

APO4 Software SW02

RS485-Kommunikation

Zusatz zur Originalmontageanleitung

Deutsch

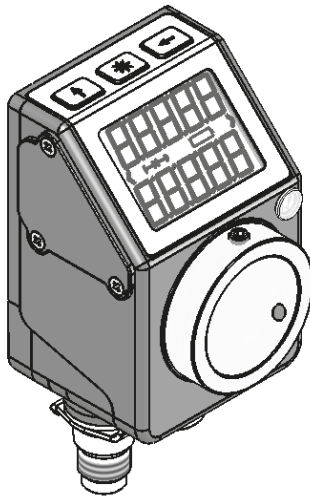
Seite 2

RS485-communication

Additional to the Original Installation Instructions

English

page 19



Inhaltsverzeichnis

1	Dokumentation	3
2	Sicherheitshinweise	3
3	Betriebszustände	3
4	Display	4
5	Tastenfunktionen	4
6	RS485-Schnittstelle	5
7	SIKONETZ 3	6
8	SIKONETZ 4	11
	8.1 Status-/ Adresse	11
	8.2 Datenbytes	12
	8.3 Prüfsumme	14
9	Service-Standard-Protokoll	16

1 Dokumentation

Es gelten weitere Dokumente, siehe Auflistung in der Originalmontageanleitung.

Diese Dokumente sind auch unter "<http://www.siko.de/service/downloads/ausgewaehlte-downloads/details/ap04/>" zu finden.

2 Sicherheitshinweise

Es gelten die Sicherheitshinweise der Originalmontageanleitung.

3 Betriebszustände

Die AP04 wird in den folgenden Anzeigemodi betrieben, in denen verschiedene Anzeigen dargestellt werden.

Modus 1: "Nennbetrieb"

1. Zeile: Istwert

2. Zeile: leer/blank

Richtungspfeile <>

Modus 2: "Halbautomatik, Positionierbetrieb"

1. Zeile: Istwert

2. Zeile: Differenz = Sollwert - Istwert

Richtungspfeile <>

Der Anzeigemodus ist flüchtig, das heißt nach Power_on wird im "Nennbetrieb" gestartet.

Im Modus 2 "Halbautomatik, Positionierbetrieb" soll der Maschinenanwender per Tastendruck an der AP04 die Achse verstellen können. Dazu wird der Zustand der Tasten über die Schnittstelle ausgegeben.

Die unten beschriebenen Funktionen der Tasten sind in diesem Modus nicht freigegeben. Damit wird verhindert, dass in Kettenmaß umgeschaltet wird, bzw. unbeabsichtigt in die Konfiguration gesprungen wird. Das heißt, eine eventuell Tastenfunktion muss nach verlassen des Positionierbetriebs erneut freigegeben werden (Kettenmaß, Nullung). Die Konfiguration ist im Nennbetrieb wieder möglich.

Der Status der Tasten wird nur von den Tasten selbst beeinflusst.

Taste betätigt: Statusbit gesetzt.

Taste nicht mehr betätigt: Bit gelöscht.

Für jede Taste (✳-, ↑- und ←-Taste) wird ein Bit beim SIKONETZ4 Protokoll im Datenbyte C (Byte 4) von der AP04 an den Master ausgegeben.

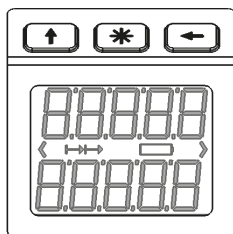
4 Display

2 Zeilen mit jeweils 5 Ziffern in 7 Segmenten.

4 Sonderzeichen: "<", ">", ⇌, □.

Darstellbarer Zahlenbereich: -19999 bis 99999.

Wird dieser Zahlenbereich überschritten erscheint die Meldung "FULL". Der Wert steht jedoch zur Übertragung via Schnittstelle zur Verfügung. Der Parameter dIV (Anzeigedivisor) wirkt sich ausschließlich auf die Anzeige im Display aus. Der Wert zur Übertragung via Schnittstelle wird ohne Berücksichtigung des dIV berechnet.



5 Tastenfunktionen

Die AP04 verfügt über ↑-, ✳- und ←-Taste, über welche die Geräteparameter angepasst werden können.

↑-Taste


Durch betätigen der ↑-Taste wird die Kettenmaß-Funktion ein- bzw. ausgeschaltet. Im Display wird dabei das Kettenmaßsymbol ⇌ ein- bzw. ausgeblendet. Die Kettenmaß-Funktion muss dabei freigegeben sein.

Während der Konfiguration wird mit der ↑-Taste der aktuelle Wert verändert.


✳-Taste


Wird die ✳-Taste länger als 5 s betätigt, so wird beim Freigeben der Taste der aktuelle Positionswert zu Null gesetzt. Die Nullsetzung muss dazu freigegeben sein.

Positionswert = 0 + Kalibrierwert + Offsetwert

Während der Konfiguration wird mit der -Taste der aktuelle Wert bestätigt und zum nächsten Parameter geschaltet.

-Taste

Die -Taste ist mit verschiedenen Funktionen ausgestattet.

Bei Betätigen der -Taste wird die eingestellte Bus-Adresse (im Beispiel "1") und Baudrate (115.2 kbit/s) angezeigt.

Beispiel: Id 1
 1152

Bei einer Betätigung von mehr als 15 s wird die AP04 in den Konfigurations-Modus versetzt. Im Display wird dann der erste Menüpunkt der Konfiguration angezeigt.

6 RS485-Schnittstelle

Über die serielle RS485-Schnittstelle besteht die Möglichkeit, Daten mit einer übergeordneten Steuerung oder einem PC auszutauschen. Für die Funktion am Bus ist ein Abschlusswiderstand notwendig (120 Ohm). Dieser muss am letzten Busteilnehmer zwischen DÜA/TxRx+/CANH und DÜB/TxRx-/CANL eingesetzt werden. Z. B. SIKO Art. BAS-0005.

Zur Kommunikation stehen drei Protokolle zur Verfügung: SIKONETZ 3, SIKONETZ 4 oder das Service-Standard-Protokoll.

Parameter:

SIKONETZ3: 19200 baud, NO parity, 8Bit, 1 Stoppbit, no handshake.

SIKONETZ4: 115200 baud, EVEN parity, 8Bit, 1 Stoppbit, no handshake.

Service-Standard-Protokoll: NO parity, 8Bit, 1 Stoppbit, no handshake, Adresse "0", Baudrate des eingestellten SIKONETZ- Protokolls.

Wird die Knoten-Adresse "0" eingestellt, kommuniziert die AP04 im Service-Standard-Protokoll mit der Baudrate des eingestellten SIKONETZ-Protokolls und no parity.

Ausgabe: ASCII; HEX

7 SIKONETZ 3

Parameter: 19200 Baud, NO Parity, 8 Bit, 1 Startbit, 1 Stoppbit

Das SIKONETZ3-Protokoll ist als Master-Slave-System aufgebaut, in dem die AP04 immer als Slave eingeordnet ist. Es existieren 2 Telegrammlängen:

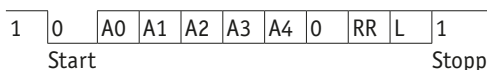
3 Byte:

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

6 Byte:

Adress-Byte	Befehl	Daten-Byte 1 (Low)	Daten-Byte 2 (Middle)	Daten-Byte 3 (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 Geräte, Geräte 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 AP04
RX	Telegrammlänge von AP04 an Master
S	Übergebener Parameter wird nichtflüchtig im Gerät 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
10	3	6	-	-	-	Sollwert auslesen
12	3	6	-	-	-	InPos-Fenster auslesen
13	3	6	-	-	-	Schleifenumkehrpunkt auslesen
16	3	6	-	-	-	Positionswert auslesen

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
18	3	6	-	-	-	Kalibrierwert auslesen
19	3	6	-	-	-	Offsetwert auslesen
1b	3	6	-	-	-	Geräteerkennung auslesen D-Byte 1: Kennung = 28; D-Byte 2: Softwareversion; D-Byte 3: Hardwareversion
1c	3	6	-	-	-	Geräteadresse und Nachkommastellen auslesen D-Byte 1: Adresse; D-Byte 2: Nachkommastellen; D-Byte 3: immer 0
1d	3	6	-	-	-	Zählrichtung auslesen Wert = 0: "auf" (+); Wert = 1: "ab" (-)
1e	3	6	-	-	-	APU (Anzeige/Umdrehung) auslesen
20	6	6	-	-	-	Sollwert programmieren
22	6	6	S	P	-	InPos-Fenster programmieren
23	6	6	S	P	-	Schleifenumkehrpunkt programmieren
28	6	6	S	P	-	Kalibrierwert programmieren
29	6	6	S	P	-	Offsetwert programmieren
2c	6	6	S	P	-	Nachkommastellen programmieren D-Byte 1: 0 D-Byte 2: Nachkommastellen D-Byte 3: 0
2d	6	6	S	P	-	Zählrichtung programmieren Wert = 0: "entgegen Uhrzeigersinn" (+) Wert = 1: "im Uhrzeigersinn" (-)
2e	6	6	S	P	-	APU programmieren
32	3	3	-	-	-	Programmiermode Ein Programmiermode muss "Ein" sein, um verschiedene Parameter zu programmieren (P)
33	3	3	-	-	-	Programmiermode Aus Default
34	3	3	S	P	-	Kettenmaßfunktion der Taste freigeben
35	3	3	S	P	-	Kettenmaßfunktion der Taste sperren
38	3	6	-	-	-	ADI (Anzeigendivisor) ausgeben
39	6	6	S	P	-	ADI programmieren 0: ADI = 1 1: ADI = 10 2: ADI = 100 3: ADI = 1000

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
3a	3	6	-	-	-	Systemstatus ausgeben D-Byte 1: bit 3 = 1 => Einfrierflag gesetzt bit 4 = 1 => Kettenmaß freigegeben bit 5 = 1 => Gerät im Programmierzustand D-Byte 2: Errorregister bit 1 = 1 => Datenübertragungsfehler Prüfbyte bit 2 = 1 => unzulässiger oder unbekannter Befehl bit 3 = 1 => unzulässiger Wert bit 7 = 1 => Batterie leer D-Byte 3: bit 0 = 1 => Sollwert wurde erreicht: reset mit Befehl 3Bh bit 2 = 1 => Batteriezustand kritisch bit 3 = 1 => Kettenmaß gesetzt
3b	3	3	-	-	-	Systemstatus löschen; alle Fehlermeldungen und "Sollwert wurde erreicht"-bit werden gelöscht
40	6	6	S	P	-	Schleifenrichtung programmieren Wert = 0: direkt Wert = 1: im Uhrzeigersinn Wert = 2: entgegen Uhrzeigersinn
41	3	6	-	-	-	Schleifenrichtung ausgeben
42	6	6	S	P	-	Nullungsfunktion der Taste programmieren Wert = 0: Nullung gesperrt Wert = 1: Nullung freigegeben
43	3	6	-	-	-	Nullungsfreigabe auslesen
48	3	3	S	P	-	Positionswert wird auf Kalibrierwert + Offsetwert gesetzt

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
4c	6	6	S	P	-	Displayorientierung und LED-Funktionalität programmieren D-Byte 1: Wert = 0: Displayausrichtung 0° Wert = 1: Displayausrichtung 180° D-Byte 2: bit 0 = 1 => LED grün EIN wenn Zielfenster erreicht bit 1 = 1 => LED rot EIN wenn außerhalb des Zielfensters bit 3 = 1 => LEDs blinken wenn EIN bit 4 = 1 => LED grün EIN unabhängig vom Zielfenster bit 5 = 1 => LED rot EIN unabhängig vom Zielfenster Nur die bits 0...3 werden nichtflüchtig gespeichert. Um bit 4...5 zu setzen, muss die Zielfensterabhängigkeit (bit 0...1) deaktiviert sein.
4d	3	6	-	-	-	Displayorientierung und LED-Funktionalität auslesen
4f	3	3	-	-	R	Positionswert einfrieren Positionswert wird eingefroren. Zustand wird durch Auslesen des Positionswertes zurückgesetzt. Dient zum synchronisierten Auslesen mehrerer Geräte.

Fehlermeldungen

Der Slave (AP04) erkennt Übertragungs- bzw. Eingabefehler und sendet folgende 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 darf 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.

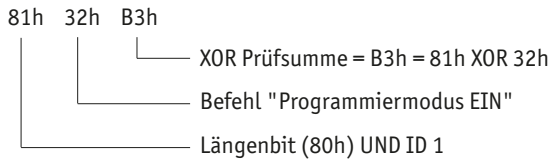
Master sendet (hex): 87 16 91

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

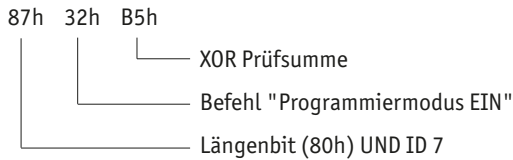
AP04 antwortet (hex): 07 16 03 02 00 10

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

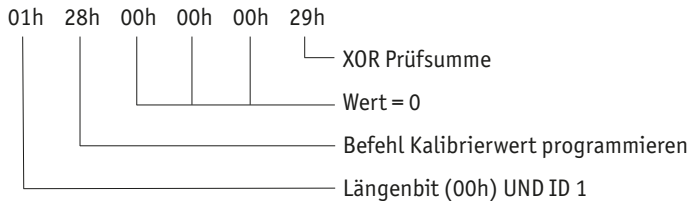
Programmiermode ein (ID 1)



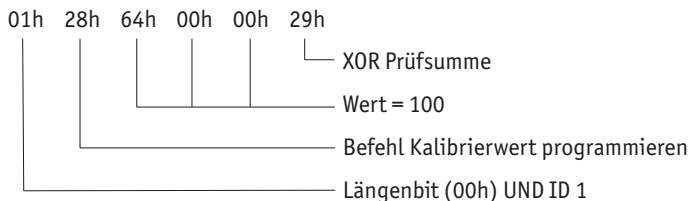
Programmiermode ein (ID 7)



Kalibrierwert 0 schreiben (ID 1)



Kalibrierwert 100 schreiben (ID 1)



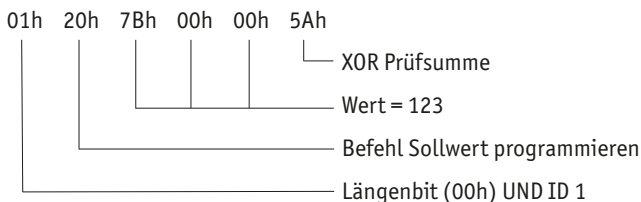
Positionswert auf Kalibrierwert + Offset zurücksetzen (ID 1)

81h 48h C9h

Programmiermode schließen (ID 1)

81h 33h B2h

Sollwert 123 schreiben (ID 1)



8 SIKONETZ 4

Busprotokoll für bis zu 31 Teilnehmer.

Parameter: 115200 baud, EVEN parity, 8Bit, 1 Stoppbit, no handshake.

Das Datentelegramm besteht immer aus 5 Bytes:

1. Byte: Status-/ Adresse.
2. Byte: Datenbyte A
3. Byte: Datenbyte B
4. Byte: Datenbyte C
5. Byte: Prüfsumme

8.1 Status-/ Adresse

Dieses Byte definiert die Art des Telegramms, das übermittelt werden soll, d. h. ob zum Beispiel die Konfiguration der AP04 geändert werden soll oder nur der Positionswert ausgelesen wird. Die AP04 reagiert nur auf Nachrichten mit der übereinstimmenden Geräteadresse.

Bit-Nr.	Master -> AP04
7	Bit=1 Wert programmieren Bit=0 Wert auslesen
6-5	Befehlskodierung 00: Sollwert 01: Kalibrierwert 10: APU (Anzeige/Umdrehung) 11: Status/die Einzelbits (bei diesem Code haben die Datenbytes eine unterschiedliche Bedeutung!)
4-0	Geräteadresse der AP04

Bit-Nr.	AP04 -> Master
7	Bit=1 Prüfsummenfehler Bit=0 Prüfsumme ok
6-5	Befehlskodierung 00: Positionswert 01: Kalibrierwert 10: APU 11: Status/die Einzelbits (bei diesem Code haben die Datenbytes eine unterschiedliche Bedeutung!)
4-0	Geräteadresse der AP04

8.2 Datenbytes

ACHTUNG

Wird im Status-/Adressbyte der Befehlscode in bit 5 und 6 zu "11" gesetzt, haben die 3 Datenbytes unterschiedliche Bedeutungen!

Die Datenbytes beinhalten die Zahlenwerte für die einzelnen Parameter die programmiert bzw. abgefragt werden (Positions-, Kalibrier-, Anzeige- und Sollwert). Die Darstellung erfolgt in hexadezimaler Schreibweise. Zum Beispiel wird der Wert 1000 folgendermaßen dargestellt:

dezimal: 1000

hexadezimal: 0x0003E8

Datenbyte A	Datenbyte B	Datenbyte C
00	03	E8

Byte 2 (Datenbyte A):

Bit-Nr.	Master -> AP04
7-0	keine Funktion

Bit-Nr.	AP04 -> Master
7-0	Versions Nr. in Hex z. B. P3.07 = 37 Hex

Byte 3 (Datenbyte B):

Bit-Nr.	Verwendung
7-6	Schleifenanfahrrichtung 00 = direkt 01 = im Uhrzeigersinn 10 = entgegen Uhrzeigersinn
5-4	ADI (Anzeigendivisor) 00: 1 01: 10 10: 100 11: 1000
3	Displayorientierung 0: 0° 1: 180°
2-0	Nachkommastellen 000: 0 = kein Dezimalpunkt 001: 1 010: 2 011: 3 100: 4

Byte 4 (Datenbyte C):

Bit-Nr.	Master -> AP04
7	keine Funktion
6	keine Funktion
5-4	Freigabe Tastenfunktionen 00: keine Tastenfunktionen freigegeben 01: Kettenmaß freigegeben 10: Rücksetzen freigegeben 11: beide Funktionen freigegeben
3	Rücksetzen
2	Kettenmaß setzen
1	Anzeigemodus 0: Zeile 1: Absolutwert IST; Zeile 2: blank 1: Zeile 1: Absolutwert IST; Zeile 2: Differenz
0	Drehrichtung 0: entgegen den Uhrzeigersinn 1: im Uhrzeigersinn

Bit-Nr.	AP04 -> Master
7	Batterie leer
6	1:  -Taste betätigt 0: nicht betätigt
5-4	Freigabe Tastenfunktionen 00: keine Tastenfunktionen freigegeben 01: Kettenmaß freigegeben 10: Rücksetzen freigegeben 11: beide Funktionen freigegeben
3	1:  -Taste betätigt 0: nicht betätigt
2	1:  -Taste betätigt 0: nicht betätigt
1	Anzeigemodus 0: Zeile 1: Absolutwert IST; Zeile 2: blank 1: Zeile 1: Absolutwert IST; Zeile 2: Differenz
0	Drehrichtung 0: entgegen den Uhrzeigersinn 1: im Uhrzeigersinn

8.3 Prüfsumme

Zur Überprüfung einer fehlerfreien Datenübertragung wird am Ende des Telegramms eine Prüfsumme gebildet. Die Prüfsumme ist die Exklusiv-Oder-Verknüpfung der Bytes 1-4:

$$\text{Prüfsumme [Byte 5]} = [\text{Byte 1}] \text{ XOR } [\text{Byte 2}] \text{ XOR } [\text{Byte 3}] \text{ XOR } [\text{Byte 4}]$$

Zur Überprüfung des empfangenen Telegramms gilt folgendes:

$$[\text{Byte 1}] \text{ XOR } [\text{Byte 2}] \text{ XOR } [\text{Byte 3}] \text{ XOR } [\text{Byte 4}] \text{ XOR } [\text{Byte 5}] = 0$$

Ist das Ergebnis ungleich 0 ist ein Fehler in der Übertragung zu vermuten.

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. Die Speicherung der nichtflüchtigen Parameter erfordert bis zu 30 ms. Erst nach erfolgreicher Speicherung erfolgt die Beantwortung des Schreibbefehls.

Beispiele:

a) Auslesen des Positionswertes einer AP04 mit Adresse 12 (z. B. Positionswert = 2045,6 (4FE8 hex)).

	Master -> AP04	AP04 -> Master
1. Byte	0000 1100 (0C)	0000 0000 (00)
2. Byte	0000 0000 (00)	0000 0000 (00)
3. Byte	0000 0000 (00)	0100 1111 (4F)
4. Byte	0000 0000 (00)	1110 1000 (E8)
5. Byte	0000 1100 (0C)	1010 0111 (A7)

b) Auslesen der Konfiguration einer AP04 mit Adresse 12.

Schleifenanfahrriichtung	direkt
Anzeigendivisor	1
Nachkommastellen	1
Displayausrichtung	180°
Tastenfunktion	nur Rücksetzen freigegeben
Drehrichtung	entgegen Uhrzeigersinn
Software	V0.07

	Master -> AP04	AP04 -> Master
1. Byte	0110 1100 (6C)	0110 1100 (6C)
2. Byte	0000 0000 (00)	0000 0111 (07)
3. Byte	0000 0001 (01)	0000 0001 (01)
4. Byte	1010 0000 (A0)	0010 0100 (24)
5. Byte	1100 1101 (CD)	0100 1110 (4E)

c) Kalibrierwert programmieren auf Adresse 3 (z. B. Kalibrierwert= -100 (FF FF 9C hex); AP04 quittiert mit Wert -100)

	Master -> AP04	AP04 -> Master
1. Byte	1010 0011 (A3)	0010 0011 (23)
2. Byte	1111 1111 (FF)	1111 1111 (FF)
3. Byte	1111 1111 (FF)	1111 1111 (FF)
4. Byte	1001 1100 (9C)	1001 1100 (9C)
5. Byte	0011 1111 (3F)	1011 1111 (BF)

9 Service-Standard-Protokoll

Die AP04 kommuniziert nach dem Service-Standard-Protokoll sobald die Adresse "0" eingestellt wird. Nach einem Neustart, auch über K-Befehl (Warmstart), ist wieder die ursprüngliche Geräteadresse für SIKONETZ X aktiv. Die Baudrate wird ebenso von der SIKONETZ X-Einstellung übernommen.

Parameter: no Parity, 8 Bit, 1 Startbit, 1 Stoppbit

SIKONETZ 3: Baudrate 19200

SIKONETZ 4: Baudrate 115200

Das Service-Standard-Protokoll ist nach folgendem Prinzip aufgebaut: Die Steuerung (PC) sendet einen Buchstaben (ASCII); falls erforderlich mit zusätzlichen Parametern. Die AP04 sendet daraufhin eine Antwort mit abschließendem CR (0x0D). Es werden große und kleine Buchstaben akzeptiert (ASCII).

Befehlsliste

Befehl	Zugriff	Daten	Zeichen- anzahl	Antwort	Bedeutung	Beispiel
A0	read		2/7	"HWVxxx>"	Versionsnummer Hardware	V002
A1	read		2/7	"SWVxxx>"	Versionsnummer Software	V006
B	read		1/10	"+xxxxxxxx>"	Positionswert ohne Korrekturwerte	+00000016
C			x/1	"?"		
D			x/1	"?"		
E0	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Positionswert	+00000023
E1	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Kalibrierwert	+00000004
E2	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Offset	+00000003
E3	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Kettenmaß	+00000000
E4	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Positionswert bei Nullung	+00000000
E5	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Abweichungsfenster (InPos)	+00000005
E6	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Umkehrpunkt für Schleife	+00000000
E7	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	APU (Anzeige pro Umdrehung)	+00000720
E8	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	ADI (Anzeigendivisor)	+00000001
F1	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	Kalibrierwert	F1+00000004
F2	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	Offset	F2+00000003
F5	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	InPos-Fenster	F5+00000005
F6	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	Umkehrpunkt für Schleife	F6+00000000
F7	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	APU	F7+00000720
F8	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	ADI	F8+00000003
G			x/1	"?"		

Befehl	Zugriff	Daten	Zeichen- anzahl	Antwort	Bedeutung	Beispiel
H			x/1	"?"		
lab	write	"1x"	3/1	">"	a = 1: Nullung freigeben	I11
	write	"0x"	3/1	">"	a = 0: Nullung gesperrt	IO1
	write	"x1"	3/1	">"	b = 1: Kettenmaß setzen frei- gegeben	I11
	write	"x0"	3/1	">"	b = 0: Kettenmaß setzen gesperrt	IO0
Jab	write	"Ex"	3/1	">"	a = E: Anfahrrichtung bei Schleife entgegen dem Uhrzei- gersinn	JE0
	write	"Ix"	3/1	">"	a = I: im Uhrzeigersinn	JI0
	write	"0x"	3/1	">"	a = 0: Direkt	JO0
	write	"x0"	3/1	">"	b = 0: Display Orientierung 0°	JE0
	write	"x1"	3/1	">"	b = 1: Display Orientierung 180°	JE1
K	write		1/1	">"	Warmstart	K
L	write		1/1	">"	Positionswert rücksetzen	L
M	write		1/3	"xx>"	Busadresse für SIKONETZ X lesen	M
N	write	"xx"	3/1	">"	Busadresse für SIKONETZ X schreiben	N01
00	read	"0"	2/8	"RES xxx>"	Lesen der Freigabe Nullung	RES en
01	read	"1"	2/8	"KET xxx>"	Lesen der Freigabe Kettenmaß setzen	KET dis
P0	read		2/6	"DIR x>"	Drehrichtung lesen	DIR E
P1	read		2/7	"LOOP x>"	Schleifenanfahrrichtung lesen	LOOP D
P2	read		2/10	"DISP xxx°"	Displayorientierung lesen	DISP 180°
P3	read		2/17	"LED Gx Rx Fx Cxx>"	LED-Funktionalität lesen	LED G1 R0 F1 C00 = Grün EIN, Rot AUS, Flash EIN, Konstant beide AUS
Q1x	write	"x"	3/1	">"	grüne LED-Funktionalität schreiben x = 0 AUS x = 1 Zielfenster x = 2 Dauer (konstant)	Q11 = grün EIN bei Ziel- fenster erreicht
Q2x	write	"x"	3/1	">"	rote LED-Funktionalität schrei- ben x = 0 AUS x = 1 Zielfenster x = 2 Dauer (konstant)	Q20 = rot AUS

Befehl	Zugriff	Daten	Zeichen- anzahl	Antwort	Bedeutung	Beispiel
Q4x	write	"x"	3/1	">"	LED-Blinken schreiben x = 0 AUS x = 1 EIN	Q41 = Blinken EIN
R	read		1/1	"x"	Status-Register	
S	write	"11100"	6/1	">"	Werkseinstellungen wiederherstellen	
	write	"00100"	6/1	">"	Abgleichfahrt durchführen	
Ta	write	"I"	2/1	">"	Drehrichtung im Uhrzeigersinn	
	write	"E"	2/1	">"	Drehrichtung entg. Uhrzeigersinn	
U	read		1/10	"xxxxxxxxxx"	Ausgabe der Grobwerte	
V	read		1/5	"x,xV>"	Ausgabe der Batteriespannung	3,0V
W	read		1/4	"xxxx"	Ausgabe des Positionswertes in hex	
X	write	"+/-xxxxx"	7/1	">"	Eingabe Sollwert dez., 5 stellig, mit Vorzeichen	X+00150
Y	read		1/10	"xxxxxxxxx>"	Ausgabe Sollwert	+00000150
Z	read		1/10	"xxxxxxxxx>"	Ausgabe Positionswert	-00000150

Table of contents

1	Documentation	20
2	Safety information	20
3	Operating states	20
4	Display	21
5	Keys' function	21
6	RS485 interface	22
7	SIKONETZ 3	22
8	SIKONETZ 4	28
	8.1 Status-/ adresse	28
	8.2 Datenbytes	29
	8.3 Check sum	31
9	Service-Standard-Protocol	33

1 Documentation

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

These documents can also be downloaded at "<http://www.siko.de/en/service/downloads/selected-downloads/details/ap04/>".

2 Safety information

Safety information of original installation instruction apply.

3 Operating states

AP04 is operated in the following display modes, which represent different display types.

Mode 1: "Nominal operation"

1st line: actual value

2nd line: empty/blank

Arrows <>

Mode 2: "Semi-automatic, positioning operation"

1st line: actual value

2nd line: difference = target value - actual value

Arrows <>

Display mode is volatile, i. e. starting is in "nominal operation" after Power_on.

In mode 2, "semi-automatic, positioning operation" the machine operator shall be able to adjust the axis via keystroke on the AP04. To this purpose the state of the keys is output via the interface.

The key functions described below are not enabled in this mode. Thus, switching over to incremental measurement or unintentional jumping to the configuration is prevented. This means that any key function (incremental measurement, zeroing) must be enabled anew after having exited the positioning operation. Configuration is enabled again in nominal operation.

The status of the keys is only influenced by the keys themselves.

Key actuated: Status bit set.

Key no longer actuated: Bit deleted.

For every key (✳, ↑ and ← keys) a bit is output to the master by the AP04 in the data byte C (byte 4) with the SIKONETZ4 protocol.

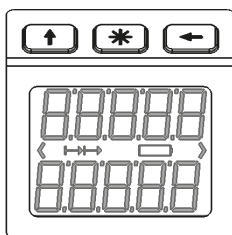
4 Display

2 lines with each 5 digits in 7 segments.

4 special characters: "◀", "▶", "↔", "□".

Displayable number range: -19999 to 99999.

If this number range is exceeded, a "FULL" message will be displayed. However, the value will be available for transfer via interface. Parameter dIV (display divisor) influences the value displayed only. The value transmitted via interface is calculated without dIV.



5 Keys' function

The AP04 has the ↑, ✳ and ← keys, which serve for device parameter adjustment.

↑ key


By pressing the ↑ key, the incremental measurement function is switched on or off. During this action, the incremental measurement symbol ↔ is shown or hidden on the display. The incremental measurement function must be enabled before switching between the functions.

During configuration, the current value can be changed by means of the ↑ key.


✳ key


If the ✳ key is pressed for more than 5 s, then the current position value is zeroed after releasing the key. For doing this, zeroing must be enabled.

Position value = 0 + calibration value + offset value

During configuration the  key serves for acknowledging the current value and switching over to the next parameter.

 key

The  has various functions.

By pressing the  key, the set bus address ("1" in the example) and baud rate (115.2 kbit/s) will be displayed.

Example: Id 1
 1152

When actived during more than 15 s, AP04 will switch to configuration mode. Display will then show the first configuration menu point.

6 RS485 interface

The serial RS485 interface makes possible the exchange of data with an upstream control or PC. For bus operation a terminating resistor (120 Ohm) e. g. SIKO type BAS-0005 must be used and mounted at the last bus device between DÜA/TxRx+/CANH and DÜB/TxRx-/CANL.

Three protocols can be used for communication: SIKONETZ 3, SIKONETZ 4 or the Service Standard protocol.

Parameter:

SIKONETZ3: 19200 baud, NO parity, 8Bit, 1 Stoppbit, no handshake.

SIKONETZ4: 115200 baud, EVEN parity, 8Bit, 1 Stoppbit, no handshake.

Service-Standard-Protocol: address "0", baud rate of the adjusted SIKONETZ- protocol, NO parity, 8Bit, 1 Stop bit, no handshake.

If the address "0" is set, the AP04 communicates in the Service Standard protocol. The baud rate is given by the adjusted SIKONETZ protocol and without parity.

Output: ASCII; HEX

7 SIKONETZ 3

Parameter: 19200 Baud, NO parity, 8 Bit, 1 Startbit, 1 Stoppbit

The SIKONETZ3 protocol is build as a master-slave-system where the AP04 is always a slave. There are two different lengths of telegrams:

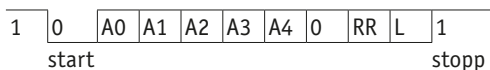
3 Byte:

address-byte	command	check-byte
--------------	---------	------------

6 Byte:

address-byte	command	data-byte 1 (low)	data-byte 2 (middle)	data-byte 3 (high)	check-byte
--------------	---------	----------------------	-------------------------	-----------------------	------------

The address byte is build 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)

Command list SIKONETZ3-protocol

column	meanings
Hex	Hexadecimal value of the command
TX	Length of the telegram, master to AP04
RX	Length of the telegram, AP04 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
10	3	6	-	-	-	read target value
12	3	6	-	-	-	read InPos window
13	3	6	-	-	-	read reversal point for loop
16	3	6	-	-	-	read position value
18	3	6	-	-	-	read calibration value
19	3	6	-	-	-	read offset value

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
1b	3	6	-	-	-	Read device identification D-Byte 1: identification = 28; D-Byte 2: software version; D-Byte 3: hardware version
1c	3	6	-	-	-	Read device address and decimal places D-Byte 1: address; D-Byte 2: decimal places; D-Byte 3: always 0
1d	3	6	-	-	-	read sense of rotation value = 0: "ccw" (+); value = 1: "cw" (-)
1e	3	6	-	-	-	Read display / revolution
20	6	6	-	-	-	Write target value
22	6	6	S	P	-	Write InPos-window
23	6	6	S	P	-	Write Reversal point for loop
28	6	6	S	P	-	Write calibration value
29	6	6	S	P	-	Write offset value
2c	6	6	S	P	-	Write decimal places D-Byte 1: 0 D-Byte 2: decimal places D-Byte 3: 0
2d	6	6	S	P	-	Write sense of rotation value = 0: "ccw" (+) value = 1: "cw" (-)
2e	6	6	S	P	-	Write APU
32	3	3	-	-	-	program mode "ON" Program mode must be ON to write several parameters. (P)
33	3	3	-	-	-	Program mode "OFF" Default
34	3	3	S	P	-	incremental measurement function enabled
35	3	3	S	P	-	incremental measurement function disabled
38	3	6	-	-	-	Read ADI
39	6	6	S	P	-	Write ADI 0: ADI = 1 1: ADI = 10 2: ADI = 100 3: ADI = 1000

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
3a	3	6	-	-	-	Read system status D-Byte 1: bit 3 = 1 => activation freeze flag bit 4 = 1 => release incremental measurement function bit 5 = 1 => device in programming mode D-Byte 2: error register bit 1 = 1 => Data transmit error check bit 2 = 1 => illegal or unknown command bit 3 = 1 => illegal value bit 7 = 1 => Battery empty D-Byte 3: bit 0 = 1 => target value reached: reset via command 3Bh bit 2 = 1 => critical battery status bit 3 = 1 => activation of incremental measurement function
3b	3	3	-	-	-	Delete system status; all error messages and "target value reached"-bit will be deleted.
40	6	6	S	P	-	Write loop direction value = 0: direct value = 1: "cw" value = 2: "ccw"
41	3	6	-	-	-	Read loop direction
42	6	6	S	P	-	Write reset function of the key value = 0: reset disabled value = 1: reset enabled
43	3	6	-	-	-	Read reset function
48	3	3	S	P	-	Reset: position value is set to 0 + calibration value + offset value

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
4c	6	6	S	P	-	Program display orientation and LED functionality D-Byte 1: value = 0: display orientation 0° value = 1: display orientation 180° D-Byte 2: bit 0 = 1 => LED green ON when target window reached bit 1 = 1 => LED red ON when outside the target window bit 3 = 1 => LEDs blink when ON bit 4 = 1 => LED green ON independent of target window bit 5 = 1 => LED red ON independent of target window Only bits 0...3 are saved non-volatilely For setting bits 4...5, target window dependence (bit 0...1) must be deactivated.
4d	3	6	-	-	-	Read display orientation and LED functionality
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.

Error messages

The slave (AP04) detects errors and sends the following 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 device 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.

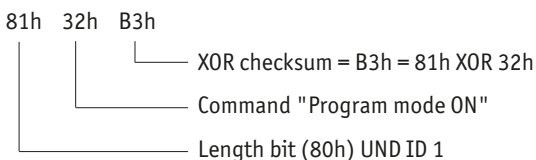
Master sends (hex): 87 16 91

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

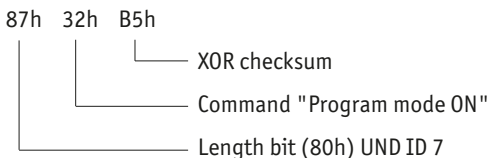
AP04 answers (hex): 07 16 03 02 00 10

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

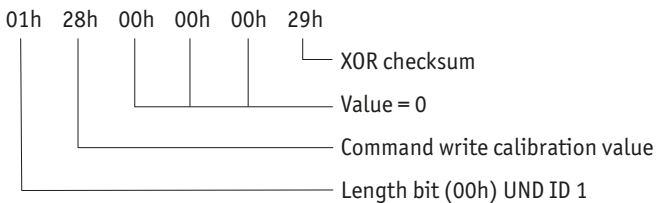
Program mode "ON" (ID 1)



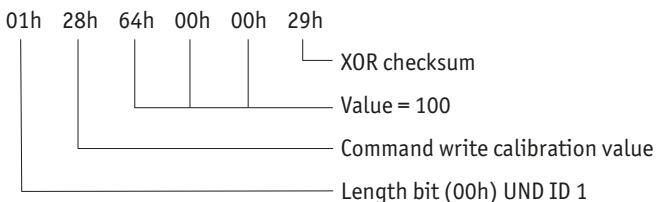
Program mode "ON" (ID 7)



Write calibration value 0 (ID 1)



Write calibration value 100 (ID 1)



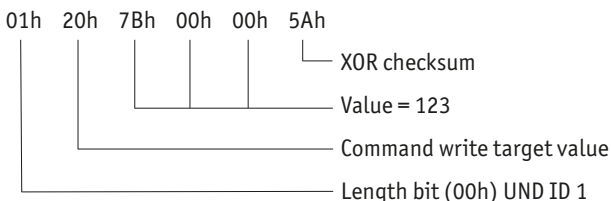
Reset position value to 0 + calibration value + offset value (ID 1)

81h 48h C9h

Program mode "OFF" (ID 1)

81h 33h B2h

Write target value 123 (ID 1)



8 SIKONETZ 4

Bus protocol for up to 31 subscribers.

Parameter: 115200 baud, EVEN parity, 8 Bit, 1 Stoppbit, no handshake.

The data telegram consists always of 5 bytes:

1. byte : status/ address.
2. byte : data byte A
3. byte : data byte B
4. byte : data byte C
5. byte : check sum

8.1 Status-/ adresse

This byte defines the type of telegram to be transmitted, e. g., whether the configuration of the AP04 is to be changed or only the position value read out. The AP04 responds only to messages with the matching device address.

Bit no.	Master -> AP04
7	Bit=1 program value Bit=0 read out value
6-5	Command coding 00: setpoint 01: calibration value 10: display / revolution 11: status / the individual bits (the data bytes have different meanings with this code!)
4-0	Device address of AP04

Bit no.	AP04 -> Master
7	Bit=1 check sum error Bit=0 check sum ok
6-5	Command coding 00: position value 01: calibration value 10: display / revolution 11: status / the individual bits (the data bytes have different meanings with this code!)
4-0	Device address of AP04

8.2 Datenbytes

NOTICE

The 3 data bytes have different meanings if the command code in bits 5 and 6 is set to "11" in the status / address byte!

The data bytes contain the numerical values for the individual parameters to be programmed or read (positions, calibration, display and setpoint values). They are indicated in hexadecimal notation. Example: value 1000 is represented as follows:

dezimal: 1000

hexadezimal: 0x0003E8

Data byte A	Data byte B	Data byte C
00	03	E8

Byte 2 (Data byte A):

Bit no.	Master -> AP04
7-0	not used




Bit no.	AP04 -> Master
7-0	Version number in Hex e. g. P3.07 = 37 Hex

Byte 3 (Datenbyte B):

Bit no.	Application
7-6	Loop approach direction 00 = direct 01 = "cw" 10 = "ccw"
5-4	Display divisor 00: 1 01: 10 10: 100 11: 1000
3	Display orientation 0: 0° 1: 180°
2-0	Decimal places 000: 0 = no decimal point 001: 1 010: 2 011: 3 100: 4

Byte 4 (Datenbyte C):

Bit no.	Master -> AP04
7	Not used
6	Not used
5-4	Key functions enable 00: no key function enabled 01: incremental measurement enabled 10: reset enabled 11: both functions enabled
3	Reset
2	Set incremental measurement
1	Display mode 0: Line 1: absolute value ACTUAL; Line 2: blank 1: Line 1: absolute value ACTUAL; Line 2: difference
0	Sense of rotation 0: counter-clockwise 1: clockwise

Bit no.	AP04 -> Master
7	Battery empty
6	1:  key actuated 0: not actuated
5-4	Enable status of key functions 00: no key function enabled 01: incremental measurement enabled 10: reset enabled 11: both functions enabled
3	1:  key actuated 0: not actuated
2	1:  key actuated 0: not actuated
1	Display mode 0: Line 1: absolute value ACTUAL; Line 2: blank 1: Line 1: absolute value ACTUAL; Line 2: difference
0	Sense of rotation 0: counter-clockwise 1: clockwise

8.3 Check sum

For checking error-free data transfer, a check sum is formed at the end of the telegram. The check sum is the anticoincidence of Bytes 1-4:

$$\text{check sum[Byte 5]} = [\text{Byte 1}] \text{ XOR } [\text{Byte 2}] \text{ XOR } [\text{Byte 3}] \text{ XOR } [\text{Byte 4}]$$

The following applies for checking the telegram received:

$$[\text{Byte 1}] \text{ XOR } [\text{Byte 2}] \text{ XOR } [\text{Byte 3}] \text{ XOR } [\text{Byte 4}] \text{ XOR } [\text{Byte 5}] = 0$$

A transmission error should be suspected if the result is nonzero.

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 device is not answering, the master may not send the next telegram before waiting of 30 ms. Storing the non-volatile parameters takes up to 30 ms. Only after successful storing the write command is answered.

Examples:

a) Reading out the position value of an AP04 device with address 12 (e. g. position value = 2045.6 (4FE8 hex)).

	Master -> AP04	AP04 -> Master
1. byte	0000 1100 (0C)	0000 0000 (00)
2. byte	0000 0000 (00)	0000 0000 (00)
3. byte	0000 0000 (00)	0100 1111 (4F)
4. byte	0000 0000 (00)	1110 1000 (E8)
5. byte	0000 1100 (0C)	1010 0111 (A7)

b) Reading out the configuration of an AP04 device with address 12.

Loop approach direction	direct
Display divisor	1
Decimal places	1
Display orientation	180°
Key function	release resetting only
Sense of rotation	counter clockwise
Software	V0.07

	Master -> AP04	AP04 -> Master
1. byte	0110 1100 (6C)	0110 1100 (6C)
2. byte	0000 0000 (00)	0000 0111 (07)
3. byte	0000 0001 (01)	0000 0001 (01)
4. byte	1010 0000 (A0)	0010 0100 (24)
5. byte	1100 1101 (CD)	0100 1110 (4E)

c) Program calibration value to address 3 (e. g., calibration value = -100 (FF FF 9C hex; AP04 acknowledges with value -100).

	Master -> AP04	AP04 -> Master
1. byte	1010 0011 (A3)	0010 0011 (23)
2. byte	1111 1111 (FF)	1111 1111 (FF)
3. byte	1111 1111 (FF)	1111 1111 (FF)
4. byte	1001 1100 (9C)	1001 1100 (9C)
5. byte	0011 1111 (3F)	1011 1111 (BF)

9 Service-Standard-Protocol

AP04 communication is based on the Service Standard Protocol as soon as address "0" is set. Following restart, also via the K command, the original device address for SIKONETZ X will be active again. The baud rate will be also set by the SIKONETZ X-setting.

Parameter: no Parity, 8 Bit, 1 Startbit, 1 Stoppbit

SIKONETZ 3: baud rate 19200

SIKONETZ 4: baud rate 115200

Generally, transmission occurs as follows: The control (PC) sends a letter (ASCII), with additional parameters if required. Subsequently, the AP04 sends a response with a concluding CR (0x0D). Small letters and capitals are accepted equally (ASCII).

List of commands

Com-mand	Access	Data	Data quantity	Response	Meaning	Example
A0	read		2/7	"HWVxxxx>"	Hardware version number	V002
A1	read		2/7	"SWVxxxx>"	Software version number	V006
B	read		1/10	"+xxxxxxxx>"	Position value without correction values	+00000016
C			x/1	"?"		
D			x/1	"?"		
E0	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Position value	+00000023
E1	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Calibration value	+00000004
E2	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Offset	+00000003
E3	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Incremental measurement	+00000000
E4	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Position value with zeroing	+00000000
E5	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	InPos window	+00000005
E6	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Reversal point for loop	+00000000
E7	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Display per revolution	+00000720
E8	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	Display divisor	+00000001
F1	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	Calibration value	F1+00000004
F2	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	Offset	F2+00000003
F5	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	InPos window	F5+00000005
F6	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	Reversal point for loop	F6+00000000
F7	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	APU	F7+00000720
F8	write	"+/-xxxxxxxx"	9/1	">"	ADI	F8+00000003
G			x/1	"?"		
H			x/1	"?"		

Com-mand	Access	Data	Data quantity	Response	Meaning	Example
lab	write	"1x"	3/1	">"	a = 1: enable zeroing	I11
	write	"0x"	3/1	">"	a = 0: disabled zeroing	I01
	write	"x1"	3/1	">"	b = 1: enabled incremental measur. setting	I11
	write	"x0"	3/1	">"	b = 0: disabled increm. measur. setting	I10
Jab	write	"Ex"	3/1	">"	a = E: loop approach direction "E" = ccw	JE0
	write	"Ix"	3/1	">"	a = I: "I" = cw	Ji0
	write	"0x"	3/1	">"	a = 0: direkt	J00
	write	"x0"	3/1	">"	b = 0: display orientation 0°	JE0
	write	"x1"	3/1	">"	b = 1: display orientation 180°	JE1
K	write		1/1	">"	Soft reset	K
L	write		1/1	">"	Reset position value	L
M	write		1/3	"xx>"	Read bus address for sikonetz X	M
N	write	"xx"	3/1	">"	Write bus address for sikonetz X	N01
00	read	"0"	2/8	"RES xxx>"	Read zeroing enable	RES en
01	read	"1"	2/8	"KET xxx>"	Read enable incremental measurement setting	KET dis
P0	read		2/6	"DIR x>"	Read sense of rotation	DIR E
P1	read		2/7	"LOOP x>"	Read loop approach direction	LOOP D
P2	read		2/10	"DISP xxx°"	Read display orientation	DISP 180°
P3	read		2/17	"LED Gx Rx Fx Cxx>"	Read LED functionality	LED G1 R0 F1 C00 = green ON, red OFF, Flash ON, Constant both OF
Q1x	write	"x"	3/1	">"	Write green LED functionality x = 0 OFF x = 1 target window x = 2 duration (constant)	Q11 = green ON when target window reached
Q2x	write	"x"	3/1	">"	Write red LED functionality x = 0 OFF x = 1 target window x = 2 duration (constant)	Q20 = red OFF
Q4x	write	"x"	3/1	">"	Write LED blinking x = 0 OFF x = 1 ON	Q41 = blinking ON
R	read		1/1	"x"	Status register	
S	write	"11100"	6/1	">"	Restore factory settings	
	write	"00100"	6/1	">"	Execute calibration movement	

Com- mand	Access	Data	Data quantity	Response	Meaning	Example
Ta	write	"I"	2/1	">"	cw sense of rotation	
	write	"E"	2/1	">"	ccw sense of rotation	
U	read		1/10	"xxxxxxxxxx"	Output of raw data for position determination	
V	read		1/5	"x,xV>"	Output of battery voltage	3,0V
W	read		1/4	"xxxx"	Output of position value in hex	
X	write	"+/-xxxxx"	7/1	">"	Setpoint input, dec., 5-digit, arithmetical sign	X+00150
Y	read		1/10	"xxxxxxxxx>"	Setpoint output	+00000150
Z	read		1/10	"xxxxxxxxx>"	Position value output	-00000150



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.de

Service
support@siko.de