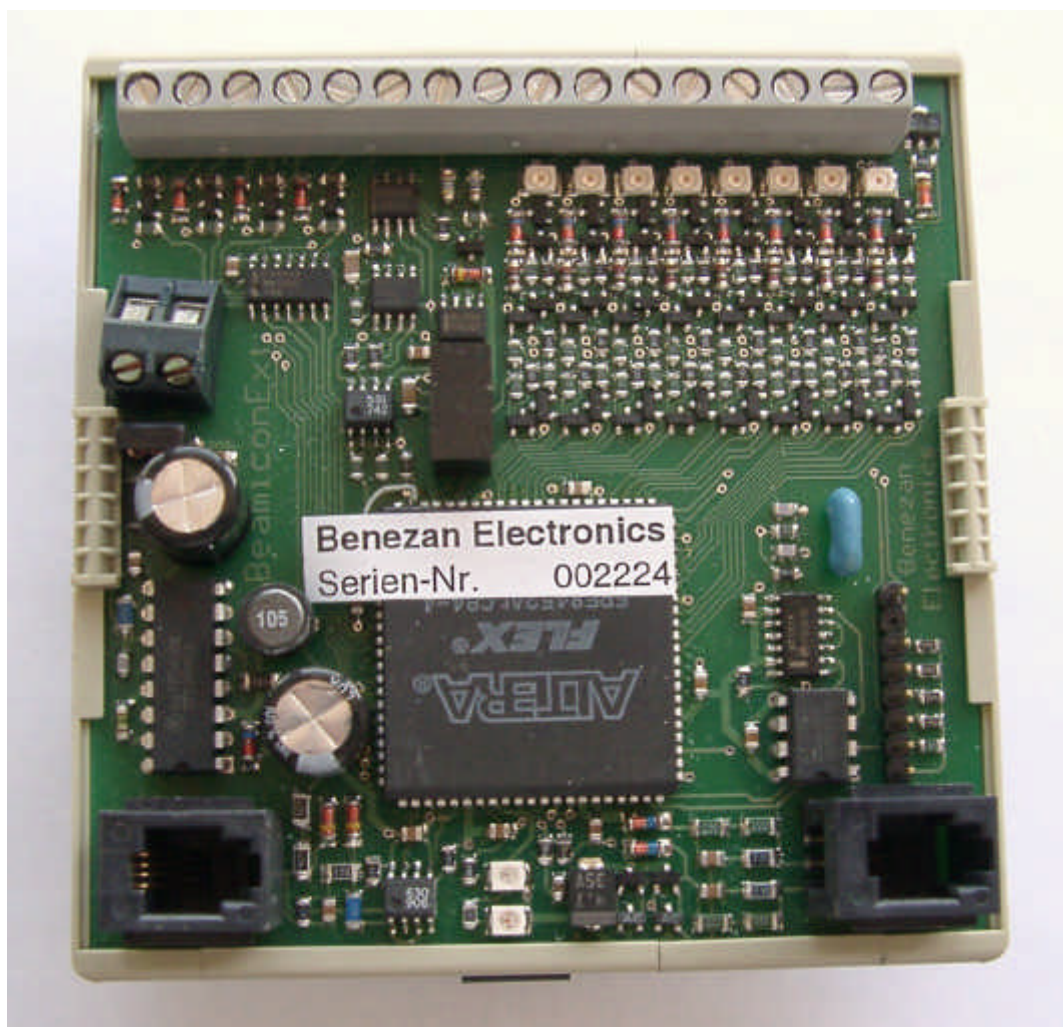


BEAMICON

Bene's Affordable Mill Controller

Erweiterungsmodul für CNC-Steuerung

Benutzerhandbuch



Produktkurzbeschreibung

Das Erweiterungsmodul „BeamiExt“ ermöglicht den Anschluß von zusätzlichen Ein- und Ausgabegeräten an die BEAMICON CNC-Fräsensteuerung. Neben acht digitalen Ein/Ausgängen für 12- oder 24V-Geräte wie Relais, Magnetventile, Endschalter oder Induktivsensoren stehen zusätzlich ein Analogausgang (0..10V) und ein Encodereingang für den Anschluß von Drehgebern zur Verfügung. Das Modul wird über einen Feldbus mit der Steuerung verbunden. Mehrere Module können zur Erhöhung der Ein/Ausganbeanschlüsse kaskadiert werden.

1 Sicherheitshinweise

Die Steuerung und das Erweiterungsmodul dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden. Lesen sie bitte die Bedienungsanleitung der BEAMICON-Steuerung und das Kapitel „Elektrische Installation“ sorgfältig durch und beachten Sie alle Anweisungen genau. Eine unsachgemäße Installation oder Bedienung des Geräts kann zu Beschädigungen der Steuerung oder der Fräsmaschine führen und Gefahren für die Gesundheit des Bedienungspersonals zur Folge haben. Der Anlagenhersteller, der Die BEAMICON-Steuerung und andere Komponenten zur Gesamtanlage zusammenbaut, und der Anlagenbetreiber sind für die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften verantwortlich.



2 Funktionsumfang

Wie bereits in der Produktkurzbeschreibung erwähnt, bietet das Erweiterungsmodul folgende Funktionsmerkmale:

- **Acht digitale Ein/Ausgabekanäle:** Jeder Kanal kann unabhängig wahlweise entweder als Eingang (z.B. für Endschalter, Lichtschranken, Sensoren) oder als Ausgang (z.B. für Relais, Pneumatik- oder Hydraulikventile) verwendet werden. Alle Kanäle sind kurzschluß-, überlast-, verpolungs- und rückspeisesicher und gegen Spannungsspitzen induktiver Lasten geschützt.
- **Ein Analogausgang 0..10V:** Hiermit kann der Solldrehzahl-Eingang eines Frequenzumrichters oder anderen Stellern/Aktoren (z.B. Temperaturregler, Proportionalventile) angesteuert werden. Der Analogausgang besitzt eine eigene Potentialtrennung und kann unabhängig von der Versorgungsspannung der Steuerung und der Digitalein/ausgänge beschaltet werden. Der Analogausgang ist ebenfalls kurzschlußsicher.
- **Ein Digitaleingang für Encoder/Drehwinkelgeber:** Dies ist ein Eingang für Quadratursignale, wie sie bei Inkrementaldrehgebern verwendet werden: Zwei um 90° Phasenverschobene Spuren werden differentiell (komplementär, eine Leitung invertiert, eine nicht invertiert) wahlweise mit 5V- oder 12V-Pegel ausgewertet. Der Eingang kann für Drehzahlüberwachung, Positionsrückmeldung/Lageerkennung oder Synchrones Gewindeschneiden verwendet werden. hierzu ist allerdings ein extra Softwaremodul erforderlich (nicht im Lieferumfang enthalten).
- **Hilfsversorgung 5V:** Das Erweiterungsmodul stellt eine Hilfsspannung von 5V (max. 100mA) für Drehgeber oder andere Sensoren zur Verfügung.
- **Potentialtrennung:** Erweiterungsmodul und BEAMICON-Steuerung sind galvanisch getrennt und können an unterschiedlichen Versorgungsspannungen (9-36V) betrieben werden.
- **Kaskadierbarkeit:** Das Modul wird mit der Steuerung durch einen Feldbus verbunden, der den Anschluß von bis zu 128 Geräten mit bis zu 100m Kabellänge erlaubt.

3 Elektrische Installation

3.1 Gehäuse

Das Erweiterungsmodul ist für die Installation in einem geschlossenen Metallgehäuse oder einem Schaltschrank vorgesehen. Dies ist nicht nur sinnvoll, um die empfindliche Elektronik vor Staub, Spänen und Kühlmittel zu schützen, sondern ist auch aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) erforderlich.

Für die Befestigung ist kein Werkzeug erforderlich. Die Steuerung kann mit dem schwarzen Fuß auf DIN-Hutschienen eingerastet werden, wie sie in der Elektroinstallation allgemein üblich sind.

3.2 Netzteil

Für die Energieversorgung des Moduls ist ein externes Netzteil erforderlich, an das jedoch keine besonderen Anforderungen gestellt wird. Ein integrierter Spannungsregler mit Weitbereichseingang sorgt dafür, daß das Modul mit Spannungen von 9 bis 36V klarkommt. Das Netzteil muß nicht stabilisiert sein, es muß sich nur um gesiebte Gleichspannung handeln. Um mit handelsüblichen Sensoren und Relais oder Magnetventilen kompatibel zu sein, wird eine Versorgungsspannung von 12 oder 24V empfohlen.

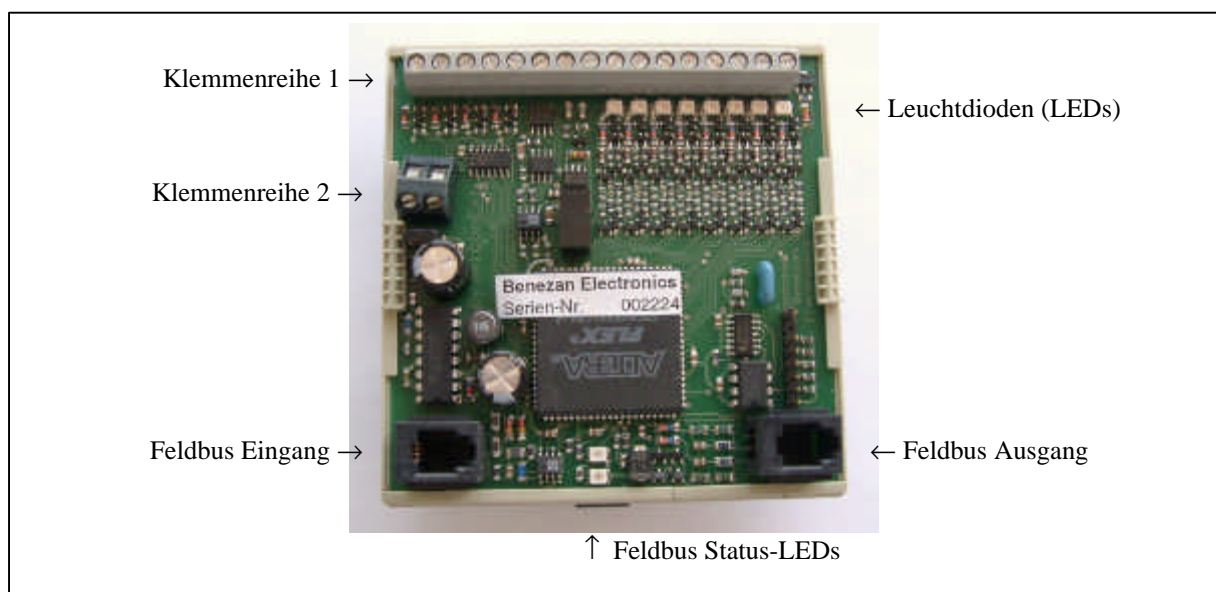
Die Versorgung der BEAMICON-Steuerung kann für das Erweiterungsmodul mitgenutzt werden, muß aber nicht. Da das Modul galvanisch von der Steuerung entkoppelt ist, und einen eigenen Spannungsregler besitzt, können auch getrennte Netzteile auf unterschiedlichem Bezugspotential und unterschiedliche Spannungen (z.B. 12 und 24V) verwendet werden. Bitte beachten Sie, daß die acht digitalen Ein/Ausgänge, der Encodereingang und der 5V-Hilfsspannungsausgang auf dem Potential der Modul-Versorgungsspannung liegen. Der Analogausgang besitzt nochmal eine unabhängige galvanische Trennung.

Das Modul selbst benötigt etwa 1W elektrische Leistung, was etwa 80mA bei 12V oder 40mA bei 24V entspricht. Zusätzlich sind noch die an den Digitalausgängen angeschlossenen Verbraucher zu berücksichtigen. Falls das verwendete Netzteil in der Lage ist, mehr als etwa 3A abzugeben, sollte das Modul über eine getrennte Sicherung (ca. 2A) angeschlossen werden, um im Fehlerfall eine Brandgefahr auszuschließen.

Achtung: Eine falsche Polung oder die Speisung mit Wechselstrom kann das Modul zerstören! Die positive Klemme ist links am Rand der Leiterkarte, die negative (Masse) rechts.



3.3 Stecker- und Klemmenbelegung



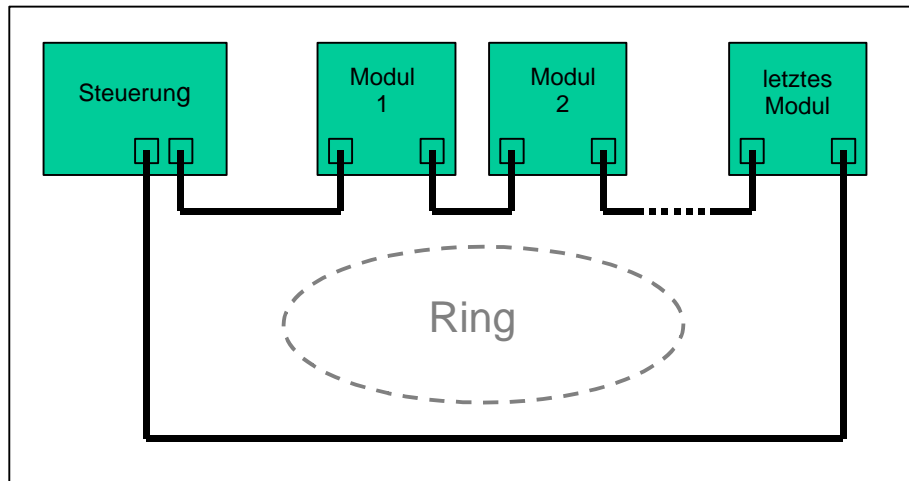
Klemme Nr. (von links nach rechts)		Anschluß Funktion
Reihe 1	1	Encoder Eingang Spur A positiv
	2	Encoder Eingang Spur A negativ
	3	Encoder Eingang Spur B positiv
	4	Encoder Eingang Spur B negativ
	5	Hilfsversorgung Masse 0V
	6	Hilfsversorgung +5V Ausgang (max. 100mA)
	7	Analogausgang 0..+10V
	8	Analogausgang Masse 0V
	9	Digitalein-/ausgang Nr 1
	10	Digitalein-/ausgang Nr 2
	11	Digitalein-/ausgang Nr 3
	12	Digitalein-/ausgang Nr 4
	13	Digitalein-/ausgang Nr 5
	14	Digitalein-/ausgang Nr 6
	15	Digitalein-/ausgang Nr 7
	16	Digitalein-/ausgang Nr 8
Reihe 2	1	Versorgung +9..36V Eingang
	2	Versorgung Masse 0V

3.4 Feldbus Anschluß

Grundlagen

Die BEAMICON Steuerung und alle Erweiterungsmodule sind mit einem Feldbus-Interface ausgestattet, das einen einfachen Anschluß aller Komponenten ohne viel Verdrahtungsaufwand erlaubt. Der Feldbus verhält sich ähnlich wie ein Computernetzwerk (z.B. Ethernet oder USB). Anstatt vieler unterschiedlicher Schnittstellen mit teilweise vielpoligen Kabeln (vgl. Parallelport für Drucker, seriell für Modem usw.) für die unterschiedlichen Geräte existiert nur noch ein einheitliches System. An die Steuerung können bis zu 128 Geräte angeschlossen werden.

Der Feldbus besitzt eine Ring-Topologie, d.h. das Steuergerät ist mit dem ersten Modul verbunden, dieses mit dem nächsten usw. bis zum letzten Modul, das wieder

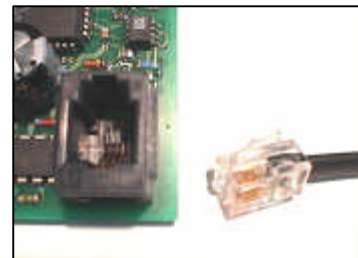


mit dem Steuergerät verbunden ist. Diese Ringstruktur erlaubt die Erkennung von Kabelunterbrechungen an beliebiger Stelle (definiertes Not-Aus im Fehlerfall). Außerdem ergibt sich die Adressierung der Module automatisch durch die Position, also die Reihenfolge der Module im Ring. Die fehleranfällige Einstellung von Adresskodierschaltern entfällt somit.

Steckverbinder

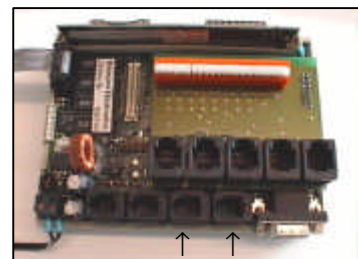
Alle Anschlüsse des Feldbusses besitzen vierpolige sogenannte Western-Digital oder FCC-68 Modular-Plug Steckverbinder, wie sie auch bei Telefonanlagen Verwendung finden. Sie können handelsübliche Kabel verwenden, Kabel beliebiger Länge bei Benezan Electronics beziehen, oder auch mit den im Fachhandel erhältlichen Crimpzangen eigene Kabel konfektionieren.

Alle Feldbusanschlüsse sind kurzschluß- und verpolungssicher, sodaß auch bei eventuellen Verdrahtungsfehlern keine Schäden zu befürchten sind. Um unnötige Fehlersuche zu vermeiden, achten sie beim Crimpen bitte trotzdem auf die richtige Polung: an beiden Enden des Kabels gleiche Aderfarbe auf die gleiche Seite des Steckers. Die Markierung („Naht“ und Stempel) auf der Ummantelung muß also einmal oben und einmal unten sein.



Verdrahtung

Die BEAMICON-Steuerung besitzt insgesamt vier Feldbusanschlüsse, wovon jedoch nur die rechten beiden für den Anschluß von Erweiterungsmodulen vorgesehen sind (nicht zu verwechseln mit den obenliegenden sechspoligen Buchsen für den Anschluß der Motorendstufen). Bei allen Geräten ist die linke Buchse der Eingang und die rechte der Ausgang. Beginnend mit der Steuerung wird der Ausgang (rechte Buchse) einfach mit dem Eingang (linke Buchse) des nächsten Geräts verbunden. Der Ausgang des letzten Geräts wird wieder mit dem Eingang der Steuerung verbunden, so daß der bereits erwähnte Ring geschlossen wird.



Testlauf

Bevor Sie irgendwelche Sensoren oder Verbraucher an den Ein- und Ausgänge des Moduls betreiben, schließen Sie am besten zuerst nur die Spannungsversorgung und den Feldbus an. Schalten Sie dann Steuerung und (falls getrennte Versorgung) Netzteil aller Module ein. Alle Erweiterungsmodule besitzen eine Statusanzeige in Form

einer „Miniaturampel“ mit einer roten und grünen LED (siehe Bild im Kapitel Klemmenbelegung). Beim Einschalten muß zuerst die rote und nach kurzer Zeit die grüne LED leuchten. Bleiben beide LEDs dunkel, stimmt etwas mit der Spannungsversorgung nicht. Bleibt die „Ampel“ auf rot, ist die Feldbusverdrahtung fehlerhaft. Der Ring ist an irgend einer Stelle unterbrochen, Ein- und Ausgänge sind verwechselt, oder ihre Softwareversion unterstützt keine Feldbuskommunikation.

Ist die „Ampel“ grün, können Sie im Menü „Ein-/Ausgänge testen“ einige Digitalausgänge einschalten und das Ergebnis an den Leuchtdioden am Erweiterungsmodul rechts oben verfolgen. Ist alles in Ordnung, schalten sie die Steuerung (und eventuell andere Netzteile) wieder aus und schließen die restlichen Klemmen an.

3.5 Digitale Ein/Ausgänge

Das Erweiterungsmodul verfügt über acht unabhängig voneinander programmierbare digitale Kanäle, die wahlweise als Ein- oder Ausgang verwendet werden können. Um einen Kanal als Ein- oder Ausgang zu konfigurieren ist kein spezieller Arbeitsschritt – weder Jumper stecken noch Softwareeinstellung – erforderlich. Jeder nicht eingeschaltete Ausgang ist automatisch Eingang.

Sowohl Ein- als auch Ausgänge arbeiten mit Spannungspegeln von 9 bis 36V Gleichspannung und positiver Logik („Highside“ Schalter), d.h. eine logische „1“ entspricht eingeschaltetem Ausgang und positiver Spannung, eine „0“ entspricht abgeschaltetem Ausgang bzw. keine Spannung.

Alle acht digitalen Ein-/Ausgänge liegen auf demselben Bezugspotential (Masse, Klemme 2 Reihe2). Je nach verwendeter Spannungsversorgung kann dieses jedoch getrennt von der Masse der BEAMICON-Steuerung sein.

Ausgänge

Das Ersatzschaltbild eines Ausgangskanals ist rechts abgebildet, es entspricht einem typischen SPS-Ausgang vom PNP-Typ. Die tatsächliche interne Schaltung ist weitaus komplizierter, weil zahlreiche Schutzmechanismen den Ausgang vor Überlast, Kurzschluß oder Spannungsspitzen beim Abschalten induktiver Lasten schützen. Außerdem stellt eine Konstantstromregelung sicher, daß die LED unabhängig von der Versorgungsspannung immer gleich hell leuchtet.

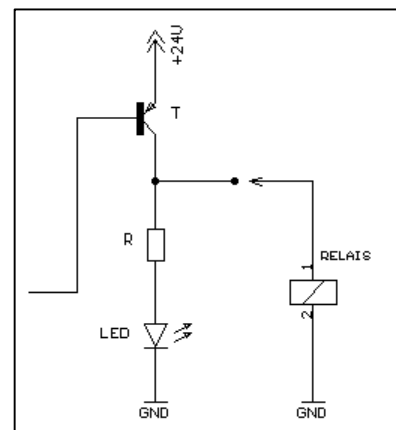
Verbraucher müssen mit einem Anschluß an den Ausgang (Klemme 9.16, siehe Kapitel Klemmenbelegung) und mit dem anderen an Masse angeschlossen werden. Der Verbraucher ist eingeschaltet, wenn die Steuerung eine „1“ ausgibt, wobei die zur Ausgangsklemme zugehörige LED leuchtet. Es können beliebige ohmsche oder induktive Verbraucher wie z.B. Glühlampen, Relais, Magnetventile (Pneumatik oder Hydraulik), Hubmagnete oder kleinere Gleichstrommotoren mit bis zu 250mA Stromaufnahme betrieben werden. Bei Überlast oder Kurzschluß wird der Ausgang teilweise (Strombegrenzung) oder ganz abgeschaltet, was am dunkler werden oder völligen Verlöschen der LED zu erkennen ist. Bei Glühlampen und Motoren ist zu berücksichtigen, daß der Einschaltstrom ein mehrfaches des normalen Betriebsstroms betragen kann, und der Ausgang eventuell sofort wieder abschaltet.

Ein abgeschalteter Ausgang verhält sich (näherungsweise) wie ein unterbrochener Kontakt, wird also nicht aktiv auf Masse gezogen. Ein Anschließen des Verbrauchers gegen den Pluspol der Versorgung anstatt gegen Masse, um ein invertiertes Verhalten zu erreichen, ist also nicht möglich. Dies ist auch nicht zulässig, da im Fehlerfall (Feldbus Leitungsunterbrechung oder Not-Aus) alle Verbraucher abgeschaltet werden sollen. Die Invertierung kann statt dessen in der Software erfolgen.

Eingänge

Wie bereits erwähnt, muß der zugehörige Ausgang ausgeschaltet sein, um einen Kanal als Eingang zu nutzen. Der Steuerung wird eine „1“ gemeldet, wenn die Spannung an der Eingangsklemme größer etwa 6V ist, ansonsten eine „0“. Angeschlossene Sensoren müssen also ebenfalls einen Ausgang vom PNP-Typ besitzen, mechanische Schalter einen Schließer gegen die positive Versorgung. Ein Pulldown-Widerstand ist nicht erforderlich.

Falls ein Schalter mit öffnendem Kontakt angeschlossen werden soll, kann das Signal per Software invertiert werden. Ein Schalten gegen Masse ist nicht möglich. Der Schalter oder Sensorausgang wird unabhängig von der Betriebsspannung mit etwa 5mA belastet. An einem Eingang darf auch dann noch Spannung anliegen, wenn die Versorgungsspannung des Moduls abgeschaltet ist, ohne daß das Modul beschädigt wird.



3.6 Analogausgang

Der Analogausgang ist zum Ansteuern des Soll Drehzahl-Eingangs von Frequenzumrichtern für Werkzeugspindeltriebe, Proportionalventilen oder anderen Proportionalstellern wie etwa Temperaturreglern o.ä. gedacht. Er kann eine Spannung von 0 bis +10V mit 8 Bit Auflösung (entspricht 256 Schritten je ca. 39mV) ausgeben. Er besitzt eine eigene galvanische Trennung und kann so unabhängig vom Bezugspotential (Masse) sowohl der Steuerung als auch des Moduls bzw. der Digitalein-/Ausgänge betrieben werden. **Achtung:** Aus Sicherheitsgründen ist ein Betrieb auf (230/400V-) Netzpotential *nicht* zulässig. Der Frequenzumrichter muß eine ausreichende Isolation des Sollwerteingangs zum Stromnetz besitzen!



Der Analogausgang ist zwar kurzschlußfest, es sollte jedoch unter allen Umständen vermieden werden, fälschlicherweise Fremdspannungen (etwa 24V) hier anzuschließen. Dies kann den Analogausgang zerstören.

3.7 Encodereingang

Das Erweiterungsmodul ist mit einem Eingang für Drehwinkelgeber („Encoder“) ausgestattet. Dieser kann für Drehzahlüberwachung, Positionserkennung und synchrones Gewindeschneiden verwendet werden. Dies wird momentan jedoch von der Steuerungssoftware noch nicht unterstützt.

4 Technische Daten

4.1 Absolute Grenzwerte

Folgende Parameter dürfen unter keinen Umständen überschritten werden, um eine Beschädigung des Moduls zu verhindern:

Parameter	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	-0,5	+40	V
Lagertemperatur	-40	+70	°C
Betriebstemperatur	0	+70	°C
Spannung an Digitaleingängen	-40	+40	V
Spannung am Analogausgang	-0,5	+16	V
Potentialdifferenz zw. Versorgungsspannung Modul und Steuerung	-100	+100	V
Potentialdifferenz zw. Versorgungsspannung und Analogausgang	-100	+100	V
Spannung am Hilfsspannungsausgang	-0,5	+6	V

4.2 Elektrische Anschlußwerte:

Parameter	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung (Vcc)	+9	+36	V
Leistungsaufnahme (ohne externe Verbraucher)	0,1	1	W
Umgebungstemperatur	0	+50	°C
Schwellwert für Digitaleingang	4	7	V
Schwellwert für Encodereingang	0,8	2,4	V
High-Pegel Digitalausgang	Vcc-2	Vcc	V
Ansprechschwelle für Strombegrenzung	210	350	mA
Vollaussteuerung Analogausgang	9,5	10,5	V
Spannung Hilfsspannungsausgang	4,75	5,25	V
Strombegrenzung Hilfsspannungsausgang	100	250	mA