

High-Performance Motion Controller MCU-3000



MCU-G3 family

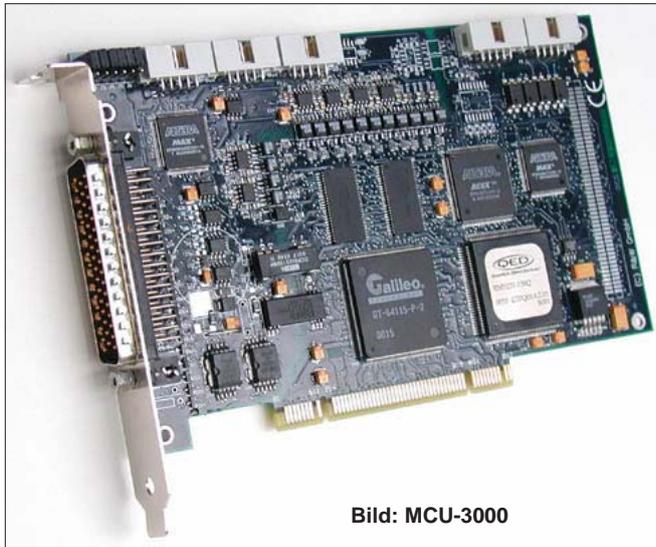


Bild: MCU-3000

**1 bis 8 Servo- oder
Schrittmotor-Achsen**

**Eigene Intelligenz durch
64 Bit RISC-Prozessor**

Umfangreicher Befehlssatz

Stand-Alone-fähig

Offenes System

Leistungsfähige TOOLSET-Software



Um den steigenden Anforderungen bei Kontrolle und Steuerung von Antrieben gerecht zu werden, wurde die MCU-3000 als weiteres Mitglied in die Familie der Motion-Control-Units (MCU) aufgenommen. Mit systemeigener Intelligenz und flexiblen Gestaltungsmöglichkeiten lassen sich einfache bis komplizierteste Steuerungsaufgaben lösen.

Die MCU-3000 dient zur Steuerung bzw. Achsen-Regelung von bis zu acht Servo- oder Schrittmotor-Achsen unter Zuhilfenahme eines Personalcomputers (PC). Die Steuerung, welche als PC-Einsteckkarte für den PCI-Bus realisiert ist, kann Linear-, Kreis-, 3D-Kreis, Helix- und zukünftig auch Spline-Interpolationen ausführen. Natürlich sind auch einfache Punkt-zu-Punkt-Bewegungen möglich, wobei auch alle Achsen unabhängig voneinander verfahren werden können. Alle linearen und zirkularen Bewegungsvorgänge werden mit Trapez-Geschwindigkeits-Profilen mit beliebiger Anfangs- und Endgeschwindigkeit ausgeführt. Bei der Interpolation können alle acht Achsen teilnehmen. Es ist auch möglich verschiedene Achsgruppen zu definieren und diese getrennt zu interpolieren. Die Achsen-Regelung wird mit Hilfe digitaler PID-Filter mit Vorwärtskompensation und optionalen Notch-Filtern oder Langham-Regler vorgenommen.

Offene Systemarchitektur

Das "offene" Steuerungskonzept der MCU-3000 richtet sich vor allem an Sondermaschinenbauer und an Anwender die neben einer CNC-Lösung eine flexible Integrationsmöglichkeit benötigen. Dies ist der Fall, wenn mehr oder weniger komplexe Bewegungsabläufe und Handlingaufgaben in

ein Automatisierungskonzept mit anderen Systemkomponenten eingebunden werden sollen. Hierzu gehören beispielsweise Messwerterfassung, Datenverarbeitung, Bildverarbeitung oder aber die Integration in ein übergeordnetes Netzwerk- oder Feldbusssystem. Diese Eigenschaft wird u.a. erreicht durch Hochsprachenprogrammierung und Einsatz unter den gängigen 32Bit-Betriebssystemen wie z.B. WINDOWS oder LINUX.

Die "Offenheit" der MCU-3000 wird weiterhin durch hardwarespezifische Merkmale ergänzt, wie Sollwert-Generierung für wahlweise Schritt- oder Servo-Motoren, Istwerterfassung mit Inkremental-, SSI-Absolutwert- oder analogen Positionsgebern, Optionen zur kostengünstigen Anbindung an unterschiedliche Feldbusssysteme wie CAN-Bus oder INTERBUS und nicht zuletzt die Möglichkeit der Erweiterung zum Multikarten-Vielachsensystem.

Technische Merkmale

Die MCU-3000 ist in verschiedenen Ausbaustufen zur Ansteuerung von Servo- oder Schrittmotorleistungsendstufen geeignet. Dabei kann die Achszahl von 1 bis 8 variiert werden. In der Grundkonfiguration kann die Karte standardmäßig 3 Servo- oder Schrittmotorachsen ansteuern. Die Erweiterung zum 8-Achsensystem wird mit Hilfe eines kostengünstigen Tochterboards (OPMF-3001) realisiert. Die Besonderheit hierbei ist, dass die MCU-3000 (Grundplatine) die wichtigsten Funktionsbaugruppen für die Erweiterung schon enthält und kein weiterer PCI-Steckplatz benötigt wird. Zur Sollwertvorgabe für Servo-Leistungsendstufen werden Analogsignale mit +/-10V-Signalspannung und 16bit Auflösung be-

Next Generation Motion Control

reitgestellt. Für Schrittmotorendstufen stehen Schritt- und Richtungssignale zur Verfügung. Die Istwerterfassung erfolgt mit Hilfe von Inkremental- oder SSI-Absolutwertgebern. Hierbei kommt eine im System reprogrammierbare Zählerlogik zum Einsatz, die u.a. Funktionen wie Positions-Signal-Latches, Positions-Index-Latches und Enkoder-Error-Logik beinhaltet.

Bei Schrittmotor-Antrieben ist keine Istwerterfassung notwendig, steht jedoch optional zur Verfügung.

In Ergänzung zur MCU-3T sind folgende Erweiterungsmöglichkeiten auf der MCU-3000 vorgesehen: Interbus-Feldbus-Master und CAN-Bus-Feldbus-Master/Slave zur einfachen Erweiterung der Prozessperipherie. Bei beiden Bussystemen handelt es sich um internationale Standards, d.h. hierzu gibt es eine große Vielzahl von Komponenten unterschiedlicher Hersteller.

Technische Besonderheiten der MCU-3000

Bei der MCU-3000 handelt es sich um eine PC-Positionier- und Bahnsteuerung der dritten Generation für PCI-basierte PC-Systeme.

Um dem Anwender die Vorteile dieser neuen Bus-System-Architektur nutzbar zu machen, wurde folgende Auswahl getroffen. Ein leistungsfähiger Systemcontroller schaltet den PCI-Bus an einen lokalen Prozessor, Peripherielogik, FLASH, und SDRAM-Speicher.

Bei dem lokalen Prozessorsystem handelt es sich um einen 64bit-Risc-Prozessor der MIPS-5000 Familie, der unter anderem auch in hochleistungsfähigen Netzwerk-Routern oder Color-Laserdruckern zu finden ist. Die CPU ist in der Lage gleichzeitig bis zu 325 Dhrystone 2.1 Mips und 500 MFlops pro Sekunde zu verarbeiten. Mit dieser neuen Technik ergeben sich eine Reihe wichtiger Vorteile: wesentlich kürzere Befehlszykluszeiten, die Zugriffe auf interne Prozessgrößen wie z.B. aktuelle Ist- oder Sollwerte werden stark beschleunigt, Leistungsreserven mit denen auch völlig neue Betriebsarten wie z.B. Koordinatentransformation, Werkzeugkorrekturen, erweiterte Interpolationsverfahren oder kundenspezifische Erweiterungen ermöglicht werden.

Der oben beschriebene Systembuscontroller unterstützt einen sehr (z.Zt. ca. 100kByte) großen Dual-Port-Koppelspeicher. Dieser gestattet eine effiziente Methode Daten zwischen PC-Prozessor und lokalem Prozessor auszutauschen ohne nennenswerte Belastung dieser beiden Prozessoren. Weiterhin gestattet der Systemcontroller den direkten Zugriff auf andere PCI-Baugruppen initiiert durch das lokale CPU-System (Busmaster-DMA). Diese Betriebsart ermöglicht die direkte Kontrolle von anderen APCI-Karten oder Karten von anderen Herstellern ohne Zuhilfenahme des PC-Prozessors. Somit können auch Applikationen mit hohen Echtzeitanforderungen oder star-

ker Systemauslastung des PC-Prozessors realisiert werden.

Wie bei allen Steuerungen der MCU-Familie ist auch bei der MCU-3000 die Echtzeitfähigkeit in Bezug auf die Regelung, Interpolation und Maschinenkontrolle unabhängig vom Windows (Linux, Unix ...) -Betriebssystem aufgrund der eigenen Intelligenz stets gewährleistet.

Bei der Entwicklung wurde auf die volle Hard- und Software-Kompatibilität zu den bereits seit vielen Jahren erhältlichen MCU-3T-Steuerungen geachtet. Die Aufrüstung auf das neue System kann mit minimalem Aufwand realisiert werden.

Software

Im Lieferumfang der Steuerungen sind Installations-, Inbetriebnahme, Beispiel-, und Treiberprogramme sowie Bibliotheken gängiger Hochsprachen für die Windows32-Betriebssysteme enthalten. Die Steuerungen können weiterhin in einem Standalone-Mode betrieben werden. Diese Betriebsart ermöglicht die eigenständige Kontrolle des Antriebssystems ohne Zuhilfenahme des PC. Hierzu werden fertige Programmodule wie z.B. Teach-In-Funktion, manuelles Verfahren mit Hilfe von Digital-Eingängen, Joystick oder Handrad, Referenzfahrt u.a. mitgeliefert.

In allen Betriebsarten ist es jederzeit möglich Prozessparameter zu lesen oder zu verändern oder neue Kommandos vorzugeben.

Anwendungsbereiche

Die Baugruppen der MCU-Familie sind bereits seit vielen Jahren erfolgreich im Einsatz. Nachfolgend werden einige typische Einsatzgebiete aufgeführt:

Optische Messtische, Laser-Bearbeitungsmaschinen, Konturnachführung mit Bildverarbeitungssystemen, Optische Vermessung von Werkstücken, Spezialplotter, Graviersysteme, Schuh-Bearbeitungsmaschinen, Klebroboter, Wasserstrahlschneidemaschinen, Biegeautomaten, SMD- Bestückungs- und Lötautomaten, Prüfautomaten für die Automobilindustrie, Wickelautomat für Glasfasern, Handlingautomaten in der Analysetechnik, Fertigungsautomat zur Herstellung von Kontaktlinsen, Textilmaschinen, verschiedenste Arten von Sondermaschinen.

Verfügbarkeit

In kleineren Stückzahlen ab Lager, bei größeren Stückzahlen auf Anfrage.

Technische Daten	MCU-3000
Hardware	
Achsen	1, 2, oder 3. Erweiterung auf bis zu 8 Achsen mit Optionsprint OPMF-3001. Gemischter Betrieb von Servo- oder Schrittmotoren möglich
Achsprozessor	RISC, MIPS R5K-Familie Taktfrequenz: 150 MHz (250 MHz Option), Wortbreite: 64 Bit Spitzen-Instruktionsrate: 325 Dhrystone 2.1 Mips und 500 MFlops
Arbeitsspeicher	16 MB SDRAM, 512 kB FLASH (1MByte Option) 8 kB FLASH für Hardware-Systemparameter
Bus	PCI Universal, Wortbreite: 32 Bit, Busfrequenz: 33MHz oder 66 MHz
Adressierung	PCI Plug&Play belegt werden ca. 80 MB physischer Adress-Speicher (kein PC-Arbeitsspeicher!)
Datenaustausch mit dem PC	über Dual-Port-Memory (DPM) ca. 100 kB (Optional bis 8 MB)
Gebereingänge	Richtungsdiskriminator für Inkrementalgeber mit 2 um 90° phasenverschobenen Impulsspuren und Nullimpuls, wahlweise deren invertierte Impulsspuren (6 Kanäle) SSI-Absolutwertgeber. Impulspegel: 5V, TTL
Inkremental-Geberauswertung	4-fach, 32 Bit mit Vorzeichen, 2,0 MHz (8 MHz nach Vervierfachung) 5 MHz Option (20 MHz nach Vervierfachung)
SSI-Geberauswertung	1..32bit, Gray-/Binär-Codes, variable Frequenz 30kHz .. 2MHz
Geberversorgung	externe Hilfsspannung je nach Gebertyp (5..30V)
Sollwertausgänge für Servo-Leistungsendstufen	16-Bit-DA-Wandler, +/-10V, 5mA, potentialfrei in bezug auf PC-Stromversorgung Die meisten handelsüblichen Leistungsendstufen unterstützen diesen Ausgangstyp.
Sollwertausgänge für Schrittmotor-Leistungsendstufen	RS422-Puls- und Richtungssignale und deren invertierte Impulsfolgen, Ausgangsstrom typisch: -60mA (max. -150mA), Impulsfrequenz: max. 2MHz
Digitale Eingänge	16 Eingänge optisch entkoppelt (Eingangsstrom typ. 8mA bei 24V) U _{p,max} : 30V / Eingangsstrom 12mA typ. U _{p,min} : 16V / Eingangsstrom 2mA typ. U _{i,max} : 10V / Eingangsstrom 0.3mA typ. U _{i,min} : 0V / Eingangsstrom 0mA typ. Funktionsweise aller Digital-Eingänge ist frei programmierbar.
Digitale Ausgänge	8 Ausgänge optisch entkoppelt, Ausgangstyp: PNP 24V, 500mA (interne Strombegrenzung bei 1A) Funktionsweise aller Ausgänge frei programmierbar, Sollzustand nach Reset programmierbar Solid State Relais für Verstärkerfreigabe und CNC-Bereit: max. 60V / 100mA
Sicherheits-Funktionen	Watchdog-Schaltung, Power-On-Reset, leistungsfähiges CPU-Exceptionmodell
Stromversorgung	3.3V/0.8A, Achtung: 3.3V-Versorgungsspannung wird z.T. von älteren Motherboards nicht zur Verfügung gestellt! 5V/1A, 24V Stromaufnahme je nach Belastung der Ausgänge
Aufbau	Kurze PCI-Einsteckkarte, 8fach-Multilayer, benötigt wird 1 PCI-Slot, Abmessungen ca. 175mm x 106mm
Kaskadierung	mehrere MCU-3000 können in Abhängigkeit von der Anzahl frei zur Verfügung stehender PCI-Steckplätze und Einbaumöglichkeiten der Anschlußstecker zum Multikarten-Vielachsensystem hochgerüstet werden.
Anschlußstecker	50-poliger SUB-D-Stecker komplette Peripherie-Anschaltung, 10-poliger FB-Steckverbinder mit 4 potentialfreien Relaiskontakten, 10poliger FB-Steckverbinder für CAN-Bus, 10poliger FB-Steckverbinder für Interbus
Technische Besonderheit	Alle Ein- und Ausgänge die am 50poligen SUB-D-Stecker zur Verfügung stehen sind von der PC-Systemelektronik optisch entkoppelt.
Fertigung	Die Baugruppe wird nach DIN ISO 9001 gefertigt
Prüfung	Die Baugruppe wird nach CE-konformen Richtlinien geprüft
Optionen	Optionsprint OPMF-3001 zur Aufrüstung zum 8-Achsensystem
Software	
Reglersoftware	PIDF (PID-Regler mit Vorwärtskompensation, Notch-Filter oder Langham-Regler optional)
Regel- u. Interpolationszklus	minimal 300µs für 3 Achsen, Standard 1,28ms, Totzeit ca. 80µs
Interpolation	2D .. 3D linear, 2D zirkular, 3D zirkular, 3D helix, asynchrone und synchrone Interpolation mit Nebenachsen, mit Optionsprint Interpolation bis 8D
Software-Optionen	Spline- und CAD-Interpolation, elektronisches Getriebe, G-Code-Programmierung, Look-Ahead mit Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsüberwachung, Bahn- und Rampengenerierung mit Ruckbegrenzung "S-Kurve", Windows-GUI-Anwendung zur G-Code-Programmierung (DIN 66025), Tabelleninterpolation, fliegende Säge, PCI-Busmastering, Echtzeit Scanner für Messaufgaben, Mantelflächenbearbeitung
Software-Treiber	Windows NT 4.0, 2000, XP und Vista: API als 32 Bit DLL + SYS-Treiber. Windows 95, Windows 98, Windows ME: API als 32 Bit DLL + VXD-Treiber. Linux: auf Anfrage Beispiele: Borland C++ Builder, Borland Delphi, Microsoft Visual C++, Microsoft Visual-Basic, Stand-Alone-Programme (SAP)