

schirm beidseitig auflegen. Litzenquerschnitt der Leitungen min. 0,14mm², max. 0,5mm².

- Die Verdrahtung von Abschirmung und Masse (0V) muss sternförmig und großflächig erfolgen. Der Anschluss der Abschirmung an den Potentialausgleich muss großflächig (niederimpedant) erfolgen.
- Das System muss in möglichst großem Abstand von Leitungen eingebaut werden, die mit Störungen

belastet sind; ggfs. sind **zusätzliche Maßnahmen wie Schirmbleche oder metallisierte Gehäuse** vorzusehen. Leitungsführungen parallel zu Energieleitungen vermeiden.

- Schutzspulen müssen mit Funkenlöschgliedern beschaltet sein.
- PE-Verbindung mit 2,5 – 4 mm² über PE-Anschluss (Flachsteckhülse 6,3x0,8).

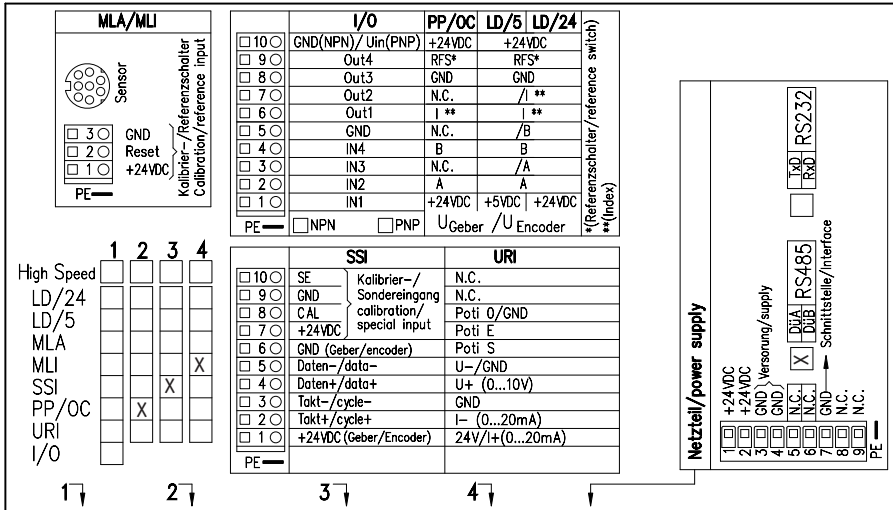


Abb. 2: Beispiel einer Gerätebestückung / Anschlussbelegung Einbaueinheit EG

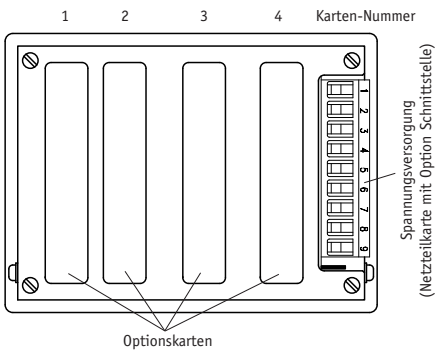


Abb. 3: Geräterückseite EG

Die Geräteausstattung ist auf dem Belegungsschild vermerkt (siehe Abb. 2).

Beispiel: MA23 bestückt mit

Karte 2 : PP/OC

Karte 3 : SSI

Karte 4 : MLI

Netzteilkarte mit Schnittstelle nach RS485

4.1 Netzteilkarte (EG) (mit Option Schnittstelle)

Achtung! Klemme 7 und Klemmen 3+4 sind nicht identisch und dürfen nicht miteinander verbunden werden.

4.2 Option Magnetbandkarte absolut (MLA) / inkremental (MLI)

Sensorabgleich (nur Magnetbandanzeige absolut)

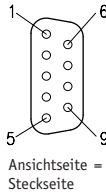
Bei Neuinstallation des Systems oder einer Komponente (Messanzeige, Sensor, Band) ist jeweils einmalig ein Sensorabgleich notwendig.

Beachten Sie, dass bei Montage des Systems die Pfeilrichtung des Sensoraufdruckes mit der Pfeilrichtung des Magnetbandaufdruckes übereinstimmt (siehe Abb. 4).

Zum Abgleich muss in den Programmiermodus gewechselt werden (P-Taste) und nach Auswahl der MLA-Karte (I-Taste) im Menüpunkt "codE" der Wert "00100" eingegeben und bestätigt werden (E-Taste). Man befindet sich nun im automatischen Abgleichmodus was durch die Anzeige von "A_inc +000 +000" dargestellt wird. **Der Sensor muss nun in Pfeilrichtung mit einer Geschwindigkeit von max. 1cm/s bewegt werden. Der**

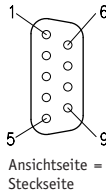
Option Inkrementalkarte (9-pol. D-SUB-Buchse)

Nr.	Belegung	Belegung	
	PP/OC	LD/5	LD/24
1	+24VDC	+5VDC	+24VDC
2	A	A	
3	B	B	
4	I	I	
5	GND	GND	
6	N.C.	N.C.	
7	N.C.	/A	
8	N.C.	/B	
9	N.C.	/I	



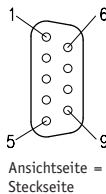
Option SSI-Karte (9-pol. D-SUB-Buchse)

Nr.	Belegung
1	+24VDC
2	Takt+
3	Daten+
4	N.C.
5	GND
6	N.C.
7	Takt-
8	Daten-
9	N.C.



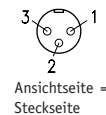
Option URI Analog-Karte (9-pol. D-SUB-Buchse)

Nr.	Belegung
1	+24VDC / I+ (0..20mA)
2	I- (0..20mA)
3	U+ (0..10V)
4	U- (0..10V)
5	GND
6	N.C.
7	Poti 0 (Anfangsstellung)/GND
8	Poti E (Endstellung)
9	Poti S (Schleifer)



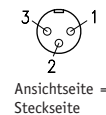
Referenzschalter Inkr. + MLI (3-pol. Buchse)

Nr.	Belegung
1	RFS
2	GND
3	+24VDC



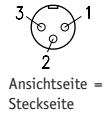
Referenzschalter SSI + MLA (3-pol. Buchse)

Nr.	Belegung
1	CAL
2	GND
3	+24VDC



Schnittstelle (3-pol. Buchse)

Nr.	Belegung	Belegung
	RS232	RS485
1	GND	GND
2	RXD	DÜB
3	TXD	DÜA



Spannungsversorgung 24VDC

Nr.	Belegung
1	+24VDC
2	0V

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung erfolgt über die Rückseite des Gerätes gemäß Abb. 2 oder 5. Die Spannung ist u.a. den Lieferpapieren oder dem Typenschild zu entnehmen ist und beträgt

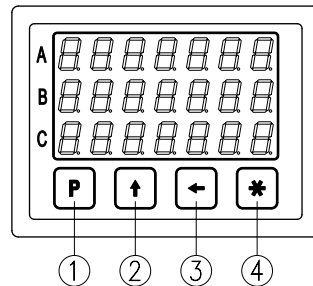
z.B. 24 VDC ±20%

5. Inbetriebnahme

Die Bedienung und Programmierung der Anzeige erfolgt mit den vier frontseitigen Folientasten.

Tastenfunktionen

Die Tasten können je nach Betriebszustand unterschiedliche Funktionen besitzen (siehe 'Programmiermodus' und 'Eingabemodus'). Die Betätigung



1. Programmier Taste
2. Auswahltaste Wert / Kanal
3. Auswahltaste Stelle
4. Speichertaste

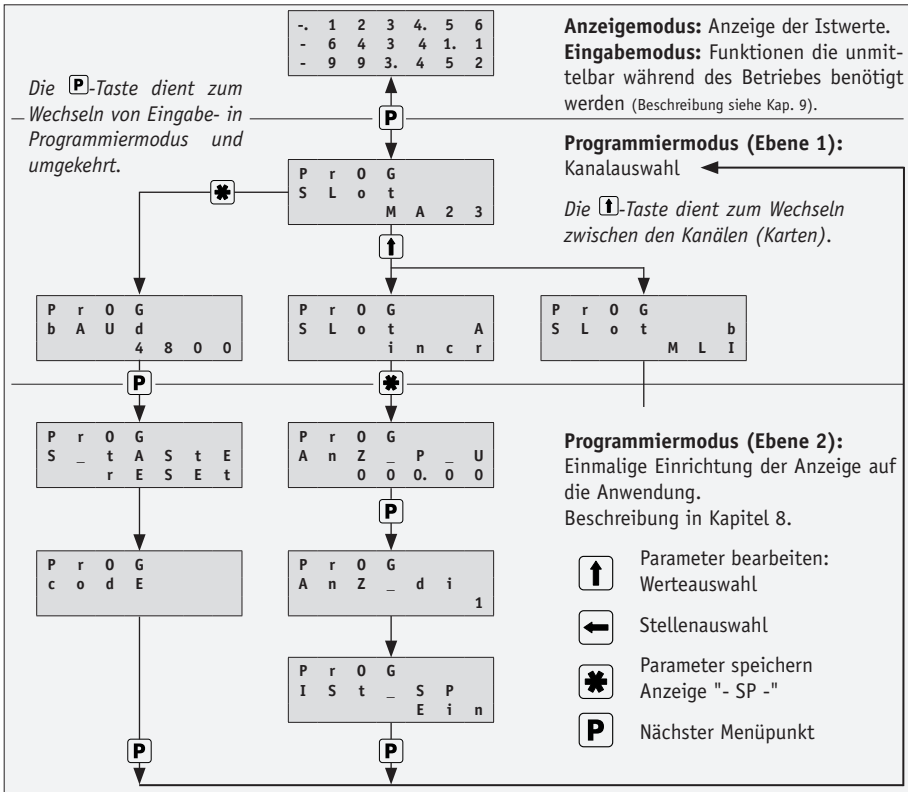
Abb. 7: Tastenfunktionen

erfolgt einzeln oder zeitabhängig.

Einschalten

Nach Einschalten der Betriebsspannung wird im Display die aktuelle Softwareversion angezeigt. Anschließend kann die Anzeige anwendungsspezifisch programmiert werden.

6. Menüstruktur (Übersicht)



7. Displaybeschreibung

Jedem Eingang ist eine Displayzeile zugeordnet. Sind weniger als drei Karten bestückt, werden nur so viele Zeilen angezeigt, wie Karten bestückt sind.

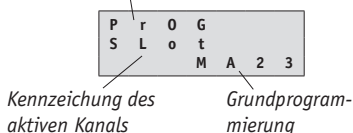
Anzeigemodus (Beispiel)

1	2	3	4	5	6	7	Stelle
-.	1	2	3	4	5.	6	Kanal A
	1	3	4	1	1.	2	Kanal B
				1	8.	1	Kanal C

Der aktive Kanal wird mit einem Dezimalpunkt links gekennzeichnet und kann mit der **f**-Taste selektiert werden. Ein blinkender Dezimalpunkt kennzeichnet die Kettenmaßfunktion des selektierten Kanals.

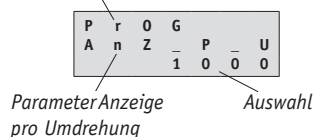
Programmiermodus Ebene 1 (Beispiel)

Anzeige befindet sich im Programmiermodus



Programmiermodus Ebene 2 (Beispiel)

Anzeige befindet sich im Programmiermodus



Die verschiedenen Kartentypen besitzen eine vordefinierte Wertigkeit:

1. Inkrementalkarte incr
2. Magnetbandkarte inkremental MLI
3. Magnetbandkarte absolut MLA
4. Synchron-Seriell Interface SSI

In dieser Rangfolge werden die "Werte" im Display angezeigt, d.h.

- Bsp.:
- Karte 2 - PP/OC = Kanal A
 - Karte 3 - SSI = Kanal C
 - Karte 4 - MLI = Kanal B

Bei Verwendung mehrerer gleicher Kartentypen ist die Wertigkeit auf dem Belegungsschild (Ge-


häuseaufkleber) durch Zahlen von 1 bis max.4 gekennzeichnet und der jeweiligen Karten-Nummer zugeordnet.

Diese Wertigkeit (1=höchste Wertigkeit) bestimmt die Rangfolge im Programmiermodus/Kanalauswahl (Slot, Slot A, Slot b...), außerdem besetzt der höherwertigere Kartentyp im Eingabemodus die erste Displayzeile.



8. Programmiermodus

Die Anzeige wird ab Werk mit einer Standard-einstellung oder gemäß Bestellung 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. Sie können die Parameter jederzeit ändern oder kontrollieren. Die von Ihnen gewählten Werte werden nicht flüchtig gespeichert. Bezeichnung, Funktion und wählbare Werte finden Sie auf den folgenden Seiten.



Achtung! Zur Durchführung der nachfolgenden Funktionen ist darauf zu achten, dass durch Betätigen der -Taste der richtige Kanal ausgewählt wird (siehe auch Kapitel 6).

8.1 Grundprogrammierung "PrOG MA23"

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
bAUd	Baudrate, nur bei optionaler Schnittstelle. 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
S_tASTe	Funktion der  -Taste, Beschreibung in Kapitel 9. rESEt (Rücksetzen) rEL (Kettenmaßfunktion) -- (keine)
SPrAcHE	Systemsprache dEutSch, EnGL
P_tASTe	Verzögerung der  -Taste für den Wechsel zwischen Eingabemodus und Programmiermodus in Sekunden. 0, 1, 3, 5, 10, 20, 30 SEC
codE	Code, nur für Service

8.2 Eingangskarte Magnetband absolut "PrOG MLA"

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
AUFLOES	Auflösung ("..in" = inch) 0.01, 0.1, 1, 10, 0.001 in, 0.01 in, 0.1 in, 1 in, FrEi

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
FAcTOr	Rechenfaktor, frei wählbarer Wert der die Anzeige beeinflusst (nur bei Auflösung "FrEi") FACTOR = max. Anzeigewert/Gesamtverfahrg des Sensors bzw. Magnetbandes [1/100mm]. Bsp.: Sie haben einen mechanischen Gesamtverfahrg von 630mm und wollen jedoch den max. Anzeigewert von 126.00 (z.B. aufgrund einer mechanischen 2:1 Übersetzung): FACTOR = 12600 / 630x100 = 0.2 Im Menüpunkt Nachkommastelle ("dEZ_St") müssen Sie später 0.00 auswählen. 0.00001 ... 9.99999
dEZ_St	Nachkommastelle 0. , 0.0 , 0.00 , 0.000 , 0.0000
ZAEHL CAL	Zählrichtung AUF, Ab Kalibrierwert, Wert auf den die Anzeige beim Rücksetzen (Kalibrieren) gesetzt wird. 000000 ... +/-999999
OFFSEt	Offsetwert, Wert um den der Anzeigewert (z.B. durch Werkzeugkorrektur) korrigiert wird. 000000 ... +/-999999
ob_b_Gr	Obere Bereichsgrenze, Messbereich in der Anzeige (symmetrisch / asymmetrisch): z.B. ob_b_Gr = 3000 Messbereich: -2000 ... 3000 0000 5000
codE	Codeeingabe, für den Sensorabgleich (siehe auch Kapitel 4.2) 00100
Control	Nur für Service AUS, Ein

8.3 Eingangskarte Magnetband inkremental "PrOG MLI"

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
AUFLOES	Auflösung ("..in" = inch) 0.01, 0.1, 1, 10, 0.001 in, 0.01 in, 0.1 in, 1 in, FrEi
FAcTOr	Rechenfaktor, frei wählbarer Wert der die Anzeige beeinflusst (nur bei Auflösung "FrEi"), z.B. für Winkelanzeigen. Dabei dient die maximal mögliche Auflösung von 1/100mm als Grundlage. Der zu programmierende Rechenfaktor FACTOR = anzuzeigender Messbereich/Gesamtverfahrg [1/100mm]. Beispiel: Kreisscheibe mit Anzeigebereich 0...180°; Anzeige in 1/10 Grad; Umfang der Kreisscheibe 942,48mm also Gesamtverfahrg 471,24mm. FACTOR = 1800 / 47124 = 0,03820 0.0001 ... 9.9999
dEZ_St	Nachkommastelle 0. , 0.0 , 0.00 , 0.000 , 0.0000
ZAEHL	Zählrichtung, Zählrichtung des Messsystems AUF, Ab
rEF	Referenzwert, Wert auf den die Anzeige beim Rücksetzen (Referenzieren) gesetzt wird. 000000 ... +/-999999

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
OFFSEt	Offsetwert, Wert um den der Anzeigewert (z.B. durch Werkzeugkorrektur) korrigiert wird. <i>000000 ... +/-999999</i>
Control	Nur für Service <i>AUS, Ein</i>

8.4 Eingangskarte absolut SSI "PrOG SSI"

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
AnZ_P_U	Anzeige pro Umdrehung <i>00000 ... 59999</i>
AnZ_di	Anzeigedivisor <i>1, 10, 100, 1000</i>
drEh	Drehrichtung <i>I (+), E (-)</i>
dEZ_St	Nachkommastelle <i>0. , 0.0 , 0.00 , 0.000 , 0.0000</i>
CAL	Kalibrierwert, Wert auf den die Anzeige beim Rücksetzen (Kalibrieren) gesetzt wird. <i>000000 ... +/-999999</i>
OFFSEt	Offsetwert, Wert um den der Anzeigewert (z.B. durch Werkzeugkorrektur) korrigiert wird. <i>000000 ... +/-999999</i>
ForMAT	Bitformatierung <i>tAnnE, no</i>
G_bit	Geberbitbreite (gesamt) <i>8 ... 25</i>
St_bit	Anzahl der Singleturnbits <i>5 ... 17</i>
AuSGAbE	Ausgabecode des Gebers <i>GrAY, bin</i>
ti_out	Timeoutmeldung des Gebers (z.B. zur Kommunikations- und Drahtbruchüberwachung) <i>Ein, AUS</i>
G_dAtA	Rohdaten des Gebers zur Kontrolle
nuLL	Geberkalibrierung

8.5 Eingangskarte Inkrementalgeber "PrOG incr"

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
AnZ_P_U	Anzeige pro Umdrehung <i>00000 ... 59999</i>
AnZ_di	Anzeigedivisor <i>1, 10, 100, 1000</i>
Str	Geberstrichzahl <i>00000 ... 59999</i>
drEh	Drehrichtung <i>I (+), E (-)</i>

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
dEZ_St	Nachkommastelle <i>0. , 0.0 , 0.00 , 0.000 , 0.0000</i>
rEF	Referenzwert, Wert auf den die Anzeige beim Rücksetzen (Referenzieren) gesetzt wird. <i>000000 ... +/-999999</i>
OFFSEt	Offsetwert, Wert um den der Anzeigewert (z.B. durch Werkzeugkorrektur) korrigiert wird. <i>000000 ... +/-999999</i>
Ind	Indextyp <i>0, I</i>
rEF_S	Referenzeingang (siehe Kap. 10) <i>Auto, HAnd</i>
IST_SP	Istwertspeicher <i>Ein, AUS</i>


8.6 Eingangskarte Analog "PrOG uri"

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
tYP	Betriebsart, legt die Betriebsart der Anzeige fest. <i>Poti</i> Widerstandseingang <i>U_10</i> Spannungseingang <i>0_20</i> Stromeingang 0..20mA <i>4_20</i> Stromeingang 4..20mA
dEZ_St	Nachkommastellen <i>0. , 0.0 , 0.00 , 0.000 , 0.0000</i>
Ab_U	unterer Abgleichwert, frei wählbarer Wert welcher angezeigt wird, wenn Betriebsart <i>Poti</i> : Anfangswert z.B. R = 0 Ohm Betriebsart <i>U_10</i> : Anfangswert z.B. U = 0 V Betriebsart <i>0_20</i> : Anfangswert z.B. I = 0 mA Betriebsart <i>4_20</i> : Anfangswert z.B. I = 4 mA <i>0000 ... +/-9999</i>
SEt_U	unterer Abgleichwert setzen, Anzeige des digitalisierten Eingangswertes welcher über Stern-Taste gespeichert werden muss, nachdem z.B. der Geberstrom auf unteren Abgleichwert justiert ist (z.B. 4mA). <i>0000 ... 4095</i>
Ab_0	oberer Abgleichwert, frei wählbarer Wert welcher angezeigt wird, wenn Betriebsart <i>Poti</i> : Endwert z.B. R = 10 kOhm Betriebsart <i>U_10</i> : Endwert z.B. U = 10V Betriebsart <i>0_20</i> : Endwert z.B. I = 20 mA Betriebsart <i>4_20</i> : Endwert z.B. I = 20 mA <i>0000 ... +/- 9999</i>


Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
SEt_0	oberer Abgleichwert setzen, Anzeige des digitalisierten Eingangswertes welcher über Stern-Taste gespeichert werden muss, nachdem z.B. der Signalstrom des Gebers auf den oberen Abgleichwert justiert ist (z.B. 20mA). 0000 ... 4095
Ctrl	Nur für Service

9. Eingabemodus



Achtung! Zur Durchführung der nachfolgenden Funktionen ist darauf zu achten, dass durch Betätigen der -Taste der richtige Kanal ausgewählt wird.



Resetfunktion (Rücksetzen)

- Betätigung der -Taste setzt die Anzeige auf den Kalibrierwert / Referenzwert zurück.



Voraussetzung: Im Programmiermodus "MA23" (Grundprogrammierung) muss der Menüpunkt "S_tAStE" mit der Auswahl "rSEt" programmiert sein und die Anzeige befindet sich **nicht** im Programmiermodus (siehe Kap. 6).







Kettenmaßfunktion

- Betätigung der -Taste bringt die Anzeige in den Kettenmaßmodus. Das Blinken des Dezimalpunktes zeigt, dass die Anzeige im Kettenmaß betrieben wird.
- Ausschalten durch nochmaliges Betätigen der -Taste. Das Absolutmaß wird wieder angezeigt.



Voraussetzung: Im Programmiermodus "MA23" (Grundprogrammierung) muss der Menüpunkt "S_tAStE" mit der Auswahl "rEL" programmiert sein und die Anzeige befindet sich **nicht** im Programmiermodus (siehe Kap.6).

Istwerteingabe

- Im Anzeigemodus den gewünschten Kanal A, B, oder C mit der -Taste auswählen. Nach Betätigen der -Taste für mindestens 3 Sekunden erscheint das Eingabemenü für den Istwert. Über die -Taste und die -Taste kann nun der Istwert eingegeben und mit der -Taste bestätigt werden. Über die -Taste kann das Eingabemenü verlassen werden. Die Anzeige ist nun wieder im Anzeigemodus und der zuvor eingegebene Istwert wird angezeigt.



Achtung! Ein zuvor eingegebener Offsetwert geht hierbei verloren.

10. Automatische Referenzierung

Durch die elektronische Verknüpfung der Signale eines Referenzpunktgebers (z.B. Nocken- oder

Endschalter) mit dem Indexsignal (Indexmarke) des Inkrementalgebers wird die Messanzeige referenziert, also in eine eindeutige Ausgangsstellung gebracht. Bei Montage des Referenzpunktgebers ist der Inkrementalgeber so zu justieren, dass das Indexsignal erst auftritt, wenn der Referenzpunktgeber sicher angesprochen hat.

Der Kontakt des Referenzpunktgebers darf nur während maximal einer Umdrehung des Inkrementalgebers aktiv sein (siehe Abb. 8).

Die Abbildung 9 zeigt das anzuwendende Montageprinzip.

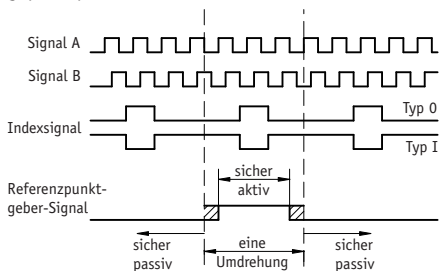


Abb. 8: Signaltypen für Referenzierung

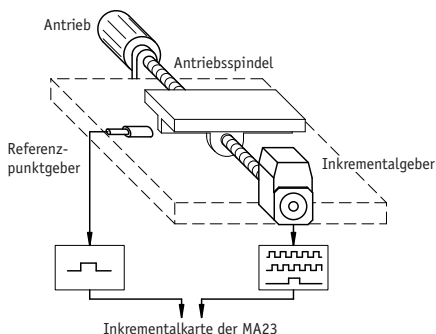


Abb. 9: Prinzipaufbau Referenzierung

Hinweis zur Referenzpunktjustage

Fahren Sie die Antriebsspindel exakt an die Stelle, die dem Referenzwert entspricht, den Sie zuvor nach Abschnitt 8 programmiert haben. Der mechanisch montierte Referenzpunktgeber muss jetzt gemäß Abb. 8 sicher betätigt (aktiv) sein.

Nach Lösen des Klemmrings bzw. der Kupplung des Inkrementalgebers läßt sich dieser verdrehen, ohne die Antriebsspindel mitzubewegen. Jetzt können Sie z.B. mit einem Spannungsmesser das Indexsignal des Gebers suchen (Spannungswechsel) und durch Verdrehen der Geberwelle den Referenzpunkt justieren. Wenn sich Index- und Referenzpunktgeber-Signal gemäß Abb. 8 zueinander befinden, wird der Klemmring bzw. die Kupplung des Inkrementalgeber wieder festgezogen.



Achtung!

- Inkrementale Messsysteme benötigen nach dem Wiedereinschalten eine Referenzierung auch wenn der Istwertspeicher aktiviert ist.
- Eventuell kann das Messsystem auch bei abgeschalteter Maschine unter Spannung gehalten werden.

11. Fehlerbehandlung

Die Anzeige kann Fehlerzustände erkennen und sie im Anzeigefeld kenntlich machen:

Meldung: CArd Error

Beschreibung: Keine Karten erkannt.

Abhilfe: Keine. Gerätedefekt.

Meldung: Full

Beschreibung: Anzeigeüberlauf

Abhilfe: Kanal nullen, Kalibrier-, Referenz- oder Offsetwerte oder Rechenfaktoren überprüfen.

Meldung: ti_out

Beschreibung: Kein SSI-Gebersignal.

Abhilfe: Anschlussleitungen auf Kabelbruch und Anschlussbelegung des Gebers überprüfen.

Meldung: SEnSor

Beschreibung: Bei Magnetbandsystemen ist der Sensorabstand zu hoch, Verbindung unterbrochen. Flucht außer Toleranz.

Abhilfe: Sensormontage überprüfen (Richtiger Sensorsbstand über den gesamten Messweg beachten). Bei inkrementalem System (MLI) nullen.

Meldung: rEF

Beschreibung: Bei inkrementalem System ist der Istwertspeicher auf "AUS".

Abhilfe: Referenzieren

Meldung: Error

Beschreibung: bei Absolutsystem URI ist der Signal-

strom des Gebers in der Betriebsart "4..20" unter 3mA.

Abhilfe: -Leitung zwischen Geber und Messanzeige auf Unterbrechung kontrollieren.

-Signalgeber kontrollieren

12. Befehlsliste Servicebetrieb

Parameter: 300...19200 Baud, kein Parity, 8 Bit, 1 Stopbit, ohne handshake

Ausgabe: ASCII / Hexadezimal

Wertebereiche: 2/3 Byte: 0...65535 / 0...± 2²³

Befehl	Länge	Antwort	Beschreibung
Ax	2/7	"xxxxxx>"	Gerätetyp/Softwareversion x=0: Hardwareversion x=1: Softwareversion
Cxx	3/4	"yyyy"	EEPROM auslesen xx=00...63 Adresse (dezimal) yyyy=Wert (hexadezimal, 16bit)
Dxxyyyy	7/1	">"	EEPROM beschreiben xx=00...63 Adresse (dezimal) yyyy=Wert (hexadezimal, 16bit)
Ey	2/9	"±xxxxxxxx"	3 Byte Wert ausgeben y=Adresse (1 ... 6) y=1: oberer Grenzwert 1 y=2: unterer Grenzwert 1 y=3: Hysterese 1 y=4: oberer Grenzwert 2 y=5: unterer Grenzwert 2 y=6: Hysterese 2
Fy±xxxxx	9/1	">"	3 Byte Wert eingeben y=Adresse (1 ... 6) y=1: oberer Grenzwert 1 y=2: unterer Grenzwert 1 y=3: Hysterese 1 y=4: oberer Grenzwert 2 y=5: unterer Grenzwert 2 y=6: Hysterese 2 Achtung! Hysterese 1 und 2 müssen positiv eingegeben werden.
Wx	2/3	"yyy"	Positionswert binär ausgeben x=Kanalnummer (1..4) yyy=3 Byte im 2-er-Komplement (MSB...LSB)
Zx	2/9	"+yyyyyy>"	Pos.wert ausgeben (ASCII) x=Kanalnummer (1..4)

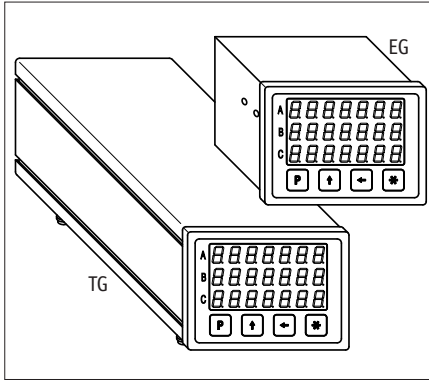
13. Parameterliste

Grundprogr. "MA23"	Auswahl	Eigene Einstellungen		
		1	2	3
bAUd	300, 600 ,1200, 2400, 4800, 9600, 19200			
S_tASTÉ	rESt, rEL, --			
SPrAcHE	dEutSch, EnGL			
P_tASTÉ	0, 1, 3, 5, 10, 20, 30 SEC			
Magnetband "MLA"		1	2	3
AUFLOES	0.01, 0.1, 1, 10, 0.001in, 0.01in, 0.1in, 1in, FrEi			
FAcTOr	0.00001 ... 9.99999			
dEZ_St	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			

	Auswahl	Eigene Einstellungen		
ZAEHL	AUF, Ab			
CAL	000000 ... +/-999999			
OFFSEt	000000 ... +/-999999			
ob_b_Gr	0000 ... 5000			
Magnetband "MLI"		1	2	3
AUFLOES	0.01, 0.1, 1, 10, 0.001in, 0.01in, 0.1in, 1in, FrEi			
FAcTor	0.00001 ... 9.99999			
dEZ_St	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			
ZAEHL	AUF, Ab			
rEF	000000 ... +/-999999			
OFFSEt	000000 ... +/-999999			
Eingang "SSI"		1	2	3
AnZ_P_U	00000 ... 59999			
AnZ_di	1, 10, 100, 1000			
drEh	I(+), E(-)			
dEZ_St	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			
CAL	000000 ... +/-999999			
OFFSEt	000000 ... +/-999999			
ForMAt	tAnnE, no			
G_bit	8 ... 25			
St_bit	5 ... 17			
AuSGAbE	GrAY, bin			
ti_out	Ein, AUS			
G_dAtA				
Eingang "INCR"		1	2	3
AnZ_P_U	00000 ... 59999			
AnZ_di	1, 10, 100, 1000			
Str	00000 ... 59999			
drEh	I(+), E(-)			
dEZ_St	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			
rEF	000000 ... +/-999999			
OFFSEt	000000 ... +/-999999			
Ind	0, I			
rEF_S	Auto, HAnd			
ISt_SP	Ein, AUS			
Eingang "uri"		1	2	3
tYP	Poti, U_10, 0-20, 4-20			
dEZ_St	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			
Ab_U	0000 ... +/-9999			
SEt_U	0000 ... 4095			
Ab_0	0000 ... +/-9999			
SEt_0	0000 ... 4095			

MA23

Multi-Function Display



ENGLISH

1. Warranty information

- In order to carry out installation correctly, we strongly recommend this document is read very carefully. This will ensure your own safety and the operating reliability of the device.
- Your device has been quality controlled, tested and is ready for use. Please observe all warnings and information which are marked either directly on the device or specified in this document.
- Warranty can only be claimed for components supplied by SIKO GmbH. If the system is used together with other products, there is no warranty for the complete system.
- Repairs should be carried out only at our works. If any information is missing or unclear, please contact the SIKO sales staff.

2. Identification

Please check the particular type of unit and type number from the identification plate. Type number and the corresponding version are indicated in the delivery documentation.

e.g. MA23-0023
 _____ version number
 _____ type unit

3. Installation

The unit should only be used according to the protection level provided. Protect display MA23, if necessary, against environmental influences such

as sprayed water, dust, knocks, extreme temperatures.

Attention! System information for MA23 used as absolute magnetic display! When mounting the magnetic sensor / magnetic strip (accord. to chapter 4-Sensor Alignment) please observe: a) Correct travel direction b) Correct distance for alignment and c) Correct alignment of the sensor relative to the strip.



Built-in housing EG

- Push the device without fixing clamps into the panel cut-out. Then make the bracket snap into the stud at the front (1), press it down (2) to fix it to the casing. Tighten fixing screws (3).

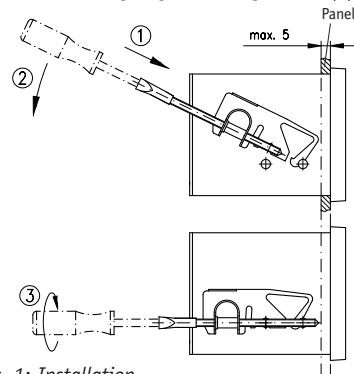


Fig. 1: Installation

Bench housing TG

The rubber feet can be removed in order to screw down the unit.

Attention! Maximum screw length is 6,5mm!



4. Electrical connection

- Wiring must be carried out only with power off!
- Provide stranded wires with ferrules.
- Check all lines and connections before switching on the equipment.

Interference and distortion

All connections are protected against the effects of interference. **The location should be selected to ensure that no capacitive or inductive interference can affect the display or the connection lines!** Interference can be caused by motors, switch gears, cyclic controls and contactors. Suitable wiring layout and choice of cable can minimise the effects of interference.

Necessary measures

- Only screened cable should be used. Screen should be connected to earth at both ends.

Wire cross section is to be at least 0,14mm², max. 0,5mm².

- Wiring to screen and to ground (0V) must be via a good earth point having a large surface area for minimum impedance.
- The unit should be positioned well away from

cables with interference; if necessary a **protective screen or metal housing** must be provided.

- Contactor coils must be linked with spark suppression.
- PE-connection with 2,5 – 4mm² via PE-connector (quick-connect receptacle 6,3x0,8).

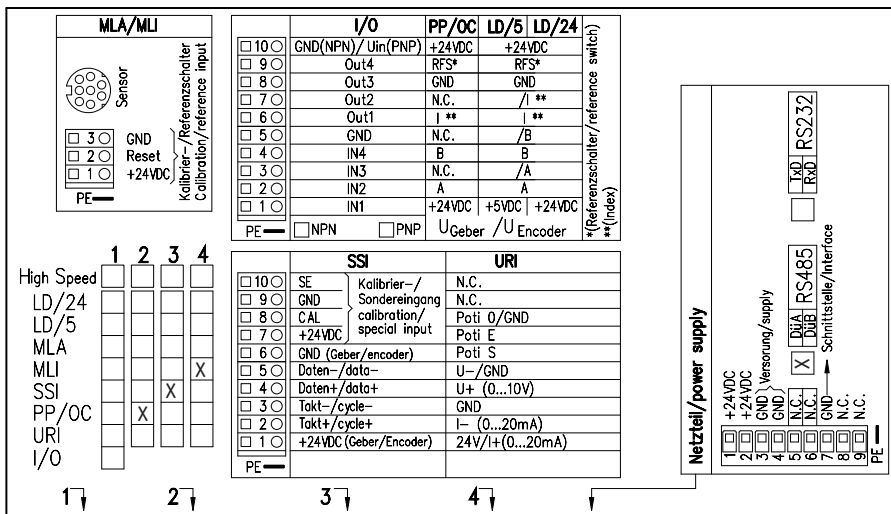


Fig. 2: Card setup example with pin connections Built-in housing EG

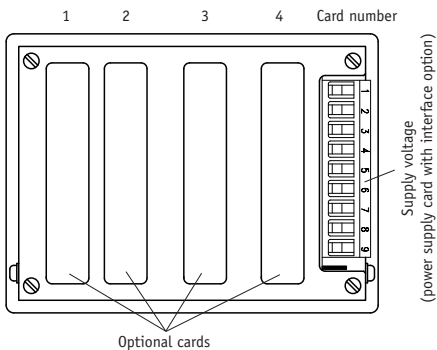


Fig. 3: MA23 rear EG

MA23's array can be seen from the identification plate (see fig. 2).

Example: MA23 equipped with
card 2 : PP/OC
card 3 : SSI
card 4 : MLI

Power supply card with RS485 interface

4.1 Power supply card (with interface option)



Attention! Terminals 7 and 3+4 are not identical and must not be coupled.

4.2 Option: magnetic card absolute (MLA) / incremental (MLI)

Sensor alignment (with absolute magnetic display unit only)

Before the first use of the system or after replacement of one of its components (display, sensor or magnetic strip) display and sensor must be aligned. *When mounting the system, please observe that arrows on the sensor and on the magnetic strip go in the same direction (see fig. 4).*

For alignment press key **P** to enter into programming mode and key **I** to select the MLA card. Then enter value "00100" under menu point "codE" and press key **⬛** to confirm. Message "A_inc +000 +000" signals that you are in the automatic alignment mode. **Now the sensor must be moved in the direction of the arrow at a speed of 1 cm/sec. max. Alignment will be completed after a few centimeters (< 20mm)** i.e. as soon as the display jumps to the next menu point. In programming mode please enter then the required parameters and carry out a zero-setting / calibration (*Chapter 8 / Programming Mode gives information on the menu sequence*).

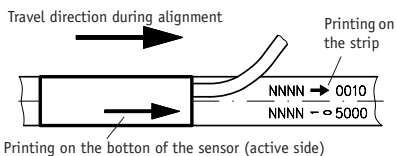


Fig. 4: Alignment of sensor MLA

4.3 Option: Analog Card (URI)

Before the initial start-up of the display, a one-
 once alignment of the display must be performed.
 The alignment is made according to the "teach-in"
 procedure: 2 points are defined that serve as the
 basis for a linear equation to detect the position.

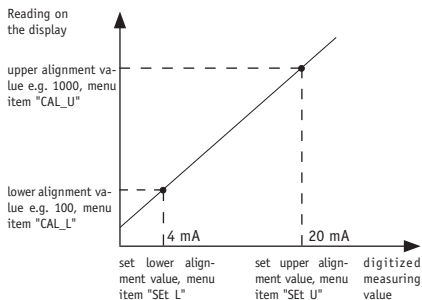


Fig. 5: Alignment (ex. 4..20mA operating mode)

Alignment example with the power input 4..20mA
 operating mode (see fig. 5):

- P** Programming mode
- ↓
- ↑** Selection of the URI card
- ↓
- ↑** Select and save **_tYP_** (operating mode) (ex. "4_20")
- ***
- ↓
- P** Select **_Ab_U**
- ↑** **←** Enter and save lower alignment value (ex. "100")
- ***
- P** Select **_SET_U**
- *** Move encoder to the lower alignment value and save the digitized measuring value shown on the display (ex. 4mA≈"00350")
- ↓
- P** Select **_Ab_0**
- ↑** **←** Enter and save upper alignment value (ex. "1000")
- ***
- P** Select **_SET_0**

- *** Move encoder to the upper alignment value and save the digitized measuring value shown on the display (ex. 20mA≈"03900")
- ↓
- P** Input mode

4.4 Connection Bench housing TG

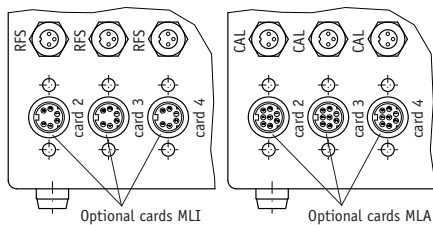
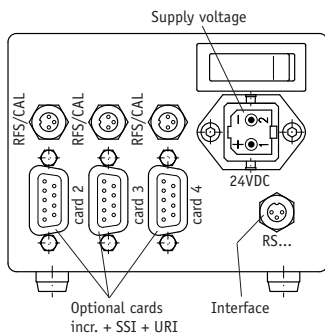
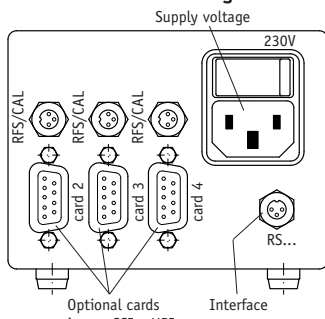
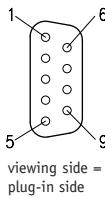


Fig. 6: Pin connection TG

Option: incremental card (9-pole D-SUB socket)

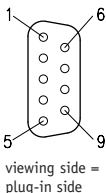
No.	Description	
	PP/OC	LD/5 LD/24
1	+24VDC	+5VDC +24VDC
2	A	A
3	B	B
4	I	I
5	GND	GND



No.	Description	Description
	PP/OC	LD/5 LD/24
6	N.C.	N.C.
7	N.C.	/A
8	N.C.	/B
9	N.C.	/I

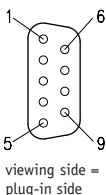
Option: SSI-card (9-pole D-SUB socket)

No.	Description
1	+24VDC
2	cycle+
3	data+
4	N.C.
5	GND
6	N.C.
7	cycle-
8	data-
9	N.C.



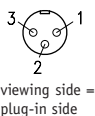
Option: URI analog card (9-pole D-SUB socket)

No.	Description
1	+24VDC / I+ (0..20mA)
2	I- (0..20mA)
3	U+ (0..10V)
4	U- (0..10V)
5	GND
6	N.C.
7	pot. 0 (start position) / GND
8	pot. E (end position)
9	pot. S (wiper)



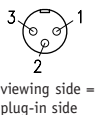
Reference switch incr. + MLI (3-pole socket)

No.	Description
1	RFS
2	GND
3	+24VDC



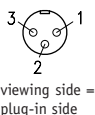
Reference switch SSI + MLA (3-pole socket)

No.	Description
1	CAL
2	GND
3	+24VDC



Interface (3-pole socket)

No.	Description	Description
	RS232	RS485
1	GND	GND
2	RXD	DÜB
3	TXD	DÜA



Supply voltage 24VDC

No.	Description
1	+24VDC
2	0V

Supply voltage

Via clamp terminal at the rear (fig. 2 or 5). Correct supply voltage

e.g. 24 VDC ±20%

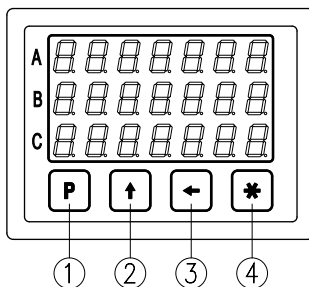
is indicated in the delivery documentation and on the identification plate.

5. Commissioning

The four front mounted membrane keys are used for operating and programming display MA23.

Keys' functions

The keys' functions depend upon the operating mode (see 'Programming Mode' and 'Input Mode'). The keys are pressed individually or are time-based.



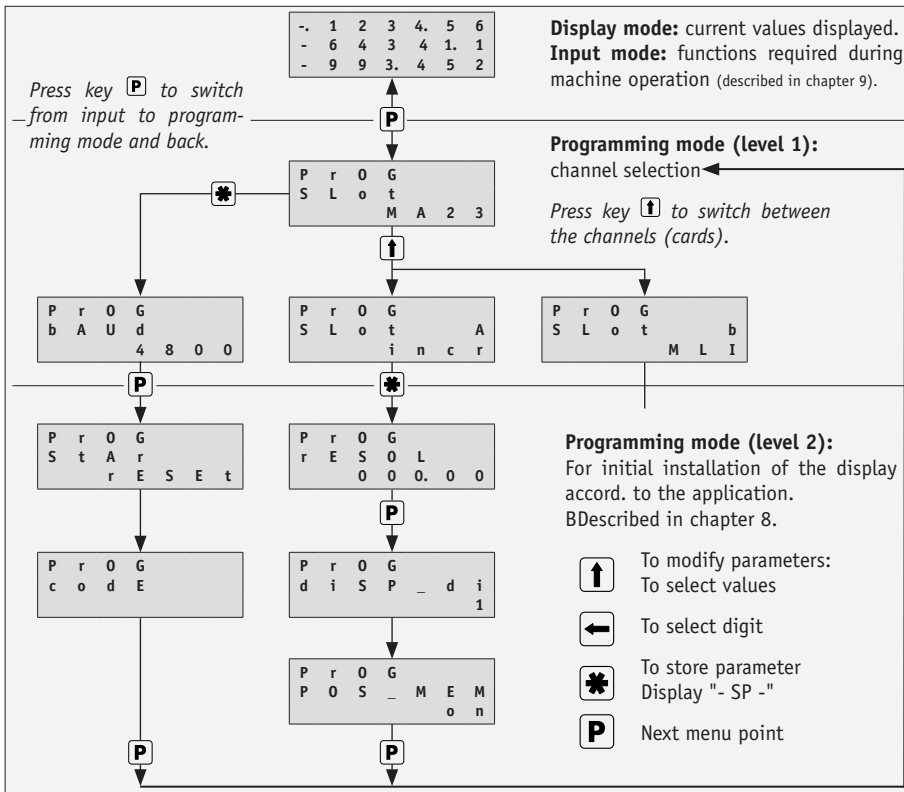
1. Programming key
2. Key to select value / channel
3. Key to select digit
4. To store

Fig. 7: Keys' functions

When switched on

MA23 displays the current software version. Subsequently the specific parameters of the machine can be programmed.

6. Structure of the Menu (Survey)



7. Display Description

Each input corresponds to one display line. If there are less than 3 input cards, only as many lines as cards are displayed.

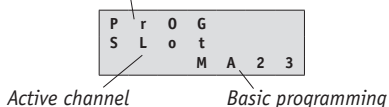
Display mode (example)

1	2	3	4	5	6	7	digit
-.	1	2	3	4	5.	6	channel A
	1	3	4	1	1.	2	channel B
				1	8.	1	channel C

A decimal point on the left marks the active channel which can be selected via key **I**. A pulsing decimal point signals activated incremental measurement function of the selected channel.

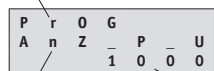
Programming mode level 1 (example)

Display is in programming mode



Programming mode level 2 (example)

Display is in programming mode



Parameter: display Selection after one revolution

Each card type has a pre-defined position number:

- | | |
|-------------------------------|------|
| 1. incremental card | incr |
| 2. incremental magn. card | MLI |
| 3. absolute magn. card | MLA |
| 4. synchron. serial interface | SSI |

Order of the "values" shown in the display:

- Example: card 2 - PP/OC = channel A
 card 3 - SSI = channel C
 card 4 - MLI = channel B

When several cards of the same type are used, their ranking (1 to 4) is indicated on a sticker on the casing.

Ranking (1=highest) determines the priority during programming mode/channel selection (Slot,

Slot A, Slot b ...). During input mode the card with the highest priority is displayed in the first display line.

8. Programming Mode

MA23 is pre-programmed to standard values at our works. If the order defines customer-specific parameters, these will be pre-programmed at SIKO. For parameter modification enter into programming mode. 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. Each parameter's designation, function and value range is shown on the following pages.



Attention! Before starting programming, make sure that the correct channel has been selected via the **F1** key (see chapter 6).

8.1 Basic Programming

"PrOG MA23"

Parameter	Description <i>Value range, choice</i>
bAUd	Baud rate (only for MA23 with interface option) 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
StAr	key's function, described in chap. 9 rESEt rEL_P (incred. measurement function) no
LAnG	System language GEr, EnGL
Pr_S	Delay of key when switching from input to programming mode (in seconds) 0, 1, 3, 5, 10, 20, 30 SEC
codE	Code, for service only

8.2 Absolute magnetic input card

"PrOG MLA"

Parameter	Description <i>Value range, choice</i>
rESOL	Resolution ("..in" = inch) 0.01, 0.1, 1, 10, 0.001 in, 0.01 in, 0.1 in, 1 in, FrEE
FACTOR	Calculation factor, freely programmable value; used to influence the display value (only if resolution has been programmed to "FrEE" before) FACTOR = max. display value/total travel distance of the sensor or magnetic strip [1/100mm] Example.: You have a total mechanical travel distance of 630mm, but you want to get a max. display value of 126.00 (eg. due to a mechanical ratio of 2:1): FACTOR = 12600 / 630x100 = 0.2 Later Menu point 'decimal point!' ("dEC_P") has to be programmed to 0.00. 0.00001 ... 9.99999

Parameter	Description <i>Value range, choice</i>
dEC_P	Decimal point 0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000
dir	Counting direction UP, dn
CAL	Calibration value, value displayed after a reset (calibration) 000000 ... +/-999999
OFFSEt	Offset value, value by which the display value is corrected (eg. due to tool correction) 000000 ... +/-999999
uP_ct_L	Upper range limit, display range (symmetrical / asymmetrical): eg. uP_ct_L=3000 measuring range: -2000 ... 3000 0000 ... 5000
codE	To enter code for sensor alignment (see chapter 4.2) 00100
Control	For service only oFF, on

8.3 Incremental magnetic input card

"PrOG MLI"

Parameter	Description <i>Value range, choice</i>
rESOL	Resolution ("..in" = inch) 0.01, 0.1, 1, 10, 0.001 in, 0.01 in, 0.1 in, 1 in, FrEE
FACTOR	Calculation factor, freely programmable value; used to influence the display (only if resolution has been programmed to "FrEE" before), eg. to obtain an angle display. Basis is the max. possible resolution of 1/100mm. The calculation factor FACTor which has to be programmed results from = measuring range to be displayed / total travel distance [1/100mm]. Example: Angle measurement on a circular disk with a display range of 0...180°; display in 1/10 degree; circumference of the circular disk 942,48 mm, hence total travel distance 471,24 mm. FACTOR = 1800 / 47124 = 0,03820 0.00001 ... 9.99999
dEC_P	Decimal point 0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000
dir	Counting direction of the measuring system UP, dn
rEF	Reference value, value displayed after a reset (referencing) 000000 ... +/-999999
OFFSEt	Offset value, value by which the display value is corrected (eg. due to tool correction) 000000 ... +/-999999
Control	For service only oFF, on

8.4 Absolute SSI card "PrOG SSI"

Parameter	Description <i>Value range, choice</i>
rESOL	Display after 1 turn <i>00000 ... 59999</i>
diSP_di	Display divisor <i>1, 10, 100, 1000</i>
dir	Counting direction <i>UP(+), dn(-)</i>
dEC_P	Decimal point <i>0. , 0.0 , 0.00 , 0.000 , 0.0000</i>
CAL	Calibration value, value displayed after a reset (calibration). <i>000000 ... +/-999999</i>
OFFSEt	Offset value, value by which the display value is corrected (eg. due to tool correction). <i>000000 ... +/-999999</i>
ForMAT	Bit array <i>trEE, no</i>
G_bit	Total width of encoder bits <i>8 ... 25</i>
St_bit	Number of single-turn bits <i>5 ... 17</i>
OutPut	Encoder's output code <i>GrAY, bin</i>
ti_out	Timeout message issued by encoder (eg. for communication and line break control) <i>on, oFF</i>
G_dAtA	Encoder raw data values for control purposes
rESet	Encoder calibration

8.5 Incremental encoder input card "PrOG incr"

Parameter	Description <i>Value range, choice</i>
rESOL	Display after one turn <i>00000 ... 59999</i>
diSP_di	Display divisor <i>1, 10, 100, 1000</i>
incr	Encoder's increments <i>00000 ... 59999</i>
dir	Counting direction <i>UP(+), dn (-)</i>
dEC_P	Decimal point <i>0. , 0.0 , 0.00 , 0.000 , 0.0000</i>
rEF	Reference value, value displayed after a reset (referencing). <i>000000 ... +/-999999</i>
OFFSEt	Offset value, value by which the display value is corrected (eg. due to tool correction). <i>000000 ... +/-999999</i>

Parameter	Description <i>Value range, choice</i>
Ind	Type of index signal <i>0, I</i>
rEF_S	Reference input (see chapter 10) <i>Auto, hAnd</i>
POS_MEM	Current value memory <i>on, oFF</i>

8.6 Analog Input Card "PrOG uri"

Parameter	Beschreibung <i>Wertebereich, Auswahl</i>
tYP	Operating mode, defines the display's operating mode. <i>Poti</i> resistance input <i>U_10</i> voltage input <i>0_20</i> current input 0..20mA <i>4_20</i> current input 4..20mA
dEC_P	Decimal point <i>0. , 0.0 , 0.00 , 0.000 , 0.0000</i>
CAL_L	Lower alignment value, freely selectable value that is displayed if Poti operating mode: initial value e.g. R = 0 Ohm U_10 operating mode: initial value e.g. U = 0 V 0_20 operating mode: initial value e.g. I = 0 mA 4_20 operating mode: initial value e.g. I = 4 mA <i>0000 ... +/-9999</i>
SEt_L	Set lower alignment value, indication of the digitized input value that is to be saved via the star key after e.g. adjusting the encoder current to the lower alignment value (e.g. 4mA). <i>0000 ... 4095</i>
CAL_U	Upper alignment value freely selectable value that is displayed if Poti operating mode: final value e.g. R = 10 kOhm U_10 operating mode: final value e.g. U = 10V 0_20 operating mode: final value e.g. I = 20 mA 4_20 operating mode: final value e.g. I = 20 mA <i>0000 ... +/- 9999</i>
SEt_U	Set upper alignment value, indication of the digitized input value that is to be saved via the star key after e.g. adjusting the encoder's signal current to the upper alignment value (e.g. 20mA). <i>0000 ... 4095</i>
Ctrl	For service only

9. Input Mode



Attention! Before starting with the programming of the below mentioned functions, first select correct channel via **[F]** key.

Reset function

- Press **[*]** key to set the display to the calibration / reference value.



Precondition: In programming mode "MA23" (basic programming) parameter "StAr" has to be programmed to "rESeT" and MA23 must **not** be left in programming mode (see chapter 6).

Incremental measurement function

- Press **[*]** key to return to incremental measurement function. The pulsing decimal point shows that the incremental measurement function is activated.
- Press **[*]** key again to leave incremental measurement function and to return to absolute dimension.



Precondition: In programming mode "MA23" (basic programming) parameter "StAr" has to be programmed to "rEL_P" and MA23 must **not** be left in programming mode (see chapter 6).

Current value input

- Please select in display mode the desired channel A, B, or C via key **[F]**. Press key **[*]** for at least 3 seconds to enter into the input menu for the current value. Via the arrow keys the current value can then be entered and via key **[*]** stored. Use key **[P]** to leave input menu. MA23 will then return to display mode and show the current value entered before.



Attention! Any offset value programmed before will be lost.

10. Automatic Referencing

Electronic linking of the signals from a reference point transmitter (eg. cam switch or limit switch) with the index pulse (index marker) of the connected encoder will reference the measuring display, ie. a start position is defined. During mounting of the reference point transmitter, please adjust the incremental encoder in such a way that the index pulse only appears when the reference point transmitter (reference switch) is activated.

The contact of the reference switch must only be active for less than one revolution of the incremental encoder (see fig. 8).

Fig. 9 shows the mounting principle.

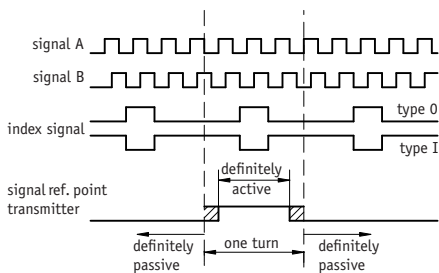


Fig. 8: Signal types for referencing

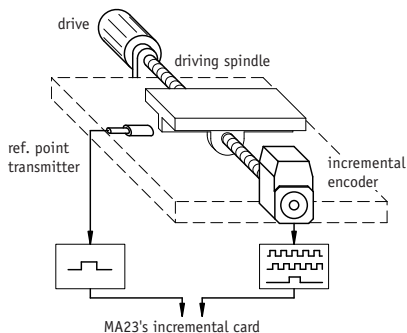


Fig. 9: Referencing setup

Information concerning the setting of the reference point:

Move the spindle exactly to the position which corresponds to the reference value programmed accord. to chapter 8. The mechanically mounted reference point transmitter must now be definitely active (see fig. 8).

The encoder can be turned without causing any movement of the driving spindle, if you untighten the clamping ring or coupling. You can now search for the adjustment to the reference point. When the index and the reference point transmitter signals are positioned as described in fig. 8, the clamping ring and the coupling of the incremental encoder are retightened.

Attention!

- When switching on power, the incremental system should be referenced, even when a non-volatile memory is active.
- It is desirable to keep the system powered up even when the machine is switched off.



11. Trouble Shooting

Error states are recognized and shown in the display:

Message: CArd Error

Description: no card found.

Elimination: impossible; defective device.

Message: Full

Description: display overrun.

Elimination: zero channel; check calibration, reference, offset values or calculation factors.

Message: ti_out

Description: no SSI encoder signal.

Elimination: check connection cables for break and encoder connection.

Message: SEnSor

Description: in case of magnetic systems where the gap between sensor and magnetic strip is too large; connection disrupted; misalignment.

Elimination: check sensor mounting (correct sensor distance must be maintained over the total measuring length). In case of an incremental magnetic measuring system, (MLI) carry out zero-setting.

Message: rEF

Description: current value memory of incremental measur. System is programmed to "oFF".

Elimination: reference the system.

Message: Error

Description: with the URI absolute system, the signal current of the encoder in the "4 ..20" operating mode is below 3mA.

Elimination: - Check the line between encoder and measurement display for interruptions.
-check signal encoder

12. Service Mode: List of Commands

Parameter: 300 ... 19200 baud, no parity, 8 bit,
1 stop bit, no handshake

Data code: ASCII / hexadecimal

Value ranges: 2/3 byte: 0...65535 / 0...± 2²³

Com.	Length	Reply	Description
Ax	2/7	"xxxxx>"	unit type / software version x=0: hardware version x=1: software version
Cxx	3/4	"yyyy"	read out EEPROM xx=00...63 address (decimal) yyyy=value (hexadecimal,16bit)
Dxxxxyy	7/1	">"	describe EEPROM xx=00...63 address (decimal) yyyy=value (hexadecimal,16bit)
Ey	2/9	"±xxxxxxx"	transmit 3-byte value y=address (1 ... 6) y=1: upper limit value 1 y=2: lower limit value 1 y=3: hysteresis 1 y=4: upper limit value 2 y=5: lower limit value 2 y=6: hysteresis 2
Fy±xxxxx	9/1	">"	enter 3-byte value y=address (1 ... 6) y=1: upper limit value 1 y=2: lower limit value 1 y=3: hysteresis 1 y=4: upper limit value 2 y=5: lower limit value 2 y=6: hysteresis 2 Attention! Hysteresis 1 and 2 must be entered in a positive value.
Wx	2/3	"yyy"	issue binary position value x=channel no. (1...4) yyy=3 byte in two's complement (MSB...LSB)
Zx	2/9	"+yyyyyy>"	issue pos. value (ASCII) x=channel no. (1...4)

13. Parameter List

Basic progr. "MA23"	Selection	Your own programming use		
		1	2	3
baUD	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200			
StAr	rESEt, rEL_P, no			
LAnG	GEr, EnGL			
Pr_S	0, 1, 3, 5, 10, 20, 30 SEC			
Magnetic "MLA"		1	2	3
rESOL	0.01, 0.1, 1, 10, 0.001in, 0.01in, 0.1in, 1in, FrEE			
FAcTor	0.00001 ... 9.99999			
dEC_P	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			
dir	UP, dn			
CAL	000000 ... +/-999999			
OFFSEt	000000 ... +/-999999			
uP_ct_L	0000 ... 5000			

	Selection	Your own programming use		
Mangetic "MLI"		1	2	3
rESOL	0.01, 0.1, 1, 10, 0.001in, 0.01in, 0.1in, 1in, FrEE			
FActor	0.00001 ... 9.99999			
dEC_P	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			
dir	UP, dn			
rEF	000000 ... +/-999999			
OFFSEt	000000 ... +/-999999			
Input "SSI"		1	2	3
rESOL	00000 ... 59999			
diSP_di	1, 10, 100, 1000			
dir	UP(+), dn(-)			
dEC_P	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			
CAL	000000 ... +/-999999			
OFFSEt	000000 ... +/-999999			
ForMAt	trEE, no			
G_bit	8 ... 25			
St_bit	5 ... 17			
OutPut	GrAY, bin			
ti_out	on, oFF			
G_dAtA				
Input "INCR"		1	2	3
rESOL	00000 ... 59999			
diSP_di	1, 10, 100, 1000			
incr	00000 ... 59999			
dir	UP(+), dn(-)			
dEC_P	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			
rEF	000000 ... +/-999999			
OFFSEt	000000 ... +/-999999			
Ind	0, I			
rEF_S	Auto, hAnd			
ISt_SP	Ein, AUS			
Input "uri"		1	2	3
tYP	Poti, U_10, 0-20, 4-20			
dEC_P	0., 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000			
CAL_L	0000 ... +/-9999			
SEt_L	0000 ... 4095			
CAL_U	0000 ... +/-9999			
SEt_U	0000 ... 4095			

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

