

# Multi-Achsen-Controller MACS<sub>5</sub>-AMP<sub>1</sub>

## Integrierte Lösung zur Positionierung von bis zu 6 Achsen

**Alles inklusive: Steuerungstechnik, Servoendstufen, Bus-Schnittstellen**

Die **MACS<sub>5</sub>-AMP<sub>1</sub>** wurde als hoch integrierte Multi-Achsen-Steuerung für das kostengünstige Positionieren von Verstellantrieben, Werkzeug- und Werkstückzuführungen sowie Roboterachsen entwickelt.

Die **MACS<sub>5</sub>-AMP<sub>1</sub>** integriert eine moderne Motion-Control Steuerung mit Encoder-Eingängen und Servoendstufen (max. 48 V, jeweils 2 A Dauer- und 10 A Spitzenstrom) in einem kompakten Gehäuse. An die **MACS<sub>5</sub>-AMP<sub>1</sub>** können bis zu sechs bürstenbehaftete oder vier bürstenlose Motoren mit Inkrementalgebern, Absolutgebern, Glaslinearmassstäben oder analogem Potentiometer-feedback angeschlossen werden.

Integrierte Schnittstellen wie EtherCAT, CAN, Ethernet, USB, RS232 erlauben den effizienten Datenaustausch mit PC oder SPS und die Systemintegration als DS402 Multi-Axis-Slave.

Dank der einfachen und effizienten Programmierung können bei Bedarf komplette Prozessabläufe in der **MACS<sub>5</sub>-AMP<sub>1</sub>** abgebildet und (ohne SPS oder PC) autark ausgeführt werden.

### Anwendungsgebiete

- ◆ Automatisierte Anschlagverstellung in Produktionsanlagen
- ◆ Werkstück- und Werkzeugpositionierung in Maschinen
- ◆ Koordinierte, zielgenaue Bewegung und Positionierung von Robotikachsen in Analyse- und Handlingsgeräten
- ◆ Autarke Steuerung von Geräten und kleinen Anlagen
- ◆ Drehzahl-/Durchflussregelung für Kleinpumpensystemen



### zub Standards

- ◆ **Kontrollfunktionen:** Interrupts auf Eingänge, Bus-Bits, Timer, Positionen, usw., Arithmetik und Bit-Handling, bedingte Verzweigungen und Schleifenkonstruktionen.
- ◆ **Regelungsfunktionen:** Positions- und Drehzahlregelung, Stromregelung und Strombegrenzung
- ◆ **Positionieren:** Absolut & relativ, konfigurierbare Referenzierung, programmierbare Drehzahlprofile
- ◆ **Synchronisieren:** Drehzahl-synchronisation, Positions-/Winkelsynchronisation und mit Markerkorrektur des Slaves / Masters.
- ◆ **Freie Programmierung** mit der umfassenden Automatisierungssoftware APOSS®-win und der lizenzfreien Motion-Control-Library
- ◆ **Interaktive grafische Editoren** wie CAM-, Array- und Path-Editor
- ◆ **Debugging & Optimierung:** Smart-Oszilloskop und integrierter grafischer Kurvenscheibeneditor
- ◆ **State-Machine Support:** APOSS® unterstützt die automatische Abarbeitung von hierarchischen State Machines.

### Flexible Bus-Auswahl

CANopen Master-/Slave Funktion, EtherCAT®-Slave und optional EtherCAT®-Master Funktionalität.

### Im Überblick

- ◆ Kostengünstige, flexibel einsetzbare Multi-Achsen-Lösung mit integrierten Endstufen.
- ◆ Kombinierbar mit bürstenbehafteten und bürstenlosen Motoren von 1 W bis 100 W Dauerleistung und bis zu 500 W Spitzenleistung.
- ◆ Als DS402 Multi-Axis Slave in SPS-Systemen mit CANopen und EtherCAT integrierbar.
- ◆ Als frei programmierbare autarke Gerätesteuerung einsetzbar.
- ◆ KEINE versteckten Zusatzkosten: Motion-Control-Funktionalität, Servoendstufen, Encoder-Eingänge, Bus-Schnittstellen und alle Entwicklungstools inklusive!

**Elektrische Daten**

Steuerung; Versorgung./Stromaufnahme	24 V DC $\pm$ 25 %	200 mA	Stromaufnahme ohne I/O-Last
Je drei der integrierten Endstufen sind einem jeweils separat abgesicherten Versorgungskreis zugeordnet:			
Endstufen 1 - 3: Versorgung / Sicherung	12 - 50 V DC	20 A (steckbare Sicherung)	Sicherung abhängig von Motorleistg.
Endstufen 4 - 6: Versorgung / Sicherung	12 - 50 V DC	20 A (steckbare Sicherung)	Sicherung abhängig von Motorleistg.

**CPU & Speicher**

Mikroprozessor	DSP TI C28346	300 MHz	
Arbeits-, Programmspeicher	1 MByte SRAM	4 MByte Flash	Applikation & Daten

**Reglercharakteristik**

Achsregler: Anzahl und Typ	6	Lage-, Drehzahl-, Stromregler	
Positionsregler	1 kHz	1 ms Zykluszeit	PID-Regler mit Feed-forward
Drehzahlregler	1 kHz	1 ms Zykluszeit	PI-Regler
Strom- / Drehmomentregler	8 kHz	125 $\mu$ s Zykluszeit	PI-Regler mit Strombegrenzung

**Integrierte Servoendstufen**

Motorenanzahl und -typ	6 x bürstenbehaftet oder 4 x bürstenlos oder 3 Schrittmotoren oder gemischter Betrieb		
Endstufen-Typ / Taktfrequenz	4Q-PWM / 24 kHz		
Max. Ausgangsstrom (konfigurierbar)	2 A Dauer- / 10 A Spitzenstrom (max. 5 Sekunden) pro Endstufe		

**Motion-Control Funktionalität**

Frei programmierbare Drehzahl-, Positionier-, Synchronisationsregelung und Prozesssteuerung.  
Hochpräzise Positionsregelung mit einfacher oder paralleler Geberauswertung an der Motorwelle und der angetriebenen Last.  
„DS402 Multi-Axis Drive“ Funktionalität zur Integration der MACS5-AMP1 als CANopen- oder EtherCAT-Slave im SPS-Verbund.

**Drehgeber-Anschlüsse**

Encoder-Eingänge konfigurierbar als Rückführung für die Motorregelung oder als Master-Signal für eine Antriebssynchronisation.			
Encoder 1 ... 3 (Eingänge)	Inkremental-Geber 5 V, max. 5 MHz	SinCos 1Vpp, max. 150kHz	Auflösung: 1 Sinus = 256 qc max. 400 kHz bei 25% Auflösung
Encoder 4 ... 6 (Eingänge, Ausgänge)	wie oben	SSI max.32Bit, 39kHz-5MHz	SSI passiv oder aktiv
Versorgungsspannungsausgang	5 V DC, max. 200 mA pro Encoder, max. 1A total		
Sonstige Gebertypen	CANopen-Absolutgeber (max. 1 MBaud), Analog-Geber (z.B. Linearpotentiometer)		

**Digitale Ein- & Ausgänge**

Digitale Eingänge 1 - 8 konfigurierbar für Latching von Encoder-Positionen in Echtzeit			
Digitale Eingänge	16	Low < 4,6 V / High > 18 V	max. 45 V, max. 200 kHz
Digitale Ausgänge	8	24 V, 100 mA, 300 kHz	

**Analoge Ein- & Ausgänge**

Analoge Standardeingänge	6	0-10 V, 12 Bit, max. 5 kHz	Nicht verfügbar mit Analog-Option
Wahlweise kann eines von zwei opt. Analog-Modulen ab Werk installiert werden. Dies ersetzt die analogen Standardeingänge auf X9.			
Analog-Option 1 (...-IO1-...)	1 analoger Eingang 3 analoge Ausgänge	$\pm$ 10 V, 12 Bit, max. 5 kHz $\pm$ 10 V, 12 Bit, 20 mA, 10 kHz	$\pm$ 10 V Referenzspg. (max. 20 mA)
Analog-Option 2 (...-IO2-...)	6 analoge Eingänge	0-10 V, 13 Bit, max. 5 kHz	$\pm$ 10 V Referenzspannung (nominal 7 mA, max. 35 mA)

**Schnittstellen**

USB			Datenaustausch & Visualisierung
Ethernet	Ethernet TCP/IP	max. 100 MBaud	Datenaustausch & Visualisierung
RS232	Spez. Protokolle auf Anfrage		RS485 auf Anfrage
CAN-Bus 1 (z.B. CANopen-Slave)	ISO/DIS 11898	max. 1 MBaud	2 unabhängige CAN-Schnittstellen
CAN-Bus 2 (z.B. CANopen-Master)		(Bus-Abschluss zuschaltbar)	mit Master / Slave-Funktionalität
EtherCAT® Slave	HW-Option ...-IF1-	max. 100 MBaud	Optionales Zusatzmodul ab Werk
EtherCAT® Master	SW-Option alternativ statt Ethernet	max. 100 MBaud	Nur für Ansteuerung von externen Leistungsstufen und I/Os
Sonstige Bussysteme	Profibus, Profinet, POWERLINK, Modbus, Sercos (auf Anfrage ab 500 Stk.)		

**LED**

Steuerung: 16 Eingänge / 8 Ausgänge / 3 Status / 2 USB / 3 EtherCAT; Endstufenversorgung: 1 Power, je 1 Fuse 1 und 2

**Mechanische Daten**

Bauform, Montagetechnik	Aluprofil-Kompaktgehäuse zur Hutschienen- oder Wandmontage		
Abmessungen (H x B x T) / Gewicht	55 x 195 x 108 mm / 1,1 kg; Bauhöhe abhängig von Anschlusstechnik		
Anschlusstechnik	Steckbares Anschlussboard mit Zugfederklemmen RM3.5 (Logik) und RM3.5 (Endstufen)		
OEM-Versionen mit kundenspezifischen Gehäusen und Anschlusstechnik auf Anfrage.			

**Umgebungsbedingungen**

Betrieb / Lagerung 0...+40° C / -20...+85° C; 20...80 % Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend

**Typische Produktvarianten**

Artikel-Nummer 001434: MACS5-AMP1 001435: MACS5-AMP1-IF1



member of maxon motor group

zub machine control AG  
Buzibachstrasse 31 · CH-6023 Rothenburg  
Telefon +41 41 54150-40  
Telefax +41 41 54150-49

www.zub.ch · info@zub.ch

EtherCAT® ist eingetragenes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizenziert von Beckhoff Automation GmbH, Germany.