

# Software S (Standard)

DEUTSCH

## 1. Tastenfunktionen

Die Tasten können je nach Betriebszustand weitere Funktionen besitzen (siehe 'Programmiermodus' und 'Eingabemodus'). Sie werden einzeln, gemeinsam (je zwei) und zeitabhängig betätigt.

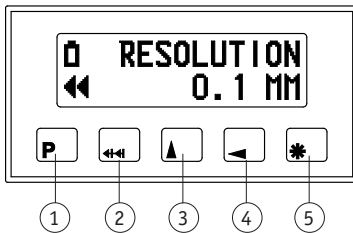


Abb. 1: Tastenfunktionen EG

1. Programmiermodus
2. Umschaltung zwischen absolutem Maß und Kettenmaß
3. Auswahltaste 'Wert'
4. Auswahltaste 'Stelle'
5. Speichertaste

## Betriebsarten

Es gibt zwei Betriebsarten:

### 1.1 Programmiermodus

Einmalige Einrichtung der Messanzeige auf die Anwendung.

### 1.2 Eingabemodus

Funktionen, die während der normalen Anwendung benötigt werden.

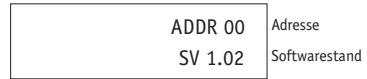
## 2. Displaybeschreibung

Die MA501 verfügt über ein DOT-Matrix-Display. Die Darstellung sowie die einzelnen Symbole werden im Folgenden erklärt.

Einschalten



Hochladen



Anzeige im Normalmodus



Anzeige im Normalmodus 'Kettenmaß'

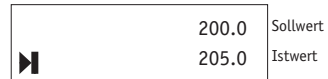


Batteriestatus:  
Backup-Batterie  
austauschen

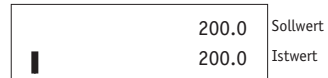
Sollwertanzeige



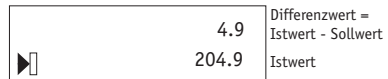
An Sollwert annähern



Istwert = Sollwert



Differenzwertanzeige



Beispiel: Sollwert = 200mm

## 3. Programmiermodus

Die Anzeige wird ab Werk mit einer Standard-einstellung ausgeliefert. Zur Änderung und Programmierung muss in den Programmiermodus geschaltet werden. Die Programmierung der Anzeige erfolgt üblicherweise nur einmal bei der ersten Inbetriebnahme und Einrichtung der Anzeige bzw. Anwendung. Die Parameter können jederzeit geändert oder kontrolliert werden. Die gewählten Werte werden nichtflüchtig gespeichert. Eine genaue Bezeichnung sowie eine Beschreibung zur Funktion und Auswahl der programmierbaren Werte ist unter Kapitel 4 'Parameterbeschreibung' enthalten.

**Eintritt in den Programmiermodus:**

Betätigen der Taste **P** für mind. 4s.

**Beenden des Programmiermodus:**



Wenn länger als 30s keine Taste betätigt wird oder mit der Taste **P** bis zum Ende der Parameterliste

weitschalten.

**Weiterschalten** der Menüpunkte:

mit der Taste .


**Eingabe numerischer Werte:**

Bei numerischen Eingaben blinkt zunächst die kleinste Dekade. Durch Betätigen der Taste  kann der Zahlenwert der blinkenden Ziffer geändert werden. Mit der Taste  kann zur nächsten Ziffer weitergeschaltet werden.

**Ändern** der Parameter:

mit der Taste .





**Übernehmen/Speichern** der Änderung:

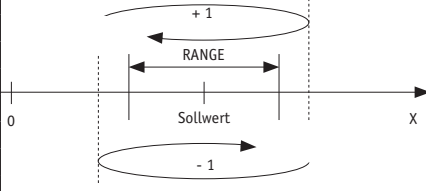
mit der Taste , die Anzeige zeigt kurzzeitig die Meldung "-STO-".

### 4. Parameterbeschreibung

Eine detaillierte Parameterliste mit allen Einstellparametern und der Möglichkeit spezifische Konfigurationen zu notieren befindet sich im Anhang dieser Benutzerinformation.

Nach dem Eintritt in den Programmiermodus (siehe Kapitel 3) können die nachfolgend beschriebenen Parameter konfiguriert werden.

Anzeige "Auswahl"	Bezeichnung / Beschreibung
<b>ADDRESS</b>	Geräteadresse Wertebereich: 00 ... 31
<b>BAUDRATE</b>	Baudrate Wertebereich: 4800, 9600, 19200
<b>VIEW</b>	Kontrastverstellung des Displays mit den Tasten  und  .
<b>ABS ON</b>	Aktivieren der Sterntaste für Referenzierung. <b>ON:</b> Referenzierung mit der  -Taste möglich <b>OFF:</b> Referenzierung mit der  -Taste nicht möglich
<b>FACTOR</b>	Faktoreingabe: Wertberechnung des skalierten Faktors. Wertebereich: 000.0001 ... 999.9999
<b>RESOLUTION</b>	Auflösung der Anzeige Wertebereich: 0,01mm; 0,05mm; 0,1mm; 0,5mm; 1mm; 0,001 inch; 0,005 inch; 0,01 inch; 0,01°; 0,05°; 0,1°
<b>REF</b>	Referenzwert: Wert auf den die Anzeige beim Rücksetzen gesetzt wird. Wertebereich: -99999.99 ... +99999.99 (Eingabe in 1/100mm)

Anzeige "Auswahl"	Bezeichnung / Beschreibung
<b>OFFS</b>	Offsetwert: Wert um den der Anzeigewert korrigiert wird (Werkzeugkorrektur). Wertebereich: -99999.99 ... +99999.99 (Eingabe in 1/100mm)
<b>DIR</b>	Zählrichtung Wertebereich: UP, DOWN
<b>FUNCTION</b>	Auswahl der Messart: linear oder rotativ. <b>LINEAR:</b> Bei dieser Einstellung kann von beiden Seiten der Sollwert angefahren werden. Dh., wenn der RANGE-Wert überfahren worden ist, kann sofort in die entgegen gesetzte Richtung verfahren werden. <b>ROTATIVE:</b> Diese Funktion ist für rotative Messanordnungen (mit Verwendung eines Magnetringes MR500) gedacht, bei der eine Schleifenfahrt durchgeführt werden muss, um ein Spindelspiel zu kompensieren. Die Funktion definiert die Richtung aus der der Zielwert angefahren, und um wieviel er überfahren werden muss, sollte dieser über den Gültigkeitsbereich hinausgefahren sein. Um eine Kompensation des Spindelspiels zu erreichen, muss der Sollwert immer von der gleichen Seite angefahren werden (=Schleifenfahrt). Die Richtung und der Betrag wird durch den Parameter 'LOOP' definiert.
	
<b>INPOSITION</b>	Definiert den Regelbereich (= Bereich wie lange der ausgefüllte Balken angezeigt wird.) Wertebereich: 0.01mm ... 99.99mm
<b>RANGE</b>	Definiert den Bereich der Zielnähe (= Anzeige der Richtungspfeile und des Balkens) Wertebereich: 0.01mm ... 99.99mm

Anzeige "Auswahl"	Bezeichnung / Beschreibung
<b>LOOP</b>	Definiert die über-Schleifenfahrt (= Wert der überfahren werden muss, um das Spiel der Spindel auszugleichen) -: von unten anfahren +: von oben anfahren Wertebereich: 0.01mm ... 99.99mm
<b>SCOPE</b>	Anzeige des Schleifenfahrt-Orientierungszeichen (Pfeilanzeige und Balkenanzeige) Wertebereich: ON, OFF
<b>BATTERY</b>	Batterieüberwachung: Meldung der Messanzeige, ob eine Backup-Batterie angeschlossen ist. Bei jeder Abfrage des Masters wird der Batteriestatus im Protokoll übertragen. Batteriesymbol wird angezeigt, wenn Batterie gewechselt werden muss. Wertebereich: ON, OFF

## 5. Eingabemodus

**5.1 Resetfunktion** (Rücksetzen auf Referenz- + Offsetwert)



**Voraussetzung:** Im Programmiermodus muss der Menüpunkt Freigabe Rücksetzfunktion **ABS ON** mit Zustand 'ON' programmiert sein und die Anzeige befindet sich **nicht** im Programmiermodus.

- Betätigung der -Taste setzt die Anzeige auf den Referenz- + Offsetwert zurück.

### 5.2 Kettenmaßfunktion



**Voraussetzung:** Die Anzeige befindet sich im Normalmodus und nicht im Programmiermodus.

- Betätigung der -Taste schaltet die Anzeige auf das Kettenmaß.
- Die Anzeige wird auf Null gesetzt und auf dem Display erscheint unten links . Rechtsbündig wird beim Verfahren des Sensors (oder Drehen des Magnetrings) der Wert im Kettenmaßmodus angezeigt.
- Nochmaliges Betätigen der -Taste schaltet die Kettenmaßfunktion aus, das Absolutmaß wird wieder angezeigt.
- Während des Kettenmaßbetriebs kann die Anzeige durch Betätigen der -Taste ebenfalls auf Null gesetzt werden. Das Absolutmaß im Hintergrund wird dadurch nicht verändert.

## 6. Referenzierung

Eine Referenzierung der Anzeige ist generell erforderlich:

- Bei der Inbetriebnahme des Messsystems.
- Nach stromloser Verstellung der Messeinheit (wenn keine Backup-Versorgung angeschlossen ist).

Bei der Referenzierung wird der programmierte Referenzwert (+Offsetwert) zur Anzeige gebracht. Somit kann die Messanzeige genullt werden sofern der Referenzwert und Offsetwert 0 betragen.

### 6.1 Manuelle Referenzierung

Manuelle Referenzierung erfolgt durch:

- Betätigung der -Taste. Hierzu muss Menüpunkt, Freigabe der Rücksetzfunktion **ABS ON** mit Zustand **ON** programmiert sein.

## 7. Serielle Schnittstelle

*nur bei Option Schnittstelle!*

Über die serielle Schnittstelle (busfähiges Protokoll) der MA501 besteht die Möglichkeit, Daten mit einem PC oder einer SPS (Master) auszutauschen.

### 7.1 RS485 Protokoll (S3/00)

#### Kommunikation RS485

Über die Schnittstelle RS485 überträgt die Messanzeige verschiedene Befehle und Offsetwerte. Die Datenübertragung erfolgt über einen Bytestream von insgesamt 20 Bytes. Das Frame wird eröffnet mit "STX", das letzte Zeichen ist "ETX". Die Übertragung eines Wertes ist immer 10-stellig, ohne Komma. Die Messanzeige quittiert mit dem selben Bytestream. Enthält die Antwort der Messanzeige einen gültigen Wert, wird dieser an die Stellen von Byte #7...17 (inklusive Vorzeichen) eingesetzt.

#### Der Anzeigenwert wird wie folgt ermittelt:

(1) Anzeigewert = Position (= 1/100 mm)/Faktor + Offsetwert + Referenzwert

#### Schnittstellendaten

Es sind Baudraten von 4800, 9600 und 19200 möglich, die im Parametermenü eingestellt werden können.

Für die Standardübertragung wird verwendet:

- 9600 Baud
- 8 Datenbit
- 1 Stopppbit
- Übertragung ASCII- Zeichen

#### Übertragungsfehler

Bei Übertragungsfehlern, d.h. wenn nicht alle Zeichen empfangen wurden oder die Checksumme falsch ist, stellt die Messanzeige die Empfangsparameter auf 'Null' und gibt somit keine Antwort. In

diesem Fall erfolgt keine Quittierung seitens der Messanzeige.

### Werteübertragung

Die Daten werden als skalierten Wert in 1/100 mm (siehe 1) übertragen. Die Übertragung der Schleifenfahrt- Parameter ist bei Linearmessung (mm, inch) immer in 1/100mm.

### 7.2 Befehlsliste des RS485-Protokolls


Byte #	Zul. Werte	Beschreibung (Beispiel)
1	Start of text	STX; Zeichen für Start of text (0x02 hex)
2	0 ... 3	Geräteadresse 10er Stelle, definiert welche Messanzeige im Bbetrieb angesprochen wird. ('1' 0x31)
3	0 ... 9	Geräteadresse 1er Stelle, definiert welche Messanzeige im Bbetrieb angesprochen wird. ('5' 0x35)
4	X; Y	X od. Y definiert, welche Messachse angesprochen wird. ('X' 0x58 "X" - Achse 1 "Y" - Achse 2 (optional))
5	R; W	Read/Write ('R' 0x52; 'W' 0x57) "R" - Messanzeige sendet Daten an den Master. "W" - Master sendet Daten an die Messanzeige.
6	U; D; C; I; M; E; P; Z	"U" - Sollwert übertragen, Master sendet der Messanzeige den Sollwert ('U' 0x55) "D" - Differenzanzeige, zeigt den Differenzwert von Soll- zu Istwert an ('D' 0x44) "C" - Displaywert umschalten auf Ist-Anzeige, schaltet die Messanzeige auf Normalmodus (einzeilige Messwertanzeige) ('C' 0x43) "I" - Ist-Wert lesen, Messanzeige sendet als Antwort den angezeigten Wert auf dem Display in 1/100mm ('I' 0x49).

Beispiel: dargestellter Wert auf Anzeige ist "-15.35". Die Messanzeige antwortet:

Vorzeichen (Byte#7)	Daten (Byte#8 - #17)
"-" (0x2D)	"0" (0x30), "0", "0", "0", "0", "0", "0", "1" (0x31), "5" (0x35), "3" (0x33), "5" (0x35)

Beispiel: dargestellter Wert auf Anzeige ist "-15.3". Die Messanzeige antwortet:

Vorzeichen (Byte#7)	Daten (Byte#8 - #17)
"-" (0x2D)	"0" (0x30), "0", "0", "0", "0", "0", "0", "1" (0x31), "5" (0x35), "3" (0x33), "5" (0x35)
	"M" - Counterwert-Übergabe ('M' 0x4D); der Anzeigewert setzt sich zusammen aus: Displayanzeigewert = [Impulse (1/100mm)/Faktor] + Referenzwert + Offsetwert.

Byte #	Zul. Werte	Beschreibung (Beispiel)
		Der Wert 'Impulse/Faktor' wird Counter-Wert genannt und kann mit 'read' ausgelesen werden. "E" - Save EEPROM ('E' 0x45); speichert den gesamten Parametersatz im internen EEPROM. "P" - Parameterübergabe ('P' 0x50); 'P' und Read/Write 'W': Master sendet an Messanzeige; 'P' und Read/Write 'R': Master liest die Daten der Messanzeige aus. Die Parameter werden im RAM übernommen. Um die Parameter im EEPROM zu speichern, Befehl 'Save EEPROM' senden. "Z" - Reset ('Z' 0x5A); referenzieren der Messanzeige. Dies hat die gleiche Funktion wie die  -Taste wenn 'Abs_on' auf "on".
7	-; +	Vorzeichen ('-' 0x2D; '+' 0x2B) "-" - negativer Wert "+" - positiver Wert
8	0 ... 9	Daten (MSB) ('0' 0x30)
9	0 ... 9	Daten ('1' 0x31)
10	0 ... 9	Daten ('2' 0x32)
11	0 ... 9	Daten ('3' 0x33)
12	0 ... 9	Daten ('4' 0x34)
13	0 ... 9	Daten ('5' 0x35)
14	0 ... 9	Daten ('6' 0x36)
15	0 ... 9	Daten ('7' 0x37)
16	0 ... 9	Daten ('8' 0x38)
17	0 ... 9	Daten (LSB) ('9' 0x39)
18		Statusbyte
19	Cyclic Redundancy Check	CRC
20	End of text	ETX (0x03 hex)

### Statusbyte (Byte #18)

Bei jeder Übertragung wird zusätzlich ein Statusbyte übertragen. Dieses gibt Auskunft über Sensor, EEPROM-Parameter, Batteriespannung und ob die Schleifenfahrt abgeschlossen ist.

Das Bit # 7 ist immer "1" damit niemals das Bitmuster STX oder ETX auftritt!

Bit 7	immer	1
Bit 6	leer	0
Bit 5	leer	0
Bit 4	Battery changed	0-Battery not changed; 1-Battery changed
Bit 3	Sensorerror	0-Sensor ok; 1-Sensor ERROR
Bit 2	Parameter	0-Parameter ok; 1-Parameter ERROR
Bit 1	Batterie	0-Batterie ok; 1-Batterie ERROR
Bit 0	In Position	0-Position ok; 1-Position nicht ok

Battery changed:	Flag zeigt an, ob während der Batterie-pufferung eine Spannungsunterbrechung stattgefunden hat. Das Bit wird auf 0 gesetzt, wenn über die Schnittstelle der Befehl "Z" (Reset) ausgeführt wird.
Sensor Error:	Flag zeigt an, ob der Sensor auf dem Magnetband/Magnetring ist.
Parameter:	Flag zeigt an, ob EEPROM Checksumme ok ist.
Batterie:	Flag zeigt an, ob Batteriespannungspegel zu klein ist.
InPosition:	Flag zeigt an, ob Schleifenfahrt abgeschlossen ist, Istposition = Sollwert.

### Checksumme Exklusiv-ODER XOR (Byte #19)

Checksumme nach Verknüpfungs-Verfahren Byte-XOR aus den Byte# 2 bis 18 berechnen.

$CRC_{n+1} = CRC_n \text{ XOR Byte\#}2+n$

Um das Protokoll transparent zu setzen, wird Bit #7 immer "1" gesetzt.

Beispielcode in Programmier-Hochsprache C:

#### static char checksum(void)

```
{
// Variables
char          crc;
int           i;
// CRC Startwert = 0
crc = 0;
// Byte#2 bis 18 aus Protokoll XOR verknüpfen.
//Byte#2-cmd_array[1]....Byte#18-cmd_array[17]
for (i = 1; i <= 17; i++) {
// XOR Verknüpfung
  crc = crc ^ cmd_array[i];
}
// Protokoll transparent
return crc | 0x80;
}
```

### 7.3 Beispiele für Parameter

(Im Folgenden gilt: MA = Messanzeige)

Stream Daten [09 ... 00] (ASCII Zeichen):

D[9]	D[8]	D[7]	D[6]	D[5]	D[4]	D[3]	D[2]	D[1]	D[0]
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Parameter #01 Address MA Slave Adresse 01... (Default)

0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #01 Address MA Slave Adresse 02...

0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #01 Address MA Slave Adresse 31...

0	1	0	0	0	0	0	0	3	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #02 Baudrate MA Baudrate 9600... (Default)

0	2	0	0	0	0	9	6	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #02 Baudrate MA Baudrate 4800...

0	2	0	0	0	0	4	8	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #02 Baudrate MA Baudrate 19200...

0	2	0	0	0	1	9	2	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #03 View MA Display Kontrast 32... (Default)

0	3	0	0	0	0	0	0	3	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #03 View MA Display Kontrast 64... (max.)

0	3	0	0	0	0	0	0	6	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #03 View MA Display Kontrast 0... (min.)

0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #04 Factor MA Faktor 35.0000... (Default)

0	4	0	0	3	5	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #04 Factor MA Faktor 999.9999... (max.)

0	4	0	9	9	9	9	9	9	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #04 Factor MA Faktor 000.0001... (min.)

0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...MM 0.01

0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...MM 0.05

0	5	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Aufl. Display...MM 0.1(Default)

0	5	0	0	0	0	0	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...MM 0.5

0	5	0	0	0	0	0	0	0	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...MM 1

0	5	0	0	0	0	0	0	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...INCH 0.001

0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...INCH 0.005

0	5	0	0	0	0	0	0	0	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...INCH 0.01

0	5	0	0	0	0	0	0	0	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...DEG 0.01

0	5	0	0	0	0	0	0	0	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...DEG 0.05

0	5	0	0	0	0	0	0	0	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA Auflösung Display...DEG 0.1

0	5	0	0	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #06 OFFS Offsetwert 20.0mm (Eingabe in 1/100mm)

0	6	0	0	0	0	2	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #07 REF Referenzwert 100.0mm (Eingabe in 1/100mm)

0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #08 dir MA Zählrichtung up... (Default)

0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #08 dir MA Zählrichtung down...

0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Werte für Schleifenfahrt-Übertragung in 1/100mm

Para. #09 4\_Abs Stern Taste 4 sek. drücken ... off (Default)

0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #09 4\_Abs Stern Taste 4 sek. drücken ... on

0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #10 Function Linear (Default)

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #10 Function Rotativ

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #11 Inpos MA Regelbereich +/-...0.05

1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #12 Range MA Schleifenbereich...0.20

1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #13 Loop MA Überschleifenwert...-1.00

1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #14 Scope MA Schleifenfahrorientierungsz. ...ON (Default)

1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #14 Scope MA Schleifenfahrorientierungszeichen...OFF

1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #15 Battery MA Batterie angeschlossen...ja (Default)

1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #15 Battery MA Batterie angeschlossen...nein

1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Mit dem Parameter **BATTERY** wird der Messanzeige mitgeteilt, ob eine Backup-Batterie angeschlossen ist oder nicht. Ist **BATTERY** 0 so wird auch die Batterie-Überwachung nicht angezeigt (dies gilt sowohl für Statusbyte als auch für das Display). Wenn der Batterie-Pegel noch hoch genug ist, befindet sich der Zustand des Flags immer auf "1".

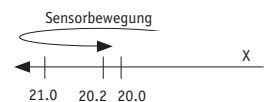
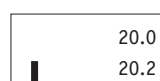
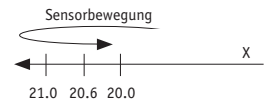
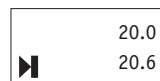
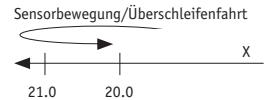
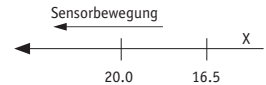
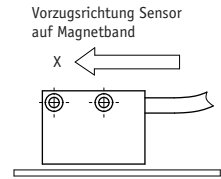
## 8. Anwendungsbeispiele

### 8.1 Schleifenfahrt mit Einstellung "ROTATIVE"

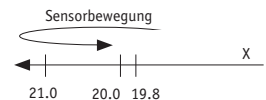
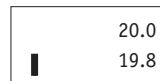
**Voraussetzung:** Parameter 'FUNCTION' auf 'ROTATIVE' eingestellt.

#### Bsp. Einstellungen:

Sollwertanzeige  
 Sollwert: 20.0mm  
 FACTOR: 001.0000  
 RESOLUTION: 0.1 MM  
 DIR: DOWN  
 FUNCTION: ROTATIVE  
 INPOSITION: 00.20  
 RANGE: 00.60  
 LOOP: +01.00  
 SCOPE: ON  
 BATTERY: OFF



Istwert = Sollwert

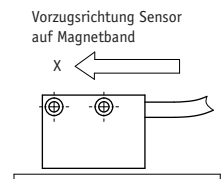


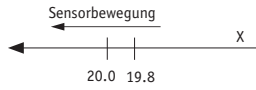
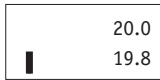
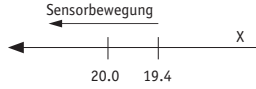
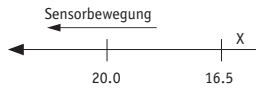
### 8.2 Schleifenfahrt mit Einstellung "LINEAR"

**Voraussetzung:** Parameter 'FUNCTION' auf 'LINEAR' eingestellt.

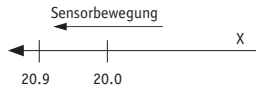
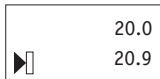
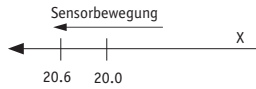
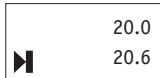
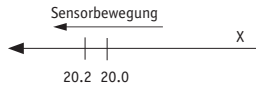
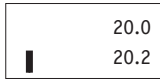
#### Bsp. Einstellungen:

Sollwertanzeige  
 Sollwert: 20.0mm  
 FACTOR: 001.0000  
 RESOLUTION: 0.1 MM  
 DIR: DOWN  
 FUNCTION: LINEAR  
 INPOSITION: 00.20  
 RANGE: 00.60  
 LOOP: +01.00  
 SCOPE: ON  
 BATTERY: OFF





Istwert = Sollwert



## Anhang: Parameterliste

Anzeige	Bezeichnung/Wertebereich	Grundeinstellung	eigene Einstellung
ADDRESS	Geräteadresse: 00 ... 31	00	
BAUDRATE	Baudrate: 4800, 9600, 19200	9600	
VIEW	Kontrastverstellung		
ABS ON	Stern-Taste für Referenzierung: ON, OFF	ON	
FACTOR	Faktoreingabe: 000.0001 ... 999.9999	001.0000	
RESOLUTION	Auflösung: 0,01 MM; 0,05 MM; 0,1 MM; 0,5 MM; 1 MM; 0,001 IN; 0,005 IN; 0,01 IN; 0,01 DEG; 0,05 DEG; 0,1 DEG	0.1 MM	
REF	Referenzwert: -99999.99 .. +99999.99	00000.00	
OFFS	Offsetwert: -99999.99 .. +99999.99	00000.00	
DIR	Zählrichtung: UP, DOWN	DOWN	
FUNCTION	Messart: LINEAR, ROTATIVE	LINEAR	
INPOSITION	Regelbereich: 0.01 ... 99.99	00.20	
RANGE	Zielnähe: 0.01 ... 99.99	00.30	
LOOP	Schleifenfahrt: 0.01 ... 99.99	+01.00	
SCOPE	Schleifenfahrt-Orientierungszeichen: ON, OFF	ON	
BATTERY	Batterieüberwachung: ON, OFF	ON	



# Software S (Standard)

ENGLISH

## 1. Keys' function

Depending on the operating mode the keys may have additional function (see 'Programming mode' and 'Input mode'). The keys are pressed singly or in pairs (two together).

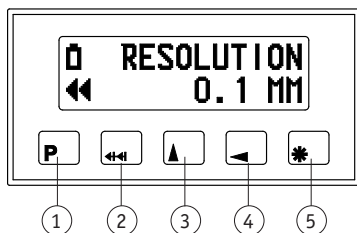


Fig. 1: Key's function EG

1. Programming
2. Switching between absolute measurement and incremental measurement
3. Select 'value'
4. Select 'digit'
5. Store value

### Operating modes

There are two operating modes:

#### 1.1 Programming mode:

Single set-up of the display for the intended application.

#### 1.2 Input mode:

Functions required during normal application.

## 2. Display description

The MA501 has a DOT matrix display. The display and the individual symbols will be explained below.

Einschalten



Upload



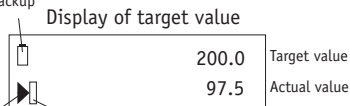
Display in the normal mode



Display in the normal mode "incremental measurement"

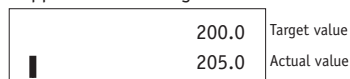


Battery status:  
Replace backup battery

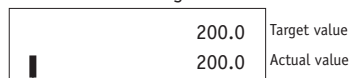


Arrow indicating the direction

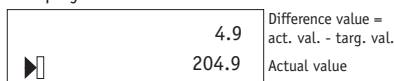
Approximate to target value



Actual value = target value



Display of difference value



Example: target value = 200mm

## 3. Programming mode

The display is either pre-programmed to standard values at our works. Enter programming mode for parameter modification/programming. Normally programming is only necessary at initial installation. Parameters can be modified and checked at any time. They are stored in a non-volatile memory. For the precise designation as well as description of function and selection of programmable values see chapter 4, 'Parameter description'.

**To enter into programming mode:**

Press key **P** for at least 4s.

**To leave programming mode:**

If no key has been actuated for more than 30s or advance to the end of the parameter list by pressing the **P** key.

**To scroll menu points:**

Use key **P**.

**Input of numerical values:**

With the input of numerical values the smallest decade is the first to blink. By actuating the **▲** key, the numerical value of the blinking digit can be changed. The **▶** key serves for advancing to the next digit.

**To change parameters:**

Use keys **▲**.

**To store modified parameters:**

Press key **☐**, then message "-ST0-" will be briefly displayed.

## 4. Parameter description

At the end of this user information brochure you will find a detailed parameter list showing all programmable parameters and offering space for customer-specific programming values.

After entering into the programming mode (see chapter 3) the parameters described below can be configured.

Display "choicel"	Designation / description
<b>ADDRESS</b>	<i>Unit address</i> Value range: 00 ... 31
<b>BAUDRATE</b>	<i>Baudrate</i> Value range: 4800, 9600, 19200
<b>VIEW</b>	<i>Contrast adjustment of the display via <b>◀</b> and <b>▶</b> keys.</i>
<b>ABS ON</b>	<i>Activation of the star key for referencing.</i> <b>ON:</b> referencing via <b>☐</b> key enabled <b>OFF:</b> referencing via <b>☐</b> key disabled
<b>FACTOR</b>	<i>Factor input: value calculation of the scaled factor.</i> Value range: 000.0001 ... 999.9999
<b>RESOLUTION</b>	<i>Resolution of the display</i> Value range: 0,01mm; 0,05mm; 0,1mm; 0,5mm; 1mm; 0,001 inch; 0,005 inch; 0,01 inch; 0,01°; 0,05°; 0,1°
<b>REF</b>	<i>Reference value: Value which the display is set to when resetting.</i> Value range: -99999.99 ... +99999.99 (input in 1/100mm)

Display "choicel"	Designation / description
<b>OFFS</b>	<i>Offset value: value by which the display value is corrected (tool correction).</i> Value range: -99999.99 ... +99999.99 (input in 1/100mm)
<b>DIR</b>	<i>Counting direction</i> Value range: UP, DOWN
<b>FUNCTION</b>	<i>Selection of measurement type: linear or rotative.</i> <b>LINEAR:</b> with this setting, travel to the target value is enabled from both sides; i.e., if the RANGE value was exceeded, traveling to the opposite direction is immediately possible. <b>ROTARY:</b> This function is intended for rotary measuring arrangements (using a magnetic ring MR500), where loop travel must be conducted to compensate spindle play. The function defines the direction from which the target value is driven to and the value by which it must be exceeded if travel was beyond the range of validity. To attain compensation of spindle play, the target value must be traveled to always from the same side (=loop travel). The direction and the value are defined by the 'LOOP' parameter.
<b>INPOSITION</b>	<i>Defines the the control range (= range of how long the filled bar is displayed.)</i> Value range: 0.01mm ... 99.99mm
<b>RANGE</b>	<i>Defines the range of target proximity (= display of the arrows and the bar)</i> Value range: 0.01mm ... 99.99mm
<b>LOOP</b>	<i>Defines the excess loop travel (= value that must be exceeded to compensate spindle play)</i> -: travel from below +: travel from above Value range: 0.01mm ... 99.99mm

Display "choicel"	Designation / description
SCOPE	<i>Display of the loop travel orientation sign</i> (display of arrow and bar) Value range: ON, OFF
BATTERY	<i>Battery monitoring: indication by the electronic display, whether a backup battery is connected. The battery status is transferred in the protocol with every query by the master. The battery symbol is displayed when the battery should be replaced.</i> Value range: ON, OFF

## 5. Input mode

### 5.1 Reset (to reference + offset value)



**Precondition:** Parameter 'Reset enable' **ABS ON** in programming mode must be programmed to '**ON**' but unit must not be left in programming mode.

- Press key to set the display to reference + offset value.

### 5.2 Incremental measurement



**Precondition:** The display is in the normal mode, not in the programming mode.

- Pressing the key switches the display to incremental measurement.
- The display is zeroed and the appears bottom left. When the sensor travels (or the magnetic ring rotates) the value in the incremental measurement mode is displayed right-aligned.
- Switchin off by pressing the key once more. The absolute measuring value is displayed again.
- While in the incremental measurement mode the display can also be set to zero by pressing key . This does not change the absolute measurement in the background.

## 6. Referencing

The display mut always be referenced:

- before the first use of the measuring system.
- in case of a displacement during power failure (if no backup supply is connected).

During reference the counter is set to the programmed reference value (+ offset value). Thus, the electronic display can be zeroed if both reference and offset values are 0.

## 6.1 Manual referencing

Manual referencing is enabled:

- by pressing key . Therefore menu point 'Release of reset function' **ABS ON** must be programmed to **ON**.

## 7. Serial Interface

*only for interface option!*

Data can be exchanged with a PC or SPS (Master) via the serial interface (bus-compatible protocol) of the MA501.

### 7.1 RS485 protocol (S3/00)

#### Communication RS485

The electronic display transfers various commands and offset values via the RS485 interface. The data is transferred via a byte stream consisting of a total of 20 bytes. The frame is initiated with "STX", the last characters are "ETX". The value transfer is always 10-digit, without a comma. The electronic display acknowledges by using the same byte stream. If the response of the electronic display contains a valid value, this value is entered on the positions of byte #7...17 (including arithmetical sign).

#### This display value is determined as follows:

- (1) Display value = position (= 1/100 mm)/factor + offset value + reference value

#### Interface data

Baud rates of 4800, 9600 and 19200 are available, which can be set in the parameter menu.

Settings for standard transfer:

- 9600 baud
- 8 data bit
- 1 stop bit
- transfer of ASCII characters

#### Transfer errors

In the case of transfer errors, e.g., if not all characters have been received or the checksum is wrong, the electronic display sets the receive parameters to 'Zero' and, therefore, does not respond. There is no acknowledgement by the electronic display in this case.

#### Value transfer

The data is transferred as scaled values in 1/100 mm (see 1). Transfer of loop travel parameters is always in 1/100 mm for linear measurement (mm, inch).

## 7.2 List of commands RS485 protocol

Byte #	Perm. values	Description (example)
1		Start of text STX; sign for Start of text (0x02 hex)
2	0 ... 3	Device address decimal place, defines, which electronic display is addressed in bus operation. ('1' 0x31)
3	0 ... 9	Device address right-hand position, defines, which electronic display is addressed in bus operation. ('5' 0x35)
4	X; Y	X or Y defines, which measuring axis is addressed. ('X' 0x58 "X" - axis 1 "Y" - axis 2 (optional))
5	R; W	Read/Write ('R' 0x52; 'W' 0x57) "R" - electronic display sends data to the master. "W" - master sends data to the electronic display.
6	U; D; C; I; M; E; P; Z	"U" - transfer target value, master sends the target value to the electronic display ('U' 0x55) "D" - Difference display, shows the difference between target and actual values ('D' 0x44) "C" - switch display value to display of actual value, switches electronic display to normal mode (single-line display of measured value) ('C' 0x43) "I" - read actual value, electronic display sends the displayed value in 1/100mm as the response ('I' 0x49).

Example: value displayed is "-15.35".

The electronic display responds:

Arithm. sign(byte#7) Data (byte#8 - #17)

"-" (0x2D)	"0" (0x30), "0", "0", "0", "0", "0", "0", "0", "1" (0x31), "5" (0x35), "3" (0x33), "5" (0x35)
------------	---

Example: value displayed is "-15.35".


The electronic display responds:

Arithm. sign(byte#7) Data (byte#8 - #17)

"-" (0x2D)	"0" (0x30), "0", "0", "0", "0", "0", "0", "0", "1" (0x31), "5" (0x35), "3" (0x33), "5" (0x35)
------------	---

"M" - counter-value transfer ('M' 0x4D); the display value is composed of: displayed value = [pulses (1/100mm)/factor] + reference value + offset value. The value 'pulses/factor' is called counter value and can be read out via 'read'.

"E" - Save EEPROM ('E' 0x45); saves the total parameter set in the internal EEPROM.

Byte #	Perm. values	Description (example)
		"P" - Parameter transfer ('P' 0x50); 'P' and read/write 'W': master sends to electronic display; 'P' and read/write 'R': master reads out the data from the electronic display. The parameters are taken over in the RAM. To save the parameters in the EEPROM send the 'Save EEPROM' command. "Z" - Reset ('Z' 0x5A); referencing of the electronic display. This has the same function as the  key, if 'Abs_on' is "on".
7	-; +	Arithmetic sign ('-' 0x2D; '+' 0x2B) "-" - negative value "+" - positive value
8	0 ... 9	Data (MSB) ('0' 0x30)
9	0 ... 9	Data ('1' 0x31)
10	0 ... 9	Data ('2' 0x32)
11	0 ... 9	Data ('3' 0x33)
12	0 ... 9	Data ('4' 0x34)
13	0 ... 9	Data ('5' 0x35)
14	0 ... 9	Data ('6' 0x36)
15	0 ... 9	Data ('7' 0x37)
16	0 ... 9	Data ('8' 0x38)
17	0 ... 9	Data (LSB) ('9' 0x39)
18		Statusbyte
19	Cyclic Redundancy Check	CRC
20		End of text ETX (0x03 hex)

### Status byte (byte #18)

A status byte is additionally transferred with every transfer. This byte informs about sensor, EEPROM, battery voltage and whether loop travel has been completed.

The bit# 7 is always "1" to prevent bit pattern STX or ETX from occurring!

Bit 7	always	1
Bit 6	empty	0
Bit 5	empty	0
Bit 4	Battery changed	0-Battery not changed; 1-Battery changed
Bit 3	Sensorerror	0-Sensor ok; 1-Sensor ERROR
Bit 2	Parameter	0-Parameter ok; 1-Parameter ERROR
Bit 1	Battery	0-Battery ok; 1-Battery ERROR
Bit 0	In Position	0-Position ok; 1-Position not ok

Battery changed:	Flag indicates whether voltage interruption occurred during battery buffering. Bit is set to 0 when command "Z" (reset) is executed via interface.
------------------	--

Sensor Error:	Flag indicates whether the sensor is on the magnetic strip/magnetic ring.
Parameter:	Flag indicates whether the EEPROM checksum is ok.
Battery:	Flag indicates whether battery voltage level is too low.
InPosition:	Flag indicates whether loop travel has been completed, actual position = target value.

### Checksum Exklusiv-ODER XOR (byte #19)

Calculate checksum acc. to linkage method byte-XOR from bytes# 2 to 18.

$$CRCn+1 = CRCn \text{ XOR } \text{Byte}\#2+n$$

To set the protocol transparent, bit #7 is always set to "1".

Example of code in programming language C:

```
static char checksum(void)
{
// Variables
char          crc;
int          i;
// CRC start value = 0
crc = 0;
// Byte#2 to 18 link from XOR protocol.
//Byte#2-cmd_array[1]....Byte#18-cmd_array[17]
for (i = 1; i <= 17; i++) {
// XOR linkage
crc = crc ^ cmd_array[i];
}
// transparent protocol
return crc | 0x80;
}
```

### 7.3 Examples for parameters

(Below, MA = Electronic display)

Stream data [09 ... 00] (ASCII sign):

D[9]	D[8]	D[7]	D[6]	D[5]	D[4]	D[3]	D[2]	D[1]	D[0]
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Parameter #01 Address MA slave address 01... (default)

0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #01 Address MA slave address 02...

0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #01 Address MA slave address 31...

0	1	0	0	0	0	0	0	3	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #02 Baudrate MA baud rate 9600... (default)

0	2	0	0	0	0	9	6	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #02 Baudrate MA baud rate 4800...

0	2	0	0	0	0	4	8	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #02 Baudrate MA baud rate 19200...

0	2	0	0	0	1	9	2	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #03 View MA display contrast 32... (default)

0	3	0	0	0	0	0	0	3	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #03 View MA display contrast 64... (max.)

0	3	0	0	0	0	0	0	6	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #03 View MA display contrast 0... (min.)

0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #04 Factor MA factor 35.0000... (default)

0	4	0	0	3	5	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #04 Factor MA factor 999.9999... (max.)

0	4	0	9	9	9	9	9	9	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #04 Factor MA factor 000.0001... (min.)

0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...MM 0.01

0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...MM 0.05

0	5	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA res. display...MM 0.1(Default)

0	5	0	0	0	0	0	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...MM 0.5

0	5	0	0	0	0	0	0	0	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...MM 1

0	5	0	0	0	0	0	0	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...INCH 0.001

0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...INCH 0.005

0	5	0	0	0	0	0	0	0	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...INCH 0.01

0	5	0	0	0	0	0	0	0	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...DEG 0.01

0	5	0	0	0	0	0	0	0	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...DEG 0.05

0	5	0	0	0	0	0	0	0	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #05 Resolution MA resolution display...DEG 0.1

0	5	0	0	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #06 OFFS Offset value 20.0mm (input in 1/100mm)

0	6	0	0	0	0	2	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #07 REF Reference value 100.0mm (input in 1/100mm)

0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #08 dir MA counting direction UP (default)

0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #08 dir MA counting direction DOWN...

0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Values for loop-travel transfer in 1/100mm

Para. #09 4\_Abs Push star-key for 4 seconds ... off (default)

0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #09 4\_Abs Push star-key for 4 seconds ... on

0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #10 Function Linear (default)

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #10 Function Rotativ

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #11 Inpos MA control range +/-...0.05

1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #12 Range MA loop range...0.20

1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parameter #13 Loop MA excess loop range...-1.00

1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #14 Scope MA loop travel orientation sign ...ON (default)

1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #14 Scope MA loop travel orientation sign...OFF

1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #15 Battery MA battery connected...yes (default)

1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para. #15 Battery MA battery connected...no

1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Via **BATTERY** parameter, the electronic display is informed of whether or not a backup battery is connected. If **BATTERY** is 0 battery monitoring is not displayed, either (this applies to the status byte as well as to the display). If the battery level is still high enough, then the status of the flag is always on "1".

## 8. Examples of use

### 8.1 Loop travel with "ROTATIVE" setting

**Condition:** 'FUNCTON' parameter set to 'ROTATIVE'.

Settings example:

Display of target values

Target value: 20.0mm

FACTOR: 001.0000

RESOLUTION: 0.1 MM

DIR: DOWN

FUNCTION: ROTATIVE

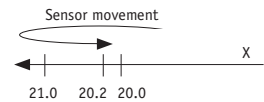
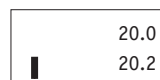
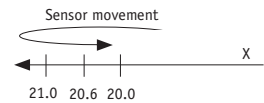
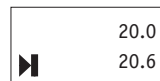
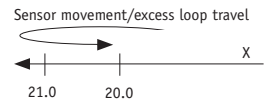
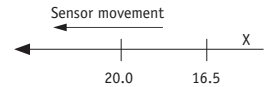
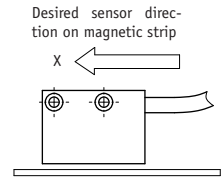
INPOSITION: 00.20

RANGE: 00.60

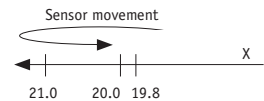
LOOP: +01.00

SCOPE: ON

BATTERY: OFF



Actual value = target value



### 8.2 Loop travel with "LINEAR" setting

**Condition:** 'FUNCTON' parameter set to 'LINEAR'.

Settings example:

Display of target values

Target value: 20.0mm

FACTOR: 001.0000

RESOLUTION: 0.1 MM

DIR: DOWN

FUNCTION: LINEAR

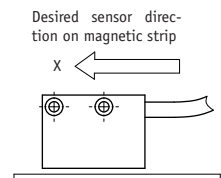
INPOSITION: 00.20

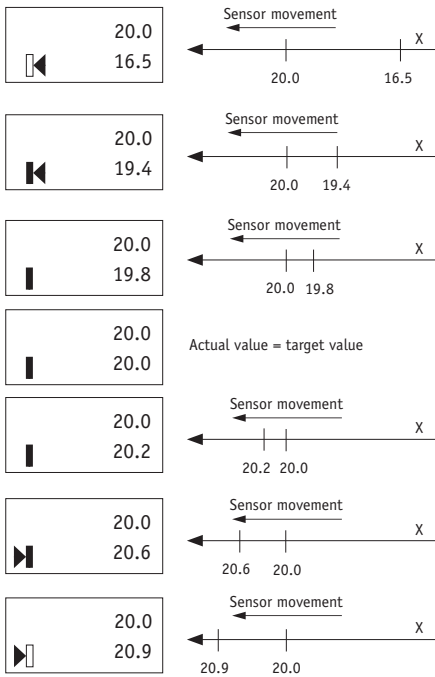
RANGE: 00.60

LOOP: +01.00

SCOPE: ON

BATTERY: OFF





## Appendix: Parameter list

Display	Designation/value range	Standard programm.	Your programming
ADDRESS	Unit address: 00 ... 31	00	
BAUDRATE	Baud rate: 4800, 9600, 19200	9600	
VIEW	Contrast adjustment		
ABS ON	Star key for referencing: ON, OFF	ON	
FACTOR	Factor input: 000.0001 ... 999.9999	001.0000	
RESOLUTION	Resolution: 0,01 MM; 0,05 MM; 0,1 MM; 0,5 MM; 1 MM; 0,001 IN; 0,005 IN; 0,01 IN; 0,01 DEG; 0,05 DEG; 0,1 DEG	0.1 MM	
REF	Reference value: -99999.99 .. +99999.99	00000.00	
OFFS	Offset value: -99999.99 .. +99999.99	00000.00	
DIR	Counting direction: UP, DOWN	DOWN	
FUNCTION	Type of measurement: LINEAR, ROTATIVE	LINEAR	
INPOSITION	Control range: 0.01 ... 99.99	00.20	
RANGE	Target proximity: 0.01 ... 99.99	00.30	
LOOP	Loop travel: 0.01 ... 99.99	+01.00	
SCOPE	Loop travel orientation sign: ON, OFF	ON	
BATTERY	Battery monitoring: ON, OFF	ON	

### 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

