

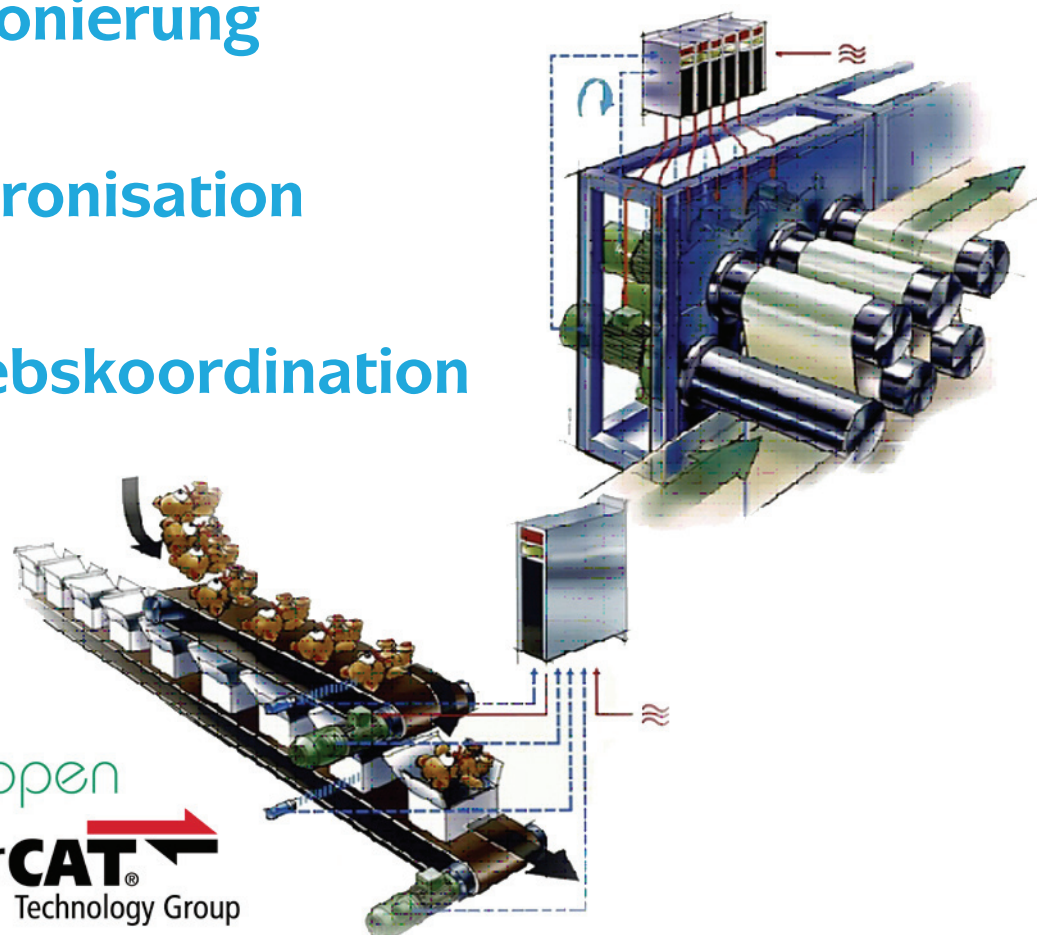
Dynamik

Performance

Positionierung

Synchronisation

Antriebskoordination



Dynamische Antriebstechnik mit Kosten-/Nutzenoptimum

Der Ursprung der zub machine control AG geht auf das Jahr 1986 zurück. Die Zielsetzung war damals wie heute den Anforderungen von anspruchsvollen, dynamischen Antriebsanwendungen gerecht zu werden. Wir bieten hierfür eigenentwickelte, hochfunktionale und doch kostengünstige Steuerungen, Servoverstärker und Software für Seriengeräte und Maschinen an.

Unsere Kernkompetenzen:

- ▶ Ein-/Mehrachspanpositionierung
- ▶ Antriebssynchronisation
- ▶ EtherCAT & CAN-Vernetzung

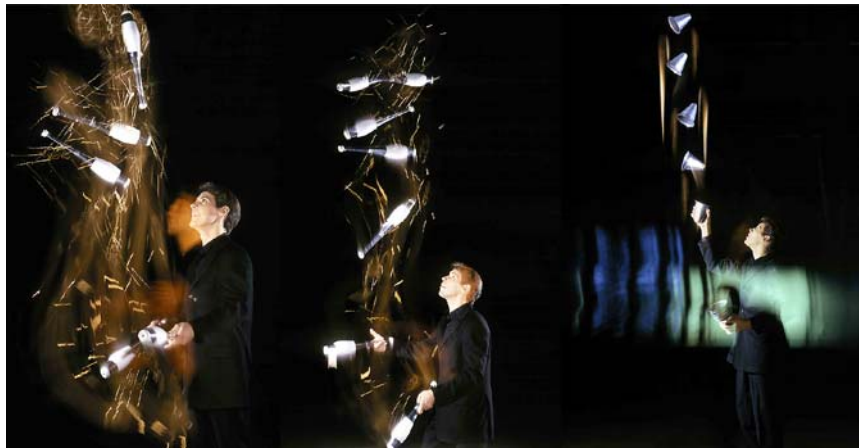
OEM Lösungen basierend auf Hardware, Motion Control Bibliotheken und PC-Software aus unserem Hause werden von Schlüsselunternehmen der Industrie eingesetzt. Von Anfang an profitieren unsere Kunden dabei von unserer langjährigen praktischen Erfahrung im Bereich der Antriebs- und Anwendungstechnik.

Die praxisgerechte, permanente Weiterentwicklung unter Beachtung der Kompatibilität bietet für unsere Kunden die zuverlässige Basis für einen langjährigen Produktnutzen und eine fruchtbare Partnerschaft.

Neben der Produktentwicklung bieten wir auch Consulting- und Engineering-Dienstleistungen an. Diese stellen den optimalen Praxisnutzen unserer Produkte auch in Ihrer Anwendung sicher.

zub machine control AG

Wir bringen Antriebsdynamik auch in Ihre Anwendung!



*Dynamik pur: Im Leben, in der Freizeit und von zub für die Industrie !
(www.claudius-specht.com)*

Unsere modernen Antriebslösungen stehen für hohe Dynamik, Flexibilität, kurze Umrüstzeiten und verbesserte Prozess- und Produktqualität. Nutzen Sie unsere Produkte und Dienstleistungen, damit auch Ihre Geräte und Maschinen der Zeit immer einen Schritt voraus bleiben.

Unsere Steuerungen und Motion Control Bibliotheken werden in den folgenden Bereichen eingesetzt:

- ▶ **Drucknachverarbeitung**
Synchronisation von Papierförderbändern und Aufnehmern
- ▶ **Beschicken**
Taktsynchrone Zuführung von Komponenten
- ▶ **Etikettieren**
Synchronisation der Etikettenspendung auf den Warenfluss
- ▶ **Wickeln**
Synchronisation von Verlegung auf Wickelgutgeschwindigkeit
- ▶ **Dosieren**
Durchfluss- & Mengenregelung von Pumpen
- ▶ **Lagern**
Warenkorb-Positionierung in automatischen Lagersystemen
- ▶ **Positionieren**
X/Y/Z-Positionierung von Proben in Analysegeräten
- ▶ **Bewegen**
Steuern von Podesten und Prospektzügen in Theatern

MACS₄-DSP

1-, 2- UND 3-ACHSEN-KOMPAKTSTEUERUNG

zum Positionieren und Synchronisieren ohne Lizenzkosten

Die **MACS₄-DSP** ist eine kompakte Ein- und Mehrachssteuerung für den Anlagen- und Gerätebau.

Moderne Schnittstellen, wie EtherCAT, CANopen, USB und RS485 erlauben auf Leitebene die Anbindung von SPS, PC oder Terminals und auf Steuerungsebene den Anschluss von Verstärkern und Frequenzumrichtern.

Die **MACS₄-DSP** ist das kostengünstige, aber leistungsstarke Bindeglied zwischen Ihrer Prozesssteuerung und dem Antrieb. Ihre übergeordnete SPS wird durch die **MACS₄-DSP** gezielt entlastet. Dank integrierter Encoder-Eingänge und lizenzfreier High-End Motion-Control-Funktionalität können sowohl Hardware- als auch Softwarekosten reduziert werden.

Ihre Chancen / Ihr Nutzen

- ◆ Entlastung der SPS
=> Downsizing der SPS-Hardware
- ◆ KEINE Zusatzkosten durch ...
 - ... Motion-Control Libraries
 - ... externe Encoder-Eingänge
 - ... Bus-Konverter

Ihr Gewinn

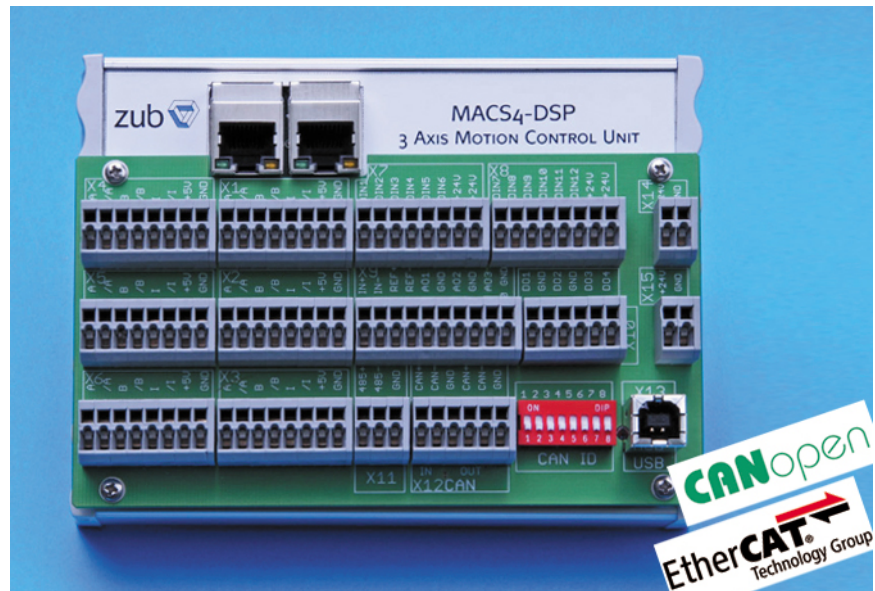
- ◆ Reduzieren Sie Ihre Systemkosten!

Anwendungsgebiete

- ◆ X/Y/Z-Positionierung
- ◆ Lagern / Warenkorb-Positionierung
- ◆ Beschicken / Synchrone Zuführung
- ◆ Wickeln / Elektronisches Changieren
- ◆ Etikettieren / Synchrone Spender

Ihr Einsatzgebiet ist nicht enthalten?
Rufen Sie uns an!

Die zub machine control AG bietet Ihnen auch hierfür eine adäquate Lösung



Positionierfunktionen

- ◆ Konfigurierbare Referenzierung
- ◆ Absolute & relative Positionierung
- ◆ Programmierbare Drehzahlprofile

Synchronisierungsfunktionen

- ◆ Drehzahl-Synchronisation
- ◆ Positions-/Winkelsynchronisation
- ◆ Synchronisation mit Markerkorrektur des Slaves / Masters

CAM-Funktionen

- ◆ Interaktiver grafischer Kurveditor mit Positions-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsdiagramm
- ◆ Definition von Kurven-/Tangentenpunkten per Werteingabe oder Drag and Drop
- ◆ Berechnung von Minima/Maxima

On-the-fly Flexibilität

Sämtliche Bewegungsparameter und Betriebsarten lassen sich zu jedem Zeitpunkt on-the-fly beliebig wechseln.

Bus- und Kontrollfunktionen

- ◆ CANopen Master-/Slave Funktion
- ◆ EtherCAT-Slave Funktionalität
- ◆ RS485-Datenaustausch mit Danfoss Frequenzumrichtern
- ◆ Interrupts auf Eingänge, Bus-Bits, Timer, Positionen, usw.
- ◆ Arithmetik und Bit-Handling
- ◆ Bedingte Verzweigungen und Schleifenkonstruktionen

Debugging & Optimierung

Die Anlagenoptimierung wird durch die Entwicklungsumgebung mit integriertem grafischen Kurvenscheibeneditor und Smart-Oszilloskop unterstützt.

Fazit

MACS₄-DSP = Die kostengünstige Ein-/Mehrachs-Antriebssteuerung ohne Motion-Control Lizenzen!

P.S.

Die **MACS₄-DSP** ist im Gerätebau natürlich auch Stand-alone einsetzbar!

Elektrische Daten

| | | | |
|---------------------------|---------------|--------|-----------------------------|
| Versorgung, Stromaufnahme | 24 V DC ±25 % | 200 mA | Stromaufnahme ohne I/O-Last |
|---------------------------|---------------|--------|-----------------------------|

CPU & Speicher

| | | | |
|----------------------------|--------------|-----------------|---------------------|
| Mikroprozessor | DSP TI2812 | 150 MHz | |
| Arbeits-, Programmspeicher | 1 MByte SRAM | 512 kByte Flash | Applikation & Daten |

Reglercharakteristik

| | | | |
|------------------------------|-------|---------------------|------------------------------|
| Achsregler: Anzahl und Typ | 1...3 | PID mit Feedforward | Anzahl je nach Konfiguration |
| Taktfrequenz Positionsregler | 1 kHz | 1 ms Zykluszeit | konfigurierbar |

Motion-Control Funktionalität mit freier Programmierbarkeit

Drehzahlregelung und Positionierung mit linearen, S-Rampen oder Ruckbegrenzung
Geschwindigkeits-, Positions-(Winkel-) und Kurvenscheiben-Synchronisation ohne / mit Markerkorrektur

Drehgeber-Anschlüsse

| | | | |
|--|---|--|---|
| Encoder 1 ... 6 | Inkremental-Geber oder SSI-Geber oder Sin/Cos-Geber | 5 V, max. 32 MHz max. 32 Bit, 39 kHz ... 5 MHz 1 Vpp, max. 150 kHz | Encoder 1 - 6 / Enc. 4: 5 MHz nur Encoder 1 - 3 nur Encoder 4 - 6 |
| Enc. 1 ... 6 konfigurierbar als Slave- (☞ Positionierung) oder Master-Eingänge (☞ Synchronisation) Enc. 4 konfigurierbar als virtueller Master-Ausgang (0,037 Hz ... 625 kHz) oder als SSI-Clock Encoder-Spannungsausgang: 5 V DC, max. 200 mA pro Encoder, max. 1A total Sonstige unterstützte Drehgeber-Typen: CANopen-Absolutegeber (max. 1 Mbaud) | | | |

Digitale Ein- & Ausgänge

| | | | |
|-------------------|----|-----------------------------|------------------------------------|
| Digitale Eingänge | 12 | Low: < 4,6 V / High: > 18 V | max. 45 V, max. 200 kHz |
| Digitale Ausgänge | 4 | 24 V, 100 mA, 300 kHz | 24V-Enc.-Simulation konfigurierbar |

Eingänge 1 - 8 als Marker-Signal für Latching der Encoder-Positionen konfigurierbar

Analoge Ein- & Ausgänge ☞ Nur bei Versionen MACS₄- ... -ANA Versionen

z. B. für analoge Sollwertvorgabe (• 10V oder unipolar + Richtung) an externe Servoverstärker und Frequenzumrichter

| | | | |
|----------------------------|----------|-----------------------------|----------------------------------|
| Analoge Eingänge | 1 | ±10V, 12 Bit, max. 5 kHz | |
| Analoge Ausgänge | 3 | ±10V, 12 Bit, 20 mA, 10 kHz | z. B. Analog-Sollwert Servo / FU |
| Referenzspannung (Ausgang) | ±10 V DC | max. 20 mA | |

Schnittstellen

| | | | |
|-------------------------------|---|---------------|-----------------------------------|
| CAN-Schnittstelle | ISO/DIS 11898 | max. 1 Mbaud | CAN-Master / Slave-Funktionalität |
| Serielle Schnittstelle 1 | USB | | Entwicklung & Visualisierung |
| Serielle Schnittstelle 2 | RS485 | max. 10 Mbaud | z. B. Danfoss-Frequenzumrichter |
| EtherCAT | ☞ Nur bei MACS ₄ - ... -EtherCAT Versionen | | |
| Profibus, ProfiNet, PowerLink | ☞ Auf Anfrage für OEM-Produkte (ab 500 Stk) | | |

Integrierte Endstufen ☞ Nur bei MACS₄-DC6-... oder MACS₄-DC3 oder als OEM-Lösung ab 1'000 Stk.

| | MACS ₄ -DC6-... | MACS ₄ -DC3 | |
|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------|
| Anzahl 4Q-PWM-Endstufen | 6 x DC | 3 x DC oder 2 x EC | |
| Versorgungsspannung | 12 ... 48V DC | 24 ... 48V DC | |
| Dauer- / Spitzenstrom | 1,5 A / 3,8 A | 3 A / 7 A | pro Endstufe |
| Taktfrequenz Drehzahl- / Stromregler | 1 kHz / 4 kHz | 2,5 kHz / 5 kHz | |

Anzeigen / LEDs

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Eingänge / Ausgänge / Status / USB | 12 / 4 / 3 / 2 |
|------------------------------------|----------------|

Mechanische Daten

| | | | |
|--------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Bauform, Montagetechnik | Alurail-Kompaktgehäuse | Hutschienenmontage | |
| Länge x Höhe x Tiefe / Gewicht | ca. 145 x 105 x 45 mm | 0,4 kg | MACS ₄ -DSP |
| Länge x Höhe x Tiefe / Gewicht | ca. 185 x 130 x 70 mm | 0,5 kg | MACS ₄ -DC6 |
| Anschlussstechnik | Zugfederklemmen | steckbares Anschlussboard | andere Anschlussstechnik auf Anfrage |

Umgebungsbedingungen

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

Typbezeichnungen und Artikel-Nummern

| Basis-Version | mit EtherCAT | mit Analog-I/O | mit EtherCAT + Analog |
|--|---|--|---|
| MACS ₄ -DSP Art.Nr. 001134 | MACS ₄ -DSP-EtherCAT Art.Nr. 001242 | MACS ₄ -DSP-ANA Art.Nr. 001174 | MACS ₄ -DSP-EtherCAT-ANA Art.Nr. 001183 |
| MACS ₄ -DC6 Art.Nr. 001244 | MACS ₄ -DC6-EtherCAT Art.Nr. 001245 | MACS ₄ -DC6-ANA Art.Nr. 001247 | MACS ₄ -DC6-EtherCAT-ANA Art.Nr. 001246 |
| MACS ₄ -DC3 Art.Nr. 001166 | | | |

Kundenspezifische Anschlussboards, Endstufen und Funktionsmerkmale auf Anfrage!

MACS₄-DC6

6-ACHSEN-KOMPAKTSTEUERUNG INKL. SERVOENDSTUFEN

zum kostengünstigen Positionieren von Verstellantrieben

Die **MACS₄-DC6** ist die weltweit erste kompakte 6-Achssteuerung, die eigens für das kostengünstige Positionieren von Verstellantrieben und einfachen Roboterachsen entwickelt wurde. Anwendungen finden sich in Maschinen und Anlagen der Papier und Holz verarbeitenden Industrie zur Anschlagverstellung sowie im Gerätebau bei Analyse- und Pipetiersystemen zur Positionierung von Proben und Reagenzien.

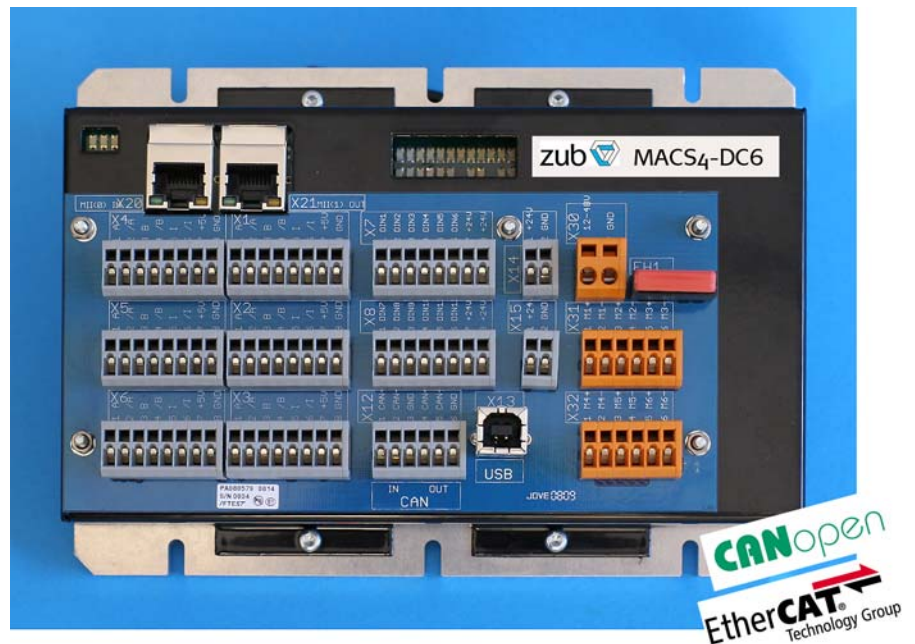
Die **MACS₄-DC6** integriert eine frei programmierbare Logikeinheit mit sechs Encodereingängen und sechs DC-Servoendstufen. Ein modernes Entwicklungstool und die volle Motion-Control-Funktionalität steht lizenzfrei und ohne teure Zusatzlibraries zur Verfügung. Moderne Schnittstellen wie EtherCAT, CAN und USB erlauben die einfache Anbindung an SPS-Systeme oder Visualisierungs-PCs.

Ihre Chancen / Ihr Nutzen

- ◆ Kostengünstige Mehrachs-Positionierung ohne SPS-Belastung
- ◆ Kompakte Komplettlösung für Geräte und Antriebe
- ◆ Aufrüstung & Retrofit von Anlagen mit moderner Positioniertechnik
- ◆ KEINE Zusatzkosten durch ...
... Motion-Control Libraries
... externe Encoder-Eingänge
... Bus-Konverter

Der Gewinn für Ihre Kunden

- ◆ Flexibel nutzbare Anlagen
- ◆ Umrüsten auf Knopfdruck:
Produktion von Losgröße = 1



Anwendungsgebiete

- ◆ Anschlagverstellung in Maschinen und Anlagen
- ◆ Mehrachs-Positionierung in Analyse- und Handlingsgeräten
- ◆ Antriebssteuerung bei Kleinrobotern
- ◆ Drehzahl-/Durchflussregelung für Kleinpumpensysteme

Regelungsfunktionen

- ◆ Positionsregelung
- ◆ Drehzahlregelung
- ◆ Stromregelung & -begrenzung

Positionierfunktionen

- ◆ Konfigurierbare Referenzierung
- ◆ Absolute & relative Positionierung
- ◆ Programmierbare Drehzahlprofile

I/O-Funktionen

- ◆ Lesen, Setzen, Interruptsteuerung
- ◆ Unterstützung von CANopen-I/Os

Bus- und Kontrollfunktionen

- ◆ CANopen Master-/Slave Funktion
- ◆ EtherCAT-Slave Funktionalität
- ◆ Interrupts auf Eingänge, Bus-Bits, Timer, Positionen, usw.
- ◆ Arithmetik und Bit-Handling
- ◆ Bedingte Verzweigungen und Schleifenkonstruktionen

Debugging & Optimierung

Die Anlagenoptimierung wird durch die Entwicklungsumgebung mit integriertem Smart-Oszilloskop unterstützt.

Fazit

MACS₄-DC6 =
Steuerung und Leistung für
6 Antriebe in kompakter Form!

P.S.

Die **MACS₄-DC6** ist im Gerätebau natürlich auch Stand-alone einsetzbar oder als OEM-Variante kundenspezifisch erhältlich!

Elektrische Daten

| | | | |
|-----------------------|---------------|--------|-----------------------------|
| Steuerung: Versorgung | 24 V DC ±25 % | 200 mA | Stromaufnahme ohne I/O-Last |
| Endstufen: Versorgung | 12 - 48V DC | | |

CPU & Speicher

| | | | |
|----------------------------|--------------|-----------------|---------------------|
| Mikroprozessor | DSP TI2812 | 150 MHz | |
| Arbeits-, Programmspeicher | 1 MByte SRAM | 512 kByte Flash | Applikation & Daten |

Reglercharakteristik

| | | | |
|----------------------------|---------|-------------------------------|-------------------------------|
| Achsregler: Anzahl und Typ | 6 | Lage-, Drehzahl-, Stromregler | |
| Positionsregler | 0,5 kHz | 2 ms Zykluszeit | PID-Regler mit Feedforward |
| Drehzahlregler | 1 kHz | 1 ms Zykluszeit | PI-Regler |
| Stromregler | 4 kHz | 0,25 ms Zykluszeit | PI-Regler mit Strombegrenzung |

Integrierte Servoendstufen

| | | | |
|-------------------------------------|------------------|--------------|---|
| Anzahl | 6 | | für büstenbehaltete Servomotoren |
| Endstufen-Typ / Taktfrequenz | 4Q-PWM | 24 kHz | |
| Max. Ausgangsstrom (konfigurierbar) | 1,5 A Dauerstrom | 3,8 A Spitze | pro Endstufe, Dauer Spitzenstrom abhängig von Kühlung, min. 60 Sek. |

Motion-Control Funktionalität mit freier Programmierbarkeit

Drehzahlregelung und Positionierung mit konfigurierbarem Trapez-Geschwindigkeitsprofil
Geschwindigkeits-, Positions-(Winkel-) und Kurvenscheiben-Synchronisation ohne / mit Markerkorrektur

Drehgeber-Anschlüsse

| | | | |
|----------------------------|--|---|---|
| Encoder 1 ... 6 (Eingänge) | Inkremental-Geber oder SSI-Geber | 5 V, max. 32 MHz max. 32 Bit, 39 kHz...5 MHz | TTL oder differentiell (RS422) Einheitlicher SSI-Clock |
| | Enc. 1 ... 6 konfigurierbar als Slave- (☞ Positionierung) oder Master-Eingänge (☞ Synchronisation) | | |
| | Encoder-Spannungsausgang: 5 V DC, max. 200 mA pro Encoder, max. 1A total | | |
| | Sonstige unterstützte Drehgeber-Typen: CANopen-Absolutgeber (max. 1 Mbaud) | | |

Digitale Ein- & Ausgänge

| | | | |
|-------------------|----|---|-------------------------|
| Digitale Eingänge | 12 | Low: < 4,6 V / High: > 18 V | max. 45 V, max. 200 kHz |
| | | Eingänge 1 - 8 als Marker-Signal für Latching der Encoder-Positionen konfigurierbar | |
| Digitale Ausgänge | 4 | 24 V, 100 mA, 300 kHz | |

Analoge Ein- & Ausgänge ☞ Nur bei MACS₄-DC6-...-ANA Versionen

z.B. für analoge Sollwertvorgabe (+/-10V oder unipolar + Richtung) an externe Servoverstärker und Frequenzumrichter

| | | | |
|----------------------------|----------|------------------------------|---------------------------------|
| Analoge Eingänge | 1 | ±10 V, 12 Bit, max. 5 kHz | |
| Analoge Ausgänge | 3 | ±10 V, 12 Bit, 20 mA, 10 kHz | z.B. Analog-Sollwert Servo / FU |
| Referenzspannung (Ausgang) | ±10 V DC | max. 20 mA | |

Schnittstellen

| | | | |
|-------------------------------|---|---------------|-----------------------------------|
| CAN-Schnittstelle | ISO/DIS 11898 | max. 1 Mbaud | CAN-Master / Slave-Funktionalität |
| Serielle Schnittstelle 1 | USB | | Entwicklung & Visualisierung |
| Serielle Schnittstelle 2 | RS485 | max. 10 Mbaud | z.B. Danfoss-Frequenzumrichter |
| EtherCAT | ☞ Nur bei MACS ₄ -DC6-EtherCAT-... Versionen | | |
| Profibus, ProfiNet, PowerLink | ☞ Auf Anfrage für OEM-Produkte (ab 500 Stk) | | |

LED

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Eingänge / Ausgänge / Status / USB | 12 / 4 / 3 / 2 |
|------------------------------------|----------------|

Mechanische Daten

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Bauform, Montagetechnik | Metall-Kompaktgehäuse | | |
| Länge x Höhe x Tiefe / Gewicht | ca. 185 x 130 x 70 mm | ca. 0,5 kg | |
| Anschlussstechnik | Zugfederklemmen | steckbares Anschlussboard | andere Anschlussstechnik auf Anfrage |

Umgebungsbedingungen

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

Typbezeichnungen und Artikel-Nummern

| Basis-Version | mit EtherCAT | mit Analog-I/O | mit EtherCAT + Analog |
|--|---|--|---|
| MACS ₄ -DC6 Art.Nr. 001244 | MACS ₄ -DC6-EtherCAT Art.Nr. 001245 | MACS ₄ -DC6-ANA Art.Nr. 001247 | MACS ₄ -DC6-EtherCAT-ANA Art.Nr. 001246 |

Kundenspezifische Anschlussboards, Endstufen und Funktionsmerkmale auf Anfrage!

MACS₄-DC₃

2-/3-ACHSEN-KOMPAKTSTEUERUNG INKL. SERVOENDSTUFEN

zum exakten Positionieren mit Inkrementalgebern & Linearmassstäben

Die **MACS₄-DC₃** ist die optimale Lösung für die Geräte- und Anlagentechnik, wenn es auf eine hohe Positioniergenauigkeit in Verbindung mit Inkremental-Drehgebern und / oder Linearmassstäben ankommt.

Bei mechanischen Systemen, die keine Referenzierung erlauben, bietet die **MACS₄-DC₃** die Möglichkeit Heidenhain Glasmassstäbe (1 Vpp) direkt anzuschließen und auszuwerten. Absolute Positionierung im μm -Bereich wird so kostengünstig ohne teure Umsetzer und Zwischenstecker möglich. Für die optimale Antriebsregelung ohne Einflüsse von Getriebe- oder Riemen spiel werden zusätzlich Inkrementalgeber auf der Motorwelle ausgewertet. Die exakte Zielposition wird über den Glasmassstab nachgeführt.

Die **MACS₄-DC₃** bietet mit der kostengünstigen Anschlusstechnik, der kompakten Bauform und den SPS-, sowie PC-Schnittstellen die optimale Lösung für die Geräteintegration.

Ihre Chancen / Ihr Nutzen

- ◆ Kompakte Antriebskomplettlösung mit integrierten Endstufen
- ◆ Lizenzfreie, hochgenaue Mehrachs-Positionierung
- ◆ Integrierte, frei programmierbare Ablaufsteuerung
- ◆ Direkter Anschluss für Heidenhain Glas-Linearmassstäbe
- ◆ CAN- und USB-Schnittstelle zum Datenaustausch mit SPS- und PC-Systemen



Anwendungsgebiete

- ◆ X/Y/Z-Positionierung in Messsystemen
- ◆ Mehrachs-Positionierung in Analyse- und Handlingsgeräten
- ◆ Antriebssteuerung bei Kleinrobotern

Regelungsfunktionen

- ◆ Positionsregelung
- ◆ Drehzahlregelung
- ◆ Stromregelung & -begrenzung

Positionierfunktionen

- ◆ Konfigurierbare Referenzierung
- ◆ Absolute & relative Positionierung
- ◆ Programmierbare Drehzahlprofile

I/O-Funktionen

- ◆ Lesen, Setzen, Interruptsteuerung
- ◆ Unterstützung von CANopen-I/Os

Bus- und Kontrollfunktionen

- ◆ CANopen Master-/Slave Funktion
- ◆ Interrupts auf Eingänge, Bus-Bits, Timer, Positionen, usw.
- ◆ Arithmetik und Bit-Handling
- ◆ Bedingte Verzweigungen und Schleifenkonstruktionen

Debugging & Optimierung

Die Anlagenoptimierung wird durch die Entwicklungsumgebung mit integriertem Smart-Oszilloskop unterstützt.

Fazit

MACS₄-DC₃ =

Maximale Positioniergenauigkeit für 3 Antriebe am Kostenminimum!

P.S.

Die **MACS₄-DC₃** ist Stand-alone und in Verbindung mit SPS- und PC-Systemen einsetzbar.

Elektrische Daten

| | | | |
|-----------------------|--------------------|--------|-----------------------------|
| Steuerung: Versorgung | 24 V DC \pm 25 % | 200 mA | Stromaufnahme ohne I/O-Last |
| Endstufen: Versorgung | 24 - 48V DC | | |

CPU & Speicher

| | | | |
|----------------------------|--------------|-----------------|---------------------|
| Mikroprozessor | DSP TI2812 | 150 MHz | |
| Arbeits-, Programmspeicher | 1 MByte SRAM | 512 kByte Flash | Applikation & Daten |

Reglercharakteristik

| | | | |
|----------------------------|---------|-------------------------------|-------------------------------|
| Achsregler: Anzahl und Typ | 3 | Lage-, Drehzahl-, Stromregler | |
| Positionsregler | 1 kHz | 1 ms Zykluszeit | PID-Regler mit Feedforward |
| Drehzahlregler | 2,5 kHz | 400 μ s Zykluszeit | PI-Regler |
| Stromregler | 5 kHz | 200 μ s Zykluszeit | PI-Regler mit Strombegrenzung |

Integrierte Servoendstufen (alternativ für bürstenbehaftete oder bürstenlose Motoren konfigurierbar)

| | | | |
|-------------------------------------|---------------------|----------------|---|
| Anzahl | 3 x bürstenbehaftet | 2 x bürstenlos | alternativ konfigurierbar |
| Endstufen-Typ / Taktfrequenz | 4Q-PWM | 24 kHz | |
| Max. Ausgangsstrom (konfigurierbar) | 3 A Dauerstrom | 7 A Spitze | pro Endstufe, Dauer Spitzenstrom abhängig von Kühlung, min. 60 Sek. |

Motion-Control Funktionalität mit freier Programmierbarkeit

Drehzahlregelung und Positionierung mit konfigurierbarem Trapez-Geschwindigkeitsprofil
Geschwindigkeits-, Positions-(Winkel-) und Kurvenscheiben-Synchronisation ohne / mit Markerkorrektur

Drehgeber-Anschlüsse

| | | | |
|----------------------------|--|---------------------|--------------------------------|
| Encoder 1 ... 3 (Eingänge) | Inkremental-Geber | 5 V, max. 32 MHz | TTL oder differentiell (RS422) |
| Encoder 4 ... 6 (Eingänge) | SinCos-Geber | 1 Vpp, max. 150 kHz | max. 400 kHz bei 25% Auflösung |
| | Enc. 1 ... 6 konfigurierbar als Slave- (☞ Positionierung) oder Master-Eingänge (☞ Synchronisation) | | |
| Sonstige Drehgeber-Typen | CANopen-Absolutgeber (max 1 Mbaud) | | |
| Hall-Sensoren (Eingänge) | H1, H2, H3 für 2 Motoren | 5 V | |

Geber-Versorgung

| | | |
|----------------------------------|-------|-----------------|
| Speisung Encoder / Hall-Sensoren | 5V DC | max. 1A (total) |
|----------------------------------|-------|-----------------|

Digitale Ein- & Ausgänge

| | | | |
|-------------------|---|-----------------------------|-------------------------|
| Digitale Eingänge | 4 | Low: < 4.6 V / High: > 18 V | max. 45 V, max. 200 kHz |
| | Eingänge 1 - 4 als Marker-Signal für Latching der Encoder-Positionen konfigurierbar | | |
| Digitale Ausgänge | 2 | 24 V, 100 mA, 300 kHz | kurzschlussfest |

Schnittstellen

| | | | |
|------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|
| CAN-Schnittstelle | ISO/DIS 11898 | max. 1 Mbaud | CAN-Master / Slave-Funktionalität |
| Serielle Schnittstelle | USB | | Entwicklung & Visualisierung |

LED

| | |
|--------|---|
| Status | 4 |
|--------|---|

Mechanische Daten

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------|------------|--|
| Bauform, Montagetechnik | Metall-Kompaktgehäuse | | |
| Länge x Höhe x Tiefe / Gewicht | ca. 180 x 105 x 65 mm | ca. 0,5 kg | |
| Anschlussstechnik | DSUB, RJ45, Molex | | |

Umgebungsbedingungen

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

Typbezeichnungen und Artikel-Nummern

| | |
|-----------|----------------|
| MACS4-DC3 | Art.Nr. 001166 |
|-----------|----------------|

Kundenspezifische Anschluss-/Gehäusetechnik, Endstufendesign und Funktionsmerkmale auf Anfrage!

zub OEM-Lösungen = Ihr Produkt nach Mass !

Ihre Anforderungen ?!

Ihre Produkte sollen mehr als die Konkurrenz bieten!

Sie benötigen spezifische Schnittstellen und Funktionen?

Sie setzen auf konsequente Kostenoptimierung in der Serie?

Kurz:

Sie suchen das passende Produkt im Hinblick auf Funktion, Technik, Abmessungen und Kosten!

OEM-Lösungen der zub machine control AG bieten Ihnen den Schlüssel hierzu bereits ab 500 Einheiten pro Jahr.

Das Rad neu erfinden?

Nein!

OEM-Lösungen bauen auf industrie-erprobten Hardware- und Software-Modulen auf, die auf Ihre Anforderungen angepasst werden. Sie sparen sich dadurch die Risiken und Kosten einer kompletten Neuentwicklung. Mit bestehenden Komponenten ist ein frühzeitiges Prototyping möglich, welches die Vertrauensbasis für eine intensive Entwicklungspartnerschaft bietet.

Entwicklung konzentriert auf Ihren Nutzen!

In den weiteren Schritten zu Ihrem Produkt bezahlen Sie nur Ihre „Spezialitäten“ und schaffen sich somit einen Vorsprung vor der Konkurrenz und Kopierschutz vor Nachahmern, die mit Standardprodukten arbeiten.



Beispiel: 3-Achspositionierung mit 6-fach Encoderauswertung + 3 integr. Servoendstufen

Für eine als Seriengerät gefertigte Messmaschine wurde eine kompakte Antriebssteuerung benötigt. Der Anforderungskatalog des Kunden war:

- 3 Achsen-Positionierung mit einer Genauigkeit von 1 μm
- Direkte Auswertung von Inkremental-Geber und Absolut-Glasmassstab
- Integrierte Endstufen für 3 Servomotoren
- Positions-, Drehzahl- und Stromregelung
- USB-Schnittstelle für die Kommunikation mit dem Visualisierungs-PC
- Kompakte Einheit mit kundenspezifischer Anschlusstechnik auf einer Seite

Die aktuelle Lösung bestand aus getrennter Steuerkarte, 3-fach Servoendstufe sowie Auswertemodule für die Sin-/Cos-Glasmassstäbe. Eine Lösung, die weder aus Kostensicht, noch von den Abmessungen und dem Installationsaufwand überzeugen konnte.

Die OEM-Lösung der zub machine control AG konnte bereits 6 Monate nach Vertragsabschluss als seriennaher Prototyp im One-Box-Design zur Verfügung gestellt und erfolgreich getestet werden. Die erste Serie der Messmaschine wurde nach weiteren 6 Monaten in den Markt eingeführt.

Kernkompetenzen sinnvoll genutzt!

Die zub machine control AG kann dank schlanker Strukturen flexibel auf Ihre Wünsche reagieren und gleichzeitig auf ein grosses Potential an eigenen, lizenzfreien Hardware- und Software-Bibliotheken zurückgreifen. Unsere Schwerpunkte liegen in der dynamischen und hochgenauen Antriebspositionierung und -synchronisation, in der CAN-, EtherCat- und Profibus-Vernetzung, sowie bei Servoendstufen in 24V bis 380V-Technik.

Die zub machine control AG liefert Ihr Produkt nach Mass!

OEM-Lösung: KUNDENSPEZIFISCHE MACS4-DSP MIT INTEGRIERTEN ENDSTUFEN

Bemerkung

Elektrische Daten

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Versorgungsspannung Logik | 24 V DC ±25 % |
| Versorgungsspannung Endstufen | 12 ... 48 V DC |

CPU & Speicher

| | | | |
|----------------------------|--------------|-----------------|-----------------------|
| Mikroprozessor | DSP TI2812 | 150 MHz | |
| Arbeits-, Programmspeicher | 1 MByte SRAM | 512 kByte Flash | Applikation und Daten |

Reglercharakteristik

| | | | |
|------------------------------|---------|---------------------|----------------|
| Achsregler: Anzahl und Typ | 3 | PID mit Feedforward | |
| Taktfrequenz Positionsregler | 1 kHz | 1 ms Zykluszeit | konfigurierbar |
| Taktfrequenz Drehzahlregler | 2,5 kHz | 400 µs Zykluszeit | |
| Taktfrequenz Stromregler | 5 kHz | 200 µs Zykluszeit | |

Motion-Control Funktionalität mit freier Programmierbarkeit

Drehzahlregelung und Positionierung mit linearen, S-Rampen oder Ruckbegrenzung
 Geschwindigkeits-, Positions-(Winkel-) und Kurvenscheiben-Synchronisation ohne / mit Markerkorrektur

Integrierte Servoendstufen

| | |
|-------------------------------------|---|
| Endstufen-Typ | 4Q-PWM, 24 kHz |
| Anzahl | 3 x DC (bürstenbehaftet) oder 2 x EC (bürstenlos) |
| Dauer- / Spitzenstrom (je Endstufe) | 3 A / 7 A |

Drehgeber-Anschlüsse

| | | | |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Encoder 1 ... 3 | Inkrementell | 5 V, RS422, max. 32 MHz | |
| Encoder 4 ... 6 | Sinus/Cosinus | 1 Vpp, max. 150 kHz | max. 400 kHz bei 25% Auflösung |
| Hall-Sensor Eingänge | H1, H2, H3 für 2 Motoren | 5 V | |

Digitale Ein- & Ausgänge

| | | | |
|-------------------|---|-----------------------------|-----------------|
| Digitale Eingänge | 4 | Low: < 4.6 V / High: > 18 V | max. 45 V |
| Digitale Ausgänge | 2 | 24 V, 100 mA, 300 kHz | kurzschlussfest |

LED

| | |
|--------|---|
| Status | 4 |
|--------|---|

Spannungsausgänge

| | | |
|----------------------------------|---------|----------------|
| Speisung Encoder / Hall-Sensoren | +5 V DC | total max. 1 A |
|----------------------------------|---------|----------------|

Schnittstellen

| | | |
|--------------------------|---------------|--------------|
| CAN-Schnittstelle | ISO/DIS 11898 | max. 1 MBaud |
| Serielle Schnittstelle 1 | USB | |

Mechanische Daten

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Bauform | Kompaktgehäuse | |
| Länge x Höhe x Tiefe / Gewicht | ca. 170 x 65 x 105 mm | ca. 0.8 kg |
| Anschluss technik | diverse, nach Kundenspezifikation | frontseitig |

Temperatur Bereich

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

ALLE ANGABEN OHNE GEWÄHR

03/2008 - Irrtum und technische Änderungen vorbehalten

APOSS[®] WIN

ACHSEN-POSITIONIER- UND SYNCHRONISIER SPRACHE

Hochsprachen-Programmierool für die moderne Antriebstechnik

APOSS ist die erste Wahl, wenn es um eine integrierte Entwicklungsoberfläche für die Antriebsprogrammierung und CAN-Vernetzung geht. APOSS verbindet Hochsprachenprogrammierung mit leistungsstarken Werkzeugen für die Optimierung von Antrieb und Anwendung.

Intuitiv und leistungsstark

- ◆ Optimiert für Antriebssteuerungen plus SPS Funktionalität und CAN-Netzwerk Unterstützung.
- ◆ Hochsprachenprogrammierung ähnlich strukturiertem Text, erweitert um integrierte Befehle für Antriebspositionierung und -synchronisation sowie CAN Kommunikation.
- ◆ Aufzeichnung und Visualisierung von Prozessdaten & Bewegungsprofilen.
- ◆ Umfangreiche Online-Hilfe.
- ◆ Industriererprobt in hunderten von Anwendungen und tausenden von Anlagen.

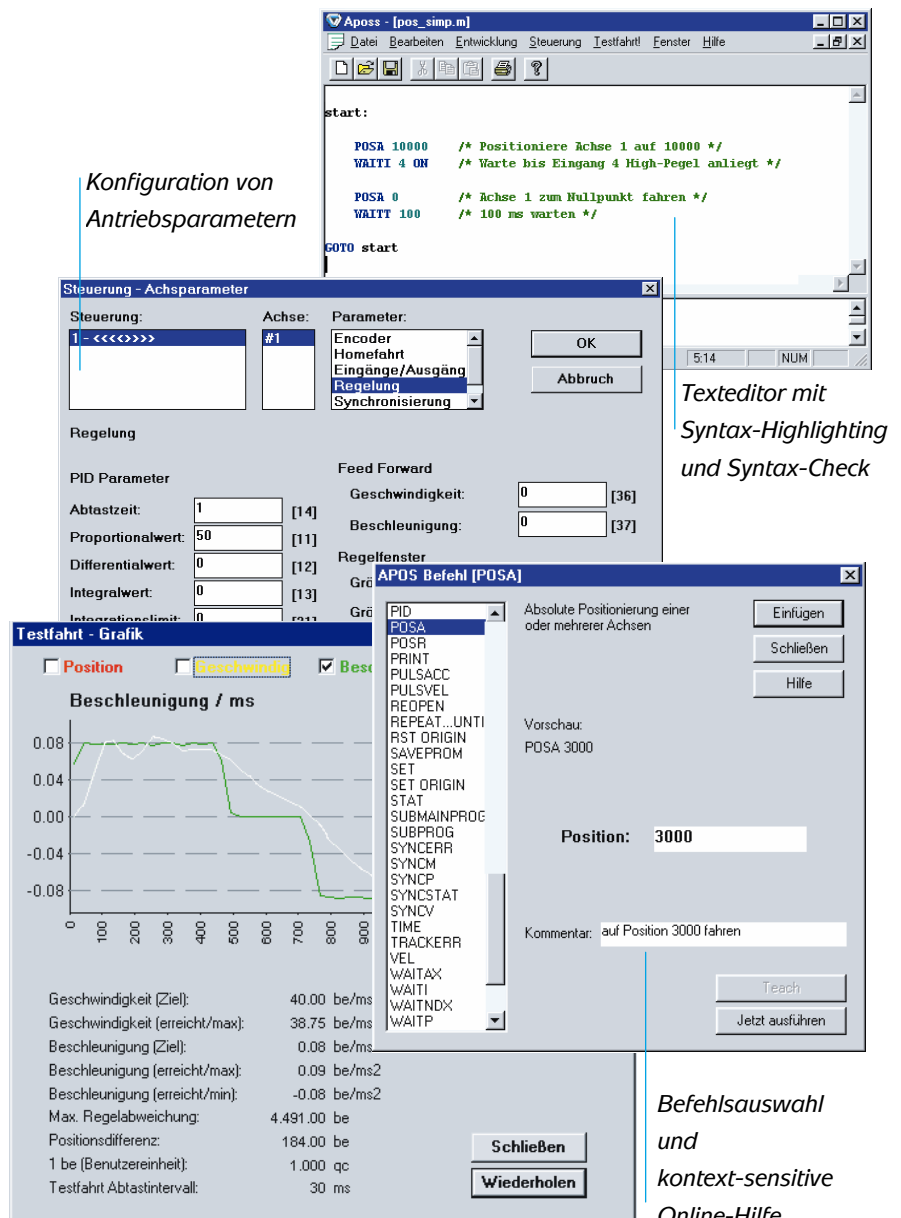
Anwendungen

Steuerungen mit der APOSS Software werden zum Beispiel eingesetzt beim ...

- ◆ **Positionieren** von Komponenten
- ◆ **Ausrichten** von Werkzeugen
- ◆ **Etikettieren** von Waren
- ◆ **Wickeln** von Draht und Bändern
- ◆ **Aufbringen** von Kleber
- ◆ **Beschicken** mit Komponenten
- ◆ **Heben** von Waren
- ◆ **Regeln** des **Pumpendurchfluss**

Ihr Einsatzgebiet ist nicht enthalten?

Die zub machine control AG zeigt Ihnen gerne persönlich Ihren Nutzen durch den Einsatz von APOSS auf.



Konfiguration von Antriebsparametern

Texteditor mit Syntax-Highlighting und Syntax-Check

Testfahrt - Grafik

| Parameter | Wert | Einheit |
|---------------------------------|----------|--------------------|
| Geschwindigkeit (Ziel): | 40.00 | be/ms |
| Geschwindigkeit (erreicht/max): | 38.75 | be/ms |
| Beschleunigung (Ziel): | 0.08 | be/ms ² |
| Beschleunigung (erreicht/max): | 0.09 | be/ms ² |
| Beschleunigung (erreicht/min): | -0.08 | be/ms ² |
| Max. Regelabweichung: | 4.491.00 | be |
| Positionsabweichung: | 184.00 | be |
| 1 be (Benutzereinheit): | 1.000 | qc |
| Testfahrt Abtastintervall: | 30 | ms |

Befehlsauswahl und kontext-sensitive Online-Hilfe

Antriebs- & Prozess-Optimierung

Die Aufzeichnung und grafische Darstellung der Bewegungsdaten liefert die benötigten Grundlagen zur Antriebs- und Regleroptimierung.

Beliebige Prozessdaten können zudem zur Programmlaufzeit ausgelesen und aufgezeichnet werden.

Programmauswahl & -start

Die integrierte Programmverwaltung erlaubt es mehrere Programme in der Steuerung abzulegen. Ein Programm kann für den automatischen Start beim Einschalten konfiguriert werden. Alternativ ist auch die Programmanwahl über eine SPS oder Schalter an den digitalen Eingängen möglich.

Antriebssynchronisation

Ein oder mehrere Antriebe können auf eine Leitachse synchronisiert werden, wie dies zum Beispiel bei elektronischen Königswellen notwendig ist.

Die **APOSS** Programmiersprache unterstützt verschiedene Synchronisationsvarianten, die auf den folgenden Leit-signalen beruhen:

- ◆ Position / Winkel
- ◆ Geschwindigkeit
- ◆ Master und Slave Marker

Die Kombination von Synchronisation und Markerkorrektur erlaubt dabei den Schlupf von Antrieben zu kompensieren.

Die Geschwindigkeitssynchronisation ermöglicht den Anlauf von Bändern (nach einer Störung), ohne dass versucht wird, die Position aufzuholen.

Konfigurierbare Geschwindigkeits- und Beschleunigungsbegrenzungen verhindern mechanische Beschädigungen oder eine Überbeanspruchung.

CAN-Kommunikation

Lokale oder dezentrale CANopen Ein- und Ausgänge können mit denselben IN- und OUT-Befehlen angesprochen werden. Die eventuell notwendige CAN-Kommunikation erfolgt automatisch im Hintergrund.

Die Steuerung von CANopen-Verstärkern und Frequenzumrichtern kann einfach über Parameter konfiguriert werden. Die Istposition wird dann über den CAN gelesen und die Sollwert-Vorgabe erfolgt ebenfalls über den CAN statt über die ± 10 V Schnittstelle.

Mit jedem CANopen-Gerät können über SDOs und PDOs Daten ausgetauscht werden. Es sind hierbei keine Kenntnisse zur CAN-Kommunikation bzw. ein Protokoll notwendig. Der Aufruf der SDOREAD- und SDOWRITE-Befehle und das Lesen und Schreiben der PDO Systemvariablen beinhaltet im Hintergrund automatisch den notwendigen Datenaustausch und die Fehlerbehandlung.

Kurvenscheiben-Steuerung

Die APOSS Entwicklungsoberfläche beinhaltet einen der modernsten Kurvenscheiben-Editoren für die Erstellung von Kurvenscheiben mit und ohne Markerkorrektur.

Die Kurvenpunkte können sowohl über die Werteingabe in eine Tabelle definiert werden als auch im grafischen Editor mit der Maus platziert und verschoben werden. Positions-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Ruckkurven werden automatisch unter Berücksichtigung der definierten Antriebsparameter aktualisiert.

Zwischen den Kurvenpunkten wird die Kurve als Spline-Interpolation berechnet. Tangentenpunkte erlauben die problemlose Definition von Bereichen, in denen die Geschwindigkeit konstant und die Beschleunigung 0 sein muss.

Ergänzend besteht parallel zu allen Synchronisations- und Positionierbefehlen die Möglichkeit Interrupts zu definieren, die an die Slave-, Master- oder Kurvenscheibenposition gebunden sind und so die Funktion eines Nockenschaltwerks ermöglichen.

```

APOSS - [Sync_simp.m]
Datei Bearbeiten Entwicklung Steuerung Testfahrt! Fenster Hilfe

SYNCP      /* Synchronisation starten */

start:

IF (IN 1) THEN /* Schalter auf Konstant? */

  CVEL 50 /* Konstant-Geschwindigkeit 50 % */
  CSTART
  WHILE (IN 1) DO
  ENDWHILE
  SYNCP

ENDIF

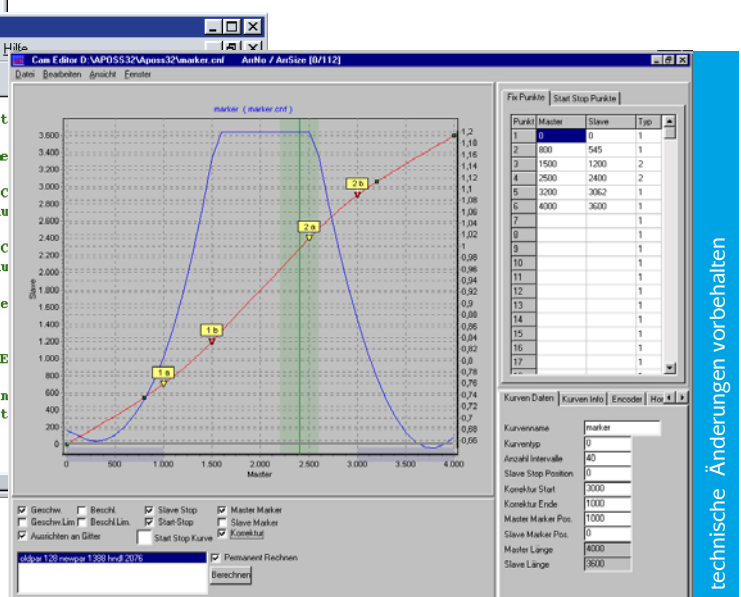
GOTO start|

Syntaxprüfung ... ok
Drücken Sie F1 für Hilfe
  
```

```

APOSS - [can_simp.m]
Datei Bearbeiten Entwicklung Steuerung Testfahrt! Fenster Hilfe

/* Initialisieren der CAN-Module mit voreingestellt
  */
CANINI 1,2,3,4 /* Module 1 - 4 werden ange
  */
OUT 257 1 /* Setzen von Ausgang 1 auf C
  */
wert = in 515 /* Lesen des Eingangs 3 auf C
  */
/* Sogar Interrupt Funktionen können auf CAN-Module
  */
ON INT 516 GOSUB userprog /* Bei positiver Flanke auf E
  */
/* CAN Module werden genauso angesprochen wie eigen
  nur mit höheren Ein-Ausgangsnummern. Diese entst
  gleiche Weise,
  Modulnr * 256 + IO-Nummer */|
  
```



7/2006 · Irrtum und technische Änderungen vorbehalten

APOSS[®] WIN

ALLE APOSS-BEFEHLE IN DER ÜBERSICHT

Von ACC bis #INCLUDE

Initialisierung der Steuerung

| | |
|--------------------------------|--|
| DEFMORIGIN | Aktuelle Master-Position als Nullpunkt für Master setzen |
| DEF ORIGIN | Aktuelle Position als Realnullpunkt setzen |
| DELETE ARRAYS | Alle Arrays im RAM löschen. |
| ERRCLR | Fehlermeldung löschen |
| HOME | Maschinennullpunkt anfahren |
| INDEX | Indexposition des Drehgebers anfahren |
| MOTOR OFF / ON / STOP | Motorregelung ausschalten / einschalten / Antrieb stoppen |
| RST ORIGIN / SET ORIGIN | Temporärnullpunkt löschen / setzen |
| SETMORIGIN | Beliebige Position als Nullpunkt für den Master setzen |
| SAVE ARRAYS / AXPARS / GLBPARS | Arrays / aktuelle Achsenparameter / aktuelle globale Parameter im EEPROM sichern |
| SAVEPROM | Speicher in EEPROM sichern |
| SWAPMENC | Master- und Slave-Drehgeber intern tauschen |

Kontrollbefehle (CON)

| | |
|---|--|
| DELAY | Zeitverzögerung |
| DIM | Definition eines Arrays |
| EXIT | Vorzeitiger Programmabbruch |
| GOSUB | Unterprogramm aufrufen |
| GOTO | Sprung zu Programmlabel |
| IF THEN / ..ELSE ..IF .. THEN / .. ELSE | Bedingte einfache / bedingte mehrfache / alternative Programmverzweigung |
| .. ENDIF | Ende der Programmverzw. |

| | |
|--------------------------|---|
| LOOP | Def. Schleifenwiederholung |
| CONTINUE | Abgebrochene Positionier- u. Drehzahlbefehle fortsetzen |
| NOWAIT ON / OFF | Wartemode ein-/ausschalten |
| REPEAT.. | Bedingte Schleife Anfang |
| .. UNTIL | Bedingte Schleife Ende |
| SUBMAINPROG .. ENDPORG | Beginn .. Ende der Unterprogrammdefinition |
| SUBPROG.. RETURN | - " - eines Unterprogramms |
| SYSVAR | Systemvariable (Pseudo-Array) liest Systemwerte |
| WAITAX | Warten bis Zielposition erreicht ist |
| WAITI | Warten auf bestimmten Eingangszustand |
| WAITNDX | Warten auf Index |
| WAITP | Warten bis Position erreicht |
| WAITT | Zeitverzögerung |
| WHILE ... DO .. ENDWHILE | While-Schleife Anfang .. Ende |
| #INCLUDE | Inhalt einer Datei einfügen |

Absolutbewegungen (ABS)

| | |
|------|--|
| ACC | Beschleunigung setzen |
| DEC | Bremsrampe setzen |
| POSA | Positioniere Achsen absolut |
| LINA | - " - zeitsynchron absolut |
| VEL | Geschwindigkeit für rel. und abs. Bewegungen und max. zulässige Geschwindigkeit für Synchronisationen setzen |

Relativbewegungen (REL)

| | |
|------|-----------------------------|
| ACC | Beschleunigung setzen |
| DEC | - " - für den Bremsweg |
| POSR | Positioniere Achsen relativ |
| LINR | - " - zeitsynchron relativ |
| VEL | Geschwindigkeit setzen |

Drehzahlregelung (DRE)

| | |
|--------|---|
| CSTART | Drehzahlmodus starten |
| CSTOP | Drehzahlmodus stoppen |
| CVEL | Geschwindigkeit Drehzahlregelung setzen |

Ein-/Ausgabe-Befehle (I/O)

| | |
|--------------------|--|
| APOS | Aktuelle Position lesen |
| AXEND | Status einer Achse abfragen |
| CPOS | Sollposition lesen |
| MAPOS | Aktuelle Istposition des Masters abfragen |
| MIPOS / IPOS | Letzte Index- bzw. Markerposition des Masters / des Slaves abfragen |
| MAVEL / AVEL | Aktuelle Geschwindigkeit des Masters / der Achse abfragen |
| TRACKERR / SYNCERR | Aktuellen Schleppabstand / Synchronisationsfehler einer Achse abfragen |
| ERRNO | Fehlernummer lesen |
| ERRAX | Nummer der Achse, die den Fehler auslöst |
| IN / INB | Eingänge bitweise (einzeln) / bytewise (8) lesen |
| INAD | Analogeingänge lesen |
| INKEY | ASCII-Zeichen RS23) einlesen |
| OUT / OUTB | Ausgänge bitweise (einzeln) / bytewise (8 Stück) setzen |
| OUTAN | Analogausgang setzen (einer Achse zugeordnet) |
| OUTDA | (freien) Analogausgang setzen |
| PID | PID-Berechnung durchführen |
| PRINT | Informationen ausgeben |
| PWMSETF / PWMSETV | Pulsweitenmoduliertes Ausgangssignal setzen (Frequenz / Wert) |
| STAT | Status der Achse lesen |

TESTSETP Aufzeichnungsdaten für Testfahrt festlegen
 TESTSTART Testfahrtzeichnung starten
 TIME Systemzeit auslesen
 _GETVEL Abtastzeit für AVEL und MAVEL ändern

Interrupt-Funktionen (INT)

DISABLE .. / DISABLE ALL
 Interrupt / alle Interrupts (ohne ON ERROR) ausschalten.
 ENABLE .. / ENABLE ALL
 – " – einschalten
 ON CANMSG .. GOSUB
 Eintreffen einer gepufferten CAN-Nachricht
 ON DELETE .. GOSUB
 Löscht einen Pos.-Interrupt
 ON APOS .. GOSUB
 Unterprogramm aufrufen, wenn die Slave-Position xxx passiert wurde
 ON COMBIT .. GOSUB
 – " – wenn Bit n des Kommunikationspuffers gesetzt ist
 ON ERROR GOSUB
 – " – bei Fehler
 ON INT .. GOSUB
 – " – bei Flanke eines Eingangs
 ON KEYPRESSED .. GOSUB
 – " – , wenn ein Zeichen über serielle Schnittstelle kommt
 ON MAPOS (MCPOS) .. GOSUB
 – " – , wenn die Master-Position xxx [qc] (bzw. xxx [MU]) passiert wurde
 ON PARAM .. GOSUB
 – " – , wenn sich ein Parameter ändert
 ON PERIOD .. GOSUB
 – " – in regelmässigen Zeitabständen
 ON STATBIT .. GOSUB
 – " – , wenn Bit n des Statuswortes gesetzt ist
 ON TIME .. GOSUB
 – " – , bei 1 x Zeitablauf

Bahnsteuerung (Option)

MVEL, MOVE, VEC, ARC, ENDMOVE

Parameter (PAR)

GET Achs- und globalen Parameterwert lesen
 LINKPDO Systemvariable mit PDO verknüpfen und in die internen Parameter kopieren
 LINKSDO Internes Objekt in PDO kopieren
 SET Achs- und globalen Parameterwert temporär setzen

CAN-Bus (Option)





Nur in Verbindung mit Version H.
 CANDEL Löscht alle Objekte
 CANIN Liest ein Objekt
 CANINI Initialisieren des CAN-Moduls mit der eingestellten Teilnehmernummer
 CANNR Variable mit CAN-Nummer
 CANOPENSLAVE
 Initialisiert CAN-Open-Funktionalität mit der eingestellten CAN-Nummer (id)
 CANOUT Sendet ein Objekt
 DEFCANIN / DEFCANOUT
 Definiert ein Empfangsobjekt / ein Sendeobjekt
 INGLB Liest eine Gb-CAN-Nachricht
 INMSG Liest eine gepufferte CAN-Nachricht
 MSGVAL Liefert den Long-Wert der letzten Nachricht
 OUTMSG Sendet eine gepufferte CAN-Nachricht
 PDO Pseudo-Array für den direkten Zugriff auf die CANopen PDOs
 REOPEN CAN-Handshake für Pufferung ein- oder ausschalten
 SDOREAD / SDOWRITE
 Liest / setzt SDO einer angeschlossenen CANopen-Unit
 USRSTAT Setzt Benutzer Status

Synchronisation (SYN)

DEF SYNCORIGIN
 Definiert Master-Slave-Verhältnis von für den nächsten SYNCNC oder SYNCNCM Befehl
 MOVESYNCORIGIN
 Synchronisationsursprung relativ verschieben
 PULSACC Beschleunigung für eine Master-Simulation setzen
 PULSVEL Geschwindigkeit – " –
 SYNCNC Winkel-/Positionssynchronisation
 SYNCNCM – " – mit Markerkorrektur
 SYNCNCSTAT Flag für Synchronisationsstatus abfragen
 SYNCNCSTATCLR
 Zurücksetzen der Flags MERR und MHIT
 SYNCNCV Geschwindigkeits-synchronisation

CAM-Modus (CAM)

CURVEPOS
 Slave-Position, die der aktuellen Master-Position der Kurve entspricht, abfragen.
 POSA CURVEPOS
 Slave auf CURVEPOS fahren.
 DEFMCPOS
 Anfangsposition des Masters definieren
 SETCURVE CAM-Kurve setzen
 SYNCC Synchronisation im CAM-Mode
 SYNCCMM – " – mit Markerkorrektur des Masters
 SYNCCMS – " – des Slaves
 SYNCCSTART
 Slave zur Synchronisation im CAM-Mode starten
 SYNCCSTOP
 Slave nach der CAM-Synchronisation anhalten

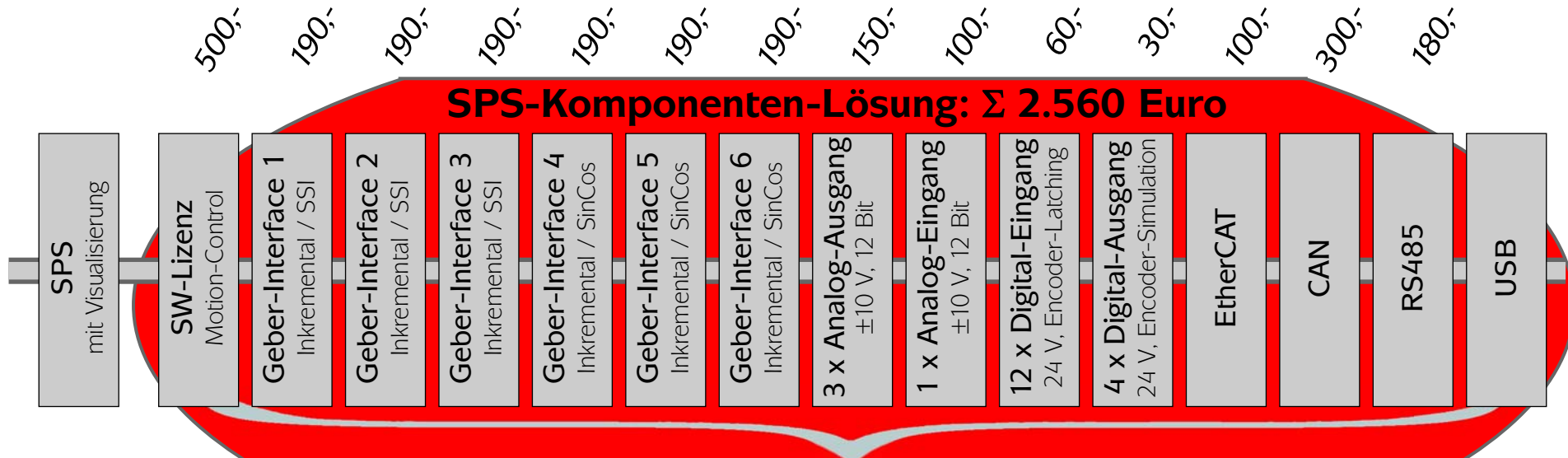
| Artikel-Nr. | Bezeichnung | Achs- regler | Geber-Eingänge | | Digital- | | Analog- | | Schnittstellen | | | | Integrierte Endstufen | | |
|--|--------------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|----------|-------|---------|-------|----------------|-----|--------------|-----------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| | | | Anz. | Typ ¹⁾ | Eing. | Ausg. | Eing. | Ausg. | USB | CAN | Ether CAT | RS ... | Anz. ²⁾ | Dauer- strom | Spitzen- strom |
|  MACS₃: Ein-/Mehrachs-Antriebssteuerung für alle Servoverstärker und Frequenzumrichter | | | | | | | | | | | | | | | |
| 001002 | MACS ₃ | 1 – 3 | 2 | 1 | 10 | 6 | 1 | 1 | - | 2 | - | 232 | - | - | - |
|  MACS₄-DSP: Mehrachs-Antriebssteuerungen für alle Servoverstärker und Frequenzumrichter | | | | | | | | | | | | | | | |
| 001134 | MACS ₄ -DSP ³⁾ | 3 | 6 | 1, 2, 3 | 12 | 4 | - | - | 1 | 1 | - | 485 | - | - | - |
| 001242 | MACS ₄ -DSP-EtherCAT | 3 | 6 | 1, 2, 3 | 12 | 4 | - | - | 1 | 1 | 1 | 485 | - | - | - |
| 001183 | MACS ₄ -DSP-EtherCAT-ANA | 3 | 6 | 1, 2, 3 | 12 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 485 | - | - | - |
| 001174 | MACS ₄ -DSP-ANA | 3 | 6 | 1, 2, 3 | 12 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | - | 485 | - | - | - |
|  MACS₄-DC6: 6-Achs-Antriebssteuerung mit integrierten Servo-Endstufen (24 ... 48 V DC) für bürstenbehaftete Motoren | | | | | | | | | | | | | | | |
| 001244 | MACS ₄ -DC6 ³⁾ | 6 | 6 | 1, 2 | 12 | 4 | - | - | 1 | 1 | - | 485 | 6 / 0 | 1,5 A | 3,8 A |
| 001245 | MACS ₄ -DC6-EtherCAT | 6 | 6 | 1, 2 | 12 | 4 | - | - | 1 | 1 | 1 | 485 | 6 / 0 | 1,5 A | 3,8 A |
| 001246 | MACS ₄ -DC6-EtherCAT-ANA | 6 | 6 | 1, 2 | 12 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 485 | 6 / 0 | 1,5 A | 3,8 A |
| 001247 | MACS ₄ -DC6-ANA | 6 | 6 | 1, 2 | 12 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | - | 485 | 6 / 0 | 1,5 A | 3,8 A |
|  MACS₄-DC3: 3-Achs-Antriebssteuerung mit integrierten Servo-Endstufen (24...48 V DC) für bürstenbehaftete / bürstenlose Motoren | | | | | | | | | | | | | | | |
| 001166 | MACS ₄ -DC3 ³⁾ | 3 | 6 | 1, 3 | 4 | 2 | - | - | 1 | 1 | - | - | 3 / 2 | 3 A | 7 A |

Legende: 1) Geber-Typ: 1 = Inkremental (differentiell oder 5V TTL), 2 = SSI (absolut), 3 = SinCos (1Vpp), z.B. Heidenhain-Glasmasstab

2) Alternative Anzahl an anschliessbaren bürstenbehafteten / bürstenlosen Antrieben

3) OEM-Varianten mit spezifischer Anschlusstechnik, Endstufen-Ausführungen und Funktionsmerkmalen auf Anfrage ab 500 Stück; Brandlabeling möglich.

Ihr Kostenvorteil durch zub-Produkte: Rechnen Sie nach!



zub MACS4-DSP = Σ 960,- Euro

**Die kostengünstige Alternative:
zub MACS4-DSP**



**3-Achs-Steuerung: 960,- Euro
OEM (ab 500 Stk.): 520,- Euro**

