

MSA111C Software S

Standard RS485

Zusatz zur Originalmontageanleitung

Deutsch

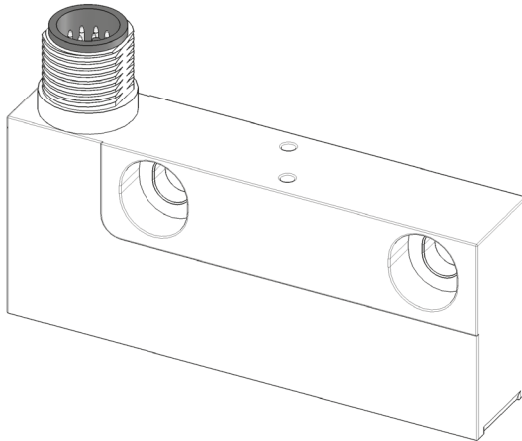
Seite 2

Standard RS485

Additional to the Original Installation Instructions

English

page 17



Inhaltsverzeichnis

1	Dokumentation	3
2	Sicherheitshinweise	3
3	Eingänge Adjust und Config	3
3.1	Adjust	3
3.2	Config	4
4	Inbetriebnahme	4
4.1	Adresseinstellung	4
4.2	Kalibrierung des Messsystems	5
5	Messbereich	5
6	SIKONETZ3-Schnittstelle	6
7	Analogschnittstelle	10
8	Service-Mode (RS485-Mode)	11
8.1	Applikation MSA111C mit Service-Mode	12
8.2	Befehlsliste	12

1 Dokumentation

Es gelten weitere Dokumente, siehe Auflistung in der Originalmontageanleitung.

Diese Dokumente sind auch unter "<http://www.siko-global.com/p/msa111c>" zu finden.

2 Sicherheitshinweise

Es gelten die Sicherheitshinweise der Originalmontageanleitung.

3 Eingänge Adjust und Config

Die Bedeutung der genannten Eingänge ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Adjust	Config	Geberfunktion
0 V oder +UB	0 V (während des Einschalten der Geberversorgung)	Der Sensor befindet sich in den ersten 10 s im Bootloadermodus (einspielen neuer Firmware möglich), anschließend wechselt er in den Servicemode. (Der Config-Eingang hat Vorrang vor einem gesetzten Adjust-Eingang.)
0 V	+UB (während des Einschalten der Geberversorgung)	Der Sensor arbeitet in der SIKO-NETZ3-Betriebsart.
+UB (während des Einschalten)	+UB	Geber arbeitet im SIKONETZ3-Modus und schaltet sich in den Abgleichmodus.

3.1 Adjust

ACHTUNG

Der Eingang Adjust sollte nicht im offenen Zustand betrieben werden.

Mit Hilfe dieses Eingangs kann der Sensor auf das verwendete Magnetband MBA111 abgeglichen werden. Für den Anwender ist dieser Vorgang i. d. R. nicht notwendig, da der Sensor-Band-Abgleich werksseitig durchgeführt wird. Für Fälle, in denen ein erneuter Abgleich durchgeführt werden soll, ist dieser Eingang zuständig.

Der Eingang "Adjust" wird nur im Einschaltmoment des Sensors abgefragt.

Nachdem sich der Sensor im Abgleichmodus befindet, kann der Eingang "Adjust" wieder auf 0 V gelegt werden.

Bei aktivem Eingang (mit +UB verbunden) wird die Positionswertausgabe durch den SIKONETZ3-Befehl 16h (PWA) unterdrückt; stattdessen wird mit dem Fehlercode F03 (unzulässiger bzw. unbekannter Befehl) geantwortet. Nach Abgleichende liefert die Positionswertausgabe wieder den korrekten Wert.

Durch ruckfreies bewegen des Sensors in Richtung Kabelabgang mit einer Geschwindigkeit von max. 3 mm/s werden die verschiedenen Bereiche des Abgleichvorgangs durchfahren. Die gesamte Verfahrstrecke, um den Abgleich vollständig zu durchfahren, beträgt ca. 57 mm.

3.2 Config

ACHTUNG

Der Eingang Config sollte nicht im offenen Zustand betrieben werden.

Befindet sich der Config-Eingang während des Einschaltens der Sensorversorgung auf 0 V arbeitet der Sensor zuerst für 10 s im sogenannten Bootloadermodus, in dem die Möglichkeit besteht, den Geber mit einer neuen Firmware zu programmieren. Diese Manipulation der Geberprogrammierung darf nur von fachlich kompetenten Personen vorgenommen werden! Nach Ablauf des Bootloadermodus befindet sich der Geber im Servicemode. Über die bidirektionale RS485-Datenschnittstelle (D+, D-) kann der Sensor parametrisiert sowie auf Statusinformationen abgefragt werden (siehe Kapitel 8.2).

4 Inbetriebnahme

Nach Ordnungsgemäßer Montage und Verdrahtung des Messsystems, bestehend aus Sensor MSA111C und Magnetband MBA111, kann dieses durch Anlegen der Betriebsspannung (siehe Montageanleitung MSA111C) in Betrieb genommen werden. Ein Anwenderseitiger Abgleich des Sensors auf das Magnetband entfällt, da dieser Werksseitig vorgenommen wird. Sollte dies jedoch erforderlich sein, ist den Anweisungen in Kapitel 3.1 Adjust, zu folgen.

4.1 Adresseinstellung

Im Auslieferungszustand ist der MSA111C-SN3 auf die Adresse 1 eingestellt. Eine Änderung dieser Adresse ist innerhalb des Servicemode möglich (siehe Kapitel 3.2 und Kapitel 8.2).

4.2 Kalibrierung des Messsystems

ACHTUNG

Ab Werk ist der Kalibrierwert auf "0" voreingestellt, daher erscheint standardmäßig der Positionswert "0". Der Kalibrierwert kann in der SIKO-NETZ3-Betriebsart mit Hilfe des Befehls 28h (KWU) als auch im Servicemode (siehe Kapitel 8.2) verändert werden und wird nichtflüchtig gespeichert.

Bei dem MSA111C handelt es sich um ein absolutes Messsystem, d. h. die Information des Positionswertes ist als Absolutwert im Maßstab (Magnetband MBA111) verkörpert. Nach erfolgreichem Sensoranbau kann der Kalibrierpunkt an jeder beliebigen Stelle frei definiert 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 Messbereich

ACHTUNG

Werksseitig ist der Parameter "Bereichsgrenze" auf den Wert 0 voreingestellt. Dies bedeutet einen Wertebereich von -96000 ... 4000000 µm.

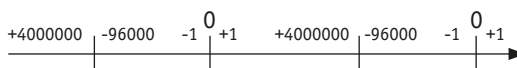
Bandkodierung

Die absolute Kodierung des MBA111 erlaubt einen max. Messbereich von 4095.999 mm.



Positionswert (-96.000 ... 4.000.000 µm)

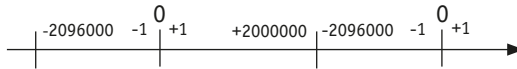
Damit an der Position 0 keine Sprünge um den Maximalwert auftreten, wird dieser Maximalwert auf 4000 mm begrenzt. Dadurch kann in negativer Verfahrrichtung ein Bereich bis -96 mm erfasst werden.



Variable Bereichsgrenze

Für den Fall, dass der Messbereich in negativer Richtung verlängert werden soll, gibt es die Möglichkeit per Servicemode-Schnittstelle einen positiven Wert als Bereichsgrenze zu programmieren.

z. B.: Bereichsgrenze = 2000 mm (= 2000000 µm)



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 Stoppsbit

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

Es existieren 2 Telegrammlängen:

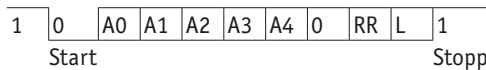
3 Byte:

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 Exklusiv-Oder-Verknüpfung der restlichen 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 den Sensor.
RX	Telegrammlänge vom Sensor an Master.
S	Übergebener Parameter wird nichtflüchtig im Sensor gespeichert.
P	Für diesen Befehl ist es notwendig, den Programmiermode einzuschalten (Bef. 0x32; 0x33).
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: - ein Sensor-Band-Abgleich durchgeführt wird, - der Sensor zu weit vom Band entfernt ist.
18	3	6	-	-	-	Kalibrierwert auslesen
1B	3	6	-	-	-	Geräteerkennung auslesen Datenbyte Low: Geräteerkennung = 33 (21h); Datenbyte Middle: Firmwareversion; Datenbyte High: Hardwareversion
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

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
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: Temperatur-Warnung

Bit20: immer 0

Bit21: immer 0

Bit22: immer 0

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	-	-	-	Fehler 02: Datenübertragungsfehler Prüfsumme
83	-	3	-	-	-	Fehler 03: Unzulässiger oder unbekannter Befehl
85	-	3	-	-	-	Fehler 05: 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 MSA111C mit Antriebsregler

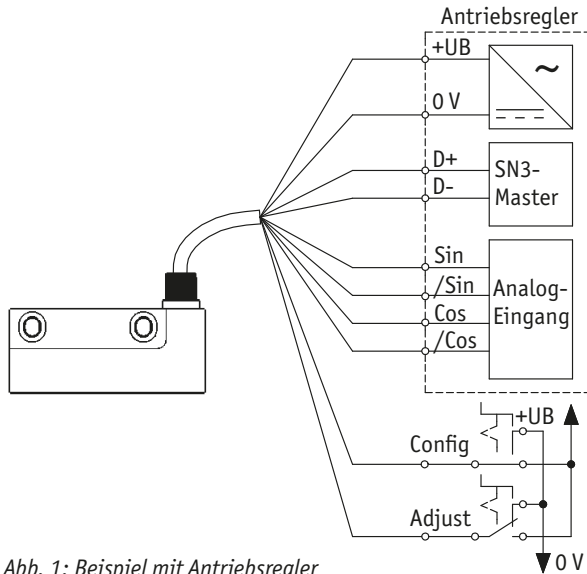
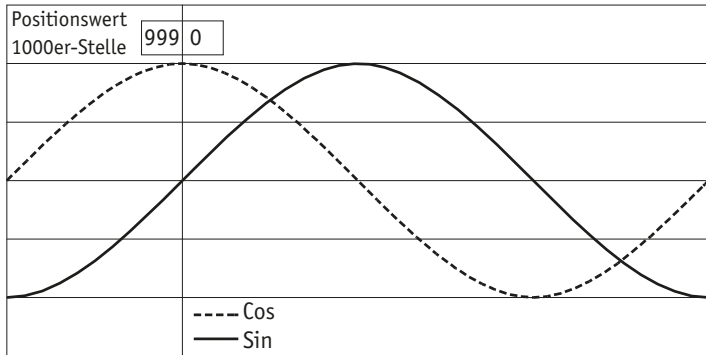


Abb. 1: Beispiel mit Antriebsregler

7 Analschnittstelle

Parallel zu der unter Kapitel 4 aufgeführten SIKONETZ3-Schnittstelle werden die für Regelungstechnische Applikationen wichtigen Sin/Cos-Signale ausgegeben. Die Länge einer Signal-Periode beträgt 1 mm.

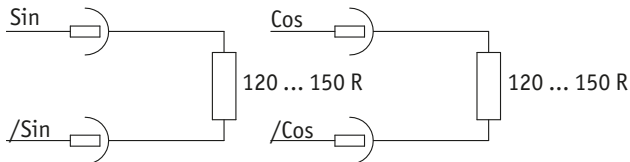
Nach dem Sensorabgleich sind die Analogsignale mit dem Positionswert synchronisiert, d. h. beim Nulldurchgang des Sin-Signal mit positiver Steigung (Cos-Signal hat sein Maximum) zeigt auch der Positionswert einen 1 mm-Wechsel an (siehe nachfolgendes Diagramm):



Diese Zuordnung geht allerdings verloren, wenn der Positionswert auf den Kalibrierwert gesetzt wird!

Um eine störstichere Übertragung der Analogsignale zu gewährleisten liegen diese in differentieller Form (Sin und /Sin sowie Cos und /Cos) mit einer Mittenspannung von 2.5 V ($\pm 5\%$) vor. Die Differenzbildung der Signale ergibt eine Signalamplitude von $1 V_{SS}$ ($\pm 10\%$).

Werden diese Signale nicht benötigt, so wird empfohlen, die Ausgänge Sin und /Sin sowie Cos und /Cos jeweils mit einem Widerstand 120 ... 150 Ohm abzuschließen.



8 Servicemode (RS485-Mode)

Nachdem der Sensor MSA111C über den Eingang "Config" in den Servicemode gebracht wurde (siehe Kapitel 3), kann der Sensor mit Hilfe eines einfachen ASCII-Protokolls unter Zuhilfenahme eines Terminalprogramms parametrisiert bzw. es können Statusinformationen abgerufen werden.

Über einen RS485/RS232-Wandler kann der Sensor an einen PC angeschlossen. Mit Hilfe eines Terminalprogramms kann über ein einfaches ASCII-Protokoll mit dem Geber kommuniziert werden.

8.1 Applikation MSA111C mit Servicemode

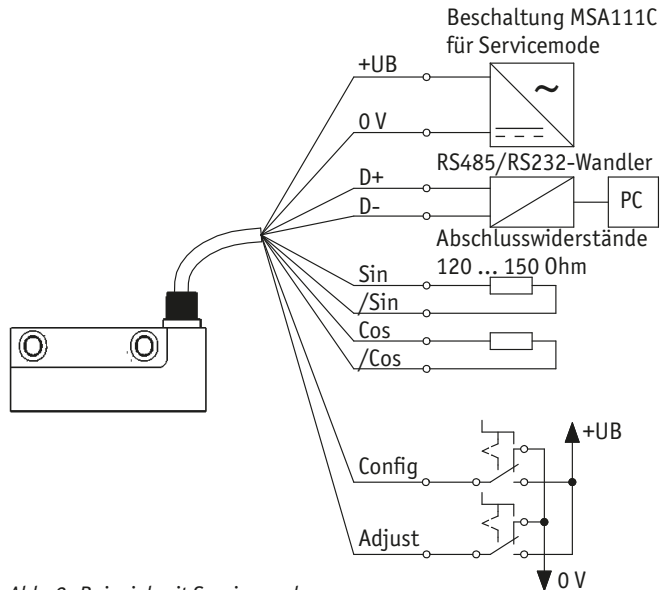
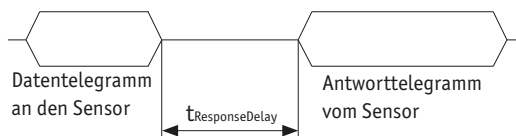


Abb. 2: Beispiel mit Servicemode

8.2 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, kein Parity, 1 Stopbit, ohne Handshake

Ausgabe: ASCII (Binär)

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

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

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
Ax	2	A0 = 13Byte A1 = 7Byte A2 = 11Byte	Allgemeine Geberinformationen x = 0: Gebertyp ("MSA111C-SN3> ") x = 1: Firmwareversion ("V1.00> ") x = 2: Seriennummer ("123456789> ")
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)
Dxxxxyy	6	> (2Byte)	EEPROM beschreiben xxx = 000 ... 127 (Adressbereich) yy = zu schreibender Wert (in Hex)
Ey	2	VZxxxxxxx> (10Byte)	Lesen von Positionswert, Nullpunktwert, Kalibrierwert, Bereichsgrenze: xxxxxxx = dezimaler Wert VZ = Vorzeichen (+ / -) y = Adresse (0 ... 4) y = 0: Positionswert y = 1: reserviert (gibt Fehlerwert aus-> ?9999999>) y = 2: Nullpunktwert y = 3: Kalibrierwert y = 4: Bereichsgrenze
FyVZxxxxxxx	10	> (2Byte)	Schreiben von Nullpunktwert, Kalibrierwert und Bereichsgrenze: VZ = Vorzeichen (+ / -) xxxxxxx = dezimaler Wert y = Adresse (2 ... 4) y = 2: Nullpunktwert y = 3: Kalibrierwert y = 4: Bereichsgrenze
G	1	Adr.xx> (8Byte)	Ausgabe der eingestellten SIKONETZ3-Adresse: (xx = 01 ... 31; Defaultwert = 01)
Hxx	3	> (2Byte)	Schreiben der SIKONETZ3-Adresse xx = 01 ... 31

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
Ixxx	4	0xyy>↵ (6Byte)	Lesen von Registern des Signalkonditionierungsbaustein bzw. dessen zugehörigem EEPROM: xxx = 000 ... 127 (Register) xxx = 128 ... 255 (EEPROM) yy = Wert der gewählten Speicherstelle in Hex
Jxxxxy	6	>↵ (2Byte)	Schreiben von Registern des Signalkonditionierungsbaustein bzw. dessen zugehörigem EEPROM: xxx = 000 ... 127 (Register) xxx = 128 ... 255 (EEPROM) yy = zu schreibender Wert in Hex
K	1	keine	Neustart des Sensors.
L	1	>↵ (2Byte)	Setzen des Positionswerts auf den Kalibrierwert.
M	1	VZxxC↵ (5Byte)	Lesen der Gebertemperatur in °C VZ = Vorzeichen (+ / -) xx = Temperaturwert (dezimal)
N			Nur für interne Zwecke!
O			Nur für interne Zwecke!
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			Nur für interne Zwecke!
Ryxxx	1	>↵	Eingabe des Parameters "ResponseDelay" y = 2 xxx = 001 ... 250 (siehe auch Hinweis zum Parameter "Response-Delay")
Sxxxxx	6	>↵ (2Byte)	Gebereinstellungen auf Defaultwerte setzen bzw. Aktionen auslösen: xxxxx = 00000: Positionswert auf Kalibrierwert setzen xxxxx = 10110: Signalkonditionierungsbaustein auf seine Defaultwerte setzen xxxxx = 11010: Reset-Signal für den Signalkonditionierungsbaustein auslösen xxxxx = 00100: Geber- /Band-Abgleich auslösen

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
			<p>xxxx = 11100: Geber auf seine Defaultwerte setzen: Nullpunktwert = 0; Kalibrierwert = 0; Bereichsgrenze = 0; Filter = EIN, Zählrichtung = AUF, SIKONETZ3-Adresse = 1</p> <p>xxxx = 00111: Abgleich-Counter löschen</p> <p>xxxx = 20122: Dynamische Verstärkungs- und Offsetdaten in das EEPROM des Signalkonditionierungsbausteins schreiben</p>
Ty	2	>xy (2Byte)	<p>Zählrichtung und Ausgabecode einstellen:</p> <p>y = 0: steigende Werte bei Verfahren des Gebers in Richtung Kabelabgang (Defaultwert)</p> <p>y = 1: fallende Werte bei Verfahren des Gebers in Richtung Kabelabgang</p> <p>y = 4: Positionswertfilter AUS</p> <p>y = 5: Positionswertfilter EIN (Defaultwert)</p>
U			Nur für interne Zwecke!
V			Nur für interne Zwecke!
W	1	4Byte	Positionswert in binärer Form
X	1	0xyy>xy (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 = Nicht benutzt</p> <p>Bit2 = Nicht benutzt</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>

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
Yx	2	0xyy> ↻ (6Byte)	<p>Abgabe der Flag-Register 0 und 1: (yy = Hexdarstellung der Bits 0 ... 7)</p> <p>Flag-Register 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit0 = Nicht benutzt Bit1 = Zählrichtung 0: Auf; 1: Ab Bit2 = Nicht benutzt Bit3 = Nicht benutzt Bit4 = Nicht benutzt Bit5 = Positionswert-Filterung 0: AUS; 1: EIN Bit6 = PONTE-Typ: 0: iC-Haus-PONTE; 1: Tekwiss-PONTE Bit7 = Nicht benutzt <p>Flag-Register 1 (bildet den Zustand des ResetControlRegister der CPU ab; Low-Byte):</p> <ul style="list-style-type: none"> 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
Z	1	VZxxxxxx> ↻ (10Byte)	<p>Gibt den Positionswert in Dezimaldarstellung mit Vorzeichen aus:</p> <p>VZ: Vorzeichen (+ / -)</p> <p>xxxxxx: (-)096000 ... 0 ... (+)4095999</p>

Table of contents

1	Documentation	18
2	Safety information	18
3	Adjust and Config Inputs	18
3.1	Adjust	18
3.2	Config	19
4	Start-up	19
4.1	Address setting	19
4.2	Calibration of the measurement system	20
5	Measurement range	20
6	SIKONETZ3 interface	21
7	Analog interface	25
8	Service mode (RS485 mode)	26
8.1	Application MSA111C with service mode	27
8.2	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/msa111c>".

2 Safety information

Safety information of original installation instruction apply.

3 Adjust and Config Inputs

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

Adjust	Config	Encoder function
0 V or +UB	0 V (while encoder supply is being turned on)	The sensor is in the boot loader mode for the first 10 s (installing new firmware enabled), then it changes over to the service mode. (The Config input has priority over any Adjust input set.)
0 V	+UB ((while encoder supply is being turned on)	The sensor operates in the SIKO-NETZ3 mode.
+UB (while being turned on)	+UB	The encoder operates in the SIKO-NETZ3 mode and switches over to the adjustment mode.

3.1 Adjust

NOTICE

The Adjust input should not be operated in the open state.

Using this input, the sensor can be adjusted to the MBA111 magnetic band used. As a rule, this procedure is not necessary for the user since sensor and band are adjusted in the factory. For all cases where readjustment must be carried out, this input shall be used.

The "Adjust" input is only queried at the sensor's start-up moment.

Once the sensor has changed to the adjustment mode, the "Adjust" input can be reset to 0 V.

With the input activated (connected to +UB), the output of the position value via the SIKONETZ3 command 16h (PWA) will be suppressed; instead, the error code F03 (illegal or unknown command) will be returned. After the end of adjustment, the position value output will return the correct value again.

By jerkless movement towards the cable outlet with a maximum velocity of 3 mm/s, the sensor travels through the various sections of the adjustment procedure. The total distance required for complete travelling through the adjustment procedure is approx. 57 mm.

3.2 Config

NOTICE

The Config input should not be operated in the open state.

If the Config input is set to 0 V while sensor supply is being turned on, then the sensor operates in the so-called boot loader mode for the first 10 s. This mode enables reprogramming of the encoder with new firmware. Only competent experts must carry out this manipulation of encoder programming. Upon termination of the boot loader mode, the encoder will be in the service mode. The sensor can be parameterized and queried for status information via the RS485 data interface which has now turned bidirectional (D+, D-) (see chapter 8.2).

4 Start-up

Following proper mounting and wiring of the measurement system consisting of MSA111C sensor and MBA111 magnetic band, the system can be put into operation by applying the operating voltage in the specified range (see installation instruction MSA111C). The user need not adjust the sensor to the magnetic band as this has already been done at the SIKO factory. If, however, adjustment is required, follow the instructions in chapter 3.1, Adjust.

4.1 Address setting

In the delivery state, MSA111C-SN3 is set to address 1. The address can be changed within the Service mode (see chapter 3.2 and chapter 8.2).

4.2 Calibration of the measurement system

NOTICE

This calibration 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 8.2) and will be stored non-volatleyly.

MSA111C is an absolute measurement system; i. e. the information of the position value is embodied in the scale (MBA111 magnetic band) as an absolute value. After successful sensor mounting, the calibration point can be freely defined at any position.

MSA111C 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-volatleyly.

5 Measurement range

NOTICE

The "Boundary" parameter is factory-set to the 0 value. This equals a value range of -96000 ... 4000000 μm .

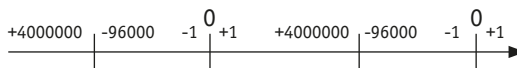
Band coding

The absolute coding of MBA111 enables a max. measurement range of 4095.999 mm.



Position value (-96.000 ... 4.000.000 μm)

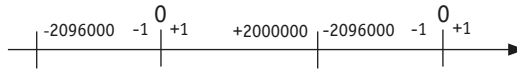
In order to avoid leaps occurring around the maximum value at the 0 position, this maximum value is limited to 4000 mm. This enables recording of a range of up to -96 mm in negative travel direction.



Variable boundary

If there is the requirement of extending the measurement range in negative direction, a positive value can be programmed as the boundary via service mode interface.

e. g.: boundary = 2000 mm (= 2000000 μm)



6 SIKONETZ3 interface

SIKONETZ3 protocol is a bus communication protocol based on interface RS485.

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

The SIKONETZ3 protocol is build as a master-slave system. The sensor has only slave function. There are two different lengths of telegrams:

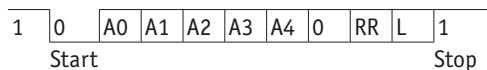
3 Byte:

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 check byte is build with an EXOR-junction of the other 2 respective 5 bytes in the telegram.

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 Meanings

Hex	Hexadecimal value of the command.
TX	Length of the telegram, master to the sensor.
RX	Length of the telegram, sensor to master.
S	Sent parameter is saved nonvolatile in the device.
P	For this command it is necessary to bring the device into the program mode (command 0x32; 0x33).
R	Broadcast command.

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: - sensor-band adjustment is being executed, - the sensor is too distant from the band.
18	3	6	-	-	-	Read calibration value
1B	3	6	-	-	-	Read device identification Data byte Low: device identification = 33 (21h); 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
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")

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
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: temperature alert

Bit20: always 0

Bit21: always 0

Bit22: always 0

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	-	-	-	Error 02: Data transmission error checksum
83	-	3	-	-	-	Error 03: Unknown or forbidden command
85	-	3	-	-	-	Error 05: 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 MSA111C with drive controller

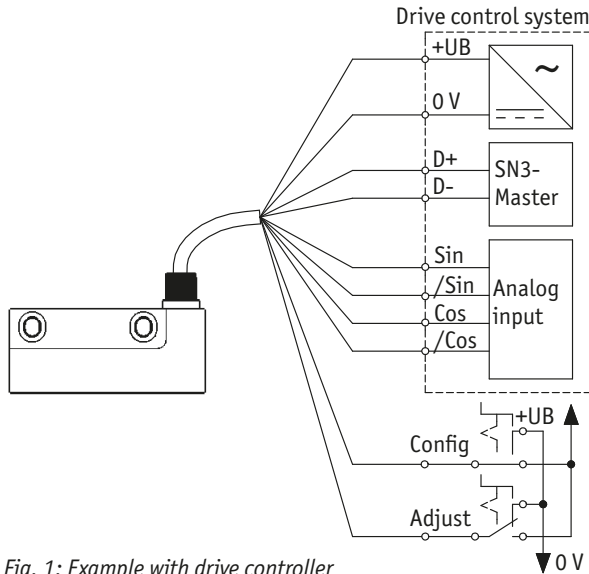
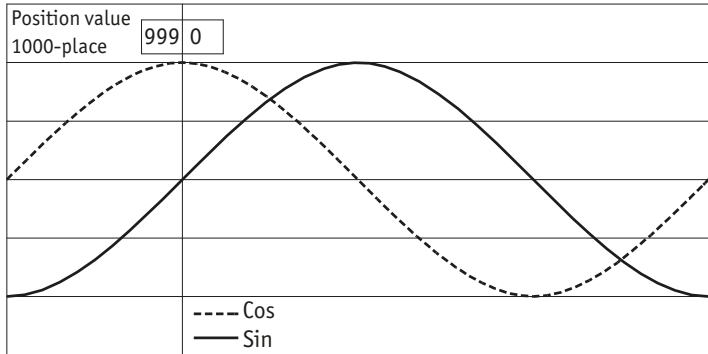


Fig. 1: Example with drive controller

7 Analog interface

Parallel to the SIKONETZ3 interface described in chapter 4, the Sin/Cos signals important for regulating applications are output. The length of one signal period is 1 mm.

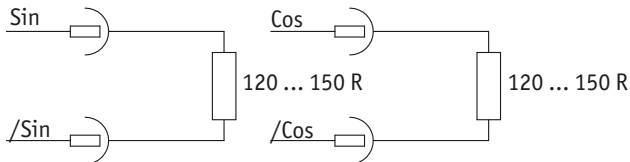
After sensor calibration, the analog signals have been synchronized with the position value; i. e., with zero transition of the Sin signal with positive slope (Cos signal is at its maximum), the position value, too, indicates a 1 mm change (see diagram below):



However, this allocation will be lost when the position value is set to the calibration value!

In order to ensure interference-free transmission of analog signals, they are available in the differential form (Sin and /Sin as well as Cos and /Cos) with a mid voltage of 2.5 V ($\pm 5\%$). Difference formation of the signals results in a signal amplitude of 1 V_{PP} ($\pm 10\%$).

If these signals are not needed, it is recommended to terminate the outputs Sin and /Sin as well as Cos and /Cos each with a resistor 120 ... 150 Ohm.



8 Service mode (RS485 mode)

After activating the service mode of MSA111C via the "Config" input (see chapter 3), the sensor can be parameterized using a simple ASCII protocol under a terminal program or status information can be queried, resp.

The sensor can be connected to a PC via a RS485/RS232 converter. Using a terminal program, communication with the encoder is possible via a simple ASCII protocol.

8.1 Application MSA111C with service mode

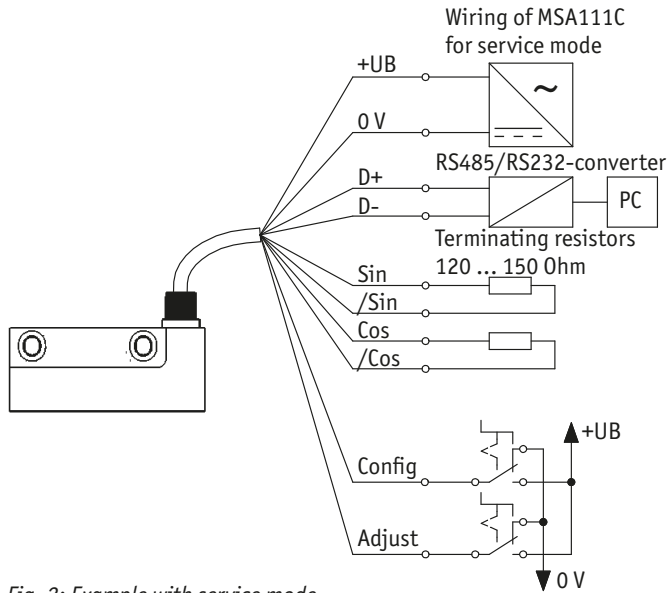


Fig. 2: Example with service mode

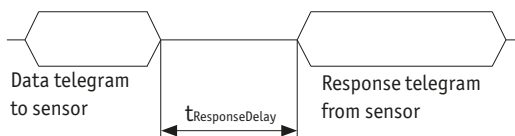
8.2 List of commands

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 / -2^{23} ... $2^{23}-1$

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

Command	Length	Reply	Description
Ax	2	A0 = 13byte A1 = 7byte A2 = 11byte	General encoder information x = 0: unit type ("MSA111C-SN3>??") x = 1: firmware version ("V1.00>??") x = 2: serial number ("123456789>??")
B	1	+xxxxxxx>?? (10byte)	Outputs the non-offset absolute value.
Cxxx	4	0xyy>?? (6byte)	Read out EEPROM xxx = 000 ... 127 (address range) yy = value of the selected location (hex)
Dxxxxy	6	>?? (2byte)	Write EEPROM xxx = 000 ... 127 (address range) yy = value to be written (hex)
Ey	2	VZxxxxxxxx>?? (10byte)	Reading the position value, zeropoint value, calibration value, boundary: xxxxxxx = decimal value VZ = arithmetical sign (+ / -) y = address (0 ... 4) y = 0: position value y = 1: reserved (outputs error value-> ?9999999>??) y = 2: zero point value y = 3: calibration value y = 4: boundary
FyVZxxxxxxx	10	>?? (2byte)	Writing zero point value, calibration value and boundary. VZ = arithmetical sign (+ / -) xxxxxxx = decimal value y = address (2 ... 4) y = 2: zero point value y = 3: calibration value y = 4: boundary
G	1	Adr.xx>?? (8byte)	Output of the set SIKONETZ3-address (xx = 01..31; default value = 01)
Hxx	3	>?? (2byte)	Writing the SIKONETZ3 address xx = 01 ... 31

Command	Length	Reply	Description
Ixxx	4	0xyy> 𐄂 (6byte)	Reading registers of the signal conditioning module or it's associated EEPROM, resp.: xxx = 000 ... 127 (register) xxx = 128 ... 255 (EEPROM) yy = value of the selected location (hex)
Jxxxxy	6	> 𐄂 (2byte)	Writing registers of the signal conditioning module or it's associated EEPROM, resp.: xxx = 000 ... 127 (register) xxx = 128 ... 255 (EEPROM) yy = value to be written (hex)
K	1	no	Sensor restart.
L	1	> 𐄂 (2byte)	Setting the position value to the calibration value.
M	1	VZxxC 𐄂 (5byte)	Reading the encoder temperature in °C VZ = arithmetical sign (+ / -) xx = temperature value (decimal)
N			For internal purposes only!
O			For internal purposes only!
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			For internal purposes only!
Ryxxx	1	> 𐄂	Input of parameter "Response-Delay" y = 2 xxx = 001 ... 250 (see also the hint to the parameter "Response-Delay")
Sxxxx	6	> 𐄂 (2byte)	Resetting encoder settings to default values or triggering actions: xxxx = 00000: Setting the position value to the calibration value xxxx = 10110: Setting the signal conditioning module to default xxxx = 11010: Triggering the reset signal for the signal condition module xxxx = 00100: Triggering encoder/band adjustment

Command	Length	Reply	Description
Yx	2	0xyy> ↻ (6byte)	<p>Output of flag registers 0 and 1: (yy = hex representation of bit 0 ... 7)</p> <p>Flag-Register 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit0 = not used Bit1 = counting direction 0: Up; 1: Down Bit2 = not used Bit3 = not used Bit4 = not used Bit5 = position value filtering OFF; 1: ON Bit6 = PONTE-Typ: 0: iC-Haus-PONTE; 1: Tekwiss-PONTE Bit7 = not used <p>Flag-Register 1 (maps the state of the CPU's ResetControlRegister; lowbyte):</p> <ul style="list-style-type: none"> 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
Z	1	VZxxxxxxx> ↻ (10byte)	<p>Outputs the position value in decimal notation with arithmetical sign:</p> <p>VZ: arithmetical sign (+ / -)</p> <p>xxxxxxx: (-)096000 ... 0 ... (+)4095999</p>



SIKO GmbH

Weihermattenweg 2
79256 Buchenbach

Telefon/Phone

+49 7661 394-0

Telefax/Fax

+49 7661 394-388

E-Mail

info@siko.de

Internet

www.siko-global.com

Service

support@siko.de