High	Check Byte
-----------------	--------------	---------------------	------------------------	----------------------	---------------

The address byte is composed as follows:



The test byte is generated as XOR-function of the telegram's preceding 2 or 5 bytes.

A0 ... A4: binary coded address 1 ... 31, address 0 is defined for master.

RR: broadcast bit = 1 command is valid for all devices, there will be no answer to this command.

L: length bit: 1 = short telegram (3 byte); 0 = long telegram (6 byte)

List of commands SIKONETZ3 protocol

Column Signification

Hex	Hexadecimal value of the command.
TX	Length of telegram from master to sensor.
RX	Length of telegram from sensor to master.
S	Transmitted parameter is permanently stored in the sensor.
P	For this command it is necessary to bring the device into the program mode (command 32h; 33h).
R	This command can be broadcast.

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
16	3	6	-	-	-	Read position value Instead of the position value, an error message (F03 [83h], illegal or unknown command) will be output if: - the sensor is too distant from the band, - a plausibility error of the absolute value is discovered., - a speed error (travel speed >5 m/s) occurs.
18	3	6	-	-	-	Read calibration value
1B	3	6	-	-	-	Read device identification Data byte Low: device identification = 43 (2Bh); Data byte Middle: firmware version; Data byte High: hardware version
1D	3	6	-	-	-	Read counting direction Data byte Low = 00h: ascending numerical values with sensor movement towards the connector, Data byte Low = 01h: descending numerical values with sensor movement towards the connector. The state of the Middle and High data bytes is not relevant.
28	6	6	S	P	-	Write calibration value Value range: -8388608 ... 8388607

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
2D	6	6	S	P	-	Write counting direction Data byte Low = 00h: ascending numerical values with sensor movement towards the connector, Data byte Low = 01h: descending numerical values with sensor movement towards the connector The state of the Middle and High data bytes is not relevant.
32	3	3	-	-	-	Program mode "ON" Programming mode must be "On" in order to enable the use of the 28h, 2Dh and 48h commands!
33	3	3	-	-	-	Program mode "OFF"
3A	3	6	-	-	-	Read system status (Assignment of status bits: see "Meaning of the status bits in the system status")
3B	3	3	-	-	-	Delete system status System status bytes 2 = data byte Middle and 3 = data byte High are set to 0
48	3	3	S	P	-	Reset: position value is set to 0 + calibration value
4F	3	3	-	-	R	Freeze position value Position value is frozen. This state is reset by reading the position value. With this feature it is possible to read out several devices synchronized.

Meaning of the status bits in the system status

Data byte low:

Bit0: always 0

Bit1: always 0

Bit2: always 0

Bit3: position value frozen

Bit4: always 0

Bit5: programming state

Bit6: always 0

Bit7: always 0

Data byte middle:

Bit8: always 0

Bit9: error 02 occurred

Bit10: error 03 occurred

Bit11: error 05 occurred

- Bit12: always 0
- Bit13: always 0
- Bit14: always 0
- Bit15: always 0
- Data byte high:
- Bit16: always 0
- Bit17: always 0
- Bit18: sensor-band distance exceeded
- Bit19: plausibility error absolute value
- Bit20: always 0
- Bit21: always 0
- Bit22: travel speed >5 m/s
- Bit23: always 0

The message is active if the bits = "1". Bit0 ... Bit7 cannot be deleted and are always up-to-date. Bit8 ... Bit23 are set automatically, but must be deleted manually via the 3Bh command (delete system status).

Error messages

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
82	-	3	-	-	-	Data transmission error checksum
83	-	3	-	-	-	Unknown or forbidden command
85	-	3	-	-	-	Forbidden value (parameter programming)

Synchronization

The synchronization of a byte or a telegram is established by a "timeout": The time between the several bytes of an telegram must not exceed the value of 10 ms. If a sensor is not answering, the master may not send the next telegram before waiting of 30 ms.

Example of a telegram

The position value of the device at address 7 shall be read.

Master sends (hex): 87 16 91

short telegram to address 7; command 16h; check byte 91h

Sensor answers (hex): 07 16 03 02 00 10

long telegram from address 7; command 16h; value 000203h = 515; check sum 10h.

Application example for MSAC501 with drive controller

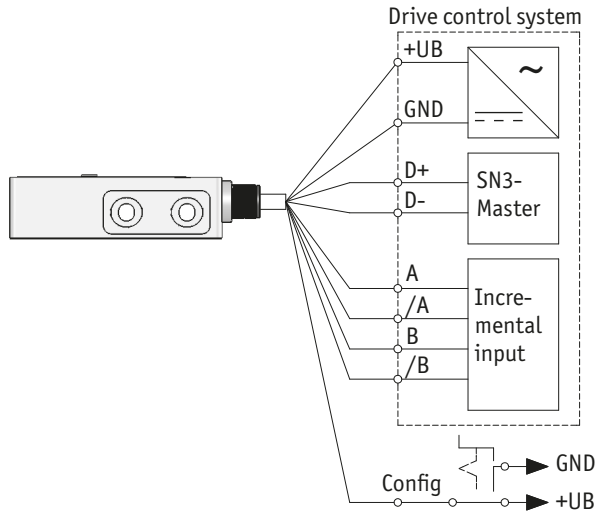


Fig. 1: Example with drive controller

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

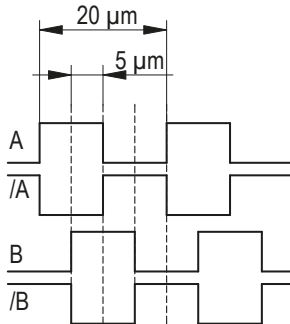
It should be noted that pulses with the widths of the set edge distance may occur with sensor idleness (due to the internal interpolation procedure).

In parallel with the SN3-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)!

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" (GND) 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

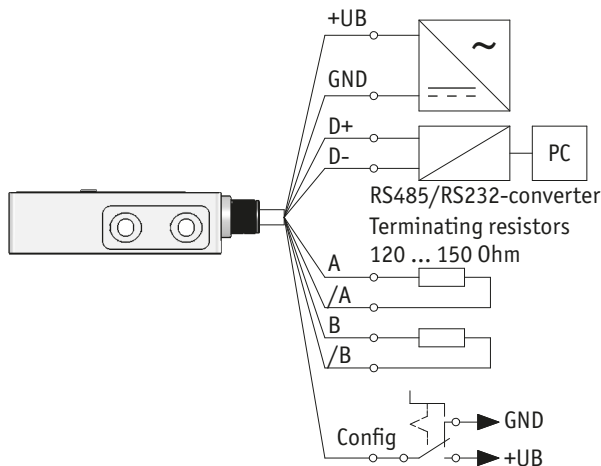


Fig. 2: Example with service mode

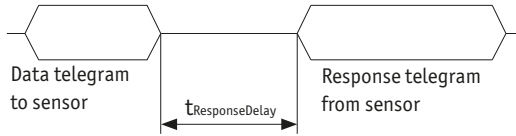
9.2 List of commands

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, 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 ("?$\r\n$") ($\r\n$ = 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) ("MSAC501SN3-08Bit$\r\n$") or ("MSAC501SN3-09Bit$\r\n$") x = 1: Firmware version and compilation date ("V1.00-Nov 03 2015$\r\n$") x = 2: serial number ("001234567$\r\n$") x = 3: Baud rate of the Service mode interface ("19200Bd$\r\n$") or ("115200Bd$\r\n$")
B	1	+xxxxxxx$\r\n$ (10byte)	Outputs the non-offset absolute value.
Cxxx	4	0xyy$\r\n$ (6byte)	Read out EEPROM xxx = 000 ... 127 (address range) yy = value of the selected location (hex)
Dxxxxyy	6	>$\r\n$ (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!

Command	Length	Reply	Description
Ey	2	VZxxxxxxx>↵ (10byte)	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	>↵ (2byte)	Writing zero point value and calibration value: VZ = arithmetical sign (+ / -) xxxxxxx = decimal value y = address (1 ... 2) y = 1: zero point value y = 2: calibration value Note: If the baud rate has been set to 115.2 kBit/s only the ">↵" character string is output as the response.
G	1	Depending on the resolution set	Output of the set absolute resolution: - 10Bit_Abs>↵ - 9Bit_Abs>↵ - 8Bit_Abs>↵ - 7Bit_Abs>↵
Hx	2	>↵ (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-volatilely.

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	VZxxx>↵ (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.
R32	3	Adr.xx↵ (8byte)	Reading the SIKONETZ3 address xx = 01 ... 31
Sxxxx	6	>↵ (2byte)	Reset encoder to factory settings or trigger 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	>↵ (2byte)	Setting counting direction and output code: 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 or 3: results in an error message y = 4: position value filter OFF (factory setting) y = 5: position value filter ON
V3200xx	7	>↵ (2byte)	Writing the SIKONETZ3 address xx = 01 ... 31
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 = not used 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