

# Software SW01

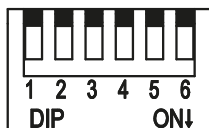
## DEUTSCH

### 1. Parametereinstellungen

Die benötigte Konfiguration muss vor dem Einschalten der Betriebsspannung mit den entsprechenden DIP-Schaltern eingestellt werden, da diese nur während des Einschaltvorgangs eingelesen werden.

Die Einstellungen von DIP-Schalter 3 können im laufenden Betrieb per RS485-Schnittstelle geändert werden.

#### Parametereinstellung mit den DIP-Schaltern



DIP	Stellung	Beschreibung
1	OFF	Service Standard-Protokoll
	ON	SIKONETZ3-Protokoll
2	OFF	Positionswert wird im Gray Code ausgegeben
	ON	Positionswert wird im Binär Code ausgegeben
3	OFF	Zählrichtung Positiv
	ON	Zählrichtung Negativ
4	OFF	Auflösung SSI 10 µm
	ON	Auflösung SSI 5 µm
5	OFF	Kalibrierschalter
6	OFF	Initialisierung
5+6	ON	Start Abgleichfahrt

#### 1.1 DIP-Schalter 1

Mit dem DIP-Schalter 1 kann festgelegt werden, mit welchem Protokoll die Übertragung zwischen der ASA510H und dem PC erfolgen soll. Zur Auswahl steht das Service Standard-Protokoll bzw. das SIKONETZ3-Protokoll. Eine Beschreibung der Schnittstellenbefehle vom Service Standard-Protokoll befindet sich im Kapitel 4.4.1, das SIKONETZ3-Protokoll in Kapitel 4.4.2.

Die Übertragung beider Protokolle wird über die RS485-Schnittstelle (siehe Kapitel 4.4) realisiert.

#### 1.2 DIP-Schalter 2

Mit dem DIP-Schalter 2 kann die Kodierung des SSI-Positionswertes ausgewählt werden.

Ist der DIP-Schalter 2 in der Stellung "OFF", erfolgt die SSI-Positionswertausgabe gray-kodiert. In der Stellung "ON" werden die SSI-Positionswerte binär-kodiert ausgegeben.

#### 1.3 DIP-Schalter 3

Mit dem DIP-Schalter 3 kann die Zählrichtung beeinflusst werden. Ist der DIP-Schalter in der Stellung "OFF" ist die Zählrichtung positiv. In der Stellung "ON" ist die Zählrichtung negativ.

#### 1.4 DIP-Schalter 4

Mit dem DIP-Schalter 4 wird die Auflösung der SSI-Signale eingestellt. Ist der DIP-Schalter in der Stellung "OFF" ist die Auflösung 10 µm. In der Stellung "ON" ist die Auflösung 5 µm.

#### 1.5 DIP-Schalter 5

Wird der DIP-Schalter 5 für >1 s in die Stellung "ON" gebracht, dann wird der Positionswert kalibriert. D.h. der Positionswert wird auf den Kalibrierwert gesetzt (siehe Kapitel 2.3).

#### 1.6 DIP-Schalter 6

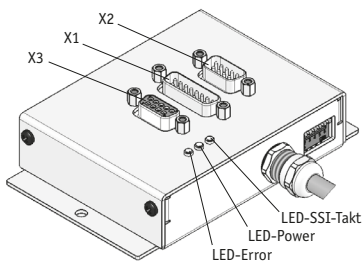
Wird der DIP-Schalter 6 für >1 s in die Stellung "ON" gebracht, dann wird die Initialisierung der ASA510H gestartet. D.h. es werden alle zuvor detektierten Fehler gelöscht.

#### 1.7 DIP-Schalter 5+6

Sind die DIP-Schalter 5 und 6 beim Einschalten der Versorgungsspannung gesetzt, dann wird die Abgleichfahrt für das Absolutsignal gestartet (siehe Kapitel 2.2). Die Abgleichfahrt erfolgt bereits ab Werk.

## 2. Inbetriebnahme

Nach ordnungsgemäßer Montage, Verdrahtung (entsprechend Benutzerinformation) und Parametrierung kann die Auswertelektronik durch Einschalten der Versorgungsspannung in Betrieb genommen werden. Das Gerät durchläuft bei jedem Einschaltvorgang eine sogenannte "Startup-Routine". In dieser Phase werden unter anderem die DIP-Schalter eingelesen, sowie die Betriebsart der Auswertelektronik entsprechend der Parametrierung bestimmt. Nach ca. 1 s wird die Betriebsbereitschaft durch konstantes Leuchten der grünen "Power"-LED signalisiert.



## 2.1 Statusanzeigen der LEDs

### LED "Error" (rot)

Anzeige	Bedeutung	Behandlung
1xEIN...AUS	Kalibrierung beendet	Kapitel 2.3
EIN	Fehler Sensor/Bandabstand oder Abgleichfahrt gestartet	Kapitel 2.2 + 3.2
3xEIN... Pause...3xEIN..	Initialisierung begonnen Kalibrierung notwendig	Kapitel 3.2.1 + 3.2.2

### LED "Power" (grün)

Anzeige	Bedeutung	Behandlung
EIN	24VDC EIN	-
EIN...AUS...	Low Batt Error	Kapitel 3.1
EIN...		

### LED "SSI-Takt" (gelb)

Anzeige	Bedeutung	Behandlung
AUS	SSI-Takt AUS	Kapitel 1.2
EIN	SSI-Takt EIN	-

## 2.2 Abgleichfahrt

Die Abgleichfahrt dient der korrekten Ausgabe vom Absolutwert. Zum Ausführen der Abgleichfahrt wie folgt vorgehen:

1. Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung DIP-Schalter 5 und 6 in Stellung "ON" bringen.
2. Einschalten der Versorgungsspannung. Die "Error"-LED leuchtet rot.
3. Den Sensorkopf langsam in Kabelabgangsrichtung verfahren, bis die "Error"-LED erlischt.
4. Die Abgleichfahrt ist beendet. DIP-Schalter 5 und 6 in Stellung "OFF" setzen.

## 2.3 Kalibrierung des Messsystems



**Achtung!** Bei der ASA510H handelt es sich um ein "quasiabsolutes" Messsystem, d. h. die Information des Positionswertes ist nicht als Absolutwert im Maßstab verkörpert!

Daher ist das Kalibrieren des Systems in folgenden Fällen notwendig:

- nach der ersten Inbetriebnahme (Sensormontage)
- nach einem Austausch der Pufferbatterie
- falls der Sensor in eine Lage außerhalb der Montagetoleranzen zum Magnetband gebracht wurde

Bevor die Kalibrierung durchgeführt wird, muss der Sensor auf den mechanischen Referenzpunkt gesetzt werden. Mit der Kalibrierung wird der aktuelle Positionswert durch den eingestellten Kalibrierwert ersetzt und nichtflüchtig gespeichert.

**Achtung!** Ab Werk ist dieser Wert auf "0" vor-eingestellt, daher erscheint standardmäßig der Positionswert "0". Der Kalibrierwert kann via RS485-Schnittstelle (siehe Kapitel 4.4) verändert werden und wird ebenfalls nichtflüchtig gespeichert.



### 2.3.1 Kalibrierung per RS485-Schnittstelle

In der Einstellung Service Standard-Protokoll (siehe Kapitel 1.1):

Eingabe des Schnittstellenbefehls: "S00000" (siehe Kapitel 4.4.1).

### 2.3.2 Kalibrierung per DIP-Schalter

Setzen des DIP-Schalters 5 für >1 s in Stellung "ON", danach wieder in Stellung "OFF" zurücksetzen.

Die Quittierung des Kalibriervorgangs erfolgt durch einmaliges kurzes Blinken der "Error"-LED.

### 2.3.3 ASA510H als Singleturngerber

Soll die ASA510H als Singleturngerber eingesetzt werden, so muss über die Serviceschnittstelle der Singleturn parametrieren werden (Befehl G.. und I..).

## 3. Überwachte Funktionen

### 3.1 Batteriespannung

Sobald die Spannung der internen Pufferbatterie unter eine Schwelle von ~2.8 V sinkt, beginnt die "Power"-LED zu blinken. Das Bit 1 im Systemstatusregister wird gesetzt.

Sobald "LowBatt" erkannt wurde und danach ein "PowerON" erfolgte, wird zusätzlich das Bit 0 im Systemstatusregister gesetzt, die "Error"-LED beginnt zu leuchten und der Ausgangstreiber für die Ausgabe des SSI-Positionswertes wird hochohmig geschaltet. Die Ausgabe des SSI-Positionswertes ist damit unterbrochen.



**Achtung!** In diesem Fall ist ein Austausch der Batterie notwendig, der im Werk stattfinden muss.

### 3.2 Sensor-/ Bandabstand

Bei eingeschalteter Betriebsspannung erfolgt eine Überwachung des anliegenden Magnetfelds am Sensorkopf. Wird durch einen zu großen Sensor-/ Bandabstand das Magnetfeld am Sensor zu schwach, wechselt die ASA510H in einen Error-Status, der durch ständiges Leuchten der "Error"-LED signalisiert wird. Zusätzlich wird der Error-Status intern nichtflüchtig gespeichert (Bit 0 im Systemstatusregister), so dass auch nach erneutem Wiedereinschalten der Versorgungsspannung diesbezüglich eine Quittierung (siehe Kapitel 3.2.1) erfolgen muss.



**Achtung!** Diese Funktion ist nicht zur Überwachung von Fertigungs- und Montagetoleranzen geeignet. Vor der Wiederinbetriebnahme nach Auftreten des Error-Status muss der Magnetsensor innerhalb der angegebenen Montagetoleranzen über das Band gesetzt und auf den mechanischen Referenzpunkt positioniert werden, da Änderungen der Position möglicherweise nicht korrekt erfasst werden konnten.

#### Error-Status

- Im *Systemstatusregister* wird das Bit 0 gesetzt (siehe Kapitel 5.1).
- In der Einstellung *Service Standard-Protokoll* (siehe Kapitel 4.4.1):  
Anstelle des gültigen Positionswertes wird mit dem Befehl "Z" der fixe Wert: "+99999999"> ausgegeben.

#### 3.2.1 Error-Status mit DIP-Schaltern quittieren

Die Quittierung des Error-Status erfolgt durch Initialisierung und anschließende Kalibrierung des Messsystems:

##### a) Initialisierung

Durch Setzen des DIP-Schalters 6 für >1 s in Stellung "ON", danach wieder in Stellung "OFF". Die "Error"-LED beginnt nun zu blinken: 3xEin... Pause...3xEin...

##### b) Kalibrierung

Durch Setzen des DIP-Schalters 5 für >1 s in Stellung "ON", danach wieder in Stellung "OFF" (siehe Kapitel 2.3). Die "Error"-LED erlischt.

Nach erfolgter Kalibrierung wird der Positionswert wieder gültig ausgegeben, sowie im *Systemstatusregister* das Bit 0 zurückgesetzt.

#### 3.2.2 Error-Status per RS485-Verbindung quittieren

Als Alternative zu den DIP-Schaltern kann via RS485-Schnittstelle der Error-Status unter Verwendung des *Service Standard-Protokolls* wie folgt quittiert werden:

##### a) Initialisierung

Durch Eingabe des Befehls "S1100" (siehe Kapitel 4.4.1). Damit werden auch gleichzeitig sämtliche Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Bereits jetzt wird wieder ein Positionswert ausgegeben, der allerdings noch nicht kalibriert ist.

##### b) Kalibrierung

Durch Eingabe des Befehls "S0000" (siehe Kapitel 2.3).

##### c) Parametrierung

Im Error-Status wird der SSI-Treiber intern abgeschaltet, so dass keine Daten mehr ausgegeben werden. Dies kann eine nachfolgende Steuerung z. B. wie einen Kabelbruch behandeln.

Nach erfolgter Kalibrierung wird die SSI-Positionswertausgabe wieder eingeschalten. Ausnahme ist, dass zuvor eine zu niedrige Batteriespannung erkannt wurde oder der definierte Fehler weiterhin besteht.

Kundenspezifische Parameter, z. B. Kalibrierwert oder invertierte Zählrichtung, die von den Werkseinstellungen abweichen, müssen neu programmiert werden (siehe Kapitel 5.1).



#### 3.3 Anschlussleitung Sensorkopf

Bei eingeschalteter Betriebsspannung wird die Anschlussleitung des Sensorkopfes ständig überwacht. Da nach dem Auftreten eines Kabelbruchs Positionsänderungen nicht mehr korrekt erfasst werden können, wechselt die ASA510H in den Error-Status, der durch ständiges Leuchten der "Error"-LED signalisiert wird. Zusätzlich wird der Error-Status intern nichtflüchtig gespeichert.

- Im *Systemstatusregister* wird das Bit 5 gesetzt (siehe Kapitel 5.1).
- In der Einstellung *Service Standard-Protokoll* (siehe Kapitel 1.1): Anstelle des gültigen Positionswertes wird mit dem Befehl "Z" der fixe Wert: "+99999998"> ausgegeben.

Eine Quittierung des Error-Status (Kabelbruch) kann, wie unter Kapitel 3.2 (Error-Status) beschrieben, vorgenommen werden.



**Achtung!** Da der Fehler je nach Art des Kabelbruches statisch anliegt oder sporadisch auftreten kann, ist ein Austausch der Sensorleitung / Sensorkopf notwendig, der im Werk vorgenommen werden muss.

## 4. Schnittstellen

### 4.1 SSI-Schnittstelle

#### Positionswertausgabe mit der SSI-Schnittstelle

Die integrierte SSI-Schnittstelle der ASA510H ermöglicht eine synchrone Ausgabe des Positionswertes, dessen Datenformat eine Breite von 24Bit (1Bit (MSB) Vorzeichen + 23Bit Positionswert) umfasst, die rechtsbündig ausgegeben werden. Der Ausgabecode erfolgt gray oder binär kodiert (siehe Kapitel 1.2). Alle nachfolgenden Bits (25, 26...) werden mit "0" ausgegeben. Die Datensignale entsprechen der Norm RS422. Die Takteingänge sind optoentkoppelt und entsprechen ebenfalls der RS422. Die SSI Monoflopzeit beträgt typ. 20 ... 25  $\mu$ s, daraus ergibt sich die minimale Taktrate von 62.5 kHz. Die maximale Taktrate beträgt 1 MHz und wird, auch im Hinblick auf die Datensicherheit, im Wesentlichen durch die Länge der Anschlussleitung eingeschränkt. Es können folgende Richtwerte genannt werden:

#### Max. Taktraten der SSI-Schnittstelle

Leitungslänge	2 m	10 m	100 m	200 m
Max. Taktrate	1 MHz	800 kHz	250 kHz	125 kHz

#### Applikationsbeispiel Positionsanzeige

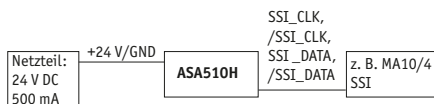


Abb. 1: Blockschaltbild SSI-Verbindung Konfiguration der SIKO-Messanzeige MA10/4 SSI: Datenformat "no", Geberbits "24", Singleturnbits (unrelevant, solange APU=0), Ausgabecode "Gray"

### 4.2 Analog-Schnittstelle

Die Ausgabe der Analogsignale Sin, Cos, /Sin und /Cos erfolgt über Stecker X3.

Die Periode der Ausgangssignale entspricht 5 mm.

### 4.3 Digital-Schnittstelle

Die Quadratur-Signale A, B, /A und /B der Digital-Schnittstelle werden über Stecker X2 ausgegeben.

Die Periode der Ausgangssignale entspricht bei einer Interpolation von 1000 20  $\mu$ m. Wird der Sensor

in Kabelabgangsrichtung verfahren, dann ist das Signal B gegenüber dem Signal A um 5  $\mu$ m nacheilend (siehe Abb. 2).

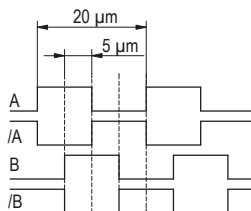


Abb. 2: Ausgabe der Quadratursignale

### 4.4. RS485-Schnittstelle

Die ASA510H kann über die integrierte RS485 Schnittstelle an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden. Hierfür besteht die Möglichkeit, einige spezifische Parameter zu programmieren, die dann nichtflüchtig gespeichert werden und jederzeit geändert werden können.

#### 4.4.1 Protokollbeschreibung Service Standard-Protokoll

Das *Service Standard-Protokoll* ermöglicht die Parametrierung, Positionswertausgabe und Diagnose der ASA510H. Die Datensignale entsprechen der Norm RS485. Da das *Service Standard-Protokoll* nicht busfähig ist, dürfen keine weiteren Geräte an der RS485-Schnittstelle angeschlossen sein.

Überprüfen Sie vor dem Einschalten der Versorgungsspannung die Stellung des DIP-Schalter 1:

**DIP-Schalter 1 = "OFF"** (Service Standard-Protokoll)

Stellen Sie über einen Pegelwandler (z. B. Fa. Spectra Typ I-7520) eine Verbindung zwischen der seriellen RS232-Schnittstelle Ihres PCs und der RS485-Schnittstelle der Auswerteelektronik her.

Nachdem die Spannungsversorgung der ASA510H eingeschaltet wurde, können Sie sofort mit der Programmierung beginnen, indem Sie ein geeignetes Terminalprogramm (z. B. "sikoterm.exe") starten und Ihre Befehle gemäß der Tabelle "Befehlsliste Service Standard-Protokoll" manuell eingeben (siehe Kapitel 4.4.1). Berücksichtigen Sie dabei die vorgegebenen Schnittstellenparameter.

Das "SIKO Terminalprogramm", sowie ergänzende Hinweise zu deren Bedienung können bei SIKO angefordert oder in ihrer aktuellsten Version aus dem Internet heruntergeladen werden:

<http://www.siko.de/uploads/media/Sikoterm.exe>

## Applikationsbeispiel PC/ Terminal

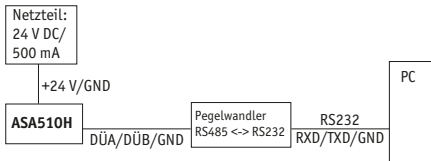


Abb. 3: Blockschaltbild RS485-Verbindung

Prinzipiell funktioniert die Anwendung so, dass der PC (oder ein Terminal) einen ASCII-Befehl (Buchstabe) ggf. mit zusätzlichen Zahlenparametern absendet. Die ASA510H sendet daraufhin die entsprechende Antwort (siehe folgende Tabelle):

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

Ausgabe: ASCII (falls nicht anders angegeben)

Wertebereiche: 2/3Byte: 0...65535 / 0...  $\pm 2^{23}$

Zur Eingabe: Es werden große und kleine Buchstaben akzeptiert.

Zur Ausgabe: Mit Ausnahme des Befehls "W" werden alle Antworttelegramme mit einem CR (13<sub>hex</sub>) vervollständigt.

### Befehlsliste Service Standard-Protokoll

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
A0	2/10	"xxxxxxxx">	Hardwareversion
A1	2/7	"xxxxx">	Softwareversion
B	1/11	"+xxxxxxxx">	Positionswert ohne Korrekturwerte
Ey	2/11	"+xxxxxxxx">	Parameter ausgeben y = Adresse (0 ... 3) x = dezimaler Wert y = 0: Positionswert y = 2: Nullpunktwert y = 3: Kalibrierwert
Fy+xxxxxxx	10/2	">"	Parameter eingeben y = Adresse (0 ... 3) x = dezimaler Wert (#0...9999999) y = 2: Nullpunktwert (default=0) y = 3: Kalibrierwert (default=0)
G50	3/4	"xy>"	Auflösung Singe-Turn ausgeben
G51	3/4	"xy>"	Polzahl als 2er Potenz ausgeben
G53	3/4	"xy>"	Sikonetz3 Adresse ausgeben (dez)
I50000xx	8/2	">"	Auflösung SI in Bit eingeben (xx = 0 ... 24)
I51000xx	8/2	">"	Polzahl als 2er Potenz eingeben (xx = 0 ... 24)
K	1/-		Software Reset
RO_xxxxxxx	11/2	">"	Konfigurationsregister eingeben _ : Trennzeichen xxxxxxx = Bit 7, 6, 5 ... 0: Registerinhalt
S00000	6/2	">"	Positionswert auf Kalibrierwert setzen

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
S11100	6/2	">"	Auslieferungszustand wiederherstellen (Werkseinstellung): Softwarefilter: Ein ADC Kanal: High Resolution Zählrichtung: Positiv SSI Code: Gray RS485 Startmessage: Nein Error-Status löschen Kalibrierdaten löschen
TO	2/2	">"	Zählrichtung Positiv (default)
T1	2/2	">"	Zählrichtung Negativ
Vxx	3/2	">"	Eingabe SIKONETZ3-Adresse xx = dez. Wert 1 ... 31
W	1/4	"xxxx">	Absoluter Positionswert im Binär-Code
X	1/6	"0xyy">	Systemstatusregister hexadezimal ausgeben "0x Bit7..4 Bit3..0"
Y0	2/6	"0xyy">	Konfigurationsregister hexadezimal ausgeben "0x Bit7..4 Bit3..0"
Z	1/11	"#xxxxxxxx">	Absoluter Positionswert

### 4.4.2 Parametrierung der ASA510H als Singleturgeber

Hierzu ist es notwendig die Auflösung in Bit als auch die Anzahl der Magnetpole zu parametrieren:

- Mit dem Befehl "G50" kann die Auflösung in Bit ausgelesen werden.
- Mit dem Befehl "G51" kann die Anzahl der Magnetpole als 2er Potenz ausgelesen werden.
- Mit dem Befehl "I50..." kann die Auflösung in Bit programmiert werden.
- Mit dem Befehl "I51..." kann die Anzahl der Magnetpole als 2er Potenz programmiert werden.

**Beispiel:** Ein Singleturgeber mit einer Auflösung von 12 Bit soll mit einer ASA510H und einem Magnetring mit 64 Pole gebildet werden:  
Auflösung 12 Bit = 4096 Positionen => Befehl "I5000012" und "I5100006".

Anschließend ist eine Kalibrierung durchzuführen (DIP 5 oder Befehl "S00000"). Die SSI-Werte werden als 24Bit-Wert rechtsbündig ausgegeben. Ist einer der beiden Parameter (G50 bzw. G51) "0", so verhält sich die ASA510H wie ein Längenmessgerät.

### 4.4.3 Protokollbeschreibung SIKONETZ3

Das SIKONETZ3-Protokoll ermöglicht die Parametrierung und Positionswertausgabe der ASA510H. Die Datensignale entsprechen der Norm RS485. Da jedes Telegramm eine Adresse beinhaltet, können bis zu 31 Geräte über einen Bus angesprochen werden. Im Auslieferungszustand ist diese Adresse bei jedem Gerät auf den Wert "01" eingestellt. Bevor das Gerät am Bus betrieben wird,

sollten deshalb zunächst via Service Standard-Protokoll (siehe Kapitel 4.4.1) sämtliche Parameter (Zählrichtung, Kalibrierwert ...), insbesondere aber die Geräteadresse (01 ... 31) umprogrammiert werden. Nach dieser Grundparametrierung kann schließlich auf das SIKONETZ3-Protokoll umgeschaltet, und somit in den Busbetrieb gewechselt werden (DIP-Schalter 1).

Das SIKONETZ3-Protokoll ist als Master-Slave-System aufgebaut, in dem die ASA510H immer als Slave eingeordnet ist. Es existieren 2 Telegrammlängen:

3Byte:

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:

1	0	A0	A1	A2	A3	A4	0	RR	L	1
	Start									Stopp

Das Prüfbyte wird als EXOR-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 Geräte, Geräte antworten nicht

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

### Befehlsliste SIKONETZ3-Protokoll

Parameter: 19200 Baud, no Parity, 8 Bit, 1 Startbit, 1 Stopbit

Spalte	Erläuterung
Hex:	Hexadezimalwert des Befehls
TX:	Telegrammlänge vom Master an ASA510H
RX:	Telegrammlänge von ASA510H an Master
S:	Übergebener Parameter wird nichtflüchtig im Gerät gespeichert
P:	Für diesen Befehl ist es notwendig, den Programmiermode einzuschalten (Bef 0x32)
R:	Dieser Befehl ist rundruffähig

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
16 Hex	3	6	-	-	-	Positionswert auslesen
18 Hex	3	6	-	-	-	Kalibrierwert auslesen
1b Hex	3	6	-	-	-	Geräteerkennung auslesen D-Byte 1: Kennung = 32 dez.; D-Byte 2: Softwareversion; D-Byte 3: Hardwareversion
1d Hex	3	6	-	-	-	Zählrichtung auslesen Wert = 0: "auf" (+); Wert = 1: "ab" (-)
28 Hex	6	6	S	P	-	Kalibrierwert programmieren Wert auf den der Positionswert gesetzt wird wenn das Gerät kalibriert wird (Bef 0x48).
2d Hex	6	6	S	P	-	Zählrichtung programmieren Wert = 0: "auf" (+); Wert = 1 "ab" (-)
32 hex	3	3	-	-	-	Programmiermode Ein Programmiermode muss "Ein" sein, um Parameter (0x28 und 0x2d) zu programmieren.
33 Hex	3	3	-	-	-	Programmiermode Aus Default
3a Hex	3	6	-	-	-	Systemstatus ausgeben
3b Hex	3	3	-	-	-	Systemstatus löschen Systemstatus Bytes 2 und 3 werden gelöscht.
48 Hex	3	3	S	P	-	Positionswert wird auf Kalibrierwert gesetzt.
4f Hex	3	3	-	-	R	Positionswert einfrieren Positionswert wird eingefroren. Zustand wird durch Auslesen des Positionswertes zurückgesetzt. Dient zum synchronisierten Auslesen mehrerer Geräte.

### Fehlermeldungen

Der Slave (Sensor) erkennt Übertragungs- bzw. Eingabebefehle und sendet folgende Fehlermeldungen:

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

### Synchronisation

Eine Byte-/ Telegrammsynchronisation erfolgt über "Timeout": Der Abstand der einzelnen Bytes eines Telegramms dür 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

Positionswert des Geräts mit Adresse 7 soll ausgegeben werden.

Master sendet (hex): 87 16 91

Kurztelegramm an Adresse 7 (87h); Positionswert auslesen (16h); Prüfbyte (91h)

ASA510H antwortet (hex): 07 16 03 02 00 10

Langtelegramm von Adresse 7 (07h); Positionswert auslesen (16h); Wert 203h = 515 dez (03 02 00h); Prüfbyte (10h).

## 5. Übersicht Bit-Zuordnung der einzelnen Register

### 5.1 8 Bit Systemstatusregister

Bit	Default	Bemerkungen
Bit 0	0	Error-Bit: wird gesetzt, sobald Sensor/ Bandabstand >~3.5 mm (siehe Kapitel 3.2).
Bit 1	0	LoBatt-Bit - wird gesetzt, sobald Li-Batterie <2.8 V (siehe Kapitel 3.1)
Bit 2	0	nicht verwendet
Bit 3	0	für interne Zwecke
Bit 4	0	nicht verwendet
Bit 5	0	wird gesetzt, falls eine Unterbrechung der Sensoranschlussleitung (Feinwert) erkannt wurde (siehe Kapitel 3.3).
Bit 6	0	nicht verwendet

Die Fehlerbits 0, 5 bleiben gesetzt, bis eine entsprechende Quittierung erfolgte.

### 5.2 8 Bit Konfigurationsregister

Bit	Default	Bemerkungen
Bit 0	0	wenn gesetzt, wird nach Einschalten der +24 V eine Kennung über die RS485 gesendet => Startmessage "HI"
Bit 1	0	Zählrichtung: 0 = Positiv; 1 = Negativ
Bit 2	1	SSI-Code: 0 = Binär; 1 = Gray
Bit 3	1	für interne Zwecke
Bit 4	0	für interne Zwecke
Bit 5	1	Softwarefilter: 0 = Aus; 1 = Ein
Bit 6	0	für interne Zwecke
Bit 7	0	für interne Zwecke





# Software SW01

## ENGLISH

### 1. Parameter setup

The required configuration must be set before switching on operational voltage using the relevant DIP switches, because it is only read during startup.

The settings of DIP switch 3 can be changed during operation via the RS485 interface.

#### Parameter setting by means of DIP switches



DIP	Position	Description
1	OFF	Service standard protocol
	ON	SIKONETZ3 protocol
2	OFF	Position value is output in gray code
	ON	Position value is output in binary code
3	OFF	Positive counting direction
	ON	Negative counting direction
4	OFF	resolution SSI 10 µm
	ON	resolution SSI 5 µm
5	OFF	Calibration switch
6	OFF	Initialization
5+6	ON	Start calibration travel

#### 1.1 DIP switch 1

DIP switch 1 serves for determining the protocol for the transfer between ASA510H and PC. There is a choice of the Service standard protocol or the SIKONETZ3 protocol. For a description of the interface commands of the Service Standard protocol please refer to chapter 4.4.1, the SIKONETZ3 protocol to chapter 4.4.2.

Transfer of both protocols is realized via the RS485 interface (see chapter 4.4).

#### 1.2 DIP switch 2

With DIP switch 2, the coding of the SSI position value can be selected.

In the "OFF" position of DIP switch 2, the output

of the SSI position value will be gray-coded. In the "ON" position, the SSI position values will be output binary-coded.

#### 1.3 DIP switch 3

With DIP switch 3, the counting direction can be influenced. In the "OFF" position of the DIP switch, the counting direction is positive. In the "ON" position, the counting direction is negative.

#### 1.4 DIP switch 4

With the DIP-switch 4 you can adjust the resolution of the SSI signals. Is the DIP-switch in position "OFF" the resolution is 10 µm. Is the DIP-switch in position "ON" the resolution is 5 µm.

#### 1.5 DIP switch 5

If DIP switch 5 is brought to the "ON" position for >1 s, then the position value will be calibrated; i. e., the position value will be set to the calibration value (see chapter 2.3).

#### 1.6 DIP switch 6

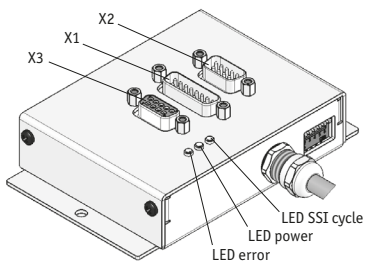
If DIP switch 6 is brought to the "ON" position for >1 s, then initialization of ASA510H will be started; i. e., all errors previously detected will be deleted.

#### 1.7 DIP switch 5+6

If DIP switches 5 and 6 are set while the supply voltage is switched on, then calibration travel for the absolute signal will be started (see chapter 2.1). Alignment already made at our works.

## 2. Commissioning

After proper installation, wiring (accordingly user information) and parameterization, the translation module can be commissioned by turning on the power supply. With each power-on procedure, the device goes through a so-called "startup routine". In this phase, the DIP switches are read; furthermore, the translation module is determined depending on the parameterization. Constant lighting of the green "Power" LED after approx. 1 s indicates, that the device is ready for operation.



## 2.1 Status lights of the LEDs

### "Error"-LED (red)

Display	Meaning	Action
1xON ... OFF	Calibration completed	chapter 2.3
ON	Error sensor/strip gap or calibration travel started	chapter 2.2 + 3.2
3x ON ... pause ... 3xON ...	Initialization started Calibration required	chapter 3.2.1 + 3.2.2

### "Power"-LED (green)

Display	Meaning	Action
ON	24 VDC ON	-
ON ... OFF ... ON ...	Low Batt Error	chapter 3.1

### "SSI Cycle"-LED (yellow)

Display	Meaning	Action
OFF	SSI cycle OFF	chapter 1.2
ON	SSI cycle ON	-

## 2.2 Calibration travel

The calibration travel enables the absolute value to be output correctly. Follow the steps below for executing the calibration travel:

1. Before switching on supply voltage, set DIP switches 5 and 6 to the "ON" position.
2. Switch on the power supply. The "Error" LED will glow red.
3. Move the sensor head slowly in the cable outlet direction until the "Error" LED stops glowing.
4. Calibration travel is completed now. Set DIP switches 5 and 6 to "OFF".

## 2.3 Calibration of the measuring system



**Attention!** The ASA510H is a "quasi-absolute" measuring system, i. e. the information of the position value is not represented on the scale as an absolute value!

Therefore, calibration of the system is required in the following cases:

- after first commissioning (sensor installation)

- after replacing the buffer battery
- if the sensor was brought into a position outside the mounting tolerances to the magnetic strip.

The sensor must be set to the mechanical reference point prior to performing calibration. By calibrating, the actual position value is replaced by the calibration value set and is stored in the non-volatile memory.

**Attention!** This value is factory-set to "0"; therefore, the position value "0" is displayed as the default value. The calibration value can be changed via RS485 interface (see chapter 4.4) and is also stored in the non-volatile memory.



### 2.3.1 Calibration by RS485 interface

In the *Service Standard Protocol* setting (see chapter 1.1):

Enter the "S00000" interface command (see chapter 4.4.1).

### 2.3.2 Calibration by DIP switch

Set the DIP switch 5 in "ON" position for >1 s, then reset to "OFF" position.

The calibration process is acknowledged by one short blinking of the "ERROR" LED.

### 2.3.3 ASA510H as single-turn sensor

If ASA510H is to be used as singleturn sensor, singleturn must be programmed via the service interface (command "G.. and I..").

## 3. Monitored functions

### 3.1 Battery voltage

The "Power"-LED starts blinking as soon as the voltage of the internal buffer battery falls below the threshold of ~2.8 V. Bit 1 in the System status register is set.

As soon as "LowBatt" is detected and afterwards a "PowerON" is carried out, the bit 0 will be set in the system register. The "Error"-LED will start flashing and the output driver for the readout of the SSI position value will be switched to high resistance. Therefore the readout of the SSI position value is disconnected.

**Attention!** The battery must be replaced by SIKO in this case.



### 3.2 Sensor / strip gap

The magnetic field applied to the sensor head is

being monitored as long as the operating voltage is turned on. If the magnetic field is getting too low (because of a too big gap between sensor and magnetic strip) the ASA510H will change to an error mode which will be signaled by a constant flashing of the "Error"-LED. Additionally the error mode will be internally nonvolatile memorized (bit 0 in the system status register). This means even when the power supply is restarted there must be a acknowledgment in this regard (see chapter 3.2.1).



**Attention!** This function is not suited for monitoring production or mounting tolerances. The magnetic sensor must be placed above the strip within the specified mounting tolerances and positioned on the mechanical reference point before commissioning after the error state has occurred since changes of position might not have been correctly recorded.

### Error status

- Bit 0 is set in the System status register (see chapter 5.1).
- In the *Service standard protocol* (see chapter 4.4.1): Instead of the valid position value the fixed value "+99999999" is output by using the "Z" command.

### 3.2.1 Acknowledging Error Status via DIP switches

The error status is acknowledged by initialization with subsequent calibration of the measuring system:

#### a) Initialization

By setting the DIP switch 6 to the ON position for >1 s, then back to OFF position. Now, the "Error" LED starts blinking: 3xON ... pause ... 3xON ...

#### b) Calibration

By setting the DIP switch 5 to the ON position for >1 s, then back to the OFF position (see chapter 2.3), the "Error" LED goes out.

After calibration, the valid position value is output again and bit 0 is reset in the *System status register*.

### 3.2.2 Confirm error status by RS485 interface

As an alternative to using DIP switches, the error status may be acknowledged by using the *Service standard protocol* as follows:

#### a) Initialization

By entering the "S11100" command (see chapter 4.4.1). By doing this, all parameters will be reset to the factory settings (default-setting). A position value is instantly output, which, however, is not yet

calibrated.

#### b) Calibration

By entering the "S00000" command (see chapter 2.3).

#### c) Parameterization

In the error state, the SSI driver will be deactivated internally so that no data will be output any longer. A downstream control may treat this event as if there was e.g. wire break.

Having completed calibration, the SSI position value output will be switched on again. Exception: Battery voltage was detected to be too low or the error defined persists.

Customer-specific parameters, e. g., calibration value or inverted counting direction which deviate from the default-settings must be re-programmed (see chapter 5.1).



## 3.3 Sensor head service line

With the operating voltage switched on, the service line of the sensor head is continuously monitored. Since changes of position can no longer be gathered correctly following wire break, the ASA510H changes to the error state signaled by a continuously lit "Error"-LED. Additionally, the error state is internally stored non-volatile.

- Bit 5 is set in the System status register (see chapter 5.1).
- In the service standard protocol setting (see chapter 1.1 + 4.4.1): The fixed value: "+99999998" will be output via the "Z" command instead of the valid position value.

The error state (wire break) may be acknowledged as described in chapter 3.2 (error state).

**Attention!** Since the error is static or occurs sporadically depending on the type of the wire break, the sensor line / sensor head must be replaced in the SIKO factory.



## 4. Interfaces

### 4.1 SSI interface

#### Output of the position value by the SSI interface.

The integrated SSI interface of the ASA510H enables the synchronous output of the position value, whose data format includes a 24 bit width (1 bit (MSB) sign + 23 bit position value), output right aligned. The output code is gray or binary coded (see chapter 1.2). All subsequent bits (25, 26...) are output "0". The data signals comply with the

RS422 standard. The cycle inputs are opto-decoupled and comply with RS422 as well. The SSI monoflop time is typically 20 ... 25  $\mu$ s, resulting in a minimum cycle rate of 62.5 kHz. The maximum cycle rate is 1 MHz and is basically limited by the length of the connection cable, also with regard to data safety. The following standard values apply:

#### Max. cycle rate from the SSI interface

Cable length	2 m	10 m	100 m	200 m
Max. cycle rate	1 MHz	800 kHz	250 kHz	125 kHz

#### Application example: Position display

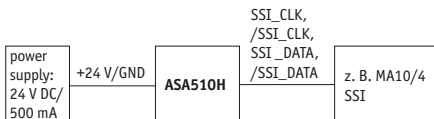


Fig. 1: Block diagram of the SSI connection  
Configuration of the SIKO magnetic display MA10/4 SSI: Data format "no", encoder bits "24", singleturn bits (irrelevant, as long as APU=0), output code "Gray"

#### 4.2 Analog interface

The analog signals Sin, Cos, /Sin and /Cos are output via connector X3.

The period of output signals corresponds to 5 mm.

#### 4.3 Digital interface

The quadrature signals of the digital interface, A, B, /A and /B, are output via connector X2 and via connector X1 where appropriate.

With an interpolation of 1000, the period of the output signals corresponds to 20  $\mu$ m. If the sensor travels in the direction of the cable outlet, then signal B is lagging with regard to signal A by 5  $\mu$ m (see fig. 2).

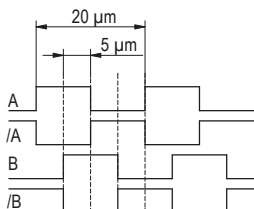


Fig. 2: Output of the quadrature signals

#### 4.4 RS485 interface

The ASA510H can be customised to meet individual requirements via the integrated RS485 interface. For this purpose, some specific parameters can be

programmed, which are stored in the non-volatile memory and can be changed at will.

#### 4.4.1 Protocol description of the Service standard protocol

The *Service standard protocol* enables parameterization, output of position values and diagnosis of the ASA510H. The data signals comply with the RS485 standard. Since the *Service standard protocol* is not bus-compatible, no other devices must be connected to the RS485 interface.

Before turning on the voltage supply, check the position of DIP switch 1:

#### DIP switch 1 = "OFF" (Service standard protocol)

Connect the serial interface of your PC and the RS485 interface of the translation module by means of a level transducer (e. g., Spectra company, type I-7520).

After turning on the power supply of the ASA510H, you may immediately start programming by either: starting a suitable terminal program (e. g., "siko-term.exe") and manually entering your commands according to the "List of commands - Service standard protocol" table (see chapter 4.4.1). Consider the interface parameters specified.

The "SIKO Terminal Program" as well as supplementary instructions regarding its operation can be obtained from SIKO or downloaded from the internet in their latest versions:

<http://www.siko.de/uploads/media/Sikoterm.exe>

#### Application example PC / Terminal

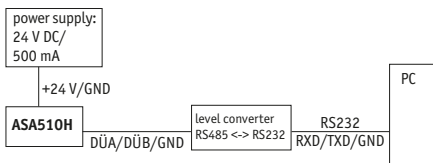


Fig. 2: Block diagram of the RS485 connection

The basic principle of the application is that the PC (or a terminal) sends an ASCII command (character), possibly with additional numeric parameters. In turn, the ASA510H sends an appropriate response (see following table):

Parameter: 19200 baud, no parity, 8 bit, 1 stop bit, no hand shake

Output: ASCII (if not otherwise specified)

Value ranges: 2/3 byte: 0...65535 / 0...  $\pm 2^{23}$ .

Input: Capitals and small letters are accepted.

Output: All response telegrams are completed with a CR (13<sub>hex</sub>), except for the "W" command.

### List of commands-Service standard protocol

Command	Length	Response	Description
A0	2/10	"xxxxxxxx>"	Hardware version
A1	2/7	"xxxxx>"	Software version
B	1/11	"+xxxxxxxx>"	Position value without correction values
Ey	2/11	"+xxxxxxxx>"	Issue parameter y = adresse (0 ... 3) x = decimal value y = 0: position value y = 2: zero position value y = 3: calibration value
Fy+xxxxxx	10/2	">"	Enter parameter y = address (0 ... 3) x = decimal value (±0 ... 999999) y = 2: zero position value (default=0) y = 3: calibration value (default=0)
K	1/-		Software reset
G50	3/4	"xy>"	Resolution single turn in bits
G51	3/4	"xy>"	Pole number as power of two
G53	3/4	"xy>"	Output Sikonetz3 address (dez)
I5000xx	8/2	">"	Resolution single turn in bits (xx = 0 ... 24)
I5100xx	8/2	">"	Pole number as power of two (xx = 0 ... 24)
RO_xxxxxxx	11/2	">"	Enter Configuration register _: Separator xxxxxxx = Bit 7, 6, 5 ... 0: Register content
S00000	6/2	">"	Set position value to calibration value
S11100	6/2	">"	Set device to original state (default-setting): Software filter: On ADC channel: High Resolution Counting direction: Positive SSI Code: Gray RS485 Start message: No delete error-state delete calibration data
T0	2/2	">"	Counting direction Positive (default)
T1	2/2	">"	Counting direction Negative
Vxx	3/2	">"	Enter SIKONETZ3 address xx = dec. value 1 ... 31
W	1/4	"xxxx"	Absolute position value in binary code
X	1/6	"0xyy>"	Output System status register hexadecimal "0x Bit7..4 Bit3..0"
Y0	2/6	"0xyy>"	Output configuration register hexadecimal "0x Bit7..4 Bit3..0"
Z	1/11	"±xxxxxxxx>"	Absolute position value

### 4.4.2 Parameterizing the ASA510H as a single turn encoder

This requires parameterization of resolution in the bit format as well as parameterization of the number of magnetic poles:

- The "G50" command serves for reading out the resolution in the bit format.
- The "G51" command serves for reading out the number of magnetic poles in the power-of-two format.
- The "I50..." command serves for programming the resolution in the bit format.
- The "I51..." command serves for programming the number of magnetic poles in the power-of-two format.

**Example:** To form an single turn encoder with a resolution of 12 bit by means of an ASA510H and a magnetic ring with 64 poles:  
Resolution 12 bit = 4096 positions => "I5000012" and "I5100006" commands.

Subsequently, the device should be calibrated (DIP 5 or "S00000" command). The SSI values are output right-aligned as 24 bit value. If one of the two parameters (G50 or G51, resp.) is "0", then the ASA510H behaves as a linear encoder.

### 4.4.3 SIKONETZ3 Protocol description

The SIKONETZ3 protocol enables parameterization of and output of position values by the ASA510H. The data signals comply with the RS485 standard. Up to 31 devices may be addressed via bus since an address is included in each telegram. The address of each device is factory set to the value "01". Therefore, first re-program all parameters (counting direction, calibration value...), particularly the device address (01 ... 31) via Service standard protocol (see chapter 4.4.1) before operating the device on a bus. Following this basic parameterization, switching over to the SIKONETZ3 protocol and, thus, bus operation is possible (DIP switch 1).

The protocol setup follows the Master-Slave-System; the translation module only has the slave function. There are 2 telegram length:

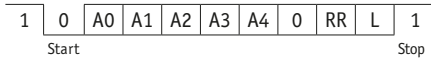
3 Byte:

Address Byte	Command	Check Byte
--------------	---------	------------

6 Byte:

Address Byte	Command	Data Byte Low	Data Byte Middle	Data Byte High	Check Byte
--------------	---------	---------------	------------------	----------------	------------

The address byte is composed as follows:



The test byte results from an EXOR-interconnection of the remaining two or five bytes of the telegram.

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

RR: broadcast Bit = 1; command valid for all devices; devices do not reply

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

### List of commands SIKONETZ3 protocol

Parameter: 19200 baud, no Parity, 8 bit, 1 Start bit, 1 Stop bit

Column.	Signification
Hex:	hexadecimal value of the command
TX:	length of telegram from master to device
RX:	length of telegram from device to master
S:	transmitted parameter is permanently stored in the sensor
P:	for this command programming mode has to be activated (command 0x32)
R:	this command can be broadcasted

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
16 Hex	3	6	-	-	-	read out position value
18 Hex	3	6	-	-	-	read out calibration value
1b Hex	3	6	-	-	-	read out device's characteristics D-Byte 1: identifier = 32 dec.; D-Byte 2: software version; D-Byte 3: hardware version
1d Hex	3	6	-	-	-	read out counting direction value = 0: "up" (+); value = 1: "down" (-)
28 Hex	6	6	S	P	-	program calibration value value to which the position value is set when the device is calibrated (command 0x48)
2d Hex	6	6	S	P	-	program counting direction value = 0: "up" (+); value = 1 "down" (-)
32 hex	3	3	-	-	-	programming mode ON for parameter programming (0x28 and 0x2d), programming mode must be "ON"
33 Hex	3	3	-	-	-	programming mode OFF default
3a Hex	3	6	-	-	-	send system status
3b Hex	3	3	-	-	-	cancel system status System status bytes 2 and 3 are being deleted
48 Hex	3	3	S	P	-	position value is set to calibration value

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
4f Hex	3	3	-	-	R	freeze position value position value is frozen; deacti- vated when positional value is read out. Used for synchronizing the readout of several devices.

### Error messages

The slave (device) recognizes transmission or input errors and then issues the following error messages:

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
82 Hex	-	3	-	-	-	check sum data transmission error
83 Hex	-	3	-	-	-	invalid or unknown command
85 Hex	-	3	-	-	-	invalid value (parameter program- ming)

### Synchronisation

Byte/ telegram synchronisation is made via "time-out": the distance between each byte of a telegram must not exceed **10 ms**. If a device does not respond, the master may only send another telegram after **30 ms** at the earliest.

### Telegram example

Master requests position value from device 7.

Master sends (hex): 87 16 91

short telegram to address 7 (87h); read out position value (16h); check byte (91h)

ASA510H replies (hex): 07 16 03 02 00 10

long telegram form address 7 (07h); read out position value (16h); value 203h = 515 dez (03 02 00h); check byte (10h).

## 5. Overview of bit assignment of the individual registers

### 5.1 8 bit System status register

Bit	Default	Remarks
Bit 0	0	Error-Bit: is set as soon as sensor/ strip gap > ~3.5 mm (see chapter 3.2)
Bit 1	0	LoBatt-Bit -is set as soon as Li battery <2.8 V (see chapter 3.1)
Bit 2	0	not used
Bit 3	0	for internal purposes
Bit 4	0	not used
Bit 5	0	is set if disconnection of the sensor line (fine value) was detected (see chapter 3.3).
Bit 6	0	not used

The error bits 0, 5 remain set until after proper acknowledgement.

### 5.2 8 bit Configuration register

Bit	Default	Remarks
Bit 0	0	if set, an identification is sent via RS485 following switching on of +24 V => start message "HI"
Bit 1	0	counting direction: 0 = Positive; 1 = Negative
Bit 2	1	SSI code: 0 = Binary; 1 = Gray
Bit 3	1	for internal purposes
Bit 4	0	for internal purposes
Bit 5	1	Software filter: 0 = Off; 1 = On
Bit 6	0	for internal purposes
Bit 7	0	for internal purposes

**SIKO GmbH****Werk / Factory:**

Weihermattenweg 2  
79256 Buchenbach-Unteribental

**Postanschrift / Postal address:**

Postfach 1106  
79195 Kirchzarten

**Telefon/Phone** +49 7661 394-0**Telefax/Fax** +49 7661 394-388**E-Mail** [info@siko.de](mailto:info@siko.de)**Internet** [www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)**Service** [support@siko.de](mailto:support@siko.de)