



IKS-24S

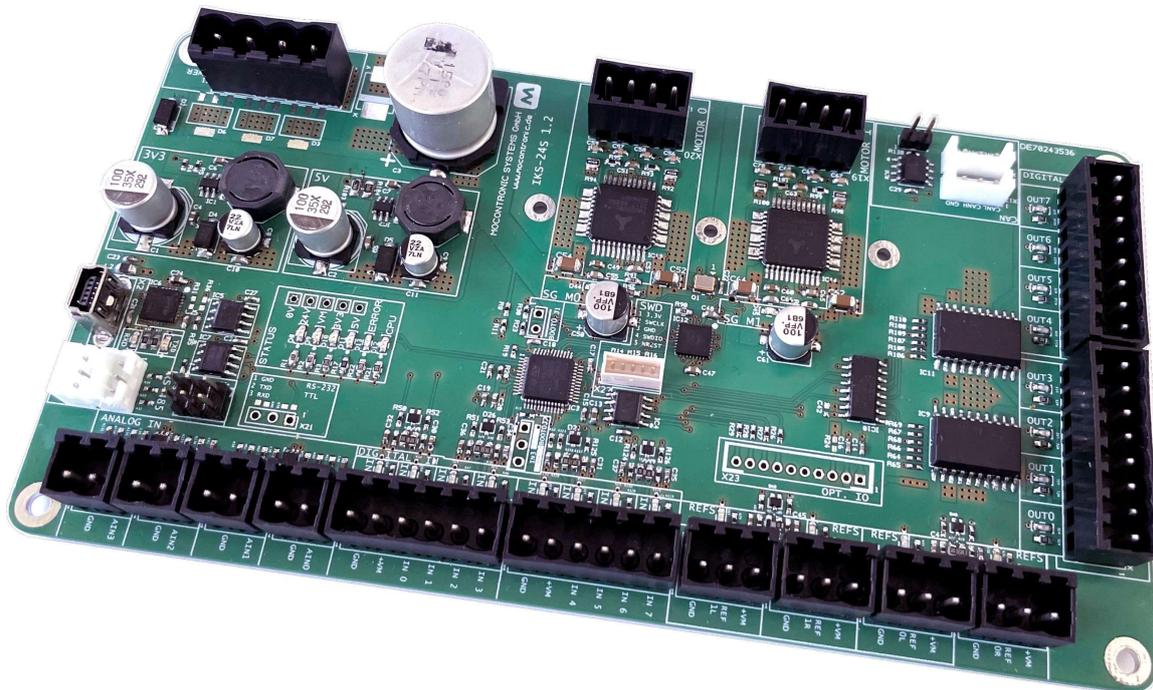


Abbildung 1 IKS-24S

Produkthandbuch

Für Hardware Version 1.2, ab Firmware Version IKS-24S_HW.V.1.2_1.00

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	1/27





Sicherheits- und Warnhinweise

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

Hinweise



WARNUNG

Bei Missachtung dieser Hinweise kann im Extremfall 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 dieses Produktes 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, möglichst senkrechten Wand, die möglichst wenig 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.

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	2/27





- 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.



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.



Bestimmungsgemäßer Einsatz der Steuerung

Dieses Produkt 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 vom Betreiber festgestellt wurde, dass die gesamte Maschine die EMV-Richtlinie 2004/108/EC und die EN 60204-1 zur elektrischen Ausrüstung einhält. Die Verantwortung für die Einhaltung der Europäischen Richtlinien in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender (Betriebssicherheitsverordnung, Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie). Dies gilt insbesondere für die Risikobeurteilung.

Die technischen Daten und Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden. Für Irrtümer kann keine Haftung übernommen werden.



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	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	3/27





Inhaltsverzeichnis

Beschreibung und Technische Daten	6
1.1 Allgemein	6
1.1.1 Technische Daten, Maximalwerte.....	6
1.2 Abmessungen	8
1.2.1 Mocontronic IKS-24S	8
1.3 Lieferumfang	8
1.3.1 Lieferoptionen.....	8
Übersicht der Anschlüsse und deren Funktion.....	9
Beschreibung der Anschlüsse	9
3.1 Spannungsversorgung (X1)	9
3.1.1 Motorsteuerung	10
3.1.2 Motoren, +24V Spannungsausgänge, Digitale Schaltausgänge.....	10
3.1.3 Anschlussschema	10
3.2 Kommunikationsanschlüsse	10
3.2.1 USB Anschluss (X2).....	11
3.2.2 RS-485 Anschluss (X3, X4).....	11
3.2.3 CAN Anschluss (X17, X18)	12
3.3 Anschluss für die 0-10V Analogeingänge (X5, X6, X7, X8)	12
3.4 Digitale +24V Eingänge (X9, X10).....	13
3.5 Referenzschaltereingänge (X11, X12, X13, X14)	13
3.6 Digitale +24V Ausgänge (X15, X16)	14
3.7 Anschluss für die Schrittmotoren (X19, X20)	14
3.8 Optionale Anschlüsse.....	15
3.8.1 RS-232 Anschluss, TTL (X21) – optional.....	15
3.8.2 SWD Anschluss (X22)	15
3.8.3 Optional IO (X23).....	15
3.8.4 Digitale +3,3V Ausgänge (OUT4, OUT5).....	15
3.9 Status LED	16
3.10 Jumper	17
3.10.1 BOOT0 (J1) - optional	17
3.10.2 BOOT1 (J2) - optional	17
3.10.3 RS-485 (J3).....	17
3.10.4 CAN (J4)	18
Firmware/Software	18
4.1 IKS-24SFirmware	18
4.1.1 Bootloader	19
4.2 TMCL-IDE	19
4.3 USB Treiber	19

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	4/27





4.4 Modul Adresse, Broadcast Adresse 19

4.5 Mocontronic Spezifische TMCL-Befehle 19

 4.5.1 Stromeinstellung..... 19

 4.5.2 Analoge Eingänge Abfragen 22

 4.5.3 Digitale Eingänge Abfragen..... 22

Hinweise zur Inbetriebnahme..... 23

 5.1 Kommunikationsschnittstellen..... 23

 5.1.1 Adresse 23

 5.1.2 Baudrate..... 23

FAQ 23

Montage..... 23

 7.1 EMV Installation 23

Risikobewertung..... 24

 8.1 Schutz gegen elektrischen Schlag..... 24

 8.2 Schutz gegen extreme Temperaturen..... 25

 8.3 Schutz gegen elektromagnetische Störungen..... 25

 8.4 Schutz gegen mechanische Gefährdungen nach Einbau ins Kundenprodukt: 25

Wartung und Überprüfung 26

Verzeichnisse 26

 10.1 Abbildungsverzeichnis..... 26

 10.2 Tabellenverzeichnis..... 27

Revision Historie..... 27

 11.1 Dokument Revision..... 27

 11.2 Hardware Revision..... 27

 11.3 Firmware Revision 27

Name	Produkt handbook	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	5/27





Beschreibung und Technische Daten

1.1 Allgemein

Bei der IKS-24S handelt es sich um eine kompakte zwei Achs Schrittmotor Steuerung. Die Steuerung verfügt über einen Trinamic TMCL kompatibler Befehlssatz und ist Skriptfähig. Damit ist die IKS-24S für den Stand-Alone und oder Host gesteuerter Betrieb ausgelegt.

Versorgung:

- 1x +24V Eingang für die Stromversorgung der Steuerung.
- 1x +24V (+VM) Eingang für die Stromversorgung der Motorendstufen und der +24V Ausgänge sowie der digitalen +24V Schaltausgänge. Damit lässt sich eine Not Aus Funktion realisieren.

Kommunikation:

- 1x USB-Mini B-Buchse. Über einen virtuellen COM-Port wird eine Serielle RS-485 Schnittstelle zur Verfügung gestellt. Damit erfolgt die Kommunikation mit der IKS-24S. Zudem wird über einen 3-poligen JST Anschluss der RS-485 Bus nach außen geführt. Damit können weitere Geräte dem RS-485 Bus hinzugefügt werden. Der RS-485 Bus verfügt über separat schaltbare Bias Widerstände, sowie einen Bus Abschlusswiderstand.
- 1x CAN Schnittstelle, mit schaltbaren Abschlusswiderstand

Ein und Ausgänge:

- 4x 0-10V Analog Eingänge, Auflösung 12-Bit.
- 4x +24V Kompatible Referenzschalttereingänge. Für jede Achse jeweils einen rechten und einen linken.
- 4x +24V Ausgänge, Push-Pull, 2W.

Motoren:

- 2 Anschlüsse für Bipolare Schrittmotoren, 24V, 2,2 A_{RMS}, 3,1 A_{Peak}

1.1.1 Technische Daten, Maximalwerte

Tabelle 1 Technische Daten, Maximalwerte

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
U _{+24V}	Versorgungsspannung Steuerung	20	24	26	V
U _{+VM}	Versorgungsspannung Motor und +24V Ausgänge. Beachte: Die Werte für die +24V Spannungsausgänge und die digitalen +24V Ausgänge werden durch diese Spannung vorgegeben!		24	26	V
I _{in U_{+24V} Max.}	Stromaufnahme Steuerung U _{+24V}			0,1	A
I _{in UVM Max.}	Stromaufnahme Steuerung U _{+VM}		$<< 2 \times I_{Motor (peak)} + I_{max +24 Ausgänge} + I_{+24 Spannungsausgänge}$	$1,4 \times 2 \times I_{Motor (peak)} + I_{max +24 Ausgänge} + I_{+24 Spannungsausgänge}$	A
I _{+24 Spannungsausgänge}	Ausgangstrom der +24V Spannungsausgänge			0,1 ³⁾	A
P _{Pmax +24 Spannungsausgänge}	Maximale Leistung der Digitalen Schaltausgänge 0 bis 3, sowie 4 bis 7			4	W

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	6/27





Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
I _{+24V} Ausgänge	Ausgangstrom der Digitalen +24V Ausgänge			0,1 ³⁾	A
I _{+3,3V} Ausgänge	Ausgangstrom der Digitalen +3,3V Ausgänge			0,005	A
U _{+24V} Spannungsausgänge	Spannung der +24V Spannungsausgänge			U _{+VM}	V
U _{+24V} Digitale Ausgänge	Spannung der Digitalen +24V Ausgänge			U _{+VM}	V
U _{+3,3V} Digitale Ausgänge	Spannung der Digitalen +3,3V Ausgänge		3,3		V
U _{Motor}	Motorspannung			U _{+VM}	V
I _{Motor (rms)}	Motorstrom (rms, Effektivwert)			2,2 ¹⁾ / 2,7 ²⁾	A
I _{Motor (peak)}	Motorstrom (peak, Spitzenwert)			3,1 ¹⁾ / 3,8 ²⁾	A
U _{in High} Digitale Eingänge	Spannung Digitaler Eingang für Ein (high)	3,3			V
U _{in Low} Digitale Eingänge	Spannung Digitaler Eingang für Aus (low)			1,0	V
U _{in High} Referenzschalter Eingänge	Spannung Referenzschalter Eingang für Ein (high)	3,3			V
U _{in Low} Referenzschalter Eingänge	Spannung Referenzschalter Eingang für Aus (low)			1,0	V
U _{Ain}	Eingangsspannung der Analogeingänge	0		10	V
T _{Amb.}	Umgebungstemperatur	0	25	30°	°C
	Relative Luftfeuchtigkeit (Wichtig: Keine Kondensation!)	20		90	%
	Produktlebensdauer vorgegeben durch die verwendeten Bauteile bei typischer Umgebungstemperatur.		2000		h
1) Ohne Kühlkörper. Nur bei einer Umgebungstemperatur T _{amb.} von 25°C zulässig. 2) Mit Kühlkörper. Nur bei einer Umgebungstemperatur T _{amb.} von 25°C zulässig. 3) Nur bei einer Umgebungstemperatur T _{amb.} von 25°C zulässig.					

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	7/27





1.2 Abmessungen

1.2.1 Mocontronic IKS-24S

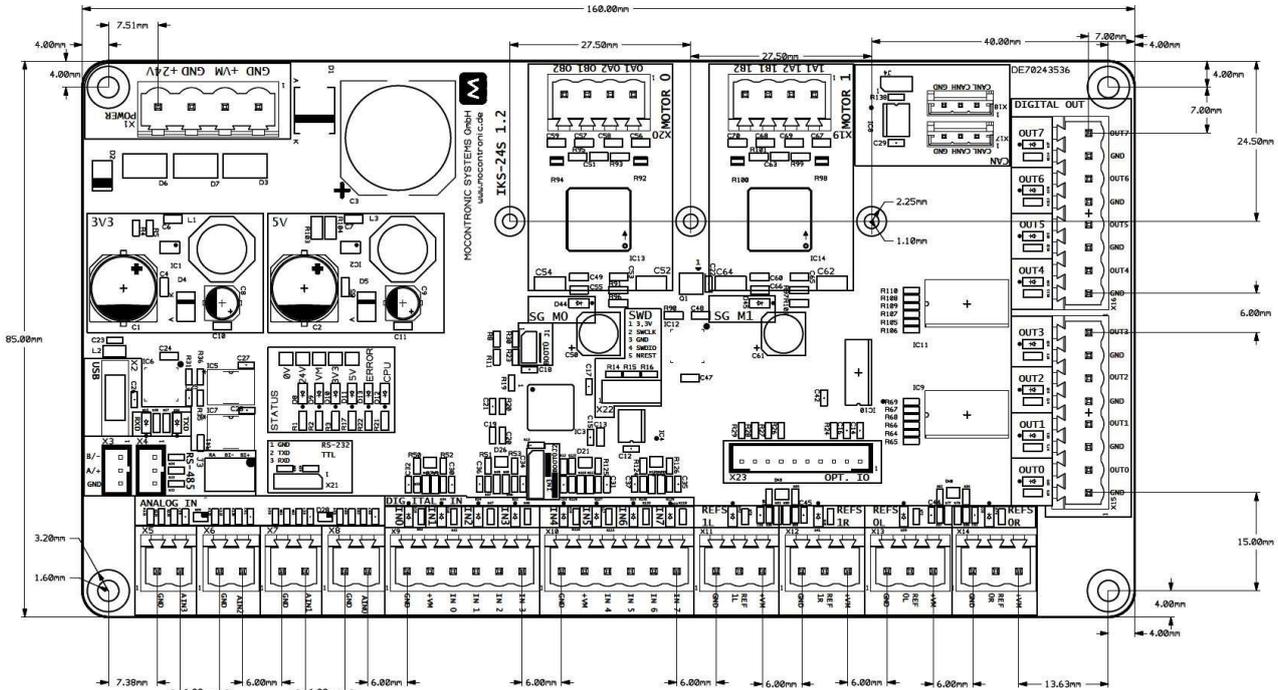


Abbildung 2 Abmessungen der IKS-24S-K-HS

1.3 Lieferumfang

Tabelle 2 Lieferumfang

Pos.	Anzahl	Beschreibung
1	1	IKS-24S

1.3.1 Lieferoptionen

Tabelle 3 Lieferoptionen

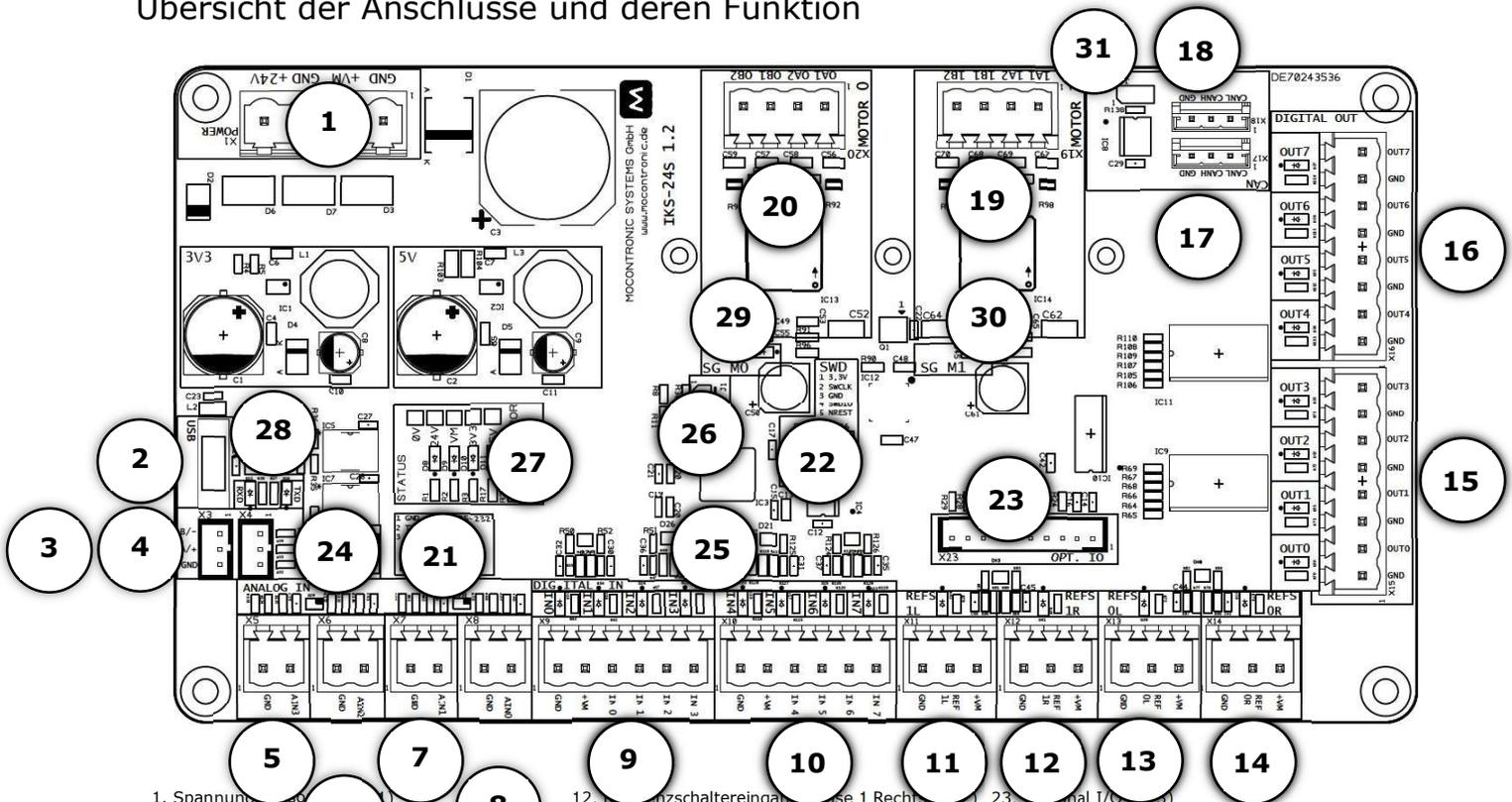
Option.	Beschreibung
1	Satz Steckbare Schraubklemmen für die 15 Anschlüsse X1, X5-X16 und X19-X20.
2	2x, 3-pol., ca. 20cm lange Kabelpeitsche für RS-485 Anschlüsse, X3 und X4.
3	2x, 3-pol., ca. 20cm lange Kabelpeitsche für CAN Anschlüsse, X17 und X18.
4	1x, Mini USB-Anschlusskabel, ca. 70cm
5	Jumpersatz für RS-485 und CAN, Bias und Abschlusswiderstände
6	Kühlkörper

Name	Produkt Handbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	8/27





Übersicht der Anschlüsse und deren Funktion



- | | | |
|--|--|--------------------------------|
| 1. Spannung | 12. Referenzschaltereingang Achse 1 Rechts (X11) | 23. Digital I/O (X13) |
| 2. USB (X2) | 13. Referenzschaltereingang Achse 0 Links (X13) | 24. Jumper RS-485 (J3) |
| 3. RS-485 (X3) | 14. Referenzschaltereingang Achse 0 Rechts (X14) | 25. Jumper, nicht benutzt (J2) |
| 4. RS-485 (X4) | 15. Digitale +24V Ausgänge OUT0-OUT3 (X15) | 26. Jumper, nicht benutzt (J1) |
| 5. Analog Eingang AIN3 (X5) | 16. Digitale +24V Ausgänge OUT4-OUT7 (X16) | 27. Status LED |
| 6. Analog Eingang AIN2 (X6) | 17. CAN Anschluss (X17) | 28. USB LED, RxD und TxD |
| 7. Analog Eingang AIN1 (X7) | 18. CAN Anschluss (X18) | 29. USB StallGuard Motor 0 |
| 8. Analog Eingang AIN0 (X8) | 19. Anschluss Motor 1 (X19) | 30. USB StallGuard Motor 0 |
| 9. Digitale +24V Eingänge IN0 bis IN3 (X7) | 20. Anschluss Motor 0 (X20) | 31. Jumper CAN |
| 10. Digitale +24V Eingänge IN4 bis IN7 (X10) | 21. RS-232, TTL, optional (X21) | |
| 11. Referenzschalter Eingang Achse 1 Links (X11) | 22. SWD (X22) | |

Abbildung 3 Übersicht der Anschlüsse

Beschreibung der Anschlüsse

3.1 Spannungsversorgung (X1)

Über den in Abbildung 3, mit Nr. 1 markierten Anschluss X1 wird der Steuerung die Versorgungsspannung zugeführt.

Dieser Anschluss erlaubt die getrennte Versorgung der Steuerung sowie der Versorgung für die Motoren, der +24V Schaltausgänge und der +24V Spannungsausgänge. Diese Aufteilung erlaubt es die Motorspannung bei Gefahr abzuschalten, ohne dass die Steuerung mit ausgeschaltet wird.

!

Hinweis!

- Der Leiterquerschnitt muss an die 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	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	9/27





Tabelle 4 Anschlüsse für die Versorgungsspannung (X1)

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	GND, Masse
	2	+VM	Anschluss für die +24V Spannungsversorgung für den Motor, die +24V Spannungsausgänge und Digitalen +24V Ausgänge.
	3	GND	GND, Masse
	4	+24V	Anschluss für die +24V Spannungsversorgung für Motorsteuerung der IKS-24S.

3.1.1 Motorsteuerung

Die Motorsteuerung der IKS-24S erfordert eine stabilisierte Gleichspannung von +24V. Diese wird der Steuerung über die Pins 3 und 4 der streckbaren Schraubleiste X1 zugeführt. Siehe auch Abbildung 3 Nr. 1. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 4 aufgeführt. Daraus erzeugt sich die Steuerung die für den Betrieb erforderliche Zwischenspannung von 3,3V und 5,0V. Im Bereich der Statusanzeigen, Abbildung 3 Nr. 27. befinden sich Status LEDs für die Spannungen +24V und 3,3V und 5,0V.

3.1.2 Motoren, +24V Spannungsausgänge, Digitale Schaltausgänge

Die Motoren, die +24V Spannungsausgänge sowie die +24V Schaltausgänge der IKS-24S benötigen eine stabilisierte Gleichspannung von +24V. Diese wird der Steuerung über die Pins 1 und 2 der streckbaren Schraubleiste X1 zugeführt. Siehe auch Abbildung 3 Nr. 1. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 4 aufgeführt. Im Bereich der Statusanzeigen, Abbildung 3 Nr. 27. befindet sich eine Status LED für die Spannungen +VM.

3.1.3 Anschlussschema

In Abbildung 4 ist das Anschlussschema für die Spannungsversorgung dargestellt. Der Eingang für die Spannungsversorgung „+VM“ kann über eine Not Aus Schalter ausgeführt werden. Damit kann bei Gefahr die Versorgung der Motoren, der Digitale Schaltausgänge und der +24V Spannungsausgänge stromlos geschaltete werden. Die Steuerung zeigt diesen Zustand über die „Error LED“ an.

Die Abschaltung der Motoren und der Digitalen Ausgänge erfolgt, wenn die Spannung am Eingang VM+ für mehr als 50ms unter 15V liegt. Zu beachten ist, dass in diesem Modus keine TMCL Skripte abgearbeitet werden können!

Liegt an VM+ für mehr als 50ms ein Spannung von mehr als 19V an, dann werden die Motoren, die digitalen Ausgänge und die TMCL Skriptbearbeitung wieder aktiviert!

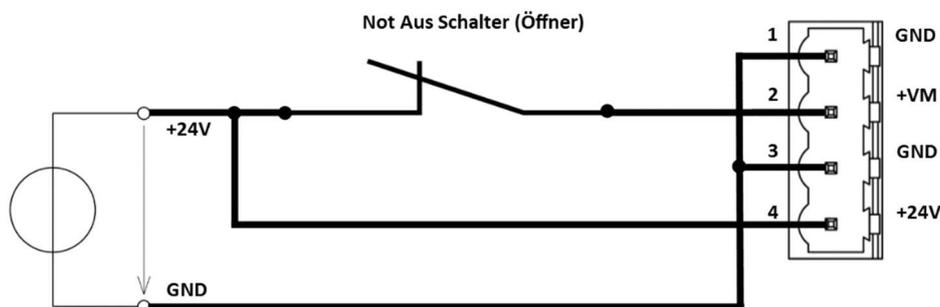


Abbildung 4 Anschlussschema Spannungsversorgung

3.2 Kommunikationsanschlüsse

Die Steuerung verfügt über einen USB-Anschluss. Dieser stellt eine virtuelle serielle RS-485 Schnittstelle zur Verfügung. Darüber erfolgt die Kommunikation mit der Motorsteuerung.

Name	Produkt Handbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	10/27





Weiterführende Informationen zu dem USB zu Seriell Umsetzer finden sich im Abschnitt 3.2.1 und 4.3. Die Zusätzlich nach außen geführte Anschlüsse erlauben den Anschluss weitere Geräte an der RS-485 Bus.

Zudem verfügt die Steuerung über einen CAN Kommunikationsanschluss.

3.2.1 USB Anschluss (X2)

In Abbildung 3 Nr. 2. Ist die USB B Mini Buchse dargestellt. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5 USB Anschluss (X2)

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+V Bus	+5V vom USB Host.
	2	D-	USB Daten-
	3	D+	USB Daten+
	4	ID	Nicht verbunden
	5	GND	GND, Masse

3.2.2 RS-485 Anschluss (X3, X4)

In Abbildung 3 Nr. 3 und Nr. 4 sind die RS-485 Anschlüsse für weitere Geräte dargestellt. Der Anschluss X4 ist optional. Der verwendete RS-485 Transceiver wird durch den USB-Host mit Spannung versorgt. Somit kann dieser auch benutzt werden, wenn die IKS-24S nicht mit Spannung versorgt wird. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 5 aufgeführt. Zudem können zwei Bias Widerstände und ein 120Ω Abschlusswiderstand über den Jumper J3 (Abbildung 3, Nr. 24) geschaltete werden. Die Funktionen vom Jumper J3 sind im Kapitel 3.10.3 und in der Tabelle 16 ausführlich beschrieben.

! Hinweis!

- Jeder Busteilnehmer muss eine eigene Adresse besitzen.
- Es sollten geschirmte verdrehte („Twisted Pairs“) Leitungen verwendet werden.
- Die Schirmung sollte nur an einer Stelle des Busses mit Masse verbunden werden.
- Am Master und am letzten Buselement sollte ein Abschlusswiderstand von 120Ω installiert werden.
- Die Maximale Kabellänge sollte 10m nicht überschreiten.

Tabelle 6 RS-485 Anschluss (X3, X4)

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B/-	RS485 B. Entspricht bei der 9-poligen D-Sub Stecker Pin 2.
	2	A/+	RS485 A. Entspricht bei dem 9-poligen D-Sub Stecker Pin 7.
	3	GND	GND, Masse

In Abbildung 5 ist der schematische Aufbau der Bias und des Abschlusswiderstandes dargestellt. Für die +5V wird die USB-Spannung vom USB-Host verwendet.

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	11/27



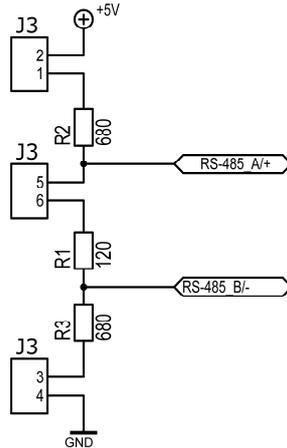


Abbildung 5 Schematische Darstellung - RS-485 Bias und Abschlusswiderstand

3.2.3 CAN Anschluss (X17, X18)

In Abbildung 3 Nr. 17 und Nr. 18 sind die CAN Anschlüsse dargestellt. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 5 aufgeführt. Zudem kann ein 120Ω Abschlusswiderstand über den Jumper J4 (Abbildung 3, Nr. 31) geschaltete werden. Die Funktionen vom Jumper J4 sind im Kapitel 3.10.4 und in Tabelle 17 ausführlich beschrieben.

! Hinweis!

- Jeder Busteilnehmer muss eine eigene Adresse besitzen.
- Es sollten geschirmte verdrehte („Twisted Pairs“) Leitungen verwendet werden.
- Die Schirmung sollte nur an einer Stelle des Busses mit Masse verbunden werden.
- Am Master und am letzten Buselement sollte ein Abschlusswiderstand von 120Ω installiert werden.

Tabelle 7 CAN Anschluss (X17, X18)

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	CANL	RS485 B. Entspricht bei der 9-poligen D-Sub Stecker Pin 2.
	2	CANH	RS485 A. Entspricht bei dem 9-poligen D-Sub Stecker Pin 7.
	3	GND	GND, Masse

3.3 Anschluss für die 0-10V Analogeingänge (X5, X6, X7, X8)

In Abbildung 3 Nr. 5 bis Nr. 8 sind die Anschlüsse für die 0-10V Analogeingänge dargestellt. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 5 aufgeführt. Die Eingangsbeschaltung ist in Abbildung 6 schematisch dargestellt.

Der Analog-Digital-Umsetzer hat eine Auflösung von 12Bit. Draus ergibt sich ein Umrechnungsfaktor von 0.00246582V pro Zähler.

! Hinweis!

- Es ist unbedingt auf die Polarität zu achten.
- Der zulässige Spannungsbereich darf nicht überschritten werden.

Tabelle 8 Analogeingang 0-10V (X5, X6, X7, X8)

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	GND, Masse
	2	AIN0 / AIN1	Analogeingang 0-10V

Name	Produkt Handbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	12/27



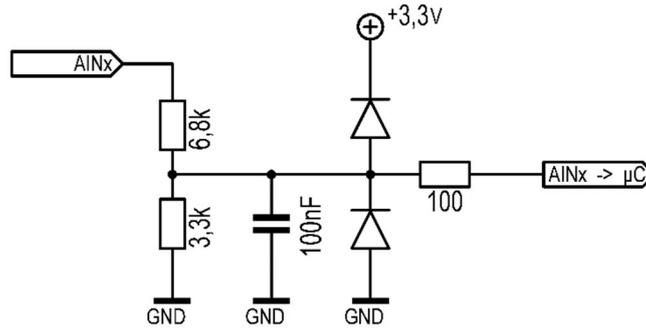


Abbildung 6 Anschlussschema Analogeingang

3.4 Digitale +24V Eingänge (X9, X10)

In Abbildung 3 Nr. 7 ist sind die Anschlüsse für die Digitalen +24V Eingänge dargestellt. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 9 aufgeführt. Zur Kontrolle befindet sich über dem Anschluss Terminal jeweils eine Status LED für jeden Eingang. Die Eingangsbeschaltung ist in Abbildung 7 schematisch dargestellt.

! Hinweis!

- Es ist unbedingt auf die Polarität zu achten.
- Der zulässige Spannungsbereich darf nicht überschritten werden.

Tabelle 9 Digitale +24V Eingänge (X9, X10)

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	GND	GND, Masse
2	+VM	+Spannungsausgang +VM
3	IN 0/4	Digitaler +24V Eingang Nr. 0/4
4	IN 1/5	Digitaler +24V Eingang Nr. 1/5
5	IN 2/6	Digitaler +24V Eingang Nr. 2/6
6	IN 3/7	Digitaler +24V Eingang Nr. 3/7

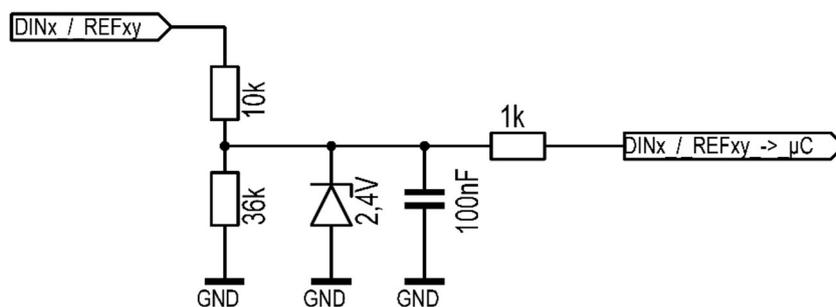


Abbildung 7 Anschlussschema Digital / Referenzschalter Eingang

3.5 Referenzschaltereingänge (X11, X12, X13, X14)

In Abbildung 3 Nr. 11 bis Nr. 14 sind die Anschlüsse für die Referenzschaltereingänge dargestellt. Jede Achse besitzt eine linken und eine Rechten Schalter Eingang. Dieser kann für die Referenzierung und als Stopp Schalter verwendet werden. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 10 aufgeführt. Zur Kontrolle befindet sich über dem Anschluss Terminal jeweils eine Status LED für jeden Eingang. Die Eingangsbeschaltung entspricht denen der digitalen Eingänge. Diese ist in Abbildung 7 schematisch dargestellt.

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	13/27





Hinweis!

- Es ist unbedingt auf die Polarität zu achten.
- Der zulässige Spannungsbereich darf nicht überschritten werden.

Tabelle 10 Referenzschaltereingänge (X11, X12, X13, X14)

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	GND	GND, Masse
2	REF xy	Referenzschaltereingang, +24V, mit x=0..1 (Achse), y=R/L
3	+VM	+Spannungsausgang +VM

3.6 Digitale +24V Ausgänge (X15, X16)

In Abbildung 3 Nr. 15 und Nr. 16 sind die Anschlüsse für die Digitalen +24V Ausgänge dargestellt. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 11 aufgeführt. Zur Kontrolle befindet sich über dem Anschluss Terminal jeweils eine Status LED für jeden Ausgang.

Hinweis!

- Es ist unbedingt auf die Polarität zu achten.
- Die zulässige Strombelastung darf nicht überschritten werden!
- Die Ausgänge sind nicht Kurzschluss fest!
- Maximale Leistung der Digitalen Schaltausgänge 0 bis 3, sowie 4 bis 7 beträgt jeweils 4W.

Tabelle 11 Digitale +24V Ausgänge (X15, X16)

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	GND	GND, Masse
2	OUT0/4	Ausgang OUT0/4, Ausgangsspannung +VM (+24V), I _{max} 0,1A, für Induktive Lasten geeignet, Nicht Kurzschluss fest! keine Freilaufdiode!
3	GND	GND, Masse
4	OUT1/5	Ausgang OUT1/5, Ausgangsspannung +VM (+24V), I _{max} 0,1A, für Induktive Lasten geeignet, Nicht Kurzschluss fest! keine Freilaufdiode!
5	GND	GND, Masse
6	OUT2/6	Ausgang OUT2/6, Ausgangsspannung +VM (+24V), I _{max} 0,1A, für Induktive Lasten geeignet, Nicht Kurzschluss fest! keine Freilaufdiode!
	GND	GND, Masse
	OUT3/7	Ausgang OUT3/7, Ausgangsspannung +VM (+24V), I _{max} 0,1A, für Induktive Lasten geeignet, Nicht Kurzschluss fest! keine Freilaufdiode!

3.7 Anschluss für die Schrittmotoren (X19, X20)

In Abbildung 3 Nr. 19 und Nr. 20 sind die Anschlüsse für die Schrittmotoren dargestellt. Eine Übersicht der Pinbelegung ist in Tabelle 12 aufgeführt. Zur Kontrolle befindet sich über dem Anschluss Terminal jeweils eine Status LED für jeden Ausgang.

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	14/27





Hinweis!

- Der Kabelquerschnitt und Steckverbinder müssen an den Spitzenwert des Motorstromes 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 12 Anschluss für die Schrittmotoren (X19, X20)

	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	0/1A1	Motorphase Anschluss A1
	1	0/1A2	Motorphase Anschluss A2
	1	0/1B1	Motorphase Anschluss B1
	1	0/1B2	Motorphase Anschluss B2

3.8 Optionale Anschlüsse

In dem Folgenden Abschnitt sind die optionalen Anschlüsse beschrieben, die für optionale Anwendungsfälle vorgesehen sind. In Abbildung 3 Nr. 21 ist der optionale Anschluss dargestellt. In den folgenden Abschnitten sind die möglichen Optionen aufgeführt.

3.8.1 RS-232 Anschluss, TTL (X21) – optional

In Abbildung 3 Nr. 21 ist der optionale 3,3V TTL RS-232 Anschluss dargestellt.

3.8.2 SWD Anschluss (X22)

In Abbildung 3 Nr. 22 ist der SWD Anschluss dargestellt. Dieser ist für Mocontronic interne Zwecke vorgesehen.

3.8.3 Optional IO (X23)

In Abbildung 3 Nr. 23 ist der optionale IO Anschluss dargestellt. In dem folgenden Abschnitt ist die mögliche Option aufgeführt.

3.8.4 Digitale +3,3V Ausgänge (OUT4, OUT5)

Name	Produkt Handbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	15/27





3.9 Status LED

Das IKS-24S besitzt verschiedene LEDs die den Status der Steuerung anzeigen.

Tabelle 13 Status LED

Pos	LED Bezeichnung	Position siehe angegebene Nummer in Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.	Farbe	Beschreibung
1	+VM	Im Feld Status, Nr. 19	Grün	Die +24V Spannungsversorgung für die Motoren, die +24V Spannungsausgänge sowie die +24V Schaltausgänge liegt an. Bemerkung Macht keine Aussage über den genauen Spannungswert!
2	+24V		Grün	Die +24V Spannungsversorgung liegt an. Bemerkung Macht keine Aussage über den genauen Spannungswert!
3	+3,3V		Grün	Die +3,3V Hilfsspannung liegt an. Bemerkung Macht keine Aussage über den genauen Spannungswert!
4	Error		Rot	Fehler Anzeige. Im Normalzustand ist die LED aus. Wenn die Spannung +VM unter 15V fällt, leuchtet die LED dauerhaft.
5	CPU		Grün	Blinkt mit der Frequenz von 1 Hz. Zeigt an, dass der Mikrocontroller läuft. Leuchtet die LED nicht, dann ist die Steuerung im Bootloader Modus. Vergleiche die Jumperstellungen in Abschnitt 3.10. Oder es wurde noch keine Firmware aufgespielt.
6	USB RxD	Beim USB Stecker, siehe Nr. 25	Gelb	Daten treffen vom USB Host ein und werden an den RS-485 Bus bzw. an die Steuerung weitergegeben.
7	USB TxD		Grün	Daten aus dem RS-485 Bus bzw. der Steuerung werden zum USB Host gesendet.
8	INx	Oberhalb des Steckers von Nr. 7	Gelb	Zeigt die Aktivität der Digitale +24V Eingänge an. INx mit x=0..3.
9	REFxy	Oberhalb der Stecker von Nr. 8 bis Nr. 11	Gelb	Zeigt die Aktivität der Referenzschaltereingänge an. Refxy mit x=0..1 (Achse), y= R/L.
10	OUTx	Oberhalb des Steckers von Nr. 12	Gelb	Zeigt die Aktivität der Digitalen Ausgänge an. OUTx mit x=0..3.
11	SG M1	Bei Nr. 23	Rot	Wenn die Trinamic StallGuard2 Erkennung ein blockieren des Motors erkennt, leuchtet die LED rot. BEMERKUNG: Diese Funktion erfordert eine Parametrierung!
12	SG M0	Bei Nr. 24	Rot	Wenn die Trinamic StallGuard2 Erkennung ein blockieren des Motors erkennt, leuchtet die LED rot. BEMERKUNG: Diese Funktion erfordert eine Parametrierung!

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	16/27





3.10 Jumper

3.10.1 BOOT0 (J1) - optional

In Abbildung 3 Nr. 26 ist der Jumper J1 markiert dargestellt. Dieser aktiviert den Bootloader Modus. Eine Übersicht über die Funktionalität des Jumpers ist in Tabelle 14 aufgeführt.

Tabelle 14 Jumper J1 - Bootloader

Pos	Jumper Stellung		Beschreibung
1		Boot: 1-2 offen	Normaler Betriebsmodus
2		Boot: 1-2 verbunden	Bootloader Modus In dieser Jumperstellung wird das IKS-24Snach dem Anlegen der Betriebsspannung in den Bootloader Modus versetzt. Dieser dient dazu eine neue Firmware aufzuspielen.

3.10.2 BOOT1 (J2) - optional

In Abbildung 3 Nr. 25 ist der Jumper J2 markiert dargestellt. In Abbildung 4 ist die Position 1 dargestellt. Mit diesem Jumper wird zwischen dem Boot Modus und dem Eingang IN3 umgeschaltet. Eine Übersicht über die Funktionalität des Jumpers ist in Tabelle 15 aufgeführt.

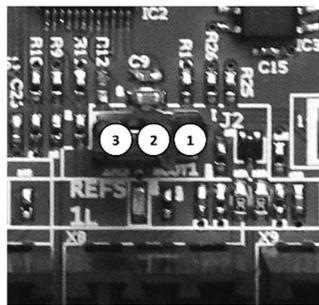


Abbildung 8 Jumper J2 - Pin1

Tabelle 15 Jumper J2 – Bootloader / IN3

Pos	Jumper Stellung		Beschreibung
1		Boot: 1-2 verbunden	Bootloader Modus In dieser Jumperstellung wird das IKS-24Snach dem Anlegen der Betriebsspannung in den Bootloader Modus versetzt. Dieser dient dazu eine neue Firmware aufzuspielen.
2		IN3: 2-3 verbunden	Normaler Betriebsmodus. Der Eingang IN3 ist aktiviert.

3.10.3 RS-485 (J3)

In Abbildung 3 Nr. 24 ist der Jumper J3 markiert dargestellt. In Abbildung 9 ist die Position 1 dargestellt. Mit diesem können für die serielle RS-485 Schnittstelle zwei Bias Widerstände und ein 120Ω Abschlusswiderstand aktiviert werden. Eine Übersicht über die Funktionalität des Jumpers ist in Tabelle 16 aufgeführt.

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	17/27



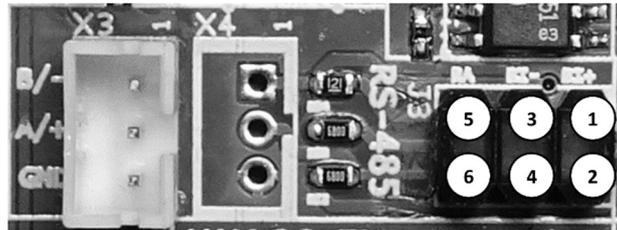


Abbildung 9 Jumper J3 - Pin1

Tabelle 16 Jumper J3 – RS-485

	Jumper	Jumper Stellung	Beschreibung
	1	Pin1 und Pin2 geschlossen	Aktiviert ein 680Ω Bias Widerstand von RS-485 A/+ nach +5V.
		Pin1 und Pin2 offen	Deaktiviert den 680Ω Bias Widerstand von RS-485 A/+ nach +5V
	2	Pin3 und Pin4 geschlossen	Aktiviert den 680Ω Bias Widerstand von RS-485 B/- nach Masse.
		Pin3 und Pin4 offen	Deaktiviert den 680Ω Bias Widerstand von RS-485 B/- nach Masse.
	3	Pin5 und Pin6 geschlossen	Aktiviert den 120Ω Abschluss Widerstand zwischen RS-485 A/+ und RS-485 B/-.
		Pin5 und Pin6 offen	Deaktiviert den 120Ω Abschluss Widerstand zwischen RS-485 A/+ und RS-485 B/-.

3.10.4 CAN (J4)

In Abbildung 3 Nr. 30 ist der Jumper J4 markiert dargestellt. Dieser aktiviert den Bootloader Modus. Eine Übersicht über die Funktionalität des Jumpers ist in Tabelle 14 aufgeführt.

Tabelle 17 Jumper J4 - Bootloader

Pos	Jumper Stellung		Beschreibung
1		1-2 offen	Kein 120Ω Abschluss Widerstand
2		1-2 verbunden	Der 120Ω Abschluss Widerstand ist aktiv.

Firmware/Software

4.1 IKS-24SFirmware

Die IKS-24S ist von den Funktionen an die TRINAMIC Steuerung TMCM-1110 StepRocker angelehnt. Es kann für die Inbetriebnahme auf die Trinamic Dokumentation des TMCM-1100 zurückgegriffen werden. Die Dokumentation steht unter http://www.mocontronic.de/wp-content/uploads/2015/07/TMCM-1110_TMCL_firmware_manual.pdf kostenlos zum Download bereit.

Die aktuelle Firmware Version des IKS-24S kann über den Befehl 136, Type 0 abgerufen werden. Die ausgegebenen Daten müssen als ASCII Zeichen interpretiert werden. Die Ausgabe hat folgendes Format: 1110V100, was so viel Bedeutet wie Modul TMCM-1110, mit der FW Version 1.00.

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	18/27





Diese Bezeichnung des Moduls ist nicht korrekt. Dafür kann mit dieser Bezeichnung ohne Probleme die TMCL-IDE genutzt werden.

4.1.1 Bootloader

Die IKS-24S wird mit einem Bootloader ausgeliefert, die es ermöglicht die Firmware zu aktualisieren!

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 sind somit bestens für die Erstinbetriebnahme der IKS-24S geeignet.

Die Software steht hier zum kostenlosen Download bereit:

- <http://www.mocontronic.de/produkt/tmcl-ide-pc-programm-zur-steuerung-und-programmierung/>
- <https://www.trinamic.com/support/software/>

4.3 USB Treiber

Die Steuerung verwendet den FTDI (Future Technology Devices International Limited) IC FT232RQ. Aktuelle Betriebssysteme besitzen schon einen passenden USB Treiber. Falls das von Ihnen verwendete Betriebssystem keinen Treiber mitbringt, steht auf der Website von FTDI ein entsprechender Treiber zum Download bereit:

- <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

4.4 Modul Adresse, Broadcast Adresse

 **Hinweis!**

- Die Standard Modul Adresse lautet 1 und die Standard Reply Adresse lautet 2
- Standard Baudrate 9600

Die Standard Modul Adresse lautet 1 und die Standard Reply Adresse lautet 2. Über den globalen Parameter 66 (SGP 66) kann eine andere beliebige Adresse vergeben werden. Zu beachten ist, dass die Reply Adresse nicht verwendet werden darf.

4.5 Mocontronic Spezifische TMCL-Befehle

Der erweiterte Funktionsumfang des IKS-24S erfordert ein paar Mocontronic spezifische TMCL-Befehle die im Folgenden aufgeführt sind.

4.5.1 Stromeinstellung

 **WARNUNG**

- Der Maximale Motorstrom ist nur bei einer Umgebungstemperatur $T_{amb.}$ von 25°C zulässig.
- Zu hohe Werte können zur Beschädigung des Motors führen!
- Bei Strömen über Stufe 21, bzw. $I_{peak}[A]$ größer 3,2A muss unbedingt ein Kühlkörper vorhanden sein!

 **Hinweis!**

- In der Standardversion ist der der Strom auf 2,2A RMS beschränkt!

Die Stromeinstellung für Fahr- und Standby-Strom der Endstufen wird über SAP (Set Axis

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	19/27





Parameter) Parameter 6 und 7 eingestellt. Eine detaillierte Beschreibung der Parameter sich in Tabelle 18. Mit der Formel 1 und Formel 2 kann der Strom oder der entsprechende Parameter berechnet werden.

$$I_{RMS}[A] = \frac{Parameter * 3,22[A]}{255}$$

Formel 1 I_{RMS} Berechnen

$$Parameter = \frac{I_{RMS}[A] * 255}{3,22[A]}$$

Formel 2 Strom Parameter berechnen

Zu beachten ist, dass in der Standardversion der Strom auf 2,2A RMS beschränkt ist. Das entspricht einem Parameterwert von 176. Werden höhere Werte eingegeben, werden diese auf 176 begrenzt. Zudem ist zu beachten, dass der Strom nur in bestimmten Stufen einzustellen ist. Eine Übersicht der Stromstufen findet sich in Tabelle 19.

In der maximalen Ausbaustufe, kann ein Strom von 2,78A RMS eingestellt werden. Das entspricht einem Parameterwert von 208.

Bei Strömen über Stufe 21 (Parameterwert größer 176) muss zwingend ein Kühlkörper vorhanden sein! Zu beachten ist ebenso, dass der maximale Motorstrom ist nur bei einer Umgebungstemperatur $T_{amb.}$ von 25°C zulässig.

Über den Achsenparameter 208, können die Error Flags der Endstufen abgerufen werden. Diese beinhalten u.a. Flags für eine Übertemperatur Vorwarnung, sowie einer Übertemperatur Situation.

Parameterwerte größer 27, sind nicht zulässig. Diese zerstören die Endstufen! Das wird durch die Firmware unterbunden!

Tabelle 18 Stromparameter einstellen

Befehl SAP (5) / GAP (6)	Beschreibung	Type	Motor/ Bank	Wert	R/W
	Maximal Strom. Der absolute Maximal Strom, während der Motor sich bewegt. BEACHTE: Zu hohe Werte können zur Beschädigung des Motors führen!	6	0..1	0...208	R/W
	Standby Strom. Ruhestrom bzw. Haltestrom, wenn der Motor steht.	7	0..1	0...208	R/W

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	20/27





Table 19 Stromstufen

Stufe	I _{RMS} [A]	I _{Peak} [A]	SAP 6 / 7		Bemerkung
			Min	Max	
0	0,101	0,142	0	8	
1	0,201	0,285	8	16	
2	0,302	0,427	16	24	
3	0,403	0,570	24	32	
4	0,504	0,712	32	40	
5	0,604	0,855	40	48	
6	0,705	0,997	48	56	
7	0,806	1,140	56	64	
8	0,907	1,282	64	72	
9	1,007	1,425	72	80	
10	1,108	1,567	80	88	
11	1,209	1,710	88	96	
12	1,310	1,852	96	104	
13	1,410	1,994	104	112	
14	1,511	2,137	112	120	
15	1,612	2,279	120	128	
16	1,713	2,422	128	136	
17	1,813	2,564	136	144	
18	1,914	2,707	144	152	
19	2,015	2,849	152	160	
20	2,115	2,992	160	168	
21	2,216	3,134	168	176	
22	2,317	3,277	176	184	Nur mit Kühlkörper!
23	2,418	3,419	184	192	Nur mit Kühlkörper!
24	2,518	3,562	192	200	Nur mit Kühlkörper!
25	2,619	3,704	200	208	Nur mit Kühlkörper!
26	2,720	3,847	208	216	Nur mit Kühlkörper!
27	2,821	3,989	216	224	Nicht zulässig!
28	2,921	4,131	224	232	Nicht zulässig!
29	3,022	4,274	232	240	Nicht zulässig!
30	3,123	4,416	240	248	Nicht zulässig!
31	3,224	4,559	248	254	Nicht zulässig!

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	21/27





4.5.2 Analoge Eingänge Abfragen

Die analogen Eingänge mit dem Befehl GIO (15, Get Input Output) abgefragt werden. Eine detaillierte Beschreibung findet sich in Tabelle 20.

Tabelle 20 Analoge Eingänge Abfragen

Befehl GIO (15)	Beschreibung	Type	Motor/ Bank	Wert	R/W
	Abfragen der Analogen Eingänge.	<p>0: Externer Eingang AINO (0-10V) 1: Externer Eingang AIN1 (0-10V) 2: Externer Eingang AINO (0-10V) 3: Externer Eingang AIN1 (0-10V) 4: Interner Eingang +3,3V 5: Interner Eingang +24V 6: Interner Eingang +VM 7: CPU Temperatur in °C</p> <p>Hinweise:</p> <p>Bei den Analogen Eingängen IN0 und IN1 ergibt sich durch den Spannungsteiler (6,8kΩ zu 3,3 kΩ) für den 12Bit Analog-Digital-Umsetzer folgender Umrechnungsfaktor: 0.00246582 V pro Zähler. Siehe auch 3.2.3. Beispiel: Ein Zähler von 2395 entspricht einer Spannung von 5,9056V.</p> <p>Bei den internen Spannungsteilern für die Spannungen 3,3V, +24V und +VM lautet der Umrechnungsfaktor: 0.008862 V / Zähler. Beispiel: Ein Zähler von 2679 entspricht einer Spannung von 23,741V.</p> <p>Die CPU Temperatur wird direkt ausgegeben.</p>	1: analog	0...4096	R

4.5.3 Digitale Eingänge Abfragen

Das Abfragen der digitalen Eingänge erfolgt wie gewohnt. Es sind jedoch nur vier Eingänge verfügbar.

Tabelle 21 Digitale Eingänge Abfragen

Befehl GIO (15)	Beschreibung	Type	Motor/ Bank	Wert	R/W
	Abfragen der Analogen Eingänge.	<p>0: Universeller Eingang 0 1: Universeller Eingang 1 2: Universeller Eingang 2 3: Universeller Eingang 3 4: Universeller Eingang 4 5: Universeller Eingang 5 6: Universeller Eingang 6 7: Universeller Eingang 7</p>	0: digital	<p>0...1</p> <p>0: Es liegt kein Signal an dem Eingang an.</p> <p>1: Es liegt ein Signal an dem Eingang an.</p>	R

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	22/27





Hinweise zur Inbetriebnahme

5.1 Kommunikationsschnittstellen

Wir empfehlen zur Erstinbetriebnahme der Steuerung die TRINAMIC TMCL-IDE zu verwenden (siehe auch 4.2). Weiterführende Informationen finden sich auf den Webseiten:

- <http://www.mocontronic.de>
- <https://www.trinamic.com/support/software/>

5.1.1 Adresse

Die Standard Modul Adresse lautet 1 und die Standard Reply Adresse lautet 2.

5.1.2 Baudrate

Die Default Baudrate beträgt 9600 Baud.

FAQ

- Der IC7 bei den digitalen Ausgängen erwärmt sich im normalen Betrieb. Bei ausgeschalteten Ausgängen kann die Temperatur um 40°C liegen.
- Wird der digitale Eingang IN3 über die Software immer als 1 „high“ ausgelesen, sollte der Jumper J2 überprüft werden. Dieser muss in Stellung IN3 stehen.
- Falls mit der TMCL-IDE 3.0 nicht alle Parameter einzustellen sind, kann man die TMCL-IDE 2.17 verwenden.
- Die TMCL Skript Abarbeitung wird gestoppt, wenn die Spannung VM+ unter 15V liegt!

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.

7.1 EMV Installation

Installationsvorschriften:

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	23/27





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

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:

8.1 Schutz gegen elektrischen Schlag

Alle Steuerungen werden mit Kleinspannung gemäß IEC 60449 betrieben, daher ist laut

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	24/27





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 $\leq 30\text{mA}$ 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.

8.2 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 ($\text{RCCB} \leq 30\text{mA}, \leq 0,3\text{s}$) und Leitungsschutzschalter von 16A einzusetzen.

8.3 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.

8.4 Schutz gegen mechanische Gefährdungen nach Einbau ins Kundenprodukt:

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

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	25/27





- Anhang 1, Punkt 1.2.3. In Gangsetzen
- 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 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

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.

Verzeichnisse

10.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 IKS-24S.....	1
Abbildung 2 Abmessungen der IKS-24S-K-HS	8
Abbildung 4 Übersicht der Anschlüsse	9
Abbildung 4 Anschlusschema Spannungsversorgung.....	10
Abbildung 5 Schematische Darstellung - RS-485 Bias und Abschlusswiderstand	12
Abbildung 6 Anschlusschema Analogeingang	13
Abbildung 7 Anschlusschema Digital / Referenzschalter Eingang	13
Abbildung 8 Jumper J2 - Pin1.....	17

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	26/27





Abbildung 9 Jumper J3 - Pin1 18

10.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Technische Daten, Maximalwerte 6
 Tabelle 2 Lieferumfang 8
 Tabelle 3 Lieferoptionen 8
 Tabelle 4 Anschlüsse für die Versorgungsspannung (X1) 10
 Tabelle 5 USB Anschluss (X2) 11
 Tabelle 6 RS-485 Anschluss (X3, X4) 11
 Tabelle 7 CAN Anschluss (X17, X18) 12
 Tabelle 8 Analogeingang 0-10V (X5, X6, X7, X8) 12
 Tabelle 9 Digitale +24V Eingänge (X9, X10) 13
 Tabelle 10 Referenzschaltereingänge (X11, X12, X13, X14) 14
 Tabelle 11 Digitale +24V Ausgänge (X15, X16) 14
 Tabelle 12 Anschluss für die Schrittmotoren (X19, X20) 15
 Tabelle 13 Status LED 16
 Tabelle 14 Jumper J1 - Bootloader 17
 Tabelle 15 Jumper J2 – Bootloader / IN3 17
 Tabelle 16 Jumper J3 – RS-485 18
 Tabelle 17 Jumper J4 - Bootloader 18
 Tabelle 18 Stromparameter einstellen 20
 Tabelle 19 Stromstufen 21
 Tabelle 20 Analoge Eingänge Abfragen 22
 Tabelle 21 Digitale Eingänge Abfragen 22

Revision Historie

11.1 Dokument Revision

Tabelle 8: Dokument Revision

Version	Datum	Autor	Beschreibung
1.000	24.09.2022	CR	Erster Entwurf

11.2 Hardware Revision

Tabelle 9: Hardware Revision

Version	Datum	Autor	Beschreibung
1.2	24.09.2022	CR	Erster Prototyp

11.3 Firmware Revision

Tabelle 10: Firmware Revision

Version	Datum	Autor	Beschreibung
1.2	24.09.2022	CR	Erste Version der Firmware

Name	Produkthandbuch	Revision	05 / 15.12.2017
Nr.		Freigabe	AW
Legende		Seiten	27/27

