

Betriebsanleitung



60871297_01

JX3-AO4
Analoges Ausgangsmodul

Dieses Dokument wurde von der Bucher Automation AG mit der gebotenen Sorgfalt und basierend auf dem ihr bekannten Stand der Technik erstellt. Änderungen und technische Weiterentwicklungen an unseren Produkten werden nicht automatisch in einem überarbeiteten Dokument zur Verfügung gestellt. Die Bucher Automation AG übernimmt keine Haftung und Verantwortung für inhaltliche oder formale Fehler, fehlende Aktualisierungen sowie daraus eventuell entstehende Schäden oder Nachteile.



Bucher Automation AG

Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland
T +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com

Technischer Support
T +49 7141 2550-444
support@bucherautomation.com

Vertrieb
T +49 7141 2550-663
sales@bucherautomation.com

www.bucherautomation.com

Originaldokument

Dokumentversion	1.04.2
Ausgabedatum	26.02.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Informationen zum Dokument	6
1.2	Darstellungskonventionen	7
2	Sicherheit	8
2.1	Allgemein.....	8
2.2	Verwendungszweck.....	8
2.2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.2.3	Verwendete Warnhinweise.....	9
3	Produktbeschreibung	10
3.1	Aufbau	10
3.2	Merkmale.....	10
3.3	Statusanzeige.....	11
3.3.1	Diagnosemöglichkeiten über die Statusanzeige.....	11
3.4	Typenschild	12
3.5	Lieferumfang.....	12
4	Technische Daten	13
4.1	Abmessungen.....	13
4.2	Mechanische Eigenschaften.....	13
4.3	Elektrische Eigenschaften	14
4.4	Umweltbedingungen.....	16
4.5	EMV-Werte	16
4.5.1	Gehäuse	16
4.5.2	Gleichstrom-Netzeingänge und -Netzausgänge.....	17
4.5.3	Geschirmte Daten- und I/O-Leitungen.....	18
5	Montage	19
5.1	Gerät auf die Hutschiene montieren.....	19
5.2	Gerät von der Hutschiene demontieren.....	20
5.3	Gehäuse vom Backplane-Modul demontieren	21
6	Elektrischer Anschluss	22
6.1	Verbesserung der EMV-Störfestigkeit	22
6.2	Schnittstellen	23
6.2.1	Klemmen X51, X52 – Analogausgänge.....	23
6.3	Spannungs- und Stromaktoren anschließen	26
6.4	Inbetriebnahme.....	27

7	Identifikation	28
7.1	Elektronisches Typenschild EDS.....	28
7.1.1	EDS-Register.....	28
7.1.2	Zugriff auf EDS-Daten über die Setup-Seite des Hardware-Managers.....	30
7.1.3	Zugriff auf EDS-Daten über einen FTP-Client	31
8	Programmierung.....	32
8.1	Abkürzungen, Modulregistereigenschaften und Formatierung.....	32
8.2	Adressierung von I/O-Erweiterungsmodulen.....	32
8.2.1	Register- und I/O-Nummerierung	34
8.3	Versionsregister.....	38
8.3.1	Registerbeschreibung.....	39
8.4	Modulstatus	39
8.5	Modulkommandos	42
8.6	Analogausgänge 1 ... 4.....	42
8.6.1	Adressbereiche der Analogausgänge	42
8.6.2	Forcen der Analogausgänge	43
8.6.3	Zustandsüberwachung über Sammelbits	44
8.6.4	Registerbeschreibung.....	44
8.7	Analogisierung der Digitalwerte.....	46
8.7.1	Digitalwerte in MR 0002 ... MR 0005.....	47
8.7.2	Überwachung von Grenzwerten	48
8.7.3	Schleppzeiger.....	50
8.7.4	Kappungsgrenzen	51
8.7.5	Anwendungsspezifische Skalierung.....	52
8.7.6	D/A-Wandlung	54
8.8	Modulregister der Analogausgänge.....	54
8.9	Konfiguration eines Analogkanals	55
8.10	Beispiel zur Skalierung eines Druckwerts	55
8.11	Konfigurierbares Verhalten im Fehlerfall	56
8.12	Oszilloskop-Funktion	56
8.12.1	Start/Stop-Aufzeichnung.....	57
8.12.2	Kontinuierliche Aufzeichnung	58
8.12.3	Aufzeichnung mit Triggerbedingung.....	59
8.12.4	Aufgezeichnete Werte auslesen.....	60
8.12.5	Registerbeschreibung.....	61
9	Registerübersicht.....	64

10	Wartung	66
10.1	Instandsetzung	66
10.2	Lagerung und Transport	66
10.3	Entsorgung	67
11	Service	68
11.1	Technischer Support	68
12	Ersatzteile und Zubehör	69
12.1	Ersatzteile	69
12.2	Zubehör	69

1 Einleitung

1.1 Informationen zum Dokument

Dieses Dokument ist Teil des Produkts und muss vor dem Einsatz des Geräts gelesen und verstanden werden. Es enthält wichtige und sicherheitsrelevante Informationen, um das Produkt sachgerecht und bestimmungsgemäß zu betreiben.

Zielgruppen

Dieses Dokument richtet sich an Fachpersonal.

Das Gerät darf nur durch fachkundiges und ausgebildetes Personal in Betrieb genommen werden.

Der sichere Umgang mit dem Gerät muss in jeder Produktlebensphase gewährleistet sein. Fehlende oder unzureichende Fach- und Dokumentenkenntnisse führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche.

Verfügbarkeit von Informationen

Stellen Sie die Verfügbarkeit dieser Informationen in Produktnähe während der gesamten Einsatzdauer sicher.

Informieren Sie sich im Downloadbereich unserer Homepage über Änderungen und Aktualität des Dokuments. Das Dokument unterliegt keinem automatischen Änderungsdienst.

Start | www.bucherautomation.com

Folgende Informationsprodukte ergänzen dieses Dokument:

- Online-Hilfe der JetSym-Software
Funktionen der Softwareprodukte mit Anwendungsbeispielen
- Themenhandbücher
Produktübergreifende Dokumentation
- Versionsupdates
Informationen zu Änderungen der Softwareprodukte sowie des Betriebssystems Ihres Geräts

Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zur Störsicherheit einer Anlage finden Sie in der Application Note 016 *EMV-gerechte Schaltschrankinstallation* unter www.bucherautomation.com.

Info

EtherCAT®

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

1.2 Darstellungskonventionen

Unterschiedliche Formatierungen erleichtern es, Informationen zu finden und einzuordnen. Im Folgenden das Beispiel einer Schritt-für-Schritt-Anweisung:

- ✓ Dieses Zeichen weist auf eine Voraussetzung hin, die vor dem Ausführen der nachfolgenden Handlung erfüllt sein muss.
- ▶ Dieses Zeichen oder eine Nummerierung zu Beginn eines Absatzes markiert eine Handlungsanweisung, die vom Benutzer ausgeführt werden muss. Arbeiten Sie Handlungsanweisungen der Reihe nach ab.
- ⇒ Der Pfeil nach Handlungsanweisungen zeigt Reaktionen oder Ergebnisse dieser Handlungen auf.

Info

Weiterführende Informationen und praktische Tipps

In der Info-Box finden Sie weiterführende Informationen und praktische Tipps zu Ihrem Produkt.

2 Sicherheit

2.1 Allgemein

Das Produkt entspricht beim Inverkehrbringen dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik. Neben der Betriebsanleitung gelten für den Betrieb des Produkts die Gesetze, Regeln und Richtlinien des Betreiberlandes bzw. der EU. Der Betreiber ist für die Einhaltung der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Regeln verantwortlich.

2.2 Verwendungszweck

2.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Erweiterungsmodul erweitert Steuerungen um analoge Ausgänge.

Betreiben Sie das Gerät nur gemäß den Angaben der bestimmungsgemäßen Verwendung und innerhalb der angegebenen technischen Daten.

Die bestimmungsgemäße Verwendung beinhaltet das Vorgehen gemäß dieser Anleitung.

SELV

Das Gerät fällt aufgrund seiner geringen Betriebsspannung unter die Kategorie Safety Extra Low Voltage und somit nicht unter die EU-Niederspannungsrichtlinie. Das Gerät darf nur aus einer SELV-Quelle betrieben werden.

2.2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Gerät nicht in technischen Systemen, für die eine hohe Ausfallsicherheit vorgeschrieben ist.

Maschinenrichtlinie

Das Gerät ist kein Sicherheitsbauteil nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und ungeeignet für den Einsatz bei sicherheitsrelevanten Aufgaben. Die Verwendung im Sinne des Personenschutzes ist nicht bestimmungsgemäß und unzulässig.

2.2.3 Verwendete Warnhinweise

GEFAHR



Hohes Risiko

Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

WARNUNG



Mittleres Risiko

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht gemieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

VORSICHT



Geringes Risiko

Weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu geringfügiger oder mäßiger Verletzung führen könnte.

HINWEIS



Sachschäden

Weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschaden führen könnte.

3 Produktbeschreibung

Das Modul JX3-AO4 ist ein Peripheriemodul zum Anschluss von analogen Aktoren. Das Modul verfügt über 4 analoge Ausgänge zur Ausgabe von Spannungen und Strömen.

3.1 Aufbau

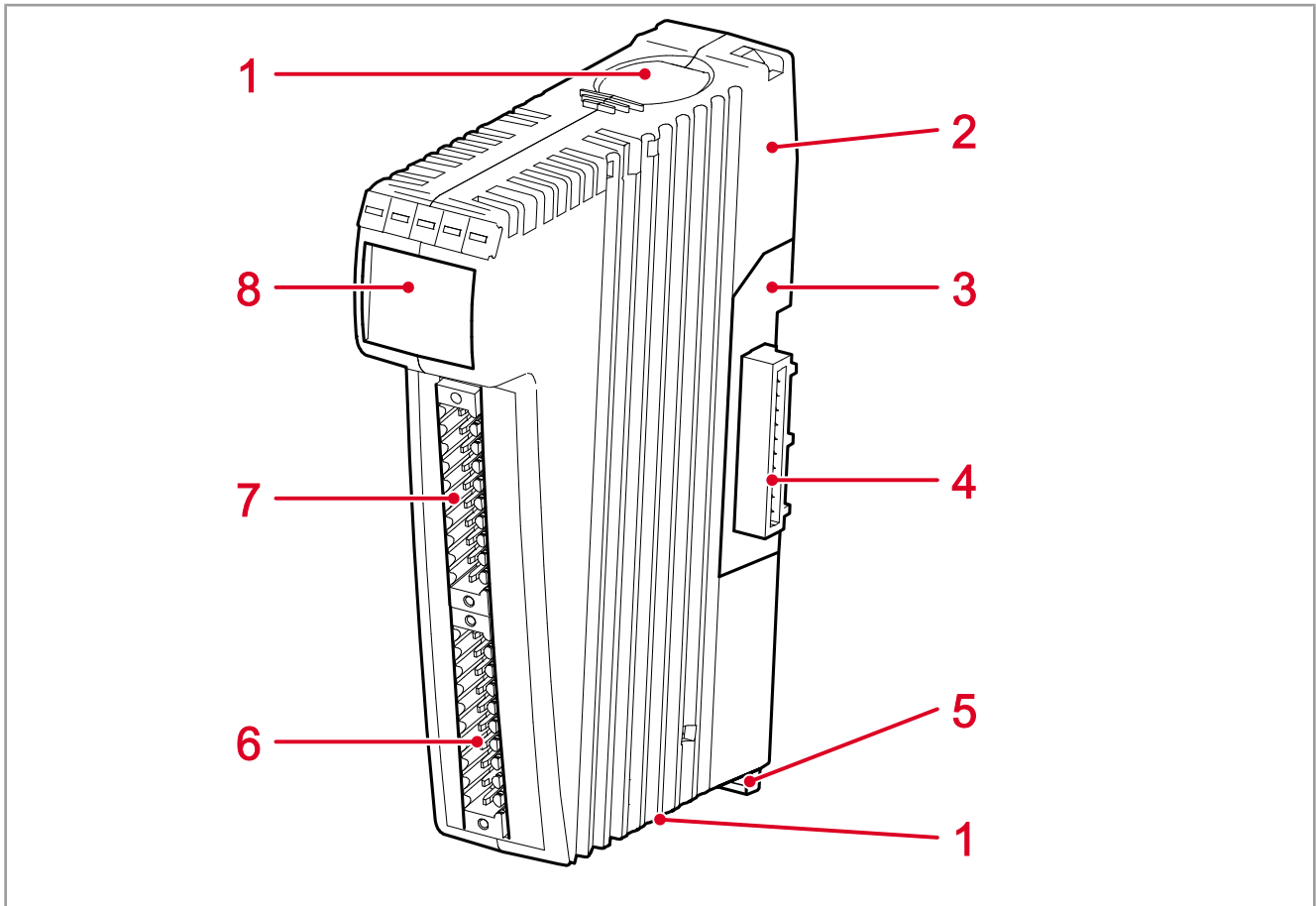


Abb. 1: Geräteaufbau

1	Rastlasche
2	Gehäuse
3	Backplane-Modul
4	Stecker X119: Anschluss für JX3-I/O-Module
5	Entriegelungslasche
6	Klemme X52: Analoge Ausgänge 3 und 4
7	Klemme X51: Analoge Ausgänge 1 und 2
8	Statusanzeige

3.2 Merkmale

- Konfigurierbare Skalierung der Ausgabewerte
- Überwachung von Grenzwerten
- Speicherung von Min-/Max-Werten
- Begrenzung von Ausgabewerten

- Forcen
- Konfigurierbares Verhalten im Fehlerfall
- Tabellenfunktion
- Oszilloskop-Funktion

3.3 Statusanzeige

Die LEDs der Statusanzeige zeigen den Kommunikationsstatus des Geräts sowie den Zustand der Spannungsversorgung an.

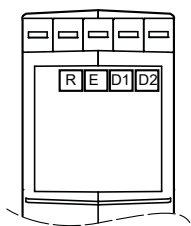


Abb. 2: Statusanzeige

LED	Beschreibung
R	Logikversorgung
E	Kommunikation mit Steuerung oder Busknoten
D1	Hardwarefehler
D2	Betriebssystem

3.3.1 Diagnosemöglichkeiten über die Statusanzeige

Farbe und Status der LEDs bieten Diagnosemöglichkeiten zu diversen Zuständen. Im Programmierool Jet-Sym ist eine Diagnose im Hardware-Manager oder über das Setup-Fenster durch Eingabe der entsprechenden Registernummer möglich.

LED	Status	Farbe	Beschreibung
R	aus	---	Keine Logikversorgung
	an	grün	Logikversorgung in Ordnung
E	aus	---	Kommunikation mit Steuerung oder Busknoten aktiv
	an	rot	Kommunikation mit Steuerung oder Busknoten inaktiv
D1	an	rot	Hardwarefehler
D2	blinken 1 Hz	rot	Kein gültiges Betriebssystem vorhanden
D1/D2	blinken	rot	Betriebssystemupdate wird durchgeführt

3.4 Typenschild

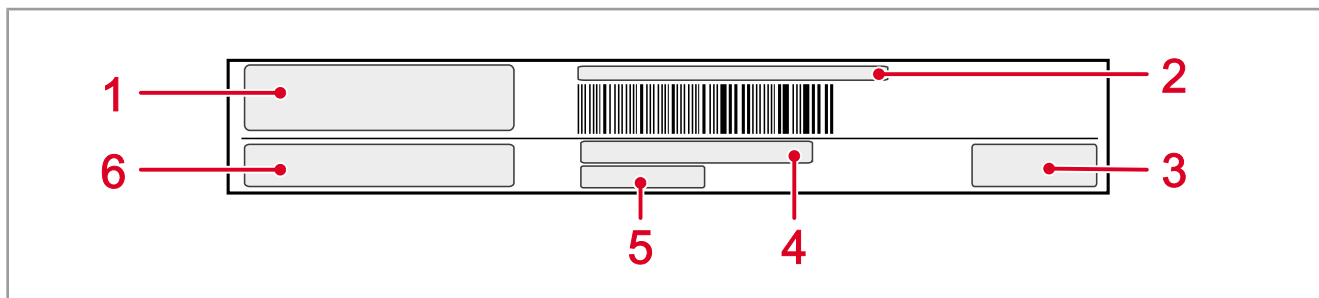


Abb. 3: Beispiel eines Typenschilds

1	Firmenlogo
2	Seriennummer
3	Prüfzeichen
4	Artikelnummer
5	Hardwarerevision
6	Artikelbezeichnung

3.5 Lieferumfang

Lieferumfang	Artikelnummer	Stückzahl
JX3-AO4	10000569	1
Stecker mit Zugfederanschluss, 10-polig	60869252	2
ODER		
JX3-AO4_PI	10001484	1
Stecker mit PUSH-IN-Anschluss, 10-polig	60869254	2
UND		
Klemmenmarkierer	60870411	10
Kodierstifte	60870410	1
Installationsanleitung	60871899	1

4 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält die elektrischen und mechanischen Daten sowie die Betriebsdaten des Geräts JX3-AO4.

4.1 Abmessungen

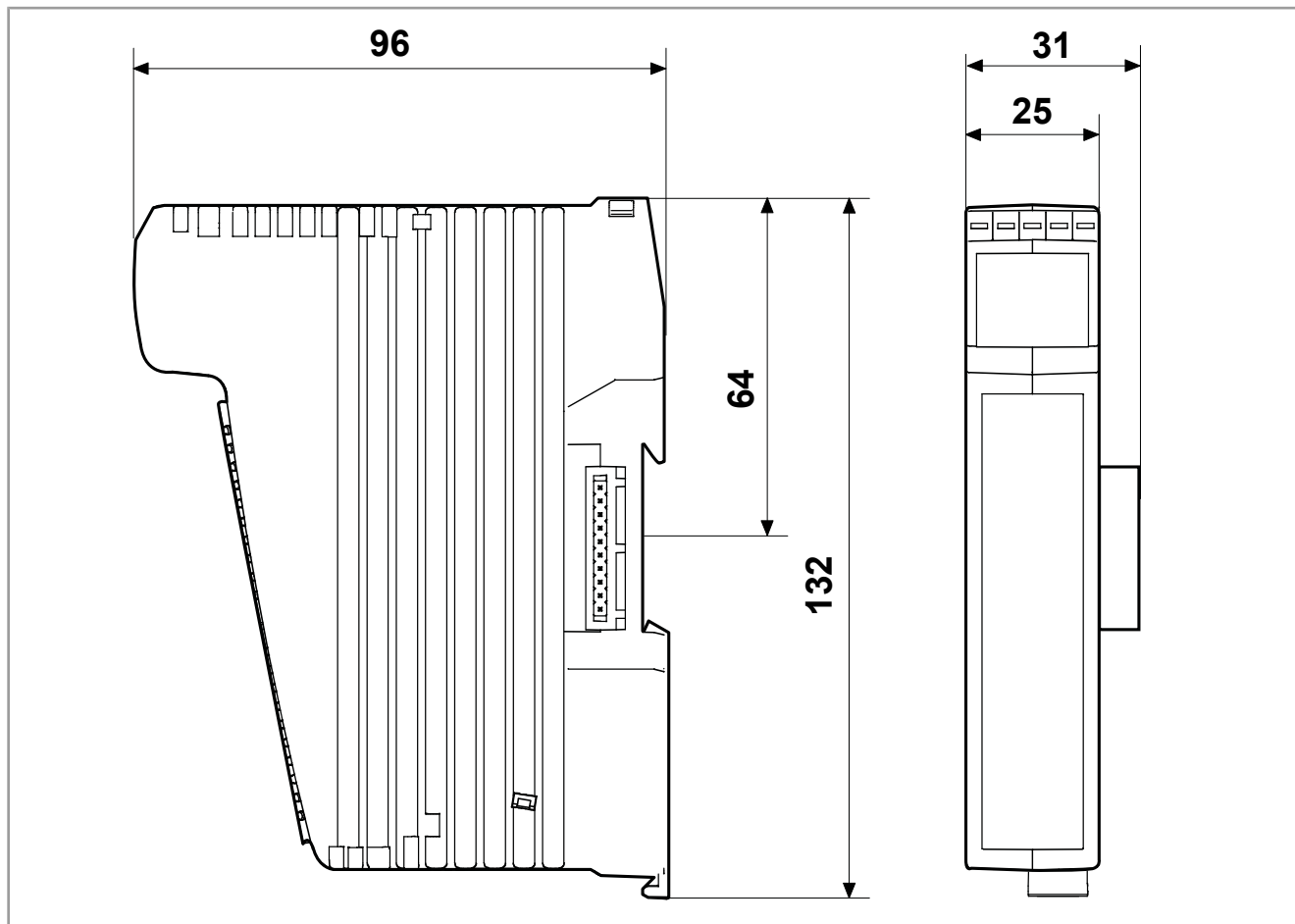


Abb. 4: Abmessungen in mm

4.2 Mechanische Eigenschaften

Parameter	Beschreibung	Normen
Einbaulage	Senkrecht auf Hutschiene montiert	
Gewicht	160 g	
Gehäuseeigenschaften		
Material	Kunststoff	
Maximale Fallhöhe		
mit Versandverpackung	1 m	DIN EN 61131-2
mit Produktverpackung	0,3 m	DIN EN 60068-2-31
Schwingfestigkeit		
Frequenzdurchläufe	1 Oktave/Minute, sinusförmig	DIN EN 61131-2 DIN EN 60068-2-6

Parameter	Beschreibung	Normen
Konstante Amplitude	3,5 mm	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz
Konstante Beschleunigung	1 g	9 Hz ≤ f ≤ 150 Hz
Anzahl und Richtung	10 Durchläufe für alle 3 Raumachsen	
Schockfestigkeit		
Schockart	Halbsinuswelle	DIN EN 61131-2
Stärke und Dauer	15 g für 11 ms	DIN EN 60068-2-27
Anzahl und Richtung	3 Schocks in beide Richtungen der 3 Raumachsen	
Schutzart		
Schutzart	IP20	DIN EN 60529

Tab. 1: Mechanische Eigenschaften

4.3 Elektrische Eigenschaften

Erweiterungsmodul

Kategorie	Beschreibung	
Analoge Ausgänge	4	
Stromaufnahme über das Backplane-Modul		
Aus Logikspannung	70 mA	
Aus Zusatzspannung	Spannungsausgänge	Stromausgänge
	10 mA	120 mA
Logikspannung	DC 5 V (-15 % ... +10 %)	
Zusatzspannung	DC 24 V (-15 % ... +10 %)	
Nennleistungsaufnahme		
Spannungsausgänge	2,03 W	
Stromausgänge	3,23 W	

Tab. 2: Erweiterungsmodul

Analoge Spannungsausgänge

Kategorie	Beschreibung	
Ausgangsspannung	Bereich 1	Bereich 2
	0 V ... +10 V	-10 V ... +10 V
Lastimpedanz	≥ 2 kΩ	
Messfehler	< 0,5 %	
Auflösung	15 Bit + Vorzeichen	
Wandlungszeit	10 µs	
Potenzialtrennung	Keine	
Kurzschlussfestigkeit	Gegen Bezugspotenzial 0 V	
Leerlauffestigkeit	Ja	

Tab. 3: Analoge Spannungsausgänge

Analoge Stromausgänge

Kategorie	Beschreibung
Nennausgangsstrom-Bereich	0 mA ... 20 mA
Lastimpedanz	≤ 450 Ω
Messfehler	< 0,5 %
Auflösung	15 Bit
Wandlungszeit	10 µs
Potenzialtrennung	Keine
Kurzschlussfestigkeit	Gegen Bezugspotenzial 0 V
Leerlauffestigkeit	Ja

Tab. 4: Analoge Stromausgänge

Elektrische Sicherheit

Parameter	Beschreibung	Normen
Schutzklasse	III	DIN EN 61131-2
Isolationsprüfspannung	Funktionserde ist geräteintern mit der Gerätemasse verbunden	
Schutzleiterverbindung	0	
Überspannungskategorie	II	

Tab. 5: Elektrische Sicherheit

4.4 Umweltbedingungen

Parameter	Beschreibung	Normen
Betriebstemperatur	0 °C ... +50 °C	DIN EN 61131-2
Lagertemperatur	-40 °C ... +70 °C	DIN EN 60068-2-1
Luftfeuchtigkeit	10 % ... 95 %, nicht kondensierend	DIN EN 60068-2-2
Max. Betriebshöhe	2.000 m über NN	DIN EN 61131-2
Korrosion und chemische Beständigkeit	Hinsichtlich Korrosion wurden keine besonderen Maßnahmen getroffen. Die Umgebungsluft muss frei sein von höheren Konzentrationen an Säuren, Laugen, Korrosionsmitteln, Salz, Metaldämpfen und anderen korrosiven oder elektrisch leitenden Verunreinigungen.	
Verschmutzungsgrad der Elektronikumgebung	Stufe 2	DIN EN 61131-2
	Es tritt üblicherweise nur nichtleitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.	

Tab. 6: Umweltbedingungen

4.5 EMV-Werte

4.5.1 Gehäuse

Störaussendung

Parameter	Werte	Normen
Frequenzbereich	30 MHz ... 230 MHz	DIN EN 61000-6-3
Grenzwert	30 dB (µV/m) in 10 m	DIN EN 61131-2 DIN EN 55011
Frequenzbereich	230 MHz ... 1.000 MHz	
Grenzwert	37 dB (µV/m) in 10 m	
	Klasse B	

Tab. 7: Störaussendung

Störfestigkeit

Parameter	Werte	Normen
Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz		
Frequenz	50 Hz	DIN EN 61131-2
Magnetfeld	30 A/m	DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-8
HF-Feld, amplitudenmoduliert		
Frequenzbereich	80 MHz ... 2 GHz	DIN EN 61131-2
Prüffeldstärke	10 V/m	DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-3
	AM 80 % mit 1 kHz	
	Kriterium A	
ESD		

Parameter	Werte	Normen
Luftentladung Prüfscheitelspannung	8 kV	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-2
Kontaktentladung Prüfscheitelspannung	4 kV Kriterium A	

Tab. 8: Störfestigkeit

4.5.2 Gleichstrom-Netzeingänge und -Netzausgänge

Störaussendung

Parameter	Werte	Normen
Signal-, Steueranschluss Gleichspannungsnetzein- und -ausgänge		
Frequenzbereich	0,15 ... 0,5 MHz	DIN EN 61000-6-3
Grenzwert	40 bis 30 dB	
Frequenzbereich	0,5 ... 30 MHz	
Grenzwert	30 dB Klasse B	

Tab. 9: Störaussendung der Gleichstrom-Netzeingänge und -Netzausgänge

Störfestigkeit

Parameter	Werte	Normen
Hochfrequenzfeld, asymmetrisch, amplitudenmoduliert		
Frequenzbereich	0,15 ... 80 MHz	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-6
Prüfspannung	3 V AM 80 % mit 1 kHz	
Quellimpedanz	150 Ω Kriterium A	
Schnelle Transienten		
Prüfspannung	2 kV tr/tn 5/50 ns	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-4
Wiederholfrequenz	5 kHz Kriterium A	
Stoßspannungen, symmetrisch, Leitung gegen Leitung		
Gegentakteinkopplung	tr/th 1,2/50 µs 0,5 kV	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-5
Stoßspannungen, asymmetrisch, Leitung gegen Erde		
Gleichtakteinkopplung	tr/th 1,2/50 µs 1 kV	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-5

Tab. 10: Störfestigkeit der Gleichstrom-Netzeingänge und -Netzausgänge

4.5.3 Geschirmte Daten- und I/O-Leitungen

Störfestigkeit

Parameter	Werte	Normen
Hochfrequenzfeld, asymmetrisch, amplitudenmoduliert		
Frequenzbereich	0,15 MHz ... 80 MHz	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-6
Prüfspannung	3 V	
	AM 80 % mit 1 kHz	
Quellimpedanz	150 Ω	
Kriterium	A	
Schnelle Transienten		
Prüfspannung	1 kV	DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-4
	tr/tn 5/50 ns	
Wiederholfrequenz	5 kHz	
Kriterium	A	
Stoßspannungen, asymmetrisch, Leitung gegen Erde		
Gleichtakteinkopplung	tr/th 1,2/50 µs	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-5
	1 kV	

Tab. 11: Störfestigkeit geschirmter Daten- und I/O-Leitungen

5 Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Montage und den Austausch des Geräts.

HINWEIS



Beschädigte Geräte

Beschädigte Geräte können erheblichen Sachschaden hervorrufen.

- ▶ Überprüfen Sie das Gerät auf äußere Beschädigungen und fehlerhafte Anschlüsse.
- ▶ Installieren Sie nur komplett intakte Geräte.

5.1 Gerät auf die Hutschiene montieren

HINWEIS



Funktionsbeeinträchtigung durch ungünstige Einbaulage

- ▶ Montieren Sie das Gerät ausschließlich senkrecht auf der Hutschiene (DIN EN 60715).
- ▶ Halten Sie einen Mindestabstand von 30 mm zu umliegenden Teilen ein.

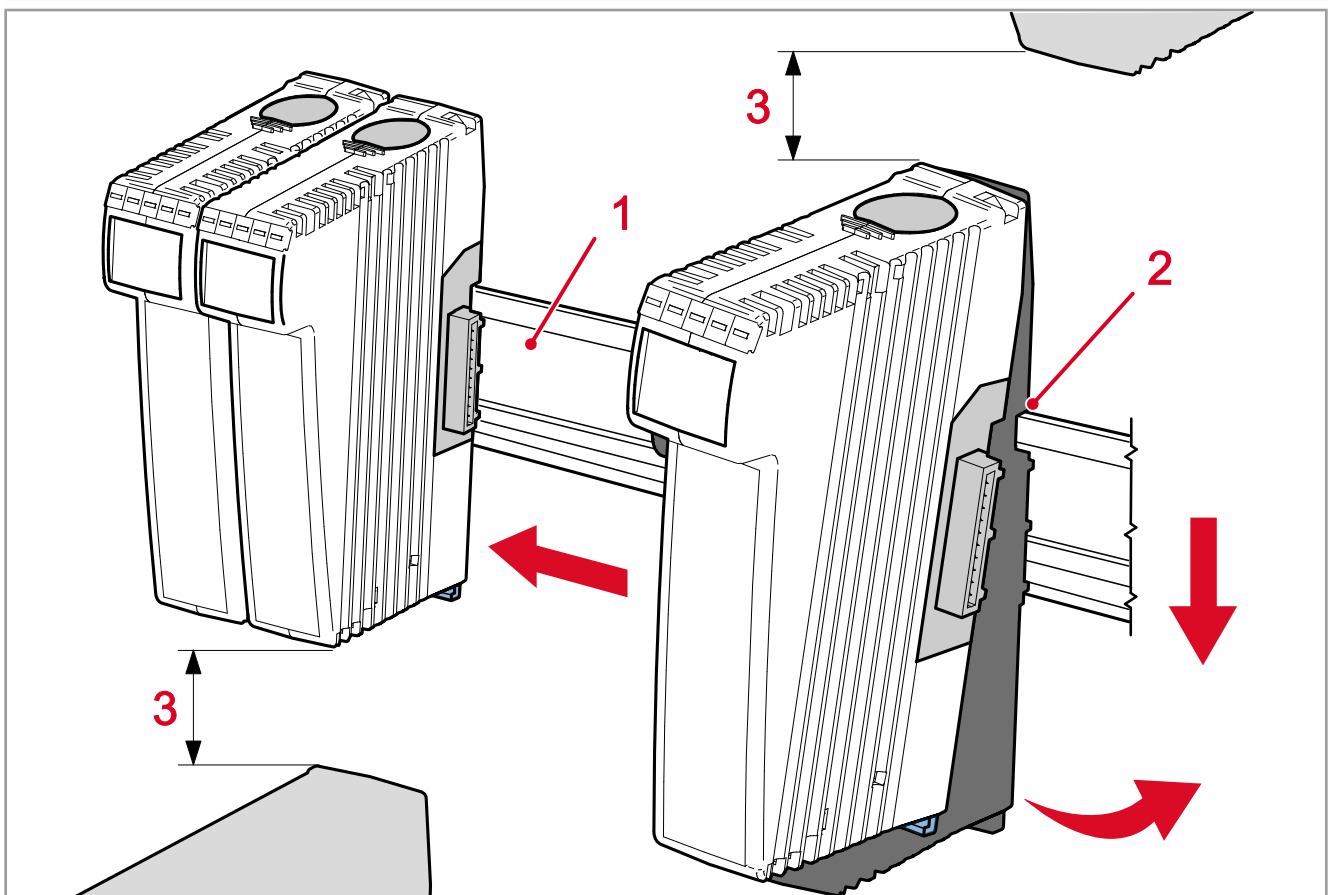


Abb. 5: Gerät auf die Hutschiene montieren

1	Hutschiene
2	Obere Rastnase
3	Abstand zu umliegenden Teilen (min. 30 mm)

1. Schalten Sie das System spannungslos.
2. Setzen Sie das Gerät mit der oberen Rastnase (2) angewinkelt auf die Hutschiene (1).
3. Rasten Sie die untere Rastnase des Geräts auf der Hutschiene ein.
4. Schieben Sie das Gerät auf der Hutschiene an die vorgesehene Position.

5.2 Gerät von der Hutschiene demontieren

Über die Entriegelungslasche kann das Gerät von der Hutschiene entnommen werden.

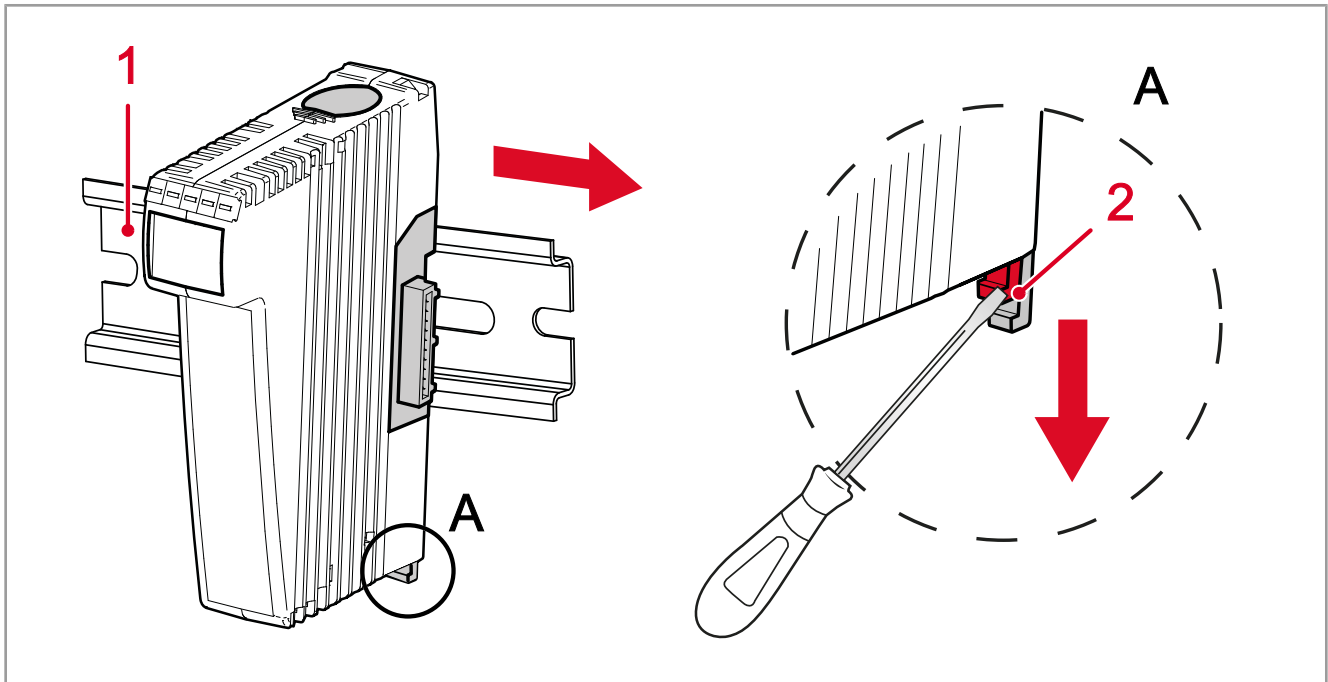


Abb. 6: Gerät von der Hutschiene demontieren

1	Hutschiene
2	Entriegelungslasche
A	Detailansicht

1. Schalten Sie das System spannungslos.
2. Ziehen Sie das Gerät vom Gesamtsystem ab.
3. Öffnen Sie die Entriegelungslasche (2) und ziehen Sie das Gerät von der Hutschiene (1).

5.3 Gehäuse vom Backplane-Modul demontieren

Über die Rastlasche für die Backplane, oben und unten am Gerät, kann das Gehäuse vom Backplane-Modul abgenommen werden.

HINWEIS



Mechanische Beschädigung und eingeschränkte EMV-Störsicherheit

Beim Austausch von Geräten ist die Schutzart IP20 nicht gewährleistet. Das Berühren der EMV-Feder kann zur mechanischen Beschädigung des Gerätes und einer eingeschränkten EMV-Störsicherheit führen.

- ▶ Berühren Sie nach der Demontage des Gehäuses vom Backplane-Modul keine elektronischen Bauteile.

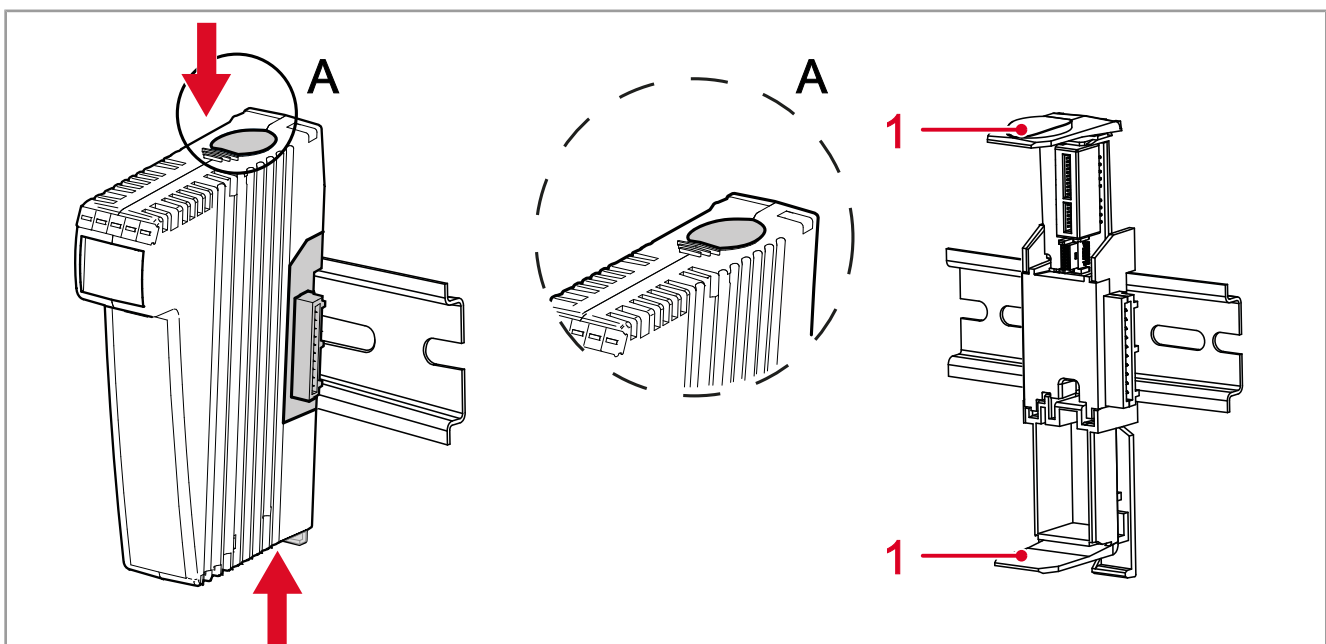


Abb. 7: Gehäuse vom Backplane-Modul demontieren

A	Detailansicht
1	Rastlasche

1. Schalten Sie das System spannungslos.
2. Betätigen Sie gleichzeitig die Rastlaschen (1) oben und unten am Gerät.
3. Halten Sie die Rastlaschen gedrückt und ziehen Sie das Gehäuse gerade nach vorne ab.

6 Elektrischer Anschluss

HINWEIS



Materialschäden oder Funktionsbeeinträchtigung

Ungeeignete Ausführung des Kabelbaums kann zu mechanischer Überbeanspruchung führen.

- ▶ Schützen Sie Leitungen vor Abknicken, Verdrehen und Scheuern.
- ▶ Montieren Sie Zugentlastungen für die Anschlusskabel.

6.1 Verbesserung der EMV-Störfestigkeit

Die Störsicherheit einer Anlage ist abhängig von ihrer schwächsten Komponente. Anschlussmethoden, Leitungen und die richtige Schirmung sind wichtige Faktoren. Beachten Sie die in diesem Kapitel beschriebenen Maßnahmen.

i Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zur Störsicherheit einer Anlage finden Sie in der Application Note 016 *EMV-gerechte Schaltschrankinstallation* unter www.bucherautomation.com.

Hutschiene

- Montieren Sie das Gerät JX3-AO4 auf eine Hutschiene nach Norm DIN EN 60715 mit den Abmessungen 35 x 7,5 mm.
- Die Hutschiene muss elektrisch leitend und auf eine der zwei folgenden Arten geerdet sein:
 - Direkt
 - Über die Rückwand des Schaltschranks

Application Note 016

Beachten Sie die Application Note 016 *EMV-gerechte Schaltschrankinstallation*.

Die folgenden Anweisungen sind ein Auszug aus der Application Note 016:

- **Trennen** Sie Signal- und Leistungsleitungen **räumlich**. Die Bucher Automation AG empfiehlt einen Abstand größer als 20 cm. Leitungskreuzungen sollten unter einem Winkel von 90° erfolgen.
- Schirmen Sie die folgenden Leitungen:
 - Analoge Leitungen
 - Datenleitungen
 - Motorleitungen von Wechselrichterantrieben (Servoendstufe, Frequenzumformer)
 - Leitungen zwischen Komponenten und Entstörfilter, wenn das Entstörfilter nicht direkt an der Komponente platziert ist.
- Legen Sie den Schirm **beidseitig** auf.
- Halten Sie ungeschirmte Aderenden von geschirmten Leitungen möglichst kurz.
- Ziehen Sie den Schirm **in seinem ganzen Umfang** hinter die Isolierung zurück. Klemmen Sie ihn dann **großflächig** unter eine flächig geerdete Zugentlastung.

Verwendung von Klemmen

Nutzen Sie Schirmmaßnahmen, um Störimpulse möglichst zu unterdrücken.

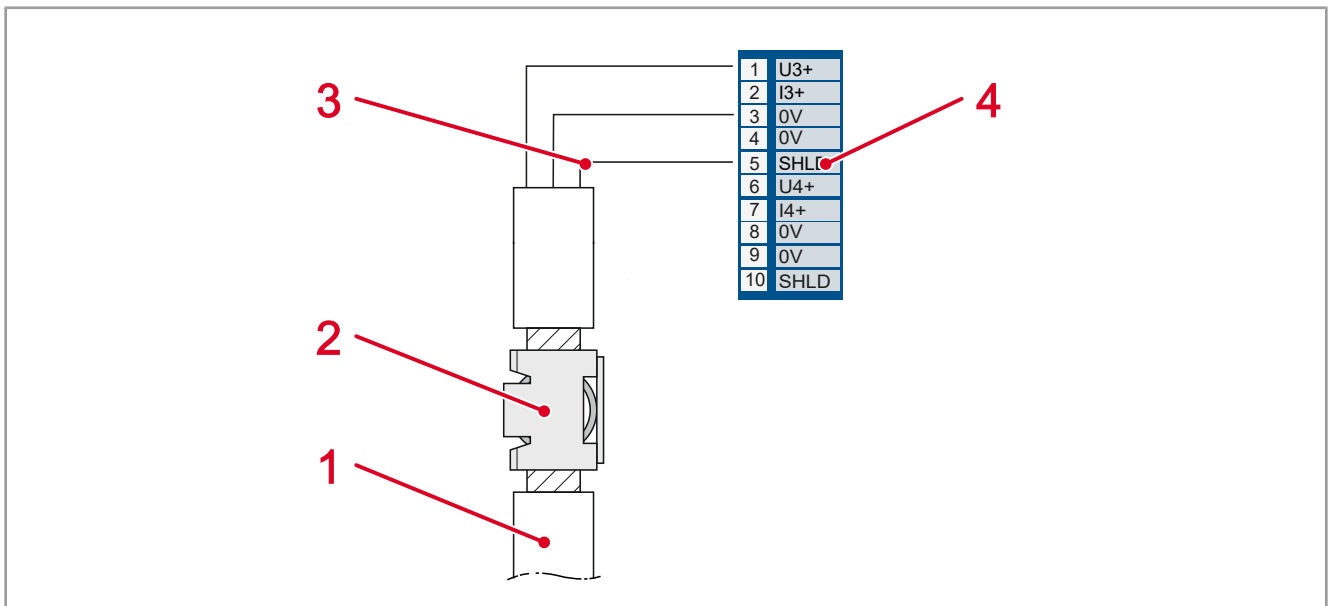


Abb. 8: Schirmmaßnahmen

1	Leitung zum analogen Aktor
2	Schirmanschlussklemme
3	Kupfer-Beilaufzitze
4	JX3-AO4

1. Schließen Sie die Kupfer-Beilaufzitze (3) direkt am Klemmpunkt X51.SHLD bzw. X52.SHLD an.
2. Verwenden Sie eine Schirmanschlussklemme (2) zur zusätzlichen Erdung des Leitungsschirms.

6.2 Schnittstellen

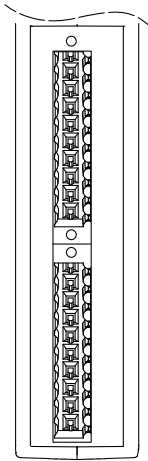
6.2.1 Klemmen X51, X52 – Analogausgänge

Schnittstellen

An die Klemmen X51 und X52 schließen Sie an:

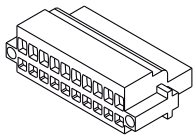
- Je 2 analoge Ausgänge zum Anschluss von Spannungs- und Stromsensoren

Belegung



Position 1		Position 2	
Pin	X51	Pin	X52
U1+	Spannungsausgang 1	U3+	Spannungsausgang 3
I1+	Stromausgang 1	I3+	Stromausgang 3
0V	Bezugspotenzial	0V	Bezugspotenzial
0V	Bezugspotenzial	0V	Bezugspotenzial
SHLD	Schirmanschluss	SHLD	Schirmanschluss
U2+	Spannungsausgang 2	U4+	Spannungsausgang 4
I2+	Stromausgang 2	I4+	Stromausgang 4
0V	Bezugspotenzial	0V	Bezugspotenzial
0V	Bezugspotenzial	0V	Bezugspotenzial
SHLD	Schirmanschluss	SHLD	Schirmanschluss

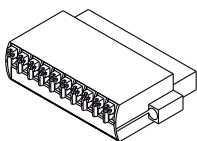
10-poliger Stecker mit Zugfederanschluss



Parameter	Beschreibung	Normen
Stecker		
Bezeichnung	BU_10_E_BLZF_GE_RM3.5	
Artikelnummer	60869252	
Verbindungstechnik	Zugfederanschluss	
Typ	10-polig, Raster 3,5 mm	
Anschließbare Leiter		
Außendurchmesser der Isolation	Max. 2,90 mm	
AWG	16 ... 28	
Klemmenbereich	0,13 ... 1,5 mm ²	
Abisolierlänge	10 mm	
Spezifikation ohne Aderendhülsen		
Eindrätig	H05(07) V-U	
	0,2 ... 1,5 mm ²	
Feindrätig	H05(07) V-K	
	0,2 ... 1,5 mm ²	
Spezifikation mit Aderendhülsen		
Aderendhülse ohne Kragen	0,2 ... 1,5 mm ²	DIN 46228/1
Aderendhülse mit Kragen	0,2 ... 1,5 mm ²	DIN 46228/4
Crimpwerkzeug	PZ 4, PZ 6 ROTO, PZ 6/5	DIN 46228

Tab. 12: Steckerspezifikation, 10-poliger Stecker mit Zugfederanschluss

10-poliger Stecker mit PUSH-IN-Anschluss



Parameter	Beschreibung	Normen
Stecker		
Bezeichnung	BU_10_E_BL-I/O_GE_RM3.5	
Artikelnummer	60869254	
Verbindungstechnik	Federanschluss, Push-In	
Typ	10-polig, Raster 3,5 mm	
Anschließbare Leiter		
Außendurchmesser der Isolation	Max. 2,90 mm	
AWG	16 ... 24	
Klemmenbereich	0,2 mm ² ... 1,5 mm ²	
Abisolierlänge	10 mm	
Spezifikation ohne Aderendhülsen		
Eindrätig	H05(07) V-U	
	0,2 mm ² ... 1,5 mm ²	
Feindrätig	H05(07) V-K	
	0,2 mm ² ... 1,5 mm ²	
Spezifikation mit Aderendhülsen		
Aderendhülse ohne Kragen	0,25 mm ² ... 1,0 mm ²	DIN 46228/1
Aderendhülse mit Kragen	0,25 mm ² ... 0,75 mm ²	DIN 46228/4
Crimpwerkzeug	PZ 4, PZ 6 ROTO, PZ 6/5	DIN 46228

Tab. 13: Steckerspezifikation, 10-polig, PUSH-IN-Anschluss

Prinzipschaltbild der Klemmen X51, X52

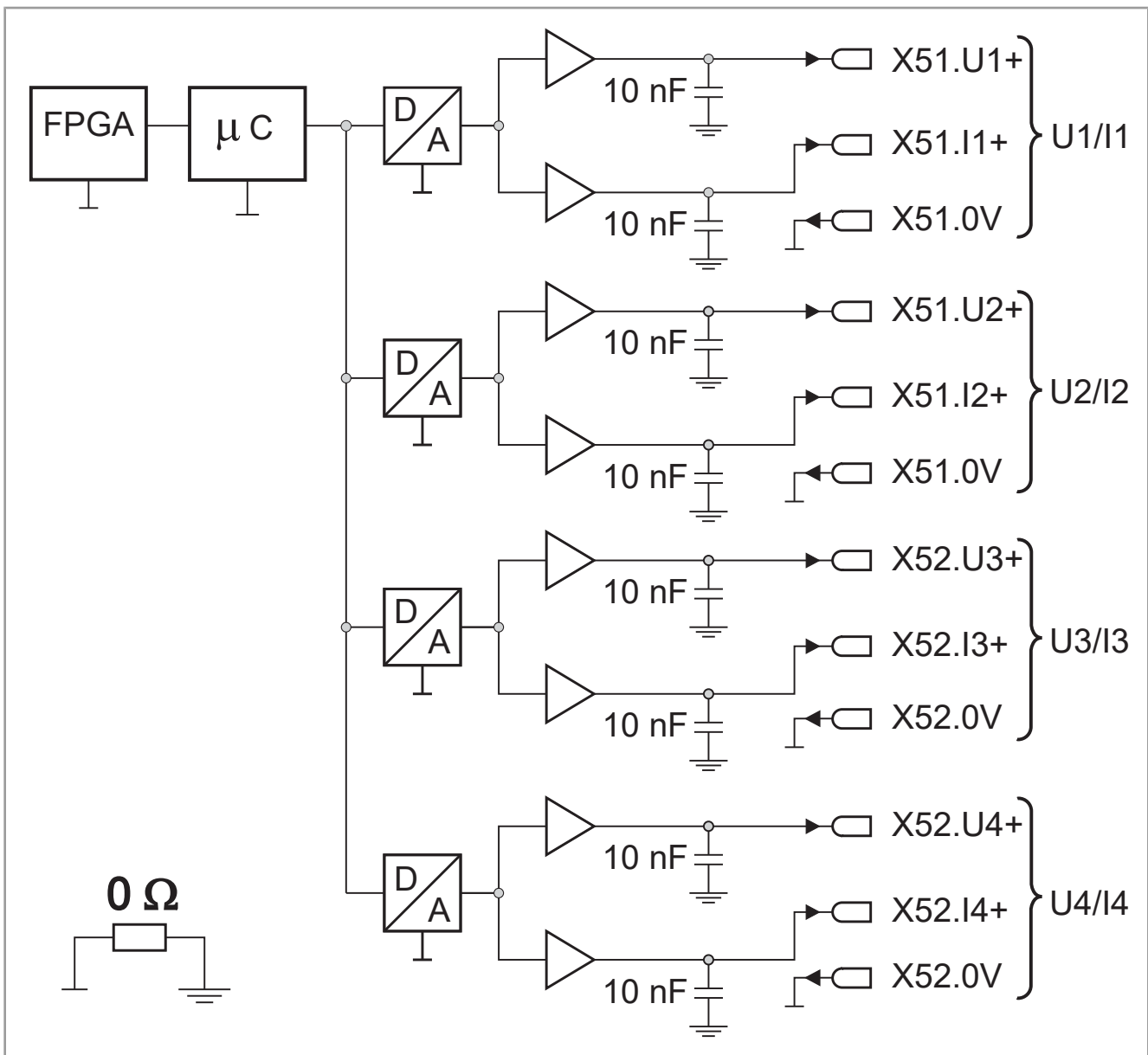


Abb. 9: Prinzipschaltbild Klemmen X51, X52

Teil	Beschreibung
FPGA	Kommunikationsbaustein
µC	Controller
D/A	Digital-Analog-Wandler
10 nF	Kapazität am Analogausgang

6.3 Spannungs- und Stromaktoren anschließen

Aufbau der Leitung

Der Aufbau der Leitung muss folgende Punkte erfüllen:

- Geschirmte Leitung mit 85 % Bedeckung
- Beilaufnitze, Kupfer verzinkt
- Leitungsquerschnitt 0,14 mm²

Spannungsversorgung

Der Spannungsaktor und die JX3-Station können mit demselben Netzteil oder mit verschiedenen Netzteilen mit Spannung versorgt werden.

Anschluss

Der Anschluss von Spannungs- und Stromaktoren ist bei allen vier Analogausgängen identisch. In der folgenden Abbildung ist am Analogausgang 1 ein Spannungs- oder Stromaktor angeschlossen.

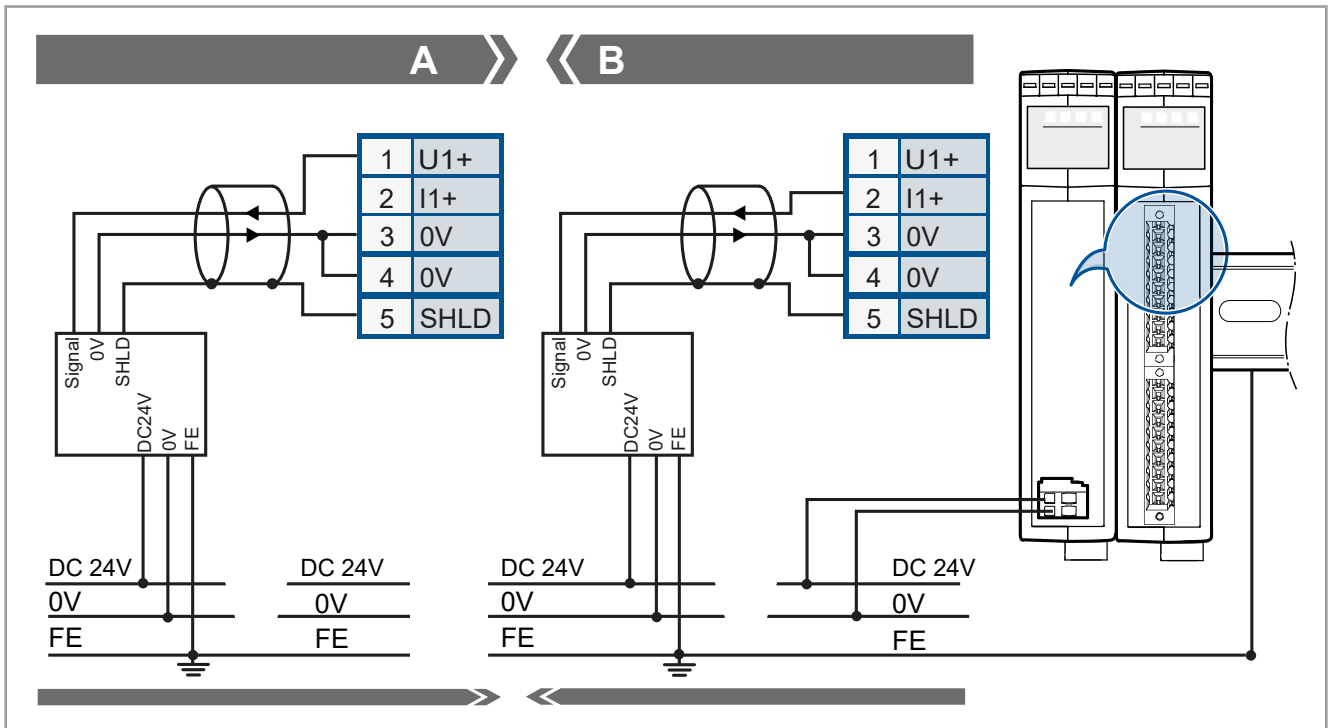


Abb. 10: Spannungs- und Stromaktoren anschließen

A Anschluss Spannungsaktor	B Anschluss Stromaktor
----------------------------	------------------------

6.4 Inbetriebnahme

Das Kapitel beschreibt die allgemeine Vorgehensweise zur erstmaligen Inbetriebnahme.

- ▶ Schreiben Sie die Digitalwerte für die Analogausgänge in die Modulregister 0002 bis 0005.
- ⇒ Am Analogausgang wird eine Spannung ausgegeben.

Zur Ausgabe einer Spannung ist nach dem Einschalten keine Konfiguration erforderlich. Die 4 analogen Ausgänge verhalten sich nach dem Einschalten folgendermaßen:

- Modul ist auf den Spannungsbereich -10 V ... +10 V konfiguriert.
- An den analogen Ausgängen wird 0 V ausgegeben.
- Alle Zusatzfunktionen haben keinen Einfluss auf die ausgegebene Spannung.

Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie in der JetSym-Hilfe.

7 Identifikation

Dieses Kapitel beschreibt die Identifikation des JX3-AO4:

- Bestimmung der Versionen des Moduls
- Auslesen des elektronischen Typenschilds EDS. Im EDS sind zahlreiche fertigungsspezifische Daten permanent abgelegt.

Voraussetzungen

Zur Identifikation des Moduls müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das Modul ist an eine JC-Steuerung angeschlossen.
- Die Steuerung ist mit einem PC verbunden.
- Auf dem PC ist die Programmiersoftware JetSym installiert.
- Die Mindestanforderungen an Module, Steuerungen und Software sind erfüllt.

7.1 Elektronisches Typenschild EDS

Jedes Modul in einem JX3-System verfügt über ein elektronisches Typenschild EDS. Im EDS sind fertigungsspezifische Daten permanent abgelegt. Die Daten des EDS können über Dateien im Dateisystem der Steuerung oder über Spezialregister gelesen werden.

7.1.1 EDS-Register

Die Einträge im Electronic Data Sheet (EDS) können über die EDS-Register ausgelesen werden. Diese Register spiegeln 1:1 den Inhalt der EDS-Datei wider und sind nur lesbar (ro, read only).

Abkürzungen

In der folgenden Tabelle sind die in diesem Dokument benutzten Abkürzungen aufgelistet:

Abkürzung	Bedeutung
R 100500	Register 100500

Tab. 14: Abkürzungen

Registernummern

Die Basisregisternummer ist steuerungsabhängig. Die Registernummer ergibt sich aus der Addition der Systemregisternummer zur Basisregisternummer.

Gerät	Basisregisternummer	Registernummern
JX3-Busmaster (z. B. JC-4xx)	R 100000	R 100500 ... R 100827

Tab. 15: Registernummern des EDS

Registerübersicht

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die EDS-Register. Über diesen Registersatz können Sie sich das EDS der Steuerung oder eines JX3-Moduls anzeigen lassen. Dazu müssen Sie über die Systemregister 100500 und 100501 die Steuerung oder das gewünschte JX3-Modul auswählen. Die Daten des ausgewählten EDS können ab 100600 ausgelesen werden.

Register	Sektion in eds.ini	Name in eds.ini	Beschreibung
R 100500	-	-	Funktionsgruppe 0: CPU 1: JX3-Module
R 100501	-	-	Modulnummer (wenn 100500 > 0)
R 100600	IDENTIFICATION	Version	Version dieser Sektion
R 100601		Code	Modulcode
R 100602 ... R 100612		Name	Modulname oder Steuerungsname
R 100613		PcbRev	Platinenrevision
R 100614		PcbOpt	Platinenoption
R 100700		PRODUCTION	Version
R 100701 ... R 100707	SerNum		Seriennummer
R 100708	Day		Produktionsdatum: Tag
R 100709	Month		Produktionsdatum: Monat
R 100710	Year		Produktionsdatum: Jahr
R 100711	TestNum		Interne Verwendung
R 100712	TestRev		Interne Verwendung

Tab. 16: Übersicht EDS-Register

7.1.2 Zugriff auf EDS-Daten über die Setup-Seite des Hardware-Managers

Der in JetSym integrierte Hardware-Manager bietet eine komfortable Möglichkeit auf die EDS-Daten zuzugreifen und sie zu konfigurieren.

The screenshot shows the 'Setup' page of the Hardware Manager. On the left is a tree view with the following structure:

- Konfiguration
 - Systemkommandos
 - Dateisystem
 - Setup
 - Diagnose
 - Fehler
 - EDS
 - Auswahl
 - Identifikation
 - Produktion
 - Funktionen
 - Flash-Disk
 - Allgemeines
 - Sektor
 - Byte
 - Externer Speicher
 - USB-Speicher
 - Programm
 - Allgemeines
 - Multi-Tasking
 - Speicher
 - Laufzeit
 - Dateifunktion
 - FTP-Client
 - IP-Schnittstelle
 - LEDs
 - Ethernet
 - BN-EC
 - IP

On the right is a table with the following columns: Name, Nummer, Inhalt, Typ, and Kommentar. The table contains the following data:

Name	Nummer	Inhalt	Typ	Kommentar
EDS				
Auswahl				
EDS-Interface	100500	1		EDS-Zugriff: Interface (0=CPU, 1=JX3)
EDS-Modulnummer	100501	2		EDS-Zugriff: JX3-Modulnummer (2 ff)
Identifikation				
Interne Versionsnummer	100600	0		
Modul-ID	100601	304		
Modulname	100602	"JX3-AO4"	string	
Platinenversion	100613	7		
Platinenoptionen	100616	0		
Produktion				
Interne Versionsnummer	100700	0		
Seriennummer	100701	"20230926070027"	string	
Tag	100708	26		
Monat	100709	9		
Jahr	100710	2023		
Prüfnummer	100711	4		
Prüfrevision	100712	1.3.1.26		

Abb. 11: Setup des HW-Managers

Register auswählen

1. Öffnen Sie im Strukturbaum den Ordner *Diagnose*.
 2. Wählen Sie das EDS-Interface.
- ⇒ Es öffnet sich obiges Fenster.

Registerwert auslesen

Der Registerwert wird im Feld **Inhalt** dargestellt.

Registerwert schreiben

1. Doppelklicken Sie auf das Feld **Inhalt**.
2. Tragen Sie in das neu geöffnete Fenster den neuen Registerwert ein.
3. Klicken Sie auf **OK**.

Beispiel

Sie möchten das **2. JX3-Modul** ansprechen.

1. Tragen Sie im in der Zeile **EDS-Interface** im Feld **Inhalt** den Wert **1** ein.
2. Tragen Sie im in der Zeile **EDS-Modulnummer** im Feld **Inhalt** den Wert **3** ein.

7.1.3 Zugriff auf EDS-Daten über einen FTP-Client

Die Verwendung eines FTP-Clients bietet eine weitere komfortable Möglichkeit, um auf die EDS-Daten zuzugreifen.

- ✓ Die IP-Adresse des FTP-Servers muss bekannt sein.
 - ✓ Die Parameter für Anmeldung am FTP-Server (Benutzername und Passwort) müssen bekannt sein.
1. Geben Sie für die Anmeldung in den entsprechenden Feldern die **IP-Adresse**, den **Benutzernamen** und das **Passwort** ein.
 2. Klicken Sie auf *Verbinden*.

8 Programmierung

8.1 Abkürzungen, Modulregistereigenschaften und Formatierung

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
MR 0009	Modulregister 0009

Modulregistereigenschaften

Jedes Modulregister ist durch bestimmte Eigenschaften gekennzeichnet. Die meisten Eigenschaften sind bei vielen Modulregistern identisch. In der Beschreibung sind die Modulregistereigenschaften nur dann aufgeführt, wenn eine Eigenschaft von den folgenden Standardeigenschaften abweicht.

Eigenschaft	Standard
Zugriff	Lesen/schreiben
Wert nach einem Reset	0 oder undefiniert (z. B. die Versionsnummer)
Wird wirksam	Sofort
Schreibzugriff	Immer
Datentyp	Integer

Tab. 17: Modulregistereigenschaften

Zahlenformate

In der folgenden Tabelle sind die in diesem Dokument benutzten Zahlenformate aufgelistet:

Dezimal	Hexadezimal	Binär
81	0x51	0b01010001

Tab. 18: Zahlenformate

8.2 Adressierung von I/O-Erweiterungsmodulen

Sensoren und Aktoren können an JX3-IO-Module angeschlossen werden. Die Daten werden über den JX3-Systembus entweder direkt an die Steuerung geleitet oder, wenn die JX3-IO-Module dezentral platziert sind, über Ethernet-Busknoten oder über EtherCAT®-Busknoten.

Jedes JX3-IO-Modul verfügt über 10.000 Modulregister.

Diese Modulregister sind auf Register in der Steuerung gemappt. Nur über die Steuerungsregister lassen sich Prozess-, Konfigurations- und Diagnosedaten eines Erweiterungsmoduls lesen und schreiben. Auf Steuerungsregister können Sie im Anwendungsprogramm der Steuerung, in einem Setup-Fenster von Jet-Sym und in einer Visualisierung zugreifen.

Die Nummer eines Steuerungsregisters oder eines IOs, auf das ein Modulregister gemappt ist, wird von folgenden Punkten beeinflusst:

- Steuerungstyp
- Verbindungsart zwischen Steuerung und Erweiterungsmodul
 - Lokaler Direktanschluss
 - Dezentral über Ethernet
 - Dezentral über EtherCAT®

- Position und Anzahl der Erweiterungsmodulen im System
Die Anzahl der Erweiterungsmodulen, die an eine Steuerung angeschlossen werden können, hängt vom Typ der Erweiterungsmodulen ab. Nach maximal 8 Erweiterungsmodulen muss ein Spannungsversorgungsmodul angeschlossen werden.

Beispiel Systemübersicht

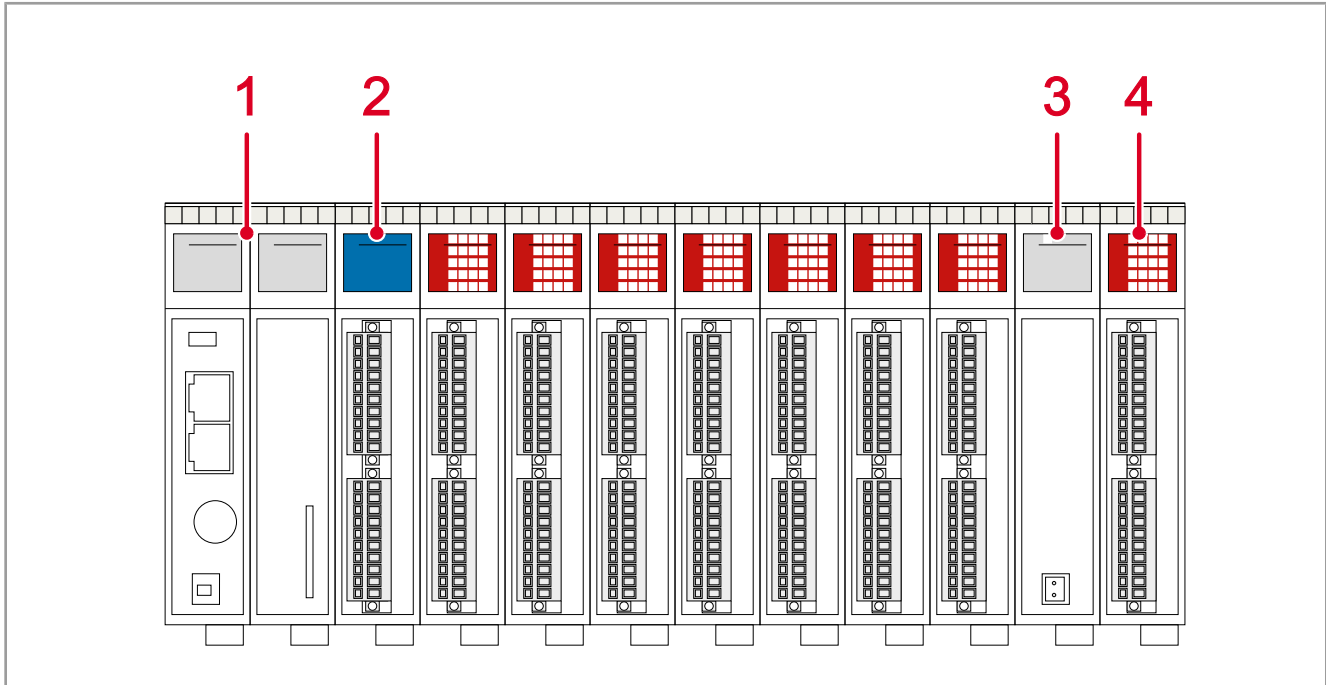


Abb. 12: Beispielhafte Systemübersicht einer Steuerung mit mehreren Erweiterungsmodulen

1	Steuerung
2	Erstes Erweiterungsmodul
3	Spannungsversorgungsmodul
4	Weitere Erweiterungsmodulen

i Info

Anzahl anschließbarer Erweiterungsmodulen

Die exakte Anzahl anschließbarer Erweiterungsmodulen können Sie über den Systembuskonfigurator, JX3-sysbus_configurator_XXX_e, ermitteln. Den Konfigurator finden Sie als Download auf www.bucherautomation.com unter Produktseite *JX3-Module* > *Downloads*.

i Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *JX3-System*. Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter Produktseite *JX3-AO4* > *Produktübergreifende Dokumentation*.

8.2.1 Register- und I/O-Nummerierung

Definition Modulregister

Modulregister sind die Datenschnittstelle des JX3-Moduls. Über Modulregister lassen sich Prozess-, Konfigurations- und Diagnosedaten vom JX3-Modul lesen oder zum JX3-Modul schreiben.

- Die Modulregisternummer ist innerhalb des Moduls eindeutig.
- Der Zugriff auf Modulregister im System geschieht über die zugeordnete Registernummer.

Definition Register

Folgendermaßen können Sie auf Register direkt/indirekt zugreifen:

- Über ein Anwendungsprogramm
- Über ein Setup-Fenster von JetSym
- Über eine Visualisierungsapplikation

Die Registernummer ist innerhalb des Systems eindeutig.

Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *JX3-System*.

Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter *Produktseite JX3-AO4 > Produktübergreifende Dokumentation*.

Erweiterungsmodule im Verbund mit einer Steuerung

Unsere Produkte verfügen über eine Vielzahl von Funktionen, die über Register für den Anwender erreichbar sind. Jedes Register hat eine eindeutige Nummer, die Registernummer. Jeder digitale Ein- oder Ausgang hat eine eindeutige I/O-Nummer.

Zusammensetzung der Registernummern

Registernummern setzen sich aus einem Präfix, der Modulposition im System und der Modulregisternummer zusammen. Wenn die Erweiterungsmodule über den JX3-Systembus an die Steuerung angeschlossen sind, ist das Präfix 100. Die Modulregisternummer ist in diesem Fall immer vierstellig.

100XXZZZZ

Abb. 13: Bsp.: Registernummern

Ziffern	Bedeutung	Wertebereich
100	Präfix	
XX	Position des Moduls im System	02 ... 17
ZZZZ	Modulregisternummer	0000 ... 9999

Zusammensetzung der I/O-Nummern

Der direkte Zugriff auf Ein- oder Ausgänge des Moduls erfolgt über I/O-Nummern. Die I/O-Nummern setzen sich aus einem fünfstelligen Präfix, der Modulposition im System und der I/O-Nummer des Moduls zusammen. I/O-Nummern beginnen immer mit dem festen Präfix **10000**.

10000XXZZ

Abb. 14: Bsp.: I/O-Nummern

Ziffern	Bedeutung	Wertebereich
10000	Präfix	
XX	Position des Moduls im System	02 ... 17
ZZ	I/O-Nummer des Moduls	01 ... 16

Erweiterungsmodule im Verbund mit einem Ethernet-Busnoten

Ethernet-Busnoten und Steuerung kommunizieren über den Ethernet-Systembus miteinander. Bei der Adressierung der Erweiterungsmodule über einen Ethernet-Busnoten wird die Global Node Number (GNN) Bestandteil der Registernummer.

Systemübersicht

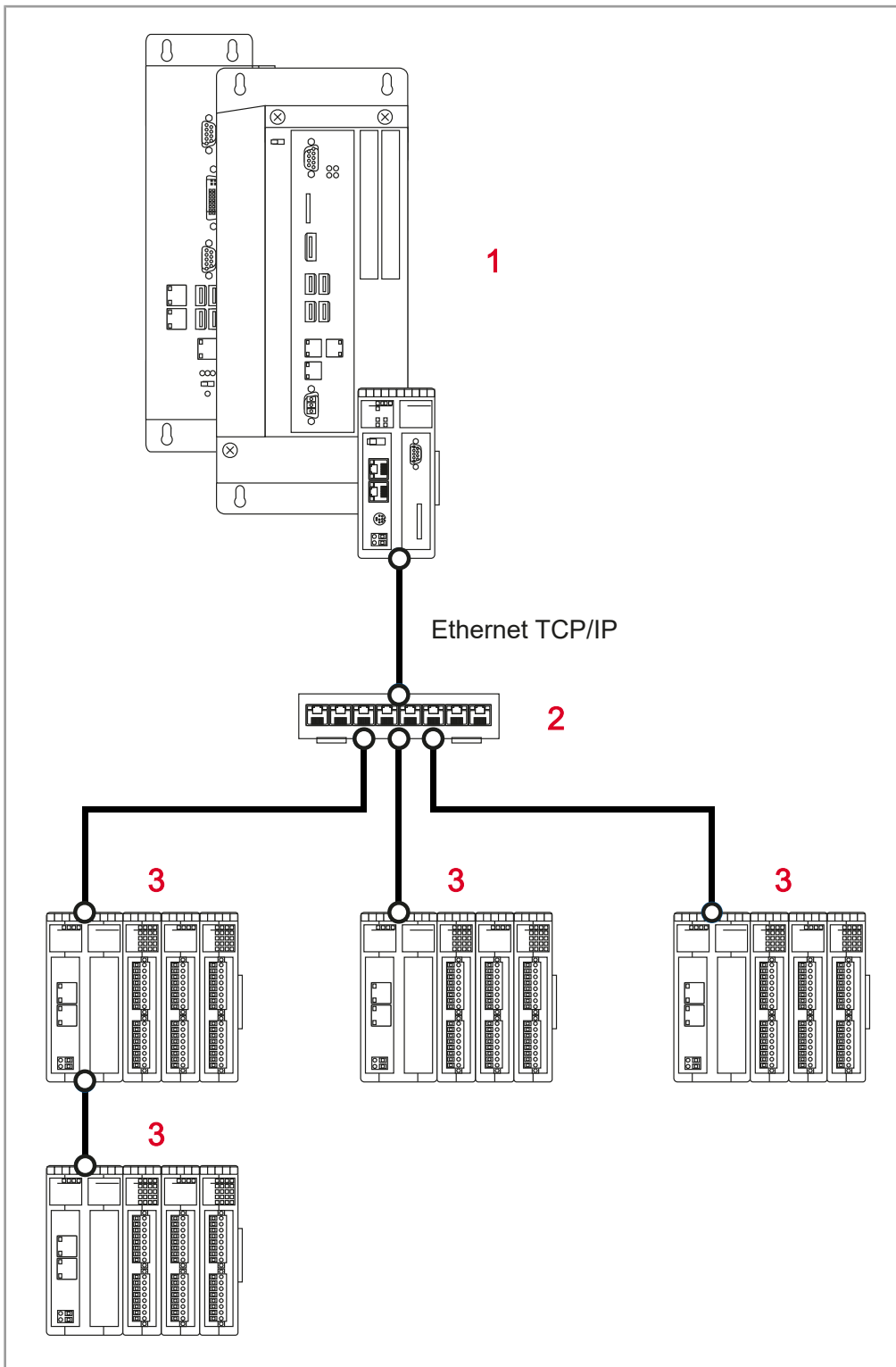


Abb. 15: Systemübersicht

1	Steuerung
2	Ethernet-Switch
3	Bis zu 64 Ethernet-Busnoten je Steuerung und bis zu 16 JX3-IO-Module je Ethernet-Busnoten

Definition Global Node Number

Die Global Node Number (GNN) ist eine ID-Nummer, mit der Sie Bucher Automation-Geräte (z. B. Steuerungen, Busknoten) innerhalb eines Ethernet-Netzwerks identifizieren:

- Die GNN muss innerhalb eines Netzwerks für jedes Bucher Automation-Gerät eindeutig sein.
- Der Hardware-Manager in JetSym vergibt die GNN in der Konfiguration automatisch.
- Der Wertebereich der GNN in einem Projekt ist 000 ... 199.
- Die Steuerung hat immer die GNN 000.

Zusammensetzung der Registernummern

Registernummern setzen sich aus einem Präfix, der GNN, der Modulposition im System und der Modulregisternummer zusammen.

1NNNXXZZZZ

Abb. 16: Bsp.: Registernummern

Ziffern	Bedeutung	Wertebereich
1	Präfix	
NNN	ID des Busknotens, GNN	001 ... 199
XX	Position des Moduls in der Station	02 ... 17
ZZZZ	Modulregisternummer	0000 ... 9999

Zusammensetzung der I/O-Nummern

Der direkte Zugriff auf Ein- oder Ausgänge des Moduls erfolgt über I/O-Nummern. Die I/O-Nummern setzen sich aus dem Präfix 1, der GNN, dem Präfix 2, der Modulposition im System und der I/O-Nummer des Moduls zusammen.

1NNN01XXZZ

Abb. 17: Bsp.: I/O-Nummern

Ziffern	Bedeutung	Wertebereich
1	Präfix 1	
NNN	ID des Busknotens, GNN	001 ... 199
01	Präfix 2	
XX	Position des Moduls in der Station	02 ... 17
ZZ	I/O-Nummer des Moduls	01 ... 16

Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *Ethernet-Systembus*.

Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter *Produktseite JX3-AO4 > Produktübergreifende Dokumentation*.

Erweiterungsmodule im Verbund mit einem EtherCAT®-Busknoten

EtherCAT®-Busknoten und Steuerung kommunizieren über den EtherCAT®-Systembus miteinander. Bei der Adressierung der Erweiterungsmodule über einen EtherCAT®-Busknoten wird die EtherCAT®-Node-Number (ENN) Bestandteil der Registernummer. Die ENN ist eine ID-Nummer, mit der Sie Steuerungen und EtherCAT®-Busknoten innerhalb eines EtherCAT®-Netzwerks identifizieren. Die ENN wird automatisch von JetSym vergeben.

Systemübersicht

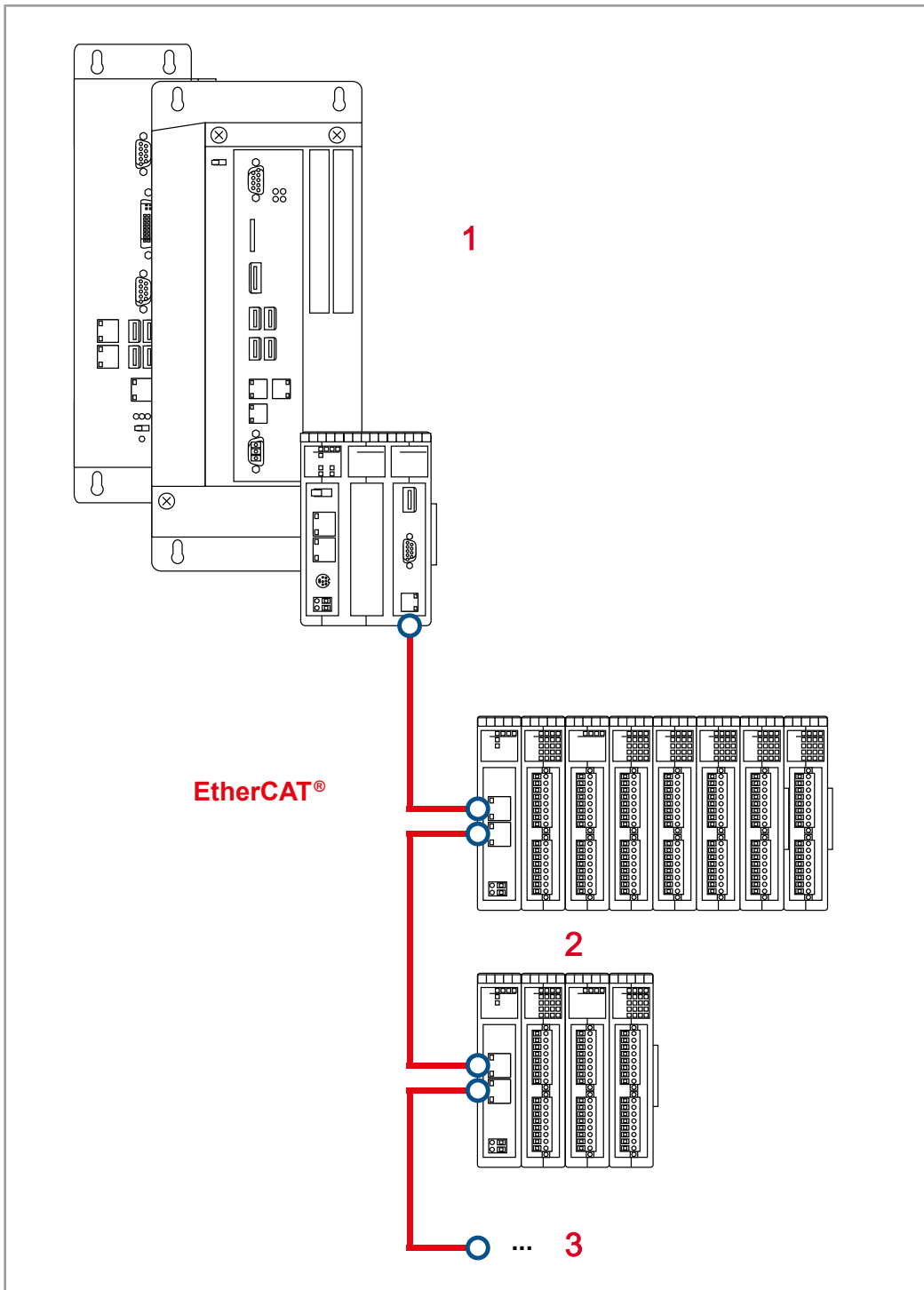


Abb. 18: Systemübersicht

1	EtherCAT®-Master
2	EtherCAT®-Busknoten mit bis zu 16 JX3-IO-Modulen
3	Bis zu 99 JX3-BN-EC

Zusammensetzung der Registernummern

Registernummern setzen sich aus einem Präfix, der ENN, der Modulposition im System und der Modulregisternummer zusammen.

12NNXXZZZZ

Abb. 19: Registernummern

Ziffern	Bedeutung	Wertebereich
12	Präfix	
NN	ID des Busknotens, ENN	01 ... 99
XX	Position des Moduls in der Station	02 ... 33
ZZZZ	Modulregisternummer	0000 ... 9999

Zusammensetzung der I/O-Nummern

Der direkte Zugriff auf Ein- oder Ausgänge des Moduls erfolgt über I/O-Nummern. Die I/O-Nummern setzen sich aus dem Präfix 1, der ENN, dem Präfix 2, der Modulposition im System und der I/O-Nummer des Moduls zusammen.

12NN00XXZZ

Abb. 20: I/O-Nummern

Ziffern	Bedeutung	Wertebereich
12	Präfix 1	
NN	ID des Busknotens, ENN	01 ... 99
00	Präfix 2	
XX	Position des Moduls in der Station	02 ... 33
ZZ	I/O-Nummer des Moduls	01 ... 16

8.3 Versionsregister

Jedes JX3-Modul beinhaltet Software mit eindeutigen Versionsnummern, die über Modulregister lesbar sind. Sie benötigen die Daten der Versionen, falls Sie sich wegen eines Problems an die Hotline der Bucher Automation AG wenden.

Format von Software-Versionsnummern

Die Software-Versionsnummern des JX3-AO4 sind durch 4 Zahlen dargestellt.

1 . 2 . 3 . 4

Abb. 21: Software-Versionsnummern

Ziffern	Bedeutung
1	Major- oder Hauptversionsnummer
2	Minor- oder Nebenversionsnummer
3	Branch- oder Zwischenversionsnummer
4	Build-Versionsnummer

Tab. 19: Format Software-Versionsnummern

Freigegebene Version

Bei einer freigegebenen Version haben die Branch- und die Build-Versionsnummer den Wert 0.

Registerübersicht

Aus folgenden Registern können die Versionen ausgelesen werden:

Register	Beschreibung
MR 0009	Betriebssystemversion
MR 0032	FPGA-Version
MR 0769	Bootloader-Version

Tab. 20: Registerübersicht

8.3.1 Registerbeschreibung

MR 0009

Betriebssystemversion

Im MR 0009 wird die Betriebssystemversion des Moduls angezeigt.

Über JetSym kann ein anderes Betriebssystem auf das Modul übertragen werden.

Eigenschaft	Beschreibung	
Zugriffsart	Lesen	
Werte	Freigegebene Betriebssystemversion	IP#1.0.0.0 ... IP#254.255.0.0
	Bootloader-Version	IP#255.1.0.0 ... IP#255.255.0.0
Wert nach Reset	Betriebssystemversion	

Tab. 21: Betriebssystemversion

MR 0032

FPGA-Version

Im MR 0032 wird die FPGA-Version des Moduls angezeigt. Eine Änderung der FPGA-Version ist vom Anwender nicht durchführbar.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen
Werte	IP#1.0.0.0 ... IP#255.255.0.0
Wert nach Reset	FPGA-Version

Tab. 22: FPGA-Version

8.4 Modulstatus

Das Modulregister 0000 *Modulstatus* ermöglicht Ihnen die Diagnose und Verwaltung des Moduls JX3-AO4.

Das Modul JX3-AO4 überprüft die Hardware regelmäßig auf verschiedene Fehler. Beim Erkennen eines Fehlers wechselt das Modul in den Fehlerzustand. Die Ursache des Fehlers wird in das Modulregister 0000 *Modulstatus* eingetragen.

MR 0000**Modulstatus**

Das Modulregister 0000 zeigt Status- und Fehlermeldungen des Moduls und aller Analogkanäle an.

Eigenschaft	Beschreibung	
Zugriffsart	Lesen	
Wertebereich	32-Bit, bitcodiert	
Wert nach Reset	Abhängig von Status- und Fehlermeldungen des Moduls	
Bedeutung der Bits		
Bit 0	Hardware-Fehler	
	0 =	kein Fehler
	1 =	Hardware-Fehler Das Setzen von Bit 0 kann verzögert nach dem Setzen von Bit 4 bis Bit 7 erfolgen. Die genaue Fehlerursache ist über Bit 4 bis Bit 7 feststellbar.
Bit 4	Fehler Abgleichwerte	
	0 =	Abgleichwerte fehlerfrei gelesen
	1 =	Hardware-Fehler beim Lesen der abgespeicherten Abgleichwerte. Der Fehler kann vom Anwender nicht behoben werden (Servicefall).
Bit 6	Fehler DA-Wandler	
	0 =	kein Fehler
	1 =	Hardware-Fehler beim Lesen der Eingangswerte vom DA-Wandler. Der Fehler kann über Kommando 5 <i>Quittierung von Hardwarefehlern</i> quittiert werden. Liegt der Fehler nach einer Quittierung weiter an, so ist die Hardware defekt (Servicefall).
Bit 7	Fehler interne Spannungen	
	0 =	kein Fehler
	1 =	Mindestens eine interne Spannung ist bzw. war nicht innerhalb der erforderlichen Toleranz. Das Fehlerbit wird vom Modul JX3-AO4 gesetzt. Der Fehler kann über Kommando 5 <i>Quittierung von Hardwarefehlern</i> quittiert werden. Liegt der Fehler nach einer Quittierung weiter an, so ist die Hardware defekt (Servicefall).
Bit 19	Sammelbit unterer Grenzwert unterschritten	
	0 =	Kein Fehler
	1 =	Der konfigurierte untere Grenzwert mindestens eines Analogkanals wurde unterschritten. Das Bit wird beim Unterschreiten vom Modul JX3-AO4 gesetzt. Es wird vom Modul nicht mehr zurückgesetzt. Das Zurücksetzen des Bits erfolgt durch den Anwender. Nachdem Bit 19 in Modulregister 1y00 quittiert ist, schreibt der Anwender zum Quittieren Kommando 6 in das Modulregister 0001.

Eigenschaft	Beschreibung	
Bit 20	Sammelbit oberer Grenzwert überschritten	
	0 =	Kein Fehler
	1 =	Der konfigurierte obere Grenzwert mindestens eines Analogkanals wurde überschritten. Das Bit wird beim Überschreiten vom Modul JX3-AO4 gesetzt. Es wird vom Modul nicht mehr zurückgesetzt. Das Zurücksetzen des Bits erfolgt durch den Anwender. Nachdem Bit 20 in Modulregister 1y00 quittiert ist, schreibt der Anwender zum Quittieren Kommando 6 in das Modulregister 0001.
Bit 23	Sammelbit Forcen	
	0 =	Forcen nicht aktiv
	1 =	Forcen für mindestens einen Analogkanal aktiv Das Forcen lässt sich durch Kommandos über das Kommando-register des Analogausgangs aktiv und nicht aktiv schalten.
Bit 24	Überwachung interne Spannungen	
	0 =	Überwachung ist nicht aktiv
	1 =	Überwachung ist aktiv Die Überwachung lässt sich durch Kommandos aktiv und nicht aktiv schalten.
Bit 30	Synchroner Datenaustausch	
	0 =	Zwischen dem Modul JX3-AO4 und dem Buskopf bzw. der Steuerung findet ein asynchroner Datenaustausch statt.
	1 =	Zwischen dem Modul JX3-AO4 und dem Buskopf bzw. der Steuerung findet ein synchroner Datenaustausch statt.

Tab. 23: Modulstatus

8.5 Modulkommandos

Über Kommandos können Sie verschiedene Funktionen des Moduls aktivieren und deaktivieren.

MR 0001

Kommandoregister Modul

Über das MR 0001 können Sie Funktionen des Moduls konfigurieren.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen / schreiben
Wertebereich	32 Bit
Wert nach Reset	0
Kommando	
3	Überwachung der internen Spannungen deaktivieren
	Die Überwachung findet nicht mehr statt.
4	Überwachung der internen Spannungen aktivieren
	Die Überwachung findet statt.
5	Quittierung von Hardwarefehlern
	Alle Fehlerbits im Modulregister <i>Modulstatus</i> werden zurückgesetzt.
6	Quittierung von Sammelbits
	Alle Sammelbits im Modulregister <i>Modulstatus</i> werden zurückgesetzt.

Tab. 24: Kommandoregister Analogausgang

8.6 Analogausgänge 1 ... 4

8.6.1 Adressbereiche der Analogausgänge

Einleitung

Jeder Ausgang und manche Zusatzfunktionen haben einen eigenen Adressbereich. Die verschiedenen Ausgänge sind in ihren Adressbereichen so strukturiert, dass gleiche Funktionen unterschiedlicher Ausgänge die gleichen Endungen der Registernummer in den letzten zwei Stellen aufweisen.

Bedeutung der Variable „y“ in dieser Betriebsanleitung

Um gleiche Funktionen, die für unterschiedliche Ausgänge gleichermaßen gelten, zu erklären, wird eine Variable "y" eingeführt. Die Variable "y" als zweite Stelle der Registernummer (z. B. 1y00) kennzeichnet den verwendeten Ausgang.

Registerbereich	y	Beschreibung
MR 1100 ... 1199	y = 1	Modulregister für analogen Ausgang 1
MR 1200 ... 1299	y = 2	Modulregister für analogen Ausgang 2
MR 1300 ... 1399	y = 3	Modulregister für analogen Ausgang 3
MR 1400 ... 1499	y = 4	Modulregister für analogen Ausgang 4

Tab. 25: Bedeutung der Variable „y“ in dieser Betriebsanleitung

Beispiele für Modulregister

- Das Statusregister für alle Ausgänge ist 1y00.
- Das Kommandoregister für alle Ausgänge ist 1y01.
- usw.

8.6.2 Forcen der Analogausgänge

Beim Forcen der Analogausgänge gibt das Modul JX3-AO4 an den Analogausgängen einen konfigurierbaren Spannungs- oder Stromwert aus. Dieser Spannungs- oder Stromwert ist unabhängig vom Wert im MR 0002 bis 0005 *Digitalwert Analogausgang y*.

Funktionsweise

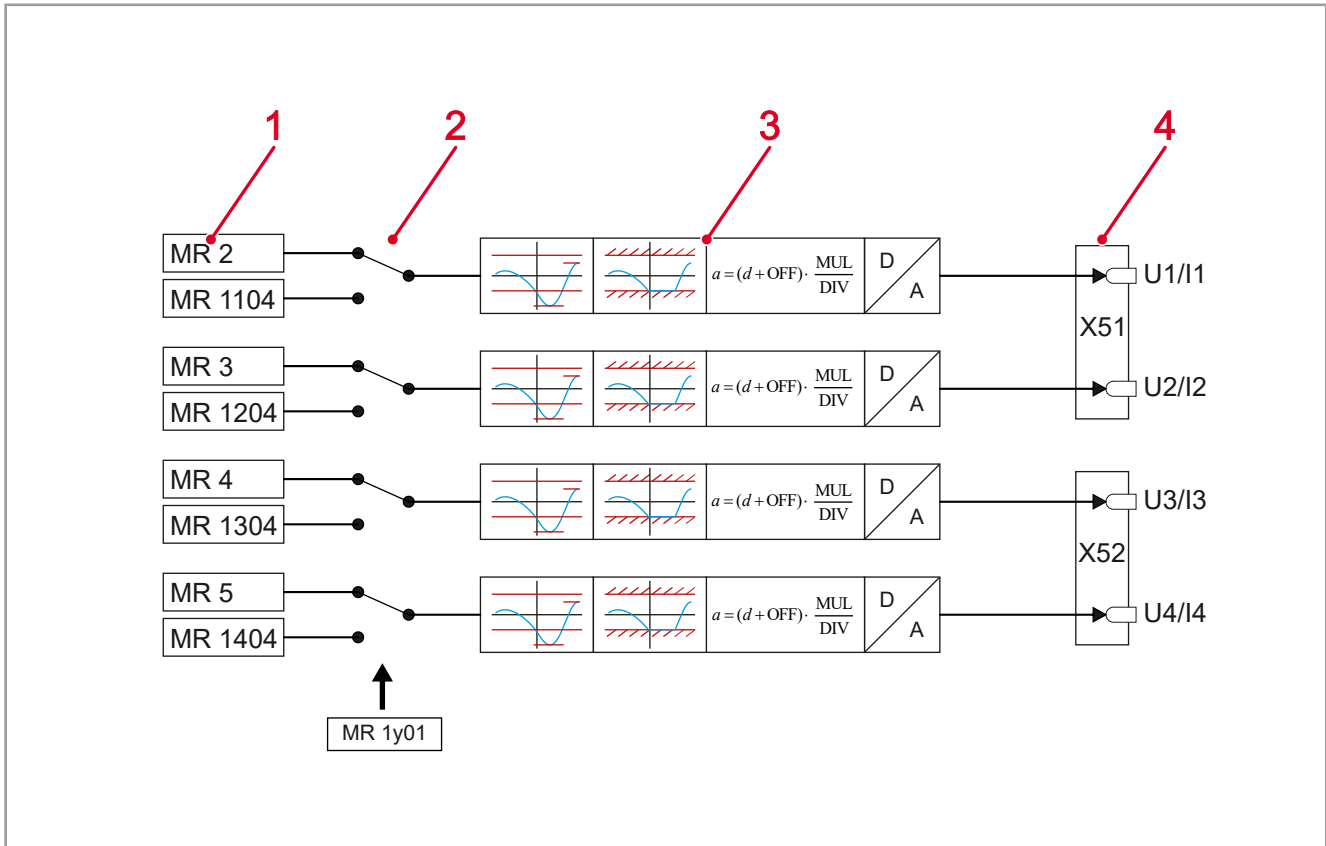


Abb. 22: Funktionsweise des Forcens

Schritt	Beschreibung
1	Schreiben des analogen Ausgangswerts als Digitalwert in MR 0002 ... MR 0005 oder Vorgabe des Force-Wertes in MR 1y04
2	Aktivierung des Forcens über das MR 1y01 <i>Kommando Analogausgang y</i>
3	Verarbeitung des Digitalwertes in Analogwerte
4	Ausgabe der Spannung bzw. des Stroms an den Klemmen X51 oder X52

Forcen aktivieren

- Tragen Sie den Wert 31 in das MR 1y01 *Kommando Analogausgang y* ein.
 - ⇒ Forcen ist aktiviert.
 - ⇒ Bit 23 = 1 im MR 0000 und MR 1y00.
- Geben Sie den Force-Wert für den Analogausgang y in MR 1y04 vor.

Forcen deaktivieren

- Tragen Sie den Wert 30 in das MR 1y01 *Kommando Analogausgang y* ein.
 - ⇒ Forcen ist deaktiviert.
 - ⇒ Bit 23 = 0 im MR 0000 und MR 1y00.
- Geben Sie einen Analogwert über die MR 0002 ... MR 0005 *Digitalwert Analogausgang y* vor.

8.6.3 Zustandsüberwachung über Sammelbits

Das Modul JX3-AO4 signalisiert den Zustand der einzelnen Analogausgänge über Sammelbits im MR 0000 *Status Modul*. Im Anwendungsprogramm genügt die Abfrage des MR 0000, um dann auf den Zustand eines einzelnen Analogausgangs zu reagieren.

Vorteile

Die Zustandsüberwachung der Analogausgänge über Sammelbits bietet folgenden Vorteil:

- Im Anwendungsprogramm genügt die Abfrage des MR 0000, um den Zustand aller vier Analogausgänge zu erfassen.

Zustände

Folgende Zustände werden über Sammelbits signalisiert:

- unterer Grenzwert unterschritten
- oberer Grenzwert überschritten
- Forcen aktiv

Signalisierung von Sammelbits

Ein Sammelbit im MR 0000 *Status Modul* ist gesetzt, wenn mindestens ein korrespondierendes Statusbit mit MR 1y00 *Status Analogausgang y* gesetzt ist und das Modul JX3-AO4 signalisiert den Zustand.

Quittierung von Sammelbits

Das Anwendungsprogramm erkennt im MR 0000 Status Modul ein gesetztes Sammelbit und prüft, ob die Bits 19 bis 23 in den MR 1100 bis 1400 (= *Status Analogausgang 1 bis 4*) gesetzt sind.

Das Anwendungsprogramm löscht die Sammelbits im MR 0000 *Status Modul* durch Beschreiben des MR 0001 *Kommando* mit dem Kommando 6.

8.6.4 Registerbeschreibung

MR 1y00

Statusregister Analogausgang y

Im MR 1y00 signalisiert das Modul Statusmeldungen des Analogausgangs y.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen
Wertebereich	32-Bit, bitcodiert
Wert nach Reset	0x00000100
Bedeutung der Bits	
Bit 8	Fehlerwerte schreiben
	0 = Im Fehlerfall aktuellen Analogausgangswert schreiben.
	1 = Im Fehlerfall konfigurierten Analogausgangswert aus MR 1y10 schreiben.
Bit 19	Unterer Grenzwert unterschritten
	1 = Der im MR 1y08 konfigurierte untere Grenzwert wurde unterschritten.

Eigenschaft	Beschreibung	
Bit 20	Oberer Grenzwert überschritten	
	1 =	Der im MR 1y09 konfigurierte obere Grenzwert wurde überschritten.
Bit 23	Forcen	
	0 =	Forcen nicht aktiv
	1 =	Forcen für diesen Analogausgang aktiv. Das Forcen lässt sich durch Kommandos über das Kommando-register des Analogausgangs aktiv und nicht aktiv schalten.

Tab. 26: Statusregister Analogausgang y

MR 1y01

Kommandoregister Analogausgang y

Über das MR 1y01 können Sie Funktionen des Moduls konfigurieren. Über Kommandos lassen sich verschiedene Funktionen des Analogausgangs y aktivieren bzw. deaktivieren.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen / schreiben
Wertebereich	32 Bit
Wert nach Reset	0
Kommando	
6	Quittierung von Sammelbits eines Analogausgangs
	Alle Sammelbits im Modulregister 1y00 werden zurückgesetzt.
20	Im Fehlerfall Analogwert unverändert lassen
	Der Wert am Analogausgang bleibt unverändert.
21	Im Fehlerfall den Fehlerwert ausgeben
	Im Fehlerfall berechnet die Anwender-Skalierung aus MR 1y10 einen Analogwert. Der Analogwert wird dann ausgegeben.
30	Forcen deaktivieren
	An den Analogausgängen wird der Wert aus den MR 0002 bis 0005 ausgegeben.
31	Forcen aktivieren
	An den Analogausgängen wird der Wert aus den MR 1y04 ausgegeben.

Tab. 27: Kommandoregister Analogausgang

MR 1y04

Force-Wert

Über das MR 1y04 können Sie einen Wert des Analogausganges y simulieren.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen / schreiben
Wertebereich	-32.768 ... 32.767
Wert nach Reset	0

Tab. 28: Force-Wert

8.7 Analogisierung der Digitalwerte

Das Modul JX3-AO4 wandelt die Digitalwerte in den Modulregistern 0002 ... 0005 schrittweise in Analogwerte.

Sie können den analogen Wert jedes Analogausganges durch Zusatzfunktionen an die jeweilige Anwendung gezielt anpassen. Die Zusatzfunktionen sind für jeden Analogausgang separat konfigurierbar:

- Schleppzeiger
- Überwachung von Grenzwerten
- Anwendungsspezifische Skalierung

Funktionsweise

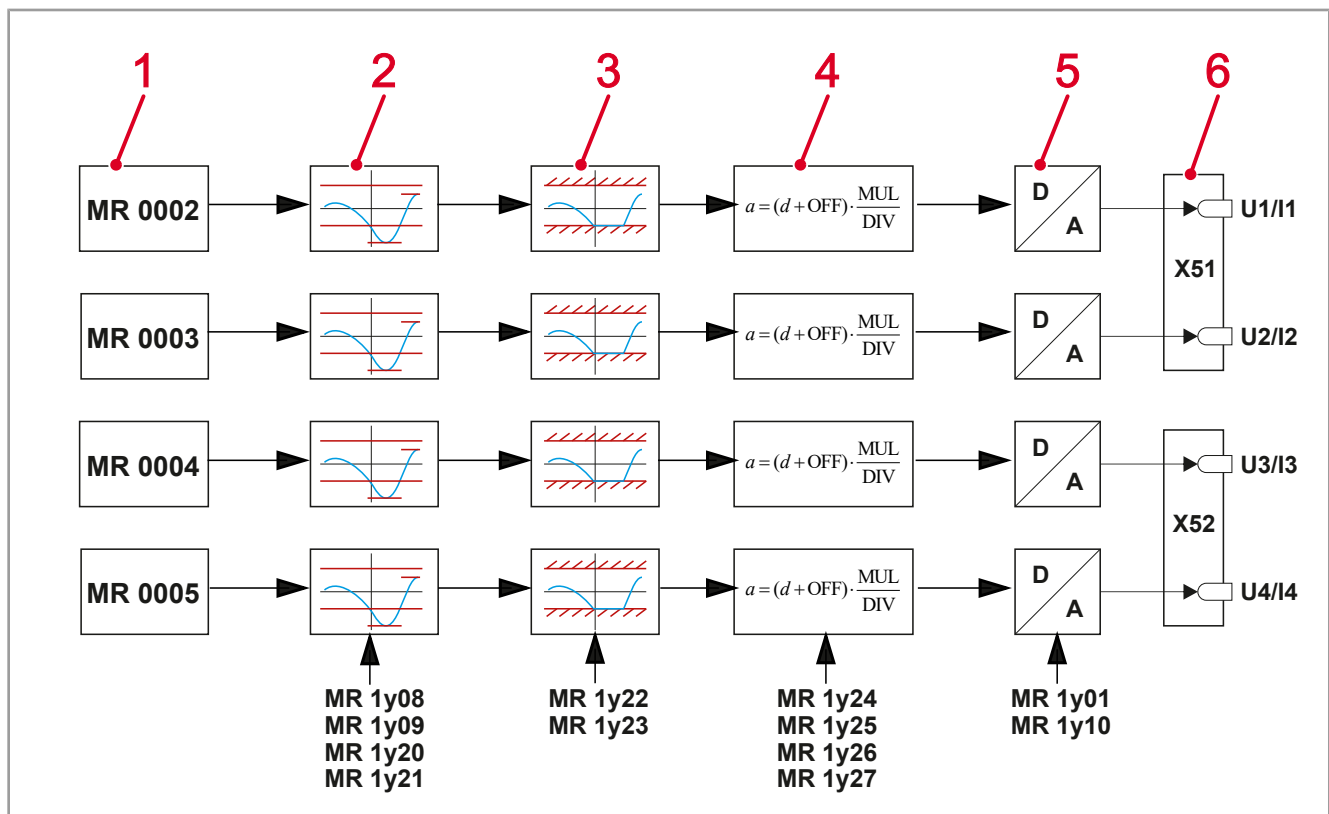


Abb. 23: Übersicht Zusatzfunktionen

Kürzel	Entsprechendes Modulregister	Benennung im Hardware-Manager und in den Modulheadern	Aufgabe
MUL	MR 1y13	factor	Umrechnung der Prozesswerte MR 0002 ... 0005 in die Ausgangswerte
DIV	MR 1y14	devisor	
OFF	MR 1y15	offset	

Tab. 29: Registerbenennungen

Schritt	Beschreibung
1	Digitalwerte in MR 0002 ... MR 0005.
2	Überwachung von Grenzwerten / Schleppzeiger
3	Kappung auf konfigurierte Grenzen
4	Anwendungsspezifische Skalierung
5	D/A-Wandlung
6	Ausgabe der Spannung bzw. des Stroms an den Klemmen X51 oder X52

8.7.1 Digitalwerte in MR 0002 ... MR 0005

Die Steuerung schreibt den analogen Ausgangswert als Digitalwert in MR 0002 ... MR 0005.

Registerbeschreibung

MR 0002 ... 0005

Digitalwert Analogausgang y

In den Modulregistern 0002 ... 0005 lesen Sie den Digitalwert des jeweiligen Analogausgangs. Der Wert wird jeweils an den Klemmen ausgegeben.

Eigenschaft	Beschreibung	
Zuordnung der Register	MR 0002	Digitalwert Analogausgang 1
	MR 0003	Digitalwert Analogausgang 2
	MR 0004	Digitalwert Analogausgang 3
	MR 0005	Digitalwert Analogausgang 4
Zugriffsart	Lesen/schreiben	
Wertebereich	Konfiguration -10 V ... +10 V	-32.768 ... 32.767
	Konfiguration 0 V ... +10 V	0 ... 32.767
	Konfiguration 0 mA ... 20 mA	0 ... 32.767
Wert nach Reset	0	

Tab. 30: Digitalwert Analogausgang y

8.7.2 Überwachung von Grenzwerten

Bei jeder Wandlung überprüft das Modul JX3-AO4, ob der gewandelte Messwert einen vorgegebenen Bereich verlassen hat. Der Bereich wird vom Anwender für jeden Analogausgang durch eine obere und untere Grenze vorgegeben. Die Grenzwerte lassen sich für jeden Analogausgang separat konfigurieren.

Grafische Darstellung

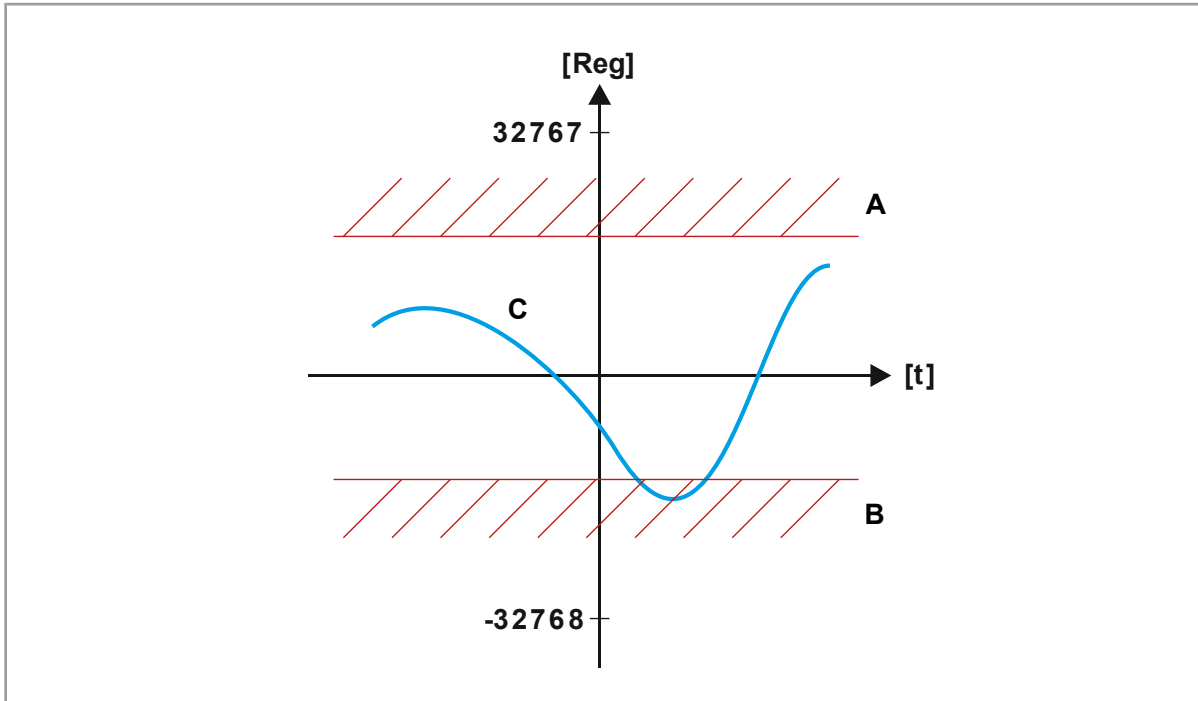


Abb. 24: Überwachung von Grenzwerten

A	Oberer Grenzwert	B	Unterer Grenzwert
C	Digitalwert Analogausgang y		

Funktionsweise

Das Modul JX3-AO4 überprüft die Grenzwerte folgendermaßen:

Beim Über- / Unterschreiten der eingestellten Grenzwerte wird das entsprechende Bit im Kanalstatus MR 1y00 sowie das Sammelbit im Modulstatus MR 0000 gesetzt. Dieses Bit bleibt auch dann noch gesetzt, wenn sich der Wert wieder innerhalb der Grenzen befindet.

Zurücksetzen

Zum Zurücksetzen dieser Bits im Kanalstatus MR 1y00 gibt es zwei Möglichkeiten:

- ▶ Beschreiben Sie das/die Bit(s) mit Null (= false)

oder

- ▶ beschreiben Sie das Kanal-Kommando MR 1y01 mit 6 (= Reset Statusbits).

HINWEIS! Das Sammelbit im Modulstatus MR 0000 bleibt trotzdem weiterhin aktiv. Dieses kann nur über das Modulkommando MR 0001 = 6 (= Reset Statusbits) zurückgesetzt werden.

Registerbeschreibung

MR 1y08

Unterer Grenzwert

In MR 1y08 geben Sie einen unteren Grenzwert vor. Das Modul JX3-AO4 überprüft bei jeder Wandlung, ob der untere Grenzwert unterschritten wurde.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen/schreiben
Wertebereich	-32.768 ... 32.767
Wert nach Reset	-32.768

Tab. 31: Unterer Grenzwert

MR 1y09

Oberer Grenzwert

In MR 1y08 geben Sie einen oberen Grenzwert vor. Das Modul JX3-AO4 überprüft bei jeder Wandlung, ob der obere Grenzwert unterschritten wurde.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen/schreiben
Wertebereich	-32.768 ... 32.767
Wert nach Reset	32.767

Tab. 32: Oberer Grenzwert

8.7.3 Schleppzeiger

Das Modul JX3-AO4 aktualisiert bei jeder Wandlung die Schleppzeiger für die untere und obere Grenze. Die Schleppzeiger zeigen den kleinsten und größten Wert an, der bisher ausgegeben wurde. Der Inhalt der Schleppzeiger geht beim Ausschalten des Moduls verloren.

Initialisierung

Das Modul JX3-AO4 initialisiert nach dem Einschalten die Schleppzeiger für den Minimal- und den Maximalwert selbstständig.

Grafische Darstellung

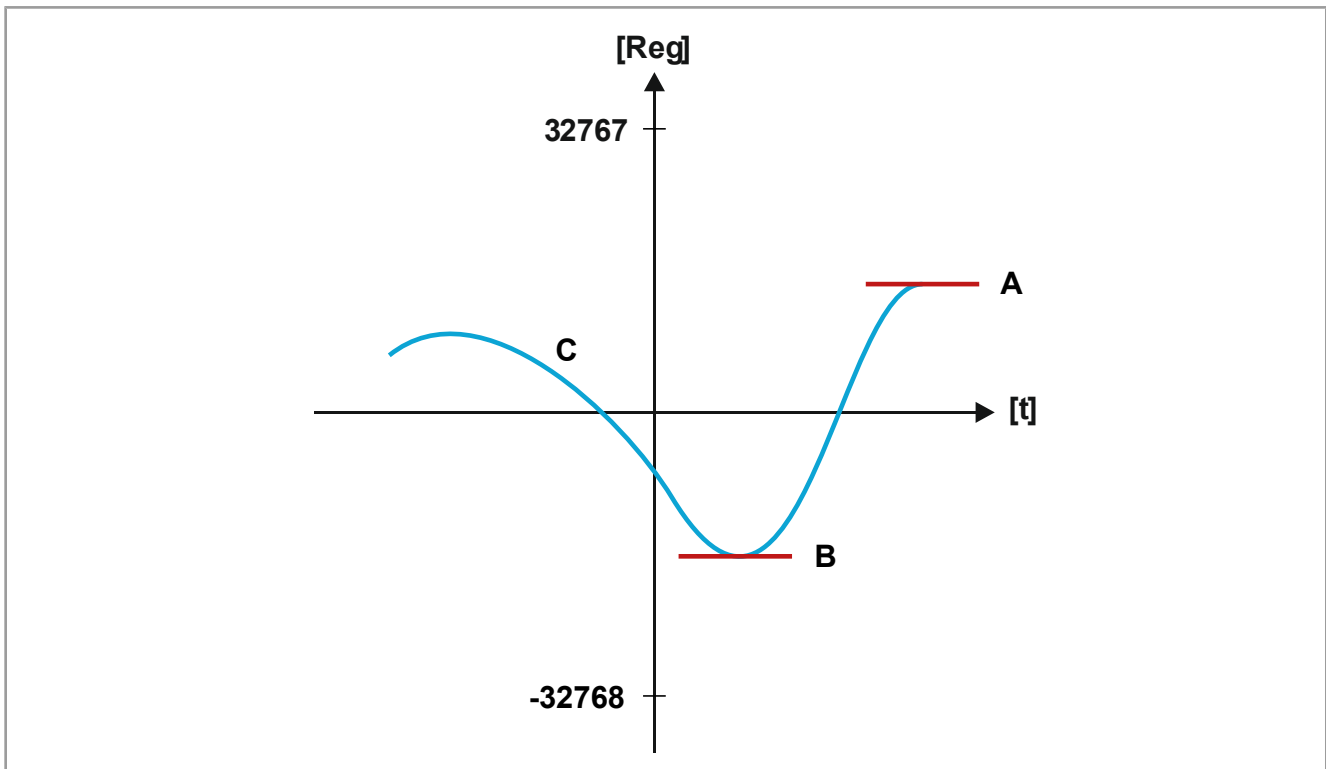


Abb. 25: Schleppzeiger

A	Schleppzeiger für Maximalwert	B	Schleppzeiger für Minimalwert
C	Digitalwert Analogausgang y		

Funktionsweise

Das Modul JX3-AO4 überprüft die Schleppzeiger folgendermaßen:

Schritt	Beschreibung	
1	Das Modul erhält einen neuen Wert im MR 0002 ... 0003 <i>Digitalwert Analogausgang y</i> .	
2	Wenn das Ergebnis dann...
	< MR 1y20 ist,	MR 1y20 = Digitalwert Analogausgang y
	> MR 1y21 ist,	MR 1y21 = Digitalwert Analogausgang y

Registerbeschreibung

MR 1y20

Schleppzeiger für Minimalwert

In MR 1y20 steht der kleinste Wert, der bisher gewandelt wurde.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen / schreiben
Wertebereich	-32.768 ... 32.767
Wert nach Reset	-32.768

Tab. 33: Schleppzeiger für Minimalwert

MR 1y21

Schleppzeiger für Maximalwert

In MR 1y21 steht der größte Wert, der bisher gewandelt wurde.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen / schreiben
Wertebereich	-32.768 ... 32.767
Wert nach Reset	-32.768

Tab. 34: Schleppzeiger für Minimalwert

8.7.4 Kappungsgrenzen

Nach dem Einschalten sind die Kappungsgrenzen nicht aktiv. Sie werden durch Beschreiben des MR 1y22 und das MR 1y23 aktiviert.

Bei Über- oder Unterschreiten der Kappungsgrenze wird der Wert auf die Kappungsgrenzen begrenzt.

Grafische Darstellung

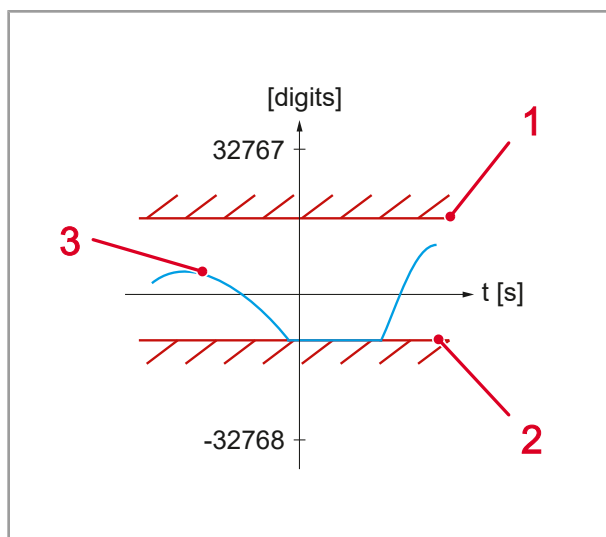


Abb. 26: Kappungsgrenzen

1	Obere Kappungsgrenze, MR 1y23
2	Untere Kappungsgrenze, MR 1y22
3	Digitalwert Analogausgang y (y = 1 ... 4), MR 2 bis 5

Modulregister	1y22
Beschreibung	Untere Kappungsgrenze Analogausgang y (y=1 ... 4)
	Das Modul begrenzt jeden neuen Digitalwert für den Analogausgang y auf die untere Kappungsgrenze.
Zugriffsart	Lesen/schreiben
Wertebereich	-32.768 ... 32.767
Wert nach Reset	-32.768
Wird wirksam	Sofort nach Beschreiben

Modulregister	1y23
Beschreibung	Obere Kappungsgrenze Analogausgang y (y=1 ... 4)
	Das Modul begrenzt jeden neuen Digitalwert für den Analogausgang y auf die obere Kappungsgrenze.
Zugriffsart	Lesen/schreiben
Wertebereich	-32.768 ... 32.767
Wert nach Reset	-32.768
Wird wirksam	Sofort nach Beschreiben

8.7.5 Anwendungsspezifische Skalierung

Nach dem Einschalten ist die anwendungsspezifische Skalierung nicht aktiv. Sie wird durch die Vorgabe zweier Punktepaare aktiviert. Jedes Punktepaar repräsentiert einen Spannungs- oder Stromwert und einen Digitalwert. Das Modul berechnet dann einen Offset, Multiplikator und Divisor zur Skalierung der Digitalwerte. Die Skalierung erfolgt nach einer Geradengleichung.

Modulregister	1y24	
Beschreibung	Erster Spannungs-/Stromwert	
	In das Modulregister 1y24 wird der Spannungs-/Stromwert des ersten Punktepaars eingetragen.	
Zugriffsart	Lesen/schreiben	
Wertebereich	Konfiguration -10 V ... +10 V	-10.000 ... +10.000 [mV]
	Konfiguration 0 V ... +10 V	0 ... +10.000 [mV]
	Konfiguration 0 mA ... 20 mA	0 ... 20.000 [µA]
Wert nach Reset	-10.000	
Wird wirksam	Nach Beschreiben von Modulregister 1y27	

Modulregister	1y25
Beschreibung	Erster Digitalwert
	In das Modulregister 1y25 wird der Digitalwert des ersten Punktepaars eingetragen.
Zugriffsart	Lesen/schreiben
Wertebereich	-32.768 ... 32.767
Wert nach Reset	-32.768
Wird wirksam	Nach Beschreiben von Modulregister 1y27

Modulregister	1y26	
Beschreibung	Zweiter Spannungs-/Stromwert	
	In das Modulregister 1y26 wird der Spannungs-/Stromwert des zweiten Punktpaars eingetragen.	
Zugriffsart	Lesen/schreiben	
Wertebereich	Konfiguration -10 V ... +10 V	-10.000 ... +10.000 [mV]
	Konfiguration 0 V ... +10 V	0 ... +10.000 [mV]
	Konfiguration 0 mA ... 20 mA	0 ... 20.000 [µA]
Wert nach Reset	+10.000	
Wird wirksam	Nach Beschreiben von Modulregister 1y27	

Modulregister	1y27	
Beschreibung	Zweiter Digitalwert	
	In das Modulregister 1y27 wird der Digitalwert des zweiten Punktpaars eingetragen.	
Zugriffsart	Lesen/schreiben	
Wertebereich	-32.768 ... 32.767	
Wert nach Reset	+32.768	

Reihenfolge der Registerkonfiguration

Die folgende Reihenfolge ist unbedingt einzuhalten, um eine Skalierung erfolgreich durchzuführen.

1. Stellen Sie im Register MR 1y07 die Konfiguration ein.
 - ⇒ Jetzt steht die Einheit, [µA] oder [mV], für MR 1y24 und 1y26 fest.
 2. Stellen Sie die Skalierung mit MR 1y24 ... 1y27 gemäß der Beschreibung **Anwendungsspezifische Skalierung** [▶ 52](#) vollständig ein.
 - ⇒ Erst nach dem Schreiben von MR1y27 werden die vier Werte geprüft. Nach einer positiven Prüfung wird ein neuer Satz Umrechnungswerte MUL, DIV und OFF in die Register MR 1y13 ... 1y15 eingetragen.
- ⇒ Jetzt erfolgt die Ausgabe von Werten in der Anwenderskalierung.

8.7.6 D/A-Wandlung

Das Modul JX3-AO4 wandelt die Digitalwerte in den Modulregistern 0002 ... 0005 schrittweise in Analogwerte.

Umwandlung der Spannungsmesswerte

Umrechnung

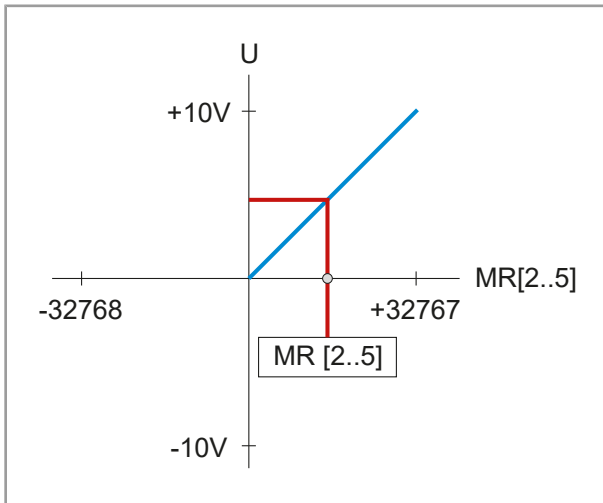


Abb. 27: Umrechnung der Spannungsmesswerte

Wenn ein Spannungsbereich konfiguriert ist, rechnet das Modul JX3-AO4 einen Digitalwert linear in eine Spannung um. Die Umrechnung erfolgt nach folgender Formel:

$$MR[2...5] = U \cdot \frac{32767}{10V}$$

8.8 Modulregister der Analogausgänge

Eigenschaften der Modulregister		
Zugehörigkeit		
0002	Kanal 1	
0003	Kanal 2	
0004	Kanal 3	
0005	Kanal 4	
Zugriffsart	Lesen/schreiben	
Datentyp	Integer	
Wertebereiche	-10 V ... +10 V	-32.768 ... 32.767
	0 V ... +10 V	0 ... 32.767
	0 mA ... 20 mA	0 ... 32.767
Wert nach Reset	0	

Spannungsbereich		Strombereich	
Spannung	Modulregister	Strom	Modulregister
+10 V	32.767	20 mA	32.767
+4,9998 V	16.383	9,99969 mA	16.383
0	0	0 mA	0
-4,9998 V	-16.383	0 mA	< 0
-10,000 V	-32.768		

Tab. 35: Umrechnungsbeispiele häufig verwendeter Werte

8.9 Konfiguration eines Analogkanals

Modulregister	1y07	
Beschreibung	Konfiguration der Spannungs- oder Strombereiche eines Analogkanals	
Zugriffsart	Lesen/schreiben	
Wert nach Reset	1	Bereich -10 V ... +10 V
	5	Bereich 0 V ... +10 V
	6	Bereich 0 mA ... 20 mA

8.10 Beispiel zur Skalierung eines Druckwerts

Über ein pneumatisches Proportionalventil mit Stromschnittstelle soll ein Druck von 0 bis 6 bar eingestellt werden. Das Proportionalventil regelt den Druck auf 0 bar, wenn am Stromeingang 4 mA anliegen. Liegen am Stromeingang 20 mA an wird der Druck auf 6 bar geregelt.

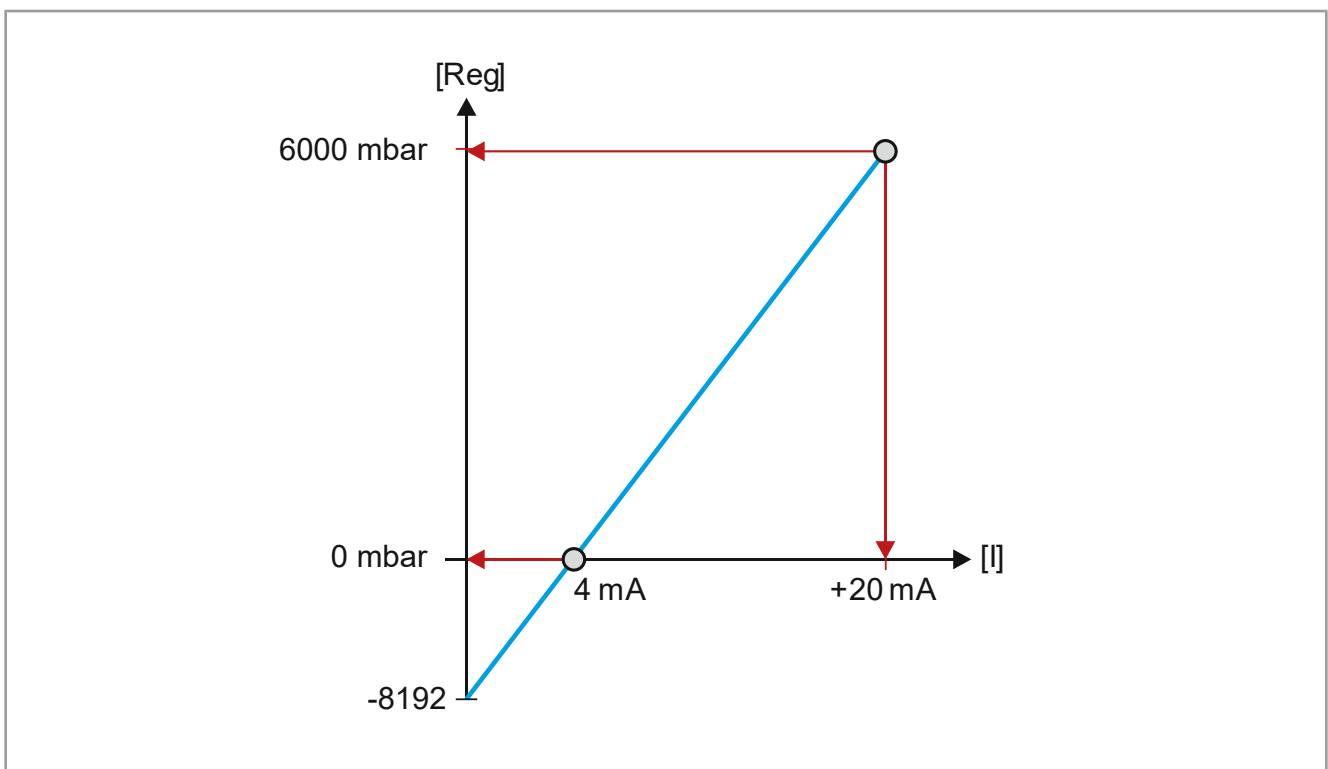


Abb. 28: Skalierung eines Druckwerts

Die Übertragungsfunktion der Messwerte ist durch zwei Punktepaare definiert. Ein Strom von 4 mA entspricht 0 bar. Ein Strom von 20 mA entspricht 6 bar. Zur Konfiguration muss der Strom in Mikroampere und der Druck in mbar angegeben werden.

Geben Sie für die anwendungsspezifische Skalierung die Konfiguration und zwei Punkte vor:

- MR 1y07 = 6 [Stromausgabe]
- MR 1y24 = 4000 [µA]
- MR 1y25 = 0 [mbar]
- MR 1y26 = 20000 [µA]
- MR 1y27 = 6000 [mbar]

8.11 Konfigurierbares Verhalten im Fehlerfall

Erkennt das Modul einen Fehlerfall, dann gibt das Modul eine definierte Spannung oder einen definierten Strom an den Analogausgängen aus.

In folgendem Fehlerfall wird der definierte Wert an die Analogausgänge geschrieben:

- Es findet kein zyklischer Datenaustausch mit dem Busknoten oder der Steuerung statt.

Eine der Anwendungen ist z. B.:

- Bei einer Leitungsunterbrechung zwischen dem Busknoten und der Steuerung gibt das Modul an ein angeschlossenes Proportionalventil die Spannung 0 V aus. Das Proportionalventil sperrt den Durchfluss.

Verhalten nach dem Einschalten:

Nach dem Einschalten gibt das Modul im Fehlerfall an allen Analogausgängen 0 V bzw. 0 mA aus.

Kommando MR 1y01	
20	Im Fehlerfall bleibt der aktuelle Ausgabewert des Analogausgangs unverändert.
21	Im Fehlerfall wird der Wert aus Modulregister 1y10 ausgegeben.

Modulregister	1y10
Beschreibung	Wert im Fehlerfall
	Definition des Werts für den Analogausgang y
Zugriffsart	Lesen/schreiben
Wertebereich	-32.768 ... 32.767
Wert nach Reset	0

8.12 Oszilloskop-Funktion

Das Modul JX3-AO4 verfügt über eine interne Oszilloskop-Funktion. Mit der Oszilloskop-Funktion können Sie die Werte von verschiedenen Modulregistern aufzeichnen.

Info

JetSym

Die Programmier-Software JetSym bietet komfortable Möglichkeiten, um die Oszilloskop-Funktion zu bedienen und die aufgezeichneten Werte grafisch darzustellen.

Technische Daten

Parameter	Beschreibung
Aufzeichnungsintervall	1 ms ... 65.535 ms
Anzahl Kanäle	max. 4
Anzahl Messwerte pro Kanal	max. 300

Parameter	Beschreibung
Aufzeichenbare Modulregister	MR 0002: Digitalwert Analogausgang 1 MR 0003: Digitalwert Analogausgang 2 MR 0004: Digitalwert Analogausgang 3 MR 0005: Digitalwert Analogausgang 4
Modulregister, denen eine Triggerbedingung zugewiesen werden kann	MR 0002: Digitalwert Analogausgang 1 MR 0003: Digitalwert Analogausgang 2 MR 0004: Digitalwert Analogausgang 3 MR 0005: Digitalwert Analogausgang 4

Tab. 36: Technische Daten Oszilloskop

Anwendungen

Folgende Anwendungen sind möglich:

- Grafische Auswertung von Ausgangswerten zur Dokumentation usw.

8.12.1 Start/Stopp-Aufzeichnung

Bei der Start/Stopp-Aufzeichnung zeichnet das Modul JX3-AO4 solange Messwerte auf, bis die max. Anzahl Messwerte pro Kanal aufgezeichnet wurde. Die Start/Stopp-Aufzeichnung wird über das Kommando 1 gesteuert.

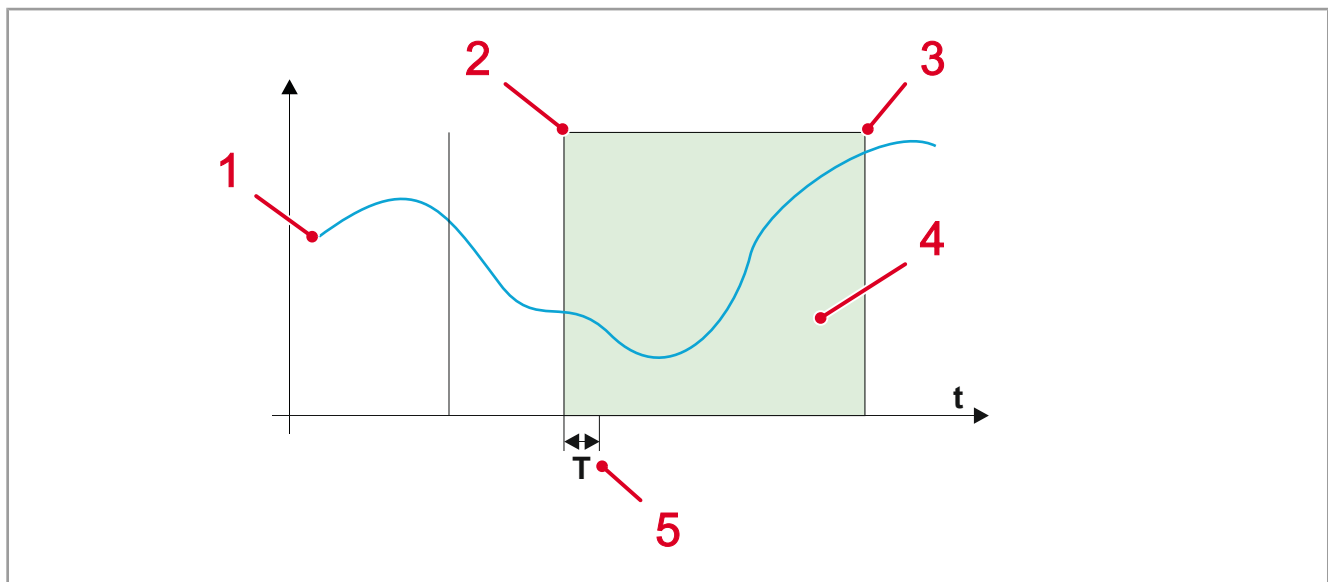


Abb. 29: Start/Stopp-Aufzeichnung

1	Werte des Modulregisters, aus dem aufgezeichnet werden soll.
2	Start der Aufzeichnung
3	Ende der Aufzeichnung
4	Aufgezeichnete Werte
5	Aufzeichnungsintervall

Konfiguration

Die Konfiguration der Start/Stopp-Aufzeichnung erfolgt in folgenden Schritten:

1. Konfigurieren Sie die aufzuzeichnenden Modulregister.
MR 9741 := 11 ... 14;
MR 9742 := Modulregister-Nummer;
2. Konfigurieren Sie das Aufzeichnungsintervall.
MR 9741 := 10;
MR 9742 := Aufzeichnungsintervall;

3. Schreiben Sie in das MR 9740 *Kommando Oszilloskop* den Wert 1.
 - ⇒ Das Modul JX3-AO4 beginnt die Aufzeichnung.
 - ⇒ Das Modul JX3-AO4 zeichnet weiter Werte auf, bis die max. Anzahl Messwerte pro Kanal aufgezeichnet ist.
4. Prüfen Sie das Bit 0 des Parameters *Status*.
 MR 9741 := 0;
Wenn Bit 0 = 0 im MR 9742, dann hat das Modul die Aufzeichnung beendet.

8.12.2 Kontinuierliche Aufzeichnung

Bei der kontinuierlichen Aufzeichnung zeichnet das Modul JX3-AO4 ständig Messwerte auf. Wenn Sie das Kommando 2 Stopp geben, setzt das Modul JX3-AO4 die Aufzeichnung solange fort, bis der Post-Buffer mit Werten gefüllt ist. Um die kontinuierliche Aufzeichnung zu starten, geben Sie das Kommando 4.

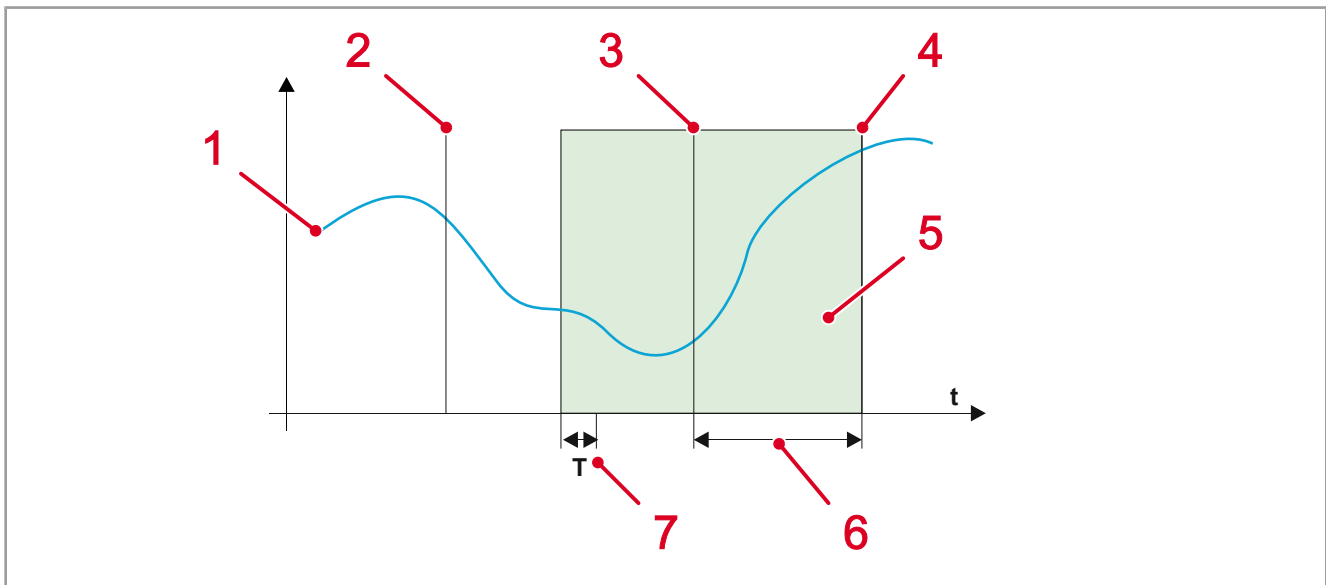


Abb. 30: Kontinuierliche Aufzeichnung

1	Werte des Modulregisters, aus dem aufgezeichnet werden soll
2	Start der kontinuierlichen Aufzeichnung
3	Zeitpunkt des Stopp-Kommandos
4	Ende der Aufzeichnung; der Post-Buffer ist mit Werten gefüllt
5	Aufgezeichnete Werte
6	Größe des Post-Buffers
7	Aufzeichnungsintervall

Konfiguration

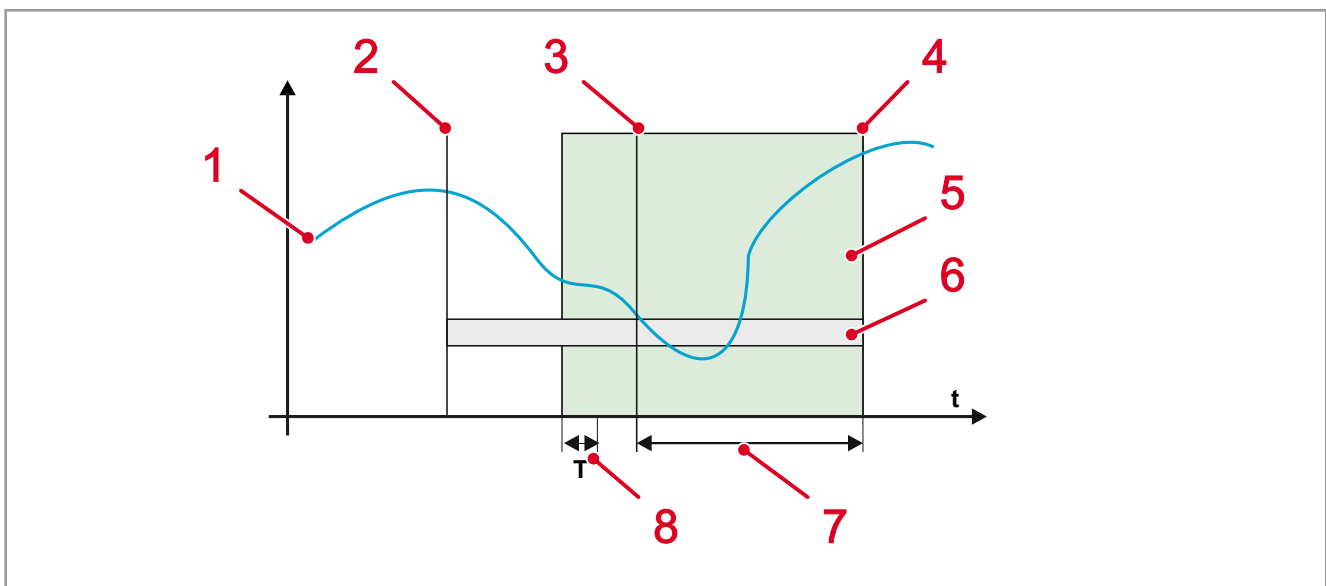
Die Konfiguration der kontinuierlichen Aufzeichnung erfolgt in folgenden Schritten:

1. Konfigurieren Sie die aufzuzeichnenden Modulregister.
 MR 9741 := 11 ... 14;
 MR 9742 := Modulregister-Nummer;
2. Konfigurieren Sie das Aufzeichnungsintervall.
 MR 9741 := 10;
 MR 9742 := Aufzeichnungsintervall;
3. Konfigurieren Sie die Größe des Post-Buffers.
 MR 9741 := 30;
 MR 9742 := Prozent der max. Anzahl Messwerte pro Kanal;

4. Schreiben Sie in das MR 9740 *Kommando Oszilloskop* den Wert 4.
 ⇒ Das Modul JX3-AO4 beginnt die Aufzeichnung.
5. Stoppen Sie die Aufzeichnung, indem Sie in das MR 9740 *Kommando Oszilloskop* den Wert 2 schreiben.
6. Das Modul JX3-AO4 zeichnet weiter Werte auf, bis der Post-Buffer gefüllt ist.
7. Überprüfen Sie das Bit 0 des Parameters *Status*.
 MR 9741 := 0;
 Wenn Bit 0 = 0 im MR 9742, dann hat das Modul die Aufzeichnung beendet.

8.12.3 Aufzeichnung mit Triggerbedingung

Bei der Aufzeichnung mit Triggerbedingung zeichnet das Modul JX3-AO4 ständig Messwerte auf. Sobald die Triggerbedingung erfüllt ist, wird die Aufzeichnung so lange fortgesetzt, bis der Post-Buffer mit Werten gefüllt ist. Die Aufzeichnung mit Triggerbedingung wird über das Kommando 3 gestartet.



1	Werte des Modulregisters, aus dem aufgezeichnet werden soll.
2	Startzeitpunkt der Aufzeichnung mit Triggerbedingung
3	Triggerbedingung ist erfüllt
4	Ende der Aufzeichnung; der Post-Buffer ist mit Werten gefüllt
5	Aufgezeichnete Werte
6	Wertebereich der Triggerbedingung
7	Größe des Post-Buffer
8	Aufzeichnungsintervall

Triggerbedingung

Das Modul JX3-AO4 überprüft die Triggerbedingung an Hand folgender Regeln:

- Der Wert im Modulregister für Trigger 1 muss größer als ein konfigurierter Wert sein.
- Der Wert im Modulregister für Trigger 2 muss kleiner als ein konfigurierter Wert sein.
- Die Modulregister-Nummern für Trigger 1 und 2 können unterschiedlich sein.

MR [Trigger 1] > VAL [Trigger1]

UND

MR [Trigger 2] < VAL [Trigger 2]

Element	Beschreibung
MR [Trigger 1]	Wert im Modulregister für Trigger 1
VAL [Trigger 1]	Wert für Trigger 1
MR [Trigger 2]	Wert im Modulregister für Trigger 2
VAL [Trigger 2]	Wert für Trigger 2

Konfiguration

Die Konfiguration der Aufzeichnung mit Triggerbedingung erfolgt in folgenden Schritten:

- Konfigurieren Sie die aufzuzeichnenden Modulregister:
MR 9741 := 11 ... 14;
MR 9742 := Modulregister-Nummer;
- Konfigurieren Sie das Aufzeichnungsintervall:
MR 9741 := 10;
MR 9742 := Aufzeichnungsintervall;
- Konfigurieren Sie die Größe des Post-Buffers:
MR 9741 := 30;
MR 9742 := Prozent der max. Anzahl Messwerte pro Kanal;
- Konfigurieren Sie den Trigger 1:
MR 9741 := 20;
MR 9742 := Modulregister-Nummer für Trigger 1;
MR 9741 := 21;
MR 9742 := Wert für Trigger 1;
- Konfigurieren Sie den Trigger 2:
MR 9741 := 22;
MR 9742 := Modulregister-Nummer für Trigger 2;
MR 9741 := 23;
MR 9742 := Wert für Trigger 2;
- Schreiben Sie in das MR 9740 *Kommando Oszilloskop* den Wert 3.
 - ⇒ Das Modul JX3-AO4 beginnt die Aufzeichnung.
 - ⇒ Das Modul JX3-AO4 überprüft ständig die Triggerbedingung.
Wenn die Triggerbedingung erfüllt ist, dann zeichnet das Modul JX3-AO4 weiter Werte auf, bis der Post-Buffer gefüllt ist.
- Überprüfen Sie das Bit 0 des Parameters *Index*.
MR 9741 := 0;
Wenn Bit 0 = 0 im MR 9742, dann hat das Modul die Aufzeichnung beendet.

8.12.4 Aufgezeichnete Werte auslesen

Das Modul JX3-AO4 speichert die aufgezeichneten Werte in einem flüchtigen Speicherbereich ab. Beim Ausschalten des Moduls gehen die Werte verloren. Auch bei einem weiteren Start einer Aufzeichnung werden die Werte überschrieben.

Auslesen der aufgezeichneten Werte

Führen Sie zum Auslesen der aufgezeichneten Werte folgende Schritte aus:

- Überprüfen Sie das Bit 0 des Parameters *Status*.
MR 9741 := 0;
Wenn Bit 0 = 0 im MR 9742, dann hat das Modul die Aufzeichnung beendet.

2. Beschreiben Sie das MR 9743 *Index der aufgezeichneten Werte* mit 0.
MR 9743 := 0;
3. Mit jedem Lesezugriff auf das MR 9744 *Aufgezeichnete Werte* wird immer der nächste aufgezeichnete Wert gelesen.
Wenn Sie 300 mal das MR 9744 gelesen haben, dann sind alle aufgezeichneten Werte von Kanal 1 gelesen.
4. Beschreiben Sie das MR 9743 *Index der aufgezeichneten Werte* mit 300.
MR 9743 := 300;
5. Mit jedem Lesezugriff auf das MR 9744 *Aufgezeichnete Werte* wird immer der nächste aufgezeichnete Wert gelesen.
Wenn Sie 300 mal das MR 9744 gelesen haben, dann sind alle aufgezeichneten Werte von Kanal 2 gelesen.
6. Beschreiben Sie das MR 9743 *Index der aufgezeichneten Werte* mit 600.
MR 9743 := 600;

8.12.5 Registerbeschreibung

MR 9740

Kommandoregister Oszilloskop-Funktion

Über das MR 9740 können Sie Funktionalitäten der Oszilloskop-Funktionen konfigurieren.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen/schreiben
Wertebereich	0 ... 4
Wert nach Reset	0
Kommando	
1	Aufzeichnung starten
	Das Modul beginnt mit der Aufzeichnung der zuvor konfigurierten Werte. Sobald der interne Speicher für die Messwerte gefüllt ist, stoppt das Modul die Aufzeichnung.
2	Aufzeichnung stoppen
	Mit dem Kommando <i>Stopp</i> kann eine begonnene Aufzeichnung angehalten werden.
3	Aufzeichnung nach erfüllter Triggerbedingung starten
	Das Modul beginnt mit der Überwachung der Triggerbedingung. Sobald die Triggerbedingung erfüllt ist, beginnt das Modul mit der Aufzeichnung der Werte. Sobald der Speicher für die Messwerte voll ist, stoppt die Aufzeichnung.
4	Kontinuierliche Aufzeichnung starten
	Das Modul startet sofort mit der Aufzeichnung. Erst nach dem Kommando <i>Aufzeichnung stoppen</i> wird die Aufzeichnung beendet.

Tab. 37: Kommandoregister Oszilloskop-Funktion

MR 9741

Parameter-Index

Im MR 9741 steht der Parameter-Index. Über den Parameter-Index wird der Parameter für die Oszilloskop-Funktion ausgewählt. Der Parameterwert kann dann aus MR 9742 gelesen bzw. in MR 9742 geschrieben werden.

Eigenschaft	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen / schreiben
Wertebereich	0 ... 23

Tab. 38: Parameter-Index

MR 9742

Parameter

Im MR 9742 steht der Parameter. Der Parameter wird über den Parameter-Index (MR 9741) ausgewählt.

Index	Beschreibung
Zugriffsart	Lesen/schreiben
Wertebereich	32 Bit
Wert nach Reset	0
Parameter	
0	Status (nur lesen)
	Bit 0 = 1 Aufzeichnung läuft
	Bit 1 = 1 Trigger aktiv
10	Abtastzeit
	Die Abtastzeit gibt dem Modul die Zeitabstände vor, in denen die Messwerte aufgezeichnet werden. Das Produkt aus kleinster Abtastzeit und Abtastzeit ergibt den Abstand zwischen 2 Aufzeichnungen in Millisekunden.
	Wertebereich 1 ... 65.535
11 ... 12	Modulregister-Nummer für Kanal 1 ... 2
	Über die Parameter 11 bis 12 werden die Modulregister konfiguriert, die das Modul aufzeichnen soll.
20	Modulregister-Nummer für Trigger 1
	Nummer des Modulregisters für die Triggerbedingung 1.
21	Wert für Trigger 1
	Wert im Modulregister für die Triggerbedingung 1.
22	Modulregister-Nummer für Trigger 2
	Nummer des Modulregisters für die Triggerbedingung 2.
23	Wert für Trigger 2
	Wert im Modulregister für die Triggerbedingung 2.
30	Größe des Post-Buffers
	Wertebereich 0 % ... 100 %

Tab. 39: Parameter

MR 9743**Index der aufgezeichneten Werte**

Über den Index werden die aufgezeichneten Werte ausgewählt.

MR 9744**Aufgezeichnete Werte**

Über dieses Modulregister werden die aufgezeichneten Werte gelesen.

9 Registerübersicht

Diese Registerübersicht beschreibt in stark zusammengefasster Form die Register des Geräts JX3-AO4 in der Betriebssystemversion .

Modulcode

Zur Identifizierung hat jedes Modul einen eindeutigen Modulcode (siehe Modulregister 100601 *Modulkennung*).

- Modulcode JX3-AO4: 304

Allgemeine Registerübersicht

Registerbereich	Beschreibung
0000	Statusregister Modul
0001	Kommandoregister Modul
0002 ... 0005	Analogkanäle 1 ... 4
0007 ... 0008	Indirekter Registerzugriff
0009, 0032, 0257	Versionsregister
1100 ... 1199	Konfiguration Analogkanal 1
1200 ... 1299	Konfiguration Analogkanal 2
1300 ... 1399	Konfiguration Analogkanal 3
1400 ... 1499	Konfiguration Analogkanal 4
9740 ... 9744	Oszilloskop

Modulstatus

Register	Beschreibung
0000	Statusregister Modul
Bit 0 = 1	Hardware-Fehler
Bit 4 = 1	Fehler Abgleichwerte
Bit 6 = 1	Fehler DA-Wandler
Bit 7 = 1	Fehler interne Spannungen
Bit 19 = 1	Sammelbit untere Grenze unterschritten

Register	Beschreibung
Bit 20 = 1	Sammelbit obere Grenze überschritten
Bit 23 = 1	Sammelbit Forcen
Bit 24 = 1	Überwachung Spannungen
Bit 30 = 1	Synchroner Datenaustausch

Modulkommandos

Register	Beschreibung
0001	Kommandoregister Modul
1	Betriebsart Einzelwandlung aktivieren
3	Überwachung interne Spannungen aus
4	Überwachung interne Spannungen an
5	Quittierung Hardware-Fehler
6	Quittierung Sammelbits

Analogausgänge

Register	Beschreibung
0002	Analogausgang 1
0003	Analogausgang 2
0004	Analogausgang 3
0005	Analogausgang 4

Versionen

Register	Beschreibung
0009	Betriebssystemversion
0032	FPGA-Version
0257	Bootloader-Version

Status Analogausgänge

Register	Beschreibung
1y00	Statusregister Analogausgang y (y = 1 ... 4)
Bit 8 = 1	Ausgabe von Fehlerwerten ist aktiviert
Bit 19 = 1	Untere Grenze wurde unterschritten
Bit 20 = 1	Obere Grenze wurde überschritten
Bit 23 = 1	Forcen ist aktiv

Kommandoregister Analogausgänge

Register	Beschreibung
1y01	Kommandoregister Analogausgang y (y = 1 ... 4)
6	Quittierung der Statusbits des Kanals
20	Im Fehlerfall Analogwert unverändert lassen
21	Im Fehlerfall den Fehlerwert ausgeben
30	Forcen Analogausgang aus
31	Forcen Analogausgang ein

Konfiguration Analogausgang y

Register	Beschreibung
1y07	Konfiguration Analogausgang y (y = 1 ... 4)
1	-10 V ... +10 V
5	0 V ... +10 V
6	0 mA ... 20 mA

Anwendungsspezifische Skalierung

Register	Beschreibung
1y24	1. Spannungs-/Stromwert für Analogausgang y
1y25	1. Digitalwert für Analogausgang y
1y26	2. Spannungs-/Stromwert für Analogausgang y
1y27	2. Digitalwert für Analogausgang y

Register	Beschreibung
1y13	Faktor für Analogausgang y
1y14	Divisor für Analogausgang y
1y15	Offset für Analogausgang y

Sonstige Konfiguration

Register	Beschreibung
1y04	Force-Wert für Analogausgang y

Register	Beschreibung
1y08	Unterer Grenzwert Analogausgang y
1y09	Oberer Grenzwert Analogausgang y
1y10	Fehlerwert
1y13	
1y14	
1y15	
1y20	Schleppzeiger Minimalwert Analogausgang y
1y21	Schleppzeiger Maximalwert Analogausgang y
1y22	Untere Kappungsgrenze
1y23	Obere Kappungsgrenze

Oszilloskop-Funktion

Register	Beschreibung
9740	Kommando
9741	Parameter-Index
9742	Parameter
9743	Daten-Index
9744	Daten

10 Wartung

Das Produkt ist wartungsfrei. Im laufenden Betrieb sind keine Inspektions- und Wartungsarbeiten nötig.

10.1 Instandsetzung

Defekte Komponenten können zu gefährlichen Fehlfunktionen führen und die Sicherheit beeinflussen. Instandsetzungsarbeiten am Produkt dürfen nur durch den Hersteller erfolgen. Das Öffnen des Produkts ist untersagt.

Veränderungen am Produkt

Umbauten und Veränderungen am Produkt und dessen Funktion sind nicht gestattet. Umbauten am Produkt führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche.

Die Originalteile sind speziell für das Produkt konzipiert. Die Verwendung von Teilen und Ausstattungen anderer Hersteller ist nicht zulässig.

Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht originalen Teilen und Ausstattungen entstehen, ist jegliche Haftung ausgeschlossen.

10.2 Lagerung und Transport

Lagerung

Beachten Sie bei der Einlagerung des Produkts die Umweltbedingungen im Kapitel Technische Daten.

Transport und Verpackung

Das Produkt enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Beschädigungen am Produkt können dessen Zuverlässigkeit beeinträchtigen.

Zum Schutz vor Schlag- und Stoßeinwirkungen muss der Transport in der Originalverpackung oder in einer geeigneten elektrostatischen Schutzverpackung erfolgen.

Prüfen Sie bei beschädigter Verpackung das Produkt auf sichtbare Schäden und informieren Sie umgehend den Transporteur und die Bucher Automation AG über Transportschäden. Bei Beschädigungen oder nach einem Sturz ist die Verwendung des Produkts untersagt.

10.3 Entsorgung

Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne bedeutet, dass Elektroaltgeräte vom Endnutzer nicht über den Hausmüll entsorgt werden dürfen. Bitte entsorgen Sie diese fachgerecht. Die geltenden Umweltschutzrichtlinien und Vorschriften des Betreiberlandes müssen eingehalten werden.

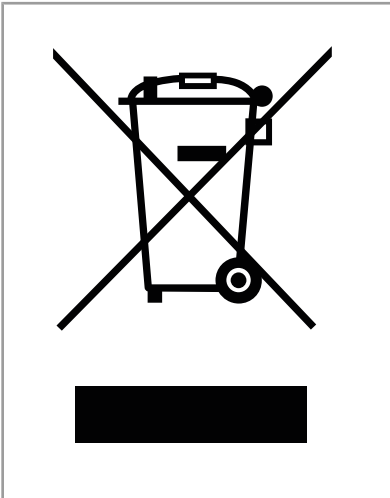


Abb. 31: Symbol „Durchgestrichene Mülltonne“

Entsorgungsmöglichkeit

Zur fachgerechten Entsorgung stehen Ihnen zertifizierte Entsorgungsbetriebe und die Möglichkeit zur Rückgabe an die Bucher Automation AG zur Verfügung.

Nähere Informationen und das dazu nötige Rücklieferformular finden Sie auf unserer [Homepage](#).

Batterien und Akkus

Entnehmen Sie vor der Entsorgung evtl. vorhandene Batterien und Akkus aus den Altgeräten, sofern dies gefahrlos und zerstörungsfrei möglich ist. Führen Sie diese einer gesonderten fachgerechten Entsorgung zu.

Personenbezogene Daten

Als Endnutzer sind Sie selbst für die Löschung personenbezogener Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten verantwortlich.

Verpackungen

Die Verpackungen dieser Produkte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Informationen zur Rückgabe von Verpackungen an die Bucher Automation AG finden Sie auf unserer [Homepage](#).

11 Service

11.1 Technischer Support

Bei Fragen, Anregungen oder Problemen steht Ihnen unser Technischer Support mit seiner Expertise zur Verfügung. Diesen können Sie telefonisch oder über das Kontaktformular auf unserer Homepage erreichen:

[Technischer Support | www.bucherautomation.com](http://www.bucherautomation.com)

Oder schreiben Sie eine E-Mail:

support@bucherautomation.com

Der Technische Support benötigt folgende Informationen:

- Hardware-Revision und Seriennummer
Die Seriennummer und Hardware-Revision Ihres Produkts entnehmen Sie dem Typenschild.
- Betriebssystemversion
Die Betriebssystemversion ermitteln Sie mithilfe der Entwicklungsumgebung.

12 Ersatzteile und Zubehör

HINWEIS



Ungeeignetes Zubehör kann Produktschäden verursachen

Teile und Ausstattungen anderer Hersteller können Funktionsbeeinträchtigungen und Produktschäden verursachen.

- ▶ Verwenden Sie ausschließlich von der Bucher Automation AG empfohlenes Zubehör.

12.1 Ersatzteile

Komponente	Artikelnummer
Klemmenmarkierer	60870411
Kodierstift	60870410
Stecker mit Zugfederanschluss, 10-polig	60869252
Stecker mit PUSH-IN-Anschluss, 10-polig	60869254

Tab. 40: Ersatzteile

12.2 Zubehör

Info

Zubehör bestellen

Das Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Geeignetes Zubehör ist bei der Bucher Automation AG erhältlich.

Komponente	Artikelnummer
Schraubendreher	60871712
Endhalter für Hutschiene	60863970
Zugentlastung	60870963

Tab. 41: Zubehör

Bucher Automation AG

Thomas-Alva-Edison-Ring 10

71672 Marbach am Neckar, Deutschland

T +49 7141 2550-0

info@bucherautomation.com



www.bucherautomation.com