



Schrittmotorsteuerung

IKS-32SEAL

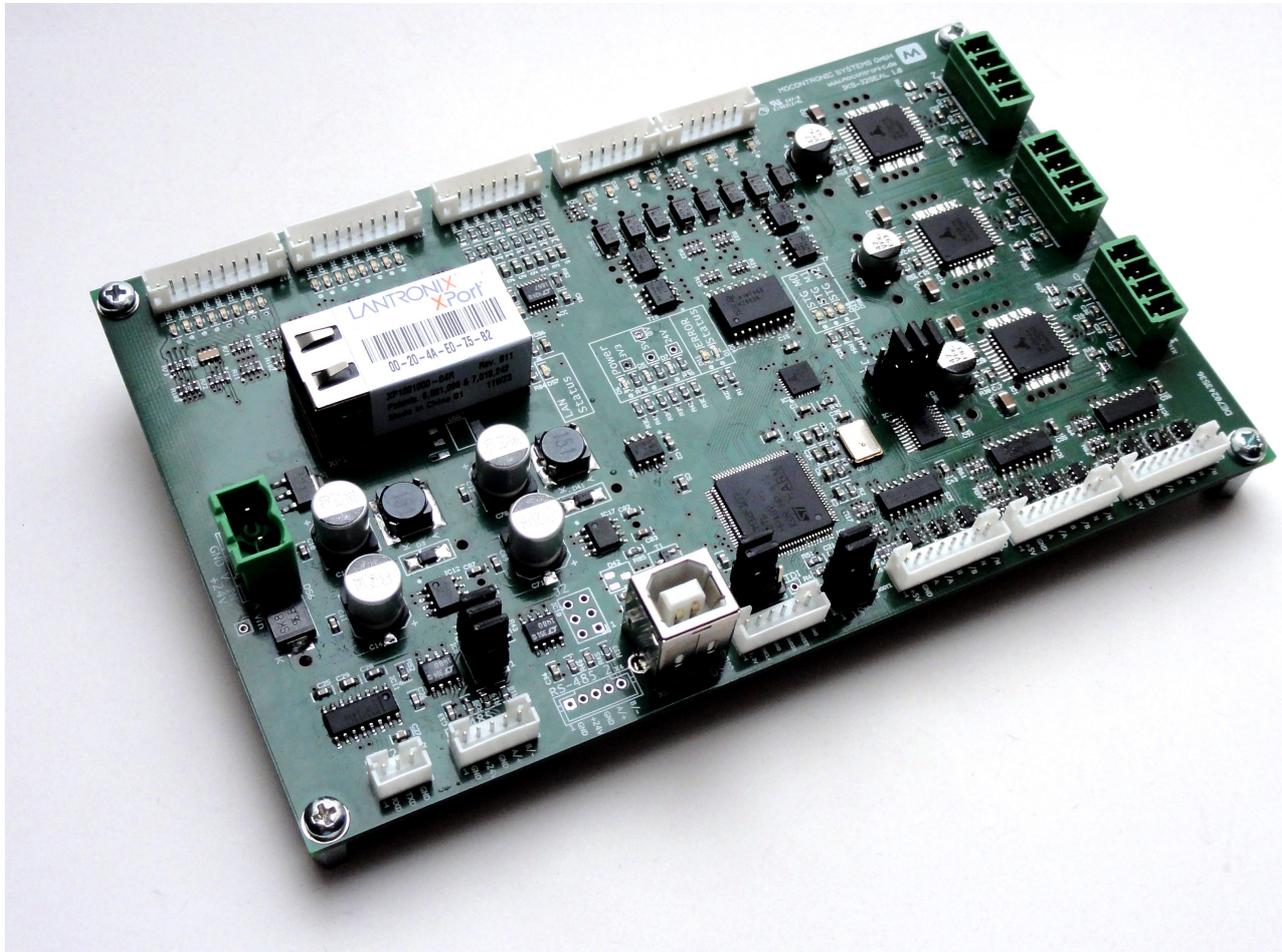


Abbildung 1: IKS-32SEAL (HW.V. 1.0)

Produkt Handbuch

Name	Produkt Handbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	1/17



Sicherheits- und Warnhinweise

Vor Installation und Inbetriebnahme der Schrittmotorsteuerung lesen Sie bitte dieses Produkthandbuch sorgfältig durch und beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch stets gut erreichbar in der Nähe der Schrittmotorsteuerung auf.

Hinweise



WARNUNG

Bei Missachtung dieser Hinweise kann Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten.



HINWEIS

Bei Missachtung dieser Hinweise kann eine leichte Körperverletzung, Sachschäden durch Hitzeentwicklung oder Fehlfunktion eintreten.

Allgemeines



WARNUNG

Um den Schutz gegen einen elektrischen Schlag zu vermeiden entfernen Sie nicht die Abdeckung des Gehäuses. Im inneren des Gehäuses liegen Spannung an, die einen elektrischen Schlag verursachen können. Lassen Sie die Benutzung des Gerätes nur durch qualifiziertes Fachpersonal durchführen.



WARNUNG

- Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Steuerung darf nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise der Steuerung vollständig vertraut ist, durchgeführt werden.
- Zur Vermeidung von Verletzungen und Beschädigungen berühren Sie keine Bauteile innerhalb des Gehäuses - weder mit den Händen noch mit irgendwelchen Gegenständen wenn Spannung anliegt.
- Ebenso auszuschließen sind Staub, Schmutz, brennbare Atmosphären und aggressive Gase. Der Einbauort sollte ein gut belüfteter, nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzter Ort sein.
- Installieren Sie das Gerät auf einer nicht brennbaren, senkrechten Wand, die keine Vibrationen überträgt.
- Trennen Sie niemals die Motorverbindung, wenn die Steuerung unter Spannung steht.
- Legen Sie niemals Spannung an nicht dafür vorgesehene Eingänge (Motor, Ausgänge) an.
- Arbeiten Sie nicht an der Verdrahtung wenn Spannung anliegt.
- Vergewissern Sie sich, dass die Eingangsspannung der der Steuerung entspricht.
- Beim sachgerechten Gebrauch kann sich die Motorsteuerungen bauartbedingt erwärmen.
- Bei nicht sachgerechtem Gebrauch, wie bei Verpolung der Versorgungsspannung oder bei Überspannung kann es zur Flammenbildung ggf. auch zu einem Brand kommen. Ebenso sind Verletzungen durch explodierende Bauteile möglich.

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	2/17



ACHTUNG

- Um sicherzustellen, dass Ihre Mocontronic Steuerung sicher und zuverlässig arbeitet, müssen alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften, z. B. Unfallverhütungsvorschriften, berufsgenossenschaftliche Vorschriften, VDE-Bestimmungen, die Arbeitsschutzrahmenrichtlinie 89/391/EWG etc. beachtet werden. Da diese Bestimmungen im deutschsprachigen Raum unterschiedlich gehandhabt werden, muss der Anwender die jeweils für ihn gültigen Auflagen beachten. Mocontronic kann den Anwender nicht von der Pflicht entbinden, die jeweils neuesten Sicherheitsvorschriften zu befolgen.
- Die technischen Daten und Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden.



ACHTUNG

Vergewissern Sie sich nach Anlieferung der Steuerung, dass kein Transportschaden vorliegt. Überprüfen Sie ob die gelieferte Ware mit den Angaben des Lieferscheins und Ihrer Bestellung übereinstimmt.



ACHTUNG

Trotz sorgfältiger Erstellung dieser Anleitung kann Mocontronic für Fehler und Schäden, die aus der Nutzung dieser Anleitung entstehen, nicht haftbar gemacht werden.



Bestimmungsgemäßer Einsatz der Steuerung

Diese Schrittmotorsteuerung ist kein Haushaltsgerät, sondern eine „unfertige Maschine“ im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, welche ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung vorgesehen ist. Diese Steuerung ist ein elektrisches Betriebsmittel zur Steuerung von Schrittmotoren und zum Einbau in Maschinen oder Zusammenbau mit weiteren Komponenten zu einer Maschine bestimmt.

Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine die EMV-Richtlinie 2004/108/EC und die EN 60204-1 zur elektrischen Ausrüstung einhält. Die Verantwortung für die Einhaltung der EGRichtlinien in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender.



ACHTUNG

Mocontronic berücksichtigt bei Entwicklung und Fertigung folgende Normen:
 Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG, Maschinenrichtlinie 2006/42/EG,
 Produktsicherheitsrichtlinie 2001/95/EG, EMV-Richtlinie 2004/108/EG,
 Produkthaftungsrichtlinie 85/374/EWG.

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	3/17



Inhaltsverzeichnis

1 Beschreibung und Technische Daten.....	5
1.1 Allgemein.....	5
1.2 Schnittstellen.....	5
1.3 Daten der Komponenten.....	6
1.3.1 Technische Daten und Maximalwerte.....	6
1.4 Lieferumfang.....	7
1.5 Abmessungen.....	7
2 Anschlussbelegung.....	8
2.1 Übersicht der Anschlüsse und Bedienelemente.....	8
2.2 Versorgungsspannung.....	8
2.3 USB Kommunikationsanschluss (X5).....	9
2.4 Programmieranschluss SWD, (X6).....	9
2.4.1 LAN Anschluss.....	9
2.5 Digitale Ausgänge (X13, X14).....	10
2.6 Referenzschalter-Eingänge.....	10
3 Anschlüsse für den Schrittmotor.....	11
3.1 Anschluss für Inkremental-Encoder.....	11
4 Firmware/Software.....	12
4.1 IKS-32SEAL Firmware.....	12
4.2 TMCL-IDE.....	12
4.2.1 Mocontronic Spezifische TMCL-Befehle.....	12
4.2.2 Externen Encoder auslesen.....	12
4.2.3 Pulsweitenmodulation (PWM) an Ausgang OUT5 (X14) und OUT7 (X14).....	13
5 Hinweise zur Inbetriebnahme.....	13
5.1 Kommunikationsschnittstellen.....	13
5.1.1 USB Anschluss - virtuelle serielle Schnittstelle.....	13
6 Montage.....	14
6.1 EMV Installation.....	14
7 Risikobewertung.....	15
7.1 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	15
7.2 Schutz gegen extreme Temperaturen.....	15
7.3 Schutz gegen elektromagnetische Störungen.....	16
8 Wartung und Überprüfung.....	17
9 Revision Historie.....	17
9.1 Dokument Revision.....	17
9.2 Hardware Revision.....	17

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	4/17



1 Beschreibung und Technische Daten

1.1 Allgemein

- Drei Achsen Schrittmotorsteuerung.
- TMCL kompatibel.

1.2 Schnittstellen

- 1 Anschluss für die Versorgungsspannung (+24V DC).
- 1 Kommunikationsanschluss USB B Buchse für IKS-32SEAL.
- 1 Kommunikationsanschluss LAN, Virtuelle Serielle Schnittstelle oder serielle RS-485 Schnittstelle.
- Optionale RS-232 Schnittstelle.
- Optional 2te RS-485 Schnittstelle.
- 3 Motoranschlüsse, 4-polig für 2 Phasen Bipolar Schrittmotor.
- Maximaler Motorstrom 1,4A RMS, 2,0A Peak.
- 6 Referenzschalttereingänge, +24V, Linker und Rechter Eingang für jede Achse.
- 10 digitale +24V Eingänge.
- Bis zu 4 differentielle oder 8 nicht differentielle Analogeingänge 0-10V, 16Bit.
- 8 Digitalausgänge +24V, 100mA, mit Freilaufdiode.
- 3 differentielle ABN-Encoder Eingänge. Optional auch nicht differentiell auch möglich.

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	5/17



1.3 Daten der Komponenten

1.3.1 Technische Daten und Maximalwerte

Tabelle 1: Technische Daten, Maximalwerte

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
U_{in}	Versorgungsspannung		24	24	V
$I_{in +24V Max.}$	Stromaufnahme $U_{in +24V}$ BEACHTEN: Nur Steuerelektronik und Erzeugung der Zwischenspannungen +3,3V und +5V. Hinzukommen die +5V und +24V Spannungsausgänge. Die digitalen +24V Ausgänge. Und die Motorströme!		0,5	8	A
$I_{Dout Max. +24V}$	Maximaler Ausgangsstrom eines digitalen +24V Ausgang.		100	100 (500 ²)	mA
$I_{Ausgänge Max. +24V}$	Maximaler Ausgangsstrom aller +24V Spannungsausgänge.			800	mA
$I_{+5V Max.}$	Maximaler Ausgangsstrom der +5V Spannungsausgänge.			300	mA
$U_{Ausgang}$	Ausgangsspannung der digitalen Ausgänge.			$U_{+24V}-0,7$	V
$U_{Eingang}$	Eingangsspannung der digitalen Eingänge.		24	24	V
U_{Motor}	Motorspannung			$U_{+24V}-0,7$	V
$I_{I Motor (rms)}$	Motorstrom (rms, Effektivwert)			1,4 ¹⁾	A
$I_{I Motor (peak)}$	Motorstrom (peak, Spitzenwert)			2,0 ¹⁾	A
$I_{in +24V Motor Max.}$	Stromaufnahme +24V für die Motoren		$<< 6 \times I_{motor (peak)}$	$1,4 \times 6 \times I_{motor (peak)}$	A
	Relative Luftfeuchtigkeit (Wichtig: Keine Kondensation!)	20		90	%
	Produktlebensdauer vorgegeben durch die verwendeten Bauteile bei typischer Umgebungstemperatur.		2000		h

- 1) Die Verwendung des maximalen Stromes ist nur bei einer Umgebungstemperatur $T_{amb.} = 25^{\circ}C$ zulässig.
 2) OUT5 und OUT7 im PWM Modus maximal 500mA. Nur bei einer Umgebungstemperatur $T_{amb.} = 25^{\circ}C$ zulässig.

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	6/17



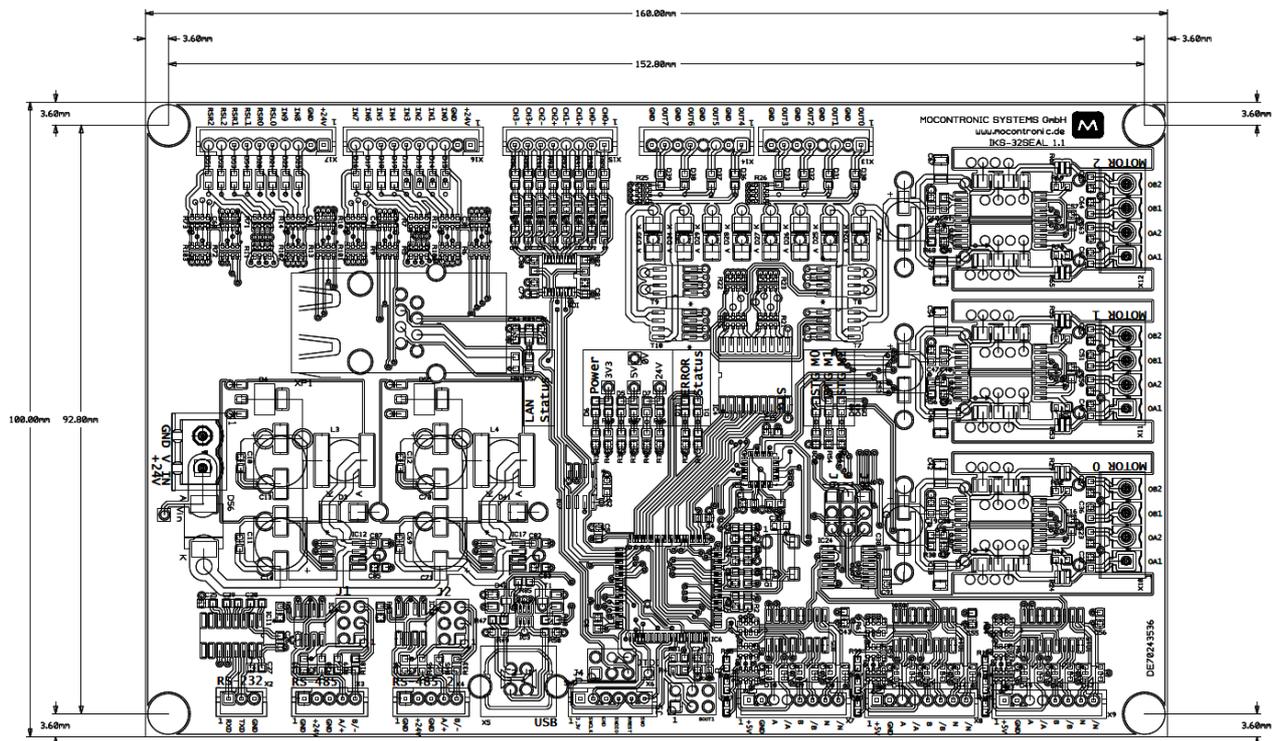
1.4 Lieferumfang

Tabelle 2: Lieferumfang

Pos.	Anzahl	Beschreibung
1	1	IKS-32SEAL Schrittmotorsteuerung.

1.5 Abmessungen

- Abmessungen: 100 mm × 160 mm x ca. 20 mm.
- 4 Befestigungslöcher M3.

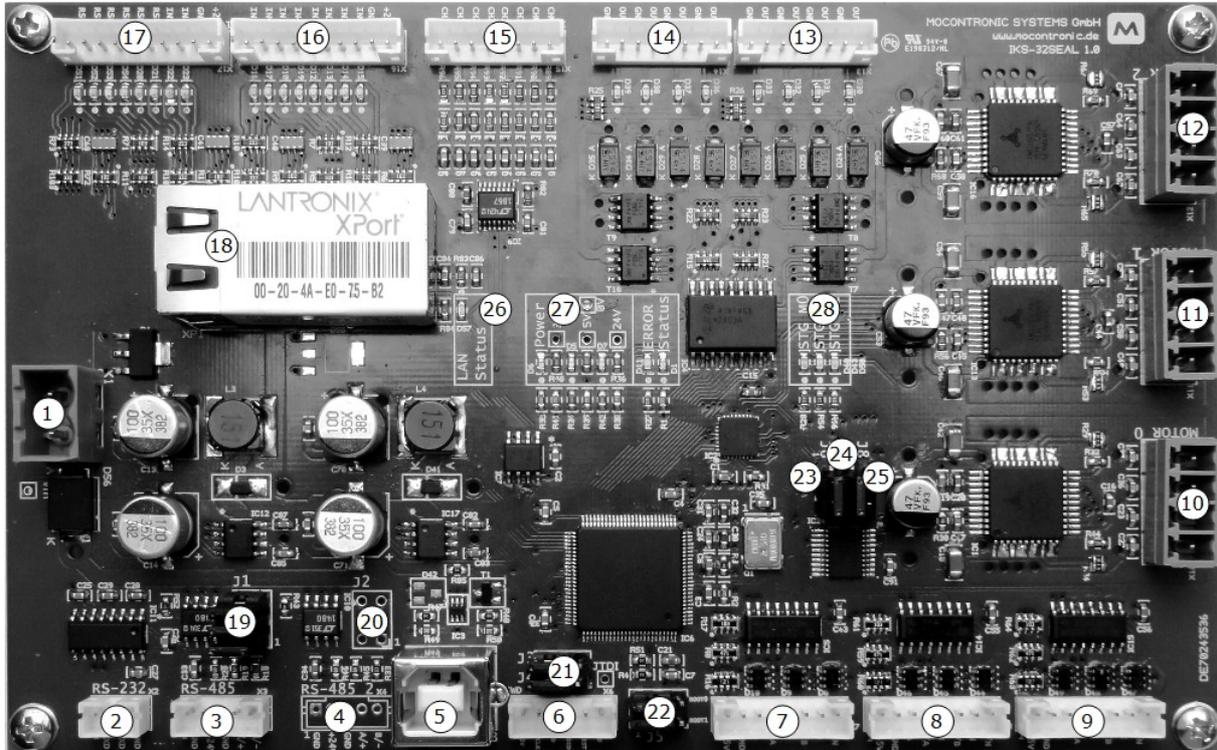


Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	7/17



2 Anschlussbelegung

2.1 Übersicht der Anschlüsse und Bedienelemente



- | | | |
|---------------------------------|---|---|
| 1. Spannungsversorgung 24V (X1) | 11. Motor 1 (X11) | 21. Jumper – RS-232/LAN (J3) |
| 2. RS-232 (X2) | 12. Motor 2 (X12) | 22. Jumper – STM32 Boot (J5) |
| 3. RS-485 1 (X3) | 13. +24V Ausgänge 0-3 (X13) | 23. Jumper – Refsw./Encoder Achse0 (J6) |
| 4. RS-485 2 (X4) | 14. +24V Ausgänge 4-7 (X14) | 24. Jumper – Refsw./Encoder Achse1 (J7) |
| 5. USB Anschluss (X5) | 15. Analoge Eingänge (X15) | 25. Jumper – Refsw./Encoder Achse2 (J8) |
| 6. SWD (X6) | 16. Digitale Eingänge 0-7 (X16) | 26. Status LED – LAN |
| 7. Encoder Achse 0 (X7) | 17. Digitale Eingänge 8-9, Referenzschalter (X17) | 27. Status LED – Stromversorgung |
| 8. Encoder Achse 1 (X8) | 18. LAN, Virtueller COM Port (X18) | 28. Status LED – Motoren |
| 9. Encoder Achse 2 (X9) | 19. Jumper – RS-485 1 (J1) | |
| 10. Motor 0 (X10) | 20. Jumper – RS-485 2 (J2) | |

Abbildung 2: Übersicht der Anschlüsse und Bedienelemente

2.2 Versorgungsspannung

Die IKS-32SEAL erfordert eine stabilisierte Gleichspannung von +24V. Es ist auf die Polarität zu achten. Der Anschluss für die Versorgungsspannung (X1) ist in Abbildung 2 Nr.1 markiert dargestellt.

! HINWEIS

- Der Leiterquerschnitt muss an den maximale Stromaufnahme angepasst sein! Die EN 60 204-1 ist zu beachten.
- Polarität und korrekte Versorgungsspannung beachten! Bei Missachtung kann es zu Flammenbildung ggf. auch zu einem Brand kommen. Ebenso sind Verletzungen durch explodierende Bauteile möglich.

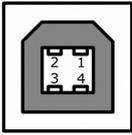
Name	Produkt Handbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	8/17



2.3 USB Kommunikationsanschluss (X5)

Die Steuerung verfügt über einen Standard USB 2.0 Anschluss (X5). Dieser ist als USB-B Buchse ausgeführt und in Abbildung 2, Nr. 5 dargestellt. Darüber stellt die Steuerung IKS-32SEAL eine virtuelle Schnittstelle zur Verfügung. In Tabelle 3 ist die Anschlussbelegung aufgeführt.

Tabelle 3: Anschlussbelegung der Standard USB B Buchse.

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	VCC	+5V
	2	GND	Masse/GND
	3	+ Daten	
	4	- Daten	

2.4 Programmieranschluss SWD, (X6)

Der Programmieranschluss X104 für den Mikrocontroller der IKS-32SEAL, ist in Abbildung 2, Nr. 6 dargestellt. Dieser stellt eine SWD Schnittstelle für einen ST-Link zur Verfügung gestellt.

! HINWEIS

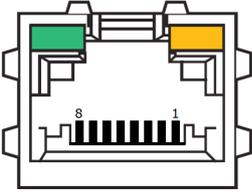
- Die Anschlüsse der SWD Schnittstelle dürfen nur zum Programmieren benutzt werden.
- Alle anderen Steckverbinder müssen entfernt werden. Ausgenommen die Spannungsversorgung.
- Es dürfen insbesondere keine Motoren angeschlossen sein. Es kann zu unerwünschten Motorbewegungen kommen. Diese kann die angeschlossene Hardware beschädigen!
- Nach Benutzung der SWD Schnittstelle ist die Schutzkappe wieder zu montieren.

2.4.1 LAN Anschluss

Die IKS-32SEAL ein LAN Anschluss. Dieser kann alternativ zum RS-232 Anschluss verwendet werden. Realisiert wird der Ethernet Anschluss mit einem XPort von Lantronix. Das XPort stellt eine über das LAN getunnelte serielle RS232 Schnittstelle zur Verfügung.

Auf der Steuerrechnerseite wird das Board als virtuelle serielle Schnittstelle (virtual COM-Port) eingerichtet. Als Anschluss-Terminal besitzt der XPort eine RJ45 Buchse, die Anschlussbelegung ist in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Pinbelegung RJ45 Buchse

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	TX+	Senden, +
	2	TX-	Senden, -
	3	RX+	Empfangen, +
	4	-	Nicht benutzt.
	5	-	Nicht benutzt.
	6	RX-	Empfangen, -
	7	-	Nicht benutzt.
	8	-	Nicht benutzt.

Der XPort verfügt über drei Status-LEDs, zwei finden sich direkt neben der RJ45-Buchse (siehe

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	9/17



Abbildung in Tabelle 4) und die dritte liegt rechts neben dem XPort und ist mit LAN Status gekennzeichnet (siehe Abbildung 2, Nr. 26).

2.5 Digitale Ausgänge (X13, X14)

HINWEIS

- Polarität beachten!

Das IKS-32SEAL verfügt über 8 digitale +24 V Ausgänge, diese sind Abbildung 2 mit Nr. 13 und Nr. 14 markiert dargestellt. Jeder Eingang verfügt über eine Status-LED. Die Anschlussbelegung findet sich in Tabelle 5 und in Tabelle 6.

Tabelle 5: Pinbelegung (X13) - Digitale Ausgänge 0 bis 3

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	OUT0	Digitaler Ausgang 0, +24V Maximal 100mA
	2	GND	Masse
	3	OUT1	Digitaler Ausgang 1, +24V, Maximal 100mA
	4	GND	Masse
	5	OUT2	Digitaler Ausgang 2, +24V, Maximal 100mA
	6	GND	Masse
	7	OUT3	Digitaler Ausgang 3, +24V, Maximal 100mA
	8	GND	Masse

Tabelle 6: Pinbelegung (X14) - Digitale Ausgänge 4 bis 7

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	OUT4	Digitaler Ausgang 4, +24V, Maximal 100mA
	2	GND	Masse
	3	OUT5	Digitaler Ausgang 5, +24V, Maximal 100mA. PWM Ausgang (siehe 4.2.3) im PWM Betrieb Maximal 500mA.
	4	GND	Masse
	5	OUT6	Digitaler Ausgang 6, +24V, Maximal 100mA
	6	GND	Masse
	7	OUT7	Digitaler Ausgang 7, +24V, Maximal 100mA. PWM Ausgang (siehe 4.2.3) im PWM Betrieb Maximal 500mA.
	8	GND	Masse

2.6 Referenzschalter-Eingänge

Die IKS-32SEAL verfügt über einen linken und einen rechten Referenzschalter pro Achse. In

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	10/17



dieser kundenspezifischen Lösung sind die linken Schalter deaktiviert. Dafür sind diese mit der Index Achse des Encoders verbunden.

! HINWEIS

- Für die Korrekte Funktion der Referenzfahrt über den Encoder Index Kanal, muss die Referenzfahrt Geschwindigkeit angepasst werden.

3 Anschlüsse für den Schrittmotor

Die Anschlüsse für die drei Schrittmotor X10, X11 und X12 sind in Abbildung 2 Nr. 10, Nr. 11 und Nr. 12 dargestellt. Die Zuordnung der Motoren ist in Tabelle 7 aufgeführt. In Tabelle 8 ist die Anschlussbelegung und in Abbildung 3 das Anschlussschema aufgeführt.

! HINWEIS

- Der Kabelquerschnitt und Steckverbinder müssen an den Spitzenwert des Motorstrom angepasst sein. Dieser beträgt das 1,4-fache des Effektivwertes.
- Die Kabellänge zwischen Steuerung und Schrittmotor sollte kleiner als 3m sein. Längere Motorkabel führen zu schlechterem EMV-Verhalten.
- Die Motorverkabelung sollte geschirmt ausgeführt sein! Der Schirm sollte an der Steuerung und am Motor großflächig auf Masse gelegt werden.
- Die Motorverkabelung nur im stromlosen Zustand ändern.

Tabelle 7: Übersicht der Motoranschlüsse

Nr.	Anschluss-Terminal	Bezeichnung	Beschreibung
1	X10	Motor 0	Anschluss für Motor Nr. 1.
2	X11	Motor 1	Anschluss für Motor Nr. 2.
3	X12	Motor 2	Anschluss für Motor Nr. 3.

Tabelle 8: Anschlussbelegung des Schrittmotors

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	OA1	Motorphase Anschluss A1
	2	OA2	Motorphase Anschluss A2
	3	OB1	Motorphase Anschluss B1
	4	OB2	Motorphase Anschluss B2

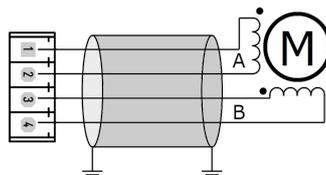


Abbildung 3: Anschlussschema Schrittmotor

3.1 Anschluss für Inkremental-Encoder

Die IKS-32SEAL stellt drei differentielle ABN-Encoder Eingänge zu Verfügung. Die Zuordnung

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	11/17



der drei Encoder Eingänge ist in Tabelle 9 und die Pinbelegung ist in Tabelle 10 aufgeführt.

Tabelle 9: Übersicht der Encoder-Eingänge

Nr.	Anschluss-Terminal	Bezeichnung	Beschreibung
1	X7	Encoder 0	Encoder Anschluss-Terminal mit Spannungsversorgung.
2	X8	Encoder 1	Encoder Anschluss-Terminal mit Spannungsversorgung.
3	X9	Encoder 2	Encoder Anschluss-Terminal mit Spannungsversorgung.

Tabelle 10 Pinbelegung Encoder Eingänge

	Pin	Bezeichnung	Limits	Beschreibung
	1	+5V	Max. 150mA aller +5V Ausgänge	+5V Versorgungsspannung für den Encoder.
	2	Masse (GND)	-	Masse
	3	A	$U_{min} = 0V, U_{max} = 5V$	Kanal A, nicht invertiert.
	4	/A	$U_{min} = 0V, U_{max} = 5V$	Kanal A, invertiert.
	6	B	$U_{min} = 0V, U_{max} = 5V$	Kanal B, nicht invertiert.
	7	/B	$U_{min} = 0V, U_{max} = 5V$	Kanal B, invertiert.
	8	N	$U_{min} = 0V, U_{max} = 5V$	Kanal N, nicht invertiert.
	9	/N	$U_{min} = 0V, U_{max} = 5V$	Kanal N, invertiert.

4 Firmware/Software

4.1 IKS-32SEAL Firmware

Die IKS-32SEAL basiert auf der TRINAMIC Steuerung TMCM-6110 und enthält eine durch Mocontronic modifizierte Firmware. Es kann für die Inbetriebnahme auf die Trinamic Dokumentation des TMCM-6110 zurückgegriffen werden.

Das „TMCM-6110 Manual“ und das „TMCM-6110 TMCL Firmware Manual“ stehen unter <http://www.trinamic.com/products/modules/controller-driver-stepper/tmcm-6110> kostenlos zum download bereit.

4.2 TMCL-IDE

Die TRINAMIC TMCL-IDE oder TMCL-PC sind kostenlose Programme für die Evaluation und die Entwicklung eigener Ablaufprogramme. Diese unterstützen auch die TRINAMIC Motion Control Language (TMCL) und ist somit bestens für die Erstinbetriebnahme der IKS-32SEAL geeignet.

Die Software stehen unter <http://www.trinamic.com/software-tools/tmcl-ide> zum kostenlosen download bereit.

4.2.1 Mocontronic Spezifische TMCL-Befehle

Aufgrund der Firmware Anpassung durch Mocontronic ergeben sich spezifische TMCL-Befehle und und einige Änderungen die im folgenden aufgeführt sind.

4.2.2 Externen Encoder auslesen.

Der externe Encoder kann mittels SAP/GAP beschrieben oder gelesen werden. Die Auswertung ist an den 500 Linien Encoder WEDL-WEDS5514 von Nanotec angepasst. In Tabelle 11 ist die

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	12/17



Verwendung des Befehls, sowie die erforderlichen Parameter dargestellt.

Tabelle 11: TMCL-Parameter zum setzen und lesen des externen Encoders.

Befehl	Beschreibung	Type	Motor/ Bank	Wert	R/W
SAP/GAP	Setzen oder Auslesen des Externen Encoders.	216	0..2	0	R/W

4.2.3 Pulsweitenmodulation (PWM) an Ausgang OUT5 (X14) und OUT7 (X14)

An Ausgang OUT5 (X14, Pin3) und an OUT7 (X14, Pin7) kann ein PWM Signal auszugeben werden. Die Periodendauer beträgt 400Hz. Der Tastgrad kann in 1000 Schritten vorgegeben werden.

Das Aktivieren der PWM erfolgt durch den in Tabelle 12 aufgeführten Befehl. Die PWM wird deaktiviert, in dem man den Ausgang OUT5 bzw. OUT7 auf Eins oder Null setzt. Das geschieht mit dem in Tabelle 13 aufgeführten Befehl.

Tabelle 12: PWM Ausgang an OUT5 und OUT7 – aktivieren, Tastgrad vorgeben

Befehl	Beschreibung	Type	Motor/ Bank	Wert	R/W
14 - SIO	Mit dem Befehl wird der PWM Ausgang an OUT5, OUT7 aktiviert. Über den Wert wird der Tastgrad der PWM vorgegeben. 0: Tastgrad 0,0, 0% 500: Tastgrad 0,5, 50% 999: Tastgrad 1,0, 100% Beachte: Werte kleiner 5 werden auf Null und Werte größer 995 werden auf 999 gesetzt.	5: OUT5 7: OUT7	3	0..999	W

Tabelle 13: PWM Ausgang an OUT0 - deaktivieren

Befehl	Beschreibung	Type	Motor/ Bank	Wert	R/W
14 - SIO	Durch setzen oder zurücksetzen des Ausgang OUT5/OUT7 wird der PWM Ausgang an OUT5/OUT7 deaktiviert.	5: DOUT5 7: DOUT7	2	0:Ausgang aus 1:Ausgang an	W

5 Hinweise zur Inbetriebnahme

5.1 Kommunikationsschnittellen

Wir empfehlen zur Erstinbetriebnahme der Steuerung die TRINAMIC TMCL-IDE zu verwenden (siehe auch 4.2). Weiterführende Informationen finden sich in den Dokumenten „TMCL-IDE_UserManual.pdf“ (Download unter: <http://www.trinamic.com/software-tools/tmcl-ide>) und der Dokumentation zum TMCM-6110 (Download unter: <http://www.trinamic.com/products/modules/controller-driver-stepper/tmcm-6110>).

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	13/17



5.1.1 USB Anschluss - virtuelle serielle Schnittstelle

Der USB Anschluss stellt eine virtuelle serielle Schnittstelle zur Verfügung über die die Motorsteuerung IKS-32SEAL angesprochen werden kann. Die IKS-32SEAL basiert auf der Trinamic Steuerung TMCM-6110. Es wird dafür die Geräte Treiber Datei „TMCM-6110.inf“ benötigt (Download: <http://www.trinamic.com/products/modules/controller-driver-stepper/tmcm-6110>).

6 Montage

Bei der Steuerung handelt es sich um eine unvollständige Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, die den Einbau in ein Gehäuse oder Schaltschrank, vorzugsweise aus Metall, erfordert.

Umgebungseinflüsse wie hohe Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit, Kondensation sind zu unterbinden. Ebenso auszuschließen sind Staub, Schmutz, brennbare Atmosphären und aggressive Gase. Der Einbauort sollte ein gut belüfteter, nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzter Ort sein. Installieren Sie das Gerät auf einer nicht brennbaren, senkrechten Wand, die keine Vibrationen überträgt.

Bei der Montage ist drauf zu achten, dass die Steuerung Wärme entwickelt. Aus diesem Grund ist die Steuerung vertikal zu montieren und darauf zu achten, dass der Einbauort gut belüftet ist, um eine ausreichende Wärmekonvektion zu gewährleisten.

Der Maximale Motorstrom ist nur bei einer Umgebungstemperatur von 25°C zulässig. Zudem erhöht eine geringe Umgebungstemperatur die Lebensdauer der Steuerung.

Beachten Sie bitte bei Arbeiten mit der Steuerung, dass keine Gegenstände wie z.B. Kabelisolierung, Metallspäne oder Staub in das Gehäuse eindringen. Vermeiden Sie dieses durch Abdecken der spannungslosen Steuerung.

6.1 EMV Installation

Installationsvorschriften:

- Montage der Steuerung in ein geerdetes Metallgehäuse.
- Erden der Steuerung an den dafür vorgesehenen Anschlüssen.
- Abgeschirmte Motorleitung; Schirmbedeckung $\geq 85\%$; Schirm beidseitig und großflächig auflegen
- Trennung der Steuerleitungen von den Netz-, Stromversorgungs- und Motorleitungen; Kreuzungen von Steuer- und Motorleitungen – wenn nicht zu vermeiden – rechtwinklig ausführen.
- Die Kabellänge zwischen Steuerung und Schrittmotor sollte kleiner als 3m sein. Längere Motorkabel führen zu schlechterem EMV-Verhalten.

Da die Steuerung in den den meisten Fällen durch Fachleute eingebaut und als Teile einer unvollständigen Maschine bzw. in einem System zum Einsatz kommt, liegt hier die Verantwortung für die korrekte Installation beim Installateur. Die folgenden Informationen geben Hinweise für den EMV-gerechten Einbau der Steuerung:

1. Bei der Installation müssen Sie dafür sorgen, dass die HF-Impedanz zwischen Steuerung und Erde möglichst klein ist.
 - Sorgen Sie für möglichst großflächige, metallische Verbindungen.

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	14/17



2. Leiterschleifen wirken wie Antennen. Insbesondere wenn Sie räumlich ausgedehnt sind.
 - Vermeiden Sie unnötige Leiterschleifen.
 - Vermeiden Sie parallele Leitungsführung von „sauberen“ und störbehafteten Leitungen.

3. Verlegen Sie das Motorkabel sowie alle analogen und digitalen Steuer- und Regelungsleitungen abgeschirmt.
 - Die wirksame Schirmfläche dieser Leitungen sollten Sie so groß wie möglich lassen, d.h. setzen Sie den Schirm nicht weiter ab als unbedingt erforderlich.
 - Der Schirm ist beidseitig, großflächig auf Erde zu legen, ggf. Ausnahmen bei Steuerleitungen in verzweigten Systemen beachten.
 - Eine großflächige Kontaktierung lässt sich durch metallische Kabelverschraubungen bzw. metallische Montageschellen realisieren.
 - Verwenden Sie nur Kupfergeflecht-Kabel (CY) mit einer Bedeckung von 85%.
 - Die Abschirmung sollte über die gesamte Kabellänge nicht unterbrochen werden. Ist z.B. in der Motorleitung der Einsatz von Drosseln oder Klemmen erforderlich, so sollte der nicht abgeschirmte Teil so kurz wie möglich gehalten werden.

4. Sehr häufig werden Störungen über die Installationskabel eingekoppelt. Diesen Einfluss können Sie minimieren.
 - Verlegen Sie störende Kabel getrennt - Mindestabstand 0,25m - von störungsempfindlichen Kabeln. Besonders kritisch ist die parallele Verlegung von Kabeln über längere Strecken. Bei zwei Kabeln die sich kreuzen, ist die Störbeeinflussung am kleinsten, wenn die Kreuzung im Winkel von 90 Grad verläuft.

7 Risikobewertung

Von Mocontronic-Motorsteuerungen können potentiell Gefahren durch elektrischen Schlag, hohe Temperaturen und elektromagnetische Störungen ausgehen. Bei der Verwendung von Elektromotoren kommen mögliche mechanische Gefährdungen hinzu.

Durch die insgesamt niedrigen aufgenommenen Energiemengen bei zudem niedrigen Kleinspannungen werden die Risiken als niedrig bewertet, sofern die folgenden Schutzmaßnahmen befolgt werden:

7.1 Schutz gegen elektrischen Schlag

Alle Steuerungen werden mit Kleinspannung gemäß IEC 60449 betrieben, daher ist laut DIN-VDE0100-410 erst ab 60 Volt Gleichspannung ein Berührungsschutz vorgeschrieben, sofern nicht von "normaler, trockener Umgebung" auszugehen ist. Wir empfehlen einen Berührungsschutz ab 48 Volt für den Betrieb in trockenen Räumen.

Alle Steuerungen sind für den Einbau in ein geerdetes Metallgehäuse vorgesehen, das eine der Umgebung angemessene Schutzklasse gemäß DIN VDE 0470-1 gewährleistet.

In dem Fall das Mocontronic unfertige Maschinen ausliefert die an Netzspannung betrieben werden, sind diese in einem entsprechenden Gehäuse verbaut. Um den Schutz gegen einen elektrischen Schlag zu vermeiden entfernen Sie nicht die Abdeckung des Gehäuses. Im inneren des Gehäuses liegen Spannung an, die einen elektrischen Schlag verursachen können. Lassen Sie die Benutzung des Gerätes nur durch qualifiziertes Fachpersonal durchführen. Als Schutzmaßnahme muss in der Zuleitung ein Fehlerstromschutzschalter (RCCB) eingesetzt werden. Nach VDE 0100-410 ist ein Fehlerstromschutzschalter mit einem Abschaltstrom

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	15/17



$\leq 30\text{mA}$ und einer Abschaltzeit $\leq 0,3\text{s}$ eingesetzt werden. Zudem ist ein Leitungsschutzschalter von 16A einzusetzen. Bei Missachtung dieser Hinweise kann Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten. Die von Mocontronic eingesetzten Netzteile und deren Montage erfüllen SELV Aufbau nach DIN EN / UL 90750-1. Dieser gewährleistet eine sichere Trennung von Netz und sekundärer Schutzkleinspannung.

7.2 Schutz gegen extreme Temperaturen

Motorsteuerungen entwickeln Bauartbedingt Abwärme, deren sichere Ableitung nach dem Einbau ins Kundensystem zu prüfen ist. Der Einsatz von Lüftern kann erforderlich werden.

Zusätzlich muss für eine geeignete automatische Abschaltung der Versorgungsspannung und oder eine Begrenzung des Betriebsstromes vorgesehen werden, damit auch im Fehlerfall keine Überhitzung berührbarer Teile eintreten kann. Dies betrifft auch angeschlossene Kabel, deren angemessene Leiterquerschnitte zu berücksichtigen sind. Es sind die EN 60 204-1 und die VDE 0298-4 zu beachten.

Bei nicht sachgerechtem Gebrauch, wie bei Verpolung der Versorgungsspannung oder bei Überspannung kann es zur Flammenbildung ggf. auch zu einem Brand kommen. Ebenso sind Verletzungen durch explodierende Bauteile möglich.

In dem Fall das Mocontronic unfertige Maschinen ausliefert die an Netzspannung betrieben werden, sind diese in einem entsprechenden Gehäuse verbaut. Zum Schutz gegen Brand und Verbrennungsgefahr ist eine Strombegrenzung und ein Thermoschalter vorhanden. Zudem ist ein Fehlerstromschutzschalter (RCCB $\leq 30\text{mA}$, $\leq 0,3\text{s}$) und Leitungsschutzschalter von 16A einzusetzen.

7.3 Schutz gegen elektromagnetische Störungen

Bei Verwendung von Netzteilen mit Endstörfilter, Einbau der Steuerung in ein geerdetes Metallgehäuse sowie der Verwendung von abgeschirmten Kabeln werden im Regelfall die grundlegenden EMV-Anforderungen erfüllt. Da jedoch das EMV-Verhalten maßgeblich vom Aufbau und Einsatzort der Gesamtmaschine abhängt, muss der Kunde nach der entsprechenden Umgebungsnorm EN 55011, der Produktnorm EN 61800-3 und der „Netznorm“ EN 61000-3-12 prüfen.

4) Schutz gegen mechanische Gefährdungen nach Einbau ins Kundenprodukt:

Durch den Einbau von Motorsteuerungen und Motoren sind besonders folgende Punkte der Maschinenrichtlinie zu beachten:

- Anhang 1, Punkt 1.2.3. Ingangsetzen
- Anhang 1, Punkt 1.2.4. Stillsetzen
- Anhang 1, Punkt 1.2.5. Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten
- Anhang 1, Punkt 1.3. Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen
- Anhang 1, Punkt 1.5.5 Extreme Temperaturen
- Anhang 1, Punkt 1.5.6 Brand
- Anhang 1, Punkt 1.7.2 Warnung vor Restrisiken

Wir empfehlen möglichst früh bei der Konstruktion die Sicherheitsabstände nach EN ISO 13857 für bewegliche Teile zu berücksichtigen. Ferner weisen wir darauf hin, dass sowohl Schritt- als auch BLDC Motoren im stromlosen Zustand nur ein sehr geringes Haltemoment aufweisen. Für das sichere Stillsetzen ist daher insbesondere bei größeren bewegten Massen eine mechanische Bremse erforderlich. Die Sicherheitsfunktion STO (safe torque off) kann nur durch Abschalten der Versorgung erreicht werden.

Für die individuell erforderlichen Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen sollte beispielsweise die

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	16/17



Norm EN ISO 12 100 "Sicherheit von Maschinen" berücksichtigt werden.

Bei der elektrischen Montage ist die als B-Norm in der Maschinenrichtlinie gelistete EN 60204 (elektrische Ausrüstung von Maschinen) zu beachten, insbesondere die dort beschriebenen Schutzmaßnahmen:

- Isolation von Leitern
- Einbau in Gehäuse
- Sicherheitsbewusste Konzeption von Schaltplänen
- Sinnvolle Anordnung von Wiedereinschaltvorrichtungen
- Überstromschutz
- Schutzerdung

8 Wartung und Überprüfung

Grundsätzlich sind keine aufwendigen Wartungs- bzw. Überprüfungsarbeiten an den an der Motorsteuerung erforderlich. Wir empfehlen in angemessenen Zeiträumen folgende Punkte zu überprüfen:

- Die Motorsteuerung von Verunreinigungen wie z. B. Staub und Schmutz zu reinigen.
- Überprüfung der Belüftung. Wie beispielsweise freie Belüftungsschlitze, funktionsfähige Lüfter und freie Luftfilter.
- Überprüfung der Kabelanschlüsse auf sichere Verbindung.

9 Revision Historie

9.1 Dokument Revision

Tabelle 14: Dokument Revision

Version	Datum	Autor	Beschreibung
1.00	17.03.2015	CR	Vorläufige Version
1.01	24.06.2015	CR	Korrektur
1.06	23.05.2016	CR	PWM Ausgang hinzugefügt, Fehlerkorrekturen
1.07	30.05.2016	CR	2ten PWM Ausgang hinzugefügt, Fehlerkorrekturen

9.2 Hardware Revision

Tabelle 15: Hardware Revision

Version	Datum	Autor	Beschreibung
1.00	17.03.2015	MOC	Erste Version
1.01	15.10.2016	MOC	Widerstand für den Betrieb von nicht differentiellen Encodern eingefügt.

Name	Produkthandbuch	Revision	01 / 27.02.2014
Nr.		Freigabe	
Legende		Seiten	17/17