

eingordnet 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:

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|----|----|----|-------|----|---|----|---|---|
| 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 SIKONETZ3-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 => Infrierflag 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 5 = 1 => kein Sensor bit 6 = 1 => Band-Sensor-Abstand bit 7 = 1 => Batterie leer 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.

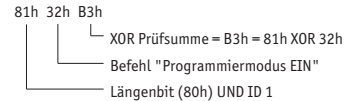
Master sendet (hex): 87 16 91

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

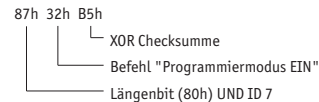
AP04S antwortet (hex): 07 16 03 02 00 10

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

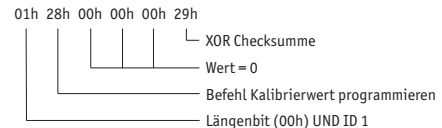
Programmiermode ein (ID 1)



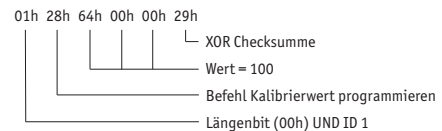
Programmiermode ein (ID 7)



Kalibrierwert 0 schreiben (ID 1)



Kalibrierwert 100 schreiben (ID 1)



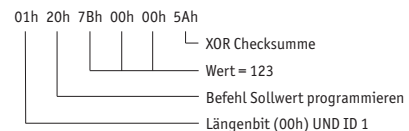
Positionswert auf Kalibrierwert + Offset zurücksetzen (ID 1)

81h 48h C9h

Programmiermode schließen (ID 1)

81h 33h B2h

Sollwert 123 schreiben (ID 1)



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 APO4S geändert werden soll oder nur der Positionswert ausgelesen wird. Die APO4S reagiert nur auf Nachrichten mit der übereinstimmenden Geräteadresse.

| Bit-Nr. | Master -> APO4S |
|---------|---|
| 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 APO4S |

| Bit-Nr. | APO4S -> 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 APO4S |

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. abge-

fragt 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 | Schleifenanfahrrichtung 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 -> APO4S |
|---------|--|
| 7 | Displayorientierung 0: 0° 1: 180° |
| 6 | Freigabe Tastenfunktion 1: Kettenmaß und Rücksetzen freigeben 0: Freigabe entsprechend Bits 5-4 |
| 5-4 | Freigabe Tastenfunktionen 00: keine Tastenfunktionen freigeben 01: Kettenmaß freigeben 10: Rücksetzen freigeben 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 Schreibebefehls.

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) |

| | Master -> AP04S | AP04S -> Master |
|---------|-----------------|-----------------|
| 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 | Zeichenanzahl | 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 |
| F1 | write | "+/-xxxxxxxx" | 11/1 | ">" | Kalibrierwert | F1+00000004 |
| F2 | write | "+/-xxxxxxxx" | 11/1 | ">" | Offset | F2+00000003 |
| F5 | write | "+/-xxxxxxxx" | 11/1 | ">" | InPos-Fenster | F5+00000005 |
| F6 | write | "+/-xxxxxxxx" | 11/1 | ">" | Umkehrpunkt für Schleife | F6+00000000 |
| F8 | write | "+/-xxxxxxxx" | 11/1 | ">" | ADI | F8+00000003 |
| F9 | write | "+/-xxxxxxxx" | 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 |

| Befehl | Zugriff | Daten | Zeichenanzahl | Antwort | Bedeutung | Beispiel |
|--------|---------|------------|---------------|---------------------|--|---|
| 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 |
| 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>" | Zählrichtung lesen | DIR 0 |
| P1 | read | | 2/7 | "LOOP x>" | Schleifenanfahrrichtung 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 |
| 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 | |
| | write | "00100" | 6/1 | ">" | Abgleichfahrt durchführen | |
| Ta | write | "0" | 2/1 | ">" | Zählrichtung "auf" (+) | |
| | write | "1" | 2/1 | ">" | Zählrichtung "ab" (-) | |
| 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 | "+/-xxxxx" | 7/1 | ">" | Eingabe Sollwert dez., 5stellig, mit Vorzeichen | X+00150 |
| Y | read | | 1/10 | "xxxxxxxxx>" | Ausgabe Sollwert | +00000150 |
| Z | read | | 1/10 | "xxxxxxxxx>" | Ausgabe Positionswert | -00000150 |

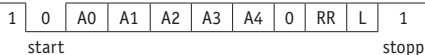
3 Byte:

| | | |
|--------------|---------|------------|
| 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 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 5 = 1 => no sensor bit 6 = 1 => magnetic strip/sensor gap bit 7 = 1 => battery empty 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**.

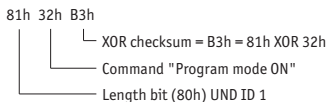
Example of a telegram:

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

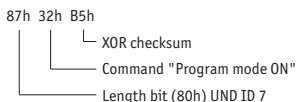
Master sends (hex): 87 16 91
short telegram to address 7 (87h); read position value (16h); check byte (91h)

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).

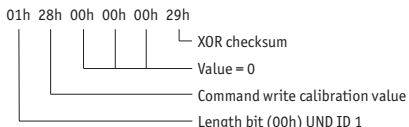
Program mode "ON" (ID 1)



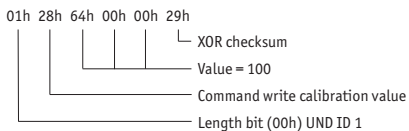
Program mode "ON" (ID 7)



Write calibration value 0 (ID 1)



Write calibration value 100 (ID 1)



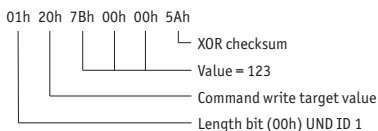
Reset position value to 0 + calibration value + offset value (ID 1)

81h 48h C9h

Program mode "OFF" (ID 1)

81h 33h B2h

Write target value 123 (ID 1)



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 |
| 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:

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

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 |
| 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 |

| Com- mand | Access | Data | Data quantity | Response | Meaning | Example |
|--------------|--------|------------|---------------|------------------------|--|--|
| 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 |
| 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 | |
| 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