

Ausbildungskonzept mMS

Mechatronik/Automatisierungstechnik

Technische Dokumentation

Funktionsbaugruppe
Handhabung mit Z-Achse und Drehgeber

Bestell-Nr. 64416
1. Auflage 1/04

Inhaltsverzeichnis

1	Mechanik	
1.1	Funktionsbeschreibung	5
1.2	Gesamtzeichnung	7
1.3	Gesamtstückliste	13
2	E-Pneumatik	
2.1	Pneumatikplan	19
3	Elektrik	
3.1	Datenblätter	21
3.2	Stromlaufplan / Klemmenpläne	27
4	SPS - Programm	
4.1	Programmbeschreibung	39
4.2	Technologieschema	43
4.3	Konfiguration der Zählfunktion	45
4.4	Funktionsplan Grundstellungsfahrt	51
4.5	Funktionsplan Automatikbetrieb	52
4.6	Programmschritte Grundstellungsfahrt	55
4.7	Programmschritte Automatikbetrieb	57
5	Anleitung zur Inbetriebnahme	61

1 Mechanik

1.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Handhabungsgerät können sogenannte „Pick-and-Place“ Aufgaben realisiert werden. Werkstücke werden von einem Platz aufgenommen und an einem anderen Platz abgelegt.

Das vorliegende dreiachsiges Handhabungsgerät deckt einen Arbeitsbereich von 200° ab. In diesem Arbeitsbereich können beliebig viele Positionen angefahren werden.

Der Antrieb der „X-Achse“ erfolgt über einen Gleichstrommotor mit integriertem Drehgeber, der mit der zugehörigen Auswertelektronik und einer SPS gesteuert werden kann.

Der Links- bzw. Rechtslauf des Antriebs wird mit einer Wendeschützschaltung verwirklicht.

Ein verdrehsicherer doppeltwirkender Pneumatikzylinder mit einem Hub von 60 mm bewegt die „Y-Achse“ auf und ab.

Die „Z-Achse“ wird mit einem verdrehsicheren doppeltwirkenden Pneumatikzylinder mit einem Hub von 100 mm bewegt.

Zur Aufnahme der Werkstücke ist das Handhabungsgerät mit einer Vakuum-Saugvorrichtung ausgestattet.

Die Funktionsbaugruppe ist komplett auf zwei Montageplattformen aufgebaut und kann flexibel einzeln oder zusammen mit anderen Funktionsbaugruppen auf einer Alu-Profil Platte montiert werden.

Die Versorgungsspannung der Funktionsbaugruppe beträgt 24 VDC und wird über die 10 polige Verbindungsleitung hergestellt. Die Luftversorgung erfolgt über 4 mm Luftanschluß (Steckkupplung), der Betriebsdruck ist 4 bar.

Zum Betrieb stehen ein Gleichstrommotor mit Getriebe und Drehgeber, eine Wendeschützschaltung, ein induktiver Näherungsschalter, mehrere Reedschalter, Magnetventile und eine Venturdüse zur Verfügung.

Der Anschluss an eine Steuerung wird über zwei 8 Bit-Übergabestecker hergestellt, zur vollständigen Steuerung der Funktionsbaugruppe sollten sieben digitale Eingänge und fünf digitale Ausgänge an der SPS vorhanden sein. Zwei dieser Eingänge müssen schnelle Zähleingänge sein, um das Drehgeber-Signal auswerten zu können.

Achtung!

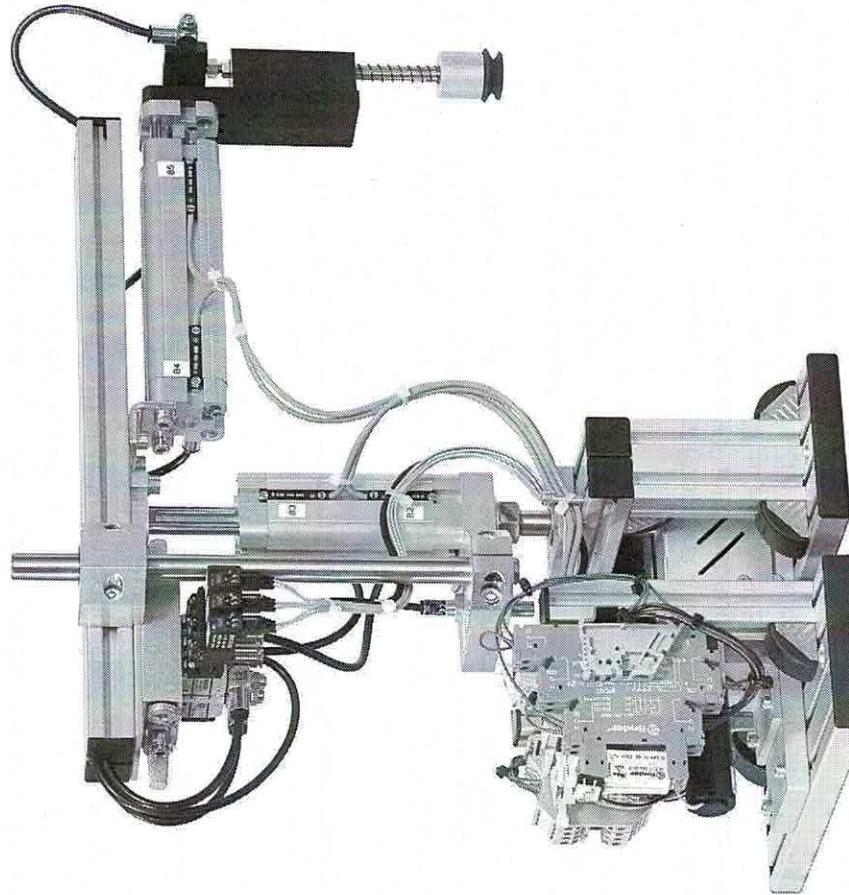
Bewegen Sie niemals den Arm des Handhabungsgerätes von Hand bei angeklemmt Motor. Dies kann zur Zerstörung der Motor- bzw. Drehgeber-elektronik führen.

Für das Handhabungsgerät sind folgende Aufgaben im Verbund mit weiteren mechatronischen Funktionsbaugruppen vorgesehen:

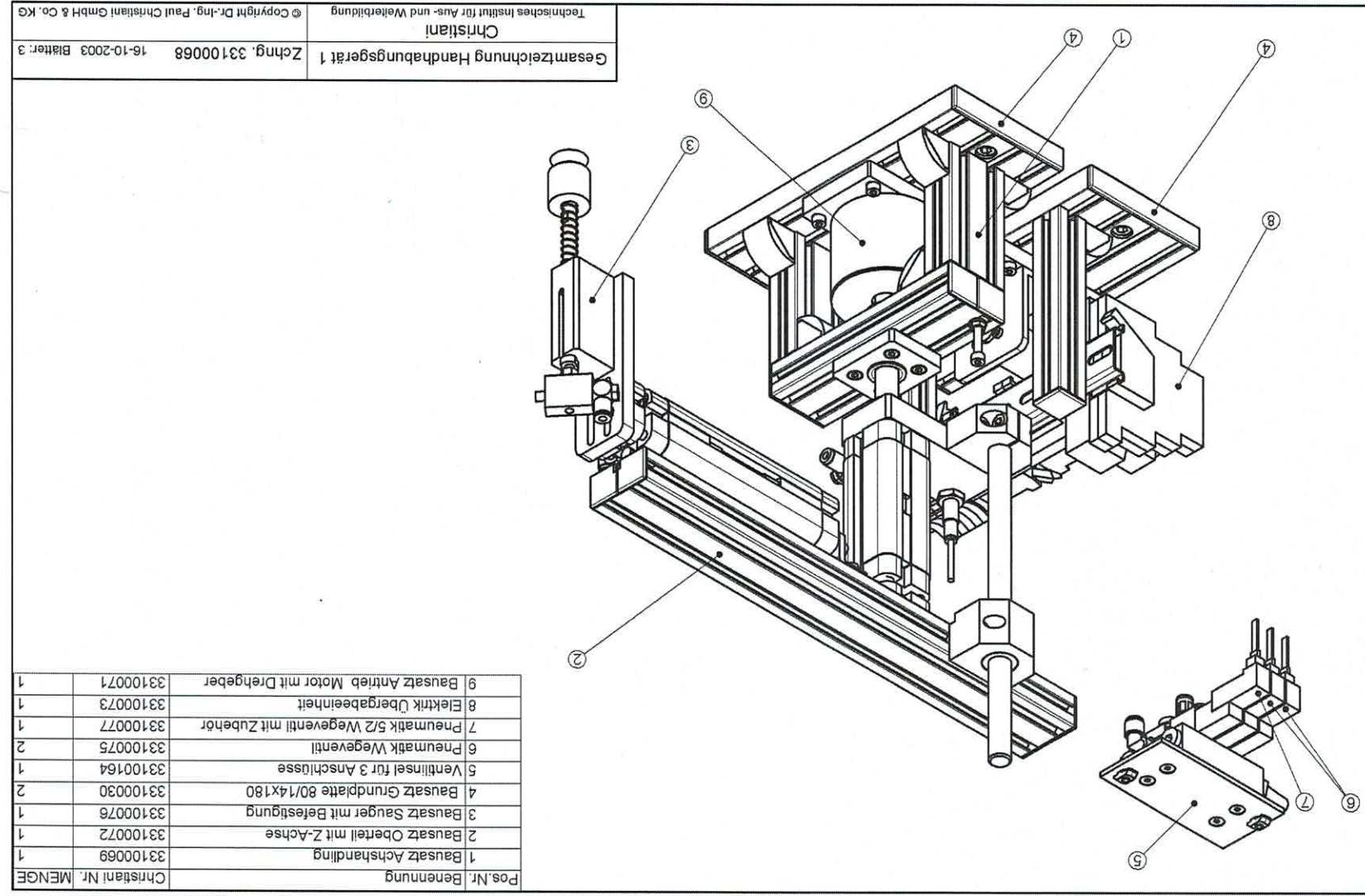
Werkstücke von einem Förderband abzuholen und einer Presse zur Weiterverarbeitung zuzuführen.

Werkstücke von einem Förderband abzuholen und über eine Wendestation in einer Stiftstation abzulegen, um nach dem Verstiftungsvorgang das Werkstück in eine Presse zur Weiterbearbeitung zu transportieren.

Werkstücke von einem Förderband abzuholen und es einem Hochregal zur Einlagerung zu übergeben.

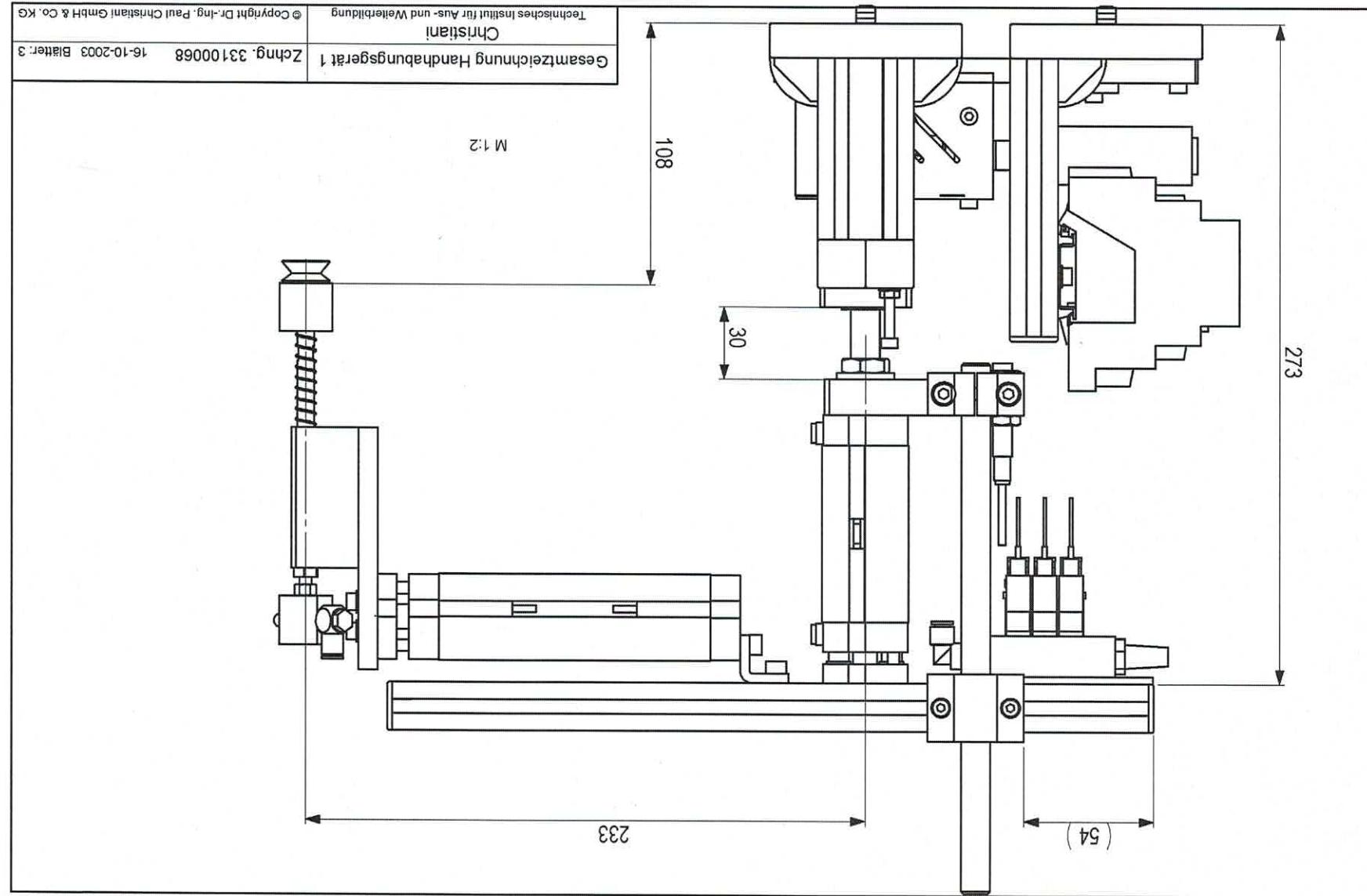


1.2 Gesamtzeichnung



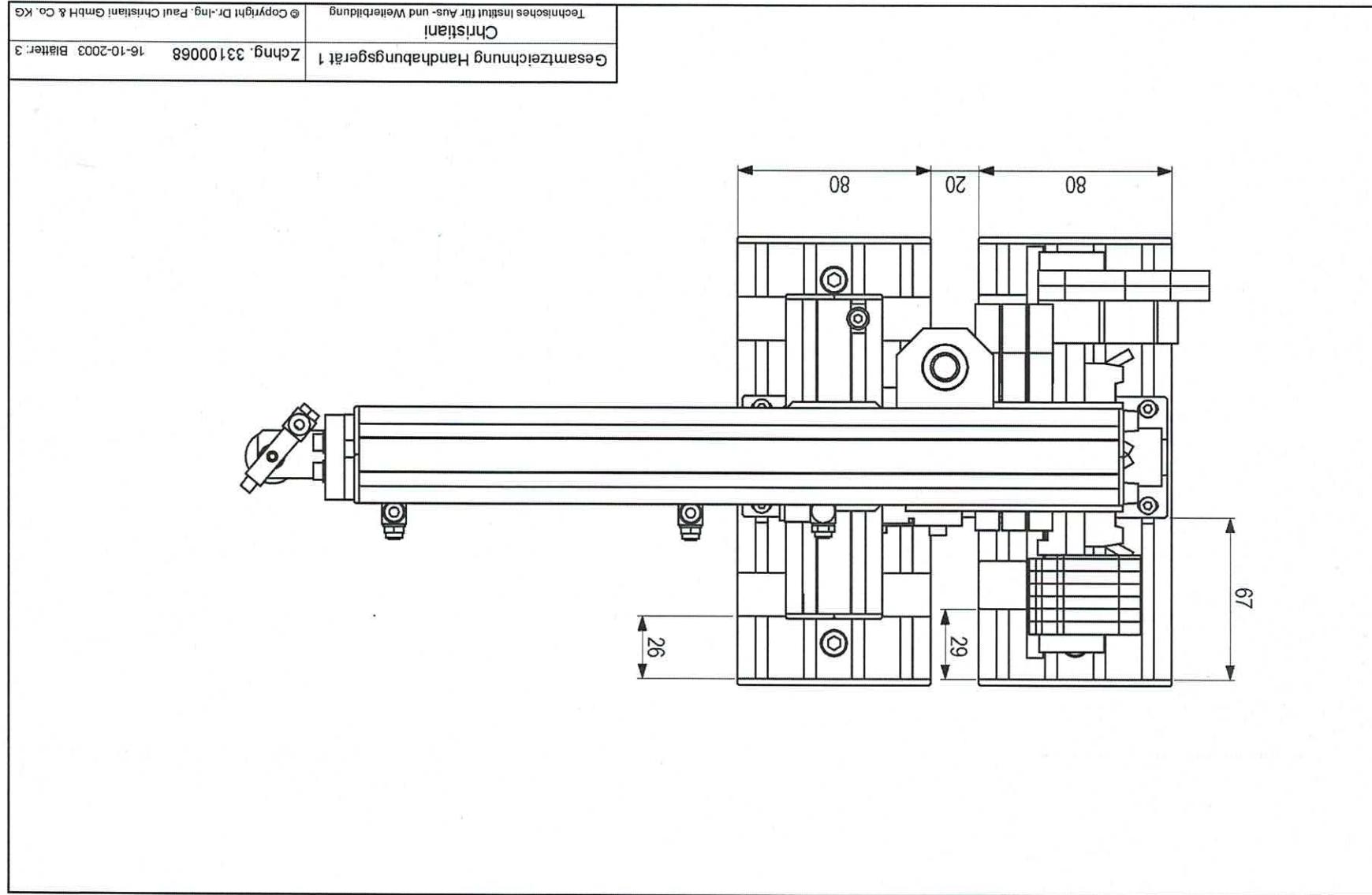
Handhabungsgerät

Technische Dokumentation



Handhabungsgerät

Technische Dokumentation



1.3 Gesamtstückliste

Pos.-Nr.	Anzahl	Bauteil	Nr.
01.00 Bausatz Achshandling (33100069)			
01.01	2	Al-Profil 40/20x75	34053304_0075
01.02	4	Abdeckkappe 80x14 sw	34053030
01.03	8	Winkel 20x20 NU6	34053003
01.04	8	Winkel Abdeckkappe 20x20	34053004
01.05	4	Nutenstein M4 NU5 Stahl	34053297
01.06	16	Zylinderschraube ISO 4762 - M4x8 - 8.8	35100000
01.07	12	Hammermutter M4 NU6	34053006
01.08	1	Welle d=12 l=146	36100095
01.09	1	Kegelzahnrad z=30 m=1.5	36053080
01.10	1	Gewindestift DIN 913 - M5x5 - 45H	35100008
01.11	1	Sechskantmutter ISO 4035 - M12 - 8	35100029
01.12	1	Scheibe DIN 125 - A13 - 140HV-A2	35100034
01.13	1	Scheibe DIN 125 - A 4.3 - 140HV-A2	35100004
01.14	1	Sechskantmutter ISO 4032 - M4 - 8	35100033
01.15	1	Bundbüchse PCM d=12 D=14 B=17	35100045
01.16	1	Stellring DIN 705- A12 d= 12 D=22 B= 12	34051977
01.17	1	Nutenstein M4 NU6 Stahl	34053319
01.18	1	Zylinderschraube ISO 4762 - M4x25 - 8.8	35100050
01.19	1	Lagerung für Achse	36100123
02.00 Bausatz Lagerung für Achse (33100123)			
02.01	1	Al-Profil 40/20x130 (34053304)	36100100
02.02	1	Auflage	36100112
02.03	4	Zylinderschraube ISO 4762 - M4x8 - 8.8	35100000
02.04	4	Nutenstein M4 NU6	34053319

03.00 Bausatz Oberteil mit Z-Achse (36100072)			
03.01	1	Achsfansch	36100101
03.02	1	Zylinder D=20 Hub=60	34053092
03.03	6	Zylinderschraube ISO 4762- M5x20 - 8.8	35100036
03.04	1	Wellenbock 12	34053082
03.05	1	Zylinderschraube ISO 4762- M5x12 - 8.8	35100037
03.06	1	Al-Profil 40/20x315 (34053304)	36100179
03.07	4	Nutenstein M5 NU6	34053096
03.08	2	Zylinderschraube ISO 4762- M5x14 - 8.8	35100063
03.09	1	Linearlager D= 12 (34053081)	36100178
03.10	2	Zylinderschraube ISO 4762 - M4x20 - 8.8	35100039
03.11	2	Hammermutter M4 NU6	34053006
03.12	1	Welle d=12 l=220	36100073
03.13	4	Drosselrückschlagventil M5 abluftgedrosselt	34053060
03.14	4	Zylinderschalter 20/60	34053094
03.15	2	Abdeckkappe 20x20 (34053030)	36100180
03.16	1	Induktiver Sensor IE 5121 M8x1	34053135
03.17	2	Sechskantm. ISO 8675- M8x1 geh.zu Sensor	34053135_001
03.18	2	Scheibe DIN 125- A 5.3- 140HV-A2	35100041
03.19	1	Zylinder D=20 Hub=100	34053141
03.20	1	Befestigungswinkel für Zylinder D= 20	34053093
03.21	1	Abdeckkappe 20x20 (34053030)	36100183
03.22	2	Zylinderschraube ISO 4762- M5x8 - 8.8	35100064
03.23	1	Abdeckkappe 20x20 (34053030)	36100182
03.24	1	Abdeckkappe 20x20 (34053030)	36100181

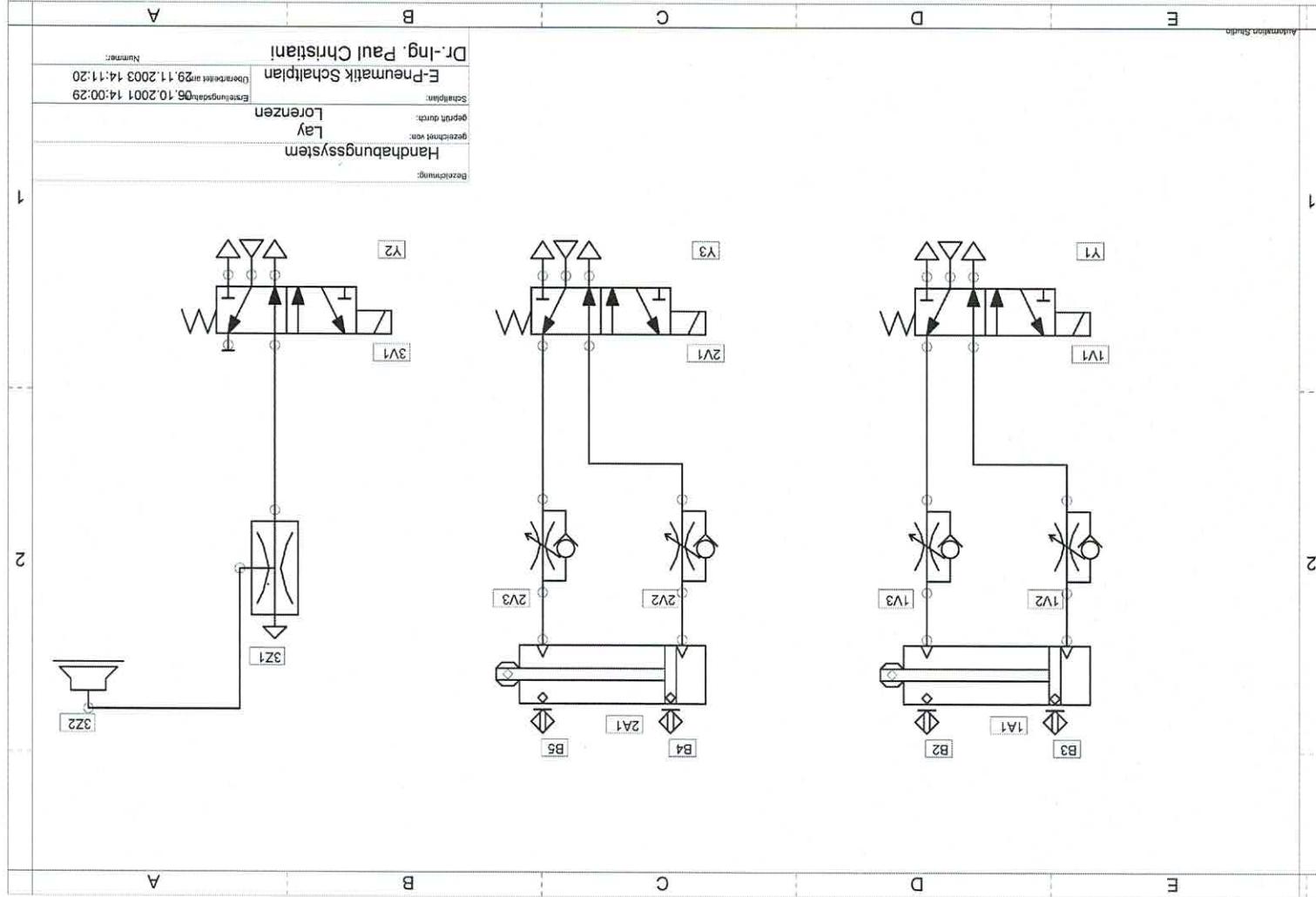
04.00 Bausatz Sauger mit Befestigung (36100076)			
04.01	1	Halter für Sauger	36100105
04.02	1	Rohr	36100106
04.03	1	Saugeraufnahme	36100108
04.04	2	Zylinderschraube ISO 4762- M4x12 - 8.8	35100013
04.05	1	Ejektor	34053163
04.06	1	Druckfeder DIN 2098 0,63x8x80,5 if 12,5	35100048
04.07	1	Schaftschraube ISO 2341 - M3x6 - 5,8	35100032
04.08	1	Verbindung M5	36100124
04.09	1	Sechskantmutter ISO 4032 - M5 - 8	35100043
04.10	2	Scheibe DIN 125 - A 4.3 - 140HV-A2	35100004
04.11	1	Winkelschwenkverschraubung M5	340533328
04.12	1	Sauger mit Nippel M5	34053166
05.00 Bausatz Grundplatte 80/14x180 (2x) (33100030)			
05.01	1	Nutplatte 80/14x180 (34053295)	36100038
05.02	2	Abdeckkappe 80x14 sw	34053296
05.03	2	Hammermutter M6 NU8	34053028
05.04	2	Zylinderschraube DIN 7984 - M6x16 - 8.8	35100028
06.00 Bausatz Ventilinsel für 3 Anschlüsse (3310064)			
06.01	1	Anschlußplatz 3x	36053061
06.02	2	Schalldämpfer G1/8"	34053062
06.03	3	Verschlussschraube G1/8"	34053063
06.04	1	Schlauchanschluss 90° D=4mm G1/8"	34060498
06.05	1	Grundplatte für Ventilinsel	36100104
06.06	6	Senkschraube ISO 10 642 - M4x8 - 8.8	35100031
06.07	2	Hammermutter M4 NU6	34053006

07.00 Bausatz Pneumatik Wegeventil (2x) (33100075)			
07.01	1	5/2 Wegeventil 1x24V DC Anschl.M5 Federr.	34053099
07.02	1	Gerätestecker für Wegeventil mit Kabel	34053065
07.03	1	Schlauchanschluss 4mm M5	34053089
08.00 Bausatz Pneumatik 5/2 Wegeventil mit Zubehör (33100077)			
08.01	1	5/2 Wegeventil 1x24V DC Anschl.M5 Federr.	34053099
08.02	1	Gerätestecker für Wegeventil mit Kabel	34053065
08.03	1	Schlauchanschluss 4mm M5	34053089
08.04	1	Verschlussschraube M5 mit Dichtung	34053043
09.00 Bausatz Elektrik Übergabeeinheit (33100073)			
09.01	1	Hutschiene TS35 L = 170	34053325 0170
09.02	6	Zylinderschraube ISO 4762 - M4x8 - 8.8	35100000
09.03	2	Scheibe DIN 125 - A 4.3 - 140HV-A2	3510004
09.04	4	Hammermutter M4 NU6	34053006
09.05	2	Ein- und Ausgabemodul I 8	34053290
09.06	2	Koppelrelais 6,2mm, 6A, 24V	34053287
09.07	2	Endwinkel	34060000
09.08	2	Al-Profil 20x20x115	34053286 0115
09.09	1	Wandtereinheit	34056426
09.10	1	Endtrennplatte WAP 2.5	34060806
09.11	6	Reihenlemme WDU 2.5	34060475
09.12	1	Verdrahtungssatz FKB mMS	34053388
09.13	2	Abdeckkappe 20x20	34053030
09.14	2	Winkel 20x20 NU6	34053003
09.15	2	Nutenstein M4 NU5 Stahl	34053297
09.16	2	Winkel Abdeckkappe 20x20	34053004

10.00 Bausatz Antrieb Motor mit Drehgeber (33100071)			
10.01	1	Getriebemotor 24V mit Drehgeber	34053306
10.02	1	Winkel	36100096
10.03	3	Zylinderschraube ISO 7984 - M3x10 - 8.8	35100035
10.04	4	Zylinderschraube ISO 4762 - M4x10 - 8.8	35100003
10.05	1	Kegelzahnrad z=15 m1.5	36053098
10.06	2	Gewindestift DIN 913 - M5x5 - 45H	35100008
10.07	1	Adapter für Kegelrad D= 6	36100111
10.08	1	Aufbauplatte	36100098
10.09	1	Lagerbock	36100099
10.10	2	Bundbüchse PCMF d= 6 D= 8 B=8	35100046
10.11	1	Bundbüchse PCMF d= 8 D= 10 B=9.5	35100047
10.12	8	Zylinderschraube ISO 4762 - M4x16 - 8.8	35100001
10.13	8	Nutenstein M4 NU5 Stahl	34053297
10.14	1	Abdeckblech	36100107
10.15	4	Zylinderschraube ISO 4762- M4x6 - 8.8	35100018
10.16	1	Zylinderschraube ISO 4762- M3x6 - 8.8	35100016
10.17	1	Sechskantmutter ISO 4032 - M3 - 8	35100017

2 E-Pneumatik

2.1 Pneumatikplan



3 Elektrik

3.1 Datenblätter

Datenblatt Wandlereinheit

Christiani

Wandlereinheit

Fertigmodul

Art. Nr.: 56426

TTL/CMOS -> 24V_{dc}

Technisches Institut für

Aus- und Weiterbildung

Sn.-Nr.: 00100

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Die Wandlereinheit ist ein Modul zur Hutschienenmontage. Das Modul kann ohne zusätzliches Montagematerial direkt auf einer Hutschiene montiert werden. Es dient zur Versorgung eines Motors und zur Rückübertragung von Drehgebersignalen zu einer speicherprogrammierbaren Steuerung.

Funktionsbeschreibung:

Die Wandlereinheit wird mit 24 V_{dc} gespeist. Gleichzeitig versorgt die Wandlereinheit den Motor mit seiner Betriebsspannung. Der Motor ist mit einem Dreieckgeber verbunden, der wiederum die Signale an die Wandlereinheit überträgt. In der Wandlereinheit werden die Signale des Dreieckgebers auf SPS-kompatible Pegel umgewandelt. Die SPS erfasst die umgewandelten Drehgebersignale und bestimmt den Verfahrweg beziehungsweise die Anzahl der Umdrehungen des Motors. Die Wandlereinheit dient zusätzlich zur Drehzahlregelung des Motors. Dies wird erreicht durch Verstellen der Betriebsspannung des Motors.

Funktionen:

Die Eingangsspannung U_e versorgt die gesamte Wandlereinheit. U_e ist immer 24V_{dc}.
Die Wandlereinheit beinhaltet zwei getrennte Funktionen:

Spannungswandlung

Die Eingangsspannung U_e wird mittels eines einstellbaren Linearreglers auf U_a gewandelt. Die Ausgangsspannung U_a kann über ein Potentiometer eingestellt werden. Ein Spannungsbereich zwischen ca. 5V_{dc} +/-10% und 17V_{dc} +/-10% ist möglich.
Die Ausgangsspannung U_a regelt die Drehzahl des angeschlossenen Motors.

Pegelumsetzung

Ein Treiberbaustein der Firma Allegro (Baustein IC₂; UDN2987A) dient als Interface zur Umsetzung von Standard Low-Level Logik Signalen auf SPS kompatible Signale. Dieser setzt TTL (5V_{dc}) und CMOS (12V_{dc}) Logikpegel in 24V_{dc} Pegel um. Mit dieser Pegelumsetzung können z.B. TTL Signale an einer Speicher-Programmierbaren-Steuerung (SPS) angeschlossen werden.

Alle nicht benutzten Eingänge (E₁ bis E₄) sollten auf Masse geschaltet werden.

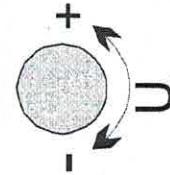
Die Ausgänge (A₁ bis A₄) der Wandlereinheit sind kurzschlüssicher. Im Falle eines kurzgeschlossenen Ausgangs muß die Wandlereinheit beziehungsweise die gesamte Anlage ausgeschaltet werden, anschließend den Kurzschluß beheben, Anschlüsse nochmals prüfen und dann wieder in Betrieb nehmen. Ausgänge die kurzzeitig in einen Kurzschlusszustand waren werden erst nach Aus- und wieder Einschalten der Wandlereinheit reaktiviert.

Datenblatt Wandlereinheit**Technische Daten**

Bezeichnung		Abkürzung	Wert
Versorgungsspannung		U_e	24V _{dc}
Ausgangsspannung Einstellbar an Frontblende mittels R_g		U_a \perp / Masse	0V _{dc} 5V _{dc} bis 17V _{dc} -10%
Ausgangsstrom		I_a	0 ... 50mA
Eingangskanäle		$E_1 \dots E_4$	0V _{dc} 5V _{dc} / 12V _{dc} TTL / CMOS
Ausgangskanäle		$A_1 \dots A_4$	0V _{dc} 24V _{dc}

Anschlussbelegung

U_A	\perp	E_4
E_1	E_2	E_3

- Motor -Einstellung von U_A **- SPS -**

A_1	A_2	A_3
U_e	\perp	A_4

$A_1..A_4$ Ausgänge A1..A4
 \perp Masse (GND)
 U_e Eingangsspannung 24V

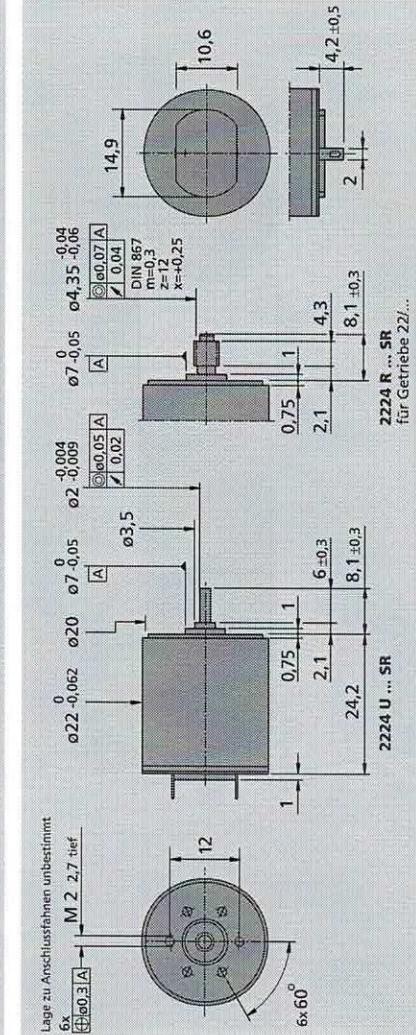


DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommierung

4,2 Watt

Kombinierbar mit:
Getriebe:
20/1, 22E, 22/2, 22/5, 22/6, 23/1, 38/3
Impulsgeber:
E2



Über weitere technische Erläuterungen siehe „Technische Informationen“ und Ausführungen für DC-Kleinstmotoren sind ersichtlich auf Seite 61

Änderungen vorbehalten


FAULHABER
Planetengetriebe**0,6 Nm****Serie 22E**

Gehäusewerkstoff	22E	22EK	22EC	22EK
Zahnräderwerkstoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Max. empfohlene Eingangsrehzahlfür:				
Getriebespiel, unbelastet	5000 rpm	5000 rpm	5000 rpm	5000 rpm
Getriebewellennlager	≤ 3°	≤ 3°	Keramiklager	Kugellager
Maximal zulässige Wellenbelastung:				
- radial (5 mm vom Befestigungsfach)	≤ 3 N	≤ 15 N	≤ 50 N	≤ 5 N
- axial	≤ 3 N	≤ 15 N	≤ 15 N	≤ 15 N
Maximale Aufpresskraft:				
Lagerspiel (gemessen am Lager):	≤ 0,03 mm	≤ 0,03 mm	≤ 0,015 mm	≤ 0,015 mm
- axial	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm
Betriebstemperaturbereich:	-30 ... + 65 °C	-20 ... + 85 °C	-30 ... + 85 °C	-30 ... + 85 °C

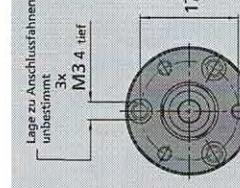
Technische Daten

Untersetzungsverhältnis (nominal)	Bestell-Code für Motor "1"	Anzahl Getriebestufen	Gewicht ohne Motor	Länge ohne Motor	Länge mit Motor	Drehmoment Dauerbetrieb	Drehmoment Kurzzeitbetrieb	Drehmoment M. max.	Wirkungsgrad						
19 : 1	B	2	9	17	27,8	51,3	57,1	59,7	78,7	200	400	=	=	=	78
28 : 1	A	2	17	27,8	51,3	57,1	59,7	78,7	78,7	200	400	=	=	=	77
69 : 1	B	3	19	32,8	56,3	62,1	64,7	83,7	83,7	300	600	=	=	=	69
102 : 1	A	3	19	32,8	56,3	62,1	64,7	83,7	83,7	300	600	=	=	=	68
152 : 1	A	3	19	32,8	56,3	62,1	64,7	83,7	83,7	400	800	=	=	=	67
249 : 1	B	4	20	37,8	61,3	67,1	69,7	88,7	88,7	400	800	=	=	=	62
369 : 1	A	4	20	37,8	61,3	67,1	69,7	88,7	88,7	500	1.000	=	=	=	61
546 : 1	A	4	20	37,8	61,3	67,1	69,7	88,7	88,7	600	1.000	=	=	=	60
809 : 1	A	4	20	37,8	61,3	67,1	69,7	88,7	88,7	600	1.000	=	=	=	59
896 : 1	B	5	22	42,8	66,3	72,1	74,7	93,7	93,7	600	1.000	=	=	=	55
1.327 : 1	A	5	22	42,8	66,3	72,1	74,7	93,7	93,7	600	1.000	=	=	=	54
1.966 : 1	A	5	22	42,8	66,3	72,1	74,7	93,7	93,7	600	1.000	=	=	=	53
2.913 : 1	A	5	22	42,8	66,3	72,1	74,7	93,7	93,7	600	1.000	=	=	=	52
3.225 : 1	B	6	24	47,8	71,3	77,1	79,7	98,7	98,7	600	1.000	=	=	=	49
4.315 : 1	A	5	22	42,8	66,3	72,1	74,7	93,7	93,7	600	1.000	=	=	=	51
4.778 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	79,7	98,7	98,7	600	1.000	=	=	=	48
7.078 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	79,7	98,7	98,7	600	1.000	=	=	=	47
10.486 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	79,7	98,7	98,7	600	1.000	=	=	=	46
15.534 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	79,7	98,7	98,7	600	1.000	=	=	=	46
23.014 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	79,7	98,7	98,7	600	1.000	=	=	=	46

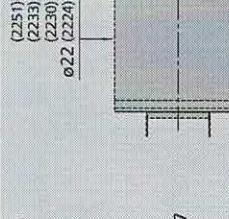
¹⁾ z.B. Bestellbezeichnung:

2224_B_012_SR + 22_E_19;1

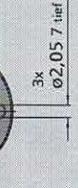
Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



Lage zu Anschlussföhnen
unbestimmt
3x
M 3,4 tief



(2251)
(2233)
(2230)
Ø 22 (2224)



Ø 2,05 7 tief



L1 = 10,8
L2 = 10,5
L3 = 10,3

22E, 22EK, 22EC

Für weitere technische Erläuterungen siehe „Technische Informationen“

Änderungen vorbehalten

Impulsgeber

Magnetische Impulsgeber

Besonderheiten:
16 Impulse pro Umdrehung
2 Ausgänge
Digitalausgang

Serie IE2 - 16

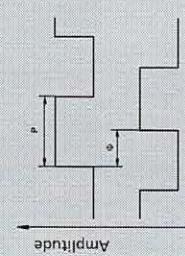
	N	IE2 - 16	
Ausgänge	16	16	Ausgänge
V _{DD}	4 ... 18	4 ... 18	V DC
I _{DD}	typ. 6, max. 12	typ. 6, max. 12	mA
I _{out}	15	15	mA
P	180 ± 45	180 ± 45	e ^o
Φ	90 ± 45	90 ± 45	e ^o
t/r/f	2,5 / 0,3	2,5 / 0,3	μs
f	7	7	kHz
j	0,11	-25 ... +85	gcm ²
			°C
¹⁾ Drehzahl (rpm) = f (Hz) × 60/N			
²⁾ bei 2 kHz geprägt			
Bestellhinweise	Ausgänge	Impulse pro Umdrehung	
Impulsgeber	2	16	kompatibel mit DC-Kleinstmotoren
IE2 - 16	2	16	Serie 1516 ... SR
IE2 - 16	2	16	Serie 1524 ... SR
IE2 - 16	2	16	Serie 1717 ... SR
IE2 - 16	2	16	Serie 1724 ... SR
IE2 - 16	2	16	Serie 2224 ... SR

Besonderheiten

Diese inkrementalen Impulsgeber, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Kleinstmotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Antriebswelle.
Der Impulsgeber ist im DC-Kleinstmotor der Serie SR integriert und verfügt diesen um lediglich 1,4 mm!

Durch die Verwendung von Hallssensoren und einem mehrteiligen Magnetring ergeben sich zwei um 90° phasenverschobene Kanäle. Die Versorgungsspannung für den Impulsgeber und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.
Die Daten der DC-Kleinstmotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Ausgangssignale / Schaltdiagramm / Steckerinformation



Zulässige Abweichung der Phasenverschiebung:

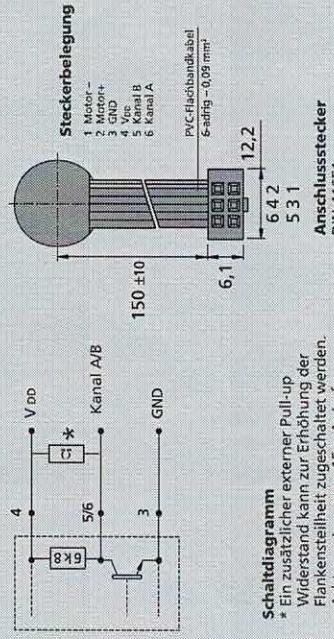
$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right| \leq 45^\circ$$

* Ein zusätzlicher externer Pull-up

Widerstand kann zur Erhöhung der Flankenstellzeit zugeschaltet werden.
Achtung: I_{out} max. 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!

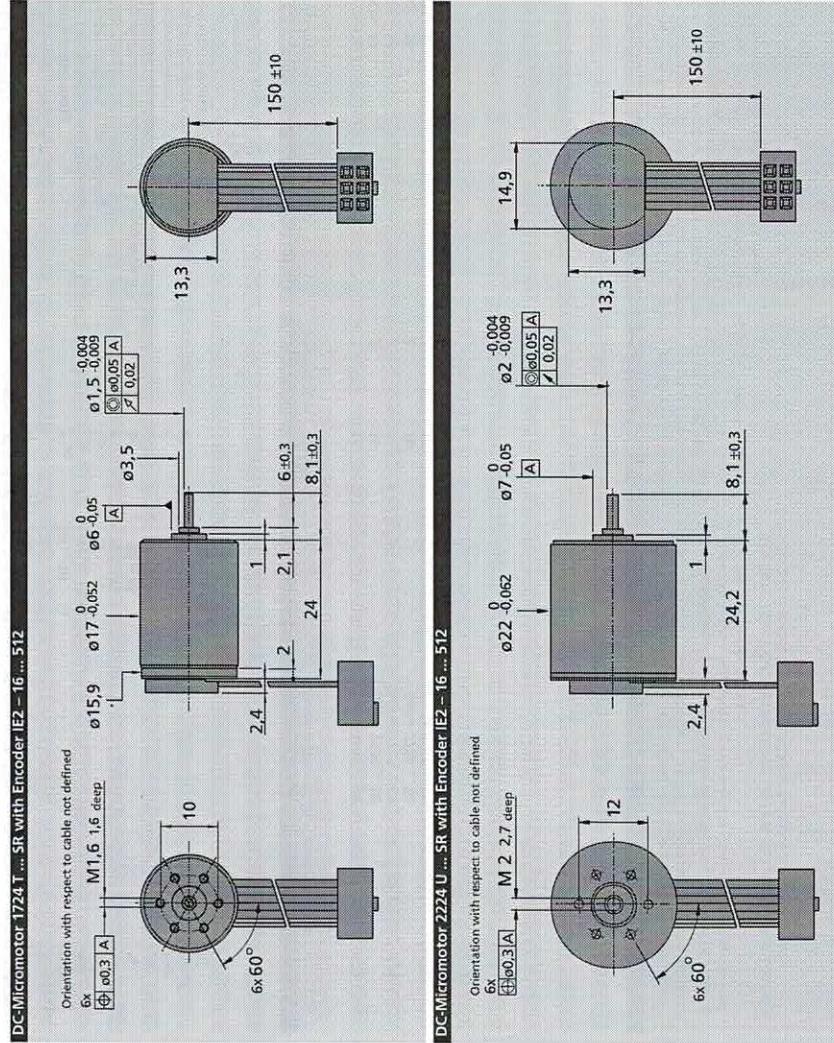
Ausgangssignale
Bei rechtsläufigem Abtrieb gesehen

Für weitere technische Erläuterungen siehe „Technische Informationen“



Anschlussstecker
DIN4/1651
Rastermaß 2,54 mm

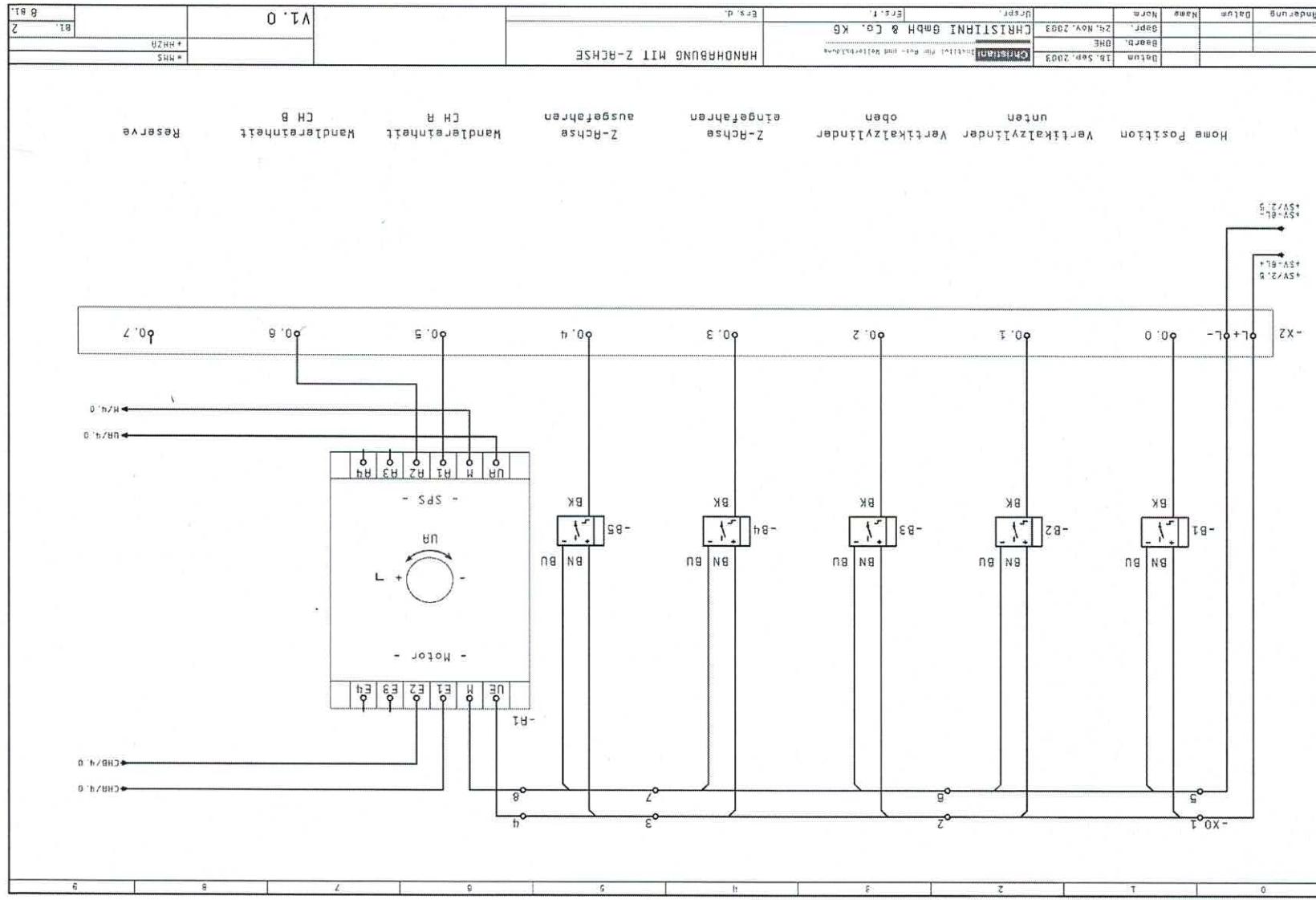
Änderungen vorbehalten



For notes on technical data refer to "Technical Information".

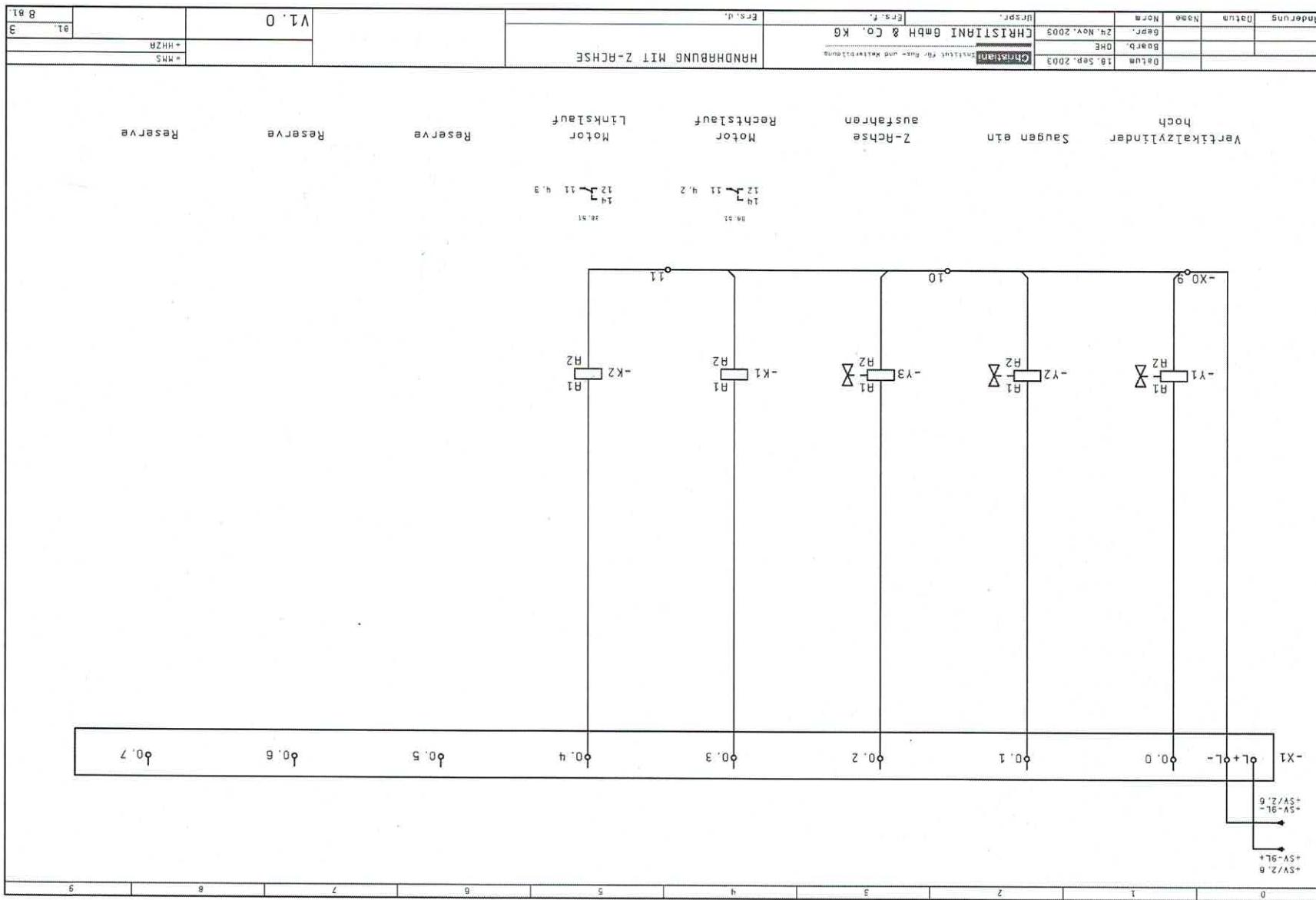
Specifications subject to change without notice

3.2 Stromlaufplan, Klemmenplan



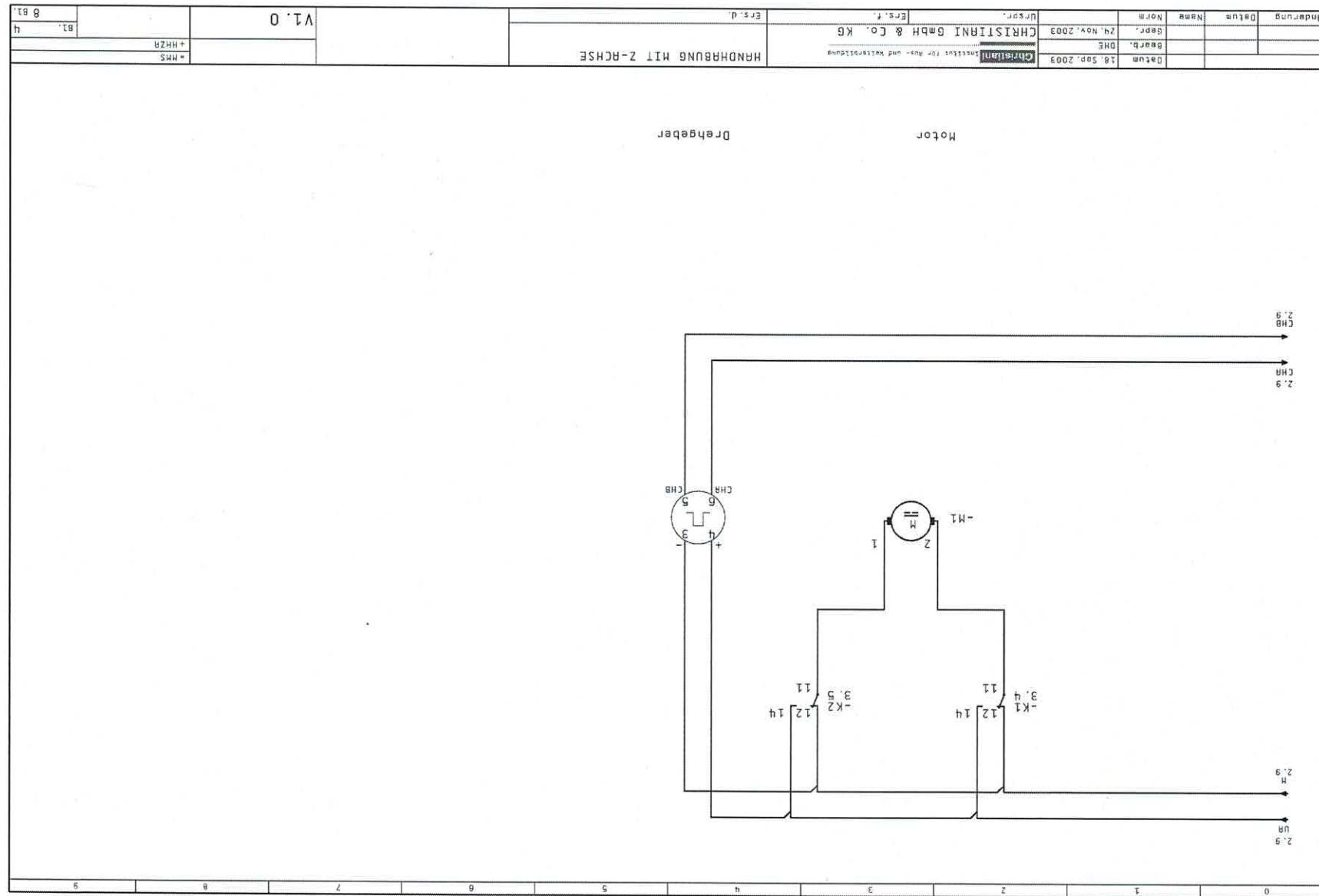
Handhabungsgerät

Technische Dokumentation



Handhabungsgerät

Technische Dokumentation



Handhabungsgerät

Technische Dokumentation

Handhabungsgerät

Technische Dokumentation

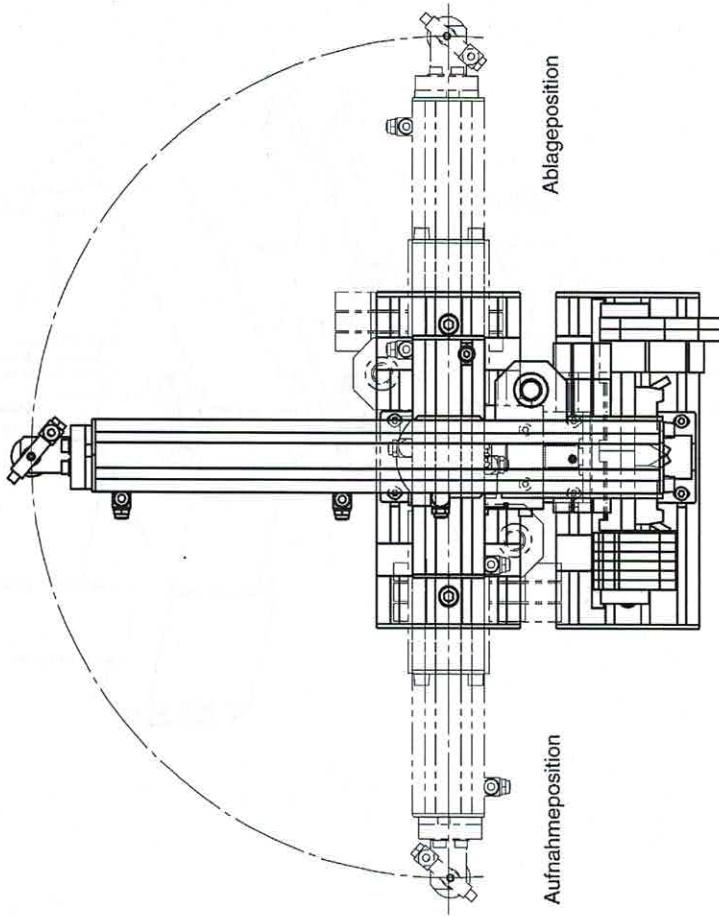
Handhabungsgerät

Technische Dokumentation

4 SPS-Programm

4.1 Programmbeschreibung

Die Funktionsbaugruppe Handhabungsgerät transportiert ein Werkstück von einer Aufnahmeposition zu einer Ablageposition. Diese Punkte liegen einander gegenüber bezogen auf den Mittelpunkt der Drehachse.



Das Programm besteht aus zwei Teilen:

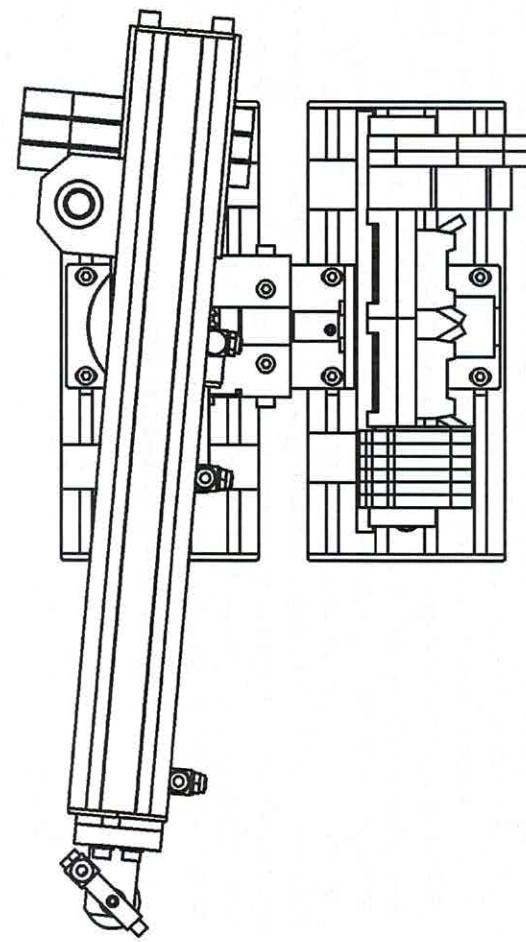
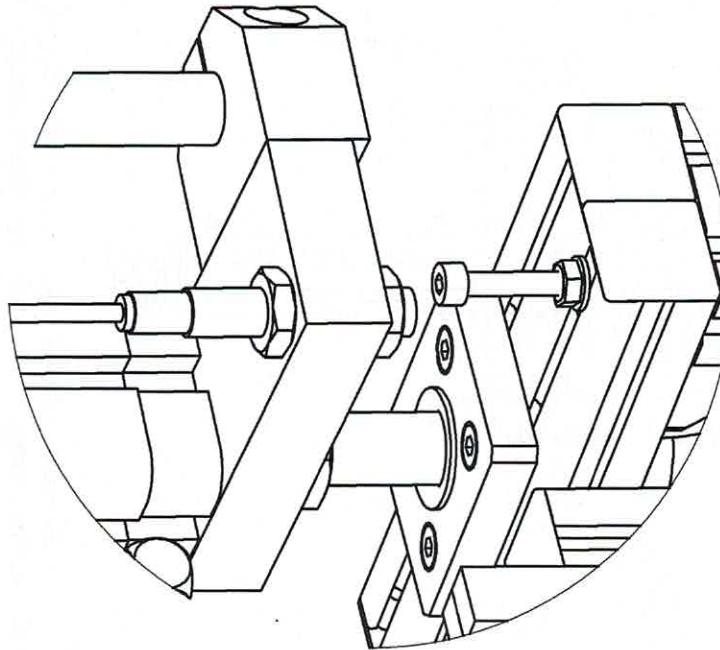
1. Fahrt in die Grundstellung, Unterprogramm HHZA-GS

Die Fahrt in Grundstellung beinhaltet die Referenzierung des Drehgebers. Dies geschieht in der Referenzposition. Die Referenzposition ist die Position, in der der Näherungsschalter B1 aktiviert wird. Diese Referenzierung ist nach jedem Spannungslos-Schalten der Steuerung nötig. Nach dem Einschalten der Spannung wird die aktuelle Position des Drehgebers auf Null gesetzt, unabhängig von der Position des Armes. Damit die Steuerung wieder weiß, wo sich der Arm wirklich befindet, muss der Arm eine Referenzposition anfahren. Vor der Freigabe der Referenzfahrt muss der Arm des Handhabungsgerätes zwischen der Ablage- und der Referenzposition stehen. Von der Referenzposition bewegt sich der Arm dann in die Grundstellung. Die Grundstellung ist hier definiert als die gleiche Armstellung wie in der Aufnahmeposition nur mit eingezogener Z-Achse.

Die Fahrt in die Referenzposition und danach in die Grundstellung wird ausgelöst durch das Drehen des Betriebsartenwahlschalters in die Stellung AUTO, den sogenannten AutoImpuls. Der Automatikbetrieb wird gestartet durch

Betätigen des Start-Tasters während der Betriebsartenwahlschalter auf AUTO steht. Dies ist erst möglich, wenn das Handhabungsgerät in Grundstellung steht.

Die Referenzposition ist in den folgenden zwei Bildern dargestellt.



2. Automatikbetrieb, Unterprogramm HHZA

Nachdem durch den Starttaster der Automatikbetrieb gestartet wurde, wartet das Programm auf ein Signal, das ein Werkstück in der Aufnahmeposition zur Abholung durch das Handhabungsgerät freigibt. Dieses Signal muss ein Impuls sein.

Dieses Signal kann simuliert werden durch einen Schalter oder Taster eines Bedienpultes. Oder es wird in der Steuerung durch ein anderes Programm erzeugt, z.B. durch das Programm eines vorgefertigten Förderbandes (FB1). Der Einfachheit halber sollten die nötigen Zuweisungen für die Schnittstellen-Signale in einem übergeordneten Programmteil vorgenommen werden.

Zeiten T1 und T2

Diese Zeiten werden verwendet im Zusammenhang mit dem Ansaugen der Werkstücke.

T1 ist die Zeit die der Aufbau des Unterdrucks im Sauger dauert.

T2 ist die Zeit, die der Abbau des Unterdrucks im Sauger dauert.

Die Zeiten werden verwendet, um ein Ansaugen des Werkstückes sicherzustellen.

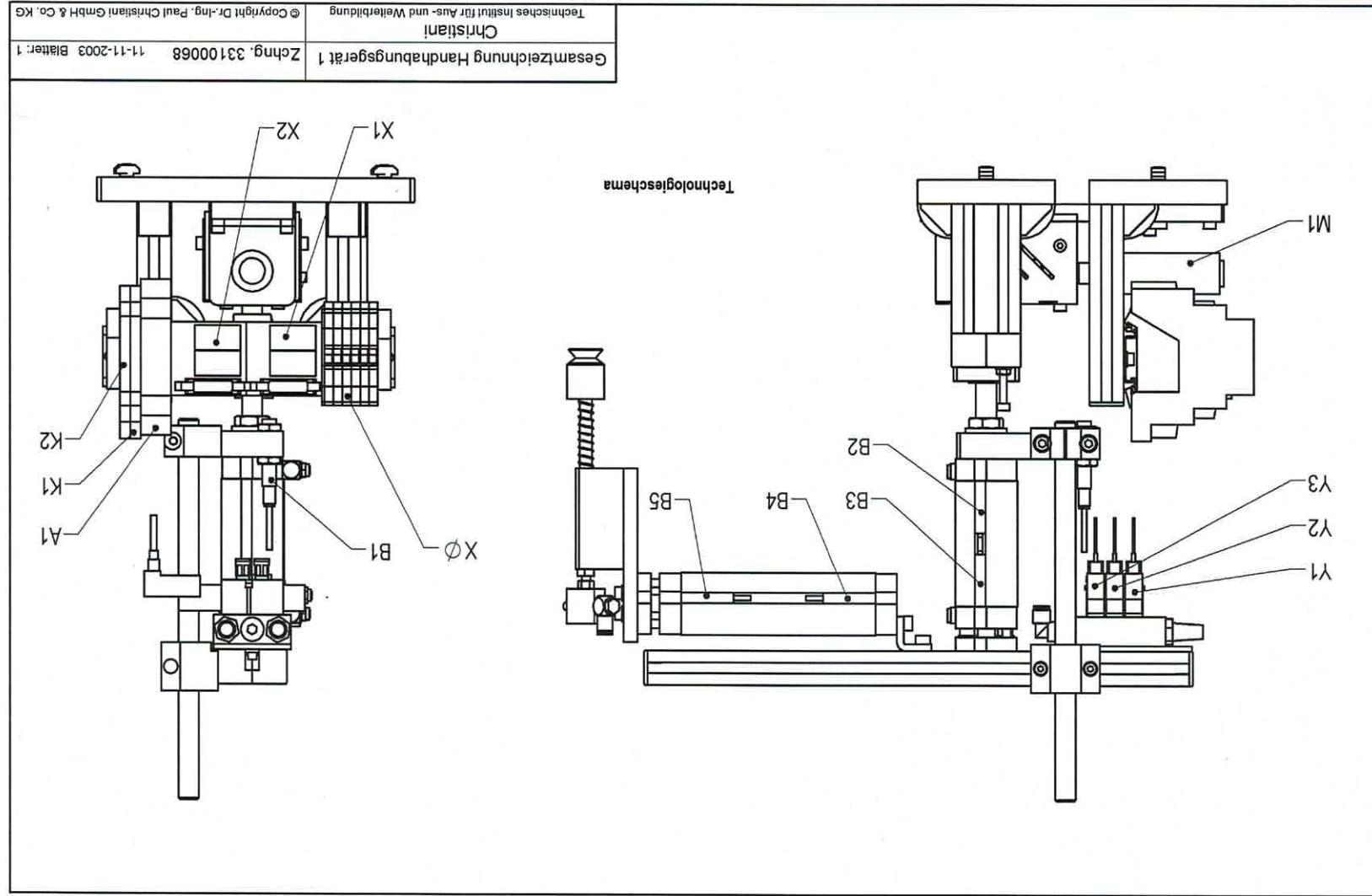
Schnittstellensignale

Alle Schnittstellensignale sind Zuweisungen, die nur im aktiven Schritt gültig sind. Somit muss der Programmierer sich nicht um ein Rücksetzen der Schnittstellensignale kümmern.

Bei Einsatz des Handhabungsgerätes in einer mechatronischen Anlage sind aufgrund der Kollisionsgefahr folgende Empfehlungen zu beachten:

1. Drehbewegungen immer mit eingefahrener Z-Achse und Ausgefahrener Y-Achse.
2. Werden hohe Werkstücke befördert, achten Sie auf genug „Bodenfreiheit“.

4.2 Technologieschema



4.3 Konfiguration der Zählerfunktion

Mit den Informationen in diesem Kapitel werden Sie in die Lage versetzt, dem SPS Programm die Zählerwerte des Drehgebers zur Verfügung zu stellen. Die Umwandlung der Drehgebersignale in einen Zählerwert erfolgt durch eine Systemfunktion der CPU. Im Anwendungsprogramm kann dann mit dem Zählerwert gearbeitet werden.

Verwendet wird die Technologische Funktion "Zählen" der Siemens CPU312C. Die gleiche Technologische Funktion steht bei allen CPUs der Kompaktserie 31xC zur Verfügung.

Für andere Steuerungen muss eine gleichwertige Auswertung vorgenommen werden.

Folgende Aufgaben müssen erledigt werden:

1. Verdrahtung der Drehgebersignale
2. Parametrierung der Hardware in STEP7
3. Parametrierung des Systemfunktionsbausteins SFB COUNT SFB47

4.3.1 Verdrahtung der Drehgebersignale

Die CPU 312C bietet zwei Kanäle für die Auswertung von Drehgebersignalen. Für die Verdrahtung soll hier der erste Kanal, Kanal 0, benutzt werden.

Die folgende Tabelle gibt nur die für den Drehgeber relevanten Anschlüsse wieder. Natürlich muss die Spannungsversorgung für die Ein- und Ausgänge der CPU laut Datenblatt ebenfalls verdrahtet werden.

Der Latch Eingang für den Kanal 0 ist ein besonders schneller Eingang der zum Einfrieren des Zählerwertes benutzt werden kann. Für die im Verhältnis geringe Geschwindigkeit des Handhabungsgerätes wird im SPS Programm aber auf diese Spezialauswertung verzichtet. Im Programm wird der Eingang für den Sensor B1 direkt als normaler Eingang überwacht, ohne Latchfunktion.

Die Eingänge für die Verwendung des Drehgebersignals sind wie folgt festgelegt.

CPU 312C, Stecker X1

Anschluss	Name/Adresse	Zählen	Signale der FKB
2	DI+0.0	Kanal 0: A/Impuls	Drehgeber Kanal A
3	DI+0.1	Kanal 0: B/Richtung	Drehgeber Kanal B
4	DI+0.6	Kanal 0: Latch	Referenzposition B1

4.3.2 Parametrierung der Hardware in STEP7

Der Aufruf der Paramettermasken setzt voraus, dass Sie ein Projekt angelegt haben, in dem Sie die Parametrierung speichern können.

1. Starten Sie den SIMATIC-Manager und rufen Sie die Hardware-Konfiguration in Ihrem Projekt auf.
2. Doppelklicken Sie auf das Submodul „Zählen“ (Count) Ihrer CPU. Sie gelangen in das Dialogfeld „Eigenschaften“.
3. Parametrieren Sie das Submodul „Zählen“ und beenden Sie die Paramettermaske mit *OK*. Details siehe unten.
4. Speichern Sie Ihr Projekt in HW Konfig mit *Station > Speichern und übersetzen*.
5. Laden Sie die Parametrierdaten im STOP-Zustand in die CPU mit *Ziel-system > Laden in Baugruppe...* Die Daten befinden sich nun im Systemdatenspeicher der CPU.
6. Führen Sie einen CPU-Anlauf durch.

Details zum Parametrieren
Einstellungen im Dialogfeld „Eigenschaften“ des Submoduls „Zählen“ .

Kanal: 0

Betriebsart: Endlos Zählen

Reiter „Allgemein“: nicht verändern

Reiter „Adressen“: nicht verändern, Systemvorgaben verwenden: Eingänge und Ausgänge beginnen bei 768.

Reiter „Grundparameter“: nicht verändern

Reiter „Zählen“: nicht verändern

Bemerkung: Um die Zählrichtung bei Bedarf umzukehren, können Sie im Eigenschaften – Dialog im Reiter „Zählen“ den Haken vor dem Eintrag „Zählrichtung invertiert“ setzen.

4.3.3 Parametrierung des Systemfunktionsbausteins SFB47

Bei Systemfunktionsbausteinen (SFB) und Systemfunktionen (SFC) handelt es sich um vorgefertigte Bausteine, die in einer S7-CPU integriert sind. Diese stellen Funktionen zur Verfügung, die vom Anwenderprogramm aus aufgerufen werden können.

Der SFB 47 befindet sich in der „Standard Library“ unter „System Function Blocks“.

Der SFB muss zyklisch aufgerufen werden. Zur besseren Übersicht wird der SFB47 in einer Funktion aufgerufen, die im Projekt dem Handhabungsgerät zugeordnet ist. Die Verwendung von OB-, FB- und DB-Nummern muss an das jeweilige Projekt angepasst werden. Die folgende Übersicht zeigt exemplarisch die Aufrufhierarchie.

OB1
– CALL FC30

FC30
– CALL SFB47, DB31

Parametriert werden muss DB31, dieser enthält die für den Zählerbaustein SFB47 wichtigen Ein- und Ausgangssignale (in bzw. out). Unter den Ausgangswerten befindet sich auch der aktuelle Zählerwert, dessen Verwendung später erläutert wird.

Um den Zähler zu aktivieren sind im DB31 nur drei Werte zu beachten. Die folgende Tabelle zeigt einen Auszug aus dem DB31 in der Datensicht. Die Werte für die Baugruppenadresse „LADDR“, die Kanalnummer „CHANNEL“ und das „SW GATE“ müssen mit den parametrierten Daten aus der Hardwarekonfiguration übereinstimmen.

Wenn in der Hardwarekonfiguration alles wie beschrieben auf den Default-Werten belassen wurde, ist sowohl die Adresse des Zählers als auch die Kanalnummer mit dem Anfangswert korrekt belegt.

Nur der Wert für das SW GATE muss in einem eigenen Netzwerk statisch mit dem VKE 1 belegt werden.

Die folgende Tabelle zeigt einen Auszug aus der Datensicht des DB31 mit den drei relevanten Werten. Wie man sieht, ist nur der Aktualwert der Adresse 4.0 verschieden vom Anfangswert.

Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Aktualwert	Kommentar
0.0	in	LADDR	WORD	W#16#300	W#16#300	Logical base address
2.0	in	CHANNEL	INT	0	0	Channel number
4.0	in	SW_GATE	BOOL	FALSE	TRUE	Software gate enable

4.3.4 Beschreiben des Zählregisters

Mit der sogenannten Auftragschnittstelle lässt sich der Wert des Zählregisters beschreiben. Voraussetzung für das Setzen des Registers ist, dass der vorhergehende Auftrag abgeschlossen ist. Dies kann mit dem Ausgangsparameter JOB DONE überprüft werden.

Die Auftragschnittstelle wird im vorliegenden Programm nur verwendet, um den Zählerwert in der Referenzposition des Handhabungsgerätes auf einen Sollwert zu setzen.

Die folgende Tabelle zeigt einen Auszug aus dem DB31 mit den für die Auftragschnittstelle relevanten Werten.

Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Aktualwert	Kommentar
4.3	in .	JOB_REQ	BOOL	FALSE	FALSE	Job request
6.0	in	JOB_ID	WORD	W#16#0	W#16#0	Job identification number
8.0	in	JOB_VAL	DINT	L#0	L#0	Job value
22.0	out	JOB_DONE	BOOL	TRUE	TRUE	New job can be started

Die Referenzposition des Handhabungsgerätes ist die Position, in der das Signal des Sensors B1 eine positive Flanke hat, wenn sich das Handhabungsgerät gegen den Uhrzeigersinn dreht. Für ein Bild zur Referenzposition siehe Kapitel 8.8.

In dieser Position wird das Zählregister mit dem Wert 840 geladen. Dieser Offsetwert hat den Zweck, dass sowohl die Aufnahme- als auch die Ablageposition jetzt einem positiven Zählerwert entsprechen. Würde man das Zählregister in der Referenzposition Nullen, würde sich zwischen der Aufnahmeposition und der Ablageposition ein Nulldurchgang des Zählers ergeben. Der Programmieraufwand für eine Überwachung der Zielposition wäre dann erheblich höher.

Die Verwendung der Auftragschnittstelle zum Zählersetzen in der Referenzposition hat zwei systematische Schritte.

Im ersten Schritt müssen der Code für den durchzuführenden Job (JOB_ID = 1) und der zu schreibende Zählerwert (JOB_VAL = 840) mit einem MOVE beschrieben werden.

Im zweiten Schritt wird bei JOB DONE = WAHR die Anforderung JOB_REQ gesetzt, die die Aktion startet.

Der zweite Schritt sollte in der Grundstellungsfahrt nach dem Erreichen und Anhalten in der Referenzposition durchgeführt werden.

4.3.5 Auslesen des aktuellen Zählwertes

Der aktuelle Zählwert wird in folgendem Parameter zur Verfügung gestellt.
(Auszug aus DB31)

Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Aktualwert	Kommentar
14.0	out	COUNTVAL	DINT	L#0	L#0	Counter value

Dieser Wert DB31.DBW14 kann direkt im Anwenderprogramm als Istposition verwendet werden.

4.3.6 Anfahren von Positionen durch Soll-/Istvergleich des Zählwertes

Für das Anfahren von Positionen wie der Aufnahme- und der Ablageposition wird ein Vergleich zwischen einer Sollposition = Zielposition und der Istposition des Handhabungsgerätes vorgenommen.

Praktisch heisst das, wenn im Schritt N das Handhabungsgerät beginnt zu drehen, muss eine der Setzbedingungen für den Schritt N+1 diesen Vergleich enthalten. Im Schritt N+1 wird dann der Motor wieder gestoppt.

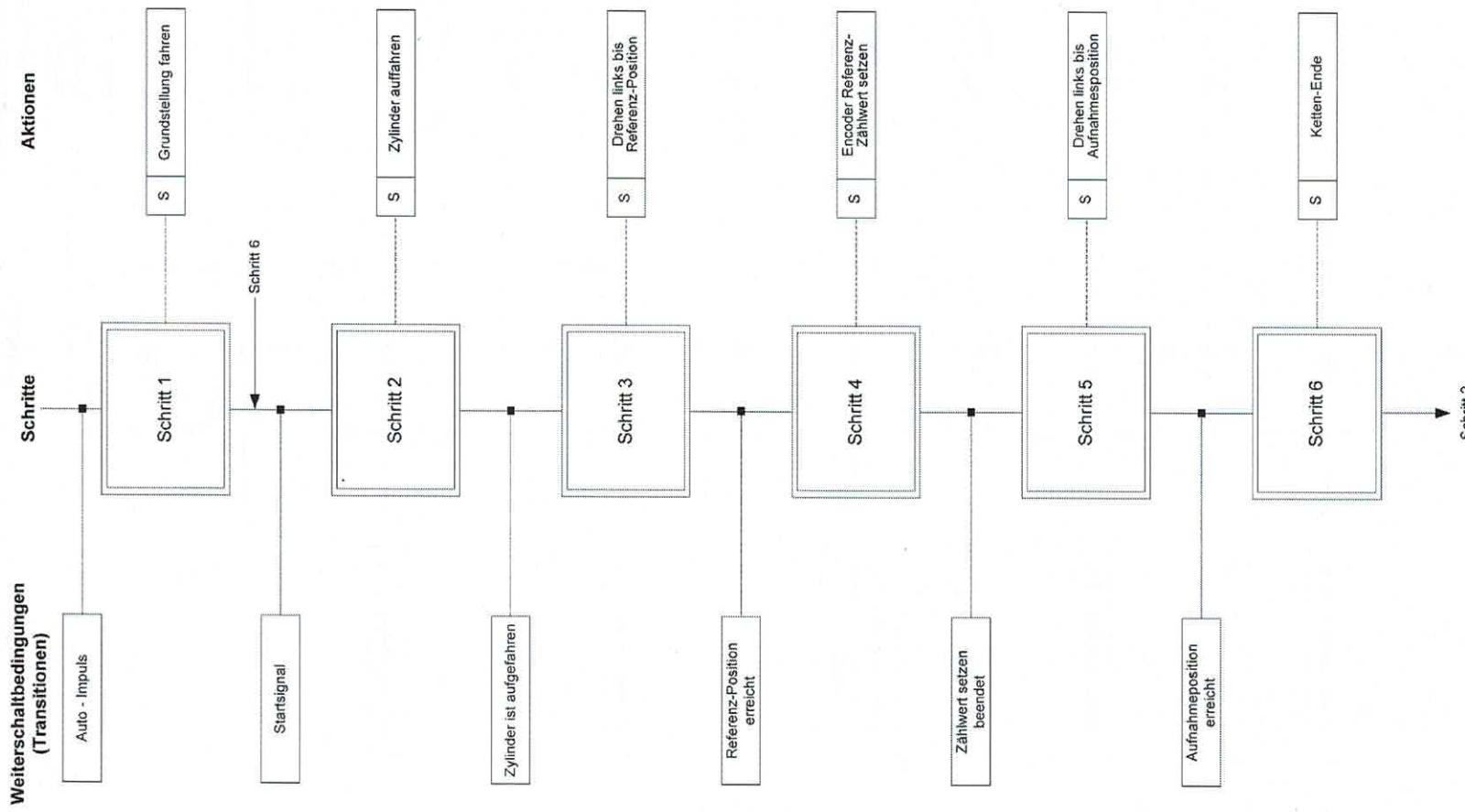
Je nach Drehrichtung ist eine unterschiedliche Abfrage notwendig. Wird der Zählwert grösser, wird auf Überschreiten des Zielwertes überprüft und umgekehrt.

4.3.7 Speicherung der Zielpositionen

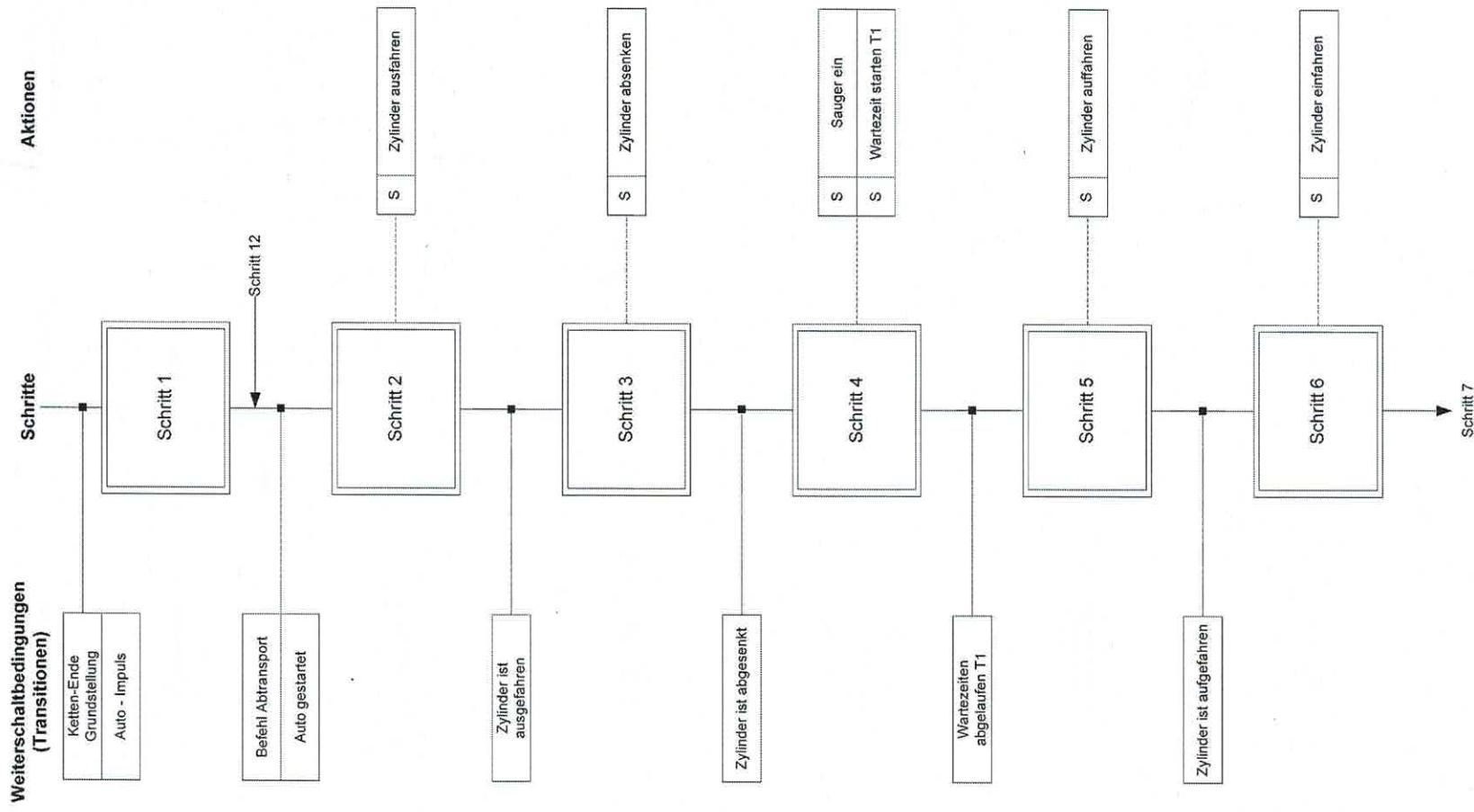
Um ein einfaches Anpassen der Aufnahme- und Ablageposition zu ermöglichen empfiehlt es sich, die Zähler-Sollwerte für beide Positionen in einem DB zu speichern. Der Vollständigkeit halber gehört in diesem DB dann auch der Wert, der in der Referenzposition in das Zählregister geschrieben wird. Ein Konfigurations – DB für die Positionen könnte folgenden Inhalt haben:

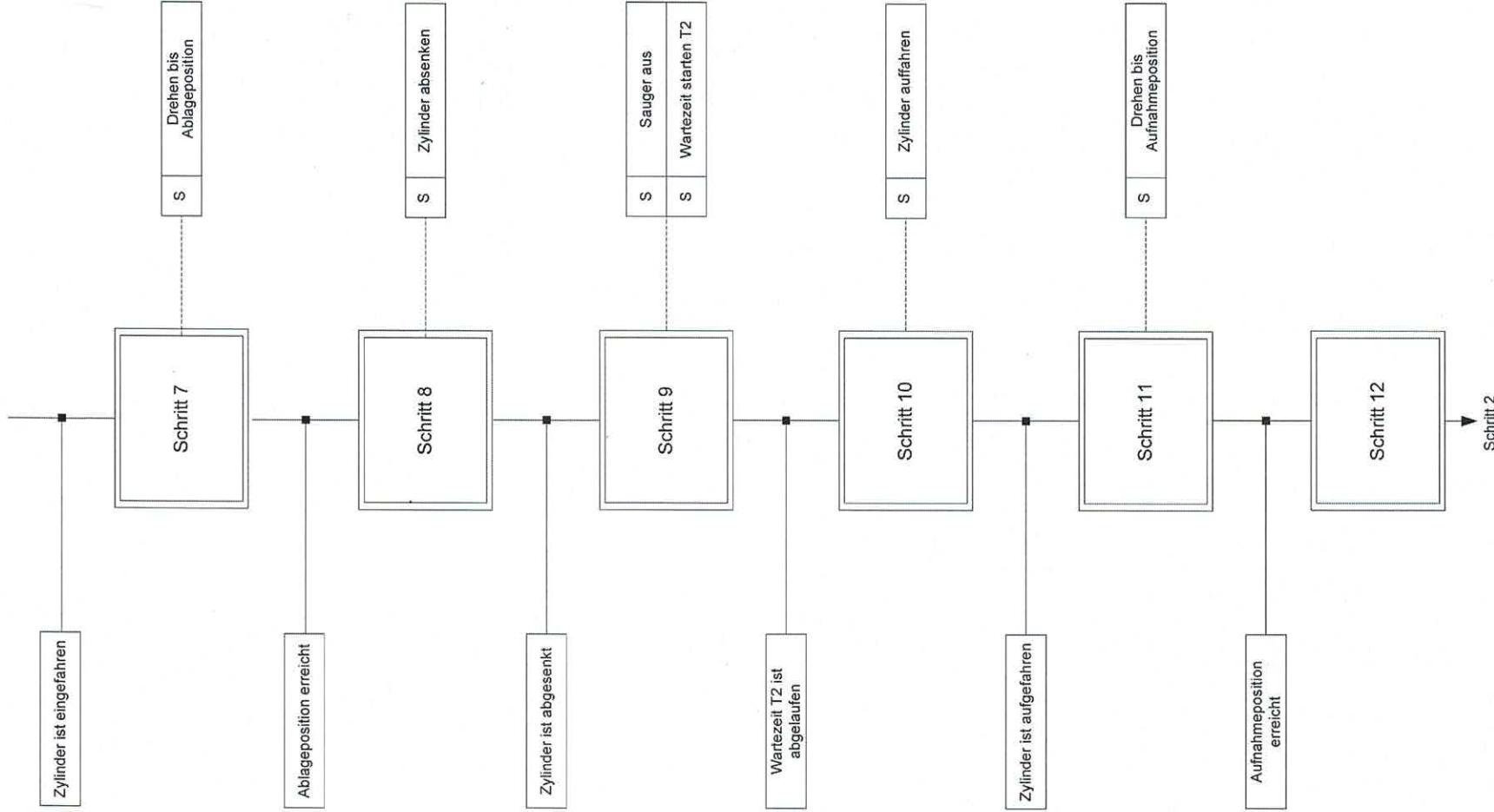
Name	Typ	Anfangswert
STAT0_RefPos	DINT	L#840
STAT1_Abtransportpos	DINT	L#1000
STAT2_Aufnahmepos	DINT	L#170

4.4 Funktionsplan HHZA-Grundstellung



4.5 Funktionsplan HHZA-Automatik





4.6 Programmschritte Grundstellungsfahrt

Schritt: 1	Funktion: Grundstellung
Kommentar: In diesem Schritt wird das HHZA durch ein Initialisierungssignal in die Grundstellung gefahren. Voraussetzung: Z-Achse steht zwischen Ablagepos. und Homepos. Damit der Zähler freigegeben wird, muß der Eingang SW-Gate am SFB 47 auf Signal '1' stehen.	
Setzbedingungen: Signal Betriebsart Automatik (Impuls)	
Rücksetzbedingungen: Schritt 2 oder Fehlersammler	
Aktionen: keine	
Schritt: 2	Funktion: Zyl. auffahren
Kommentar: Y-Achse auffahren	
Setzbedingungen: (Schritt 1 oder 6) UND Automatik gestartet UND Startimpuls	
Rücksetzbedingungen: Schritt 3 oder Fehlersammler	
Aktionen: Zyl. auffahren	
Schritt: 3	Funktion: Drehen Links bis Homepos.
Kommentar: X-Achse drehen	
Setzbedingungen: Schritt 2 UND B3	
Rücksetzbedingungen: Schritt 4 oder Fehlersammler	
Aktionen: Drehen Links bis Homepos.	

Schritt: 4	Funktion: Encoder Referenzzählwert setzen
Kommentar: Der Encoder wird auf den Zählwert gesetzt , der sich auf die Homepos. bezieht.	
Setzbedingungen: Schritt 3 UND B1	
Rücksetzbedingungen: Schritt 5 oder Fehlersammler	

Aktionen: Encoder Referenzzählwert setzen UND Wartezeit Starten T1

Schritt: 5	Funktion: Drehen Links bis Aufnahmepos.
Kommentar: X-Achse drehen	
Setzbedingungen: Schritt 4 UND T1 UND Encoder Referenzzählwert übernommen	
Rücksetzbedingungen: Schritt 6 oder Fehlersammler	

Aktionen: Drehen Links bis Aufnahmepos.

Schritt: 6	Funktion: Ketten-Ende
Kommentar: Dieser Schritt wird aktiv, wenn das Drehen bis zur Aufnahmepos. abgeschlossen ist. Es wird keine Aktion ausgeführt.	
Setzbedingungen: Mit Schritt Ketten-Ende steht HHZA in seiner Grundstellung. Dieser Schritt ' Ketten-Ende ' dient als Einstiegsbedingung der Schrittkette-IHZA.	
Rücksetzbedingungen: Schritt 2 oder Fehlersammler	

Aktionen: Keine

4.7 Programmschritte Automatikbetrieb

Schritt: 1	Funktion: Auf Grundstellung warten
Kommentar: In diesem Schritt wird die Grundstellung des HHZA untersucht.	
Setzbedingungen: Schritt 'Ketten-Ende' aus Grundstellungsfahrt HHZA-GS '	
Rücksetzbedingungen: Schritt 2 oder Fehlersammler	Aktionen: Keine

Schritt: 2	Funktion: Zyl. ausfahren
Kommentar: Z-Achse ausfahren bis Aufnahmepos.	
Setzbedingungen: (Schritt 1 oder 12) UND Automatik gestartet UND Befehl Abtransport	
Rücksetzbedingungen: Schritt 3 Oder Fehlersammler	Aktionen: Zyl. ausfahren

Schritt: 3	Funktion: Zyl. absenken
Kommentar: Y-Achse absenken	
Setzbedingungen: Schritt 2 UND B5	
Rücksetzbedingungen: Schritt 4 Oder Fehlersammler	Aktionen: Zyl. absenken

Schritt: 4	Funktion: Sauger ein
Kommentar: Unterdruck ein	
Setzbedingungen: Schritt 3 UND B2	
Rücksetzbedingungen: Schritt 5 oder Fehlersammler	

Aktionen: Sauger ein / Wartezeit starten T1

Schritt: 5	Funktion: Zyl. auffahren
Kommentar: Y-Achse auffahren	
Setzbedingungen: Schritt 4 UND T1	
Rücksetzbedingungen: Schritt 6 oder Fehlersammler	

Aktionen: Zyl. auffahren

Schritt: 6	Funktion: Zyl. einfahren
Kommentar: Z-Achse einfahren	
Setzbedingungen: Schritt 5 UND B3	
Rücksetzbedingungen: Schritt 7 oder Fehlersammler	

Aktionen: Zyl. einfahren

Handhabungsgerät

Technische Dokumentation

Schritt: 7	Funktion: Drehen bis Ablagepos.
Kommentar: X-Achse drehen	
Setzbedingungen: Schritt 6 UND B4	
Rücksetzbedingungen: Schritt 8 oder Fehlersammler	

Aktionen: Drehen bis Ablagepos.

Schritt: 8	Funktion: Zyl. absenken
Kommentar: Y-Achse absenken	
Setzbedingungen: Schritt 7 UND Ablagepos. erreicht: Soll/Ist-Vergleich (Encoder-Zählerwert)	
Rücksetzbedingungen: Schritt 9 oder Fehlersammler	

Aktionen: Zyl. absenken

Schritt: 9	Funktion: Sauger aus
Kommentar: Unterdruck aus	
Setzbedingungen: Schritt 8 UND E2	
Rücksetzbedingungen: Schritt 10 oder Fehlersammler	

Aktionen: Sauger aus / Wartezeit starten T2

Technische Dokumentation

Handhabungsgerät

Schritt: 10	Funktion: Zyl. auffahren
Kommentar: Y-Achse auffahren	
Setzbedingungen: Schritt 9 UND T2	
Rücksetzbedingungen: Schritt 11 oder Fehlersammler	
Aktionen: Zyl. auffahren	

Schritt: 11	Funktion: Zyl. auffahren
Kommentar: X-Achse drehen	
Setzbedingungen: Schritt 10 UND B3	
Rücksetzbedingungen: Schritt 12 oder Fehlersammler	
Aktionen: Drehen bis Aufnahmepos.	

Schritt: 12	Funktion: Ketten-Ende
Kommentar: Dieser Schritt wird aktiv, wenn das Drehen bis zur Aufnahmepos. Abgeschlossen ist. Es wird keine Aktion ausgeführt.	
Setzbedingungen: Schritt 11 UND Aufnahmepos. erreicht: Soll/Ist-Vergleich (Encoder-Zählerwert)	
Rücksetzbedingungen: Schritt 2 oder Fehlersammler	
Aktionen: keine	

5. Anleitung zur Inbetriebnahme

Sichtkontrolle

Zustand
Anordnung der Bauteile gemäß Plan
Anordnung der Verdrahtung und der Verschlauchung
Ausrichtung der Bauteile zueinander
Beschriftung der Bauteile (von vorne oder von rechts lesbar)
Sauberkeit (keine Abisolierreste in den Nuten etc.)
Kratzfreie Oberflächen

Überprüfen mechanischer Verbindungen

Festigkeit der montierten Teile
Festigkeit der Endwinkel auf der Hutschiene
Fester Sitz der Ventilinsel
Fester Sitz des Sensors B1
Exakt fluchtende Ausrichtung von Zylinder 34053141 mit Al-Profil 36100179

Überprüfen pneumatischer Verbindungen

Druckluftschläuche fest verbunden
Druckluftschläuche mit ausreichend Biegeradius verlegt
Druckluft Steckverbinder haben ausreichend Halt

Überprüfen elektrischer Verbindungen

Aderendhülsen korrekt verpresst
Adern korrekt in Klemmen eingeführt und fest verschraubt oder geklemmt
Klemmbrücken fest verschraubt, keine abstehenden Schneidreste
Relaiskontakte sind eingesteckt, Füße nicht verbogen

Funktionsprüfung mechanisch

Zylinder lassen sich in alle Endlagen bewegen
Die Verdrehsicherung vom Sauger funktioniert
Drehung des Armes um 200° möglich ohne Widerstand durch Schläüche/Leitungen
Federrückstellung Sauger funktioniert einwandfrei

Funktionsprüfung pneumatisch

Stellen Sie sicher, dass das Pneumatische System geschlossen ist.
Stellen Sie den Versorgungs-Luftdruck auf 4 bar ein.
Stellen Sie den Druckluftanschluss her.
Kontrollieren Sie auf undichte Stellen.
Überprüfen Sie die Schaltplangerechte Funktion der Magnetventile.
Betätigen Sie dazu die manuellen Auslöser auf den Magnetventilen Y1, Y2 und Y3.
Betätigen von Y1 bedeutet Vertikalzylinder heben.
Betätigen von Y2 bedeutet Saugen Ein.
Betätigen von Y3 bedeutet Z-Achse ausfahren.

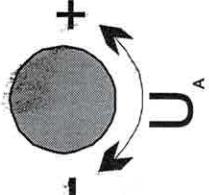
Funktionsprüfung elektrisch	Zustand
Ohne Anschluss der Spannungsversorgung: Durchgangsprüfung vornehmen zwischen "+" und "-". Im Falle des Durchgangs: Kurzschluss beseitigen !	
Überprüfung der richtigen Polung für folgende nicht kurzschlussfeste Bauteile: Reedschalter B2, B3, B4, B5 und Drehgeberanschluss.	
Stellen Sie die Spannungsversorgung 24 V DC sowie die Masseverbindung her. Überprüfen Sie die Funktion des Sensors B1. Messen von 24V an Klemme X2 0.0 bedeutet: Homeposition	
Überprüfen Sie die Funktion des Sensors B2. Messen von 24V an Klemme X2 0.1 bedeutet: Vertikalzylinder unten	
Überprüfen Sie die Funktion des Sensors B3. Messen von 24V an Klemme X2 0.2 bedeutet: Vertikalzylinder oben	
Überprüfen Sie die Funktion des Sensors B4. Messen von 24V an Klemme X2 0.3 bedeutet: Z-Achse eingefahren	
Überprüfen Sie die Funktion des Sensors B5. Messen von 24V an Klemme X2 0.4 bedeutet: Z-Achse ausgefahren	
Überprüfen Sie die Funktion des Drehgebers wie folgt. Relaisinsätze von K1 und K2 entfernen. Arm des Handhabungsgerätes von Hand sehr langsam bewegen. An den Klemmen X0.5 und X0.6 muss jeweils abwechselnd eine Spannung von 24V und 0V gemessen werden.	
Überprüfen Sie die Funktion der Magnetventile Y1, Y2 und Y3. Steuern von 24V an Klemme X1 0.0 muss den Vertikalzylinder hoch bewegen. Steuern von 24V an Klemme X1 0.1 muss den Sauger aktivieren. Steuern von 24V an Klemme X1 0.2 muss die Z-Achse ausfahren lassen.	
Steuern von 24V an Klemme X1 0.3 muss den Motor im Rechtslauf starten. Steuern von 24V an Klemme X1 0.4 muss den Motor im Linkslauf starten.	
Durchgeführt Ort, Datum, Unterschrift	

Datenblatt Wandtereinheit**Technische Daten**

Bezeichnung	Abkürzung	Wert
Versorgungsspannung	U_e	24V _{dc}
Ausgangsspannung Einstellbar an Frontblende mittels R_g	U_a	0V _{dc} bis 17V _{dc}
Ausgangstrom	I_a	0 ... 50mA
Eingangskanäle	$E_1 \dots E_4$	0V _{dc} / 5V _{dc} / 12V _{dc} TTL / CMOS
Ausgangskanäle	$A_1 \dots A_4$	0V _{dc} / 24V _{dc}

Anschlussbelegung

U_A	\perp	E4
E1	E2	E3

- Motor -**- SPS -**

A1	A2	A3
U_E	\perp	A4

A1..A4 Ausgänge A1..A4
 \perp Masse (GND)
 U_E Eingangsspannung 24V

Datenblatt Wandlereinheit

Christiani	Wandlereinheit Fertigmodul	Art. Nr.: 56426
Technisches Institut für Aus- und Weiterbildung	TTL/CMOS \rightarrow 24V **	Sn.-Nr.: 00100
Christiani	Bausatz	Art. Nr.: 56427
Technisches Institut für Aus- und Weiterbildung	TTL/CMOS \rightarrow 24V **	Sn.-Nr.: 10100

Die Wandlereinheit ist ein Modul zur Hutschienennmontage. Das Modul kann ohne weiteres Montagematerial direkt auf einer Hutschiene montiert werden. Es dient zur Versorgung eines Motors und zur Rückübertragung von Drehgebersignalen zu einer SPS-Steuerung.

Funktionsbeschreibung:

Die Wandlereinheit wird mit 24 V_{dc} gespeist. Gleichzeitig versorgt die Wandlereinheit den Motor mit seiner Betriebsspannung. Der Motor ist mit einem Drehgeber verbunden, deren Signale an die Wandlereinheit übertragen werden. In der Wandlereinheit werden die Signale des Drehgebers auf SPS-kompatible Pegel umgewandelt. Die SPS erfasst die umgewandelten Drehgebersignale und bestimmt den Verfahrweg beziehungsweise die Anzahl der Umdrehungen des Motors.

Die Wandlereinheit dient zusätzlich zur Drehzahlregelung des Motors. Dies wird erreicht durch Verstellen der Betriebsspannung des Motors mittels eines Drehpotis.

Funktionen:

Die Eingangsspannung U_e versorgt die gesamte Wandlereinheit. U_e ist immer 24V_{dc}.
Die Wandlereinheit beinhaltet zwei getrennte Funktionen:

Spannungswandlung

Die Eingangsspannung U_e wird mittels eines einstellbaren Linearreglers auf U_a gewandelt. Die Ausgangsspannung U_a kann über ein Potentiometer eingestellt werden. Ein Spannungsbereich zwischen ca. 5V_{dc} und 17V_{dc} ist möglich.

Die Ausgangsspannung U_a regelt die Drehzahl des angeschlossenen Motors.

Pegelumsetzung

Ein Treiberbaustein der Firma Allegro (Baustein IC₂;UDN2987A) dient als Interface zur Umsetzung von Standard Low-Level Logik Signalen auf SPS kompatible Signale. Dieser setzt TTL (5V_{dc}) und CMOS (12V_{dc}) Logikpegel in 24V_{dc} Pegel um. Mit dieser Pegelumsetzung können z.B. TTL Signale an einer Speicher-Programmierbaren-Steuerung (SPS) angeschlossen werden.

Alle nicht benutzten Eingänge (E₁ bis E₄) müssen auf Masse geschaltet werden.

Die Ausgänge (A₁ bis A₄) der Wandlereinheit sind kurzschlüssicher. Im Falle eines kurzgeschlossenen Ausgangs die Wandlereinheit beziehungsweise die gesamte Anlage ausschalten, anschliessend den Kurzschluss beheben, Anschlüsse nochmals prüfen und dann wieder in Betrieb nehmen. Ausgänge die kurzzeitig in einen Kurzschlusszustand waren werden erst nach Aus- und wieder Einschalten der Wandlereinheit reaktiviert.

DC-Kleinstmotoren

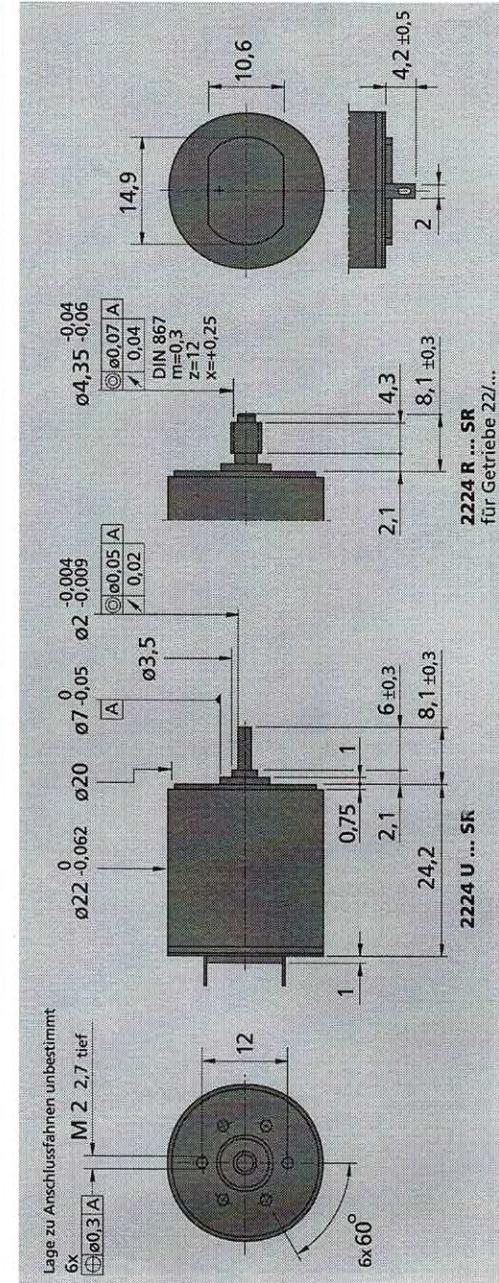
DC-Kleinstmotoren
Edelmetallkommunikation

5 mNm

Kombinierbar mit
Getriebe: 20/1, 22E, 22/2, 22
Impulsgeber: IE2

Getriebe:
20/1, 22E, 22/2, 22/5, 22/6, 23/1, 38/3
Impulsgeber:
IE2

Serie 2224 ... SR		2224 U	003 SR	006 SR	012 SR	018 SR	024 SR	036 SR	Volt
		U _N	3	6	12	18	24	36	Ω
1	Nennspannung	R	0,56	1,94	8,71	17,50	36,30	91,40	%
2	Anschlusswiderstand	P _{2 max.}	3,92	4,55	4,05	4,54	3,88	3,46	W
3	Abgabeleistung	η _{max.}	80	82	82	82	81	80	%
4	Wirkungsgrad								
5	Leeraufdrehzahl	n _o	8 100	8 200	7 800	8 100	7 800	7 800	rpm
6	Leeraufstrom (bei Wellen ø 2,0 mm)	I _o	0,066	0,029	0,014	0,010	0,007	0,005	A
7	Anhaltemoment	M _H	18,5	21,2	19,8	21,4	19,0	16,9	mNm
8	Reibungsmoment	M _R	0,23	0,2	0,2	0,21	0,2	0,22	mNm
9	Drehzahlkonstante	k _n	2 730	1 380	657	454	328	219	rpm/V
10	Generator-Spannungskonstante	k _E	0,366	0,725	1,520	2,200	3,040	4,560	mV/rpm
11	Drehmomentkonstante	k _M	3,49	6,92	14,50	21,00	29,10	43,50	mNm/A
12	Stromkonstante	k _i	0,286	0,144	0,069	0,048	0,034	0,023	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	Δn/ΔM	438	387	394	379	411	462	rpm/mNm
14	Anschlussinduktivität	L	11	45	200	450	800	1 800	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ _m	11	11	11	11	11	11	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	2,4	2,7	2,7	2,8	2,6	2,3	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α _{max.}	77	78	74	77	74	74	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R _{th 1} /R _{th 2}	5 / 20						K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ _{w1} / τ _{w2}	6,8 / 440						s
20	BetriebsTemperaturbereich:			- 30 ... + 85 (Sonderausführung - 55 ... + 125)					°C
	- Motor			+ 125					°C
	- Rotor, max. zulässig								
21	Wellenlagerung	Sinterlager (Standard)		Kugellager (Sonderausführung)		Kugellager (Sonderausführung)		Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)	
22	Wellenbelastung, max. zulässig:								
	- für Wellendurchmesser	2,0		2,0		2,0		2,0	mm
	- radial bei 3000 rpm (3 mm vom Lager)	1,5		8		8		8	N
	- axial bei 3000 rpm	0,2		0,8		0,8		0,8	N
	- axial im Stillstand	20		10		10		10	N
23	Wellenspiel:								
	- radial	≤	0,03	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	mm
	- axial	≤	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	mm
24	Gehäusematerial	Stahl, schwarz beschichtet							
25	Gewicht	46							g
26	Drehrichtung	rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen							
Empfohlene Werte									
27	Drehzahl bis	Ne max.	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	rpm
28	Dauerdrehmoment bis	M _e max.	5	5	5	5	5	5	mNm
29	Thermisch zulässiger Dauerstrom	I _e max.	2,200	1,200	0,570	0,400	0,280	0,180	A



Angaben zu Gewährleistung und Lebensdauer sowie weitere technische Erläuterungen siehe „Technische Informationen“.

Sonderausführungen für DC-Kleinstmotoren sind auf Seite 62 ersichtlich.
Änderungen vorbehalten.

Planetengetriebe

0,6 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren:
2224, 2230, 2233
DC-Motor-Tacho Kombinationen:
2251

Serie 22E

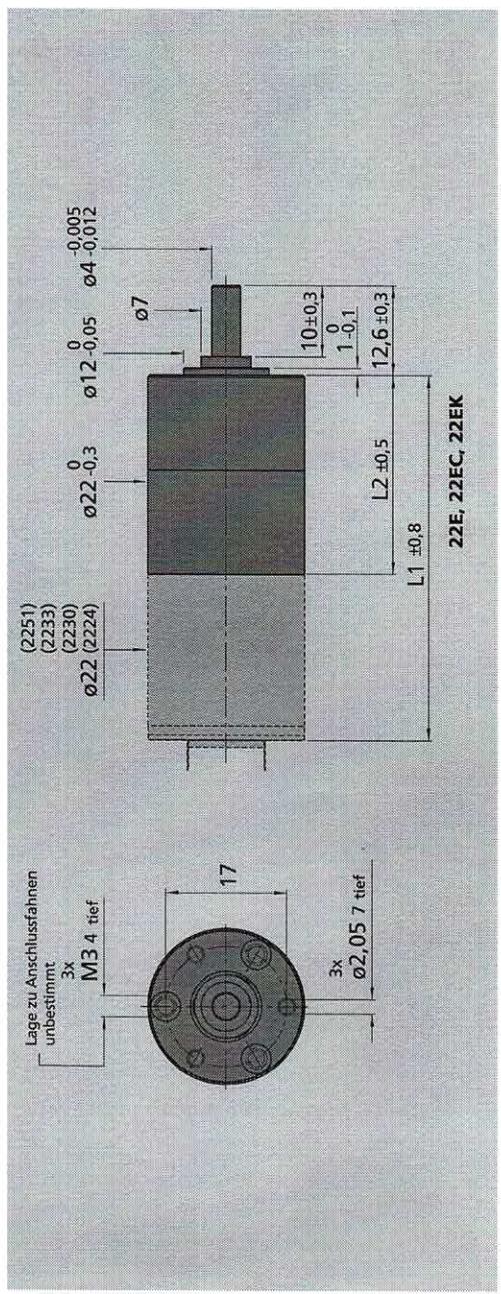
	22E	22EC	22EK
Gehäusewerkstoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Zahnradwerkstoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:			
- Dauerbetrieb	5000 rpm	5000 rpm	5000 rpm
Getriebebetrieb, unbelaesst	≤ 3°	≤ 3°	≤ 3°
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Keramiklager	Kugellager
Maximal zulässige Wellenbelastung:			
- radial (5 mm vom Befestigungsfansch)	≤ 3 N	≤ 15 N	≤ 50 N
- axial	≤ 3 N	≤ 15 N	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 15 N		≤ 15 N
Lagerspiel (gemessen am Lager):			
- radial	≤ 0,03 mm	≤ 0,015 mm	≤ 0,015 mm
- axial	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 65 °C	- 20 ... + 85 °C	- 30 ... + 85 °C

Technische Daten

Untersetzungsverhältnis (nominal)	Bestell-Code für Motor ¹⁾	Anzahl Getriebestufen	Gewicht ohne Motor	Länge ohne Motor L ₂	Länge mit Motor	Drehmoment Kurzzeitbetrieb	Dauerbetrieb	Drehmoment Drehzinn der Welle	Wirkungsgrad
19 : 1	B	2	9	17	27,8	2224 0	2233 0	2251 1	= 78 %
28 : 1	A	2	17	27,8	51,3	59,7	78,7	200 mNm	= 400 mNm
69 : 1	B	3	19	32,8	56,3	62,1	83,7	300 mNm	= 600 mNm
102 : 1	A	3	19	32,8	56,3	62,1	83,7	300 mNm	= 600 mNm
152 : 1	A	3	19	32,8	56,3	62,1	83,7	400 mNm	= 800 mNm
249 : 1	B	4	20	37,8	61,3	67,1	88,7	400 mNm	= 800 mNm
369 : 1	A	4	20	37,8	61,3	67,1	88,7	500 mNm	= 1000 mNm
546 : 1	A	4	20	37,8	61,3	67,1	88,7	600 mNm	= 1000 mNm
809 : 1	A	4	20	37,8	61,3	67,1	88,7	600 mNm	= 1000 mNm
896 : 1	B	5	22	42,8	66,3	72,1	93,7	600 mNm	= 1000 mNm
1 327 : 1	A	5	22	42,8	66,3	72,1	93,7	600 mNm	= 1000 mNm
1 966 : 1	A	5	22	42,8	66,3	72,1	93,7	600 mNm	= 1000 mNm
2 913 : 1	A	5	22	42,8	66,3	72,1	93,7	600 mNm	= 1000 mNm
3 225 : 1	B	6	24	47,8	71,3	77,1	98,7	600 mNm	= 1000 mNm
4 315 : 1	A	5	22	42,8	66,3	72,1	93,7	600 mNm	= 1000 mNm
4 778 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	98,7	600 mNm	= 1000 mNm
7 078 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	98,7	600 mNm	= 1000 mNm
10 486 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	98,7	600 mNm	= 1000 mNm
15 534 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	98,7	600 mNm	= 1000 mNm
23 014 : 1	A	6	24	47,8	71,3	77,1	98,7	600 mNm	= 1000 mNm

¹⁾ Z.B. Bestellozezeichnung:
2224 B 012 SR + 22E 19:1

Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



Angaben zu Gewährleistung und Lebensdauer sowie weitere technische Erläuterungen siehe „Technische Informationen“.

Änderungen vorbehalten.
www.faulhaber.com

Impulsgeber

Magnetische Impulsgeber

Besonderheiten:
16 Impulse pro Umdrehung
2 Ausgänge
Digitalausgang

Serie IE2 - 16

	N	IE2 - 16	
Impulse pro Umdrehung		16	
Ausgangssignal, rechteckig		2	
Betriebsspannung	V _{DD}	4 ... 18	
Nennstromaufnahme, Mittelwert (V _{DD} = 12 V DC)	I _{DD}	typ. 6, max. 12	
Ausgangsstrom, max. zulässig	I _{OUT}	15	
Pulsbreite ²⁾	P	180 ± 45	
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ²⁾	Φ	90 ± 45	
Signal-Anstiebs-/Abfallzeit, max.(C _{load} = 100 pF)	trtt	2,5 / 0,3	
Frequenzbereich ¹⁾ , bis	f	7	
Trägheitsmoment der Impulsscheibe	j	0,11	
Betriebstemperaturbereich		-25 ... +85	

¹⁾ Drehzahl (rpm) = f (Hz) × 60/N

²⁾ bei 2 kHz geprüft

Bestellhinweise

Impulsgeber	Ausgänge	Impulse pro Umdrehung	Impulse pro Umdrehung	kombiniert mit DC-Kleinstmotoren
IE2 - 16	2	16	16	Serie 1516 ... SR
IE2 - 16	2	16	16	Serie 1524 ... SR
IE2 - 16	2	16	16	Serie 1717 ... SR
IE2 - 16	2	16	16	Serie 1724 ... SR
IE2 - 16	2	16	16	Serie 2224 ... SR



Besonderheiten

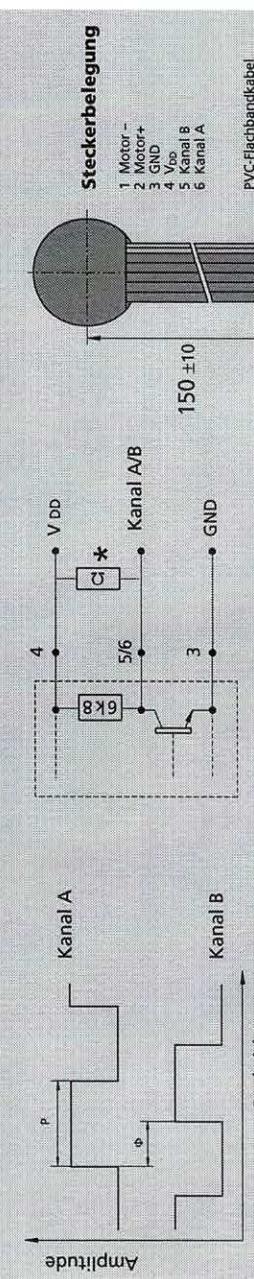
Diese inkrementalen Impulsgeber, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Kleinstmotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Antriebswellen.

Der Impulsgeber ist im DC-Kleinstmotor der Serie SR integriert und verlängert diesen um lediglich 1,4 mm!

Durch die Verwendung von Hallsensoren und einem mehrteiligen Magnetrings ergeben sich zwei um 90° phasenverschobene Kanäle. Die Versorgungsspannung für den Impulsgeber und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

Die Daten der DC-Kleinstmotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Ausgangssignale / Schaltdiagramm / Steckerinformation

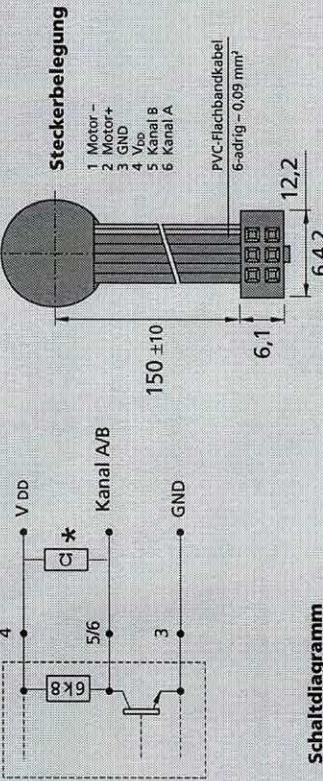


Zulässige Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} \right| * 180^\circ \leq 45^\circ$$

Ausgangssignale
bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen

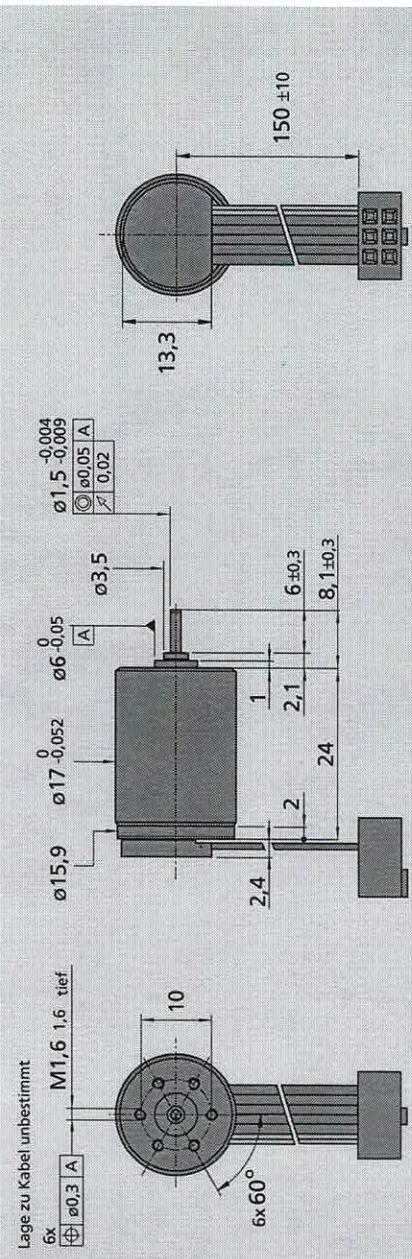
Angaben zu Gewährleistung und Lebensdauer sowie weitere technische Erläuterungen siehe „Technische Informationen“.
Ausgabe 1.09.2003



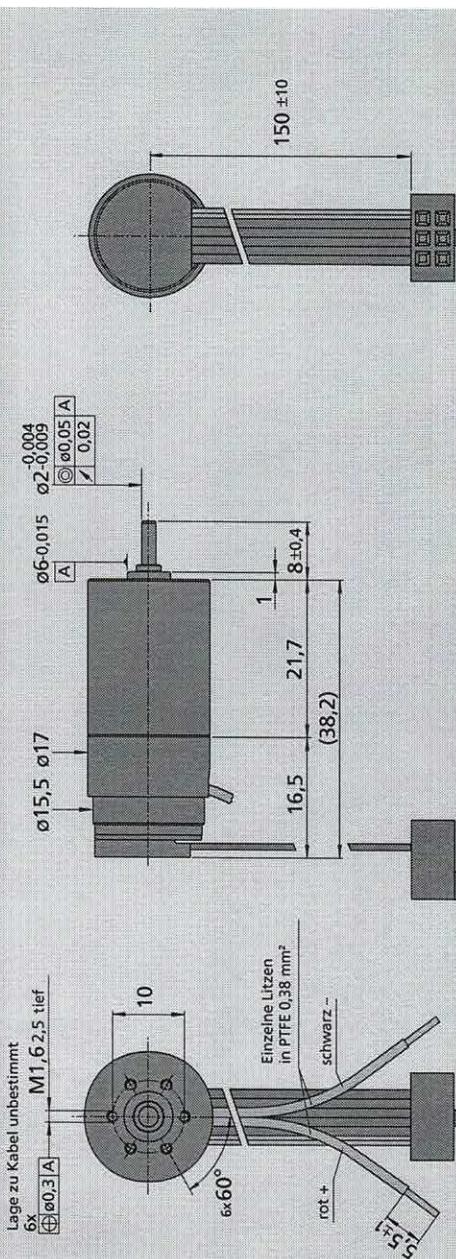
Anschlussstecker
DIN-41651
Rastermann 2,54 mm

Änderungen vorbehalten.

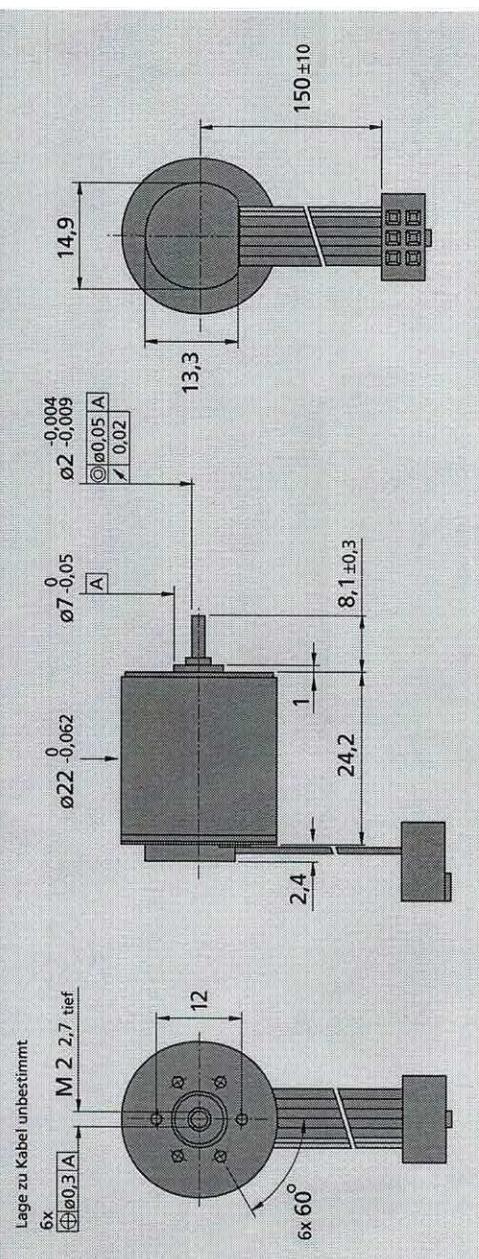
DC-Kleinstmotor 1724 T ... SR mit Impulsgeber IE2 - 16 ... 512

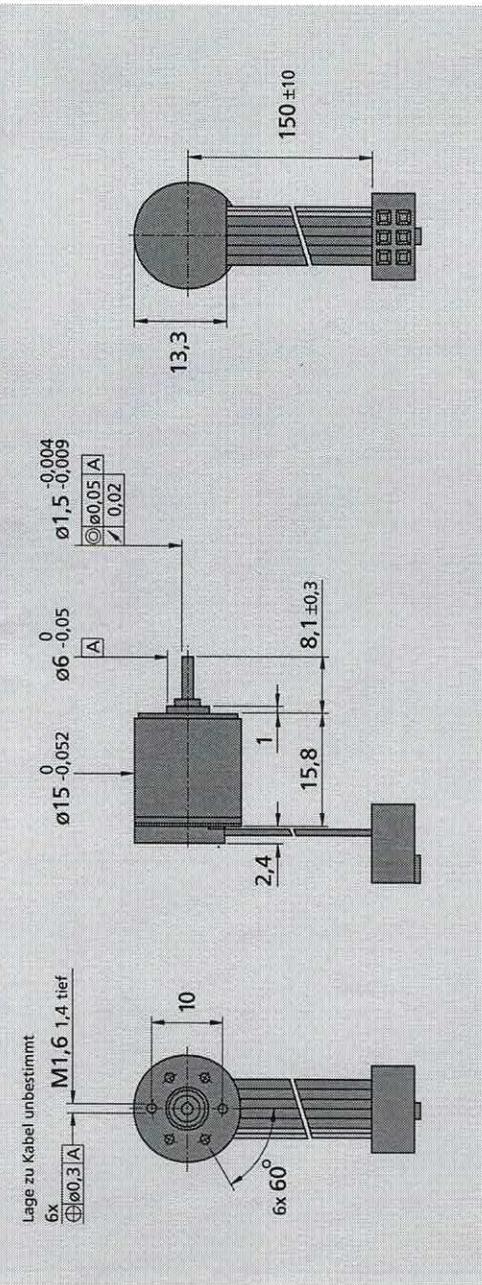
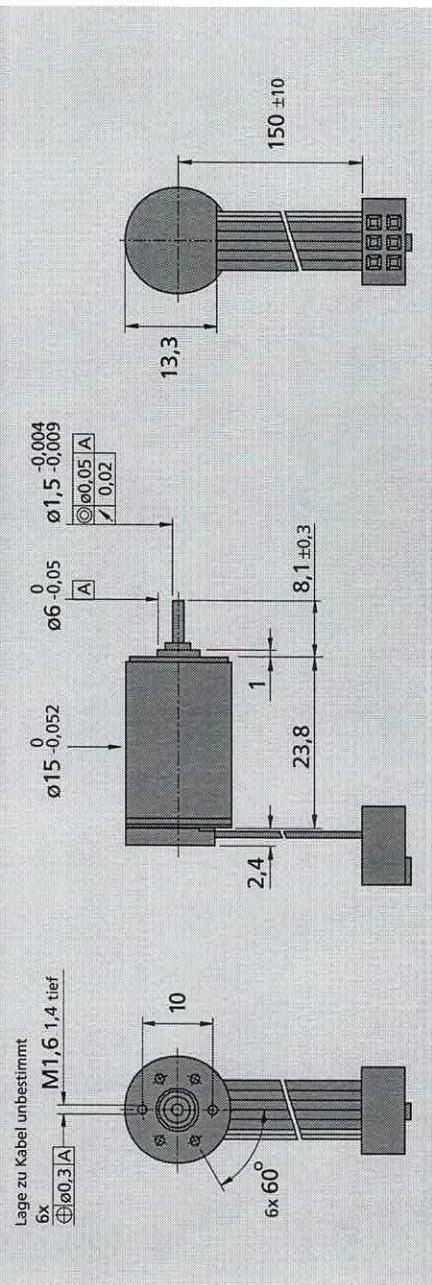


DC-Kleinstmotor 1727 U ... C - 123 mit Impulsgeber IE2 - 64 ... 512



DC-Kleinstmotor 2224 U ... SR mit Impulsgeber IE2 - 16 ... 512



DC-Kleinstmotor 1516 T ... SR mit Impulsgeber IE2 - 16 ... 512

DC-Kleinstmotor 1524 T ... SR mit Impulsgeber IE2 - 16 ... 512

DC-Kleinstmotor 1717 T ... SR mit Impulsgeber IE2 - 16 ... 512
