

eingeteilt ist. 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:

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

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 SIKONET3-Protokoll

Spalte:	Erläuterung
Hex:	Hexadezimalwert des Befehls
TX:	Telegrammlänge vom Master an AP04S
RX:	Telegrammlänge von AP04S 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
18	3	6	-	-	-	Kalibrierwert auslesen
19	3	6	-	-	-	Offsetwert auslesen
1b	3	6	-	-	-	Geräteerkennung auslesen D-Byte 1: Kennung = 30; 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" (-)

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
1e	3	6	-	-	-	Auflösung auslesen Wert = 0: 0.01 mm Wert = 1: 0.1 mm Wert = 2: 1.0 mm Wert = 3: 10 mm Wert = 4: 0.001 inch Wert = 5: 0.01 inch Wert = 6: 0.1 inch Wert = 7: 1 inch Wert = 8: freier Faktor
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
2d	6	6	S	P	-	Zählrichtung programmieren Wert = 0: "auf" (+); Wert = 1: "ab" (-)
2e	6	6	S	P	-	Auflösung programmieren Wert = 0: 0.01 mm Wert = 1: 0.1 mm Wert = 2: 1.0 mm Wert = 3: 10 mm Wert = 4: 0.001 inch Wert = 5: 0.01 inch Wert = 6: 0.1 inch Wert = 7: 1 inch Wert = 8: freier Faktor
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 auslesen Wert = 0: 1 Wert = 1: 10 Wert = 2: 100 Wert = 3: 1000
39	6	6	S	P	-	ADI programmieren Wert = 0: 1 Wert = 1: 10 Wert = 2: 100 Wert = 3: 1000
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: Fehlerregister bit 1 = 1 => Datenübertragungsfehler Prüfbyte bit 2 = 1 => unzulässiger oder unbekannter Befehl bit 3 = 1 => unzulässiger Wert bit 7 = 1 => Batteriewarnung D-Byte 3: bit 0 = 1 => Sollwert wurde erreicht: reset mit Befehl 3Bh bit 2 = 1 => Batteriewarnung bit 3 = 1 => Kettenmaß gesetzt

Hex	TX	RX	S	P	R	Funktion
3b	3	3	-	-	-	Systemstatus löschen; alle Fehlermeldungen und "Sollwert wurde erreicht"-bit werden gelöscht
40	6	6	S	P	-	Schleifenrichtung programmieren
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
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.
52	6	6	S	P	-	freier Faktor programmieren Berechnung siehe Benutzerinformation AP04S.
53	6	6	S	P	-	freier Faktor auslesen

Fehlermeldungen

Der Slave (AP04S) 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)

AP04S 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. SIKONETZ4

Busprotokoll für bis zu 31 Teilnehmer.

Parameter: 115200 baud, EVEN parity, 8Bit, 1 Stopbit, 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: Checksumme

5.1. Status-/ Adresse

Dieses Byte definiert die Art des Telegramms, das übermittelt werden soll, d. h. ob zum Beispiel die Konfiguration der AP04S geändert werden soll oder nur der Positionswert ausgelesen wird. Die AP04S reagiert nur auf Nachrichten mit der übereinstimmenden Geräteadresse.

Bit-Nr.	Master -> AP04S
7	Bit=1 Wert programmieren Bit=0 Wert auslesen
6-5	Befehlskodierung 00: Sollwert 01: Kalibrierwert 10: Auflösung 11: Status/die Einzelbits (bei diesem Code haben die Datenbytes eine unterschiedliche Bedeutung!)
4-0	Geräteadresse der AP04S

Bit-Nr.	AP04S -> Master
7	Bit=1 Checksummenfehler Bit=0 Checksumme ok
6-5	Befehlskodierung 00: Positionswert 01: Kalibrierwert 10: Auflösung 11: Status/die Einzelbits (bei diesem Code haben die Datenbytes eine unterschiedliche Bedeutung!)
4-0	Geräteadresse der AP04S

Die Auflösung wird dabei wie folgt codiert:

- Wert = 0: 0,01 mm
- Wert = 1: 0,1 mm
- Wert = 2: 1 mm
- Wert = 3: 10 mm
- Wert = 4: 0,001 inch
- Wert = 5: 0,01 inch
- Wert = 6: 0,1 inch
- Wert = 7: 1 inch
- Wert = 8: freier Faktor

5.2. Datenbytes

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



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

Byte 2 (Datenbyte A):

Versionsnummer (z. B. V3.07 = 37 Hex).

Byte 3 (Datenbyte B):

Bit-Nr.	Verwendung
7-6	Schleifenanfahrriechung 00 = direkt 01 = in negativer Richtung ins Ziel 10 = in positiver Richtung ins Ziel
5	Funktion LED grün 1: LED EIN wenn Zielfenster erreicht 0: LED AUS
4	Funktion LED rot 1: LED EIN wenn außerhalb des Zielfensters 0: LED AUS
3	Nicht verwendet
2-0	Nachkommastellen 000: 0 = kein Dezimalpunkt 001: 1 010: 2 011: 3 100: 4

Byte 4 (Datenbyte C):

Bit-Nr.	Master -> AP04S
7	Displayorientierung 0: 0° 1: 180°

Bit-Nr.	Master -> AP04S
6	Freigabe Tastenfunktion 1: Kettenmaß und Rücksetzen freigegeben 0: Freigabe entsprechend Bits 5-4
5-4	Freigabe Tastenfunktionen 00: keine Tastenfunktionen freigegeben 01: Kettenmaß freigegeben 10: Rücksetzen freigegeben 11: keine Aussage (aus Kompatibilitätsgründen)
3	Rücksetzen
2	Kettenmaß setzen
1	nicht verwendet
0	Zählrichtung 0: "auf" (+) 1: "ab" (-)

Bit-Nr.	AP04S -> Master
7	1: Batterie leer
6	Freigabe Tastenfunktionen 1: Kettenmaß und Rücksetzen freigegeben 0: Freigabe entsprechend Bits 5-4
5-4	Freigabe Tastenfunktionen 00: keine Tastenfunktionen freigegeben 01: Kettenmaß freigegeben 10: Rücksetzen freigegeben 11: keine Aussage (aus Kompatibilitätsgründen)
3	nicht verwendet
2	Displayorientierung 0: 0° 1: 180°
1	nicht verwendet
0	Zählrichtung 0: "auf" (+) 1: "ab" (-)

5.3. Checksumme

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

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

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 AP04S mit Adresse 12 (z. B. Positionswert = 2045,6 (4FE8 hex)).

	Master -> AP04S	AP04S -> 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 AP04S mit Adresse 12.

Schleifenanfahrriichtung	direkt
LEDs	aus
Nachkommastellen	1
Displayausrichtung	180°
Tastenfunktion	nur rücksetzen freigegeben
Zählrichtung	+
Software	V0.07

	Master -> AP04S	AP04S -> 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;)) AP04S quittiert mit Wert -100).

	Master -> AP04S	AP04S -> 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)

6. Service-Standard-Protokoll

Die AP04S kommuniziert nach dem Service-Standard-Protokoll sobald die Adresse "0" eingestellt wird. Nach einem Neustart, auch über K-Befehl, 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
SIKONETZ3: Baudrate 19200

SIKONETZ4: Baudrate 115200

Das Service-Standard-Protokoll ist nach folgendem Prinzip aufgebaut: Die Steuerung (PC) sendet einen Buchstaben (ASCII); falls erforderlich mit zusätzlichen Parametern. Die AP04S sendet daraufhin eine Antwort mit abschließendem CR (0x0D). Es werden große und kleine Buchstaben akzeptiert (ASCII).

Befehlsliste

Befehl	Zugriff	Daten	Zeichenzahl	Antwort	Bedeutung	Beispiel
A0	read		2/7	"HWVxxx>"	Versionsnummer Hardware	0001
A1	read		2/7	"SWVxxx>"	Versionsnummer Software	V103
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
E8	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	ADI	+00000002
E9	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	freier Faktor	+00010000



Befehl	Zugriff	Daten	Zeichenanzahl	Antwort	Bedeutung	Beispiel
F1	write	" +/--xxxxxxx"	11/1	">"	Kalibrierwert	F1+00000004
F2	write	" +/--xxxxxxx"	11/1	">"	Offset	F2+00000003
F5	write	" +/--xxxxxxx"	11/1	">"	InPos-Fenster	F5+00000005
F6	write	" +/--xxxxxxx"	11/1	">"	Umkehrpunkt für Schleife	F6+00000000
F8	write	" +/--xxxxxxx"	11/1	">"	ADI	F8+00000003
F9	write	" +/--xxxxxxx"	11/1	">"	freier Faktor Berechnung siehe Benutzerinformati- on AP04S	F9+00020000 => 2,0
G	read		1/6	"RES x>"	Auflösung lesen Wert = 0: 0,01 mm Wert = 1: 0,1 mm Wert = 2: 1 mm Wert = 3: 10 mm Wert = 4: 0,001 inch Wert = 5: 0,01 inch Wert = 6: 0,1 inch Wert = 7: 1 inch Wert = 8: freier Faktor	RES 0 => 0,01mm
H	write		2/1	">"	Auflösung schreiben Wert = 0: 0,01 mm Wert = 1: 0,1 mm Wert = 2: 1 mm Wert = 3: 10 mm Wert = 4: 0,001 inch Wert = 5: 0,01 inch Wert = 6: 0,1 inch Wert = 7: 1 inch Wert = 8: freier Faktor	H4 => 0,001inch
lab	write write write write	"1x" "0x" "x1" "x0"	3/1 3/1 3/1 3/1	">" ">" ">" ">"	Nullung freigeben, freig. Kettenmaß Nullung sperren, freig. Kettenmaß freigeben Kettenmaß setzen sperren Kettenmaß setzen	I11 I01 I11 I10
Jab	write write write write	"1x" "2x" "0x" "x0" "x1"	3/1 3/1 3/1 3/1 3/1	">" ">" ">" ">" ">"	bei Schleife ins Ziel in pos. Fahrri- chtung bei Schleife ins Ziel in neg. Fahrri- chtung Direkt Display Orientierung 0° Display Orientierung 180°	J10 J20 J00 J10 J11
K	write		1/1	">"	Warmstart	K
L	write		1/1	">"	Positionswert rücksetzen	L
M	read		1/3	"xx>"	Busadresse für SIKONETZ X lesen	M
N	write	"xx"	3/1	">"	Busadresse für SIKONETZ X schreiben	N01
O0	read	"0"	2/8	"RES xxx>"	Lesen der Freigabe Nullung	RES en
O1	read	"1"	2/8	"KET xxx>"	Lesen der Freigabe Kettenmaß setzen	KET dis
P0	read		2/6	"DIR x>"	Zählrichtung lesen	DIR 0
P1	read		2/7	"LOOP x>"	Schleifenanfahrrihtung lesen	LOOP 0
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 Zielfenster erreicht

Befehl	Zugriff	Daten	Zeichenanzahl	Antwort	Bedeutung	Beispiel
Q2x	write	"x"	3/1	">"	rote LED-Funktionalität schreiben x = 0 AUS x = 1 Zielfenster x = 2 Dauer (konstant)	Q20 = rot AUS
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 Abgleichfahrt durchführen	
	write	"00100"	6/1	">"		
Ta	write	"0"	2/1	">"	Zählrichtung "auf" (+) Zählrichtung "ab" (-)	
	write	"1"	2/1	">"		
U	read		1/10	"xxxxxxxxx"	Ausgabe der Tabascowerte	
V	read		1/5	"x,xV>"	Ausgabe der Batteriespannung	3,0V
W	read		1/4	"xxxx"	Ausgabe des Positionswertes in hex	
X	write	"+/-xxxx"	7/1	">"	Eingabe Sollwert dez., 5stellig, mit Vorzeichen	X+00150
Y	read		1/10	"xxxxxxxx>"	Ausgabe Sollwert	+00000150
Z	read		1/10	"xxxxxxxx>"	Ausgabe Positionswert	-00000150

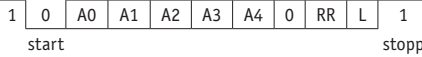
3 Byte:

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 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 AP04S
RX:	Length of the telegram, AP04S 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
1b	3	6	-	-	-	Read device identification D-Byte 1: identification = 30; 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 counting direction value = 0: "up" (+); value = 1: "down" (-)

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
1e	3	6	-	-	-	Read resolution value = 0: 0.01 mm value = 1: 0.1 mm value = 2: 1.0 mm value = 3: 10 mm value = 4: 0.001 inch value = 5: 0.01 inch value = 6: 0.1 inch value = 7: 1 inch value = 8: free factor
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 counting direction value = 0: "up" (+); value = 1: "down" (-)
2e	6	6	S	P	-	Write resolution value = 0: 0.01 mm value = 1: 0.1 mm value = 2: 1.0 mm value = 3: 10 mm value = 4: 0.001 inch value = 5: 0.01 inch value = 6: 0.1 inch value = 7: 1 inch value = 8: free factor
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 value = 0: 1 value = 1: 10 value = 2: 100 value = 3: 1000
39	6	6	S	P	-	Write ADI value = 0: 1 value = 1: 10 value = 2: 100 value = 3: 1000
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 warning D-Byte 3: bit 0 = 1 => target value reached: reset via command 3Bh

Hex	TX	RX	S	P	R	Function
						bit 2 = 1 => battery warning 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
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
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-volatily 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.
52	6	6	S	P	-	program free factor calculation: see User information AP04S.
53	6	6	S	P	-	read free factor

Error messages

The slave (AP04S) 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)

AP04S 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).

5. SIKONETZ 4

Bus protocol for up to 31 subscribers. Invariable baud rate of 115200 baud.

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

5.1. Status-/ adresse

This byte defines the type of telegram to be transmitted, e. g. whether the configuration of the AP04S is to be changed or only the position value read out. The AP04S responds only to messages with the matching device address.

Bit no.	Master -> AP04S
7	Bit=1 program value Bit=0 read out value
6-5	Command coding 00: setpoint 01: calibration value 10: resolution 11: status / the individual bits (the data bytes have different meanings with this code!)
4-0	Device address of AP04S

Bit no.	AP04S -> Master
7	Bit=1 check sum error Bit=0 check sum ok
6-5	Command coding 00: position value 01: calibration value 10: resolution 11: status / the individual bits (the data bytes have different meanings with this code!)
4-0	Device address of AP04S

Resolution is encoded as follows:

Value = 0: 0,01 mm

Value = 1: 0,1 mm

Value = 2: 1 mm

Value = 3: 10 mm
 Value = 4: 0,001 inch
 Value = 5: 0,01 inch
 Value = 6: 0,1 inch
 Value = 7: 1 inch
 Value = 8: free factor

5.2. Datenbytes

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



Caution! 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!

Byte 2 (Data byte A):

Version number (e. g. V3.07 = 37 Hex).

Byte 3 (Datenbyte B):

Bit no.	Application
7-6	Loop approach direction 00 = direct 01 = in negative direction to target 10 = in positive direction to target
5	Function LED green 1: LED ON when target windows is reached 0: LED OFF
4	Function LED red 1: LED ON when outside target window 0: LED OFF
3	Not used
2-0	Decimal places 000: 0 = no decimal point 001: 1 010: 2 011: 3 100: 4

Byte 4 (Datenbyte C):

Bit no.	Master -> AP04S
7	Display orientation 0: 0° 1: 180°
6	Key functions enable 1: incremental measurement and reset enabled 0: enabling corresponding to BIT 5 - 4

Bit no.	Master -> AP04S
5-4	Key functions enable 00: no key function enabled 01: incremental measurement enabled 10: reset enabled 11: no statement (for compatibility reasons)
3	Reset
2	Set incremental measurement
1	Not used
0	Counting direction 0: "up" (+); 1: "down" (-)

Bit no.	AP04S -> Master
7	Battery empty
6	Key functions enable 1: incremental measurement and reset enabled 0: enabling corresponding to BIT 5 - 4
5-4	Enable status of key functions 00: no key function enabled 01: incremental measurement enabled 10: reset enabled 11: no statement (for compatibility reasons)
3	Not used
2	Display orientation 0: 0° 1: 180°
1	Not used
0	Counting direction 0: "up" (+); 1: "down" (-)

5.3. 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:

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

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 AP04S device with address 12 (e. g. position value = 2045.6 (4FE8 hex)).

	Master -> AP04S	AP04S -> 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 AP04S device with address 12.

Loop approach direction	direkt
LEDs	off
Decimal places	1
Display orientation	180°
Key function	release resetting only
Counting direction	+
Software	V0.07

	Master -> AP04S	AP04S -> 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; AP04S acknowledges with value -100).

	Master -> AP04S	AP04S -> 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)

6. Service-Standard-Protocol

AP04S 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
 SIKONETZ3: baud rate 19200
 SIKONETZ4: baud rate 115200

Generally, transmission occurs as follows: The control (PC) sends a letter (ASCII), with additional parameters if required. Subsequently, the AP04S 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	0001
A1	read		2/7	"SWVxxxx>"	Software version number	V103
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
E8	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	ADI	+00000002
E9	read		2/10	"+xxxxxxxx>"	free factor	+00010000
F1	write	"+/-xxxxxxxx"	11/1	">"	Calibration value	F1+00000004
F2	write	"+/-xxxxxxxx"	11/1	">"	Offset	F2+00000003
F5	write	"+/-xxxxxxxx"	11/1	">"	InPos window	F5+00000005
F6	write	"+/-xxxxxxxx"	11/1	">"	Reversal point for loop	F6+00000000

Com- mand	Access	Data	Data quantity	Response	Meaning	Example
F8	write	"+/-xxxxxxxx"	11/1	">"	ADI	F8+00000003
F9	write	"+/-xxxxxxxx"	11/1	">"	free factor calculation: see User information AP04S	F9+00020000 => 2,0
G	read		1/6	"RES x>"	Read resolution value = 0: 0,01 mm value = 1: 0,1 mm value = 2: 1 mm value = 3: 10 mm value = 4: 0,001 inch value = 5: 0,01 inch value = 6: 0,1 inch value = 7: 1 inch value = 8: free factor	RES 0 => 0,01mm
H	write		2/1	">"	Write resolution value = 0: 0,01 mm value = 1: 0,1 mm value = 2: 1 mm value = 3: 10 mm value = 4: 0,001 inch value = 5: 0,01 inch value = 6: 0,1 inch value = 7: 1 inch value = 8: free factor	H4 => 0,001inch
lab	write	"1x"	3/1	">"	Enable zeroing, enable incr. meas.	I11
	write	"0x"	3/1	">"	Disable zeroing, disable incremental measurement	I01
	write	"x1"	3/1	">"	Enable incremental measur. setting	I11
	write	"x0"	3/1	">"	Disable increm. measur. setting	I10
Jab	write	"1x"	3/1	">"	With loop, in positive travel direction to target	J10
	write	"2x"	3/1	">"	With loop, in negative travel direction to target	J20
	write	"0x"	3/1	">"	Direct	J00
	write	"x0"	3/1	">"	Display orientation 0°	J10
	write	"x1"	3/1	">"	Display orientation 180°	J11
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 counting direction	DIR 0
P1	read		2/7	"LOOP x>"	Read loop approach direction	LOOP 0
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 OFF
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

Com-mand	Access	Data	Data quantity	Response	Meaning	Example
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 = blinkiing ON
R	read		1/1	"x"	Status register	
S	write	"11100"	6/1	">"	Restore factory settings	
	write	"00100"	6/1	">"	Execute calibration movement	
Ta	write	"0"	2/1	">"	Counting direction "up" (+)	
	write	"1"	2/1	">"	Counting direction "down" (-)	
U	read		1/10	"xxxxxxxxxx"	Output of raw data for position determination	
V	read		1/5	"x,x\>"	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**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**Internet** www.siko.de**Service** support@siko.de