

Technische Beschreibung

Mikroschritt- Ansteuerung mit Indexerfunktion 6420

Bestell-Nr.: MAE6420-D

Stand 28.September 1998



Erstellt unter Bezugnahme auf Angaben im
englischsprachigen Manual MA6420, Rev. C,
dating December, 1996,
Part# 903-642030-00
©Pacific Scientific

© 1998

Alle Rechte bei:

Eduard Bautz GmbH + Co.KG
Antriebstechnik
Robert-Bosch-Str. 10
D 64331 Weiterstadt

Tel.: 06151 - 8796 - 10

Fax: 06151 – 8796 - 123

Es wurden alle erdenklichen Maßnahmen getroffen, um die Richtigkeit der vorliegenden Beschreibung sicherzustellen. Alle Angaben in diesem Handbuch erfolgen deshalb nach bestem Wissen, aber ohne Gewähr. Wir behalten uns im Interesse unserer Kunden vor, Verbesserungen und Berichtigungen an Hardware, Software und Dokumentation jederzeit ohne Ankündigung vorzunehmen.

Für Anregungen und Kritik sind wir dankbar.
(E-mail- Adresse: C.Wesselburg@ebautz.de)

Technische Beschreibung

Mikroschritt- Ansteuerung mit Indexerfunktion 6420

Bestell-Nr.: MAE6420-D

Stand 28. September 1998

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht über die Ansteuerung 6420	6
1.1	Gerätekonzept 6420	6
1.2	Sonstige Systemkomponenten	8
1.3	Garantie	8
2	Installation der 6420	9
2.1	Überprüfen	9
2.2	Sicherheitshinweise	10
2.3	Auswahl anderer Systemkomponenten	11
2.4	Mechanische Montage der 6420	12
2.5	Anschluß der 6420	15
2.5.1	CE- Konformität	15
2.5.2	Elektrischer Anschluß der 6420	17
2.5.3	Stecker J3: Motoranschluß	18
2.5.4	Stecker J2: Spannungsversorgung	25
2.5.5	Anschluß der seriellen Schnittstelle J4	27
2.5.6	J5: Anschluß von Ein- und Ausgängen	30
2.6	Mit einer 6420 eine zweite Achse (6410) positionieren	35
2.6.1	Synchronbetrieb	35
2.6.2	Alternierender Betrieb	35
2.7	Einstellungen und Werksvoreinstellungen an der 6420	36
2.7.1	Einstellungen auf der Ansteuerungsplatine - Schalter S1 und Brücken J6	37
2.7.2	Einstellungen auf der Indexer-Karte	39
3	Inbetriebnahme der 6420	41
3.1	Testen der Anlage	41
3.1.1	Anschlüsse prüfen	41
4	Instandhaltung / Fehlerbeseitigung	43
4.1	Wartung der 6420	43
4.2	Fehlerbeseitigung bei der 6420	43
5	Übersicht zur Programmierung und den Befehlsarten	46
5.1	Betriebsarten	46
5.1.1	Betriebsart „Sofort ausführbar“	46
5.1.2	Betriebsart „gespeichertes Programm ausführen“	47
5.1.3	Das Programm „AUTOSTART“	47
5.2	Befehlsarten	48
5.3	Speicherplatzverteilung	48
6	6420 Dialogue	50
6.1	Beschreibung des Programms „6420 Dialogue“	50
6.2	„6420 Dialogue“ starten	51

6.2.1	„6420 Dialogue“ von der Diskette aus starten.....	51
6.2.2	„6420 Dialogue“ auf einem Festplattenlaufwerk installieren	51
6.2.3	Anschluß an den seriellen Port	52
6.3	Tastaturbefehle.....	52
6.3.1	Terminal Emulator	52
6.3.2	Upload Utility	52
6.3.3	Download Utility.....	53
6.3.4	Syntax Checker	53
6.3.5	Der Editor	54
6.3.6	Init Serial Port.....	55
6.4	Die Indexer-Sprache für die 6420.....	55
6.4.1	Verwendung symbolischer Labels in der Programmierung	56
6.5	Der Syntax-Checker	57
6.6	Download Utility - Adreßübersetzung von Labels	58
6.7	Upload Utility - Erzeugung von Labels für Adressen.....	58
7	6420 Befehlsvorrat.....	59
7.1	Alle Befehle - Übersicht und Inhaltsverzeichnis für Kapitel 7	59
7.2	Befehle detailliert	60
Anhang A	Technischen Daten	101
Anhang B	Bestellangaben	105
Anhang C	Rampenalgorithmus und Profilerzeugungstabelle	107
Anhang D	Anwendungsbeispiele	111
Anhang E	ASCII- Codes.....	121
Anhang F	Überlegungen zum Netzteil	123
	Stichwortverzeichnis	135

1 Übersicht über die Ansteuerung 6420

In diesem Kapitel

Dieses Kapitel gibt einen Überblick zur Funktionsweise der Mikroschritt-Ansteuerung mit Indexerfunktion vom Typ 6420. Folgende Punkte werden behandelt:

- Gerätekonzept
- Blockschaltbild
- Informationen zur Garantie

1.1 Gerätekonzept 6420

Einführung

Das Ansteuergerät 6420 ist eine kompakte Mikroschritt- Leistungsbaugruppe mit integriertem Positioniermodul (=Indexer), welches mittels serieller Schnittstelle programmiert werden kann. Fest zugewiesene Ein- und Ausgänge sowie frei benutzbare, bidirektionale Ein- und Ausgänge erweitern den Funktionsumfang und ermöglichen Rückmeldungen.

Ein Terminal oder ein PC kann für die Programmierung der 6420 verwendet werden. Die Steuerung kann entweder on-line erfolgen oder durch Befehlssequenzen, die im nichtflüchtigen Speicher hinterlegt werden.

Einfache, aus einem Zeichen bestehende mnemotechnische Abkürzungen werden für die Vorgabe einer ganzen Reihe unterschiedlichster Befehle verwendet.

Aus diesen Befehlen können Sie ein Programm erstellen und speichern. Diese Speicherfähigkeit ermöglicht einen Stand-alone-Betrieb ohne externe Rechneranopplung. Für eine Vielzahl von Applikationen ist dies eine probate Lösung. Ist noch mehr Flexibilität gefordert, kann auf einem Host-Computer oder einer SPS ein Programm erstellt werden, welches on-line Positionierbefehle an die 6420 sendet.

Die Schnittstelle der Baugruppe 6420 arbeitet mit den seriellen Protokollen RS-232, RS-422 oder RS-485. Die acht bidirektionalen Ein- und Ausgänge können durch Steckbrücken individuell als Ein- oder Ausgang konfiguriert werden.

Betriebsart 'Feste Schrittweite'

Die 6420- Ansteuerung kann in zwei verschiedenen Betriebsarten arbeiten: mit fester oder variable Schrittweite. Bei Betriebsart „feste Schrittweite“ ist die Schrittweite einstellbar zwischen Vollschrittbetrieb (200 Schritte /U) und Mikroschrittbetrieb mit bis zu 51.200 Mikroschritte/U.

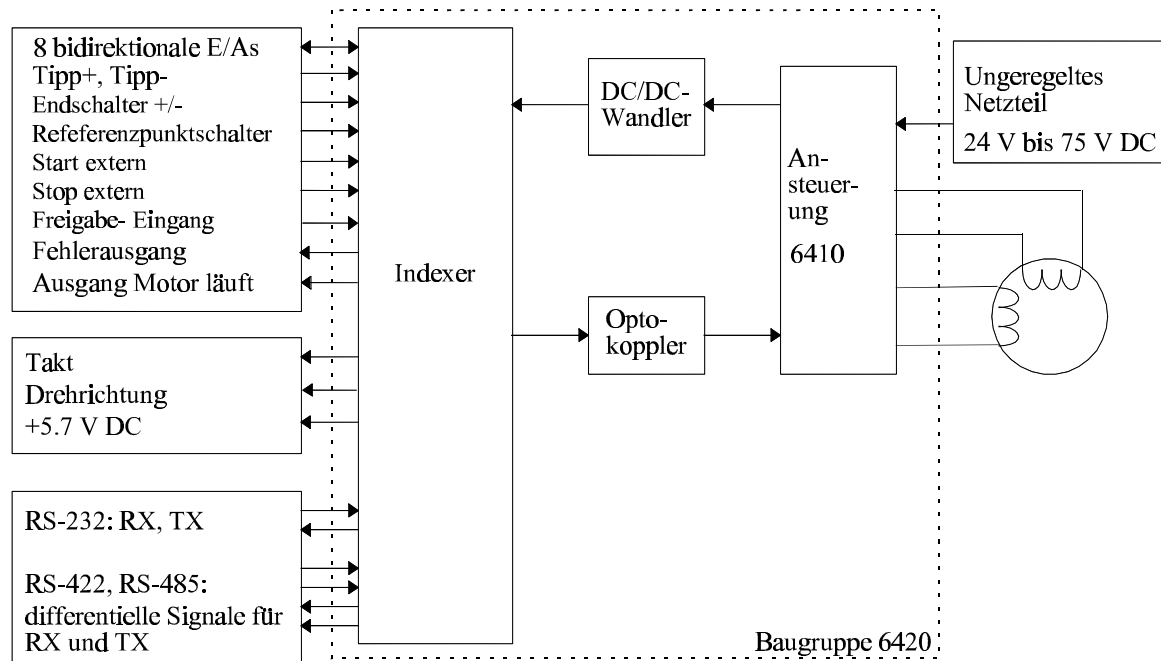
Die Schrittfrequenz kann in Abhängigkeit von der Teilung zwischen 0,08 Hz und 19 kHz liegen. Mit kleinerer Schrittweite ergibt sich automatisch auch eine Verringerung der Maximaldrehzahl.

Die Start- und Stopgeschwindigkeit sowie die Rampen sind einstellbar. Die Steilheit der Beschleunigungs- und Bremsrampen kann in 255 Schritten programmiert werden.

Betriebsart 'Variable Schrittweite'

Die Betriebsart 'variable Schrittweite' ist die ideale Alternative zum Mikroschrittbetrieb mit fester Schrittweite. Sie erlaubt im beim Positionieren eine Schrittweite von 100 Mikroschritten pro Vollschritt. Sie erlaubt aber - im Gegensatz zum Betrieb mit fester Mikroschrittweite - auch hohe Verfahrgeschwindigkeiten, die Vollschrittfrequenzen zwischen 20 Hz und 19 kHz entsprechen.

Blockschaltbild



Eigenschaften der Ansteuerungsplatine

Stromversorgung – durch Netzteil mit einer unregelmäßigen Spannung

Bipolare Chopper-Endstufe - Patentierte Schaltung zur optimalen Stromregelung mit geringer Restwelligkeit.

Motorstrom - einstellbar von 0,625 A bis 5 A_{eff} mittels DIP-Schalter S1.

Mikroschritte - für weichen Lauf und kleine Schrittweite.

Mikroschrittbetrieb mit fester Schrittweite – Bei entfernter Dezimalbrücke sind Schrittweiten einstellbar von: 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128 und 1/256 eines Vollschritts. Bei gesteckter Dezimalbrücke sind Schrittweiten einstellbar von: 1/1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/125 und 1/250 eines Vollschritts.

Mikroschrittbetrieb mit variabler Schrittweite – mit Schrittweite von 1/100 eines Vollschritts positionieren. Ermöglicht Verfahrgeschwindigkeiten, die Schrittfolgen zwischen 20 und -19.000 Vollschritten/Sekunde entsprechen.

Trennung durch Optokoppler - Die Indexerkarte ist durch Optokoppler von der Ansteuerungsplatine galvanisch getrennt.

Resonanzunterdrückung im mittleren Drehzahlbereich - Eine patentierte Schaltung unterdrückt Resonanzerscheinungen im mittleren Drehzahlbereich.

Stillstandsstromreduzierung (ICR) – ermöglicht, bei vielen Anwendungen die Motorerwärmung zu reduzieren.

Schutzschaltungen – zum Erkennen von Kurz- und Erdschluß an den Motorausgängen, von Unterspannung im internen Netzteil und von Überspannung in der Versorgung.

Geringe Abmessungen – Montagefläche nur 48 cm².

UL Recognized 508C (Type R)- Aktennr. E137798. Dies erfüllt auch die CSA-Norm für Prozeßsteuerungsanlagen, C22.2, Nr. 142-M1987.

Stöße und Schwingungen - IEC-Norm 68-2-6.

Eigenschaften des Indexers

Einfacher mnemotechnischer Befehlssatz – Es können die im internen nichtflüchtigen Speicher des Indexers abgelegte Befehlssequenzen abgearbeitet werden, oder es können on-line Befehle eines übergeordneten Leitrechners ausgeführt werden.

Kommunikation über serielle Schnittstellen - Unterstützt RS-232, RS-422 und RS-485 multi-drop (mehrere Stationen).

Alternierender Betrieb - Ein einzelnes 6420-Gerät ist in der Lage, mit einer zusätzlichen Ansteuerung vom Typ 6410 zwei Achsen entweder synchron oder unabhängig nacheinander ohne Zusatzlogik anzusteuern. Das Step Input- Filter der 6410 muß auf 2 MHz gestellt werden.

Ein- und Ausgänge - Acht bidirektionale Ports können als Ein- oder Ausgang konfiguriert werden und stehen dem Nutzer für seine Zwecke zur Verfügung.

Interner Speicher - Knapp 1800 Byte nichtflüchtiger RAM- Speicher stehen für Anwenderprogramme zur Verfügung.

1.2 Sonstige Systemkomponenten

Übersicht

Die sonstigen Komponenten, mit denen zusammen die 6420- Schrittmotoransteuerung mit Indexerfunktion ein komplettes System ergibt, sind:

- Netzteil für eine Versorgungsspannung (24 – 75 V DC)
- Schrittmotor

Die Installationshinweise für diese Komponenten sind im Kapitel 2 beschrieben.

1.3 Garantie

Auf die 6420 Mikroschritt- Ansteuerung mit Indexerfunktion von Pacific Scientific wird eine einjährige Garantie auf Material- und Produktionsfehler gewährt. Diese Garantie erstreckt sich jedoch nicht auf Geräte, die durch den Kunden modifiziert, mit Gewalt behandelt, oder auf andere Art und Weise nicht ordnungsgemäß eingesetzt worden sind (z.B. Falschanschluß, falsches Setzen der Schalter u.a.m).

2 Installation der 6420

In diesem Kapitel

In diesem Kapitel wird die Installation der Ansteuerung mit Indexerfunktion vom Typ 6420 beschrieben. Folgende Punkte werden besprochen:

- Wareneingangskontrolle
- Sicherheitshinweise
- Mechanische Montage der 6420
- Elektrischer Anschluß der 6420, d.h. Anschluß des Motors, der Versorgungsspannung, der Ein- und Ausgänge und der seriellen Schnittstelle.
- Konfiguration der 6420, d.h. Setzen der Steckbrücken auf der Indexerplatine und Setzen der Steckbrücken sowie Einstellungen an DIP-Schalter S1 auf der Ansteuerungsplatine.
- Wichtige Details, wie z.B. Anforderungen an einen Kühlkörper und an einen Kondensator als Sieb-Elko.

2.1 Überprüfen

Überprüfen

Untersuchen Sie das Gerät und seine Verpackung schon beim Empfang auf eventuelle Transportschäden. Bei der Annahme erkennbare Schäden müssen bei der Annahme vom Frachtführer auf dem Frachtbrief vermerkt werden.

Wenn Sie eine verdeckte oder offensichtliche Beschädigung entdecken, dann dokumentieren Sie diese und benachrichtigen Sie unverzüglich Ihren Spediteur. (Post: spätestens 24 h nach Anlieferung)

-
1. Nehmen Sie die 6420 aus dem Transportkarton. Entfernen Sie sämtliches Verpackungsmaterial vom Gerät.
 2. Überprüfen Sie den Inhalt anhand des Lieferscheins. Ein Aufkleber am Gerät nennt Gerätetyp, Seriennummer und Datumcode.
-

Lagerung des Geräts

Lagern Sie das Gerät nach der Überprüfung an einem sauberen und trockenen Ort, am besten im Originalkarton.

2.2 Sicherheitshinweise

Ihre Verantwortung

Als Projekteur oder Anwender dieses Geräts sind Sie verantwortlich für die Festlegung, daß das Produkt für die von Ihnen beabsichtigten Anwendungen tatsächlich geeignet ist. Keinesfalls haftet oder übernimmt Pacific Scientific die Verantwortung für indirekte Schäden oder Folgeschäden, die aufgrund einer falschen Anwendung des Produkts entstehen können.

Hinweis: Lesen Sie das vorliegende Handbuch vollständig durch, damit Sie die 6420- Schrittmotoransteuerung effektiv und sicher betreiben können.



WARNUNG !

Die Spannungen in der 6420 sind hoch genug, um möglicherweise Personen einen gefährlichen elektrischen Schlag zu versetzen.

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um solche Schläge zu vermeiden.

Sicherheitshinweise

Zur Vermeidung möglicher Personenschäden beachten Sie bei der Arbeit mit der 6420 folgendes:

- Betreiben Sie die Schrittmotoransteuerung niemals, ohne daß das Motorgehäuse geerdet ist.

Hinweis: Dies geschieht üblicherweise durch Anschluß des Motorgehäuses an die Klemme J3-5 der 6420 und Auflegen des Schutzleiters an Klemme J2-3 der 6420.

- Schließen Sie nichts an den internen Schaltungen der 6420 an! Die Eingangs- und Ausgangsklemmen bzw. -Stecker sind die einzigen zulässigen und sicheren Anschlußpunkte.
- Schalten Sie immer die Spannungsversorgung aus, bevor Sie Anschlüsse am Gerät herstellen oder lösen.
- Seien Sie vorsichtig mit den Motorklemmen J3, wenn diese vom Motor abgeklemmt sind. Wird bei nicht angeschlossenem Motor Spannung an die Ansteuerung gelegt, dann führen diese Klemmen eine hohe Spannung, selbst wenn der Motor abgeklemmt ist.
- Freischalten am Eingang „Freigabe“ ist keine sichere Trennung im Notausfall. Zum sicheren Abschalten des Antriebs unterbrechen Sie stets auch die Spannungsversorgung.

2.3 Auswahl anderer Systemkomponenten

Auswahl eines Motors

Die Ansteuerung 6420 ist ausgelegt für den Betrieb eines 2-Phasen-Hybridschrittmotors aus den Produktreihen von Pacific Scientific. Dies kann entweder ein Standard- Hybrid- Schrittmotor sein oder ein Hochleistungs-Hybrid- Schrittmotor nach dem patentierten Sigmax[®]- Prinzip. Auch die meisten 2-Phasen-Schrittmotoren anderer Hersteller sind geeignet.

Hinweis: *Der Motorstrom der 6420 muß zum Nennstrom der Motorwicklung passen, bzw. passend eingestellt werden.*

Kennlinien für das Drehmoment über der Drehzahl erhalten Sie auf Anfrage von Ihrem Distributor. Kontaktieren Sie Ihren örtlichen Pacific Scientific-Distributor zur Antriebsauslegung und zur Beratung bei der Motorauswahl.

Auswahl des Netzteils

Für den Betrieb der 6420 wird ein Netzteil mit nur einer Versorgungsspannung benötigt.

Hinweis: *Bei Mehrachsanzwendungen verlegen Sie bitte je ein Kabel von jeder 6420 über je eine Sicherung zum Netzteil. Das ist besser, als die Versorgungsspannung von Gerät zu Gerät durchzuschleifen.*

Die Versorgungsspannung kann zwischen 24 und max. 75 V DC liegen. Wird volle Leistung von der 6420 verlangt, muß ein Maximalstrom von ca. 5 A bereitgestellt werden. Ein geregeltes Netzteil ist nicht erforderlich.



WICHTIGE HINWEISE

- **Die Versorgungsspannung darf (auch kurzzeitig) 75 V nie übersteigen.**
Nichtbeachtung kann zu Gerätedefekten führen.
- **Motoren speisen beim Bremsen Energie ins Netzteil zurück.**
Dies führt zum Anheben der Versorgungsspannung.
- **Wichtige Informationen zum Netzteil finden Sie in Abschnitt 2.5.4 sowie in Anhang F. Lesen Sie bitte diese beiden Abschnitte aufmerksam, bevor Sie ein Netzteil auswählen oder bauen.**

2.4 Mechanische Montage der 6420

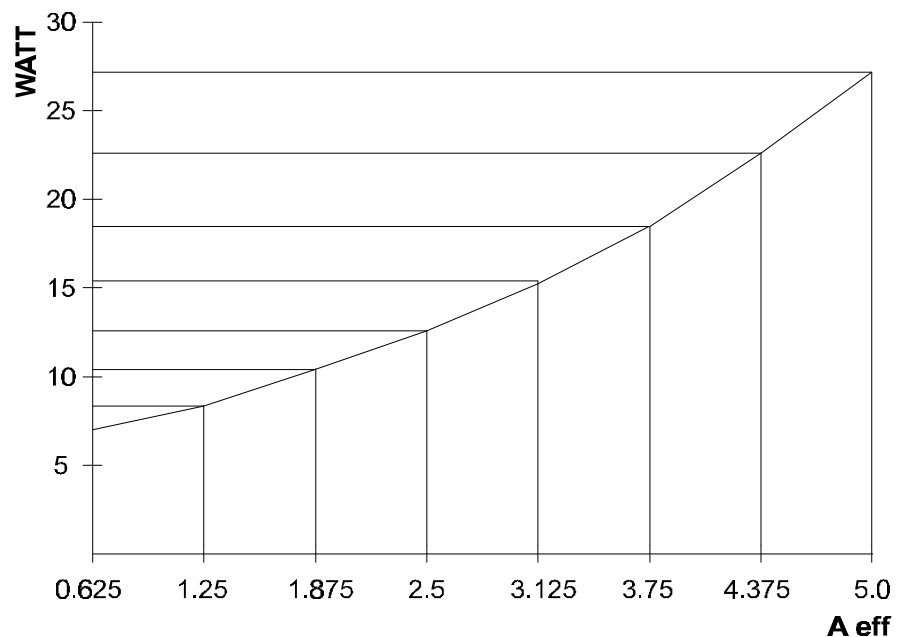
Grundregel zur Kühlung:

Die Maximaltemperatur des 6420- Chassis muß unter 60 °C gehalten werden.

Nichtbeachtung kann zu Gerätedefekten führen.

Verlustwärmeleistung in Abhängigkeit vom Motorstrom

Die entstehende Verlustwärme der 6420- Ansteuerung ist vom Motorstrom abhängig. Die Grafik zeigt, wieviel Verlustleistung abgeführt werden muß. Die Montageart ist so zu wählen daß die maximale Chassistemperatur von 60 °C nicht überschritten wird. Dazu gibt es verschieden Möglichkeiten:



Montage auf Kühlplatte

Das Chassis der 6420 ist als Winkel aus dickem Blech aufgebaut. Im allgemeinen wird das Gerät mit seiner Rückseite auf einem Kühlkörper oder eine Kühlplatte montiert. Normalerweise wird dies die Montageplatte in einem Schaltschrank, eine Alu- Platte oder ein Kühlkörper mit einer Dicke und Oberfläche sein, die ausreicht, das Chassis der 6420- Ansteuerung ist stets auf einer Temperatur unter 60 °C zu halten.

Verwenden Sie die beiden Ausbrüche im Chassis, um die 6420 mit M4-Schrauben zu befestigen. Verwenden Sie Wärmeleitfolie oder Wärmeleitpaste.

Falls Sie die Montageplatte eines Schaltschranks als Kühlkörper verwenden, entfernen Sie zur besseren Wärmeleitung (und Erdung) den Lack auf der Montagefläche.

Zusätzlich kann auf die Breitseite des Geräts ein passender Kühlkörper geschraubt werden. Hierzu steht als Zubehör der Kühlkörper HS6410 zur Verfügung (siehe nächster Abschnitt).

Das obige Diagramm zeigt die entstehende Verlustleistung des Geräts über den eingestellten Motorstrom. Dieses Diagramm kann zur Dimensionierung der Kühlplatte verwendet werden. Gegebenenfalls können auch Temperaturmessungen während des normalen Betriebs vorgenommen werden, um die Kühlkörperfläche oder den über die Kühlflächen ziehenden Luftstrom anzupassen.

Berücksichtigen Sie die Differenz zwischen der Umgebungstemperatur während Ihrer Temperaturmessung und der ungünstigstenfalls auftretenden Umgebungstemperatur.

Die 6420 kann auch mit vier M4- Schrauben mit seiner Breitseite an einer kühlenden Montagefläche angeschraubt werden, wenn die dann benötigte größere Montagefläche kein Hinderungsgrund ist. Hier gelten die gleichen Überlegungen zur Wärmeableitung wie bei der Rückwandmontage.

**Motorstrom-
Grenzwerte mit
Kühlkörper HS6410**

Ist keine Kühlplatte vorgesehen, kann der als Option HS6410 von Pacific Scientific erhältliche Kühlkörper seitlich am Gerät montiert werden. Diese Einheit kann dann mit der Rückwand auf einer Montageplatte wie oben beschrieben montiert werden. Verwenden Sie dazu die zwei Ausbrüche in der Rückwand der 6420 und zwei M4- Schrauben.

Mit HS6410 gilt:

Wird ein Mindestfreiraum von 10 cm ober- und unterhalb des Geräts eingehalten, und erfolgt die Kühlung lediglich durch Konvektion (keine Zwangsbelüftung), dann kann das Gerät mit einem Maximalstrom von $5 A_{\text{eff}}$ nur bei Umgebungstemperaturen von max. 25 °C betrieben werden.

Bei einem auf 2,5 A reduzierten Motorstrom ist diese Kühlung bis zu Umgebungstemperaturen von max. 45 °C ausreichend. Wenn Sie einen Lüfter zur Zwangsbelüftung des Kühlkörpers verwenden, darf ein erheblich höherer Strom eingestellt werden.

Immer gilt: Die Chassistemperatur der 6420 darf keinesfalls 60 °C übersteigen.

Am besten überprüfen Sie das durch direkte Messungen mit einem Temperatursensor bei laufender Anlage. Die Differenz zwischen der Umgebungstemperatur während der Messungen und der ungünstigstenfalls zu erwartenden höchsten Umgebungstemperatur muß zur gemessenen Chassistemperatur addiert werden. Die Summe muß kleiner als 60 °C sein.

**Motorstrom-
Grenzwerte ohne
Kühlkörper HS6410**

Ohne HS6410 gilt:

Wenn die 6420 nur auf einer Montageplatte ohne zusätzlichen Kühlkörper und ohne zusätzliche Kühlplatte installiert wird, muß ein Mindestfreiraum von 10 cm ober- und unterhalb sowie von 2,5 cm seitlich zum nächsten Objekts gewährleistet sein.

Ist nur Konvektionskühlung (keine Zwangsbelüftung) vorgesehen, dann kann das Gerät mit maximal $2,5 A_{\text{eff}}$ betrieben werden, wenn die Umgebungstemperatur höchstens 25 °C beträgt.

Es kann mit maximal $1,25 A_{\text{eff}}$ betrieben werden, wenn die maximale Umgebungstemperatur 45 °C beträgt.

Auch in diesem Fall gilt, daß bei Zwangsbelüftung der Seitenplatte mit einem Lüfter der zulässige Motorstrom der 6420 erheblich größer sein darf. Es gelten dieselben Grenztemperaturen und Überlegungen wie im voranstehenden Abschnitt „Kühlkörper HS6410“.

Montagehinweise

Bei der Montage Ihrer Anlage sind die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- Gerät senkrecht ausrichten.
- Auf ebener, fester Oberfläche mit ausreichender Tragfähigkeit für das Gerätegewicht von etwa 0,5 kg montieren.
- Montageort frei von extremen Erschütterungen, Vibrationen bzw. Stößen.
- Mindestfreiraum über und unter dem Gerät 10 cm.
- Maximale Chassistemperatur des Geräts 60 °C, und maximale Umgebungstemperatur 50 °C sind zu gewährleisten.

ACHTUNG !

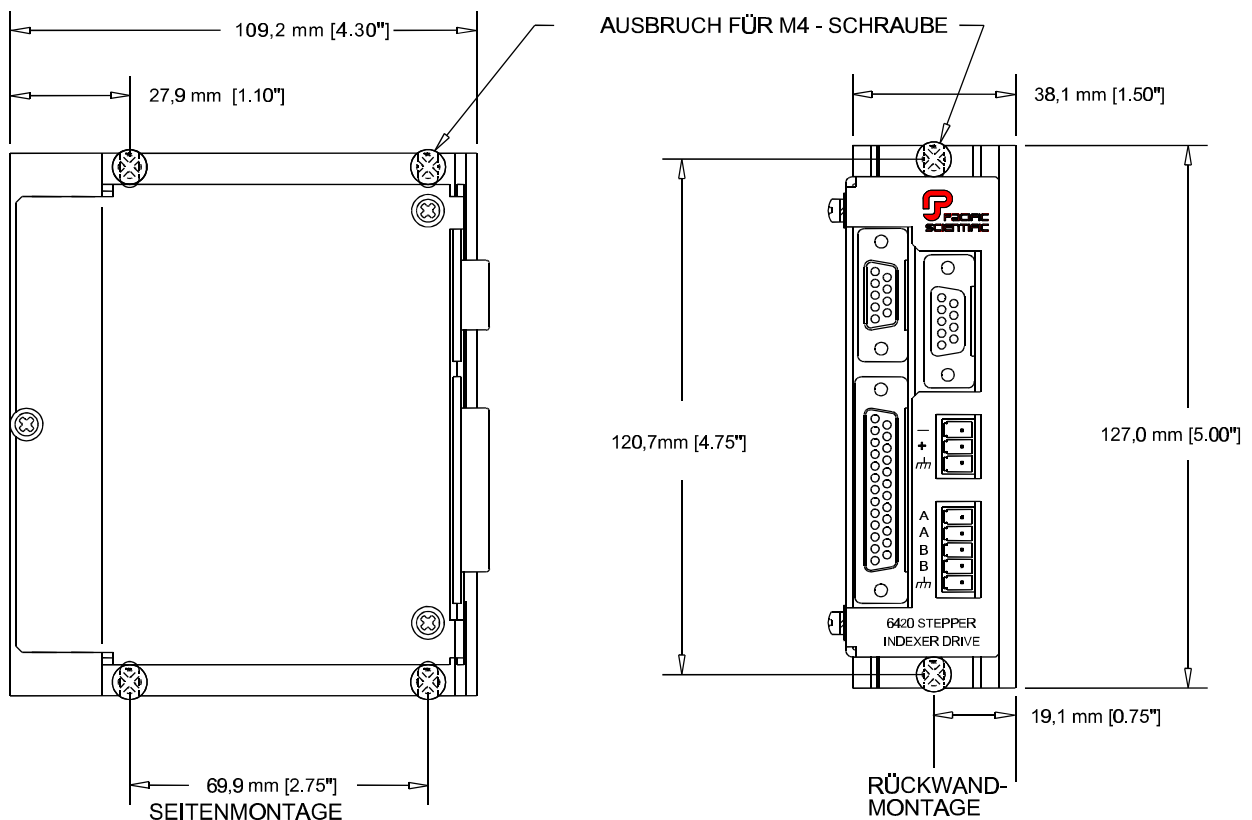


Die interne Betriebstemperatur darf 50 °C nicht überschreiten. Wenn der Schrank mittels gekühlter oder klimatisierter Luft gekühlt wird, sorgen Sie bitte dafür, daß sich kein Staub oder Schmutz auf den elektronischen Bauteilen des Geräts ansammeln kann. Die Luft muß außerdem frei von korrosiven bzw. elektrisch leitfähigen Verunreinigungen sein.

Abmessungen

Bei der Montage der 6420 beachten Sie bitte die nachfolgend angegebenen Abmessungen.

Die 6420 kann in zwei unterschiedlichen Einbaulagen, wie unten dargestellt, montiert werden.



2.5 Anschluß der 6420

2.5.1 CE- Konformität

Die CE- Kennzeichnung besagt, daß unser Produkte 6410, 6415 und 6420 alle Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien erfüllen.

Das Gerät ist ohne zusätzliche Installationen (Kabel, Motor, usw.) nicht betriebsbereit. Die vorgeschriebenen Messungen zur CE-Zertifizierung wurden an einer typischen Anwendung überprüft. Der Prüfaufbau mit allen peripheren Installationen sowie die Ergebnisse der Prüfungen und Messungen sind in einer Dokumentation genau aufgeführt. Sie ist auf Anfrage bei uns erhältlich.

Falls die Anschlußweise in Ihrer Maschine von der hier beschriebenen Weise abweicht, sowie bei Verwendung von nicht aufgeführten Komponenten, können wir eine Einhaltung der Störgrenzwerte nicht garantieren.

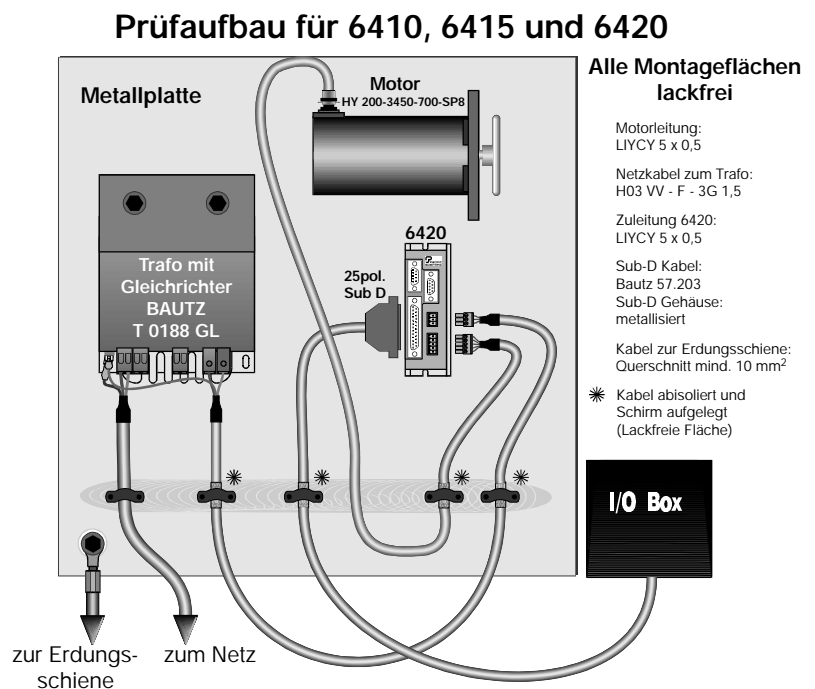
In unserer Konformitätserklärung bestätigen wir für die Geräte des Typs 6410, 6415 und 6420 die Einhaltung der Richtlinie 89/336/EWG (EMV-Richtlinie). Die Richtlinie 73/23/EWG (Niederspannungsrichtlinie) trifft auf die Geräte nicht zu, da ihre Betriebsspannung unter $75 V_{DC}$ liegt.

Beim Einbau unseres Produktes in eine Maschine ist die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) solange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) festgestellt ist, und bis die EMV- Richtlinie 89/336/EWG für die gesamte Maschine eingehalten wird.

Es ist die Verantwortung des Maschinenherstellers, die Konformität des Gesamtsystems mit den Europäischen Richtlinien nachzuweisen.

Die Übereinstimmung des Produktes mit den aufgeführten Normen wird durch die Konformitätserklärung auf der folgenden Seite dokumentiert.

Ein Prüfaufbau, auf den sich diese Konformitätserklärung bezieht, ist hier skizziert:



Eduard Bautz GmbH
Robert-Bosch-Straße 10
Postfach 1264 (64321)
64331 Weiterstadt

BAUTZ
Antriebstechnik - Motoren und Steuerungen
Ein Unternehmen der Pacific Scientific-Gruppe

EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hiermit bescheinigt das Unternehmen

EDUARD BAUTZ Antriebstechnik GmbH
Robert Bosch Straße 10
64331 Weiterstadt

die Konformität des Produktes :

Bezeichnung	Schrittmotorverstärker
Typ	6410 (ohne Indexerkarte) 6415 (mit Frequenzgeberkarte) 6420 (mit Indexerkarte)

mit folgenden einschlägigen Bestimmungen :

EG- Richtlinie	89/336/EWG	<i>Elektromagnetische Verträglichkeit</i>
Angewendete harmonisierte Normen	EN 50081.2 Teil 1.1. und 1.2. EN 50082.2 Teile 1.1., 1.2., 1.4., 5.1, 5.2.	
EG-Baumusterprüfung	(entfällt da Selbstzertifizierung, bzw. Modul A)	

Aussteller	BAUTZ Antriebstechnik GmbH Dipl.-Ing. Norbert Witsch
------------	---

Ort, Datum	Weiterstadt, 12.12.1997
------------	-------------------------

Rechtsverbindliche
Unterschrift



2.5.2 Elektrischer Anschluß der 6420

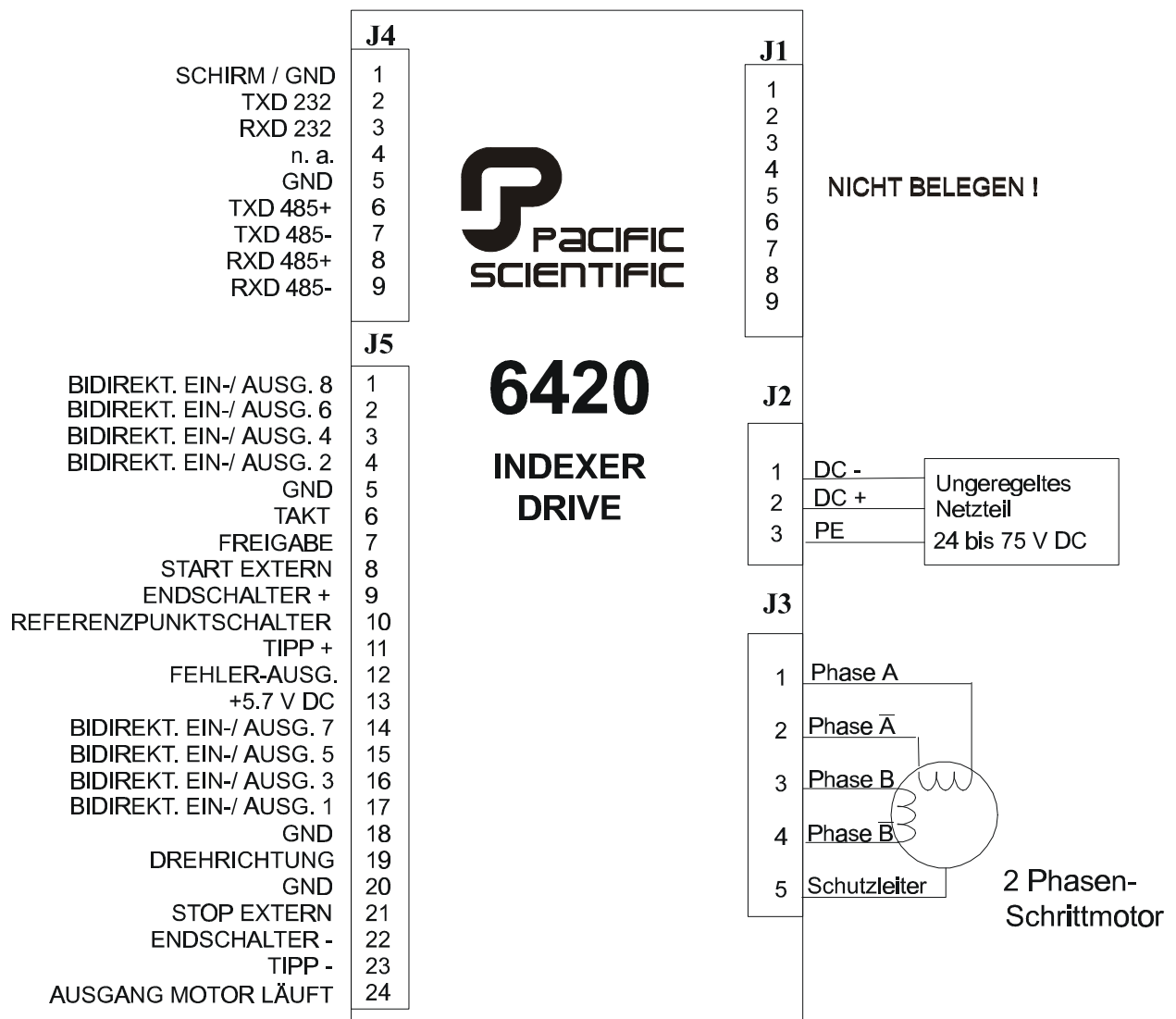
Einführung

Es sind folgende fünf Eingangs-/Ausgangsstecker vorhanden:

- J1 – NICHT BELEGEN!
- J2 – Spannungsversorgungs- Stecker
- J3 – Motorstecker
- J4 – Serielle Schnittstelle
- J5 - Signalstecker

Diese Ein- und Ausgänge werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Steckerbelegung J1...J5



Die Verkabelung ist anwendungsspezifisch

Die nachfolgend beschriebenen Drahtquerschnitte, Anschlußweisen und Erdungs- / Schirmungsmaßnahmen sind allgemein üblich und in den allermeisten Anwendungen ausreichend.



Hinweis:

Außergewöhnliche Applikationen, ev. gültige besondere Normen und Vorschriften, besondere Betriebsbedingungen und Systemkonfigurationen können Abweichungen von hier gegebenen Hinweisen bedingen.

Diese Vorschriften haben dann Vorrang vor den hier gegebenen Informationen. Deshalb kann es sein, daß Sie den Anschluß des Antriebs anders als hier beschrieben vornehmen müssen.

CE-konforme Installation Erdungsschellen

Verwenden Sie geschirmtes und gedrilltes Kabel für die Signal- und Leistungskabel wie unten beschrieben. Diese Vorsichtsmaßnahme verringert elektrische Störungen. Bringen Sie in der Nähe der 6420-Schrittmotoransteuerung eine gut geerdete Schiene an, auf der Sie die Kabelschirme mit Schirmschellen großflächig auflegen. Schirme bis vor die 6420 weiterführen. Der Kabelweg von der Erdungsschiene bis zur 6420 soll nicht mehr als 1 m betragen.

Für solche Erdungsschienen und -schellen bieten verschiedene Hersteller geeignete Bauteile an, z.B. die Fa. Phoenix die Klemmen SK14, die Schiene NLS-Cu 3/10 und zugehörige Montagefüße AB/SS-M; die Fa. Weidmüller bietet die Schirmklemmen KLBÜ an.

Auch das Chassis der 6420 soll großflächig leitend mit PE verbunden sein. Der Lack auf der Montagefläche ist – auch aus Gründen des Wärmeübergangs – zu entfernen. (Wärmeleitpaste verwenden.)

Gefahr durch elektrischen Schlag

Siehe Abschnitt 2.2 hinsichtlich zu befolgender Sicherheitshinweise, um eine Gefahr durch elektrischen Schlag zu reduzieren.

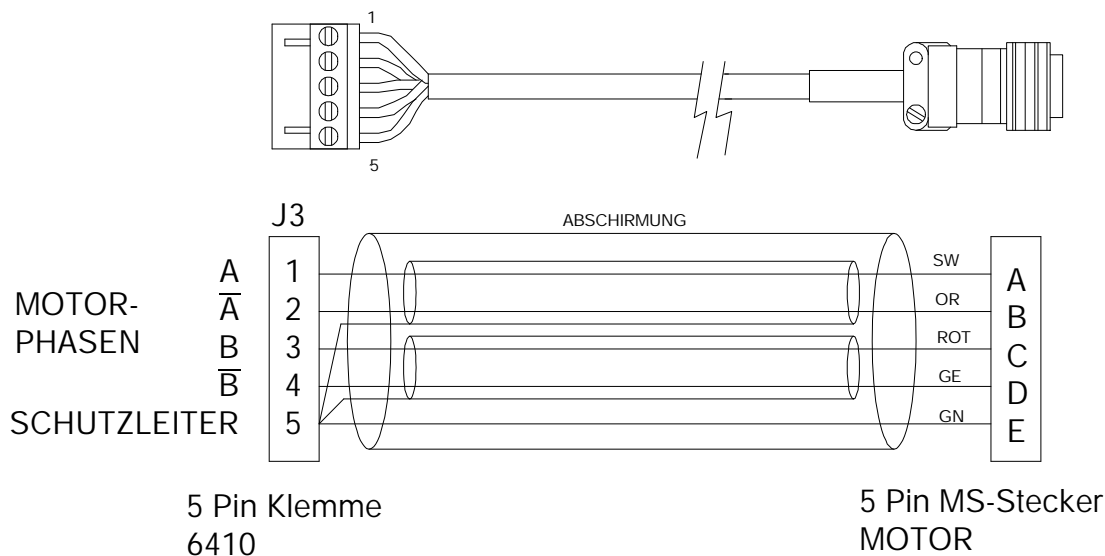
2.5.3 Stecker J3: Motoranschluß

Einführung

Das Motorkabel verbindet die Steuerung an J3 mit den Motorwicklungen und dem Motorgehäuse. J3 ist eine steckbare Schraubklemme.

Pacific Scientific-Schrittmotoren mit MS-Steckern

Wenn Sie Pacific Scientific- Schrittmotoren mit MS- Rundsteckverbindern verwenden, bei denen die Gegenstecker bereits beigefügt sind, dann schließen Sie diese an wie auf der folgenden Seite dargestellt:



Hinweis: Alle Adern 1,0 oder 1,5 mm².

Motorkabel fertigen

Wenn Sie sich ein Kabel anfertigen, befolgen Sie bitte die unten angegebenen Hinweise für den Anschluß des Gegensteckers J3. Verschiedene Anschlußweisen bei verschiedenen Motorausführungen sind den Anschlußbildern dieses Abschnitts zu entnehmen.

Bei 8-Leiter-Motoren werden normalerweise die Wicklungen einer Phase parallel angeschlossen.

Wenn Sie die Motoranschlüsse so verschalten, daß die Wicklungen einer Phase in Reihe geschaltet sind, ist der Nennstrom des Motors halbiert. Aufgrund der höheren Induktivität ist die erreichbare Drehzahl dann geringer.

J3-Anschlußtablelle

AUSGANG	PIN	ERKLÄRUNG
Motorphase A	J3-1	Erregung Motorphase A verdrilltes Leiterpaar
Motorphase \bar{A}	J3-2	
Motorphase B	J3-3	Erregung Motorphase B verdrilltes Leiterpaar
Motorphase \bar{B}	J3-4	
Schutzleiter	J3-5	Anschluß des Motorgehäuses

Gegenstecker

Der Motorstecker J3 an der Ansteuerung 6420 ist eine steckbare Schraubklemme mit 5 Pins im Raster von 3,81 mm von Fa. PCD. Der passende Gegenstecker ist der Typ ELVP05100.

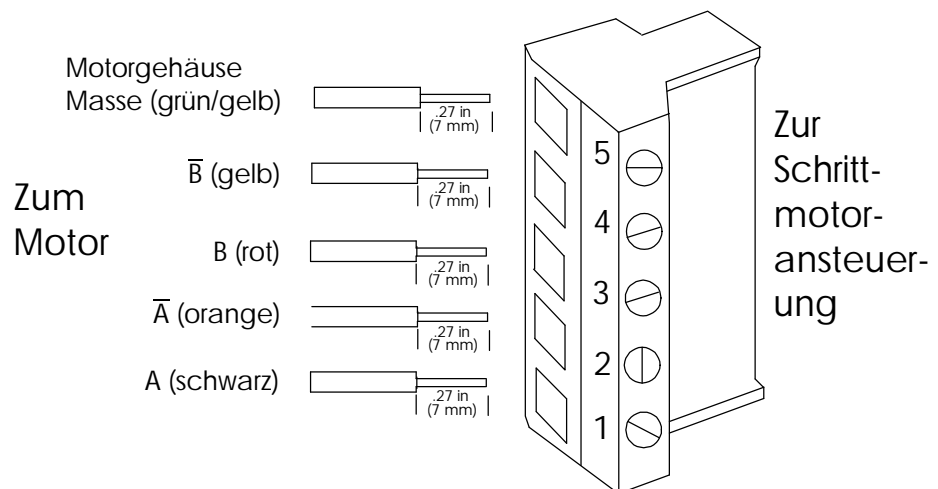
Anforderungen an das Motorkabel

In die Klemmen der Gegenstecker J2 und J3 passen Litzen bis 1,5 mm². Es ist besser, den Aderquerschnitt insbesondere bei längeren Motorkabeln höher zu dimensionieren, als es dem Strom entspricht, damit der Spannungsabfall gering bleibt. Verwenden Sie als Motorkabel unbedingt geschirmte Leitung mit Aderquerschnitten von mindestens 1,0 mm², besser 1,5 mm². Bei Motorkabellängen über 20 m halten Sie Rücksprache mit Ihrem Distributor.

Es ist günstig, wenn das Kabel aus zwei Leiterpaaren besteht, die etwa 1- bis 1,5-mal pro Zentimeter verdreht sind, und wenn es eine fünfte Ader für die Gehäusemasse des Motors hat. Es muß ein Schirm um beide Phasenpaare und den Schutzleiter vorhanden sein. Bei längeren Leitungen ist es günstig, wenn außerdem die beiden (verdrehten) Adern jeder Phase noch paarweise abgeschirmt sind. Schließen Sie die Gehäusemasse des Motors an Pin 5 von J3 an.

WICHTIG: Legen Sie den (äußeren) Schirm großflächig auf der zuvor erwähnten Erdungsschiene auf. Evtl. vorhandene innere Schirme wie auf dem Bild auf der Vorseite anschließen.

Abbildung Klemme J3



Hinweis: Die in diesem Anschlußbild angegebenen Farben entsprechen dem Farbcode für Schrittmotoradern von Pacific Scientific.

Vorgehensweise

1. Litzen 7 mm abisolieren.
2. Litzen wie im Diagramm gezeigt an den Stecker anschließen.

Hinweis: Klemmschrauben an J3 für gute Verbindung fest anziehen.



ACHTUNG:

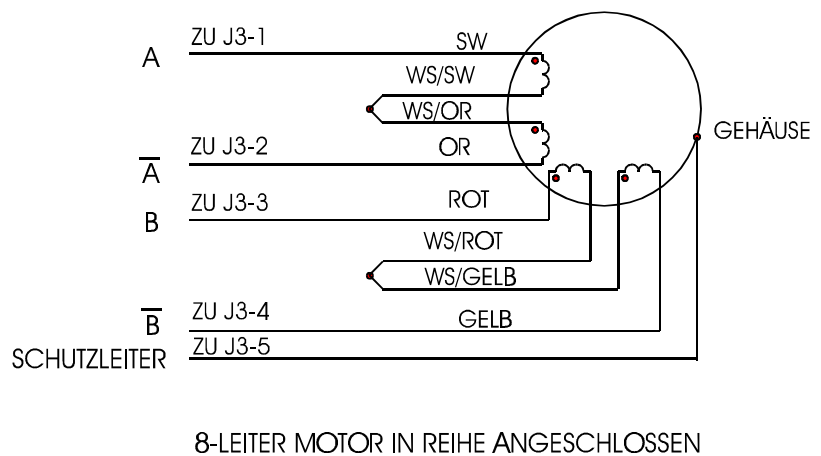
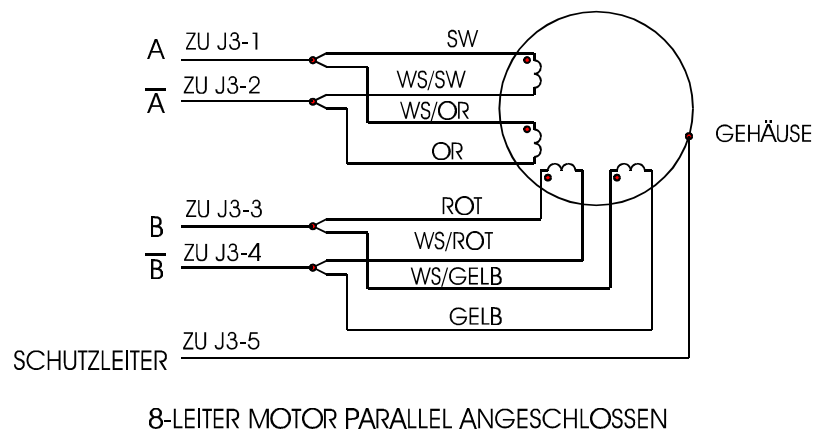
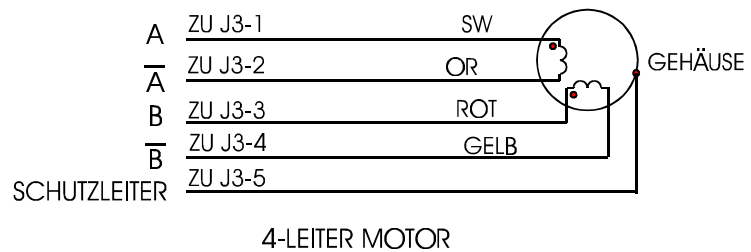
Litzenenden nicht verlöten. Kaltes Lot „fließt“ unter Druck und wird dadurch mit der Zeit Ursache für eine lose Verbindung

Anschluß von Motoren mit losen Leitungsenden

Die nachfolgenden 3 Abbildungen zeigen, wie Pacific Scientific- Motoren mit losen Leitungsenden an den Stecker J3 der 6420- Ansteuerung angeschlossen werden kann.

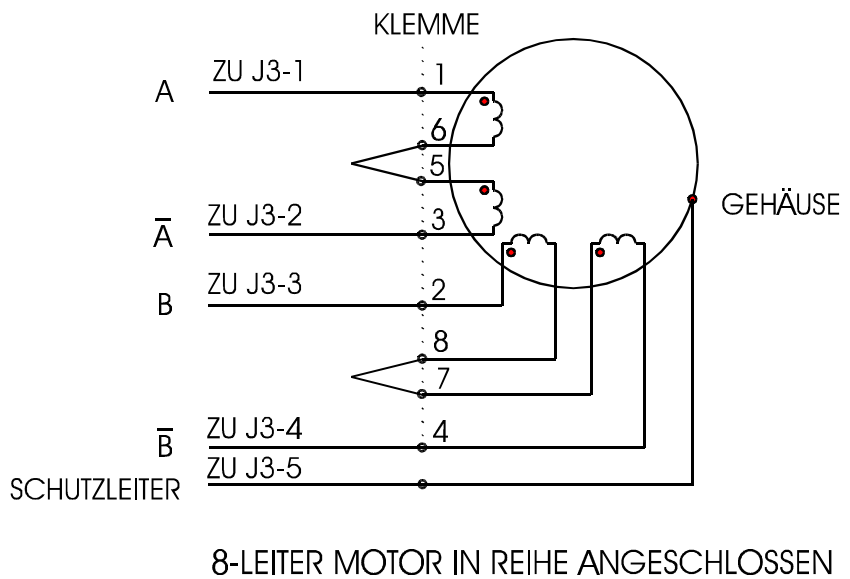
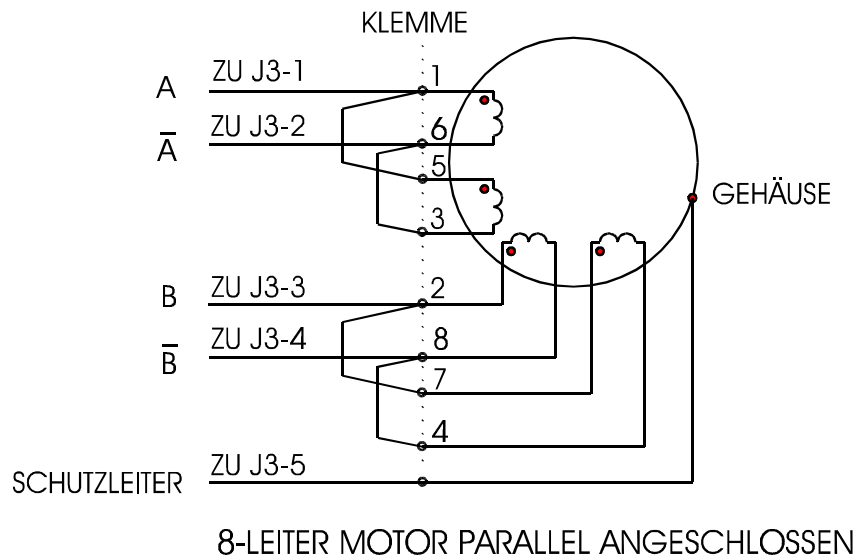
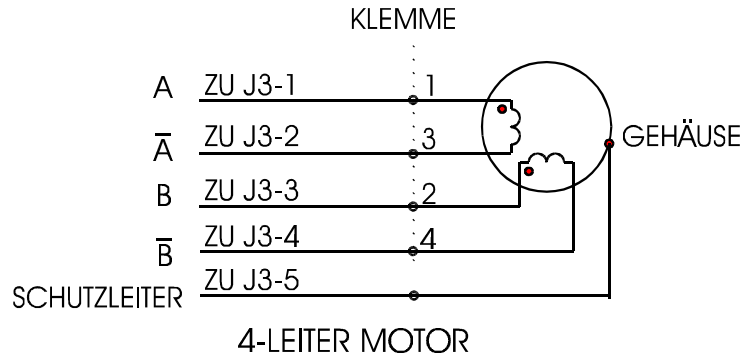
- Die erste Abbildung zeigt den Anschluß eines 4-Leiter- Motors,
- die zweite Abbildung den Anschluß eines 8-Leiter- Motors mit parallel angeschlossenen Wicklungen,
- und die 3. Abbildung den Anschluß eines 8-Leiter- Motors in Reihenschaltung der Wicklungen.

4 Adern + Masse + Schirm(e) zur 6420 genügen. Die nötigen Verbindungen für Parallel- oder Reihenschaltungen können motorseitig beispielsweise mit Klemmen vorgenommen werden.



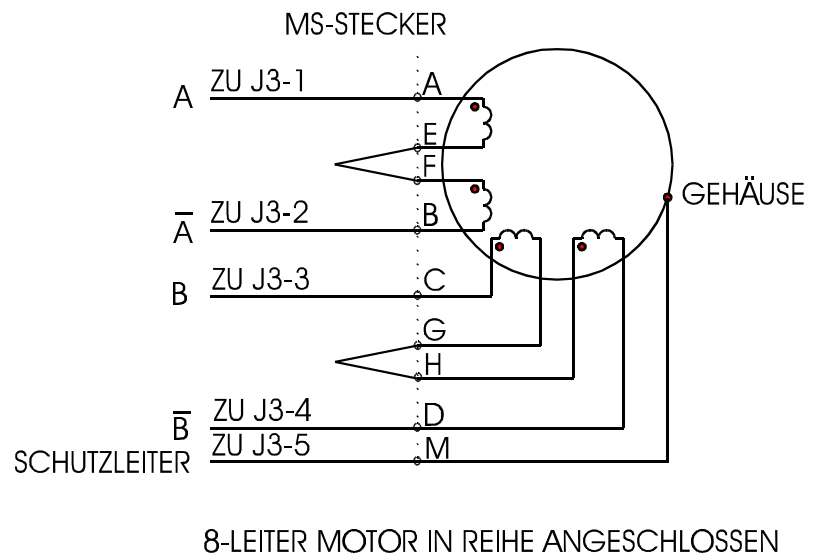
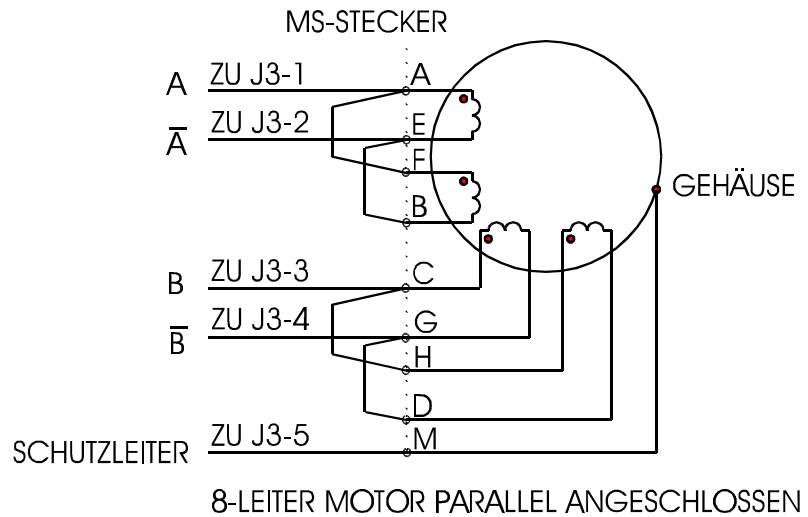
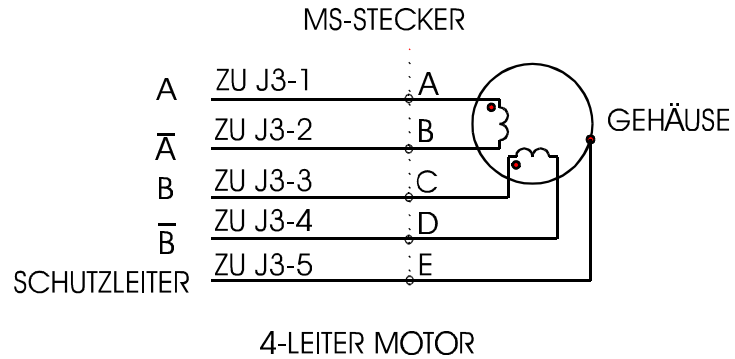
Anschluß von Motoren mit Klemmenkasten

Die Abbildung unten zeigt die nötigen Anschlüsse zwischen dem Stecker J3 der 6420 und den Pacific Scientific- Schrittmotoren mit Klemmenkasten am hinteren Motorschild. Gezeigt wird der Anschluß von 4 Leiter- Motoren, von 8 Leiter- Motoren bei parallel angeschlossenen Wicklungen, sowie von 8 Leiter- Motoren bei Reihenschaltung der Wicklungen.



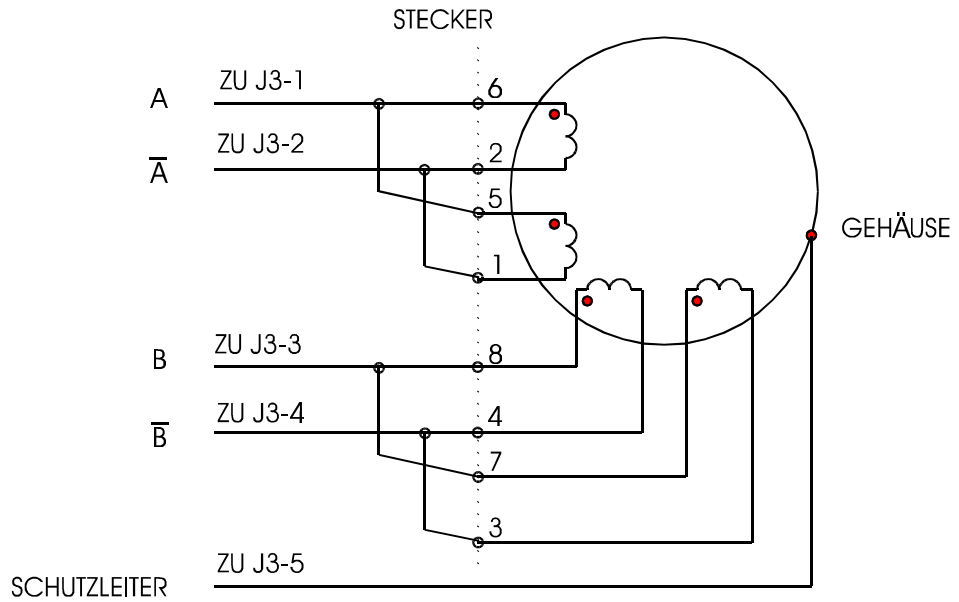
Anschluß von Motoren mit MS- Steckern

Die Abbildung unten zeigt die Anschlüsse zwischen dem Stecker J3 der 6420 und den Pacific Scientific- Schrittmotoren mit MS-Rundsteckern. Gezeigt wird der Anschluß von 4 Leiter- Motoren, von 8 Leiter- Motoren bei parallel angeschlossenen Wicklungen, sowie von 8 Leiter- Motoren bei Reihenschaltung der Wicklungen.

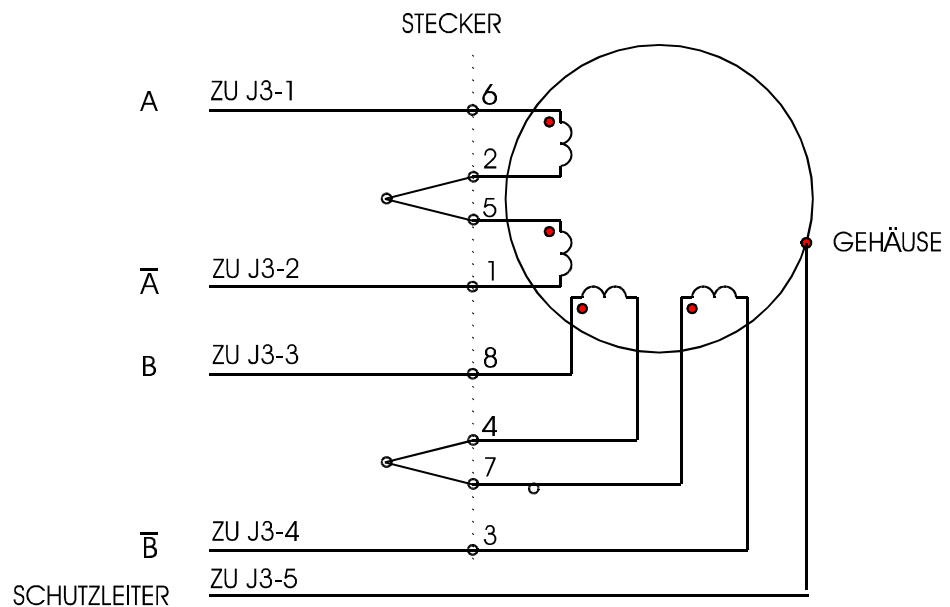


**Anschluß von
Power-Max- Motoren**

Die Abbildung unten zeigt die zwischen der 6420 und den Pacific Scientific Power-Max- Motoren nötigen Anschlüsse. Power-Max- Motoren haben einen 8-poligen Stecker. Die Wicklungen einer Phase können, wie gezeigt, entweder parallel geschaltet oder in Reihe geschaltet werden.



PARALLEL GESCHALTETE WICKLUNGEN




IN REIHE GESCHALTETE WICKLUNGEN

2.5.4 Stecker J2: Spannungsversorgung

Einführung Die Spannungsversorgung vom Netzteil wird der 6420 an J2 zugeführt. Siehe Anhang F bezüglich der Anforderungen an ein Netzteil. Dort finden Sie Informationen zu Auslegung und Bau bzw. zur Auswahl des Netzteils.

Belegung J2 (Siehe auch Abbildung Klemme J2 weiter hinten)

Eingang	Pin	Erläuterung
DC –	J2-1	+24 bis max. +75 V DC, max. 5A Der Minuspol der Spannungsversorgung muß extern mit PE verbunden werden. Es gibt in der 6420 intern keine Verbindung zwischen J2-1 (DC–) und J2-3 (PE).
DC +	J2-2	
	J2-3	Schutzleiteranschluß für das 6420-Chassis, intern verbunden zur Schutzleiterklemme des Motorsteckers J3-5.

Spannungsversorgung Das Blockschaltbild auf der folgenden Seite zeigt die Verbindungen zwischen dem 6420-Gerät und dem Netzteil. In diesem Beispiel wird ein einfaches, unreguliertes Netzteil eingesetzt.

Sehen Sie zwischen Netzteil und Kondensator eine Schmelzsicherung (keinen Automat) für 10 A mit träger Charakteristik vor.

Bei Anordnung mehrerer 6420- Ansteuerungen nebeneinander verteilen Sie bitte nicht die DC- Versorgungsspannung durch Drahtbrücken vor den Geräten auf alle Ansteuerungen. Sehen Sie stattdessen für jede 6420 eine eigene Schmelzsicherung und ein eigenes Kabel vom Netzteil bis zum Kondensator bei jeder 6420 vor.

Anforderungen ans Kabel Zwischen Netzteil, Sicherung und Kondensator können Sie normale, geschirmte Leitung verwenden. Schirm großflächig auf eine Erdungsschelle auflegen.

Der Kondensator (bzw. ein Stützkondensator) zwischen DC+ und DC– muß nahe bei der 6420 angeordnet sein. Die Verbindung zwischen 6420 und Kondensator muß ein verdrehtes Aderpaar für DC+ und DC– haben. Die Adern sollen 1 bis 1 ½ mal pro Zentimeter verdreht sein. Die Schutzleiter-Ader soll nicht mit verdreht sein. Diese Verbindung darf nicht länger als 1 m sein. Die 3 Adern müssen mit einem Abschirmgeflecht umhüllt sein. Verwenden Sie für die Spannungsversorgung Kabel mit 1,5 mm² Querschnitt.

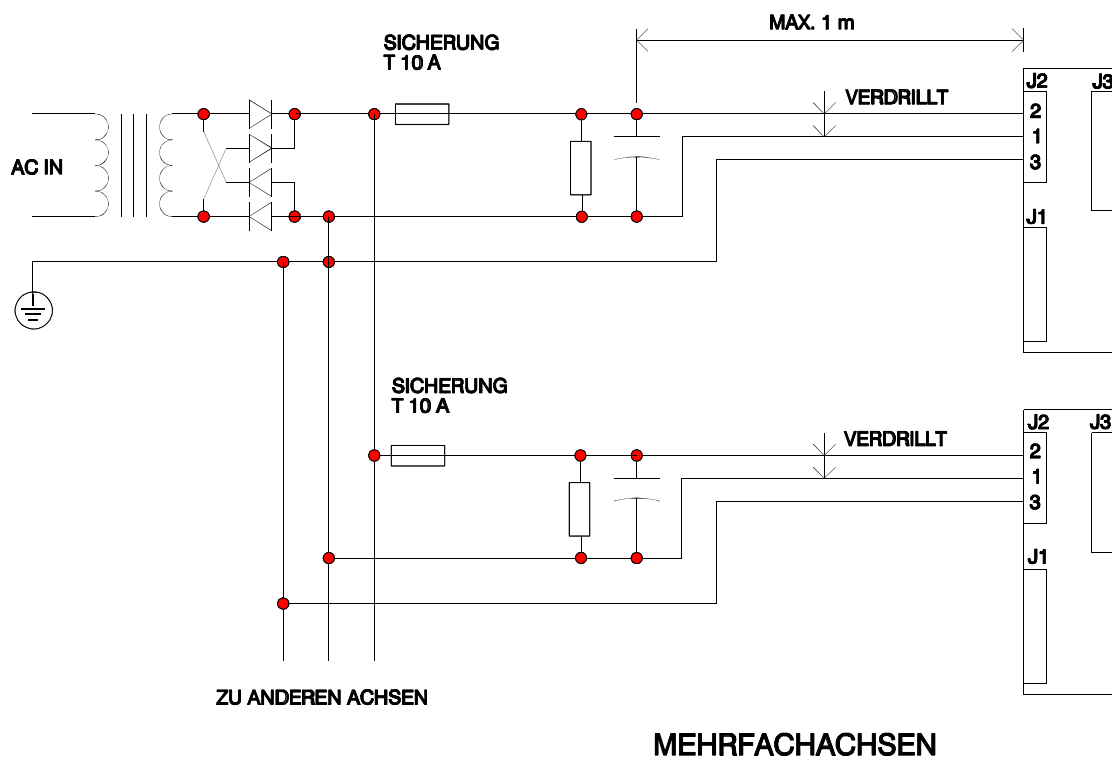
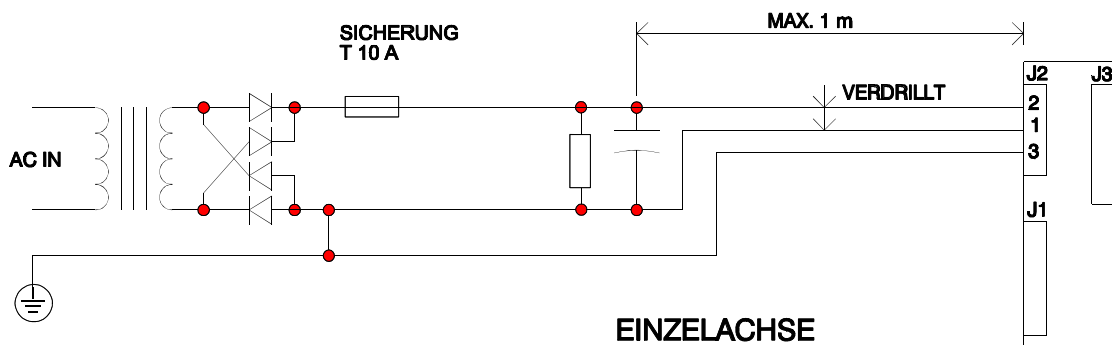


WICHTIGER HINWEIS

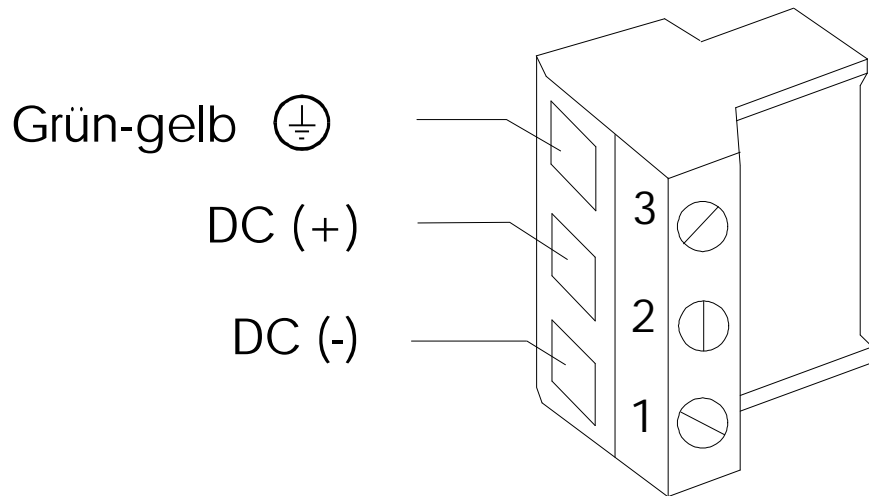
Die Versorgungsspannung darf niemals, auch nicht kurzzeitig, 75 V übersteigen.
Spannungsspitzen in der Versorgungsspannung sind häufigste Ursache für Gerätefehler.
Die pulsbreitenmodulierte Chopper-Steuerung nimmt ihren Strom nicht gleichförmig auf, sondern gepulst. Deswegen spielt die Leitungsinduktivität zwischen 6420 und dem externen Kondensator eine wichtige Rolle. Darum müssen beide durch ein maximal 1 m langes, verdrehtes, geschirmtes Leiterpaar miteinander verbunden werden.

Anschlußdiagramm

Hinweis: Abschirmungen nicht gezeichnet.



**Abbildung
Klemme J2**



Vorgehensweise

1. Litze 0,7 mm abisolieren.
2. Litzen wie im Diagramm gezeigt an den Stecker anschließen.

Hinweis: Achten Sie darauf, daß die Schrauben auf der steckbaren Schraubklemme gut angezogen sind, damit ein fester Sitz der Litzen sichergestellt ist.



ACHTUNG:

Litzenenden nicht verlöten. Kaltes Lot „fließt“ unter Druck und wird dadurch mit der Zeit Ursache für eine lose Verbindung.

2.5.5 Anschluß der seriellen Schnittstelle J4

Die serielle Schnittstelle ist der Stecker J4 an der 6420.

Gegenstecker

Der mitgelieferte Gegenstecker für J4 ist eine 9-polige Sub-D-Steckbuchse DE-9S von Fa. ITT.

RS-232

Die Tabelle zeigt die Pins von J4 für die RS-232- Schnittstelle

Pin-Nummer	Anschluß
J4-1	Kabelschirm des Schnittstellenkabels
J4-2	RS-232TXD (Ausgang)
J4-3	RS-232 RXD (Eingang)
J4-5	RS-232 GND

Baudrate, RS-422, RS-485 Die Übertragungsgeschwindigkeit ist 9600 bps (Baud), 1 Startbit und 1 Stopbit. Die 6420 ist werksseitig für das RS-232 Protokoll voreingestellt.

Die 6420 unterstützt Kommunikation mit einem Gerät (Host- Rechner) nach RS-232 und RS-422- Protokoll, und die Kommunikation mit mehreren Geräten nach RS-485- Protokoll. Die Auswahl zwischen RS-232 und RS-422 geschieht automatisch, je nachdem, ob die Verbindungen zu den GND-bezogenen RS-232 - Pins TXD und RXD hergestellt werden, oder ob die Verbindungen zu den Differenz- Ein-/Ausgängen für TXD und RXD hergestellt werden.

Für die RS-485-Betriebsart müssen Steckbrücken auf der Indexerkarte konfiguriert werden (siehe Abschnitt 2.7.2 - Konfiguration der Indexerkarte). Dies ermöglicht den Anschluß von bis zu 32 Geräten an einer einzigen differentiellen RS-485 Schnittstelle. Der Leitreechner fungiert als Busmaster und leitet stets die Übertragung von Telegrammen ein. Bei manchen Systemkonfigurationen sind u.U. externe Abschlüsse nötig.

Die nachstehende Tabelle zeigt die komplette Pinbelegung der seriellen Schnittstelle J4:

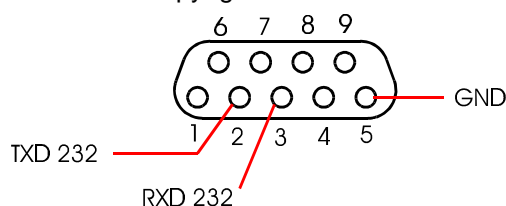
Eingang/Ausgang	Pin-Nummer	Beschreibung
Schirm / GND	J4-1	Für Kabelschirm
TXD_232	J4-2	RS-232- Treiber- Ausgang (Transmit Data)
RXD_232	J4-3	RS-232- Empfänger- Eing. (Receive Data)
GND	J4-5	0 V bzw. GND der RS-232- Signale
TXD_485 +	J4-6	Differentieller Treiber (Ausgang)
TXD_485 -	J4-7	
RXD_485 +	J4-8	Differenz- Empfänger (Eingang)
RXD_485 -	J4-9	

Hinweis 1 : Denken Sie bitte daran, daß bei seriellen Schnittstellen- Kabeln das Signal TXD (senden) des einen Geräts mit RXD (empfangen) des anderen Geräts verbunden sein muß, und umgekehrt.

Hinweis 2: Die Pins der seriellen Schnittstellen sind bei den einzelnen Computerherstellern unterschiedlich belegt. Stellen Sie die Belegung bei Ihrem Computer anhand dessen Handbuch fest.

2.5.5.1 Kommunikation mit einer 6420 über RS-232

Fertigen Sie sich ein dreiadriges (geschirmtes) Schnittstellenkabel an, verwenden Sie dazu TXD_232 (Ausgang), RXD_232 (Eingang) und GND. Die Belegung der seriellen Schnittstelle Ihres PCs finden Sie in dessen Handbuch. Mit dem Kommunikationsprogramm „6420 Dialogue“ auf Ihrem PC im Terminal- Mode können Sie nach Anlegen der DC-Versorgungsspannung an der 6420 und nach Anschluß des seriellen Datenübertragungskabels das Gerät einem Schnelltest unterziehen, indem Sie die Spannungsversorgung einschalten und zuerst die <Esc>-Taste und dann die Leertaste drücken. Sie müßten dann die Systemmeldung von Scientific Pacific und den Copyright-Hinweis sehen.



2.5.5.2 Kommunikation mit einer 6420 über RS-422

Fertigen Sie sich ein vieradriges (geschirmtes) Schnittstellenkabel an, verwenden Sie dazu die differentiellen Ein-/Ausgangssignale TXD_485± und RXD_485±. Mit dem Kommunikationsprogramm „6420 Dialogue“ auf Ihrem PC im Terminal- Mode können Sie nach Anlegen der DC-Versorgungsspannung an der 6420 und nach Anschluß des seriellen Datenübertragungskabels das Gerät einem Schnelltest unterziehen, indem Sie die Spannungsversorgung einschalten und zuerst die <Esc>-Taste und dann die Leertaste drücken. Sie müßten dann die Systemmeldung von Scientific Pacific und den Copyright-Hinweis sehen.

2.5.5.3 Kommunikation mit mehreren 6420 über RS-485

Fertigen Sie sich ein vieradriges (geschirmtes) Schnittstellenkabel an, verwenden Sie dazu die differentiellen Ein-/Ausgangssignale TXD_485± und RXD_485±. In dieser Betriebsart muß jede 6420 mit einer aus einem Buchstaben bestehenden Teilnehmeradresse initialisiert werden, die auch bei jedem Folgebefehl zu verwenden ist. Diese Teilnehmeradresse muß zunächst in der Betriebsart Einzelgerät eingestellt werden, bevor die RS-485-Betriebsart aktiviert wird. Zum Einstellen dieser Adresse gehen Sie folgendermaßen vor:

Vorgehensweise

1. Mit dem Kommunikationsprogramm „6420 Dialogue“ auf Ihrem PC im Terminal- Mode schalten Sie die Spannungsversorgung ein und drücken Sie eine Taste (a-z, A-Z), **NICHT die Leertaste**, die als Adresse verwendet werden soll, und anschließend einmal die Leertaste. Führen Sie den P-Befehl aus, um die Teilnehmeradresse zu programmieren und in den nichtflüchtigen Speicher zu übertragen.
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und setzen Sie die Steckbrücke E11 ein, um das Gerät für den RS-485-Betrieb zu konfigurieren. In der Betriebsart „Mehrere Geräte“ via RS-485- Schnittstelle gibt es keine Systemanmeldungsprozedur. Diese Betriebsart ist für den Betrieb mit einem Leitreechner ausgelegt, kann aber auch mit Hilfe eines Terminals getestet werden.
3. Geben Sie die Teilnehmeradresse ein. Der Buchstabe sollte einen Piepston hervorrufen, wenn das Gerät die Adresse erkennt.
4. Geben Sie einen einfachen Bewegungsbefehl **R 500** ein, gefolgt von einem <LF> (Zeilenschaltung) Abschlußbefehl (drücken Sie <Ctrl><J>). Der Motor muß nun laufen.

Hinweis: Bei Geräten, die als RS-232 oder RS-422- Einzelgeräte konfiguriert sind (Steckbrücke E11 gezogen), sind die seriellen Ansteuerleitungen immer freigegeben. Vermeiden Sie deshalb, eine so konfigurierte 6420 in einer Kette aus RS-485-konfigurierten 6420 anzuschließen.

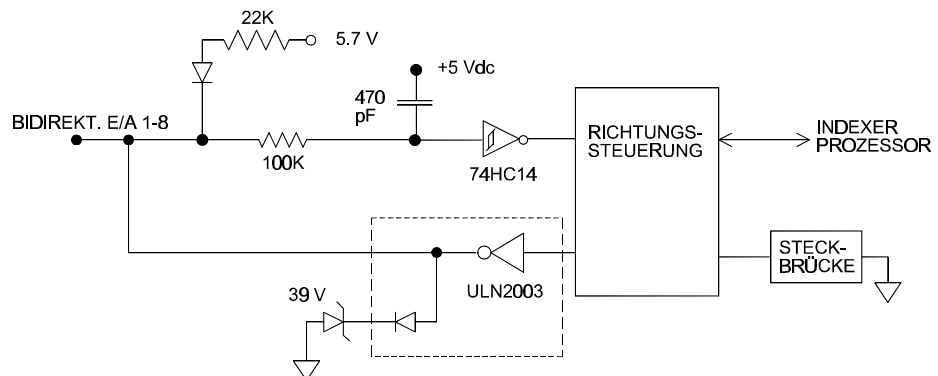
2.5.6 J5: Anschluß von Ein- und Ausgängen

2.5.6.1 Frei verwendbare Ein- und Ausgänge

Einführung

Die 6420 verfügt über 8 vom Anwender programmierbare diskrete Ein- /Ausgänge. Die bidirektionalen E/As 1 bis 8 werden mit Hilfe der entsprechenden Steckbrücken E3 bis E10 konfiguriert. Um einen E/A als Eingang freizugeben, entfernen Sie die jeweilige Steckbrücke. Um ihn als Ausgang zu konfigurieren, installieren Sie die jeweilige Steckbrücke. Entfernen Sie immer die externe Verkabelung, wenn Sie eine Änderung der E/A-Konfiguration vornehmen, um sicherzustellen, daß ein externer niederohmiger Eingang nicht einen E/A-Port ansteuert, der als Ausgang konfiguriert ist. Das Blockschaltbild für einen bidirektionalen E/A finden Sie nachfolgend.

Innenschaltbild E/As



Hinweis: Die Eingänge sind für max. 0-30 V_{DC} ausgelegt, wobei eine Spannung $U_{ein} \leq 0,8 \text{ V}$ als logisch LOW und eine $U_{ein} \geq 3,7 \text{ V}$ als logisch HIGH angesehen werden. Alle Ausgänge sind vom Typ Offener Kollektor, 30 V_{DC}, max. Belastung 70 mA, $U_{sat} \leq 1,0 \text{ V}$.
Alle E/A- Signale sind aktiv LOW.

Hinweis: Wenn ein bidirektionaler E/A als Eingang konfiguriert werden soll, dann muß

- dessen Steckbrücke entfernt sein und
- unter Verwendung des Befehls „Y“ der entsprechenden Ausgang deaktiviert werden (Pegel HIGH). Vergl. Vergl. Kapitel 7.2 – Befehle detailliert – „Y“ – Ausgangsbit zuweisen“

Andernfalls wird bei aktivem Ausgang wegen der internen Verbindung von Ein- und Ausgang der Port vom Ausgangstreiber auf LOW- Pegel gezogen. Die Rückmeldung beim Lesen des Eingangsstatus mit dem Befehl „K“ wäre dann immer eine „1“. Vergl. Kapitel 7.2 – Befehle detailliert – „K“.

Achtung: Eine am Port angelegte Spannung würde ohne äußere Strombegrenzung den Ausgangstreiber ULN2003 (Open Kollektor nach GND) zerstören.

Programme, die aus dem nichtflüchtigen Speicher heraus ausgeführt werden, können diese diskreten Bits nur ausgeben, das Lesen ist nicht erlaubt. Der Befehl „K“ ist nur sofort ausführbar und nicht in gespeicherten Programmen verwendbar.

J5: Pinbelegung der frei verwendbaren Ein- und Ausgänge

Die Pinbelegungen für die frei verwendbaren Ein- und Ausgänge an Stecker J5 werden unten aufgeführt:

Bidirektionaler E/A Nr.	Pinbelegung	Brücke	Eingang/Ausgang
1	J5-17	E3	Eingang 1 ODER Ausgang 1
2	J5-4	E4	Eingang 2 ODER Ausgang 2
3	J5-16	E5	Eingang 3 ODER Ausgang 3
4	J5-3	E6	Eingang 4 ODER Ausgang 4
5	J5-15	E7	Eingang 5 ODER Ausgang 5
6	J5-2	E8	Eingang 6 ODER Ausgang 6
7	J5-14	E9	Eingang 7 ODER Ausgang 7
8	J5-1	E10	Eingang 8 ODER Ausgang 8
GND	J5-5	keine	Ground für E/A-Signale
GND	J5-18		
GND	J5-20		

Hinweis: Der Stecker J5 zum Anschluß der einzelnen Ein-/Ausgänge hat seine eigenen Ground-Bezug, der von der Versorgungsspannung des Geräts an J2 galvanisch getrennt ist.

Als Mindestvoraussetzung zum Betrieb des Geräts ist das Freigabesignal nötig, indem J5-7 (Eingang „Freigabe“) mit einem der drei GND-Pins (J5-5, J5-18 bzw. J5-20) verbunden wird.

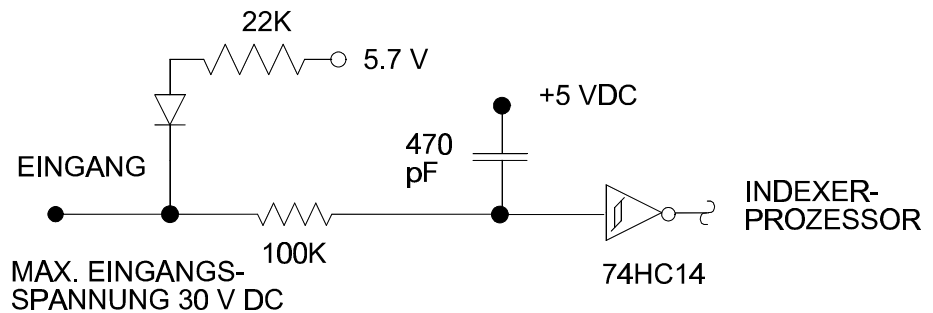
2.5.6.2 Fest zugeordnete Ein- und Ausgänge

Eingänge

Der Betrieb der 6420 wird über verschiedene Eingänge kontrolliert.

Diese Eingänge sind bei LOW-Signal aktiv.

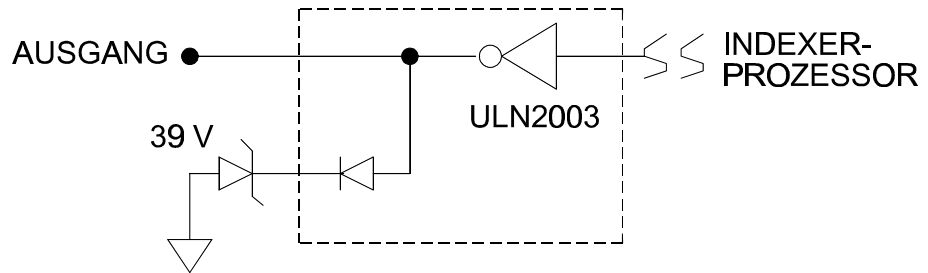
Die Eingangssignale werden intern durch ein RC-Glied gefiltert und an eine Schmitt-Trigger-Schaltung (74HC14) weitergeleitet. Die Innenschaltbilder der Ein- und Ausgänge sind nachfolgend dargestellt.



Hinweis: Die Eingänge sind für 0-30 V DC max. ausgelegt, wobei eine Spannung $U_{ein} \leq 0,8 \text{ V}$ als logisch LOW und $U_{ein} \geq 3,7 \text{ V}$ als logisch HIGH anzusehen ist.

Ausgänge

Die Ausgänge der 6420 sind Darlington Open Collector- Ausgänge vom Typ ULN2003. Ein Schutz gegen induktive Störeinflüsse ist durch die eingebaute Diode und die 39 V Zener-Diode gewährleistet.



Hinweis: Alle Ausgänge vom Typ Offener Kollektor 30 V DC, Belastung 70 mA, $U_{sat} \leq 1,0$ V. Alle E/A-Signale sind aktiv LOW.

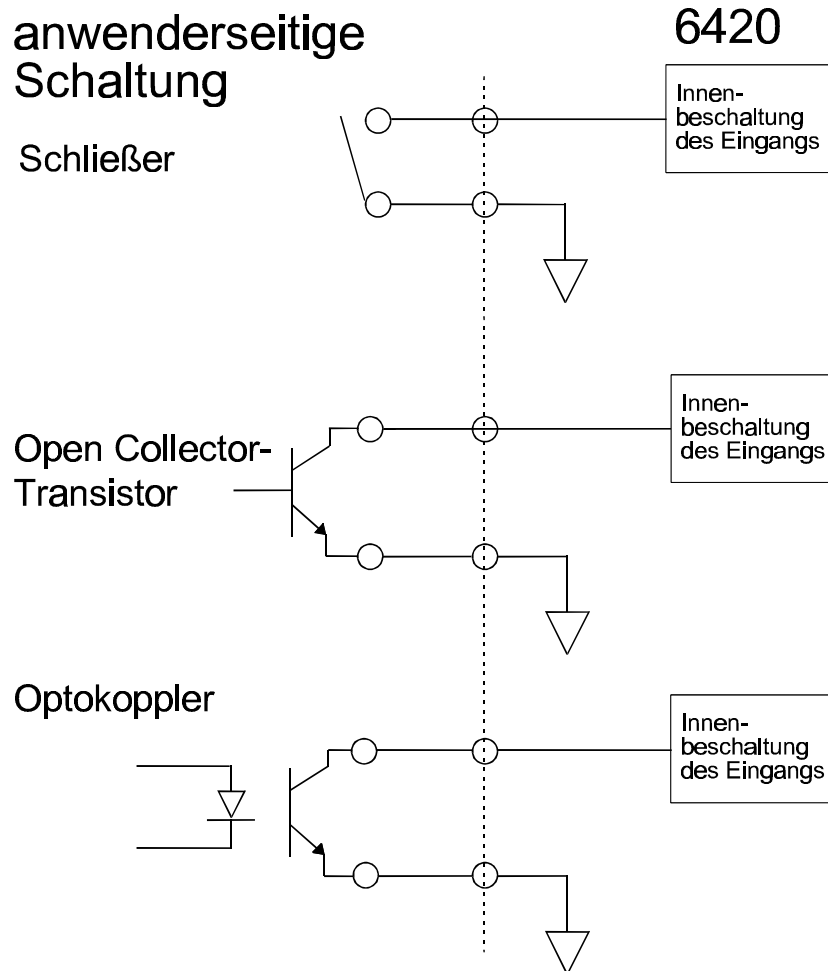
J5: Pinbelegung der fest zugeordneten Ein- und Ausgänge

In der folgenden Tabelle sind die Pinbelegungen für die fest zugeordneten Ein- und Ausgänge der 6420 aufgeführt:

Ein-/Ausgang	Pin-Nummer	Beschreibung
START EXTERN	J5-8	Dieser Eingang aktiviert das Programm bei Adresse 0.
STOP EXTERN	J5-21	Dieser Eingang hält Programm und Bewegungen der 6420 an.
ENDSCHALTER+ ENDSCHALTER-	J5-9, J5-22	Ansprechen von Endschalter+ blockiert Bewegung im Uhrzeigersinn. Ansprechen von Endschalter- blockiert Bewegung im Gegen-Uhrzeigersinn.
REFERENZPUNKT- SCHALTER	J5-10	Eine Signalfanke an diesem Eingang definiert den Referenzpunkt.
TIPP+ TIPP-	J5-11, J5-23	Diese Eingänge ermöglichen manuelles Verfahren (Tippbetrieb) des Motors im Uhrzeigersinn (+) bzw. im Gegenuhrzeigersinn (-).
FREIGABE	J5-7	Dieser Eingang dient zur Freigabe oder zum Sperren des Motorstroms. LOW- aktiv. (Motorstrom fließt bei LOW an diesem Eingang)
TAKT	J5-6	Nur in der Betriebsart „feste Schrittweite“ werden an diesem Ausgang Motortakte ausgegeben. Sie haben ca. 400-600 ns Dauer, sind LOW- aktiv, und dienen ggfls. zur Ansteuerung einer Slave-Achse (z.B. eine Ansteuerung vom Typ 6410).
DREHRICHTUNG	J5-19	Nur in der Betriebsart „feste Schrittweite“ wird an diesem Ausgang ein Drehrichtungssignal ausgegeben. Sie dienen ggfls. zur Ansteuerung einer Slave-Achse (z.B. 6410). LOW entspricht Drehung im Gegenuhrzeigersinn, und HIGH Drehrichtung im Uhrzeigersinn.
+5.7 V DC	J5-13	Wird als Slave- Achse eine 6410- Ansteuerung benutzt, stellt dieser Ausgang eine Versorgungsspannung zum Betrieb der Optokoppler in den Takt- und Drehrichtung-Eingängen zur Verfügung.
FEHLER- AUSGANG	J5-12	Wird ein Fehler erkannt, geht der Ausgang auf LOW- Pegel. Rücksetzen durch Ausschalten der Versorgungsspannung.
AUSGANG „MOTOR LÄUFT	J5-24	Ist der Motor in Bewegung, geht der Ausgang auf LOW- Pegel. “
GND	J5-20	Ground für E/A- Signale, galvanisch getrennt von DC- der Versorgungsspannung.

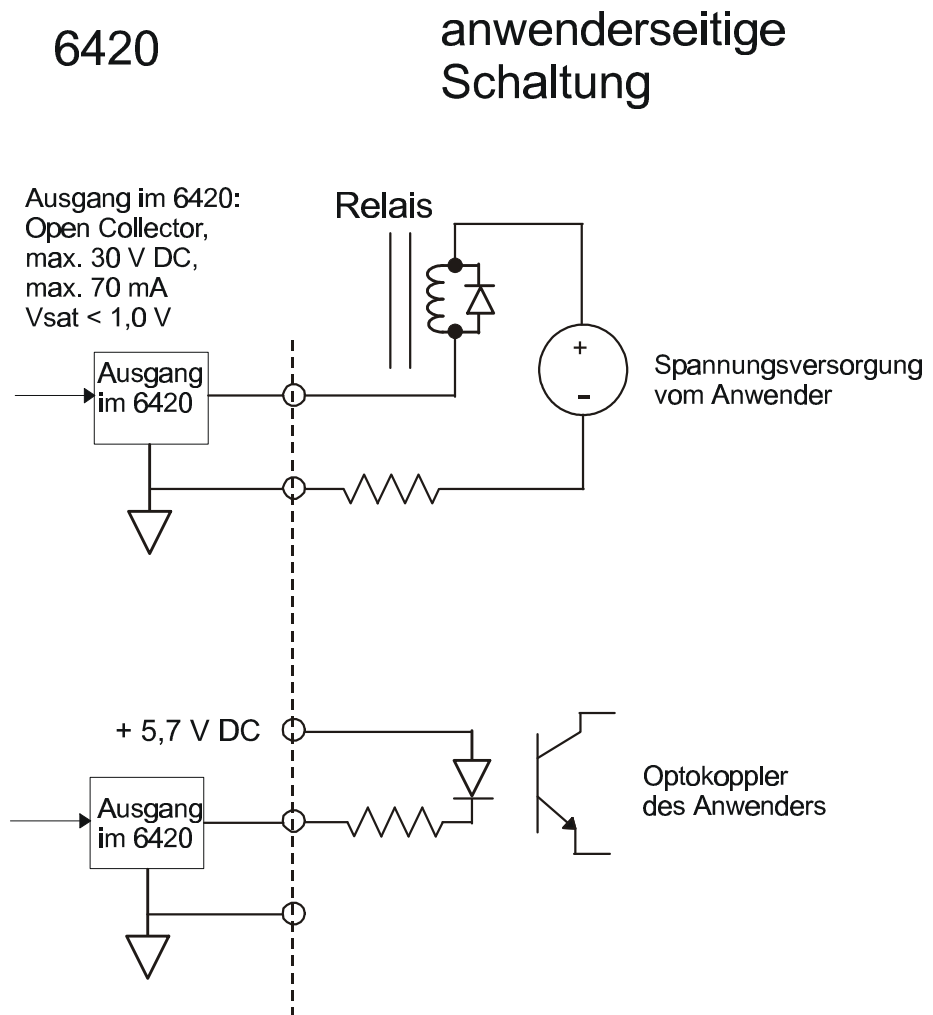
2.5.6.3 Vorschläge zur Eingangsbeschaltung

Die nachfolgende Zeichnungen zeigen Beispiele, wie fest zugeordnete Eingänge und frei verwendbare E/A-Pins, die als Eingänge konfiguriert sind, auf der Anwenderseite beschaltet werden können. Die externe Beschaltung soll die Eingänge nach GND ziehen, während der interne 22 kOhm Widerstand unbeschaltete Eingänge über eine 1N914 Diode auf 5,7 V DC zieht. Der Eingang ist so ausgelegt, daß auch ein aktiver Treiber auf der Anwenderseite mit einer niederohmigen Spannungsquelle zwischen 0 und 30 V DC dem Eingang nicht schadet.



2.5.6.4 Vorschläge zur Ausgangsbeschaltung

Die Ausgänge der 6420 sind Darlington-Transistoren in Open-Collector Schaltung. Damit kann eine Last am Ausgang nach GND geschaltet werden. Die Spannung für die Ausgangsschaltung wird normalerweise von der Anwenderseite zur Verfügung gestellt. An der 6420 steht jedoch eine Hilfsspannung von 5,7 V DC, max. 200 mA zur Verfügung. Sie ist vor allem vorgesehen, um mit den Takt- und Drehrichtungsausgängen eine Schrittmotor- Ansteuerung ohne Indexer vom Typ 6410 als Slave (Achsfollower) zu betreiben. Aber auch andere Optokopplerschaltungen für 5 V - Eingangssignale können damit angesprochen werden.



2.6 Mit einer 6420 eine zweite Achse (6410) positionieren

Einführung

Eine 6420 kann zur Steuerung von zwei Achsen eingesetzt werden, die entweder synchron oder abwechselnd laufen. Die Schrittmotor-Ansteuerung mit Indexer vom Typ 6420 muß in der Betriebsart „Feste Auflösung“ betrieben werden. Die Folgeachse aus Schrittmotoransteuerung 6410 wird üblicherweise auf die gleiche Schrittweite eingestellt; dies ist aber nicht unbedingt erforderlich. Das Step Input- Filter der 6410 muß auf 2 MHz gestellt werden. Die Steckbrücken E12 und E13 werden zur Konfiguration dieser Betriebsarten eingesetzt.

2.6.1 Synchronbetrieb

Steckbrücken

E12 entfernen, E13 stecken

Befehl „T1“ oder „T0“

Wenn beim Befehl „T“ $enb = 1$ gesetzt wird, gehen die von der Indexerplatine in der 6420 erzeugten Takte sowohl an den Master (die 6420), als auch über dessen Takt- und Drehrichtungsausgänge an den Slave (die 6410). Wird „T“ mit $enb = 0$ ausgegeben, werden weder an den Master noch an den Slave Taktimpulse gegeben.

2.6.2 Alternierender Betrieb

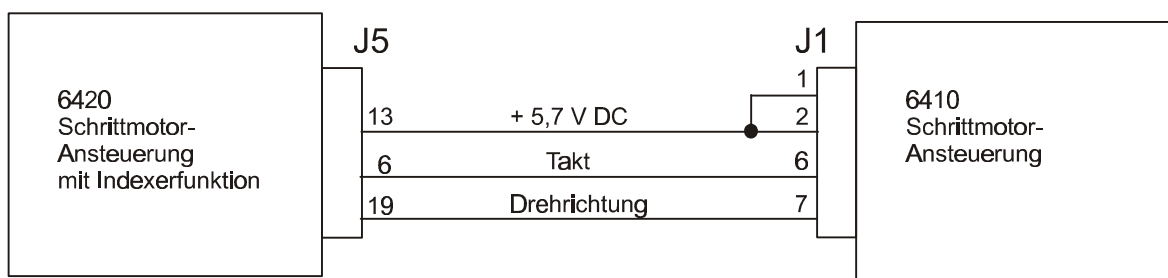
Steckbrücken

E12 stecken, E13 entfernen

Befehl „T1“ oder „T0“

Der Befehl „T“ mit $enb = 1$ gibt Taktimpulse an den Master frei und sperrt die zum Slave. Wird der Befehl „T“ mit $enb = 0$ gegeben, dann wird der Master gesperrt, und der Slave erhält die Takt- (und Drehrichtung)signale des Indexers.

Hinweis: Stecken Sie niemals die beiden Brücken E12 und E13 gleichzeitig ein.



Hinweis: Beim 6410-Slave müssen alle Steckbrücken und DIP-Schalter richtig gesetzt bzw. eingestellt sein. Weitere Informationen siehe Datenblatt der 6410.

Das Step Input- Filter der 6410 muß auf 2 MHz gestellt werden.

2.7 Einstellungen und Werksvoreinstellungen an der 6420

Einführung

Die 6420- Ansteuerung besteht aus 2 Platinen, einer Ansteuerungs- und einer Indexer-Karte. Wenn die Abdeckung abgenommen wird, ist zuoberst die Indexer-Karte zu sehen. Diese Indexer-Karte ist auf die Ansteuerungsplatine gesteckt und durch Abstandhalter befestigt.

Ansteuerungsplatine

Die Ansteuerungsplatine trägt einen DIP-Schalterblock (S1), mit 8 Schaltern und eine Gruppe von 4 Steckbrücken (J6). An diesen Elementen wird u.a. der Motorstrom, die Resonanzunterdrückung, die Stillstandsstromreduzierung und die binär bzw. dezimal unterteilte Schrittweite eingestellt. Der DIP-Schalter (S1) ist ohne Demontage der Indexerplatine leicht zugänglich. Die Steckbrücken J6 sind ab Werk so voreingestellt, daß für die Mehrzahl der Anwendungen keine Änderung notwendig ist. Sie können jedoch gegebenenfalls umgesteckt werden. Um die Brücken umzustecken, muß das Gehäuse und die Indexerplatine entfernt werden. Dazu müssen Sie zwei Abstandshalter auf der Indexerkarte abschrauben. Die Steckbrücken lassen sich mit einer Spitzzange entfernen. Wenn die Indexerkarte ausgebaut wurde, muß beim Wiedereinsetzen auf den Verbindungsstecker und die korrekte Ausrichtung geachtet werden, bevor die Schrauben wieder festgezogen werden.

Achtung



Achten Sie beim Einsetzen der Indexerkarte darauf, daß der 20-polige Verbindungsstecker zwischen den Karten wieder korrekt eingesteckt wird. Eine falsche Ausrichtung beschädigt die 6420.

Beachten Sie die üblichen Maßnahmen zum Schutz elektrostatisch gefährdeter Bauelemente.

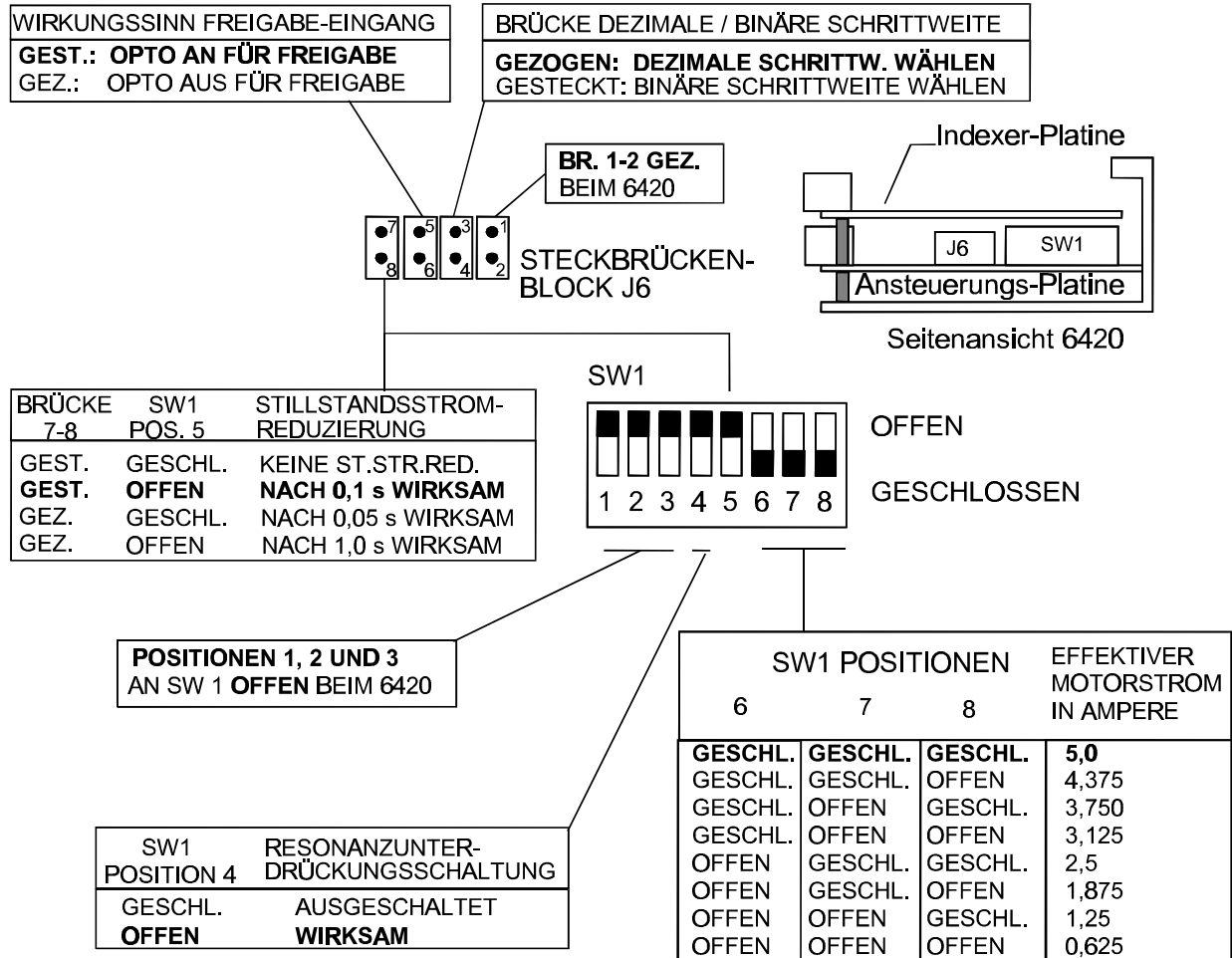
Indexerplatine

Auf der Indexer-Karte gibt es 13 Steckbrücken (E1 bis E13). Sie dienen zur Einstellung der seriellen Kommunikation, zur Konfiguration der bidirektionalen E/As, und zur Einstellung, ob eine Folgeachse synchron oder alternierend betrieben werden soll.

2.7.1 Einstellungen auf der Ansteuerungsplatine - Schalter S1 und Brücken J6

Einstellungen auf der Ansteuerungsplatine

Hinweis: Werksvoreinstellungen in **Fettschrift** dargestellt.



2.7.1.1 Resonanzunterdrückungsschaltung

Definition

Resonanzen im mittleren Frequenzbereich und der daraus resultierende Verlust an Drehmoment tritt bei jeder Schrittmotoransteuerung dadurch auf, daß die Gegen-EMK die Motorwicklungsströme bei bestimmten Drehzahlen moduliert. Resonanzen im mittleren Drehzahlbereich können als ein Bereich potentieller Instabilität erklärt werden, der als Ergebnis elektronischer, magnetischer und mechanischer Eigenschaften jedes Schrittmotorsystems auftritt. Die zur Unterdrückung dieses Phänomens eingesetzte, patentierte Schaltung wirkt aufgrund eines vorgezogenen bzw. verzögerten Schaltens des Ausgangsstroms in Abhängigkeit von der eingehenden Taktfrequenz.

Sie aktivieren die Resonanzunterdrückungsschaltung, indem Sie den DIP-Schalter S1, Position 4 wie gezeigt auf 'Offen' stellen. Dies ist die Voreinstellung und ist in der Mehrzahl der Anwendungen günstig, besonders, wenn Ihre Anwendung Drehmomentverlust und Resonanzen im mittleren Geschwindigkeitsbereich zeigen sollte.

Vorteile

Diese besondere Schaltung verhindert Drehmomentverlust im mittleren Geschwindigkeitsbereich. Wenn sie eingeschaltet ist, behält der Motor sein Drehmoment bei Betrieb mit mittleren Geschwindigkeiten.

2.7.1.2 Stillstandsstromreduzierung

Definition

Die Stillstandsstromreduzierung reduziert den Phasenstrom immer dann, wenn der Motor steht. Der Motorstrom wird reduziert, sobald für eine vorgegebene Zeitdauer keine Schrittbefehle empfangen werden. Diese Zeit kann 0,05 s, 0,1 s oder 1 Sekunde betragen. Der zu beiden Motorwicklungen fließende Strom wird um die Hälfte reduziert.

Die Stillstandsstromreduzierungs- Funktion kann gesperrt werden, damit der Haltestrom gleich dem Laufstrom ist. Das ist thermisch ungünstig. Wird sie freigegeben, dann kann eine Zeitverzögerung zwischen dem letzten Taktsignal und dem Wirksamwerden der Stromreduzierung gewählt werden. Eine längere Zeitverzögerung ist bei nachschwingender Last sinnvoll. Die Zeitverzögerung kann auf 0,05 s, 0,1 s oder 1,0 s gesetzt werden. Mit einer Kombination der Stellungen von DIP-Schalter S1, Position 5 und Brücke J6, Position 7-8 kann zwischen 4 Möglichkeiten gewählt werden.

Die Reduzierung um 50% bezieht sich immer auf den eingestellten Motorstrom.

Brücke J6, Pos. 7-8 Stillstandsstromreduzierung	DIP-Schalter S1, Position 5	Stillstandsstromreduzierung
Gesteckt	Geschl.	Funktion außer Kraft
Gesteckt	Offen	nach 0,1 Sek. wirksam ¹⁾
Gezogen	Geschl.	nach 0,05 Sek. wirks.
Gezogen	Offen	nach 1,0 Sek. wirksam

1) Werksvoreinstellung

Hinweis: Wenn die Stillstandsstromreduzierungs- Funktion aktiv ist, werden sowohl das vom Motor erzeugte Haltemoment, als auch die Motorsteifigkeit in der Halteposition um ca. 50 % reduziert.

Vorteile

Die Stillstandsstromreduzierungs- Funktion vermindert die Erwärmung von Motor und Antrieb bei Motorstillstand und freigegebener Endstufe.

2.7.1.3 Einstellen des Motorstroms

Der Motorstrom muß mittels DIP-Schalter S1, Positionen 6, 7 und 8 eingestellt werden. Der eingestellte Strom muß zu den Motornennströmen passen.

Schalten Sie einen 8-Leiter-Motor in Serie, bedenken Sie bitte, daß dann der halbe Motorstrom des parallelgeschalteten Motors dieselbe Motorenerwärmung bewirkt. Die Wicklungsinduktivität ist vervierfacht.

Eine Tabelle mit den Schalterstellungen für verschiedene Stromwerte finden Sie in der Abbildung „Einstellungen auf der Ansteuerungsplatine“ auf Seite 37.

Hinweise:

1.) Die Verlustwärme der 6420 Ansteuerung steigt mit der Erhöhung des Ausgangsstroms an, so daß bei höheren Motorströmen eine verstärkte Kühlung notwendig ist.

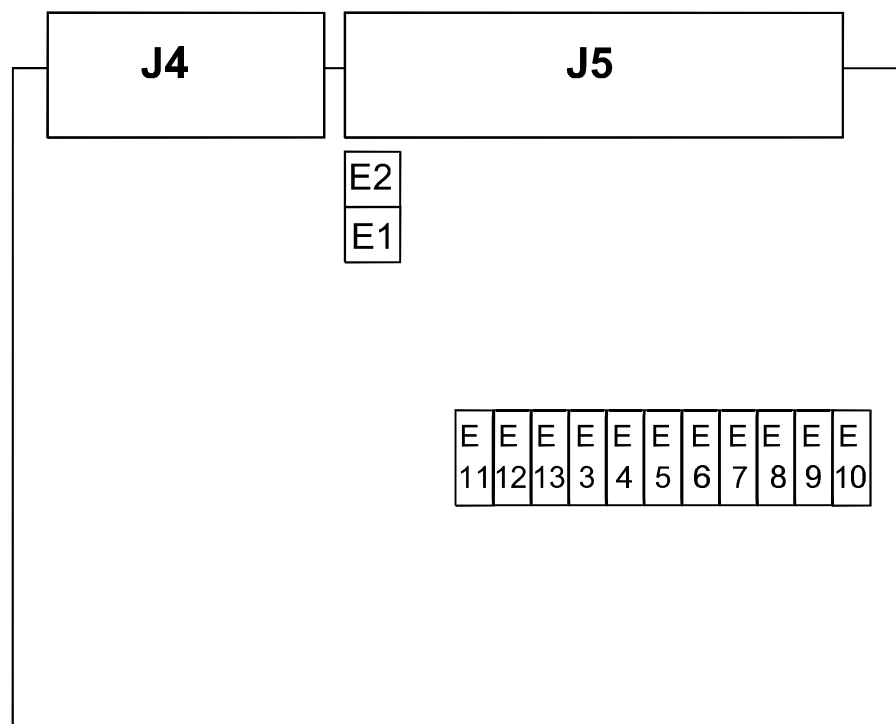
2.) Alles Wichtige zur Kühlung der 6420 finden Sie in Abschnitt 2.4 – Mechanische Montage der 6420 – auf Seite 12.

2.7.2 Einstellungen auf der Indexer-Karte

Indexerplatine

Auf der Indexer-Karte gibt es 13 Steckbrücken (E1 bis E13). Sie dienen zur Einstellung der seriellen Kommunikation, zur Konfiguration der bidirektionalen E/As, und zur Einstellung, ob eine Folgeachse synchron oder abwechselnd betrieben werden soll.

Anordnung der Steckbrücken



2.7.2.1 Einstellungen der Steckbrücken E1...E13

E1 und E2

Konfiguration	E1	E2
	GESTECKT	GEZOGEN

Hinweis: Diese Steckbrücken dürfen vom Anwender **NICHT** verändert werden.

E3 bis E10

Die Steckbrücken E3 bis E10 konfigurieren die diskreten E/A-Bits entweder als Eingänge oder als Ausgänge.

E3 bis E10	E/A-Konfiguration
GESTECKT	Ausgang
GEZOGEN	Eingang

Hinweis: Voreinstellung ab Werk: Alle Steckbrücken GEZOGEN, so daß alle diskreten E/A-Bits als EINGÄNGE konfiguriert sind.

Details finden Sie in Kapitel 2.5.6 – J5: Anschluß von Ein- und Ausgängen – auf Seite 30 beschrieben.

E11

E11	Konfiguration RS Kommunikation
GESTECKT	Kommunikation über RS-485
GEZOGEN	Kommunikation über RS-232/RS-422

Hinweis: Voreinstellung ab Werk: Steckbrücke E11 GEZOGEN, somit ist Kommunikation über RS-232 und RS-422 freigegeben.

Details dazu finden Sie in Kapitel 2.5.5 – Anschluß der seriellen Schnittstelle J4 – ab Seite 27 beschrieben.

E12 und E13

E12	E13	Folgeachsen- Konfiguration: Indexer betreibt Zusatzachse synchron oder alternierend
GESTECKT	GEZOGEN	Alternierender Betrieb
GEZOGEN	GESTECKT	Synchronbetrieb

Hinweis: Voreinstellung ab Werk: E12 GEZOGEN, und E13 GESTECKT.

Details finden Sie in Kapitel 2.6 – Mit einer 6420 eine zweite Achse (6410) positionieren – auf Seite 35 beschrieben.

3 Inbetriebnahme der 6420

Dieses Kapitel erläutert, wie die 6420 Mikroschritt- Ansteuerung mit Indexerfunktion nach der Installation in Betrieb genommen wird.

3.1 Testen der Anlage

Hintergrund Mit den nachfolgend beschriebenen Testschritten wird die 6420 auf richtige Installation und verdeckte Transportschäden überprüft.

Konfiguration Für Installation und Inbetriebnahme werden ein Schrittmotor und ein PC oder ein Terminal benötigt, damit die Grundfunktionen der 6420 getestet werden können.

Vorgehensweise Nachdem Sie die 6420 installiert haben wie in Kapitel 2 – Installation der 6420 – beschrieben, testen Sie Ihre Anlage folgendermaßen:

Warnung



Fehler können unerwünschte Motorbewegungen bewirken. Deshalb gilt:

- **Beim ersten Einschalten muß die Motorwelle frei sein, d. h. es ist keine Last angekuppelt.**
- **Befestigen Sie den Motor mechanisch so, daß er bei ruckhaften Bewegungen nicht herunterfallen oder sonstigen Schaden anrichten kann.**
- **Eine falsche Verdrahtung oder verdeckte Transportschäden können unbeabsichtigte Motorbewegungen zur Folge haben.**
- **Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung, wenn eine unerwünschte Bewegung auftritt.**

3.1.1 Anschlüsse prüfen

Einführung Bevor Sie mit dem Testen der Anschlüsse beginnen, nehmen Sie bitte zuerst folgende Überprüfungen vor:

- Überprüfen Sie die mechanische Montage auch daraufhin, ob die Bedingungen für ausreichende Kühlung der 6420 beachtet wurden.
- Überprüfen Sie alle Kabelverbindungen, Erdungen und Schirmungen, damit eine ordnungsgemäße Installation sichergestellt ist.
- Stellen Sie sicher, daß mit Ihrer Spannungsversorgung nie Spannungen anliegen können, die außerhalb des vorgeschriebenen Versorgungsspannungsbereichs liegen.

Vorgehensweise

1. Legen Sie nur die Spannungsversorgung (24 V DC bis 75 V DC) an J2 der 6420 auf und schalten Sie ein.
2. Messen Sie, ob an J5-13 mit Bezug auf J5-5 die +5,7 V DC anliegen. (Die Spannung muß zwischen 5,2 und 5,9 V liegen). Falls nicht, schauen Sie bitte im Abschnitt „Fehlerbeseitigung“ nach.
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung AUS.
4. Schließen Sie den Motorstecker J3 an.
5. Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder EIN.
6. Geben Sie die 6420 frei, indem Sie J5-7 (Freigabe) mit J5-5 (GND) verbinden.
7. Überprüfen Sie, ob der Motor Haltemoment hat, indem Sie versuchen, die Motorwelle von Hand zu verdrehen. Ein bestromter Motor kann entweder gar nicht oder nur schwer verdreht werden.
8. Schließen Sie die RS-232- Schnittstelle an J4 an. Schalten Sie die Spannungsversorgung zur 6420 aus und wieder ein . Falls Sie einen PC verwenden, benutzen Sie das Programm „6420 Dialogue“ auf der Diskette, die mit dem englischsprachigen Handbuch MA6420 oder mit diesem deutschen Handbuch MAE6420-D mitgeliefert wird. Wählen Sie „Init Serial Port“ zur Auswahl der seriellen Schnittstelle COM1 oder COM2. Unter „Current Stats“ muß der gewählte Port zu lesen sein. Wählen Sie „Save Serial Port Settings“ an.
9. Wählen Sie „Terminal Emulator“. So wird Ihr PC als Daten-E/A-Terminal betrieben, wie dies in Kapitel 6 beschrieben ist.
10. Drücken Sie ESC und danach einmal die Leertaste. Sie sollten daraufhin die folgende vordefinierten Systemmeldung auf dem Bildschirm sehen:

5134 PACIFIC SCIENTIFIC © 1994

v1.10

11. Geben Sie über den Computer oder über das Terminal **R100<enter>** ein.

Daraufhin muß sich der Motor mit einer Geschwindigkeit von 100 Schritten pro Sekunde im Uhrzeigersinn (CW) drehen.

12. Geben Sie **R-100<enter>** ein. Dadurch wird die Drehrichtung des Motors geändert.
13. Geben Sie **S <enter>** ein. Der Motor sollte stehen bleiben.

Wenn alle oben aufgeführten Punkte funktioniert haben, können Sie ab Kapitel 6 weiterlesen und sich mit der Programmierung des Geräts vertraut machen. Sollte die 6420 nicht alle oben angegebenen Schritte fehlerfrei durchführen, finden Sie Hilfe im Kapitel 4.2 – Fehlerbeseitigung.

4 Instandhaltung / Fehlerbeseitigung

Dieses Kapitel beschreibt Instandhaltung und Fehlerbeseitigung der 6420.

4.1 Wartung der 6420

Die 6420- Ansteuerung benötigt keine regelmäßige Wartung. Allenfalls kann das Gerät zur Vermeidung von Problemen durch Staub- und Schmutzansammlung bei Bedarf wie folgt gereinigt werden:

Reinigung Entfernen Sie Oberflächenstaub und Schmutz am Gerät unter Verwendung von sauberer, trockener Preßluft mit geringem Druck.

4.2 Fehlerbeseitigung bei der 6420

Einführung Verwenden Sie die nachfolgende Fehlersuchtablelle zur Diagnose. Damit ist die Mehrzahl aller Probleme zu beheben. Sollte sich die Ansteuerung trotzdem nicht in Betrieb nehmen lassen, wenden Sie sich bitte an Ihren Pacific Scientific- Distributor.



WICHTIGER HINWEIS !

Wenn Sie zu dem Schluß kommen, daß die 6420 Ansteuerung defekt ist, dann ersetzen Sie sie NICHT einfach durch eine andere und schalten wieder ein.

Überprüfen Sie statt dessen:

- **die Netzteilauslegung.**
Hierzu finden Sie wichtige Hinweise im Anhang F am Schluß dieses Handbuchs.
- **die Art der Verdrahtung der Spannungsversorgung.**
Hierzu finden Sie wichtige Hinweise im Abschnitt 2.5.4 – Stecker J2: Spannungsversorgung - auf Seite 25.
- **ob die Temperatur des Gerätechassis unter 60 °C geblieben war.**
Wichtige Hinweise zur thermischen Auslegung finden Sie im Abschnitt 2.4 – Mechanische Montage der 6420 - auf Seite 12

Nicht ordnungsgemäße Spannungsversorgung ist der häufigste Grund für Ansteuerungsdefekte.

Fehlersuchtablelle

BEOBACHTUNG	MASSNAHMEN
Keine RS-232-Kommunikation	<p>Stellen Sie sicher, daß an der 6420 die Brücke E11 GEZOGEN ist. Damit ist die 6420 als Einzelgerät mit RS232/RS422- Kommunikation konfiguriert.</p> <p>Überprüfen Sie, daß der Sendeausgang TX des Leitrechners mit dem Empfangseingang RX der 6420 verbunden ist und umgekehrt. Normalerweise senden Datenendgeräte (DTE-Geräte) Daten auf Pin 2, und empfangen sie auf Pin 3.</p> <p>Überprüfen Sie die Einstellungen des seriellen Ports (9600, N, 1).</p> <p>Überprüfen Sie, daß Ihr Leitrechner fehlerfrei funktioniert. Lösen Sie den 9-poligen Stecker von der 6420. Verbinden Pins 2 und 3 dieses Steckers. Versuchen Sie, Buchstaben über die Tastatur einzugeben; jeder Buchstabe muß auf den Bildschirm angezeigt werden. Ist das bei Ihnen nicht so, dann überprüfen Sie Ihre Verkabelung und Ihre Stecker und schauen Sie in das Handbuch Ihres Leitrechners.</p>
Motor dreht nicht	<p>Überprüfen Sie, daß der Motor richtig angeschlossen ist; und daß es dort keine offenen Anschlüsse oder Kurzschlüsse gibt.</p> <p>Versuchen Sie, die Motorwelle zu verdrehen. Wenn Sie die Welle genauso leicht mit der Hand verdrehen können, wie Sie das tun können, wenn der Motor von der Steuerung abgeklemmt ist, dann kann es sein, daß die 6420 nicht freigegeben ist und somit keine Motorstrom fließt. Der Motor läßt sich bei freigegebener Steuerung wegen des dann fließenden Motorstroms viel schwerer verdrehen, besonders wenn höhere Motorströme eingestellt sind. Auf dem Steckbrückenblock J6 muß die Brücke über Pins 5 und 6 (Wirkungssinn des Freigabeeingangs) GESTECKT sein. Dann können Sie die 6420 freigeben, indem Sie J5-7 (Eingang „Freigabe“) mit einem der drei GND-Pins (J5-5, J5-18 bzw. J5-20) verbinden.</p> <p>Überprüfen Sie, ob ein Motorproblem zu einem Fehlerzustand geführt hat. Ein FEHLER ist aufgetreten, wenn der Fehlerausgang an J5, Pin 12 nach GND durchschaltet. Ob ein Fehler vorliegt, können Sie auch mit dem Befehl „X1“ prüfen. Ist in der Antwort größer als „128“, liegt ein Fehler vor. Wenn dies der Fall ist, dann beheben Sie die Fehlerursache. Wenn bei abgeklemmtem Motor die Antwort auf „X1“ kleiner als „128“ ist, besteht ein Problem mit dem Motoranschluß, dem Motor oder dem Motorkabel.</p> <p>Wenn die Brücken E12 und E13 auf der Indexerplatine für abwechselnden Betrieb eingestellt waren und Sie dann den „T“-Befehl ausgegeben haben, könnten Sie die Schrittpulse für den Motor gesperrt haben. Überprüfen Sie sowohl Ihre Steckbrückenkonfiguration, als auch die Verwendung des Befehls „T“.</p>
Motor dreht, fällt aber leicht außer Tritt	<p>Probieren Sie den „M“-Befehl und geben Sie „M255 255“ aus, was die flachsten Beschleunigungs- und Bremsrampen zur Folge hat.</p> <p>Möglicherweise bringt Motor für Ihre Anwendung nicht genügend Drehmoment. Überprüfen Sie die Antriebsauslegung.</p>

Fortsetzung Fehlersuchtablelle

BEOBACHTUNG	MASSNAHMEN
Ihr Gerät reagiert nicht auf die ausgegebenen Befehle	<p>Wenn die Spannungsversorgung für die Belastung nicht ausreichend ist, kann ein kurzzeitiger Spannungsabfall zu einem Reset des Geräts führen, so daß die Systemanmeldung möglicherweise wiederholt werden muß.</p> <p>Es ist möglich, daß ein maximaler Geschwindigkeitswert ausgeführt worden ist, der erheblich oberhalb des vorgegebenen Bereichs liegt. Versuchen Sie, das Gerät aus- und einzuschalten und jeden falschen Parameter zurückzusetzen, bevor Sie einen neuen Bewegungsbefehl ausgeben. Wenn der Fehler in einem AUTOSTART-Programm auftritt, versuchen Sie dies - bevor die maximale Geschwindigkeit erreicht wird - mittels ESC-Taste schnellstmöglich zu verlassen.</p> <p>Gerät aus- und einschalten.</p>

Rücksendung zur Reparatur oder zum Austausch

Wenn Sie zu dem Schluß kommen, daß die 6420- Ansteuerung und / oder der Schrittmotor defekt ist, verfahren Sie wie folgt:

Sind Sie Kunde eines Maschinenherstellers, in dessen Maschine Pacific Scientific- Produkte eingesetzt sind, wenden Sie sich bitte zuerst an den Maschinenhersteller, und nicht an den nächsten Pacific Scientific- Distributor. Oft nehmen Maschinenhersteller insbesondere an Motoren noch Veränderungen vor, die der Distributor nicht kennen kann, so daß Austauschgeräte oder –motoren trotz gleicher Typennummer beim Distributor nicht mehr kompatibel sind.

Wenn Sie die Produkte direkt von einem Distributor bezogen haben, wenden Sie sich bitte an genau diesen Distributor. Er nennt Ihnen den schnellsten Weg für Reparatur und Austausch.

Hinweis an Kunden in USA: *Versuchen Sie nicht, die 6420 oder andere Ausrüstungsteile ohne gültige RMA- Nummer an Pacific Scientific zurückzusenden. Sendungen ohne gültige RMA- Nummer werden nicht angenommen und gehen an den Absender retour. Gehen Sie den oben beschriebenen Weg.*

5 Übersicht zur Programmierung und den Befehlsarten

5.1 Betriebsarten

Einführung

Die 6420 kann in 2 Betriebsarten betrieben werden:

1. Es werden sofort ausführbare Befehle gegeben, so daß die Steuerung „online“ erfolgt Die **Betriebsart „Sofort ausführbar“** ist eine interaktive Betriebsart, in der Befehle eingegeben und sofort ausgeführt werden. Die Betriebsart „Sofort ausführbar“ wird während der Programmentwicklung oder bei Steuerung der 6420 über einen Leitrechner verwendet.
2. Im nichtflüchtigen Speicher werden Befehlssequenzen hinterlegt, die abgearbeitet werden. Die **Betriebsart „gespeichertes Programm ausführen“** wird normalerweise dann benutzt, wenn die 6420 als Positioniergerät (Indexer) selbstständig arbeiten soll.

Wenn während des Hochlaufs in Speicheradresse 1600 das AUTOSTART- Programm im nichtflüchtigen Speicher gefunden wird, beginnt die 6420 mit dessen Ausführung ab Adresse 1600.

Besonderheit: Falls in der **Betriebsart „Sofort ausführbar“** der Eingang „START EXTERN“ (durch LOW- Pegel) aktiviert wird, beginnt das Gerät mit dem Abarbeiten des Programms ab Adresse 0.

5.1.1 Betriebsart „Sofort ausführbar“

Wenn weder der Eingang „START EXTERN“ gesetzt ist, noch Adresse 1600 belegt ist(AUTOSTART – Programm aufrufen), dann ist die 6420 nach dem Hochlauf in der Betriebsart „Sofort ausführbar“.

Wenn die 6420 für RS-232/RS-422- Kommunikation konfiguriert ist, dann wartet sie auf ein <ESC> und ein <Leerzeichen>. Als Antwort lesen Sie auf dem Bildschirm die Pacific Scientific-Systemmeldung und die Versionsnummer.

Senden Sie Befehle über die serielle Schnittstelle, und beenden Sie jeden Befehl mit <CR> (oder Enter↵). Auf solche Befehle reagiert die 6420 mit <CR><LF>. Bei Antworten auf Abfragen reagiert die 6420 mit der gewünschten Informationen, gefolgt von <CR><LF>. Sie können jeweils nur einen Befehl gleichzeitig abschicken. Auf einen Bewegungsbefehl reagiert die 6420 sofort mit <CR><LF>; der Bewegungsbefehl wird im Hintergrund ausgeführt. Ein zweiter Befehl darf erst dann an die 6420 gesendet werden, wenn der erste Befehl abgearbeitet ist.

In der Betriebsart „Sofort ausführbar“- können Programme in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben werden. Um die Programmentwicklung zu erleichtern, kann entweder ein Terminal- Simulationsprogramm oder das „6420-Dialogue“- Programm von Pacific Scientific verwendet werden. Mit dem Edit- Befehl „E Adress-Nr.“ können Sie ein Programm editieren, das an einem bestimmten adressierbaren Speicherplatz beginnt.

Die Startadresse wird zurückgemeldet und zeigt Ihnen an, an welcher Stelle im Speicher der Befehl geschrieben wird. Sie können jetzt fortfahren, Zeile für Zeile Befehle einzugeben. Unterläuft Ihnen ein Eingabefehler vor einem <CR>, können Sie die Rück- oder Entfernen-Taste zur Fehlerkorrektur verwenden. Bemerken Sie den Fehler erst später, müssen Sie den Edit-Mode durch Eingabe von „E <CR>“ verlassen und das Editieren in der Zeile neu beginnen, in der Sie den Fehler gemacht haben, indem Sie „E Adresse des fehlerhaften Befehls“ gefolgt von <CR> eingeben. Um gezielt nur die Zeile zu ändern, in der der Fehler gemacht wurde, geben Sie den neuen Befehl ganz normal ein, gefolgt von <CR>, und verlassen Sie dann den Edit-Mode durch Drücken der ESC-Taste anstelle von E <CR>. Haben Sie versehentlich die E <CR>-Kombination eingegeben, wird der nächste Befehl im Programm mit einem unsichtbaren Programm-Ende-Code überschrieben, und Sie müssen zurückgehen und gezielt diese Zeile ersetzen. Sie können dann gegebenenfalls von dieser Stelle aus das Editieren des Programms fortsetzen und das Editieren mit E <CR> beenden. Mit dem Go- Befehl „G Adress-Nr.“ können Sie das Programm starten und testen. Das Programm wird solange ausgeführt, bis es beendet ist oder Sie die ESC-Taste drücken.

Wurde die 6420 für die Betriebsart „Mehrere Geräte“ und Kommunikation via RS-485- Protokoll konfiguriert, erscheint keine Systemmeldung. Die Befehle werden mit zuvor zugeordneten Teilnehmeradressen an die einzelnen Geräte geschickt, gefolgt vom Befehl selbst, der mit einem Zeilenschaltungszeichen <LF> abgeschlossen wird. Die Teilnehmeradresse besteht aus einem einzelnen Buchstaben. Wenn ein Gerät seine Ein-Teilnehmeradresse erkannt hat, meldet es den Adreßbuchstaben und die bis zum <LF> eingegebenen Befehlszeichen zurück an den Anwender.

Die Zuordnung der Adressen muß in der in Betriebsart „Einzelgerät“ geschehen. Dies ist im Abschnitt 2.5.5.3 - Kommunikation mit mehreren 6420 über RS-485 – auf Seite 29 beschrieben.

5.1.2 Betriebsart „ gespeichertes Programm ausführen“

Wenn das Programm (mit dem Go- Befehl „G“ gestartet wurde, wird es solange ausgeführt, bis es komplett abgearbeitet ist. Abgebrochen wird es mit dem im Programm eingebetteten Befehl „S0“, mit den Tasten <ESC> und „S“ oder über den Eingang „STOP EXTERN“.

5.1.3 Das Programm „AUTOSTART“

Wenn während des Hochlaufs nach dem Einschalten der Spannungsversorgung im nichtflüchtigen Speicher bei Speicheradresse 1600 ein Programm gefunden wird, dann wird dieses Programm (das „AUTOSTART“-Programm) ausgeführt. Dieses Programm kann mit den Tasten <ESC> oder „S“ abgebrochen werden; das Drücken beider Tasten führt dazu, daß das Gerät in den Einschaltzustand zurückkehrt und auf ESC und Leertaste zur Systemanmeldung wartet.

5.2 Befehlsarten

Einführung	Die 6420 bietet eine ganze Reihe von Befehlen für Bewegungen und die Programmsteuerung und zusätzlich diverse Dienstbefehle. Sämtliche Befehle können in einer Befehlszeile in der Betriebsart „Sofort ausführbar“ eingegeben werden, wobei viele, aber nicht alle Befehle innerhalb von Programmen, die aus dem internen nichtflüchtigen Speicher heraus abgearbeitet werden, zur Verfügung stehen. Zu den Anweisungskategorien gehören:
Bewegungssteuerungs-Befehle	Dies sind relative (inkrementelle) und absolute Wegvorgaben, Lauf mit konstanter Drehzahl, Geschwindigkeit und Referenzpunktfahrt. Sämtliche Bewegungsbefehle melden sofort ein <CR><LF> zurück und führen Ihre Bewegung im Hintergrund aus. Die relativen und absoluten Wegvorgaben haben ein rampenförmiges Geschwindigkeitsprofil. Sie beschleunigen von einer Start-Stop- Geschwindigkeit, beschleunigen bis zur Endgeschwindigkeit, fahren mit konstanter Endgeschwindigkeit, bremsen an der richtigen Stelle auf die Start-Stop- Geschwindigkeit herunter und stoppen dann augenblicklich.
Programmsteuerungs-Befehle	Dies sind zum Beispiel die Befehle „G“ (Go) zur Programmausführung und für bedingte Sprünge innerhalb eines Programms, „J“ (Jump) für Schleife und „B“ (verschachtelte Schleife) für die Ausführung interaktiver Programmschleifen, und „U“ für bedingte Sprünge aufgrund Statuswechsel an einem bestimmten Eingang.
Parameterinitialisierungs-Befehle	Zum Beispiel: „F“ zur Einstellung der Start-Stop- Geschwindigkeit, „V“ zur Einstellung der Endgeschwindigkeit, „M“ zur Vorgabe von Beschleunigungs- und Bremsrampen, O zum Setzen einer Wegmarke beim Verfahren, bei der z.B. ein Ausgang geschaltet werden soll.
Initialisierungs- und Dienstbefehle	Zum Beispiel: „A“ zur Initialisierung des Speichers, „P“ zum Parameter speichern, „E“ zum Editieren des Programms.

5.3 Speicherplatzverteilung

Anwenderprogramme	Etwa 1792 Byte stehen für Anwenderprogramme zur Verfügung. Die maximale Größe eines Programms, d.h. die maximale Anzahl Befehlszeilen, ist von den verwendeten Befehlen abhängig, da sich jeder Befehl aus 1 bis 5 Byte zusammensetzt. Grundsätzlich können Programme im gesamten 1792 Byte großen Bereich des Anwenderprogramm- Speichers hinterlegt werden, allerdings greifen einige spezielle Befehle auf einen für sie bestimmten Speicherbereich zu, falls sie verwendet werden.
--------------------------	--

Schnelles RAM	Zusätzlich gibt es einen 64 Byte großen Bereich zwischen den Speicherplätzen 128 und 191, der als „Schnelles RAM“ ausgewiesen ist. Dieser Bereich ist ein schnelles statisches RAM innerhalb des Mikroprozessors, der gegebenenfalls von einem speziellen Befehl (Wegmarke „O“) verwendet wird, wenn eine schnellere Reaktions- oder Schleifengeschwindigkeit in einer Anwendung erforderlich ist. Wie aus der Bezeichnung ersichtlich, kann dieser Bereich NICHT gesichert werden, wenn das Gerät heruntergefahren wird. Zum Sichern von Programmen in diesem Bereich im nichtflüchtigen Speicher müssen Sie den „P“-Befehl verwenden. Beim Hochlaufen wird dann der Inhalt automatisch wiederhergestellt.
----------------------	---

Einzelheiten zur Speicherplatzverteilung

Adresse	Beschreibung
0-255	Anwenderprogramme. Speicherplatz 0 ist der Startpunkt, wenn der Eingang START EXTERN aktiviert wird. Speicherplätze 128-192 sind Adressen im schnellen RAM und werden beim Herunterfahren des Geräts nicht gesichert, sofern nicht der „P“-Befehl (Parameter speichern) benutzt wird.
256-511	Anwenderprogramme und bedingter Sprung G 2048.
512-767	Anwenderprogramme
768-1023	Anwenderprogramme
1024-1279	Anwenderprogramme
1280-1535	Anwenderprogramme
1536-1791	Anwenderprogramme. Speicherplatz 1600 ist die Startadresse für ein AUTOSTART- Programm.
1792-1893	RESERVIERT: wird bei Betrieb mit automatisch variablen Schrittweiten für eine Aufteilungstabelle benutzt.
1894-2047	RESERVIERT: Speicher für Bewegungsparameter, kann über den Befehl „>“ (Speicher lesen) ausgelesen werden.

6 6420 Dialogue

6.1 Beschreibung des Programms „6420 Dialogue“

Einführung

Der „6420 Dialogue“ ist ein menügeführtes Softwarepaket, das mehrere Dienste zur Unterstützung des Einsatzes von Pacific Scientific-Produkten zur digitalen Positioniersteuerung beinhaltet. Diese Programme sind für IBM-kompatible PC's geschrieben und zur Kommunikation zwischen PC und Positioniersteuerungshardware von Pacific Scientific über eine serielle RS-232- Schnittstelle gedacht. Das Hauptmenü zeigt die verfügbaren Möglichkeiten an:

1) Terminal Emulator – Emulation eines Datenterminals

- Das Dienstprogramm „Terminal Emulator“ ermöglicht die Verwendung des PC als Eingabe/Ausgabe -Terminal. Damit verhält sich der PC wie ein Terminal. Es ermöglicht das Schreiben und Editieren von Programmen im direkten Zusammenspiel mit der Hardware (d.h. on-line).

2) Upload Utility - Speicher auslesen

- Das Dienstprogramm „Upload Utility“ ermöglicht das Auslesen von Dateien aus dem Speicher des Controllers in eine Datei auf dem Disketten- oder Festplatten- Laufwerk des PC.

3) Download Utility - In Speicher schreiben

- Mit dem Dienstprogramm „Download Utility“ können Sie Dateien vom Festplatten-Laufwerk des PC in den Speicher der Positioniersteuerung (die 6420) übertragen.

4) Syntax Checker - Syntax- Prüfung

- Mit dem „Syntax Checker“ können Sie Programme auf Fehler überprüfen, bevor Sie sie in den Controller übertragen.

5) Editor

- Im „Editor“ können Sie Programme generieren und editieren. Dabei können Programme generiert und editiert werden, auch wenn der Controller nicht an den PC angeschlossen ist (d.h. off-line). Das fertige Programm kann auf der Festplatte des PC gespeichert werden, damit Sie es zu einem beliebigen Zeitpunkt in die 6420 hinunterladen können. Außerdem können Sie Programme mit Hilfe der „Upload Utility“ aus der Hardware heraus einlesen und diese Programme dann mit dem Editor verändern.

6) Init Serial Port - Serielle Schnittstelle konfigurieren

- Mit der Option „Init Serial Port“ können Sie als Anwender einen seriellen Port (COM) für die serielle Kommunikation auswählen.

Das Programm „6420 Dialogue“ wird auf einer 3,5-Zoll-Diskette ausgeliefert.

6.2 „6420 Dialogue“ starten

Das Programm „6420 Dialogue“ kann direkt von der mit diesem Handbuch mitgelieferten 6420 Dialogue- Diskette aus gestartet werden, oder Sie können es auf Ihrem PC installieren. Wenn Sie „6420 Dialogue“ direkt von der mitgelieferten Diskette aus starten wollen, empfehlen wir Ihnen, sich zuerst eine Sicherheits- Kopie der Diskette zu erstellen und diese sicher aufzubewahren.

6.2.1 „6420 Dialogue“ von der Diskette aus starten

Befolgen Sie die hier beschriebenen Schritte zum Benutzen der „6420 Dialogue“- Diskette:

1. Booten Sie Ihren PC.
2. Legen Sie die 6420-Dialogue-Diskette in Laufwerk A ein.
3. Gehen Sie auf dem PC ins Laufwerk „A:“ .
4. Geben Sie „6420“ **<Enter>** ein.

Das Programm 6420 Dialogue wird geladen, und das Hauptmenü erscheint. Jetzt können Sie das gewünschte Dienstprogramm auswählen.

6.2.2 „6420 Dialogue“ auf einem Festplattenlaufwerk installieren

Die 6420 Dialogue-Diskette wird mit einem Installationsprogramm geliefert. Dieses Programm erzeugt ein Unterverzeichnis mit dem Namen „6420“ auf der Festplatte und kopiert die Dateien des 6420 Dialogues von der Diskette in das Unterverzeichnis. Das Installationsprogramm geht davon aus, daß Ihre Festplatte den Laufwerksbuchstaben C: hat.

Um das Programm „6420 Dialogue“ auf der Festplatte Ihres PCs zu installieren, folgen Sie den nachfolgend beschriebenen Schritten:

1. Booten Sie Ihren PC.
2. Legen Sie die 6420-Dialogue-Diskette ins Laufwerk A ein.
3. Geben Sie unter DOS „A:INSTALL“ **<Enter>** ein.
4. Das Programm „6420 Dialogue“ wird jetzt auf der Festplatte installiert. Um „6420 Dialogue“ laufen zu lassen, wechseln Sie in das Verzeichnis „6420“ und tippen Sie „6420“ **<Enter>** ein.

6.2.3 Anschluß an den seriellen Port

Das Programm „6420 Dialogue“ kann zum Erstellen von Programmen für die 6420 off-line benutzt werden. Manchmal müssen allerdings Programme zur Bewegungssteuerung vom PC zur 6420 hinunter- bzw. heraufgeladen werden. Für die Kommunikation zwischen PC und 6420 wird die serielle RS-232-Verbindung benutzt.

Viele PCs haben zwei serielle Ports, COM 1 und COM2. Einer davon muß mit der 6420 verbunden sein. Anschlußhinweise finden Sie im Hardware-Handbuch Ihres PC und in diesem Handbuch im ab Seite 27. Mit dem Menüpunkt „Init Serial Port“ aus dem Hauptmenü können Sie den richtigen COM-Port auswählen und die Parameter für den seriellen Anschluß einstellen.

Hinweis: Die Standardparameter für den seriellen Anschluß der 6420 werden angezeigt.

6.3 Tastaturbefehle

Die einzelnen Möglichkeiten im Hauptmenü werden markiert, indem Sie die Pfeiltasten **<Auf>** und **<Ab>** benutzen. Die Auswahl des markierten Punktes erfolgt mit der **<Enter>**-Taste. Eine solche Auswahl führt dann zu einer Meldung, einer Liste und/oder einem Untermenü. In einem solchen Untermenü oder einer solchen Liste gehen Sie dann nach oben mit der Pfeiltaste **<Auf>** und nach unten mit Pfeiltaste **<Ab>**; die Auswahl erfolgt wiederum mit der **<Enter>**-Taste.

Wenn Sie die **<Esc>**-Taste drücken, brechen Sie den laufenden Vorgang ab und kehren entweder zum vorherigen Menü zurück, oder Sie verlassen das Programm. Die **<Esc>**-Taste wird auch zum Verlassen des Editors verwendet. Zum Verlassen des Terminal Emulators drücken Sie **<Ctrl><E>**.

Die gültigen Tastaturbefehle werden als Hilfestellung an geeigneten Stellen auf dem Bildschirm angezeigt.

6.3.1 Terminal Emulator

Der PC kann als Ein- und Ausgabe- Terminal zur Kommunikation mit der 6420 verwendet werden. Der serielle Port des PC wird initialisiert, wenn Sie „6420 Dialogue“ starten. Mit dem Dienstprogramm „Init Serial Port“ können Sie die Parameter verändern.

Sie können den Terminal Emulator jederzeit durch Eingabe von **<Ctrl><E>** verlassen und zum Hauptmenü zurückkehren.

6.3.2 Upload Utility

Nach Anwahl dieses Dienstprogramms wird der Anwender aufgefordert, den Dateinamen für die heraufzuladende Datei einzugeben. Voreinstellung ist, daß die heraufzuladende Datei im aktuellen Verzeichnis erstellt wird. Wählt der Anwender einen Dateinamen, der bereits vorhanden ist, so wird diese Datei überschrieben. Es ist daher übliche Praxis, eine andere Erweiterung oder einen anderen Dateinamen für eine heraufzuladende Datei zu verwenden.

Insbesondere sollte die früher heruntergeladene Quelldatei nicht nicht mit demselben „Dateinamen.Erweiterung“ benannt werden wie die heraufzuladene Datei, weil sonst der Inhalt der Quelldatei durch die heraufgeladene Datei ersetzt wird. Bei der Vergabe von Erweiterungen für Dateinamen ist die Verwendung von „LST“ zu vermeiden. Die Erweiterung „LST“ wird seitens des 6420 Dialogue- Programms für die Listing-Dateien verwendet, die vom Dienstprogramm „Syntax Checker“ erzeugt werden.

Hinweis: *Die Upload Utility funktioniert nicht ordnungsgemäß, wenn Auslassungen (Leere Adressen) zwischen den einzelnen Programmabschnitten im Speicher existieren. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Distributor.*

Nach erfolgreichem Heraufladen einer Datei aus der 6420 in den PC wird die Meldung „Upload completed“ angezeigt. Falls die Eingabe „<Pfad>\Dateiname.Erweiterung“ nicht akzeptiert werden konnte, wird die Meldung „Couldn't open file“ (Datei konnte nicht geöffnet werden) angezeigt.

Beim Heraufladen einer Datei werden Labels für jede Programmverzweigung zu Adreßbefehlen erzeugt. Beachten Sie, daß beim Hinunterladen einer Datei diese symbolischen Labels und Verweise gestrichen und durch numerische Adressen ersetzt werden. Beim Heraufladen werden diese durch sequentielle Labels ersetzt. Es ist allgemein üblich, eine andere Erweiterung oder einen anderen Dateinamen für heraufzuladende Dateien zu verwenden. Die Erzeugung von Labels in der Pacific Scientific- Indexersprache wird in Abschnitt 6.7 „Upload Utility“ behandelt.

6.3.3 Download Utility

Nach Anwahl dieses Dienstprogramms wird der Anwender aufgefordert, den „<Pfad>\Dateinamen.Erweiterung“ anzugeben, was entweder durch Tastatureingabe oder durch Auswahl aus der aktuellen Verzeichnisliste geschehen kann. Nach erfolgreichem Herunterladen einer Datei wird die Meldung „Download completed“ angezeigt.

6.3.4 Syntax Checker

Mit dem Dienstprogramm Syntax Checker können Programme auf richtige Syntax überprüft werden, bevor sie in die 6420 heruntergeladen oder aufgerufen werden.

Der Syntax Checker erzeugt eine Listing-Datei mit der Erweiterung „LST“ für die Datei, die an den Syntax Checker oder an die Download Utility (welche automatisch den Syntax Checker aufruft) geschickt wurde. Bei fehlerfreier Syntaxprüfung wird die Meldung „No syntax error(s) detected“ (Kein(e) Syntaxfehler gefunden) angezeigt und die Listing-Datei wird mit der Meldung „NO ERRORS FOUND“ (keine Fehler gefunden) zur Anzeige gebracht. Wenn Fehler entdeckt werden, erscheint die Meldung „Syntax error(s) detected“ (Syntaxfehler gefunden), und die Listing-Datei, die den Programmcode und die Syntaxfehlermeldungen enthält, wird angezeigt. Zum Anschauen der in der .LST-Datei aufgeführten Syntaxfehler können Sie den Editor verwenden. Die Syntaxprüfung für die Pacific Scientific- Indexersprache wird in Abschnitt 6.4 behandelt.

Um die Dialogbox der Syntaxfehler an eine andere Stelle zu positionieren, drücken Sie bitte **F2** und verschieben dann die Box mit den Pfeiltasten an die gewünschte Position. Haben Sie die Dialogbox wie gewünscht positioniert, drücken Sie **F2** oder **<Enter>** zum Ansehen der Fehler. Zum Editieren einer Zeile müssen Sie in den Editor zurückkehren.

6.3.5 Der Editor

Nach Auswahl dieses Dienstprogramms wird der Anwender aufgefordert, einen „<Pfad>\Dateinamen.Erweiterung“ anzugeben, was entweder durch Tastatureingabe oder durch Auswahl aus der aktuellen Verzeichnisliste geschehen kann. Wenn der Dateiname noch nicht existiert, wird der Anwender mit „Create?“ (Erstellen?) gefragt, worauf die Antwort **Y** (ja) oder **N** (nein) ist. Im Falle von „nein“ antwortet das System mit der Meldung „can't load file“ (Datei kann nicht geladen werden), weil eine noch nicht vorhandene Datei auch nicht geladen werden kann. Ein **<Enter>** bringt Sie zum Hauptmenü zurück. Wenn Sie „ja“ antworten, gelangen Sie als Anwender in den Editor.

Beim Verlassen des Editors (durch Drücken von **<Esc>**) erscheint die Frage „Save file (y/n) ?“ [Datei speichern (ja /nein)]. Mit Eingabe von „n“ **<Enter>** gelangen Sie zum Hauptmenü zurück, ohne daß die Datei gespeichert würde, alle eventuellen Eingaben/Änderungen gehen somit verloren. Wenn Sie „y“ **<Enter>** („ja“) antworten, erscheint die Frage nach einem Dateinamen. Die aktuelle Datei, die Sie gerade editiert haben, kann mit **<Enter>** unter einem bestehenden Dateinamen abgespeichert werden, oder der Name kann durch Überschreiben des aktuellen Dateinamens und Eingabe von **<Enter>** verändert werden.

Beim Arbeiten im Editor sind viele Funktionen, wie Ausrichten, Ausschneiden, Einfügen etc. verfügbar. Diese Funktionen sind unterschiedlichen Tasten zugewiesen:

ESC	Verlassen des Editors
INSERT	Umschalten zwischen Einfügen und Überschreiben (Voreinstellung: Überschreibmodus)
F7	Datei an das Ende der aktuellen Datei anhängen (Voreinstellung: Aus)
F8	Umschalten, ob für das <CR> (Enter) symbolisch ein Absatzzeichen (¶) im Editor- Fenster angezeigt wird oder nicht (Voreinstellung: keine Anzeige)
F9	Umschalten der Editoranzeige von 128 ASCII-Zeichen auf 256 IBM-Zeichen (Voreinstellung: ASCII Zeichen)
F10	Neuformatierung eines Absatzes
PFEIL NACH OBEN	Bewegt den Cursor um eine Zeile nach oben.
PFEIL NACH UNTEN	Bewegt den Cursor um eine Zeile nach unten.
PFEIL NACH LINKS	Bewegt den Cursor um ein Zeichen nach links.
PFEIL N. RECHTS	Bewegt den Cursor um ein Zeichen nach rechts.
CTRL-A	Cursor um ein Wort nach links bewegen.
CTRL-F	Cursor um ein Wort nach rechts bewegen.
CTRL-Y	Löschen der Zeile an der Cursorposition.
CTRL-Z	Eine Zeile nach oben rollen.
CTRL-W	Eine Zeile nach unten rollen.
HOME	Cursor an den Zeilenanfang bewegen.
END	Cursor an das Zeilenende bewegen.
UP	Vorherige Seite.
PGDN	Springen an den oberen Bildschirmrand.
CTRL-END	Springen an das untere Ende des Bildschirms.
CTRL-PGUP	Springen an den Dateianfang.
CTRL-PGDN	Springen an das Ende der Datei.

TAB	Tabulator.
ALT-M	Anfang einer Textblockmarkierung, mit Pfeiltasten den Rest des Blocks markieren.
ALT-C	Markierten Block in Zwischenspeicher kopieren.
ALT-X	Markierten Block in Zwischenspeicher ausschneiden.
ALT-P	Einfügen aus Zwischenspeicher an Cursorposition.
ALT-S	Suche nach einem Muster (Ziel); startet die Suche und bricht die Suche ab.

6.3.6 Init Serial Port

Nach Anwahl dieses Dienstprogramms können die Parameter für den seriellen Port initialisiert oder geändert werden. Wenn Sie keinen Parameter ändern müssen, tippen Sie **<Esc>**. Mit **<Esc>** an einer beliebigen Stelle innerhalb des Menüs „Init Serial Port“. Damit verlassen Sie dieses Dienstprogramm, ohne daß irgendwelche Parameteränderungen gesichert würden.

Mit den Pfeiltasten nach oben bzw. nach unten wählen Sie die Parameter aus. Jeder angewählte Parameter wird hell unterlegt und das jeweilige Untermenü zeigt die Liste aller Parameterwerte an. Die Auswahl wird mit den Pfeiltasten **<nach oben>** bzw. **<nach unten>** vorgenommen. Ein Parameter und sein Wert werden mit **<Enter>** übernommen.

Zum Verlassen des Menüs „Init Serial Port“ nach Änderung von Parametern geben Sie nach dem letzten Parameter im Menü **<Enter>** ein. Sämtliche Änderungen der Parameter werden, nachdem Sie das Menü „Init Serial Port“ verlassen haben, in einer Datei auf der Festplatte im aktuellen Verzeichnis gesichert. Die Parameter werden dann als Voreinstellung beim nächsten Aufruf des Programms „6420 Dialogue“ verwendet. Diese voreingestellten Werte werden in einer Binärdatei mit dem Namen 'PORT.CFG' gespeichert.

6.4 Die Indexer-Sprache für die 6420

Einführung

Die Pacific Scientific Indexer- Sprache ist eine modifizierte Version der Programmiersprache der Pacific Scientific Schrittmotoransteuerung Modell 5420 mit Indexer.

Die Sprache der 6420 ist dahingehend abgeändert worden, daß symbolische Labels als Operand für Befehle verwendet werden können, die zu einer Adresse verzweigen, wie z.B. „J“, der „JUMP“- (Sprung-) Befehl. Die Syntaxüberprüfung wird auf der Ebene der Indexer-Sprache vorgenommen, und die Labels werden durch den Syntax Checker in ihre Zieladressen übersetzt, bevor ein Programm heruntergeladen wird. Wenn ein Programm von der 6420 zum PC hinaufgeladen wird, werden für die Operanden der Verzweigung Labels zur Adressierung der Befehle erzeugt.

6.4.1 Verwendung symbolischer Labels in der Programmierung

Eine Programmzeile hat dieses Format:

<LABEL> BEFEHL OPERAND1 OPERAND2

wobei LABEL optional ist und der OPERAND2 nur für einige Befehle verwendet wird. Eins oder mehrere Leerzeichen müssen zwischen einem Label und einem Befehl oder zwischen Operanden eingegeben werden, aber zwischen dem Befehl und OPERAND1 sind keine Leerzeichen erforderlich. Anstelle von Leerzeichen können auch Tabulatoren verwendet werden. Die Befehle, die zu einer Adresse verzweigen, wie „G“ (GOTO - gehe zu), „J“ (JUMP - springe) und „U“ (LOOP - Schleife), können ein Label oder eine Adresse als OPERAND1 benutzen. Das Label im OPERAND1 muß auf ein entsprechendes Label irgendwo im Programm verweisen, sonst ist das ein Syntaxfehler. Doppelte Label- Namen sind nicht zulässig und führen zu einem Syntaxfehler.

Das Format für ein Label ist:

\$<STRING>

wobei keine Leerzeichen zwischen dem Dollarzeichen (\$) und dem String erlaubt sind. Der String ist auf acht Zeichen begrenzt und kann aus einer beliebigen Folge von Ziffern und Buchstaben (einschließlich des Unterstrichzeichens „_“) zusammengesetzt sein. Jede Abweichung von diesem Format führt zu einem Syntaxfehler. Die höchstzulässige Anzahl von Labels für jedes Programm beträgt 200.

Hinweis: *Labels werden nur in der Betriebsart Editor verwendet.*

Beispiel

Nachfolgend finden Sie ein Programmbeispiel, in dem Labels verwendet werden:

```
$anfang    k
           j $anfang 1
$schleife  +1000
           u $schleife 5
           g $ende
$ende      s
```

Die Labels in diesem Programm sind „anfang“, „schleife“ und „ende“.

6.5 Der Syntax-Checker

Der Syntax-Checker überprüft jede Programmzeile auf richtige Syntax. Wenn keine Syntaxfehler gefunden werden, entfernt der Syntax-Checker alle symbolischen Labels und Label-Verweise und fügt die Zieladressen für jeden Label-Verweis ein (ein Label-Verweis ist ein Label, das als Operand in einem Befehl steht, der auf eine Adresse verzweigt.).

Wenn ein Fehler gefunden wird, werden das Programm und die Fehlermeldungen in eine Listing-Datei geschrieben, die angezeigt wird. Mögliche Fehlermeldungen sind unten aufgeführt:

1. „invalid input; label or program command expected“
(ungültige Eingabe; Label oder Programmbefehl erwartet)
2. „invalid label; expecting alphanumeric after delimiter“
(ungültiges Label; alphanumerisches Zeichen nach Trennsymbol erwartet)
3. „invalid label or, expecting valid command after label“
(ungültiges Label, oder gültiger Befehl nach Label erwartet)
4. „invalid operand; digit '1' expected“
(ungültiger Operand; Ziffer '1' erwartet)
5. „invalid operand; expecting digit“
(ungültiger Operand; Ziffer erwartet)
6. „EOL encountered; expecting operand“
(auf EOL (Zeilenende) gestoßen; Operand erwartet)
7. „invalid input; no operand required“
(ungültige Eingabe; kein Operand nötig)
8. „invalid input; expecting EOL character“
(ungültige Eingabe; EOL-Zeichen erwartet)
9. „invalid input; expecting valid number or label“
(ungültige Eingabe; gültige Zahl oder Label erwartet)
10. „illegal for this command to have a label reference“
(Label-Verweis für diesen Befehl unzulässig)
11. „invalid operand; +,- character not allowed after +,- command“
(ungültiger Operand; +,- Zeichen unzulässig nach +,- Befehl)
12. „invalid number; input number is out of range“
(unzulässige Zahl; eingegebene Zahl außerhalb zulässigen Bereichs)
13. „invalid operand; reference to nonexistent label“
(unzulässiger Operand; Verweis auf nicht vorhandenes Label)
14. „invalid label; duplicate label name exists“
(ungültiges Label; Labelname existiert zweimal)

Hinweis: Das Zeilenendezeichen(EOL) das als Zeilenvorschubzeichen (<Enter>) definiert ist, wird am Ende jeder Programmzeile erwartet.

6.6 Download Utility - Adreßübersetzung von Labels

Bevor ein Programm in die 6420 heruntergeladen wird, wird es einer automatischen Syntaxüberprüfung unterzogen. Wenn keine Syntaxfehler vorhanden sind, entfernt der Syntax Checker sämtliche Labels aus dem Programm und übersetzt die Label-Verweise in Adressen. Somit enthält das Programm nur Befehle und numerische Operanden und wird in die 6420 heruntergeladen.

6.7 Upload Utility - Erzeugung von Labels für Adressen

Wenn ein 6420 Programm in den PC heraufgeladen wird, werden Labels erzeugt für die Operanden der Befehle, die zu einer Adresse verzweigen. Die Labels werden dann an den entsprechenden Stellen in das Programm eingefügt. Die Form der erzeugten Labels ist „\$Lxxx“, wobei die Labels in aufsteigender Reihenfolge erzeugt werden, beginnend mit „\$L000“.

Hinweis: *Wenn ein 6420 Programm Off-line auf dem PC mit Labels geschrieben und dann heruntergeladen wird, dann erhalten die Labels beim Einlesen die oben beschriebene Form. Die vor dem Herunterladen im Programm verwendeten Labels existieren nur in der Originaldatei auf dem PC.*

Um Verwirrung bei der Entwicklung von Programmen für die 6420 zu vermeiden, empfehlen wir, dem von der Upload Utility verwendeten Labelschema zu folgen. Das heißt, wenn Sie ein Programm für die 6420 auf dem PC schreiben, sollten Sie Labels im Format „\$Lxxx“, beginnend mit „\$L000“, programmieren und dann im Programm in fortlaufender Reihenfolge hochzählen. Wenn Sie nach dieser Empfehlung verfahren, dann werden die Labels in einem Programm beim Herunterladen und nachfolgenden Wieder-heraufladen nicht verändert.

7 6420 Befehlsvorrat

7.1 Alle Befehle - Übersicht und Inhaltsverzeichnis für Kapitel 7

In diesem Kapitel

Dieser Abschnitt enthält eine alphabetische Liste der Befehle für die 6420, eine Kurzbeschreibung und die Befehlsart, die für die Befehle in Frage kommt. Eine ausführliche Beschreibung jedes einzelnen Befehls finden Sie auf der angegebenen Seite im folgenden Kapitel 7.2.

Befehl	Beschreibung	Befehlsart	Seite
A opcode	Löschen und wiederherstellen	Sofort ausführbar	61
B addr cntr	Verschachtelte Schleife (s. „J“)	in gespeicherten Programmen verwendbar	68
C arg	Lesen Positionszähler [Counter]	Sofort ausführbar	62
E addr	Programm editieren [Edit]	Sofort ausführbar	63
F vel	Start-/Stop- Geschwindigkeit	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	64
G addr [trace]	Lauf [Go]	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	65
H speed dir	Referenzpunktfahrt [Home]	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	66
I mode	Auswahl: feste oder variable Schrittweite	Sofort ausführbar	67
J addr cntr	Äußere Schleife [Jump Loop]	in gespeicherten Programmen verwendbar	68
K	Zustand der frei verwendbaren Ein-/Ausgänge lesen	Sofort ausführbar	69
L addr	Programm listen [List]	Sofort ausführbar	70
M accel decel	Beschleunigungs-/Bremsrampe	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	71
O position vaddr	Trip-Punkt	in gespeicherten Programmen verwendbar	72
P	Parameter speichern	Sofort ausführbar	73
Q	Parameter untersuchen [Query]	Sofort ausführbar t	74
R vel	Lauf [Run] mit konst. Geschw.	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	76
S [arg]	Stop	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	77
T enb	Master/Slave-Steuerung	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	78
U addr cnd	Bedingter Sprung je nach Eingangsstatus	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	78
V vel	Endgeschwindigkeit [Velocity]	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	81
W period	Warten [Wait]	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	82
X arg	Zustand der fest zugeordneten Eingänge lesen	Sofort ausführbar	83
Y port	Setzen der Ausgänge	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	84
Z	Positionszähler auf Null setzen [Zero]	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	85
^ speed	Tipp-Geschwindigkeit einstellen	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	86
@ position	Absolute Positionierbewegung	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	87
- steps	Relative Positionierbewegung –	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	89
\ arg	Schrittweite, Geschw.skalisierung	Sofort ausführbar / in gesp. Progr. verwendbar	90
Esc	Abbruch	Sofort ausführbar	92
^C	Software Reset	Sofort ausführbar	93
> addr size	Speicher lesen	Sofort ausführbar	94
< addr data	In Speicher Schreiben	Sofort ausführbar	95
]	Bewegungszustand melden	Sofort ausführbar	96
' nextpos port	Trip und Ausgang setzen	in gespeicherten Programmen verwendbar	97
= polarity	Polarität Endschalter	Sofort ausführbar	99
: axis	Abläufe an best. Achse beenden	Sofort ausführbar	100

7.2 Befehle detailliert

Dieses Kapitel

enthält eine detaillierte Beschreibung der Befehle für die 6420. Diese Befehle und die Betriebsart, in der sie verwendet werden können, ist jeweils zu Beginn der Abschnitte aufgeführt. Danach werden die Befehle beschrieben, wobei folgendes Format verwendet wird:

Zweck – Zweck des Befehls

Syntax – exaktes Befehlsformat

Programmierhinweise – Angaben zur richtigen Verwendung des jeweiligen Befehls

Beispiel – zeigt die Verwendung des Befehls in einem Programmabschnitt

A (Löschen und Wiederherstellen)

A opcode

Sofort ausführbar

Zweck Dieser Befehl wird zur Initialisierung eines Teils des nichtflüchtigen Speichers [=NVRAM, Non Volatile Random Access Memory] verwendet. Der nichtflüchtige Speicher ist in 8 Seiten unterteilt. Mit dem *opcode* wird die zu löschende, neu zu ladende bzw. zu initialisierende Seite exakt festgelegt.

Syntax A opcode

Argumente

A0	Lädt die zuletzt gespeicherten Parameter aus dem nichtflüchtigen RAM.
A1 bis A7	Löscht die entsprechende Seite im nichtflüchtigen RAM.
A8	Initialisiert das nichtflüchtige RAM mit den Standardwerten.
A9	Lädt die Standardwerte in die Tabelle für den Betrieb mit variabler Schrittweite ein. Diese Tabelle ist eine Liste mit 100 Acht-Bit-Werten und ist ab Speicherplatz 1792 im nichtflüchtigen Speicher hinterlegt.

Programmierhinweise Details zur Speicherplatzaufteilung

Lösch-Befehl	Adresse	Beschreibung
A1	0-255	Anwenderprogramme. Speicherplatz 0 wird verwendet für Eingang „Start extern“. Speicherplätze 128-192 sind Speicherplätze im schnellen RAM - Bereich.
A2	256-511	Anwenderprogramme und bedingter Sprung „G 2048“.
A3	512-767	Anwenderprogramme
A4	768-1023	Anwenderprogramme
A5	1024-1279	Anwenderprogramme
A6	1280-1535	Anwenderprogramme
A7	1536-1791	Anwenderprogramme. Speicherplatz 1600 für AUTOSTART.
XX	1792-1893	RESERVIERT: Tabelle mit Teilungsfaktoren für die Betriebsart „variable Schrittweite“.
XX	1894-2047	RESERVIERT: Speicherbereich für Bewegungsparameter, kann über den Befehl 'Speicher lesen' gelesen werden.

C (Lesen Positionszähler [Counter])

C arg

Sofort ausführbar

Zweck	<p>Zeigt den aktuellen Wert des Positionszählers an. In der Betriebsart 'Feste Schrittweite' ist der Wert ganzzahlig.</p> <p>In der Betriebsart 'Variable Schrittweite' wird eine Zahl mit zwei Nachkommastellen im Bereich von $\pm 8\,388\,607.99$ Vollschritten rückgemeldet.</p> <p>Wichtiger Hinweis: Bitte beachten Sie, daß als Dezimaltrennzeichen anders als im Deutschen üblich, der Punkt (.) und nicht das Komma (,) verwendet werden muß (amerikanische Schreibweise). So wird auch die Position zurückgemeldet. Verwenden Sie kein Zeichen zur Zifferngruppierung in 3er- Gruppen.</p> <p>Wird arg = 1 gesetzt, wird die Positionsrückmeldung über die serielle Schnittstelle ständig aktualisiert. Dies ist jedoch nur möglich, wenn über die serielle Schnittstelle mit nur <u>einer</u> 6420 kommuniziert wird, und nicht bei Kommunikation mit mehreren 6420 über RS485.</p>
Syntax	C arg
Argumente	arg = 0 oder 1
Programmierhinweise	<p>Dieser Befehl wird normalerweise verwendet, wenn die 6420 über einen Leitrechner oder mit dem Terminal Emulator gesteuert wird.</p> <p>Geben Sie Z <Enter> und danach C <Enter> ein. Der Wert 0 muß angezeigt werden. Positionieren Sie inkremental, indem Sie +200 <Enter> eingeben. Geben Sie nochmals C <Enter> ein; jetzt muß 200 rückgemeldet werden.</p>

E (Programm Editieren [Edit])

E *addr*

Sofort ausführbar

Zweck Ermöglicht das Editieren (eingeben bzw. ändern) eines Anwenderprogramms zum nachfolgenden Abarbeiten mit dem G (Go, Lauf)-Befehl,

oder die Ausführung eines Programms an Speicherplatz 0, wenn der „Start extern“-Eingang gesetzt wird,

oder die Ausführung eines AUTOSTART- Programms beim Einschalten der Versorgungsspannung.

Das Argument *addr* bezeichnet die Adresse, an der ein neues oder bereits existierendes Programm editiert wird.

Syntax E *addr*

Programmierhinweise
Beispiel

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
E 100	Programm editieren, das an Platz 100 beginnt
M 10 10	
F 400	
V 1200	
+ 1000	
E	

In die Betriebsart Programm Editieren gelangen Sie durch Eingabe von E 100. Verschiedene Befehle werden eingegeben und mit <Enter> abgeschlossen. Wenn Sie fertig sind, fügt das letzte E ein Abschlußbyte am Ende des vorhandenen Programms ein, wodurch sämtliche bereits bestehenden älteren Daten überschrieben werden. Drücken der ESC-Taste anstelle des letzten E verhindert das Überschreiben des nächsten Befehls, was sinnvoll ist, wenn Sie Korrekturen in ein bestehendes Programm über einen Terminal Emulator eingeben wollen.

Die Programmausführung kann durch den Eingang „Stop extern“, die Taste „ESC“ oder die Taste „S“ unterbrochen werden. Nach Unterbrechung eines AUTOSTART- Programms muß die Systemanmeldung ausgeführt werden.

F (Start-/Stop- Geschwindigkeit)

F *vel*

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck	Setzt die Start-/Stop- Geschwindigkeit auf <i>vel</i> Schritte/Sekunde. In der Betriebsart 'Feste Schrittweite' ist die tatsächliche Drehzahl bei Eingabe einer Geschwindigkeit in (Mikro-)Schritten pro Sekunde abhängig von der aktuellen Schrittweite.	
Beispiel	Wenn <i>vel</i> = 1000 und die Schrittweite auf Vollschritt (200 Schritte/U) eingestellt ist, dann dreht die Welle mit 1.000 Vollschritten/s oder 300 U/min. Wenn <i>vel</i> = 1000 und die Schrittweite auf 1/8- Schritt (1.600 Mikroschritte/U) eingestellt ist, dann dreht die Welle mit 125 Vollschritten/s (37,5 U/min)	
	In der Betriebsart 'Variable Schrittweite' ist die Geschwindigkeit durch den Faktor VelScale (Geschwindigkeitsskalierung) bestimmt.	
Beispiel	Wenn VelScale durch Ausgabe von \ 0 (Nennwert) eingestellt wurde und <i>vel</i> = 1000 ist, dann dreht die Welle mit 1.000 Vollschritten/s (300 U/min). Wenn VelScale durch Ausgabe von \ 2 eingestellt wurde und <i>vel</i> = 1000 ist, dann dreht die Welle mit 250 Vollschritten/s (300 U/min * 0,25 = 75 U/min).	
Syntax	F <i>vel</i>	
Argumente	$0 \leq vel \leq 19.000$	
Verwandte Befehle	V — Endgeschwindigkeit einstellen	
Programmierhinweise	<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
	F 300	Anfangsgeschwindigkeit einstellen
	V 3000	

G (Lauf [Go])

G *addr* [*trace*]

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Das an der angegebenen *addr* (Adresse) gefundene Anwenderprogramm wird ausgeführt.
Das optionale '*trace*'- Argument ermöglicht eine Ablaufverfolgung. *addr* gibt die Startadresse des Programms im Bereich von 0 bis 1791 an.
Ein Sonderfall liegt bei *addr* = 2048 vor; hier findet auf der Grundlage der niedrigeren 4 E/A-Port-Bits ein bedingter Sprung zu einer von 16 Speicherplätzen innerhalb der Adressen 256 bis 496 statt.

Syntax G *addr* [*trace*]

Argumente $0 \leq \text{addr} \leq 1791$, oder 2048
(*addr* 2048 für bedingten Sprung auf eine von 16 Adressen je nach Status der niedrigeren 4 Eingangsports)
trace = 0 oder 1

Programmierhinweise

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
E 0	
0 M 10 10	
3 F 300	
6 G 2048	bedingten Sprung auf eine von 16 Adressen je nach Status der niedrigeren 4 Eingangsports

Sprungtabelle Die folgende Sprungtabelle wird für den bedingten Sprung auf eine von 16 Adressen verwendet. Diese Tabelle kann z.B.verwendet werden, um mit einem Ziffernrollenschalters 1 von 16 Positionierbewegungen auszuwählen.

Sprung-Adr.	Port 4	Port 3	Port 2	Port 1
256	1	1	1	1
272	1	1	1	0
288	1	1	0	1
304	1	1	0	0
320	1	0	1	1
336	1	0	1	0
352	1	0	0	1
368	1	0	0	0
384	0	1	1	1
400	0	1	1	0
416	0	1	0	1
432	0	1	0	0
448	0	0	1	1
464	0	0	1	0
480	0	0	0	1
496	0	0	0	0

H (Referenzpunktfahrt [Home])

H speed dir

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Der 'Home'- Befehl löst die Suche nach der Grundstellung aus. Durch 'Home' wird die Anlage in der mit *dir* spezifizierten Drehrichtung und mit der durch *speed* spezifizierten Geschwindigkeit [in Schritten/Sekunde] in Richtung des Referenzpunktschalters bewegt. Wird der Referenzpunktschalter erreicht und aktiviert, wird die Drehrichtung des Motors umgekehrt und mit der gesetzten Start-/Stop-Geschwindigkeit wieder zurückgefahren, bis der Referenzpunktschalter wieder deaktiviert ist. Hier wird augenblicklich gestoppt; der Referenzpunkt ist erreicht. Bei aktiviertem Referenzpunktschalter sollte der Eingangs- Pegel logisch „0“, bei deaktiviertem Referenzpunktschalter logisch „1“ sein.

Syntax H speed dir

Argumente $20 \leq \text{speed} \leq 19.000$ Schritte/Sekunde
dir muß 1 für Drehrichtung Gegenuhrzeigersinn, links (=CounterClockWise) bzw. 0 für Uhrzeigersinn, rechts (ClockWise) sein.

Verwandte Befehle F — Anfangsgeschwindigkeit einstellen

Programmierhinweise

Beispiel 1

Die Anlage sei so ausgeführt, daß bei Rechts-(CW)- Drehung auf den Referenzpunktschalter zugefahren wird. Der Referenzpunktschalter sei noch nicht aktiv und H 250 0 wird ausgeführt:

Die Bewegung findet in Rechtsdrehrichtung mit 250 Schritten/sek. statt, bis der Schalter anspricht, dann kehrt sich die Bewegung um und erfolgt mit der Start-/Stop- Geschwindigkeit (50 Schritte/Sekunde, vergl. „F“) nach links (CCW), bis der Schalter deaktiviert wird und die Bewegung stoppt.

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
M 10 10	Beschleunigungs- /Bremsfaktor einstellen
F 50	Anfangsgeschwindigkeit setzen
H 250 0	Home

Beispiel 2

Die Anlage sei so ausgeführt, daß bei Links-(CCW)- Drehung auf den Referenzpunktschalter zugefahren wird. Der Referenzpunktschalter sei noch nicht aktiv und H 250 1 wird ausgeführt:

Die Bewegung findet in Linksdrehrichtung mit *speed* statt, bis der Schalter anspricht, dann kehrt sich die Bewegung um und erfolgt mit der Start-/Stop- Geschwindigkeit (F) nach rechts (CW) um, bis der Schalter deaktiviert wird und die Bewegung stoppt.

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
M 10 10	Beschleunigungs- /Bremsfaktor einstellen
F 50	Anfangsgeschwindigkeit setzen
H 250 1	Home

I (Auswahl: feste oder variable Schrittweite)

I *mode*

Sofort ausführbar

Zweck	<p>Diese Anweisung wählt zwischen den Betriebsarten 'Feste Schrittweite' oder 'Variable Schrittweite' aus. Mit der Betriebsart 'Feste Schrittweite' kann eine feste Schrittweite durch den Befehl '\ (Schrittweite) eingestellt werden. Natürlich führen kleine Schrittweiten zu proportional langsameren Schrittgeschwindigkeiten. Die Betriebsart 'Variable Schrittweite' erlaubt die Ausführung hoher Geschwindigkeiten und hochauflösender Microstep-Positionierangaben ohne Kompromisse bei der Geschwindigkeit.</p> <p>Die Vorgabe von 0 für <i>mode</i> wählt die Betriebsart 'Feste Schrittweite'. Die Schrittsteuerung bei Stillstand und Lauf vollzieht sich mit einer festen Schrittweite, die über den Befehl 'Schrittweite vorgeben' (\) eingestellt wurde.</p> <p>Die Vorgabe von 1 für <i>mode</i> wählt die Betriebsart 'Variable Schrittweite'. Die Schrittweite wird während eines Positioniervorgangs intern automatisch angepaßt und hängt von den Parametern für die Anfangs- und die Endgeschwindigkeit ab. In der Betriebsart 'Variable Schrittweite' erfolgen Positionierbefehle und -rückmeldungen grundsätzlich in Vollschritten, mit optional 2 Nachkommastellen. [Punkt statt Komma verwenden, amerikanische Schreibweise!] Bei einem 200-schrittigen Motor ermöglicht dies Positionsvorgaben auf 20000 Mikroschritte/Umdrehung genau.</p> <p>Der 'Q'-Befehl nennt die sich ergebenden Parameter für die Start-/Stop-Frequenz und die Endfrequenz sowie die Schrittweiten, die beim Positionieren dann benutzt wird. Es spielt dabei keine Rolle, ob absolut oder inkrementell positioniert wird.</p>
Syntax	I <i>mode</i>
Argumente	<p><i>mode</i> = 0 stellt die Betriebsart 'Feste Schrittweite' ein</p> <p><i>mode</i> = 1 stellt die Betriebsart 'Variable Schrittweite' ein.</p>
Verwandte Befehle	\ (Schrittweite, Geschwindigkeitsskalierung)
Programmierhinweise	<p>Hinweis: Normalerweise ein voreingestellter Betriebsparameter. Darf nicht in einem Programm im nichtflüchtigen Speicher enthalten sein. Geben Sie den 'P'-Befehl zum Speichern von Änderungen der Betriebsart aus.</p>

J, B (Schleife, verschachtelte Schleife [Jump Loop, Nested])

J addr cntr

B addr cntr

In gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Diese beiden Befehle ermöglichen die Programmierung von zwei ineinander verschachtelten Schleifen. Der primäre 'J'-Befehl und der sekundäre 'B'-Befehl können verschachtelt werden. Dabei muß 'J' für einen Sprung an den Anfang der äußeren Schleife und 'B' für einen Sprung an den Anfang der inneren Schleife verwendet werden. Die mit *addr* definierte Adresse gibt an, zu welcher Adresse das Programm zurückspringen soll, d.h. ab welcher Zeile das Programm erneut abgearbeitet wird. Der *cntr* Wert gibt an, wie oft an das Programm an dieser Stelle an den Schleifenanfang zurückspringen soll, bevor der Schleifenbefehl übergangen wird. Deshalb wird das Programm in der Schleife tatsächlich *cntr* plus 1 mal durchgegangen. Deshalb muß der *cntr* Wert auf die Anzahl der gewünschten Wiederholungen minus 1 gesetzt werden. Wenn eine einzelne Schleife benötigt wird, kann jeder der beiden Befehle verwendet werden.

Syntax *J addr cntr*

B addr cntr

Argumente $0 \leq addr \leq 1791$
 $0 \leq cntr \leq 255$ für 1 bis 256 Wiederholungen

Programmierhinweise Das folgende Beispiel stellt ein 2-Achs-System dar, in dem ein 6420-Master die eine und ein 6410-Slave die andere Achse ansteuert. Das Programm gibt an die Master-Achse insgesamt 4 Positionierbewegungen aus; und nach jeder dieser Bewegungen werden 8 Bewegungen an der Slave-Achse ausgeführt.

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
E0	
0 F 100	Start-/Stop- Frequenz definieren
	äußere Schleife beginnt, Sprungziel <i>addr</i> von J = 3
3 T 1	Takte an Master-, nicht an Slave- Achse
5 + 1000	Positionierung der Master-Achse um 1500 Schritte
10 W 0	warte bis Bewegung abgeschlossen
13 T 0	Takte an Slave, nicht an Master leiten
	Innere Schleife beginnt, Sprungziel <i>addr</i> von B=15
15 + 1500	Positionierung der Slave-Achse um 1500 Schritte
20 W 0	warte bis Bewegung abgeschlossen
23 W 100	1 Sekunde warten
26 B 15 7	Wiederhole Slave-Achsenbewegung 7+1=8mal
	Ende der inneren Schleife
30 J 3 3	3+1 mal, insgesamt 4 mal Master-Achse positionieren
	Ende der äußeren Schleife

K (Zustand der frei verwendbaren Ein-/Ausgänge lesen)

K

Sofort ausführbar

Zweck Liest den Status der anwenderdefinierten E/A- Ports. Die Bits sind LOW aktiv, damit wird ein am Eingangsport anliegender **LOW- Pegel als „logisch 1“** zurückgemeldet.

Syntax K

Argumente Keine. Es gelten folgende Bit-Wichtungen:

Port 1 = 1	Port 5 = 16
Port 2 = 2	Port 6 = 32
Port 3 = 4	Port 7 = 64
Port 4 = 8	Port 8 = 128

Verwandte Befehle Y – Setzen der Ausgänge

Programmierhinweise Zur Konfigurieren eines E/A-Port-Bits als Eingang muß die Steckbrücke für die entsprechende E/A-Konfiguration entfernt sein. Die Ports 1 bis 8 werden durch die jeweiligen Brücken E3 bis E10 konfiguriert.

Hinweis: *Voreinstellung ab Werk: Alle Steckbrücken sind GEZOGEN, so daß alle Leitungen als EINGÄNGE konfiguriert sind.*

Details finden Sie in Kapitel 2.5.6 - J5: Anschluß von Ein- und Ausgängen – auf Seite 30 beschrieben.

Wegen der internen Verbindung von Ein- und Ausgang würde ein mit dem Y- Befehl aktivierter Ausgang den Port auf LOW ziehen. Somit würde der Eingangsstatus überschrieben, und der am Eingangsport anliegender LOW- Pegel als „logisch 1“ zurückgemeldet. Deshalb muß denjenigen Ports, die als Eingang konfiguriert werden, mit dem Y- Befehl ein inaktiver Ausgangsstatus zugewiesen werden.

Geben Sie **K <Enter>** ein. Der Wert von Port 8 – Port 1 wird angezeigt, das geringwertigste Bit repräsentiert Port1. **LOW- Pegel = logisch 1**

Der K- Befehl ist nicht in einem gespeicherten Programm verwendbar, sondern nur sofort ausführbar. Programme, die aus dem nichtflüchtigen Speicher heraus abgearbeitet werden, können die E/A- Ports also nicht als Eingänge lesen, aber als Ausgänge setzen.

L (Programm listen [List])

L *addr*

Sofort ausführbar

Zweck	Es wird ein Listing der Anweisungen erzeugt, beginnend bei der mit <i>addr</i> spezifizierten Adresse. Jede Liste enthält höchstens 20 Befehlszeilen. Programme werden gelistet, bis ein Programmendezeichen erkannt wird.
Syntax	L <i>addr</i>
Argumente	$0 \leq addr \leq 1791$
Programmierhinweise	Geben Sie ein an Speicherplatz 0 beginnendes Programm ein. Geben Sie L 0 ein. Das Programm muß nun auf dem Bildschirm gelistet werden.

M (Beschleunigungs-/Bremsrampe)

M accel decel

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck	Die Werte für <i>accel</i> und <i>decel</i> bestimmen jeweils das Beschleunigungs- bzw. Bremsprofil. Beschleunigungs-/Bremsrampen werden durch eine Profilerzeugungstabelle bestimmt und werden NICHT in Form von dv/dt bestimmt. Die Parameter für die Start-/Stop- Geschwindigkeit und für die Endgeschwindigkeit werden als Indizes in einer Profilerzeugungstabelle verwendet, um einen Bereich von Schrittgeschwindigkeiten für die Schrittmotoransteuerung festzulegen. Die Verweildauer in jeder Schrittfrequenz (entspricht der Geschwindigkeit) innerhalb des Bereichs wird durch die Werte für <i>accel</i> und <i>decel</i> bestimmt. Somit wird festgelegt, wie schnell die Aufwärts- bzw. Abwärtsrampe zur geforderten Geschwindigkeit führt. Die Argumente müssen im Bereich zwischen 5 und 255 liegen. Niedrige Werte führen zu hohen Beschleunigungsraten und umgekehrt führen hohe Werte zu niedrigen Beschleunigungsraten. Die aktuellen <i>accel</i> und <i>decel</i> Werte können im nichtflüchtigen Speicher mit Hilfe des 'P'-Befehls (Parameter speichern) gesichert werden.	
Syntax	<i>M accel decel</i>	
Argumente	$1 \leq accel \leq 255$ $1 \leq decel \leq 255$	
Verwandte Befehle	F – Anfangsgeschwindigkeit setzen V – Endgeschwindigkeit setzen	
Programmierhinweise	<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
	M 100 50	Beschleunigungsfaktor 100, Bremsfaktor 50

O (Trip-Punkt, bedingter Sprung aufgrund Positionszähler)

O *position vaddr*

In gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Das Programm kann zu einer durch *vaddr* spezifizierten Speicheradresse springen, wenn der Positionszähler die angegebene Position erreicht hat. Die *vaddr* Adresse muß sich im Bereich zwischen 0 und 255 und die *position* im Bereich $\pm 8.388.607$ befinden. Die *position* muß in beiden Betriebsarten 'Feste' und 'Variable Schrittweite' ein ganzzahliger Wert sein.

Trip-Punkt- Unterprogramme beinhalten in der Regel E/A- Anweisungen und neue Vorgaben für Trip-Punkte, dürfen aber keinen Positionierbefehl, keinen Warte- oder andere zeitbeanspruchende Befehle enthalten. Die Vorgabe von *position* = 0 wählt diese Funktion ab. Damit ein Trip- Befehl ausgeführt werden kann, muß das Hauptprogramm immer noch aktiv laufen und nicht untätig sein.

Syntax O *position vaddr*

Argumente $-8.388.607 \leq position \leq +8.388.607$
 $0 \leq vaddr \leq 255$

Verwandte Befehle ' Trip und Ausgang setzen

Programmierhinweise	<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
	E0	
	0 Z	
	1 O 5000 128	Trip bei Position 5000 zu Speicherplatz 128
	6 + 18000	
	11 W 0	
	14 G 0	Programm läuft noch
	E	
	E128	
	128 Y 1	Port 1 LOW aktivieren
	130 E	

P (Parameter speichern)

P

Sofort ausführbar

Zweck Parameter im nichtflüchtigen Speicher speichern. Beim Einschalten und durch Ausgabe des Befehls A0 werden die Werte im Arbeitsspeicher wiederhergestellt.

Syntax P

Argumente keine

Programmierhinweise Geben Sie **P<Enter>** ein. Sämtliche Parameter und Befehle in den schnellen Speicherplätze 128-191 werden zusätzlich zu den folgenden Parametern im nichtflüchtigen Speicher gesichert:

Anfangsgeschwindigkeit (F)

Endgeschwindigkeit (V)

Beschleunigungs- u. Brems- Rampen (M)

Tippgeschwindigkeit (^)

Trip-Punkt (O)

feste oder variable Schrittweite

Endschalterpolarität

RS-485 Teilnehmeradresse

Anwenderprogramme

Standardmodus nach Initialisierung des Speichers ist die Betriebsart „Variable Schrittweite“ bei Höchstgeschwindigkeit.

Hinweis: *Jedesmal, wenn eine Änderungen dieser Parameter oder Änderungen an Programminhalten auf den Speicherplätzen 128-191 des Schnellen RAM vor dem Ausschalten der 6420 gespeichert werden sollen, muß der 'P' Befehl ausgeführt werden. Andernfalls sind die Änderungen verloren.*

Q (Parameter untersuchen [Query])

Q

Sofort ausführbar

Zweck	Anzeige der aktuellen Parameter und Systemeinstellungen. Je nach Betriebsart wird eine unterschiedliche Anzahl an Zeilen zurückgegeben. Befehl funktioniert nur bei Betrieb als Einzelgerät.
Syntax	Q
Programmierhinweise	<p>Geben Sie Q<Enter> ein. Auf dem Bildschirm muß die nachstehende Parameterinformation angezeigt werden:</p> <p>1. Zeile: M <i>accel decel</i> I = VR oder FR na = Achsname O = <i>trip pos / trip addr</i></p> <p>2. Zeile: F = <i>initial vel (vel/stepsize)</i> V = <i>final vel (vel/stepsize)</i> (rl = <i>accel length</i>)</p> <p>Erläuterungen zur 1. Zeile: M <i>accel decel</i> gibt die Beschleunigungs- und Bremsrampe an, wie sie mittels des Befehls M eingestellt wurde. I = VR oder FR meldet, ob variable Schrittweite [VR=variable resolution] oder feste Schrittweite [FR=fixed resolution] gewählt ist, wie mittels des Befehls I eingestellt.</p> <p><i>Erläuterungen zur 2. Zeile</i> F = 'initial vel' und 'final vel' melden die Werte von Start-/Stop- Geschwindigkeit und Endgeschwindigkeit, wie sie mittels der Befehle 'F' und 'V' eingestellt wurden. Außerdem hängt die tatsächliche Geschwindigkeit auch von der eingestellten Schrittweite und der Schrittweitenbetriebsart (variable oder feste S.) ab. So würde beispielsweise in der Betriebsart 'Feste Schrittweite' bei Halbschrittbetrieb (\ 1), F=400, V=1000 die zweite Zeile wie folgt aussehen:</p> $F = 400 (400/2) \quad V = 1001 (1001/2) \quad rl = 2$ <p>Beachten Sie bitte, daß die rückgemeldeten, tatsächlichen Geschwindigkeiten u.U. nicht hundertprozentig mit den gesetzten Geschwindigkeiten übereinstimmen. Das hängt mit Rundungsfehlern bei der Division ganzzahliger Werte zusammen. Die Werte innerhalb der Klammern (400/2) und (1001/2) lassen erkennen, daß die tatsächlichen Geschwindigkeiten wegen der eingestellten Schrittweite „Halbschritt“ für die Start-/Stopgeschwindigkeit 200 Vollschritte/Sekunde und für die Endgeschwindigkeit 500,5 Vollschritte/Sekunde sind.</p> <p>(Fortsetzung auf der nächsten Seite)</p>

Q (Parameter untersuchen [Query])

Q

Sofort ausführbar

Fortsetzung von der Vorseite:

In der Betriebsart 'Variable Schrittweite', Vollschrift (\ 0), F=400, V=1000, würde die zweite Zeile wie folgt aussehen:

$$F = 400 (12800/32) \quad V = 1001 (16168/16) \quad rl = 2$$

Die gemeldeten Werte (12800/32) und (16168/16) zeigen an, daß die tatsächliche Geschwindigkeiten für die Start-/Stopgeschwindigkeit 400 und für die Endgeschwindigkeit 1000 Vollschrte/Sekunde betragen und daß die automatisch ausgewählten Schrittweiten auf 1/32 eines Vollschrtes unterteilt werden. Der Befehl '\ 1' skaliert sowohl die Geschwindigkeit, als auch die automatisch gewählte Mikroschrittauflösung und führt zu den Ausdrücken (12800/64) und (16168/32), woraus sich eine tatsächliche Geschwindigkeit von 200 und 500 Vollschrten/Sekunde ergibt.

R (Lauf [Run] mit konstanter Geschwindigkeit)

R vel

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck

Der 'Run'-Befehl bewirkt einen zeitlich unbeschränkten Lauf mit der durch vel in Schritten/Sekunde angegebenen Geschwindigkeit.

Beim Beschleunigen (bzw. Bemsen) sind die Beschleunigungen von den Befehlen M (Rampe) und F (Start-/Stop-Geschwindigkeit) abhängig.

In der Betriebsart 'Feste Schrittweite' ist die tatsächliche Geschwindigkeit (in Schritten/Sekunde) von der gewählten Schrittweite (Befehl „\“) mitbestimmt. Wenn Vollschrittbetrieb (d.h. 200 Schritten/Umdr.) eingestellt ist, dann beträgt z.B. bei vel = 1000 die Geschwindigkeit 1000 Vollschritte/Sekunde, das bedeutet das an der Motorwelle 300 Umdr./min.

Bei vel = 1000 und bei einer Schrittweite von 1/8 eines Vollschritts (1600 Schritte/Umdr. Ist die Geschwindigkeit entsprechend langsamer, also 125 Vollschritten/Sekunde (37,5 U/min).

In der Betriebsart 'Variable Schrittweite' wird die tatsächliche Geschwindigkeit ebenfalls durch den Befehl „\“ mitbestimmt, wobei er hier eine Geschwindigkeitsskalierung setzt. Wenn z.B. mit dem Befehl '\ 0' der Skalierungsfaktor 1 (keine Skalierung) eingestellt ist, so beträgt bei vel = 1000 die Geschwindigkeit 1000 Vollschritte/sek bzw. 300 U/min. Wenn der Geschwindigkeits-Skalierungs-Faktor mittels Befehl '\ 2' auf 1/4 gesetzt ist und vel = 1000 ist, dann entspricht die Geschwindigkeit 250 Vollschritten/sek, das sind 75 U/min.

Hinweis: In der Betriebsart 'Variable Schrittweite' wird die Drehrichtung über das Vorzeichen bei der Geschwindigkeit festgelegt.

Syntax

R vel

Argumente

$20 \leq |vel| \leq 19.000$

Verwandte Befehle

M – Beschleunigungs-/Bremsfaktoren setzen

Programmierhinweise

Programmzeile

Erläuterung

M 10 10

Beschleunigungs-/Bremsfaktoren setzen

F 300

Start-/Stop- Geschwindigkeit setzen

R 100

Lauf mit 100 Schritte/sek (CW - rechtsdrehend)

W 1000

10 Sek. warten (Motor läuft weiter)

R -100

Lauf mit 100 Schritte/sek (CCW - linksdrehend)

W 1000

10 Sekunden warten (Motor läuft weiter)

R 0

Geschwindigkeit auf 0 setzen, bewirkt Abbremsen in den Stillstand

S (Stop)

S [*arg*]

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck

Stoppt einen laufenden Motor (ob im Dauerlauf oder während einer Positionierung). Das Bremsen in den Stillstand findet mit der Bremsrampe statt, die mit dem M- Befehl spezifiziert war.

Wenn der Indexer gerade ein gespeichertes Programm ausführt oder einen Bewegungsbefehl ausführt, wird die Bewegung zum Stillstand geführt.

Ist der Befehl in ein gespeichertes Programm eingebunden, bewirkt er ebenfalls das Stoppen sämtlicher Bewegungen. Es kann ihm aber noch ein zusätzliches Argument angehängt werden, das angibt, wie das laufende Programm weiterbearbeitet werden soll.

Mit *arg* = 1 wird die Bewegung beendet, das Programm läuft jedoch weiter; mit *arg* = 0 dagegen wird das Programm beendet und der Indexer wartet auf sofort ausführbare Befehle von der seriellen Schnittstelle.

Syntax

S [*arg*]

Argumente

arg = 0 beendet die Bewegung und das Programm, der Indexer wartet dann auf sofort ausführbare Befehle von der seriellen Schnittstelle.

arg = 1 beendet die Bewegung, das Programm läuft jedoch weiter.

Programmierhinweise

Die Verwendung des Befehls S oder S0 in einem Programm stoppt die Bewegung und bricht das Programm ab. Der Indexer kehrt in den Leerlauf-Mode zurück.

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
----------------------	--------------------

S 0	S0 oder nur S (ohne Argument) führt zum Stoppen der Bewegung und zum Programmabbruch
-----	--

Wird über die Schnittstelle der Befehl „S“ eingegeben, während ein gespeichertes Programm abgearbeitet wird, führt das zum Stop der Bewegung und zum Stop des laufenden Programms. Der Indexer wartet auf sofort ausführbare Befehle von der seriellen Schnittstelle.

T (Master/Slave-Steuerung)

T *enb*

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck	<p>Dieser Befehl wird bei Steuerung der Bewegung zweier Achsen durch die Ansteuerung mit Indexer vom Typ 6420 verwendet, allerdings nur in der Betriebsart 'Feste Schrittweite'. Die 6420 steuert als Master einen Slave, z.B. eine Schrittmotoransteuerung vom Typ 6410. Die Steckbrücken E12 und E13 legen fest, ob die Slave- Ansteuerung synchron mit dem Master läuft, d.h. dieselben Positionier- Befehle ausführt, oder ob sie alternierend funktioniert, wobei die Takte zum Positionieren aus dem Indexer je nach Wunsch entweder an die eine oder die andere Achse geleitet werden. Einschaltzustand ist T 1.</p>														
Syntax	<hr/> <p>T <i>enb</i></p> <hr/>														
Argumente	<p>Synchronbetrieb: E12 GEZOGEN, E13 GESTECKT</p> <p><i>enb</i> = 1 gibt Taktimpulse sowohl an den Master als auch den Slave aus. <i>enb</i> = 0 sperrt die Ausgabe von Taktimpulsen sowohl an den Master als auch an den Slave.</p> <p>Alternierender Betrieb: E12 GESTECKT, E13 GEZOGEN</p> <p><i>enb</i> = 1 gibt den Master frei, sperrt den Slave. <i>enb</i> = 0 sperrt den Master, gibt den Slave frei.</p> <hr/>														
Programmierhinweise	<p>Die 6420 sei für alternierenden Betrieb konfiguriert. Wir geben wechselweise Positionierbefehle für jede Achse wie nachfolgend beschrieben aus:</p> <table><thead><tr><th><u>Programmzeile</u></th><th><u>Erläuterung</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>T 1</td><td>Freigabe: Master positionieren (Slave sperren)</td></tr><tr><td>+ 1000</td><td>Positionierung 1000 Schritte mit aktueller Schrittweite</td></tr><tr><td>W 0</td><td>Warten auf Ausführung</td></tr><tr><td>T 0</td><td>Freigabe Slave positionieren (Master sperren)</td></tr><tr><td>- 2000</td><td>Positionierung -2000 Schritte mit aktueller Schrittweite</td></tr><tr><td>W 0</td><td>Warten auf Ausführung</td></tr></tbody></table> <p>Hinweis: Beide Geräte müssen in der Betriebsart 'Feste Schrittweite' sein, damit das so funktioniert.</p>	<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>	T 1	Freigabe: Master positionieren (Slave sperren)	+ 1000	Positionierung 1000 Schritte mit aktueller Schrittweite	W 0	Warten auf Ausführung	T 0	Freigabe Slave positionieren (Master sperren)	- 2000	Positionierung -2000 Schritte mit aktueller Schrittweite	W 0	Warten auf Ausführung
<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>														
T 1	Freigabe: Master positionieren (Slave sperren)														
+ 1000	Positionierung 1000 Schritte mit aktueller Schrittweite														
W 0	Warten auf Ausführung														
T 0	Freigabe Slave positionieren (Master sperren)														
- 2000	Positionierung -2000 Schritte mit aktueller Schrittweite														
W 0	Warten auf Ausführung														

U (bedingter Sprung je nach Eingangsstatus)

U *addr cond*

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Dieser Befehl liest das Status- Bit eines einzelnen E/A-Ports (Port1 bis Port 8), und springt zur definierten Adresse *addr*, wenn die Bedingung *cond* erfüllt ist.

Syntax *U addr cond*

Argumente $0 \leq addr \leq 1791$
Die Codes für die Bedingung *cond* lauten:

0 => Sprung, wenn Port 1 HIGH	1 => Sprung, wenn Port 1 LOW
2 => Sprung, wenn Port 2 HIGH	3 => Sprung, wenn Port 2 LOW
4 => Sprung, wenn Port 3 HIGH	5 => Sprung, wenn Port 3 LOW
6 => Sprung, wenn Port 4 HIGH	7 => Sprung, wenn Port 4 LOW
8 => Sprung, wenn Port 5 HIGH	9 => Sprung, wenn Port 5 LOW
10 => Sprung, wenn Port 6 HIGH	11 => Sprung, wenn Port 6 LOW
12 => Sprung, wenn Port 7 HIGH	13 => Sprung, wenn Port 7 LOW
14 => Sprung, wenn Port 8 HIGH	15 => Sprung, wenn Port 8 LOW

Programmierhinweise auf der nächsten Seite

U (bedingter Sprung je nach Eingangsstatus)

U addr cond

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

(Fortsetzung von der vorigen Seite)

Programmierhinweise

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
E0	
0 M 10 10	
3 F 300	
6 V 1000	
9 U 40 1	Sprung, wenn Port 1 LOW
13 U 100 3	Sprung, wenn Port 2 LOW
17 G 9	
E	
E40	
40 + 1000	1000 Schritte rechtsdrehend
45 W 0	Warten auf Ausführung
48 U 48 1	Das Programm wiederholt diese Zeile, solange Port 1 LOW bleibt. (Es wartet.) Es geht weiter, wenn Port 1 HIGH wird.
E	
E100	
100 - 1000	
105 W 0	
108 U 108 3	
E	

V (Endgeschwindigkeit [Velocity])

V *vel*

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck

Die Endgeschwindigkeit einer Positionierbewegung wird mit dem Befehl „V *vel*“ bestimmt. Das Argument *vel* gibt die Geschwindigkeit in Schritten/Sekunde an.

Die Wege dieser Positionierbewegungen werden mit den Befehlen „@“ (Absolutposition) oder „+“ bzw. „-“ (relative Bewegung) vorgegeben.

In der Betriebsart 'Feste Schrittweite' ist die tatsächliche Geschwindigkeit (in Schritten/Sekunde) von der gewählten Schrittweite (Befehl „\“) mitbestimmt. Wenn Vollschrittbetrieb (d.h. 200 Schritten/Umdr.) eingestellt ist, dann beträgt z.B. bei *vel* = 1000 die Geschwindigkeit 1000 Vollschritte/Sekunde, das bedeutet das an der Motorwelle 300 Umdr./min.

Bei *vel* = 1000 und bei einer Schrittweite von 1/8 eines Vollschritts (1600 Schritte/Umdr. Ist die Geschwindigkeit entsprechend langsamer, also 125 Vollschritten/Sekunde (37,5 U/min).

In der Betriebsart 'Variable Schrittweite' wird die tatsächliche Geschwindigkeit ebenfalls durch den Befehl „\“ mitbestimmt, wobei er hier eine Geschwindigkeitsskalierung setzt. Wenn z.B. mit dem Befehl „\ 0“ der Skalierungsfaktor 1 (keine Skalierung) eingestellt ist, so beträgt bei *vel* = 1000 die Geschwindigkeit 1000 Vollschritte/sek bzw. 300 U/min. Wenn der Skalierungsfaktor mittels Befehl „\ 2“ auf 1/4 gesetzt ist und *vel* = 1000 ist, dann entspricht die Geschwindigkeit 250 Vollschritten/sek, das sind 75 U/min.

Dieser Parameter beeinflusst nicht die mit den Befehlen 'R' (Lauf mit konstanter Geschwindigkeit) oder '^' (Geschwindigkeit im Tipbetrieb [Jog Speed]) oder 'H' (Referenzpunktfahrt [Home]) programmierten Geschwindigkeiten.

Syntax

V *vel*

Argumente

$0 \leq vel \leq 19.000$

Verwandte Befehle

F – Start-/Stop- Geschwindigkeit einstellen

Programmierhinweise

Programmzeile

Erläuterung

V 1000

Endgeschwindigkeit einstellen für +, – und @
Positionierbefehle

W (Warten [Wait])

W period

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck	<p>Warten für eine bestimmte Zeitspanne. Das Argument <i>period</i> gibt die Wartezeitdauer in 10-Millisekunden-Einheiten an, somit ist die tatsächliche Wartezeit gleich dem Produkt von <i>period</i> und 10 Millisekunden.</p> <p>Die Eingabe der Zeitspanne <i>period</i> mit 0 ist ein Sonderfall, bei dem die Warten-Anweisung erst dann abgeschlossen wird, wenn die aktuelle Bewegung beendet ist, beispielsweise eine absolute oder relative Positionierbewegung.</p>
Syntax	<p><i>W period</i></p>
Argumente	<p>$0 \leq period \leq 65.535$</p>
Verwandte Befehle	<p>+, – und @ Positionierbewegungen</p>
Programmierhinweise	<p>Hinweis: Eine Wartezeit ungleich Null beginnt nach Ausgabe eines absoluten oder relativen Positionierbefehls, und wird schon während der Bewegung abwärts gezählt. Wenn Sie wollen, daß die Wartezeit erst nach Abschluß der Bewegung beginnen soll, dann verwenden Sie zuerst <i>W 0</i>, gefolgt von dem eigentlichen Wartebefehl mit der gewünschten Zeitspanne nach dem Ende der Bewegung.</p>

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
W 100	1 Sekunde warten
+ 100000	
W 0	Warten bis Positionierung abgeschlossen ist.

X (Zustand der fest zugeordneten Eingänge lesen)

X arg

Sofort ausführbar

Zweck	<p>Dieser Befehl meldet den Zustand der End-, Referenzpunkt- und Tippbetrieb-Schalter sowie den Zustand 'Fehler in der Ansteuerung' zurück.</p> <p>Der Wert von <i>arg</i> gibt an, ob Informationen entweder über den Zustand der Endschalter (als einstellige Zahl) ausgegeben werden, oder ob Informationen über den Zustand anderer Eingänge und des Fehlerstatus (als binär gewichtete Zahl) zurückgemeldet werden.</p>
Syntax	<hr/> <p><i>X arg</i></p> <hr/>
Argumente	<p>Bei Vorgabe von <i>arg</i> = 0 wird eine '1' für „positiver Endschalter aktiv“, '2' für „negativer Endschalter aktiv“ und '3' für „beide Endschalter aktiv“ zurückgemeldet. Port Bit 7 ist aktiv HIGH, wenn beim Antrieb ein Fehler aufgetreten ist.</p> <p>Bei Vorgabe von <i>arg</i> = 1 wird ein binär gewichteter Wert entsprechend dem Pegel folgender Signale zurückgemeldet:</p> <p>1 => Home-Eingang 32 => Eingang Tippbetrieb – 64 => Eingang Tippbetrieb + 128 => Fehler in der Ansteuerung</p> <hr/>

Y (Setzen der Ausgänge)

Y port

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Setzt Ausgangszustände an den anwenderdefinierte E/A-Ports.
Das Argument *port* ist eine binär gewichtete Zahl. Die Port-Bits sind LOW-aktiv, z.B. aktiviert Y 1 den Port 1. Schaltbilder siehe Abschnitt 2.5.6.

Syntax Y *port*

Argumente $0 \leq port \leq 255$
Y 0 deaktiviert alle Bits, ergibt an den Ausgängen HIGH- Pegel
Y 255 aktiviert alle Bits, alle Ausgänge werden aktiv LOW.

Verwandte Befehle K – Lesen Eingangsport

Programmierhinweise Zur Konfiguration eines E/A-Port-Bits als Ausgang muß die entsprechende Steckbrücke gesteckt sein. Die Ports 1 bis 8 werden durch die jeweiligen Brücken E3 bis E10 konfiguriert.

Für das Argument *port* gilt die binäre Wichtung gemäß nachstehender Tabelle:

Port 1 = 1	Port 5 = 16
Port 2 = 2	Port 6 = 32
Port 3 = 4	Port 7 = 64
Port 4 = 8	Port 8 = 128

Hinweis: Keinesfalls einen als Ausgang konfigurierten Port an einen niederohmigen Eingang anschließen! Die Ausgangstransistoren in den bidirektionalen E/A- Ports können max. 30 V, 70 mA nach GND ziehen.

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
Y 0	Ausgangsports 1 bis 8 inaktiv. (Pegel HIGH, Ausgangstransistoren gesperrt, jeweils Pull-up- Widerstand nach +5V)
Y 2	Ausgangsport 2 aktiv. (Pegel LOW, Ausgangstransistor schaltet nach GND durch)

Z (Positionszähler auf Null setzen [Zero])

Z

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Setzt den Positionszähler auf Null zurück. Dieser Befehl wird üblicherweise ausgeführt, bevor eine Folge von Absolutbewegungen und/oder Trip-Befehlen programmiert wird.

Syntax Z

Argumente Keine

Verwandte Befehle @ – Absolute Positionierbewegung

Programmierhinweise

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
0 Z	Positionszähler auf 0 setzen
1 @ 200	1 Umdrehung absolut positionieren
6 W 0	Warten auf Ausführung
9 W 100	1 Sekunde warten
12 @ 0	Absolut- Positionierung 1 Umdrehung zurück auf Positionszählerstand 0.
17 W 0	
20 G 0	Schleife

^ (Tipp-Geschwindigkeit einstellen)

^ *speed*

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck	Stellt die Geschwindigkeit im Tippbetrieb ein. Wird wirksam bei Ansprechen der Eingänge Tipp+ und Tipp-. Der Wert <i>speed</i> ergibt mit 30 multipliziert die Geschwindigkeit in Schritten/Sekunde. Beschleunigung mit Rampenfunktion. Abbremsen ohne Rampenfunktion, außer wenn beide Tipp- Eingänge aktiviert werden und einer dann freigegeben wird. Die Jog-Eingänge sind in der Leerlauf-Betriebsart ansprechbar, d.h. dann, wenn gerade keine Befehlseingabe über die serielle Schnittstelle erfolgt und wenn kein Programm abläuft.
Syntax	<i>^ speed</i>
Argumente	$0 \leq \textit{speed} \leq 255$

@ (Absolute Positionierbewegung)

@ position

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Bewegt den Motor auf den gewünschten Wert des internen Positionszählers. Der tatsächlich zurückgelegte Weg ist abhängig davon, wo sich der interne Positionszähler beim Abschicken des Befehls befindet.

In der Betriebsart 'Feste Schrittweite' ist der Wertebereich von *position* $\pm 8\,388\,607$ Schritte. Wenn z.B. *position* = 200 ist und falls die eingestellte Schrittweite Vollschr. ist, dann vollführt die Welle 1 Umdrehung. Wenn *position* = 1600 und die Schrittweite auf 1/8 Schritte (1600 Schritte/U) gesetzt ist, vollzieht die Welle ebenfalls 1 Umdrehung.

In der Betriebsart 'Variable Schrittweite' kann der Wert von *position* den Bereich von $\pm 8\,388\,607.99$ (mit 2 Nachkommastellen) Vollschr. annehmen. Durch die 2 Nachkommastellen wird die tatsächliche Minischrittweite beim Positionieren 1/100 eines Vollschr. (20 000 Minischritte/U). Ist *position* = 200.00, vollführt die Welle 1 Umdrehung.

Wichtiger Hinweis: Bitte beachten Sie, daß als Dezimaltrennzeichen anders als im Deutschen üblich, der Punkt (.) und nicht das Komma (,) verwendet werden muß (amerikanische Schreibweise).

So wird auch die Position zurückgemeldet.

Verwenden Sie kein Zeichen zur Zifferngruppierung in 3er-Gruppen.

Syntax @ position

Argumente

$-8\,388\,607 \leq position \leq +8\,388\,607$	Feste Schrittweite
$-8\,388\,607.99 \leq position \leq +8\,388\,607.99$	Variable Schrittweite

Verwandte Befehle

- M – Beschleunigungs-/Bremsrampe einstellen
- F – Anfangsgeschwindigkeit einstellen
- V – Endgeschwindigkeit einstellen
- I – Schrittweiten-Betriebsart einstellen (feste oder variable S.)
- \ – Schrittweite einstellen
- Z – Positionszähler auf Null zurücksetzen

Programmierhinweise	<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
	M 10 10	
	F 300	
	V 1000	
	Z	Positionszähler auf Null setzen
	@ 2000	Absolute Positionierbewegung auf Position 2000
	W 0	Warten bis Positionierbewegung abgeschlossen
	W 150	1,5 Sekunden warten
	Y 1	Ausgang Port 1 aktivieren (Ausgang LOW)
	@ 0	Absolute Positionierbewegung zurück auf Position 0
	W 150	1,5 Sekunden warten
	Y 0	Ausgang Port 1 deaktivieren (Ausgang HIGH)

+ (Relative Positionierbewegung rechtsdrehend)

+ *steps*

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Bewegt den Motor insgesamt um die Anzahl *steps* (Schritte) rechtsdrehend (CW) mit einem trapezförmigen Geschwindigkeitsprofil, wie unten dargestellt.

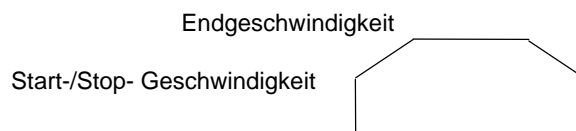
In der Betriebsart 'Feste Schrittweite' ist der Wertebereich von *steps* $\pm 8\,388\,607$ Schritte. Wenn z.B. *steps* = 200 und die Schrittweite auf Vollschritte gesetzt ist, vollführt die Welle 1 Umdrehung. Wenn *steps* = 1600 und die Schrittweite auf 1/8 Schritte (1600 Impulse/U) gesetzt ist, vollzieht die Welle ebenfalls 1 Umdrehung.

In der Betriebsart 'Variable Schrittweite' kann der Wert von *steps* den Bereich von $\pm 8\,388\,607.99$ (mit 2 Nachkommastellen) Vollschritten annehmen. Durch die 2 Nachkommastellen wird die tatsächliche Minischrittweite beim Positionieren 1/100 einen Vollschritts (20 000 Minischritte/U). Ist *steps* = 200.00, vollführt die Welle 1 Umdrehung.

Wichtiger Hinweis: Bitte beachten Sie, daß als Dezimaltrennzeichen anders als im Deutschen üblich, der Punkt (.) und nicht das Komma (,) verwendet werden muß (amerikanische Schreibweise).

So wird auch die Position zurückgemeldet.

Verwenden Sie kein Zeichen zur Zifferngruppierung in 3er-Gruppen.



Syntax

+ *steps*

Argumente

$0 \leq steps \leq + 8\,388\,607$ (Feste Schrittweite)

$0.00 \leq steps \leq + 8\,388\,607.99$ (Variable Schrittweite)

Verwandte Befehle

M – Beschleunigungs-/Bremsrampe einstellen

F – Start-/Stop- Geschwindigkeit einstellen

V – Endgeschwindigkeit einstellen

I – Schrittweiten-Betriebsart einstellen (feste oder variable S.)

\ – Schrittweite einstellen

Programmierhinweise

Programmzeile

Erläuterung

M 10 10

Beschleunigungs-/Bremsrampe einstellen

F 300

Start-/Stop- Geschwindigkeit einstellen

V 1000

Endgeschwindigkeit einstellen

+ 1000.52

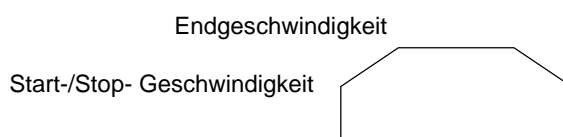
Relative Positionierung um 1000,52 Vollschritte

– (Relative Positionierbewegung linksdrehend)

– *steps*

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck	<p>Bewegt den Motor insgesamt um die Anzahl <i>steps</i> (Schritte) linksdrehend (CCW) mit einem trapezförmigen Geschwindigkeitsprofil, wie unten dargestellt.</p> <p>In der Betriebsart 'Feste Schrittweite' ist der Wertebereich von <i>steps</i> $\pm 8\,388\,607$ Schritte. Wenn z.B. <i>steps</i> = 200 und die Schrittweite auf Vollschritte gesetzt ist, vollführt die Welle 1 Umdrehung. Wenn <i>steps</i> = 1600 und die Schrittweite auf 1/8 Schritte (1600 Impulse/U) gesetzt ist, vollzieht die Welle ebenfalls 1 Umdrehung.</p> <p>In der Betriebsart 'Variable Schrittweite' kann der Wert von <i>steps</i> den Bereich von $\pm 8\,388\,607.99$ (mit 2 Nachkommastellen) Vollschritten annehmen. Durch die 2 Nachkommastellen wird die tatsächliche Minischrittweite beim Positionieren 1/100 einen Vollschritts (20 000 Minischritte/U). Ist <i>steps</i> = 200.00, vollführt die Welle 1 Umdrehung.</p> <p>Wichtiger Hinweis: Bitte beachten Sie, daß als Dezimaltrennzeichen anders als im Deutschen üblich, der Punkt (.) und nicht das Komma (,) verwendet werden muß (amerikanische Schreibweise). So wird auch die Position zurückgemeldet. Verwenden Sie kein Zeichen zur Zifferngruppierung in 3er-Gruppen.</p>
--------------	--



Syntax	– <i>steps</i>										
Argumente	$0 \geq steps \geq -8\,388\,607$ (Feste Schrittweite) $0.00 \geq steps \geq -8\,388\,607.99$ (Variable Schrittweite)										
Verwandte Befehle	M – Beschleunigungs-/Bremsrampe einstellen F – Start-/Stop- Geschwindigkeit einstellen V – Endgeschwindigkeit einstellen I – Schrittweiten-Betriebsart einstellen (feste oder variable S.) \ – Schrittweite einstellen										
Programmierhinweise	<table><thead><tr><th><u>Programmzeile</u></th><th><u>Erläuterung</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>M 10 10</td><td>Beschleunigungs-/Bremsrampe einstellen</td></tr><tr><td>F 300</td><td>Start-/Stop- Geschwindigkeit einstellen</td></tr><tr><td>V 1000</td><td>Endgeschwindigkeit einstellen</td></tr><tr><td>– 1000.52</td><td>Relative Positionierung um –1000 Vollschritte</td></tr></tbody></table>	<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>	M 10 10	Beschleunigungs-/Bremsrampe einstellen	F 300	Start-/Stop- Geschwindigkeit einstellen	V 1000	Endgeschwindigkeit einstellen	– 1000.52	Relative Positionierung um –1000 Vollschritte
<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>										
M 10 10	Beschleunigungs-/Bremsrampe einstellen										
F 300	Start-/Stop- Geschwindigkeit einstellen										
V 1000	Endgeschwindigkeit einstellen										
– 1000.52	Relative Positionierung um –1000 Vollschritte										

\ (Schrittweite, Geschwindigkeitsskalierung)

\ arg

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck Stellt in der Betriebsart 'Feste Schrittweite' die Schrittweite ein.
Setzt in der Betriebsart 'Variable Schrittweite' eine Geschwindigkeits-
skalierung. Wenn z.B. mit dem Befehl '\ 0' der Skalierungsfaktor 1 (keine
Skalierung) eingestellt ist, so beträgt bei V 1000 die Geschwindigkeit 1000
Vollschritte/sek bzw. 300 U/min.
Wenn die Geschwindigkeitsskalierung mittels Befehl '\ 2' auf 1/4 gesetzt ist,
dann entspricht bei V 1000 die Geschwindigkeit 250 Vollschritten/sek, das
sind 75 U/min.

Syntax

\ arg

Die Schrittweitereinstellungen hängen auch von einer Steckbrücken-
Einstellungen auf der Ansteuerungsplatine ab (vergl. Abschnitt 2.7.1.):
Je nach deren Stellung werden aufgrund des Befehls '\ ' entweder binäre
oder dezimale Schrittweiten wirksam. Werksseitig sind binäre Schrittweiten
voreingestellt.

Argumente

<i>arg</i>	Feste Schrittweite, binäre Unterteilungen eines Vollschritts	Feste Schrittweite, dezimale Unterteilungen eines Vollschritts	Variable Schrittweite, Skalierungs- faktor
0	Vollschritt	Unzulässig	1, ungeteilte Drehzahl
1	1/2	Voll	1/2
2	1/4	1/2	1/4
3	1/8	1/5	1/8
4	1/16	1/10	1/16
5	1/32	1/25	1/32
6	1/64	1/50	1/64
7	1/128	1/125	1/128
8	1/256	1/250	1/256

Verwandte Befehle

I (Auswahl feste oder variable Schrittweite)

Programmierhinweise

siehe folgende Seite

\ (Schrittweite, Geschwindigkeitsskalierung)

\ arg

Sofort ausführbar, in gespeichertem Programm verwendbar

Fortsetzung von der vorigen Seite

Programmierhinweise Für das nachfolgende Programm wird vorausgesetzt, daß das Gerät auf die Betriebsart 'Feste Schrittweite' eingestellt ist.

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
E0	
0 \0	Vollschritte (200 Schritte/U)
2 + 1000	rechtsdrehen 5 Umdrehungen
7 W 0	
10 W 100	
13 \2	Viertelschritte (800 Mikroschritte/U)
15 - 1200	linksdrehen 1,5 Umdrehungen
20 W 0	
23 W 50	

Für das nachfolgende Programm wird vorausgesetzt, daß das Gerät auf die Betriebsart 'Variable Schrittweite' eingestellt ist.

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
E	
0 \0	Ungeteilte Drehzahl
2 + 1000	rechtsdrehen 5 Umdrehungen
7 W 0	
10 W 100	
13 \2	¼ der Drehzahl
15 - 1200	linksdrehen 6 Umdrehungen
20 W 0	
23 W 50	

ESC (Abbruch)

ESC

Sofort ausführbar

Zweck Beendet jedes Programm und jeden aktiven Befehl und setzt den Indexer in die Betriebsart 'Sofort ausführbar' oder 'Leerlaufbetrieb' zurück. Wenn der Motor gerade dreht, wird er sofort ohne Bremsrampe angehalten. Ausgangsports sind hiervon nicht betroffen. In der Betriebsart 'Mehrere Geräte' über RS-485- Schnittstelle wird die Bewegung an sämtlichen Achsen gestoppt.

Syntax

Argumente

Keine

^C (Software Reset)

^C

Sofort ausführbar

Zweck	Hält alle Achsen an, lädt die Standardparameter, setzt den Positionszähler auf Null, und führt beliebige Programme (AUTOPROGRAM) an Speicherplatz 1600 aus. Ist die Autostart- Adresse 1600 leer, dann wartet der Indexer auf die Anmeldung der Kommunikation mittels Leertaste, oder auf den Eingang „Start extern“ oder die Eingänge Tipp+ bzw. Tipp-.
Syntax	
Argumente	Keine
Anmerkung	Tastatureingabe <Strg(=Ctrl)> + <C> wird meist das Zeichen ^C erzeugen, sonst ASCII- Zeichen 003 vorgeben, wie in Anhang E beschrieben.

> (Speicher Lesen)

> *addr size*

Sofort ausführbar

Zweck Zeigt einen bestimmten Block aus dem nichtflüchtigen Speicher an, beginnend bei der Adresse *addr*, und gibt eine Gesamtanzahl *size* an Bytes zurück. Der Wert von *addr* muß im Bereich zwischen 0 und 2047, der von Blockgröße *size* zwischen 0 und 255 liegen. Die angezeigten Werte haben Dezimalformat.

Syntax > *addr size*

Argumente $0 \leq \textit{addr} \leq 2047$ und $0 \leq \textit{size} \leq 255$

< (in Speicher Schreiben)

< *addr data*

Sofort ausführbar

Zweck Ein (Daten-)Byte *data* wird unter der mit *addr* angegebenen Adresse in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben. Die Adresse *addr* muß im Bereich zwischen 0 und 2047 liegen, der Wert von *data* zwischen 0 und 255.

Syntax < *addr data*

Argumente $0 \leq addr \leq 2047$ und $0 \leq data \leq 255$

] (Bewegungszustand melden)

]

Sofort ausführbar

Zweck Meldet eine ganze Zahl zurück, die den aktuellen Bewegungszustand repräsentiert. Bit-Wichtung:

1 => arbeitet Positionierbefehl ab

2 => Läuft ohne Wegbeschränkung mit konstanter Drehzahl

128 => Fehler in der Ansteuerung

Syntax

]

Argumente

Keine

' (Trip und Ausgang setzen)

' *nextpos port*

in gespeichertem Programm verwendbar

Zweck	<p>Diese Anweisung ist für den Einsatz innerhalb eines Trip-Punkt-Unterprogramms ausgelegt und bietet die Möglichkeit, die Ausgänge in den E/A-Ports 1-8 in Abhängigkeit von der aktuellen Position während der Bewegung in den aktiven oder inaktiven Zustand zu schalten. Wenn Sie diese Anweisung verwenden wollen, müssen Sie in üblicher Form einen O-Befehl (Trip-Punkt, bedingter Sprung aufgrund Position) eingeben, allerdings mit einer Sprungadresse im Adressbereich des Schnellen RAM-Speichers (zwischen 128 und 191). Das komplette Trip-Punkt-Unterprogramm (mit den „'“- Befehlen) muß im Adressbereich des Schnellen RAM liegen. Wenn der Befehl „'“ (Trip und Ausgang setzen) ausgeführt wird, werden die Ports so gesetzt, wie sie mit dem Parameter <i>port</i> spezifiziert wurden. (Binäre Wichtung, vergl. Befehl „Y“ - Ausgang setzen - auf Seite 84. Der Positionsparameter '<i>nextpos</i>' setzt die Position des <u>nächsten</u> Trip-Punkts. Der 'Q-Befehl' zeigt immer den nächsten Trip-Punkt an. 'Trip und Ausgang setzen'- Befehle müssen innerhalb des Trip-Punkt- Unterprogramms lückenlos aneinandergereiht werden. Am Ende dieser Reihe kann ein neuer Trip-Punkt vorgegeben werden.</p>
Syntax	' <i>nextpos port</i>
Argumente	Keine
Verwandte Befehle	O (Trip-Punkt)

Programmierhinweise **Fortsetzung auf der folgenden Seite**

' (Trip und Ausgang setzen)

'nextpos port

in gespeichertem Programm verwendbar

Fortsetzung von der vorigen Seite

Programmierhinweise Das nachfolgende Beispiel aktiviert die Ports P1, P2, P3, P4 nacheinander, entsprechend den jeweils bereits erreichten Positionen. Der Befehl 'O' setzt die Anfangsposition für den Trip-Punkt auf 1000 und die Sprungadresse auf 128. Dorthin springt das Programm, wenn die Position 1000 erreicht ist. Der Befehl 'Trip und Ausgabe' auf Adresse 128 schreibt eine 1 in die bidirektionalen Ports (=Ausgang im Port 1 aktivieren) und setzt den nächsten Trip-Punkt auf Position 5000 und die Sprungadresse 133. Die folgenden Anweisungen werden sinngemäß abgearbeitet.

Hinweis: Zur Beendigung des Trip-Punkt- Unterprogramms ist nur der Befehl 'E' beim Beenden des Editierens nötig.

<u>Programmzeile</u>	<u>Erläuterung</u>
E0	
0 Z	Positionszähler auf Null setzen
1 O 1000 128	Trip bei Position 1000
6 + 50000	Relative Positionierbewegung um 50000 Schritte
11 W 0	Warte bis Positionierung ausgeführt
14 W 100	1 Sekunde warten
17 G 0	Schleife
E128	
128 ' 5000 1	
133 ' 10000 2	
138 ' 15000 4	
143 ' 20000 8	
148 ' 25000 4	
153 ' 30000 2	
158 ' 35000 1	
E	

= (Polarität Endschalter)

= *polarity*

Sofort ausführbar

Zweck	Hiermit wird die Endschalterpolarität eingestellt. Folgende Werksvoreinstellung wird beim Einschalten der Spannungsversorgung wirksam: Endschalter LOW- aktiv. Dies bedeutet: Sind die Eingänge von außen nicht beschaltet, ziehen die internen Pull-up Widerstände deren Pegel auf HIGH.
Syntax	= <i>polarity</i>
Argumente	1 = Aktiv LOW 0 = Aktiv HIGH

: (Abläufe an einer bestimmten Achse beenden)

: *axis*

Sofort ausführbar

Zweck Abläufe an einer bestimmten Achse werden abgebrochen, wenn diese für Kommunikation mittels RS-485 (Mehrachsbetrieb) konfiguriert ist. (Vergl. Abschnitt 2.5.5.3)

Syntax : *axis*

Argumente *axis* steht für den Achsnamen, bestehend aus einem Buchstaben.

Anhang A - Technische Daten

Betriebsart 'Feste Schrittweite'

In der Betriebsart 'Feste Schrittweite' kann jeder Vollschritt entweder binär oder dezimal unterteilt werden. Die binär unterteilten Schrittweiten ermöglichen Auflösungen im Bereich zwischen 200 und 51.200 Schritten/U, die dezimal unterteilten Schrittweiten ermöglichen Auflösungen zwischen 200 und 50.000 Schritten/Umdr. In der Betriebsart „Feste Schrittweite“ werden mit jedem Positionierbefehl alle zurückzulegenden (Mikro)schritte als ganzzahliger Wert gesetzt. Wie weit die Motorwelle mit einer bestimmten Schrittzahl tatsächlich dreht, hängt von der aktuell gültigen Schrittweite ab. Wenn eine 6420 als Master wechselweise oder parallel eine 6410 als Slave ansteuert, dann muß die Betriebsart „Feste Schrittweite“ verwendet werden.

Schrittweite	Min. Drehzahl Umdr./min (Vollschritte/sek)	max. Drehzahl Umdr./min (Vollschritte/sek) theoretisch	Auflösung Schritte/Umdrehung
Binäre Teilung			
Vollschritte	6 (20)	5.700 (19.000)	200
1/2	3 (10)	3.000 (10.000)	400
1/4	1,5 (5)	1.500 (5.000)	800
1/8	0,75 (2,5)	750 (2.500)	1.600
1/16	0,37 (1,25)	375 (1.250)	3.200
1/32	0,19 (0,625)	188 (625)	6.400
1/64	0,09 (0,312)	93,75 (312)	12.800
1/128	0,05 (0,156)	46,87 (156)	25.600
1/256	0,02 (0,078)	23,43 (78)	51.200
Dezimale Teilung			
Vollschritte	6 (20)	5.700 (19.000)	200
1/2	3 (10)	3.000 (10.000)	400
1/5	1,2 (4)	1.200 (4.000)	1000
1/10	0,60 (2)	600 (2.000)	2.000
1/25	0,24 (0,8)	240 (800)	5.000
1/50	0,12 (0,4)	120 (400)	10.000
1/125	0,048 (0,16)	48 (160)	25.000
1/250	0,024 (0,08)	24 (80)	50.000

Betriebsart 'Variable Schrittweite'

In der Betriebsart „variable Schrittweite“ variiert die Schrittweite zwischen Vollschritten bis hinunter zu Mikroschritten von 1/256 eines Vollschritts. Die jeweilige Schrittweite ist abhängig vom Geschwindigkeitsprofil der Positionierbewegung.

Jeder Positionierbefehl wird in der Einheit Vollschritt als Zahl mit 2 Nachkommastellen angegeben. Die der Vollschrittzahl nachgeordneten Dezimalbruchzahlen (x,01 bis x,99) benennen die Mikroschritte, auf die positioniert werden kann. Letztere werden mit einer Genauigkeit von 8 Bit binärer Unterteilung ausgeführt.

Schrittweite	Min. Drehzahl Umdr./min (Vollschritte/sek)	Max. Drehzahl Umdr./min (Vollschritte/sek) theoretisch	Auflösung Schritte/Umdr.
Variabel, automatisch geschwindigkeitsabhängig ausgewählt. Der Anwender bestimmt die Position auf 1/100 Vollschritt genau.	0,02 (0,78)	5.700 (19.000)	20.000

Datenübertragungen

RS-232 oder RS-422/RS-485 mit 9600 Bits pro Sekunde, 1 Stop- Bit, keine Parität. Bei Kommunikation mittels RS-485 können sowohl eine einzelne als auch mehrere (adressierte) Achsen an einer Schnittstelle angesprochen werden.

Mehrachsfähigkeit	<p>Mehrere 6420- Geräte können für den Mehrachsbetrieb adressiert an einem einzigen RS-485 Bus angeschlossen werden.</p> <p>Es ist auch möglich, den Takt- und Drehrichtungsausgangs der 6420 zum Takten einer zusätzlichen Schrittmotoransteuerung, wie z.B. Typ 6410. Zu verwenden. Die 6420 ist für die direkte Ansteuerung eines 6410- Antriebs ausgelegt. Das Step Input- Filter der 6410 muß auf 2 MHz gestellt werden. Falls mehrere Schrittmotoransteuerungen parallel angesteuert werden sollen, muß darauf geachtet werden, daß der Takt- und Drehrichtungsausgang nicht überlastet wird.</p>
Programmierung	<p>Einfache, aus einem Zeichen bestehende mnemotechnische Abkürzungen werden für die Vorgabe einer ganzen Reihe unterschiedlichster Befehle verwendet. Befehle können 'Sofort ausführbar' und/oder 'in gespeicherten Programmen verwendbar' sein. Die meisten Befehle sind in beiden Betriebsarten verwendbar. Mit 'Sofort ausführbaren' Befehlen kann der Anwender interaktiv Motorbefehle vorgeben, Zustandsinformationen erhalten oder Programme über ein ASCII-Terminal oder den Terminal- Emulator eingeben (editieren). Der übergeordnete Host- Rechner oder eine SPS kann auch den Zustand der fest zugeordneten Ein- und Ausgänge und den Zustand der nicht zugewiesenen, anwenderdefinierten, bidirektionalen Ein- und Ausgänge auslesen, die mit externen Schaltern und Sensoren verbunden sein können. Aus Befehlen vom Typ „in gespeicherten Programmen verwendbar“ kann der Anwender seine eigenen Programme erstellen. Der integrierte, nichtflüchtige Speicher hat ca. 1792 Byte Platz für Anwenderprogramme. Die Befehle variieren in der Länge benötigen jeweils zwischen 1 und 5 Byte. Innerhalb des Bereich von 1792 Byte gibt es zwischen den Adressen 128 und 191 einen 64 Byte großen Teilbereich, der als „schnelles RAM“ für zeitkritische Unterprogramme dient.</p>

Elektrische Daten

Spannungsversorgung	<p>24 - 75 V DC. Der Strom ist abhängig von Motor und Last, normalerweise geringer als der Motorphasenstrom.</p> <p>Hinweis: <i>Es wird empfohlen, max. 1 m von der 6420 entfernt einen 2000 µF- Kondensator anzuordnen, um die beim Bremsen des Motors zurückgespeiste Energie aufzunehmen.</i></p>
Motorströme der Ansteuerung	<p>max. 5 A_{eff.}, bei Vollschrittbetrieb max. 5 A, Spitzenstrom bei Mikroschrittbetrieb max. 7,1 A</p>
Eingänge, bidirektionale u. fest zugeordnete	<p>max. 0–30 V DC, $V_{\text{ein}} \leq 0,8 \text{ V}$ gilt als logisch LOW (0), $V_{\text{ein}} \geq 3,7 \text{ V}$ als logisch HIGH (1).</p>
Ausgänge, bidirektionale u. fest zugeordnete	<p>Darlington- Transistor mit offenem Kollektor, max. 0–30 V DC, max. 70 mA ziehend, $V_{\text{sat}} \leq 1,0 \text{ V DC}$.</p>
Galvanische Trennung	<p>Die Spannungsversorgung der Indexerplatine und die Ausgangssignale zu einer 6410 sind von der Motor- Spannungsversorgung getrennt. Alle anderen externen Ein- und Ausgänge sind auf GND der Indexerplatine bezogen, sofern nichts anderes angegeben ist.</p>

Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur -55 °C bis +70 °C

Betriebstemperatur 0 °C bis 50 °C

**Maximale Chassis-
temperatur** 60 °C

Hinweis: Montieren Sie das 6420-Chassis (mit Rück- oder Seitenwand) auf einer Kühlplatte oder einem Kühlkörper, um optimale Verlustwärmeabgabe sicherzustellen. Verwenden Sie bei unebener Oberfläche Wärmeleitfolie oder Wärmeleitpaste. Die Chassistemperatur muß unter allen Umständen unter 60 °C gehalten werden. Um das sicherzustellen, kann ein Lüfter eingesetzt werden. Wird die Stillstandsstromreduzierung benutzt, wird u. U. weniger Verlustwärmeleistung produziert.

Konvektionskühlung (Angaben gelten, wenn die 6420 nicht auf einer Kühlplatte montiert ist.)

Mit optionalem Kühl-
Körper HS6410 Voller Motorstrom (5 A) bei +25 °C Umgebungstemperatur
max. 2,5 A Motorstrom bei +45 °C Umgebungstemperatur

Ohne optionalen Kühl-
körper max. 2,5 A Motorstrom bei +25 °C Umgebungstemperatur
max. 1,25 A Motorstrom bei +45 °C Umgebungstemperatur

Die Kurve der abgegebenen Wärmeverlustleistung über dem eingestellten Motorstrom hilft bei der thermischen Auslegung. Siehe Abschnitt 2.4 – Mechanische Montage der 6420.

Luftfeuchtigkeit 10 bis 90 %, keine Betauung zulässig

Hinweis: Beachten Sie den für die Zwischenkreisspannung (DC-Bus) angegebenen Bereich und die Nennbelastungen; möglicherweise ist ein Kühlkörper notwendig, um ein Überschreiten der zulässigen Temperaturgrenzwerte zu verhindern, da das Gerät sonst beschädigt werden könnte.

Mechanische Daten

Abmessungen siehe Abschnitt 2.4 – Mechanische Montage der 6420

Gewicht ca. 0,5 kg nominal

Stecker

Ein-/Ausgänge 25-poliger Sub-D-Stecker

Serielle Schnittstelle 9-poliger Sub-D-Stecker

Netzteil 3-poliger Stecker von PCD, Passender Gegenstecker: ELVP03100

Motor 5-poliger Stecker von PCD, Passender Gegenstecker ELVP05100

Anhang B - Bestellangaben

Hintergrund

In diesem Anhang werden der Typenschlüssel und die Bestellnummern für den 6420 Indexer und das Zubehör genannt.

Tabelle Bestellnummern zum 6420

Bezeichnung	Pacific Scientific Bestellnummer	Kommentar
Schrittmotor- ansteuerung	6420	
Steckersatz	CK6420	25-poliger Sub-D-Stecker
		9-poliger Sub-D-Stecker
		5-poliger Stecker von PCD
		3-poliger Stecker von PCD
Kommunikations- programm „6420 Dialogue“	904-008101-00	3 ½ Zoll- Diskette
Optionaler Kühl- körper zum An- schrauben an die Chassis-Seitenwand	HS6410	Mit Befestigungsmaterial und Wärmeleitfolie
Technische Beschreibung zur 6420 in Deutsch incl. Kommunikations- programm „6420 Dialogue“	MAE6420-D	Nur bei deutschen Distributoren erhältlich
Technische Beschreibung in Englisch: „MA6420 6420 Indexer/Drive User Manual“ incl. Kommunikations- programm „6420 Dialogue“	MA6420	Pacific Scientific Part# 903-642030-00

So wird bestellt:

Bitte richten Sie Bestellungen dieser Teile schriftlich an Ihren Distributor in oder an die

Eduard Bautz GmbH + Co.KG
Robert-Bosch-Str. 10
D-64331 Weiterstadt

Fax: 06151 – 87 96 - 123

Für Fragen, Beratung und Hilfe bei der Antriebsauslegung steht Ihnen unser
Vertrieb zur Verfügung:

Telefon: 06151 – 8796 - 10



Anhang C – Rampenalgorithmus und Profilerzeugungstabelle

Einführung

Der Indexer in der 6420- Ansteuerung verwendet eine Profilerzeugungstabelle zur Bestimmung der Anzahl von Schritten, die innerhalb der Beschleunigungs- (u. Brems-) Rampe von der Start-/Stop-Geschwindigkeit (Anfangsgeschwindigkeit) bis zur Endgeschwindigkeit auftreten. Den Inhalt dieser Profilerzeugungstabelle finden Sie am Ende dieses Anhangs C.

Das Geschwindigkeitsprofil stellt eine in einzelne Inkremente unterteilte lineare Rampe dar, wobei die einzelnen Geschwindigkeiten in einer Profilerzeugungstabelle gespeichert werden. Die Geschwindigkeitsbefehle sind in Schritten pro Sekunde angegeben.

Der Algorithmus beginnt mit genau der Start-/Stop-Geschwindigkeit, die eingegeben wurde und springt gemäß Profilerzeugungstabelle stufig auf die jeweils nächsthöhere Geschwindigkeit. Die Geschwindigkeit steigt stufig, bis sie den Wert unmittelbar vor der eingegebenen Endgeschwindigkeit erreicht. Die nächste Geschwindigkeit ist dann die Endgeschwindigkeit.

Die in jeder Geschwindigkeitstufe ausgegebene Anzahl an Takten wird durch den **M** -Befehl festgelegt (Beschleunigungs/Bremsrampe). Der Wert hinter **M** ist die Anzahl an Takten in jeder Geschwindigkeitstufe.

Beispiel:

M5

F300

V3000

Es hilft der folgende Ausschnitt aus Profilerzeugungstabelle:
Beginnend mit 5 Schritten in der Start-/Stop- Geschwindigkeit 300, werden 5 Schritte in jeder der Geschwindigkeitsstufen mit 562, 820, 1036, ... 2864 Schritte/s ausgegeben, bis die Endgeschwindigkeit 3000 Schritte/s erreicht ist.

155	562	820	1036	1277	1407	1581	1742	1905	2058
2190	2340	2472	2620	2736	2864	3004			

Mit dem Befehl M 5 werden bei jeder dieser Geschwindigkeiten fünf Impulse generiert. Die Gesamtdauer für die Rampe von der Anfangs- bis zur Endgeschwindigkeit ergibt sich durch die Summe der Zeiten für jede einzelne Geschwindigkeit während der Aufwärtsrampe.

V = letzter Tabelleneintrag vor Endgeschwindigkeit

$$\text{Rampendauer [s]} = M \times \sum_{V = \text{Start-/Stopgeschwindigkeit}}^{V} 1/V$$

Für das obige Beispiel gilt:

$$\text{Rampendauer} = 5 \times \left[\frac{1}{300} + \frac{1}{562} + \frac{1}{820} + \frac{1}{1036} + \frac{1}{1227} + \frac{1}{1407} + \frac{1}{1581} + \frac{1}{1742} + \frac{1}{1905} + \frac{1}{2058} + \frac{1}{2190} + \frac{1}{2340} + \frac{1}{2472} + \frac{1}{2620} + \frac{1}{2736} + \frac{1}{2864} \right] \text{ Sekunden}$$

Der Befehl \ (Schrittweite, Geschwindigkeits-Skalierung)

Den Befehl '\ n' (Division) können Sie zur Modifizierung des Rampenprofils benutzen. Das Dividieren mittels dieses Befehls gestattet es Ihnen, die Geschwindigkeitsrampe um weitere Punkte zu ergänzen, was zu kleineren Geschwindigkeitsstufen und einem gleichmäßigerem Rampenverlauf führt.

Alle Geschwindigkeiten werden mit dem Befehl (\n) durch n dividiert. Benutzen Sie beispielsweise den Befehl (\2) zusammen mit dem vorstehenden Programmbeispiel, dann werden die ausgegebenen Geacwindigkeiten durch 2 dividiert. Die Anfangsgeschwindigkeit (F300) wird somit zu 150 Schritten pro Sekunde, die Endgeschwindigkeit (V3000) wird zu 1500 Schritten pro Sekunde. Die neue, modifizierte Rampe würde folgendermaßen aussehen:

$$\text{Rampenzeit} = 5 \times 2 \left[\frac{1}{300} + \frac{1}{562} + \frac{1}{820} + \frac{1}{1036} + \frac{1}{1227} + \frac{1}{1407} + \frac{1}{1581} + \frac{1}{1742} + \frac{1}{1905} + \frac{1}{2058} + \frac{1}{2190} + \frac{1}{2340} + \frac{1}{2472} + \frac{1}{2620} + \frac{1}{2736} + \frac{1}{2864} \right]$$

Um die Rampenfunktion zwischen den gleichen Start- und Endgeschwindigkeiten wie im Originalbeispiel (F300 bis V3000) mit dem Befehl (\2) fahren zu können, sehen die Programmparameter folgendermaßen aus:

\2
M 5
F 600
V 6000.

Die Geschwindigkeitstufen der Rampe können Sie der Profilerzeugungstabelle entnehmen:

155	562	820	1036	1277	1407	1581	1742	1905	2058
2190	2340	2472	2620	2736	2864	3004	3126	3225	3348
3461	3582	3690	3804	3925	4028	4137	4251	4342	4468
4568	4672	4744	4856	4974	5056	5141	5273	5365	5461
5560	5610	5715	5823	5936	5994				

Die Geschwindigkeitsrampe besteht jetzt aus 45 Punkten, im Vergleich zu anfänglichen 16 ohne den (\2) Befehl.

$$\text{Rampenzeit} = 5 * 2 \left[\frac{1}{600} + \frac{1}{820} + \frac{1}{1036} + \dots + \frac{1}{5994} \right]$$

Hinweis: Liegt die Endgeschwindigkeit unter 562 Hz (Schritte pro Sekunde; die zweite Drehzahl in der Profilerzeugungstabelle), dann gibt es bei dieser Bewegung KEINE Rampenfunktion. Stattdessen wird die Bewegung in einem Zug ausgeführt.

Beispiel

Wenn die Start(-/Stop-)geschwindigkeit mit 100 Schritten/Sek., die Endgeschwindigkeit mit 1000 Schritten/Sek., der Beschleunigungsfaktor *accel* mit 120 und der Bremsfaktor *decel* mit 20, und kein Teilungsfaktor vorgegeben wurden, dann liegen gemäß der nachfolgende Profilerzeugungstabelle die Geschwindigkeitsstufen bei 155, 562 und 820 Schritten/Sek. Während der Beschleunigungsphase werden also 120 Schritte mit einer Geschwindigkeit von 100 Schritten/Sek., dann 120 Schritte mit einer Geschwindigkeit von 155 Schritten/Sek., dann 120 Schritte mit 562 Schritten/Sek., dann 120 Schritte mit 820 Schritten/Sek. ausgegeben. Die

Beschleunigungsphase endet mit der Endgeschwindigkeit von 1000 Schritten/Sek. Mit dieser Geschwindigkeit werden solange Schritte ausgegeben, bis das Abbremsen beginnt.

Eine Ausnahme gibt es: Wenn die Anzahl der Schritte im Positionierbefehl nicht hoch genug ist, um dem Motor das Erreichen der Endgeschwindigkeit zu ermöglichen, dann wird die Beschleunigungsrampe an einem Zwischenpunkt nach oben abbrechen und danach gleich die Bremsrampe beginnen.

Profilerzeugungstabelle

155	562	820	1036	1277	1407	1581	1742	1905	2058
2190	2340	2472	2620	2736	2864	3004	3126	3225	3348
3461	3582	3690	3804	3925	4028	4137	4251	4342	4468
4568	4672	4744	4856	4974	5056	5141	5273	5365	5461
5560	5610	5715	5823	5936	5994	6113	6174	6301	6366
6433	6501	6606	6678	6788	6864	6942	7021	7271	7358
7447	7538	7585	7680	7777	7826	7927	7979	8084	8137
8246	8302	8416	8474	8533	8593	8714	8777	8840	8904
8969	9035	9170	9239	9309	9380	9452	9525	9600	9675
9752	9752	9830	9909	9990	10072	10155	10240	10240	10326
10413	10502	10593	10593	10685	10778	10778	10874	10971	10971
11070	11170	11170	11273	11377	11377	11592	11702	11702	11815
11815	11930	11930	12047	12166	12166	12288	12288	12412	12412
12538	12538	12538	12668	12668	12800	12800	12934	12934	13072
13072	13072	13212	13212	13356	13356	13356	13503	13503	13653
13653	13653	13806	13806	13806	13963	13963	14124	14124	14124
14288	14288	14288	14456	14456	14456	14456	14628	14628	14628
14804	14804	14804	14985	14985	15170	15170	15170	15360	15360
15360	15360	15554	15554	15554	15554	15753	15753	15753	15753
15958	15958	15958	15958	16168	16168	16168	16168	16168	16384
16384	16384	16384	16605	16605	16605	16605	16605	16832	16832
16832	16832	16832	17066	17066	17066	17066	17066	17307	17307
17307	17307	17307	17307	17554	17554	17554	17554	17554	17554
17808	17808	17808	17808	18070	18070	18070	18070	18070	18070
18340	18340	18340	18340	18340	18340	18340	18618	18618	18618
18618	18618	18618	18618	18618	18904	18904	18904	18904	18904
18904	18904	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200
19200	19504	19504	19504	19504	19504	19504	19504	19504	19819
19819	19819	19819	19819	19819	19819	19819	19819	19819	20144
20144	20144	20144	20144	20144	20144	20144	20480	20480	20480
20480	20480	20480	20480	20480	20480	20480	20480	20480	20827
20827	20827	20827	20827	20827	20827	20827	20827	20827	20827
20827	21186	21186	21186	21186	21186	21186	21186	21186	21186
21186	21186	21186	21186	21186	21557	21557	21557	21557	21557
21557	21557	21557	21557	21557	21557	21557	21557	21557	21942
21942	21942	21942	21942	21942	21942	21942	21942	21942	21942
21942	21942	21942	21942	21942	21942	21942	21942	22341	22341
22341	22341	22341	22341	22341	22341	22341	22341	22341	22341
22341	22341	22341	22341	22341	22341	22341	22341	22341	22341
22341	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755
22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755
22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755
22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755	22755
22755	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184
23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184
23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184
23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184
23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184
23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184	23184

Drehzahlgenauigkeit

Der Indexer in der 6420 generiert Schritimpulse durch Initialisieren eines Zählers mit einem Wert, der zur Erzeugung von Interrupts mit etwa der gewünschten Schrittgeschwindigkeit führt. Der Zähler läuft mit einer Frequenz von 1,2288 MHz. Dieser Wert wird durch die gewünschte Schrittgeschwindigkeit dividiert, wodurch sich der ganzzahlige Wert zur Initialisierung des Zählers ergibt. Folglich führt der Rundungsvorgang in dem Maße, wie die Geschwindigkeit zunimmt, zu einer größeren Ungenauigkeit. So ergeben z. B. gewünschte Schrittgeschwindigkeiten von 2498 bis 2502 Schritten/Sekunde einen Zählerwert von 491 und damit die tatsächliche Geschwindigkeit von 2503 Schritten/Sekunde. In ähnlicher Weise ergeben gewünschte 2503 bis 2507 Schritte/Sekunde einen Zählerwert von 490 und eine tatsächliche Geschwindigkeit von 2508 Schritten/Sek. Insgesamt beträgt die Geschwindigkeitsgenauigkeit über den vollen Bereich von 20 bis 19.200 Schritten/Sekunde ca. 0,72 %.

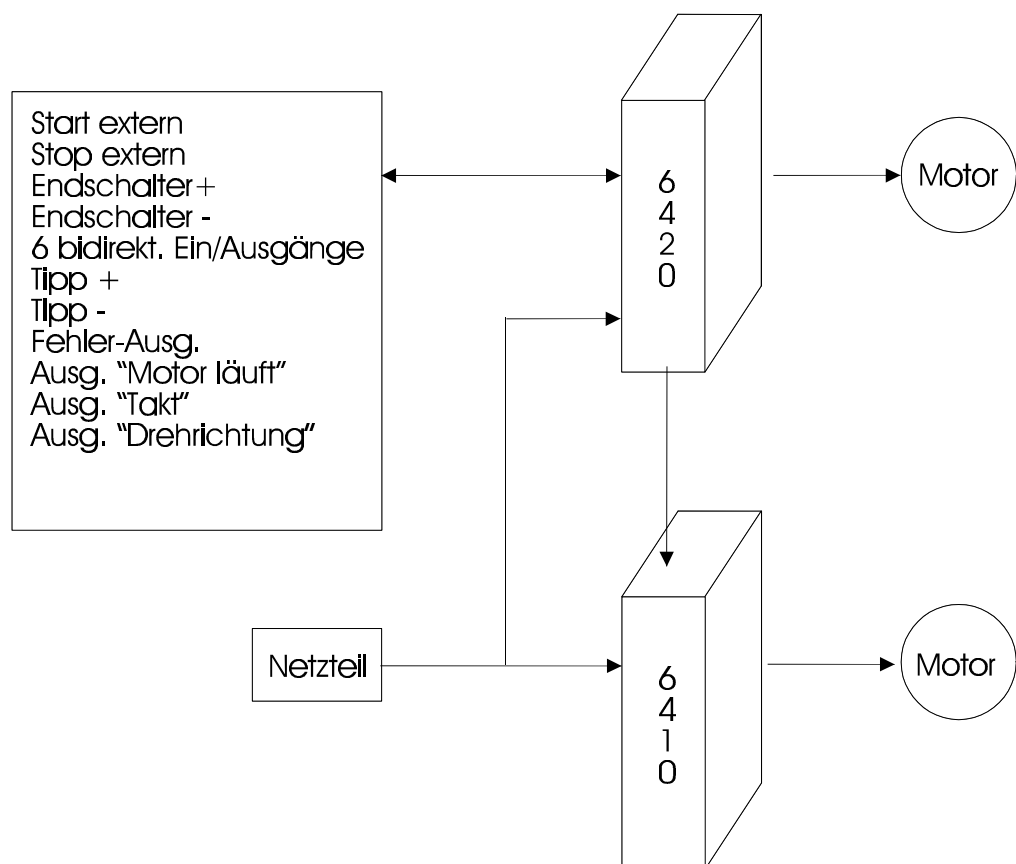
Anhang D - Anwendungsbeispiele

Einführung

Die nachfolgenden Beispiele vermitteln zumindest einen kleinen Eindruck von der Vielfalt der möglichen Anwendungen für die 6420.

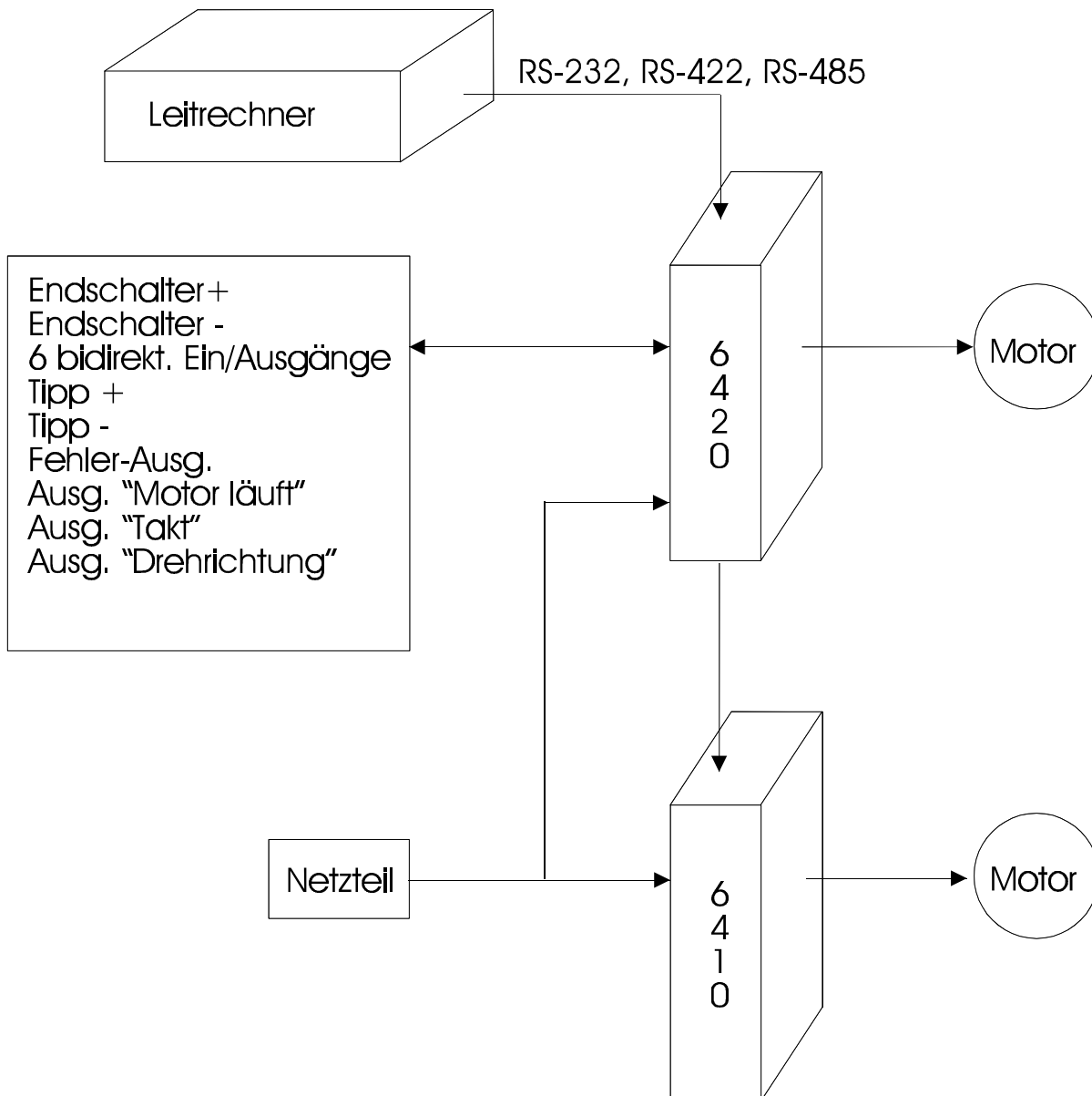
D 1 6420 als eigenständige Positioniersteuerung ohne Leitreechner

Die Ansteuerung 6420 verfügt über etwa 1792 Byte internen nichtflüchtigen Speichers für Anwenderprogramme. Diese Programme können Anfangs- und Endgeschwindigkeiten, Beschleunigungs- und Bremsraten setzen, absolute und relative Positionierbewegungen ausführen, Lauf mit konstanter Geschwindigkeit veranlassen, Programmschleifen und bedingte Sprünge aufgrund der Eingangszustände ausführen, sowie Ausgänge setzen. Zusätzlich ist es mit einem speziellen G- Befehl, entsprechend dem Zustand der niederen 4 Eingangsports möglich, bis zu 16 verschiedene Bewegungen auszuführen. Programme werden mit Hilfe des Befehls 'E' eingegeben und editiert. Parameter können - in der Betriebsart 'Sofort Ausführen' - mit dem Befehl 'P' gesichert werden. Die Eingänge „Start extern“ und „Stop extern“ können zum Starten und Stoppen des Programms verwendet werden. Endschalter an der Anlage können ausgewertet werden, um unzulässige Bewegungen zu verhindern. Eine 6410 Ansteuerung kann parallel als Achsfolger (Slave) oder wechselweise mit der 6420 mit Hilfe der Takt- und Drehrichtungsausgänge gesteuert werden. Das Step Input- Filter der 6410 muß auf 2 MHz gestellt werden. Zwei fest zugeordnete Statusausgänge der 6420, „Motor läuft“ und „Fehler“, können ausgewertet werden.



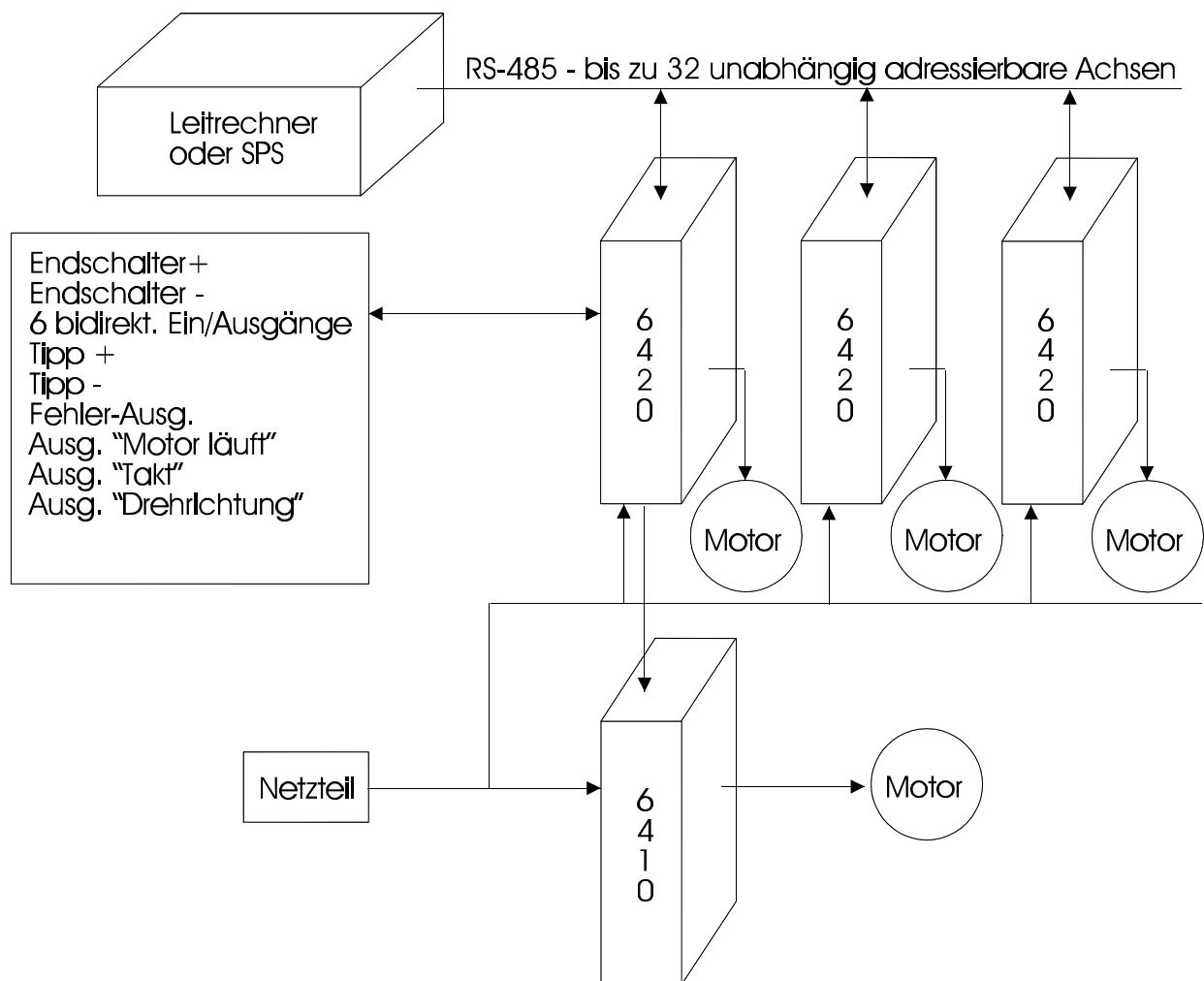
D 2 Eine einzelne 6420 am Leitrechner

In dieser Konfiguration gibt ein Programm auf dem Leitrechner eines Kunden die Parametereinstellungen und die Befehle zur Steuerung sämtlicher Bewegungen und Parametereinstellungen an eine 6420 aus, die sich in der Betriebsart „Sofort ausführen“ befindet. Alle Abläufe werden vom Leitrechner gesteuert, nur die Standard-Bewegungsparameter sind im nichtflüchtigen Speicher der 6420 abgelegt. Dies ermöglicht noch kompliziertere Abläufe auszuführen als die, die in einem Programm in der 6420 abgelegt werden könnten. Die Programmierfreiheit und -flexibilität ist nur durch die jeweilige Programmiersprache und die Entwicklungsumgebung des Leitrechners beschränkt.



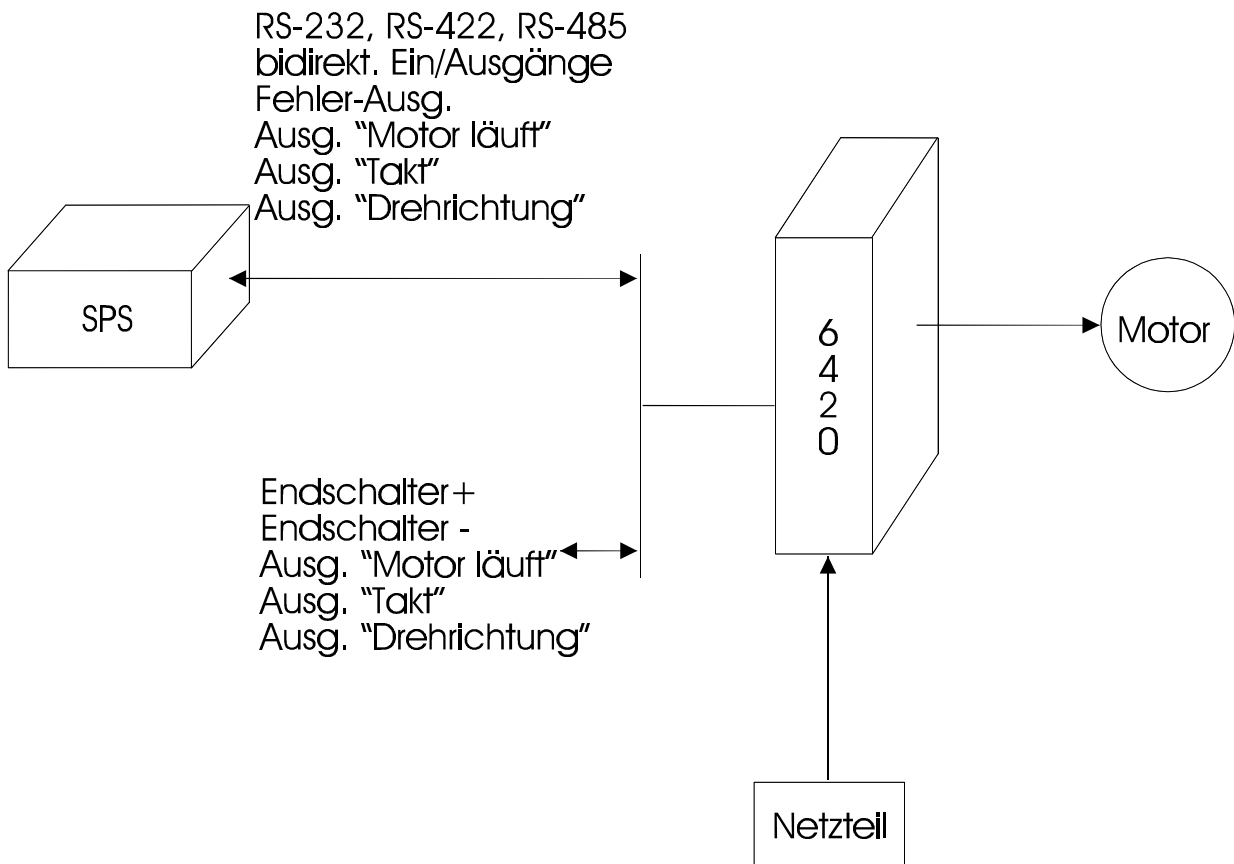
D 3 Mehrere 6420 über einen RS-485- Bus am Leitreechner

Diese Konfiguration ermöglicht das Ansteuern von bis zu 32 unabhängigen Achsen von einem Leitreechner oder einer SPS aus. Normalerweise werden alle Geräte in der Betriebsart „sofort ausführbar“ sein, können jedoch auch die in ihrem nichtflüchtigen Speicher abgelegten Programme ausführen. Grundsätzlich ist die RS-485-Anbindung als Bus ausgelegt, über den der Leitreechner Befehle an die einzelnen 6420 senden kann. Der Leitreechner kann über entsprechende Befehle die Eingangsports der einzelnen Geräte lesen, aber die einzelnen 6420 können keine Übertragungen zurück an den Leitreechner initiieren. Der Leitreechner ist der Bus-Master. Wie in anderen Konfigurationen auch kann jede einzelne 6420 auch noch ein 6410 als Slave (Achsfolger) ansteuern. Das Step Input- Filter der 6410 muß auf 2 MHz gestellt werden.



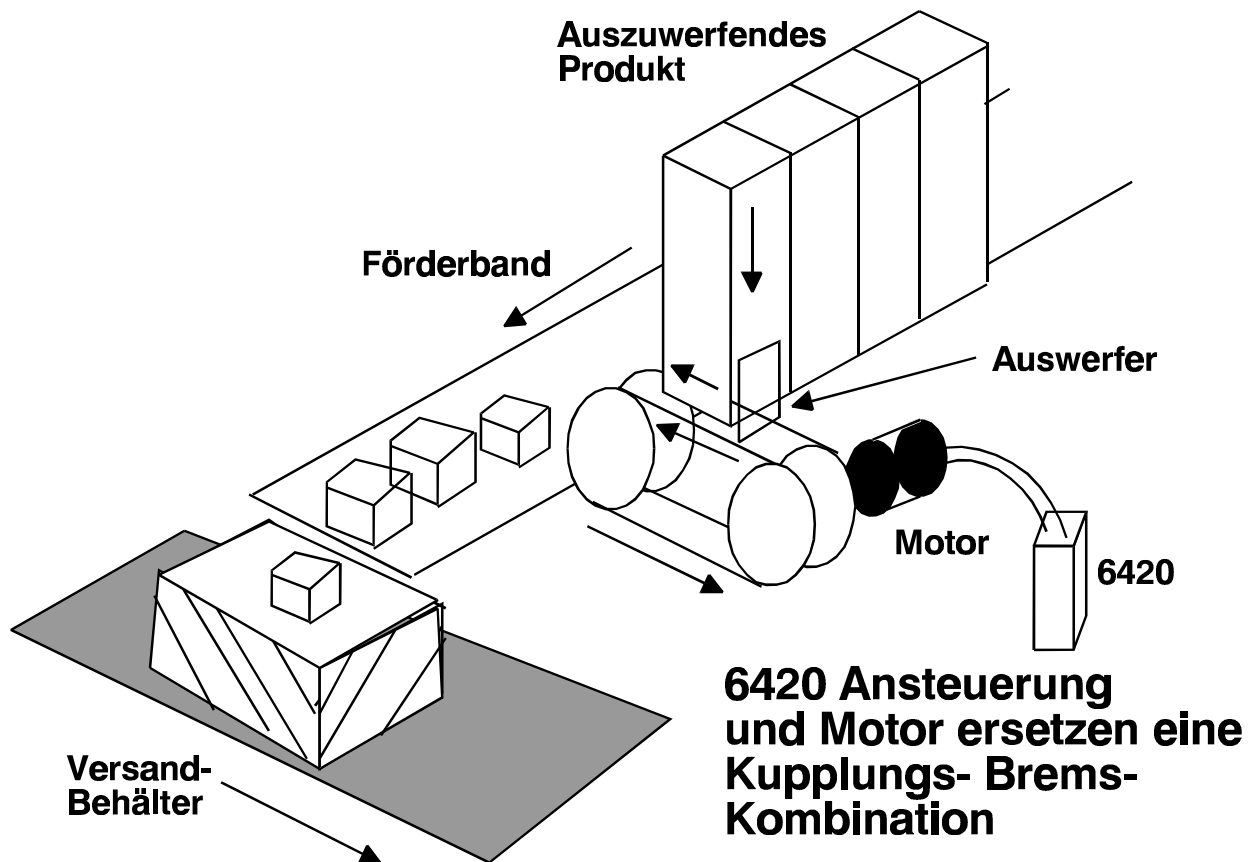
D 4 Steuerung durch eine SPS

Diese Konfiguration ist den zuvor beschriebenen ähnlich, wobei hier eine SPS als Leitreechner fungiert. Die SPS kann über eine RS-232, eine RS-422 oder eine RS-485-Schnittstelle mit der 6420 kommunizieren und parallel dazu die Ein- und Ausgänge benutzen.



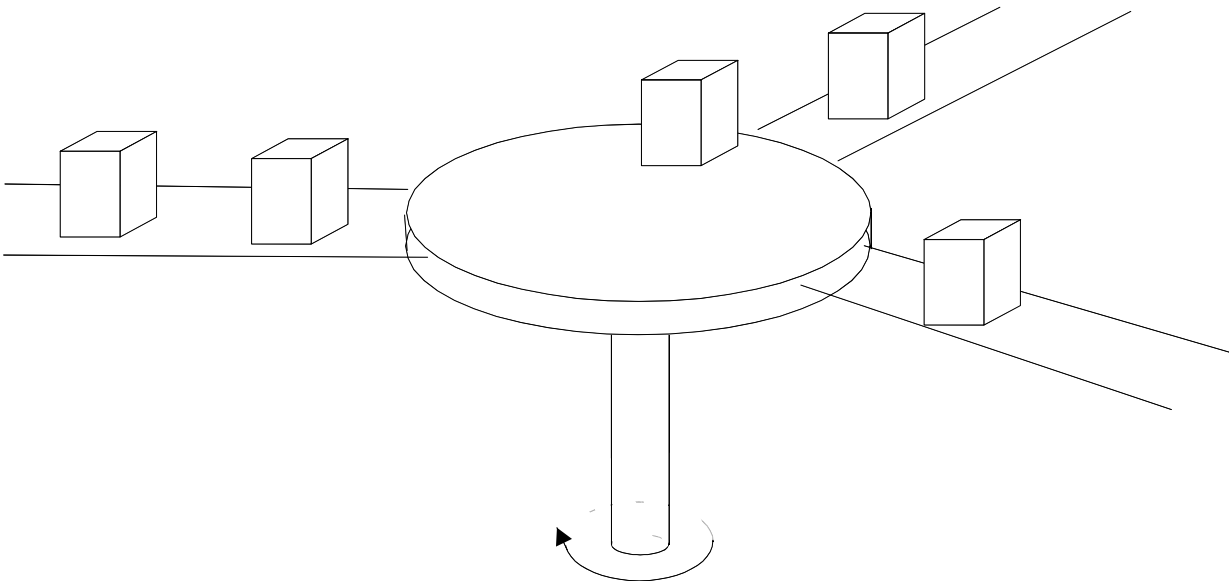
D 5 Mittels 6420 Produkte vereinzeln

Diese Beispiel zeigt, wie die 6420 (Mikroschritt- Ansteuerung mit Indexer) und ein Schrittmotor Produkte auf ein Förderband auswerfen. Der Motor bewegt einen Auswerfer zum Vereinzeln der Produkte. Der Auswerfer wird bis zu einem optischen Sensor am Startpunkt vorwärtsbewegt. Ein externes Startsignal initiiert die Bewegung zum Auswerfen des Produkts. Die Bewegung dauert eine Umdrehung lang an, bis der Auswerfer für den nächsten Zyklus ausgerichtet ist. Ein Programm im nichtflüchtigen Speicher der 6420 oder im Leitrechner setzt die Parameter für Beschleunigung, Abbremsen und Geschwindigkeit, und die 6420 führt die Bewegung aus.



D 6 Drehtischpositionierung mit der 6420

Wenn ein Drehtisch zu positionieren ist, so kann das gut mit Hilfe einer 6420 und einem Schrittmotor bewerkstelligt werden. Der Motor kann den Tisch direkt, über einen Riemen oder ein Schneckengetriebe antreiben. Ein optischer Sensor kann dazu verwendet werden, die Start- oder Referenzpunktposition anzufahren. Dann können die gewünschten Positionierbewegungen vorgegeben werden.



Drehtischpositionierung mit der 6420

D 7 Verschiedene Anwendungshinweise und Programmierbeispiele

Start-Stop-Programm

Im folgenden wird ein Programmbeispiel für Start und Stop von Bewegungen gegeben. Das in der 6420 abgelegte Programm beginnt bei Speicherplatz (Adresse) 128, und damit im Bereich des „schnellen“ RAM- Speichers. Es läßt den Motor drehen, bis ein an Eingangsport 8 angeschlossener optischer Sensor HIGH gibt. Nachdem der Motor diesen Stop-Punkt erkannt hat, bremst er bis zum völligen Stillstand ab. Das Programm ist so geschrieben, daß die im 'Warten'-Befehl definierte Zeit mit Beginn des Abbremsens beginnt. Wenn der Bremsfaktor im M- Befehl auf steilste Abbremsrampe (0) eingestellt ist, hört die Bewegung sehr schnell auf, und die Wartezeit beträgt ca. 1 Sekunde. Wenn das Abbremsen auf flachste Abbremsrampe (255) eingestellt ist, dann kann die Anhaltezeit – je nach gewählten Geschwindigkeiten – mehrere Sekunden lang dauern. Das bedeutet, daß der Befehl '1 Sekunde Warten' unwirksam werden, und der Anhaltepunkt u.U. erheblich überfahren und kann. Der optische Sensor benötigt – je nach Ausführung als reflektierender oder Schlitzsensor – eventuell einen gewissen Weg zum Abschalten bzw. Deaktivieren dieses Ausgangs. Das untenstehende Programm läuft mit einer konstant langsameren Geschwindigkeit, bis der Sensor abschaltet, und kehrt dann zum Anfang zurück. Dieses kontinuierlich laufende Programm ist leicht so zu modifizieren, daß es mit einem an einem E/A-Port angelegten externen Signal beginnt.

128	R 1200	; Motor drehen lassen
131	U 140 14	; Sprung zu Adresse Platz 140, falls Eingangs port 8 HIGH wird, d.h. bei Ansprechen des optischen Stop- Sensors.
135	G 131	; Schleife, Eingangsport 8 wird weiter abgefragt
140	R 0	; abbremesen auf Drehzahl 0
143	W 100	; 1 Sekunde Wartezeit. Die Wartezeit zählt ab Beginn des Abbremsens
146	U 146 14	; Schleife bis optischer Sensor nicht mehr aktiv
150	G 128	; zurück zum Anfang

Abfragezeiten eines Eingangsports

Bei einigen Anwendungen kann es notwendig werden, die Reaktionszeit für einen bedingten Sprung zu kennen. Das nachfolgende Programm benötigt zwischen 200 µs und 1 ms, um auf einen Eingang zu reagieren, wenn es im Bereich des „schnellen“ RAMS gespeichert ist. Dasselbe Programm benötigt im normalen „langsamen“ Speicherbereich ca. 1 ms bis 12 ms, um auf die Änderung am Eingang zu reagieren.

128	U 140 14
132	G 128
140	W 100
143	G 128

Mit Eingangsports eines von 16 verschiedenen Bewegingsprofilen wählen

Es gibt verschiedene Wege zur Realisierung dieser Möglichkeit. Am einfachsten geht das mit dem G 2048 – Befehl. Der Befehl G 2048 bewirkt bedingte Sprünge zu 16 vorbestimmten Speicherplätzen, und zwar je nach Zustand der niedrigsten 4 Eingangsports (E/A1...E/A4). Die Zustände an den 4 Eingänge können z.B. durch einen externen Ziffernrollenschalter (Hex codiert) gesetzt werden. So kann der Anwender das gewünschte Bewegingsprofil wählen. Das folgende Programmbeispiel zeigt dies:

Das Programm beginnt an Speicherplatz (=Adresse) 0. Ist Adresse 0 belegt, dann beginnt die Ausführung des nachfolgenden Programms, wenn der Eingang „Start extern“ nach LOW gezogen wird. Da der Befehl G 2048 verwendet wird, müssen auch Unterprogramme an den Sprungadressen definiert werden, die laut Sprungtabelle (vergl. Kapitel 7.2 – Befehle detailliert - Befehl „G“) aufgerufen werden. In diesem Beispiel wird auf jeden Sprung hin eine bestimmte Bewegung ausgeführt. Die Unterprogramme beenden jeweils das Programm, die 6420 kehrt zurück in die 'Sofort'-Betriebsart. Mit einem erneuten LOW an „Start extern“ wird das Programm wieder aktiv. Wurden HIGH und LOW an den 4 Eingängen inzwischen anders kombiniert, findet ein Sprung in ein anderes Unterprogramm statt. Am Ende der Unterprogramme muß entweder ein Programm- Abschlußbyte stehen (wird mittels Befehl 'E' gesetzt), oder es muß ein Verweis an einen anderen Speicherplatz (mittels G [addr]- Befehl) stehen. Denken Sie daran, daß pro Unterprogramm nur 16 Speicherplätze für Befehle zur Verfügung stehen, das Programmendezeichen oder den G- Befehl eingeschlossen.

Beispiel

E 0
0 Beliebiger Initialisierungscode (Befehle M...,F...,V...)

G 2048 ; bedingte Sprünge zu 16 vorbestimmten Speicherplätzen, und zwar je nach Zustand der niedrigsten 4 Eingangsports (E/A1...E/A4).

E Programmende

Das erste Bewegingsprofil bringt die Achse zum Referenzpunkt und wird abgerufen , wenn die Eingangsports E/A 4, E/A 3, E/A 2, E/A 1 logisch 1, 1, 1, 1 sind:

E 256
256 H 200 1

E

Das zweites Bewegingsprofil wird abgerufen, wenn die Eingangsports [4-1] logisch 1, 1, 1, 0 sind.

E 272
272 M 40 40
+ 800

E

Das dritte Bewegungsprofil wird abgerufen, wenn die Eingangsports [4-1] logisch 1, 1, 0, 1 sind.

E 288

288 M 100 40
– 200

E

Beispiel 2

Ein anderes Beispiel, bei dem ein AUTOSTART-Programm auf Eingangsport 8 wartet, um das Programm zu starten.

E 1600

1600 Beliebiger Initialisierungscode
[Loop] U [Loop] 14 ; nicht fortfahren, bis Port 8 inaktiv ist
; Port 8 muß nun inaktiv HIGH sein
[Wlow] U [Wlow] 14 ; nicht fortfahren, bis Port 8 aktiv LOW ist
G 2048 ; bedingte Sprünge zu 16 vorbestimmten
Speicherplätzen, und zwar je nach Zustand
der niedrigsten 4 Eingangsports
(E/A1...E/A4).

E Programmende

Das erste Bewegungsprofil bringt die Achse zum Referenzpunkt und wird abgerufen, wenn die Eingangsports E/A 4, E/A 3, E/A 2, E/A 1 logisch 1, 1, 1, 1 sind:

E 256

256 H 200 1
W 0
G [Loop]

E

Das zweites Bewegungsprofil wird abgerufen, wenn die Eingangsports [4-1] logisch 1, 1, 1, 0 sind.

E 272

272 M 40 40
+ 800
W 0
G [Loop]

E

Das dritte Bewegungsprofil wird abgerufen, wenn die Eingangsporten [4-1] = logisch 1, 1, 0, 1 sind.

E 288

288

M 100 40

– 200

W 0

G Loop

E

Hinweis: Da die Sprungtabelle des U- Befehls binär und nicht Gray- codiert ist, sollten zuerst die 4 Eingangsbits an den E/As 4..1 gesetzt werden. Erst dann sollte das Programm wie in obigen Beispielen mit einem separaten Aktivierungssignal gestartet werden. Andernfalls – bei Programmierung einer Endlosschleife, bei der die 4 Eingänge ihren Zustand ändern können, während der G- Befehl ausgeführt wird – könnte das Programm möglicherweise zur falschen Adresse springen, weil die Eingangssignale gerade nicht stabil angelegen haben.

Anhang E – ASCII- Codes

Sie können jedes Zeichen – auch wenn es auf Ihrer Tastatur nicht vorhanden ist – folgendermaßen eingeben:

Drücken Sie die <ALT> - Taste und halten Sie diese fest, während Sie auf dem Ziffernblock z.B. 064 eingeben , um ein @ an der Einfügemarke zu erhalten.

ASCII Code	Ergebnis	ASCII Code	Ergebnis	ASCII Code	Ergebnis	ASCII Code	Ergebnis	
0	^@	NUL	32		64	@	96	`
1	^A	SOH	33	!	65	A	97	a
2	^B	STX	34	\	66	B	98	b
3	^C	ETX	35	#	67	C	99	c
4	^D	EOT	36	\$	68	D	100	d
5	^E	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	^F	ACK	38	&	70	F	102	f
7	^G	BEL	39	'	71	G	103	g
8	^H	BS	40	(	72	H	104	h
9	^I	HAT	41	)	73	I	105	i
10	^J	LF	42	*	74	J	106	j
11	^K	VT	43	+	75	K	107	k
12	^L	FF	44	,	76	L	108	l
13	^M	CR	45	-	77	M	109	m
14	^N	SO	46	.	78	N	110	n
15	^O	SI	47	/	79	O	111	o
16	^P	DLE	48	0	80	P	112	p
17	^Q	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	^R	DC2	50	2	82	R	114	r
19	^S	DC3	51	3	83	S	115	s
20	^T	DC4	52	4	84	T	116	t
21	^U	NAK	53	5	85	U	117	u
22	^V	SYN	54	6	86	V	118	v
23	^W	ETB	55	7	87	W	119	w
24	^X	CAN	56	8	88	X	120	x
25	^Y	EM	57	9	89	Y	121	y
26	^Z	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	^[	ESC	59	;	91	[	123	{
28	^\ ^_	FS	60	<	92	\	124	|
29	^] ^_	GS	61	=	93	]	125	}
30	^^	RS	62	>	94	^	126	~
31	^_	US	63	?	95	_	127	

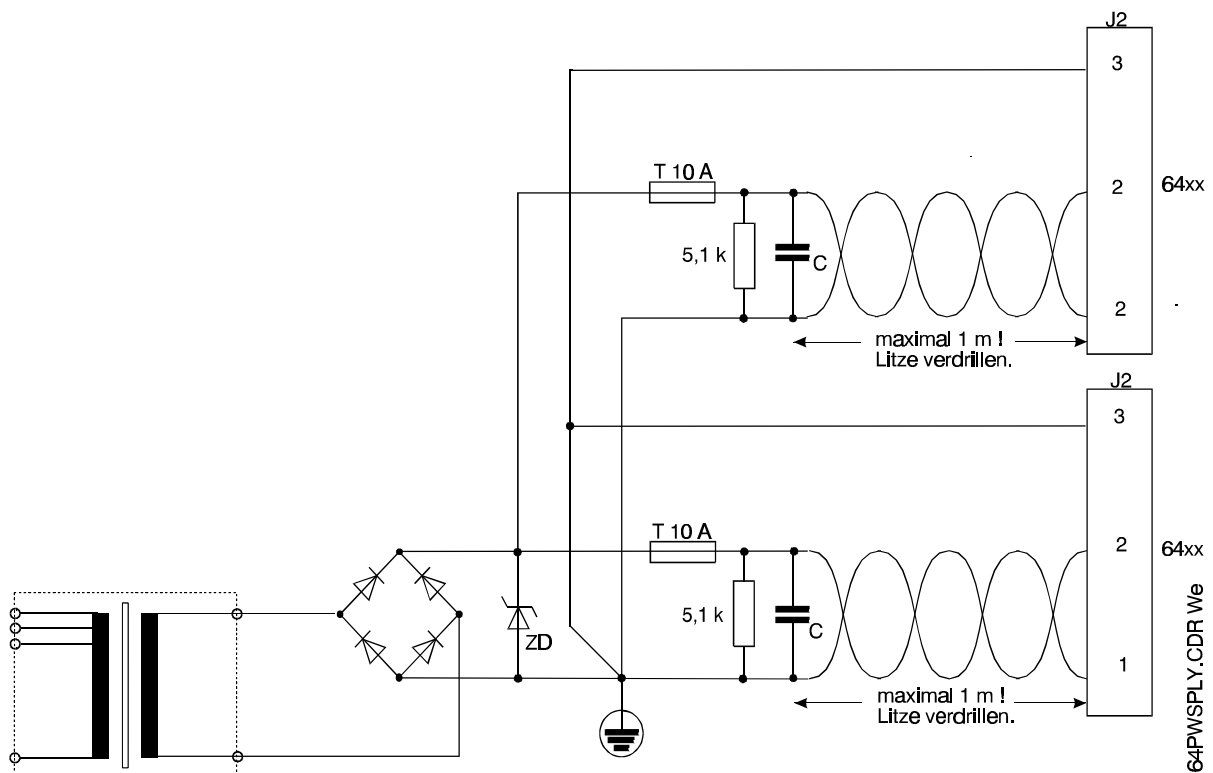
Anhang F – Überlegungen zum Netzteil

F 1 Netzteil aus Brückengleichrichter und Kondensator

Das Schaltbild unten zeigt einen Aufbau aus Trafo, Brückengleichrichter und Kondensator. Ein derartiges Netzteil wird am häufigsten zur Versorgung eines oder mehrerer 6420- Ansteuerungen verwendet.

Ein Trenntransformator besorgt die Umspannung auf das Niveau, das gleichgerichtet die erwünschte Zwischenkreisspannung (DC-Bus) ergibt. Gleichzeitig isoliert er vom Netz. Zwischen dem Gleichrichter und jeder 6420 mit ihrem zugehörigen Zwischenkreiskondensator sollen jeweils einzelne Sicherungen vorgesehen werden. Sie sind für den Strombedarf der einzelnen 6420 zu dimensionieren bieten so optimalen Schutz. Die Kondensatoren müssen nahe bei jeder einzelnen 6420 angebracht sein. Zwischen Kondensator und den Klemmen für DC+ und DC- an der 6420 ist ein verdrehtes, möglichst geschirmtes Aderpaar zu benutzen, Leitungslänge maximal 1 m. Dies begrenzt die Auswirkung der Leitungsinduktivität. Manchmal muß eine Ballastschaltung zur Begrenzung der Spannungsrückspeisung aus bremsenden Motoren vorgesehen werden. Hier im Anhang F finden Sie Richtlinien zur Auslegung der Komponenten des Netzteils.

Prinzipschaltbild



Dieses Bild dient nur als Prinzipschaltbild. In der praktischen Ausführung sind geschirmte Kabel zu verwenden. Zur Schirmführung und CE- gerechten Installation lesen Sie bitte Abschnitt 2.5.2 - Elektrischer Anschluß der 6420 – ab Seite 17. und Abschnitt 2.5.4 – Stecker J2: Spannungsversorgung - auf Seite 25. Der großflächige Anschlag der Schirme auf einer Erdungsschiene ist zwingend nötig.



ACHTUNG !

Das Netzteil muß so ausgelegt sein, daß die Spannung zwischen J2-2 und J2-1 unabhängig von den jeweiligen Betriebsbedingungen niemals auch nur kurzzeitig über 75 Volt ansteigt.

Zu diesen Bedingungen gehören maximal mögliche Netzspannung, Sekundärspannungsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Trafobelastung, Spannungsspitzen aufgrund pulsförmiger Stromentnahme durch die 6420- Ansteuerung, sowie rückgespeiste Spannungen beim Bremsen des Motors. Werden diese Faktoren nicht beachtet, können dauerhafte Schäden an der 6420- Ansteuerung die Folge sein.

F 1.1 Auslegung des Netztrafos

Netzspannung und -frequenz

Berücksichtigen Sie bei der Trafoauslegung die höchste mögliche Netzspannung und der niedrigste möglichen Netzfrequenz, die in Ihrem Netz vorkommen kann. Andernfalls kann es zu Sättigung, großem Stromanstieg und Wicklungsdefekten kommen.

Überlegungen zur Sekundärspannung

Die maximale Motorleistung läßt sich mit derjenigen Versorgungsspannung erreichen, bei der 75 V DC niemals überschritten werden. Selbstverständlich können Sie auch eine niedrigere Spannung verwenden, solange sie über der Mindestspannung von 24 V DC liegt. Je niedriger die Versorgungsspannung ist, desto stärker sinkt das verfügbare Motor- Drehmoment bei steigender Drehzahl.

Die höchste Spannung für die DC- Versorgung läßt sich (ohne Berücksichtigung von Spannungsspitzen aufgrund der pulsförmigen Stromaufnahme der 6420 näherungsweise wie folgt berechnen:

$$(1,414 \times \text{tatsächliche Sekundärspannung eff}) - 1,5 \text{ V}$$

Hinweis: Hierbei wird ein Spannungsabfall von 0,75 V über jede Gleichrichterdiode angenommen. Um dies sicherzustellen, und um die Kondensatoren bei Abschalten der Wechselspannung zu entladen, empfehlen wir, bei jedem Kondensator einen Entladewiderstand vorzusehen. (Siehe Bild)

Beispiel

Beträgt die Sekundärspannung beispielsweise 40 V AC effektiv, dann ist die höchste DC- Spannung $1,414 \times 40 - 1,5 = 55 \text{ V}$. Ein Trafo mit 230 V AC Primär- und 40 V AC Sekundärspannung würde unter normalen Netzbedingungen und bei Nennlast als höchste Spannung für die DC- Versorgung 55 V ergeben.

Wenn jedoch die Netzspannung um 10 % ansteigt, dann steigt die Spitzenspannung der DC- Versorgung bei Nennlast des Trafos auf:

$$(1,414 \times 1,1 \times 40) - 1,5 = 60,7 \text{ V.}$$

Trafo- Steifigkeit

Bei der Trafoauswahl muß auch die Steifigkeit des Trafos berücksichtigt werden. Trafos sind so spezifiziert, daß sie ihre Nenn- Sekundärspannung bei Belastung mit Nennstrom abgeben.

Wird weniger als der Trafo- Nennstrom abverlangt, steigt die Trafo- Sekundärspannung an.

Als typisch können die Angaben der Fa. „Signal Transfomer“ für die Steifigkeit der von ihnen hergestellten Transformatoren angesehen werden:

Trafo- Scheinleistung	Sekundärspannungsanstieg bei Leerlauf in %
1 – 100 VA	+10 %
100 – 350 VA	+8 %
> 500 VA	+5 % und weniger

Das heißt, daß die Sekundärspannung eines 100 VA- Trafos im Leerlauf um 10 % höher liegt als die angegebene Nennspannung.

Weil der Spannungsanstieg im Trafo- Leerlauf bei der/den 6420- Ansteuerung(en) zu Abschalten mit Überspannungsfehler führen kann, muß bei der Trafoauslegung neben der maximal möglichen Netzspannung auch die Trafosteifigkeit berücksichtigt werden. Sicherheitshalber sollten Sie primär zusätzliche Klemmen vorsehen, bei Einphasen- Trafos beispielsweise

0 – 230 V – 240 V - 250 V.

Sekundärseitige Trafo- Nennspannung bestimmen

Unter Berücksichtigung dieser Überlegungen gibt Ihnen die folgende Tabelle die maximale Nenn- Sekundärspannung für ein Netz mit einer Spannungstoleranz von +10% an:

Trafo- Scheinleistung ¹	Max. Trafo- Nenn- Sekundärspannung
1 – 100 VA	44,7 V AC
100 – 350 VA	45,5 V AC
> 500 VA	46,8 V AC

Sekundärseitigen Trafo- Nennstrom bestimmen

Die maximale Stromaufnahme der 6420- Ansteuerung ist im wesentlichen Funktion der abgegebenen Motorleistung. Am besten die DC- Stromaufnahme der 6420 bei maximaler Motorleistung mit einem Meßgerät vor dem Kondensator messen.

Sonst schätzen: Die DC- Stromaufnahme aus dem Zwischenkreis wird höchstens etwa so groß wie der am DIP- Schalter eingestellte Motorphasenstrom. Bei mehreren 6420 an einem Trafo Ströme addieren. Dabei Gleichzeitigkeitsfaktor berücksichtigen.

Stillstehende Achsen haben vernachlässigbar wenig Stromaufnahme.

Beispiel:

Der für die Versorgung von drei 6420- Ansteuerungen mit je 5 A_{eff} ausgelegte Trafo sollte einen sekundärseitigen Nennstrom von $(5 + 5 + 5) = 15$ A haben.

Hinweis: Grobe Überdimensionierung des Trafos ist ungünstig, weil damit der Einschaltstromstoß in die Kondensatoren steigt und somit die Gleichrichterioden höher belastet werden.

¹ Trafo- Scheinleistung in VA = sekundärseitiger Trafo- Nennstrom x sekundärseitige Trafo- Nennspannung.

F 1.2 Auswahl der Gleichrichterdiode

Auslegung

Der I_{FSM} (max. zul. einmaliger Strom der Diode) der Gleichrichterdiode muß größer sein als der Einschaltstrom, der die Kondensatoren auflädt. (kapazitive Last). Gängige Praxis ist: Wähle den Dauergrenzstrom der Gleichrichterdioden I_{FAV} ca. doppelt so groß wie den sekundärseitigen Trafonennstrom.

Beispiel

wie oben seien 3 Geräte zu je 5 A am Trafo:

Dauergrenzstrom $I_{FAV} = 2 \cdot 3 \cdot 5 \text{ A} = 30 \text{ A}$

Sperrspannung: größer als $1,5 \cdot$ Zwischenkreisspannung $70 \text{ V} = 105 \text{ V}$

▷ wähle Brückengleichrichter, z.B. Type KBPC3504 F/W von
Fa. Diotec, Heitersheim
mit den Daten:

$I_{FAV} = 35 \text{ A}$ ohmisch, 28 A kapazitiv, $I_{FSM} = 400 \text{ A}$, $V_{RRM} = 400 \text{ V}$
oder ähnliche Type.

F 1.3 Auswahl des Kondensators

Für ca. 10 % Spannungsripple sind am 50 Hz- Netz sind für jedes einzelne 6420 folgende Kondensatoren vorzusehen:

Motor- Phasenstrom	Zwischenkreis 30 V _{DC}	Zwischenkreis 50 V _{DC}	Zwischenkreis 70 V _{DC}
5,0 A	18.000 µF	10.000 µF	7.500 µF
4,375 A	15.000 µF	9.100 µF	6.800 µF
3,75 A	12.000 µF	8.200 µF	5.600 µF
3,125 A	11.000 µF	6.800 µF	4.700 µF
2,5 A	9.100 µF	5.600 µF	3.600 µF
1,875 A	6.800 µF	3.900 µF	2.700 µF
1,25 A	4.700 µF	2.700 µF	1.800 µF
0,625 A	2.200 µF	1.200 µF	910 µF

Bei einem 60 Hz- Netz können die Kondensatoren um ca. 20% kleiner bemessen werden.

Ripple- Strom

Der zulässige 100 Hz- Ripple- Strom des Kondensators sollte gleich groß oder größer als der eingestellte Strom des 6420 sein.

Spannungsfestigkeit

Die Nennspannung des Kondensators muß unter allen über der maximalen DC- Spannung liegen. Wählen Sie einen Kondensator aus, der mindestens für das 1,3-fache der gewünschten DC- Versorgungsspannung ausgelegt ist.

Anordnung

Der Kondensator bei jedem einzelnen 6420 muß über ein verdrilltes, möglichst geschirmtes Leiterpaar mit einer Länge von maximal 1 m angeschlossen werden.

Entladewiderstand

Schalten Sie als Entladewiderstand einen Leistungswiderstand, z.B. 5,1 kΩ, 2 W über die Kondensatoren zu jedem Gerät.

F 1.4 Auswahl der Sicherungen

Vor den 6420

Ist der Motorstrom auf 5 A_{eff} eingestellt, dann sehen Sie eine träge 10 A- Sicherung vor jeder 6420 vor. Wird ein Motorstrom von kleiner als 5 A eingestellt, kann die Sicherung proportional kleiner sein.

Vor dem Trafo

Der Netztrafo wird im Einschaltmoment einen hohen Strom ziehen. Wählen Sie eine entsprechend träge Auslösecharakteristik der Trafo- Vorsicherung.

F 1.5 Überlegungen zur Rückspeisung

Wenn ein Motor bremst, wird der Motor zum Generator, der die im rotierenden Motor und rotierender Last gespeicherte mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt. Die 6420- Ansteuerung kann diese Energie als Spannung in die Versorgung zurückspeisen.

Wenn die mechanische Energie geringer als die Verluste in Ansteuerung und Motor, dann steigt die Versorgungsspannung nicht an. Ist jedoch die mechanische Energie größer als die Verluste, dann steigt die Versorgungsspannung an und lädt die Kondensatoren, um so mehr, je höher das angekuppelte Massenträgheitsmoment und je höher die Drehzahl ist.

Die mechanische Energie einer rotierenden Masse ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$W_{\text{kin}} = \frac{1}{2} J \omega^2$$

mit W_{kin} = kinetische Energie in Js = Joule

$$\omega = \pi \times n / 30 \text{ Kreisfrequenz in s}^{-1}$$

$$n = \text{Drehzahl in min}^{-1}$$

$$J = \text{rotatorisches Massenträgheitsmoment in kgm}^2$$

Ergebnis der Spannung

Wenn diese Energie in elektrische Energie in Form von Ladung des/der Buskondensators/en umgewandelt wird, dann ergibt sich die Spannung wie folgt:

$$U = \sqrt{U_0^2 + \frac{2W_{\text{kin}}}{C}}$$

mit U = Spannung (nach Energietransfer in die Kondensatoren)

U_0 = Anfangsspannung

C = Gesamtkapazität in Farad

W_{kin} = anfängliche kinetische Energie in Joule

Beispiel

Läuft ein unbelasteter E34- Motor (Rotorträgheitsmoment = $0,247 \times 10^{-3}$ kgm² mit einer Drehzahl von 1500 min^{-1} , ist die gespeicherte Energie gleich:

$$0,5 \times 0,247 \times 10^{-3} \times (\pi \times 1500 / 30)^2 = 3,0 \text{ Joule.}$$

Bei Übertragung dieser gesamten Energie in einen Kondensator mit $6.800 \mu\text{F}$, der anfänglich auf 70 V geladen wird, ist die Spannung am Kondensator hinterher gleich 76 V .

Hinweis: Dies liegt über der für die 6420 Ansteuerung spezifizierten Maximalspannung!

In der Praxis wird die meiste oder sogar sämtliche kinetische Energie in den Motorwicklungen oder in der Schaltung der Ansteuerung verbraucht, so daß rückgespeiste Spannung oft kein Problem darstellt. Wo jedoch mit hohen Drehzahlen und einem hohem Lastträgheitsmoment gearbeitet wird, kann die Spannung erheblich steigen, und es müssen zusätzliche Schaltungen vorgesehen werden, um sicherzustellen, daß die Grenze von 75 V niemals überschritten wird.

Hinweis: *Rückgespeiste Spannungen können kritisch werden, wenn die Netzspannungsschwankungen an der oberen Toleranz liegen.*

Um herauszufinden, ob rückgespeiste Energie ein Problem ist, überwachen Sie die Versorgungsspannung im Betrieb mit einem Speicheroszilloskop. Notfalls können Sie auch einen Spitzendetektor, bestehend aus einer Diode und einem Kondensator, an die Gleichspannung anschliessen und die Spitzenspannung mit Hilfe eines digitalen Voltmeters messen. Drehen Sie den Motor hoch und bremsen Sie zunächst nur mit geringer Verzögerung, um zu sehen, ob die Spannung beim Abbremsen ansteigt. Führen Sie das mehrmals durch, wobei Sie die Bremszeit von Mal zu Mal verkürzen. Beobachten Sie dabei die DC- Versorgungsspannung. Wenn die rückgespeiste Energie die Versorgungsspannung in der Spitze über 75 V DC anhebt, dann ist eine Ballastschaltung notwendig.

Hinweis: *Vergessen Sie nicht, bei dieses Tests die höchste mögliche Netzspannung zu berücksichtigen.*

Ballastschaltung

Für eine ggf. notwendige Ballastschaltung kann im einfachsten Fall, wie in der Abbildung gezeigt, eine Leistungs- Zenerdiode verwendet werden. Die Ballastschaltung muß bei 75 V voll greifen.



ACHTUNG !

Bei Einsatz einer Zenerdiode oder einer anderen Ballastschaltung muß die Sekundärspannung des Trafos erneut überprüft werden, damit gewährleistet ist, daß die Ballastschaltung nicht schon eingreift, wenn die maximale Netzspannung anliegt und der Trafo unbelastet ist.

Andernfalls wird die Zener-Diode oder eine andere Ballastschaltung zu heiß werden und ausfallen.

Zenerdiode

Nehmen Sie mindestens 5 W- Zenerdioden. Sehen Sie Leistungs- Zenerdioden vor, deren Zener- Spannung kleiner als 75 V und größer als die maximal mögliche Zwischenkreisspannung ist. Zenerdioden lassen sich auch in Serie schalten, die Zenerspannungen addieren sich dann.

Vorschlag: 2 Stck. 1N5365B727 (36V Zener, 5 W) in Reihe schalten. Schaltschwelle ist dann 72 V, bei 75 V fließen etwa 100 mA, was für die meisten Anwendungen ausreichend ist.

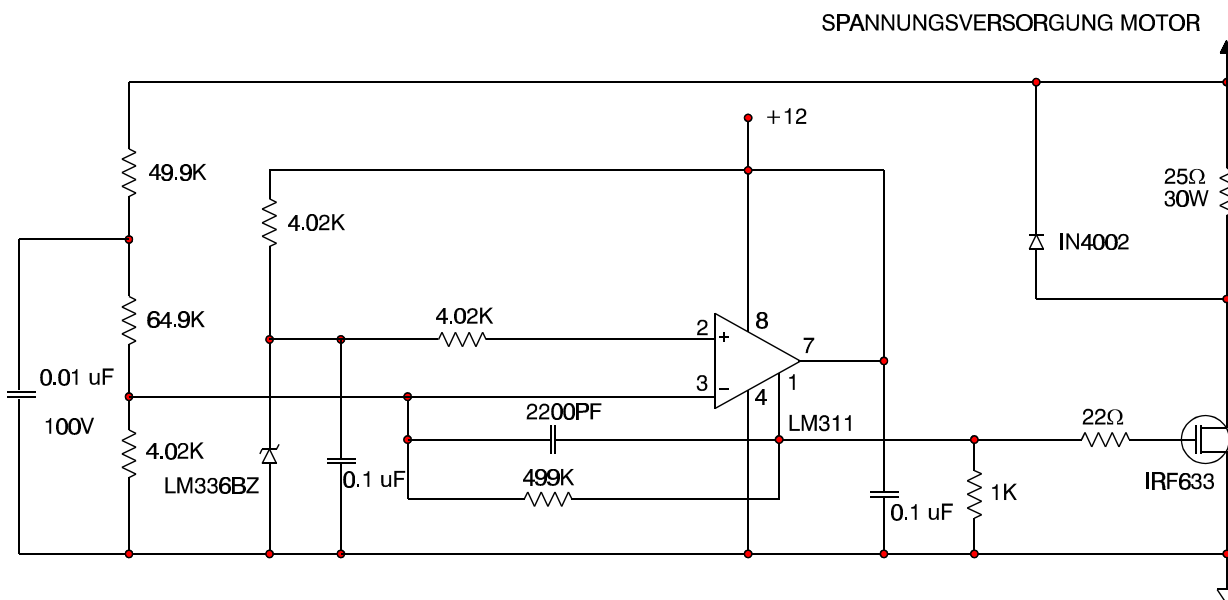


WARNUNG !

Die Zenerdioden können heiß werden! Genügend Freiraum vorsehen!

Aktive Ballastschaltung

Wenn die durchschnittliche Leistung so hoch ist, daß sie nicht problemlos in einer Zener- Diode abgebaut werden kann, kann stattdessen die im Folgenden beschriebene aktive Ballastschaltung verwendet werden. Die Leistung wird im Widerstand mit $25\ \Omega$ und $30\ \text{W}$ abgebaut, wenn die Spannungsversorgung des Motors $75\ \text{V}$ übersteigt.



F 2 Versorgung der 6420- Ansteuerung über ein elektronisch geregeltes Netzteil

Die 6420- Ansteuerungen ziehen Strom pulsformig mit steilen Flanken aus der Versorgung. Manche geregelten DC- Spannungsversorgungen sind dafür nicht geeignet.

Bei Problemen schalten Sie in die Versorgungsleitung zur 6420 zwischen +DC und -DC einen Stützkondensator von $470\ \mu\text{F}$.

Der Kondensator muß $20\ \text{kHz}$ Stromripple glätten können.

Seine Nennspannung muß mindestens das 1,3-fache der max.

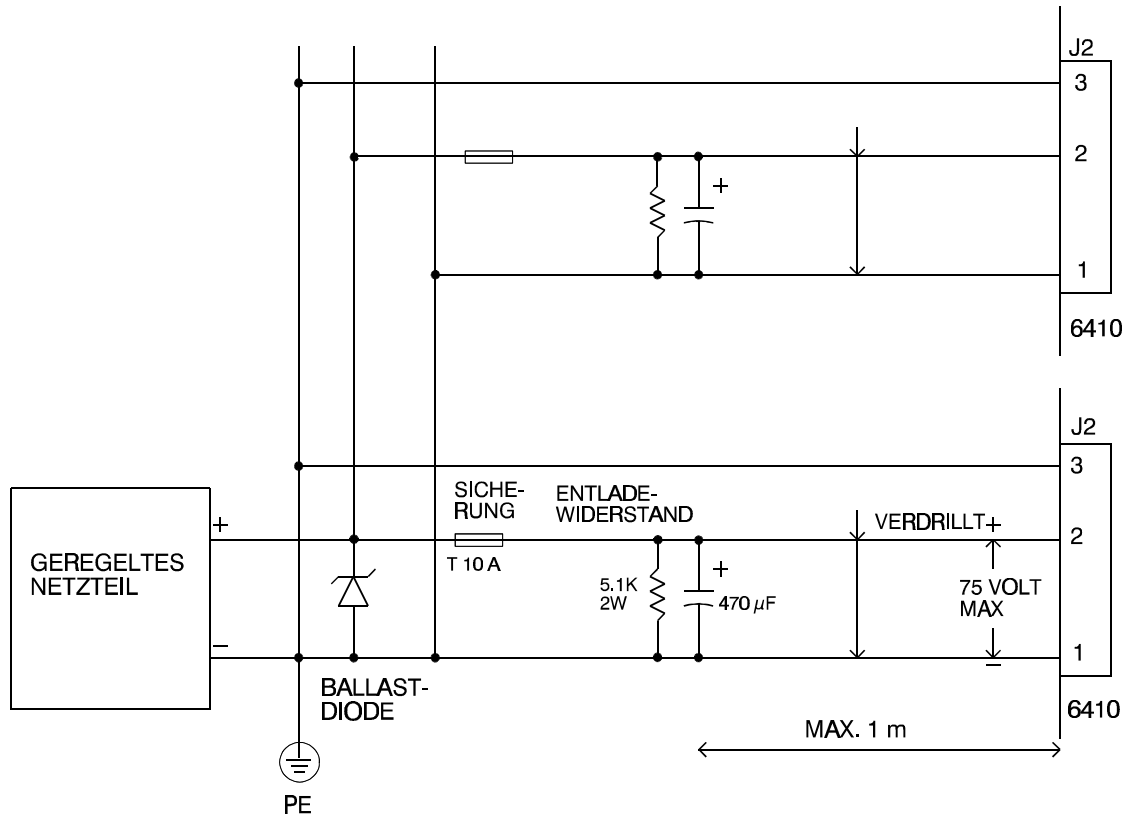
Zwischenkreisspannung betragen.

Installieren Sie je einen Kondensator möglichst dicht bei jeder 6420, jedenfalls nicht weiter als $1\ \text{m}$ entfernt, und verdrehen und schirmen Sie die Litzen zur 6420.

Geregelte Stromversorgungen können normalerweise keine Energie ins Netz zurückspeisen. Deswegen kann die beim Bremsen des Motors rückgespeiste Energie die Zwischenkreisspannung anheben und die Stromversorgung (oder die 6420) beschädigen. Sehen Sie deshalb auch hier eine passende Leistungs- Zenerdiode vor. Bei großen Leistungen wird eine aktive Ballastschaltung nötig.

Über geregeltes Netzteil versorgte 6420

Die folgende Schaltung illustriert die Versorgung der 6420 mit einem geregelten Netzteil, wobei sowohl ein externer Kondensator, als auch eine Ballastschaltung benötigt werden. Die Absicherung ist ebenfalls dargestellt.



F 3 Lieferbare fertige Netzteile

Für Versuchsaufbauten und Tests bietet BAUTZ Ihnen Netzteile in zwei Baugrößen an. Es handelt sich um Trafos mit einem angebautem Blechwinkel, der Gleichrichter und Kondensator trägt. Die Netzteile geben nominal $52,5 V_{DC}$ unregelmäßige, gesiebte Gleichspannung ab. Die Zwischenkreisspannung ist so niedrig, daß normalerweise keine Ballastschaltung nötig ist.

F 3.1 Netzteil 0,386 kVA - Bestellbezeichnung: T0188-GL

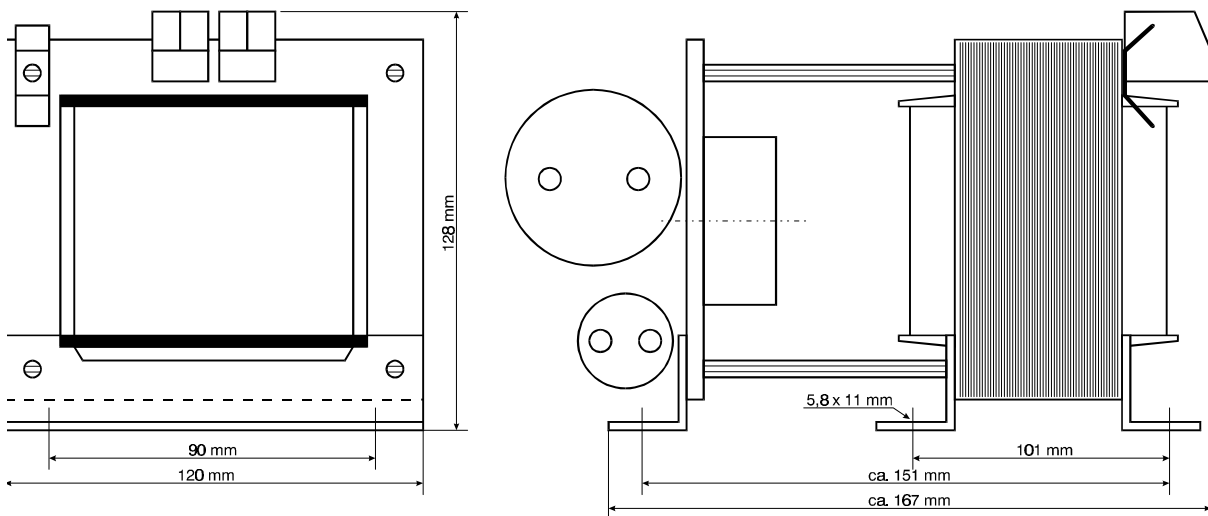


Bild: T0188-GL

Technische Daten T0188-GL:

Primär: 0 - 230 - 240 - 250 V~
Sekundär 1: beschaltet mit Brückengleichrichter u. Kondensatoren
6900 μF - 100 V
erzeugt Gleichspannung 52,5 V_{DC}, 5,1 A
Sekundär 2: 19 V~ / 2,0 A
Leistung: 0,386 kVA
Schutzart: IP 00
Frequenz: 50 / 60 Hz
Nach VDE 0551

F 3.2 Netzteil 0,741 kVA - Bestellbezeichnung T0189-GL

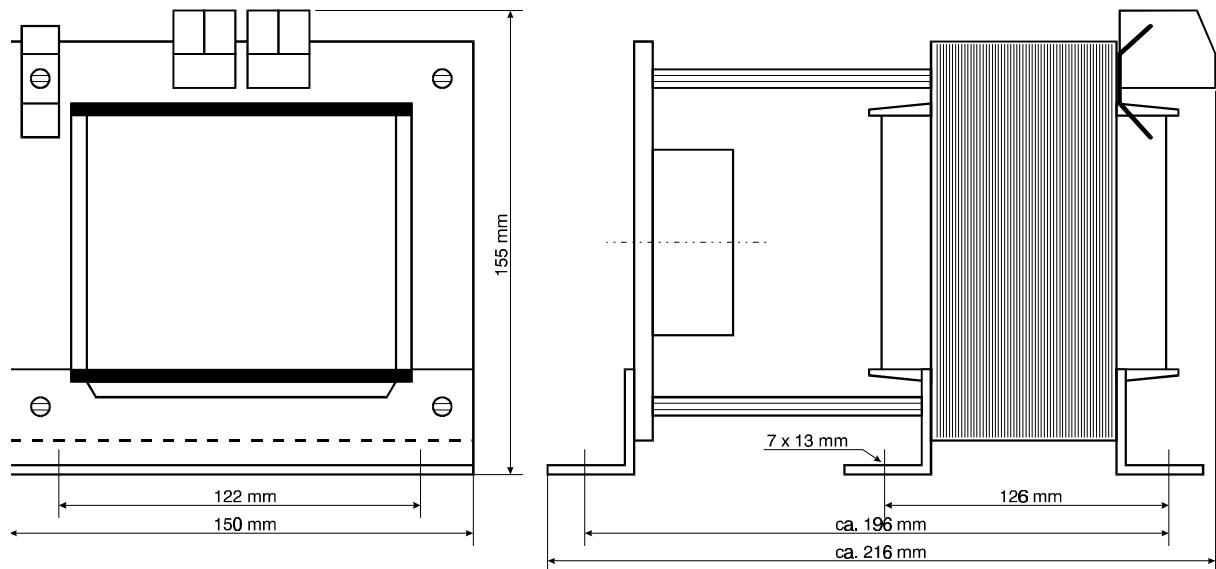


Bild: T0189-GL

Technische Daten T0189-GL:

Primär: 0 - 230 - 240 - 250 V~
Sekundär 1: beschaltet mit Brückengleichrichter u. Kondensatoren
6900 μ F - 100 V
erzeugt Gleichspannung 52,5 V_{DC}, 10,3 A
Sekundär 2: 19 V~ / 2,0 A
Leistung: 0,741 kVA
Schutzart: IP 00
Frequenz: 50 / 60 Hz
Nach VDE 0551

– (Relative Positionierbewegung linksdrehend)89

:

: (Abläufe an einer bestimmten Achse beenden).....100

@

@ (Absolute Positionierbewegung).....87

\

\ (Schrittweite, Geschwindigkeitsskalierung)90, 108

]]

] (Bewegungszustand melden)96

^

^ (Tipp-Geschwindigkeit einstellen)86

^C (Software Reset)93

'

' (Trip und Ausgang setzen).....97

”

„6420 Dialogue“ installieren51

„6420 Dialogue“ starten.....51

+

+ (Relative Positionierbewegung rechtsdrehend)88

+5.7 V DC.....32

<

< (in Speicher Schreiben)..... 95

=

= (Polarität Endschalter) 99

>

> (Speicher Lesen)..... 94

6

6420 Dialogue..... 50

A

A (Löschen und Wiederherstellen) 61

Abbildung Klemme J2..... 27

Abbildung Klemme J3..... 20

Abfragezeiten eines Eingangsports 117

Abmessungen 14

Adresse 105

Adreßübersetzung von Labels..... 58

Alle Befehle - Übersicht 59

Alternierender Betrieb..... 35

Anschluß 17, 123

Anschluß an den seriellen Port..... 52

Anschlußdiagramm J2 26

Ansteuerungsplatine 36

Antriebsauslegung 105

Anwendungsbeispiele..... 111

Anwendungshinweise 117

AUSGANG „MOTOR LÄUFT“..... 32

Ausgänge..... 102

Austausch..... 43, 45

Auswahl eines Motors..... 11

AUTOSTART- Programm 46, 47

B

B (verschachtelte Schleife [Nested Loop]) 68

Ballastschaltung 129, 130

Baudrate 28

Befehle detailliert 60

Befehle, alle - Übersicht 59

Befehlsarten..... 48

Befehlsvorrat..... 59

Stichwortverzeichnis

Belüftung.....	13
Beratung.....	105
Beschädigung.....	9
Bestellangaben.....	105
Bestellungen.....	105
Betriebsart „gespeichertes Programm ausführen“.....	47
Betriebsart „gespeichertes Programm ausführen“.....	46
Betriebsart „Sofort ausführbar“.....	46
Betriebstemperatur.....	13, 103
Betriebstemperatur 50°C	14
Blockschaltbild.....	7
Brücken J6.....	37

C

C (Lesen Positionszähler [Counter])	62
CE- Konformität.....	15
CE-konforme Installation.....	18

D

Der Editor.....	54
Diode, Gleichrichterioden im Netzteil.....	126
Download Utility.....	53, 58
DREHRICHTUNG	32
Drehtischpositionierung	116
Drehzahlgenauigkeit	110

E

E (Programm Editieren [Edit])	63
E12.....	35
E13.....	35
Editor.....	50
Ein- und Ausgänge	8, 30
Einbaulage	14
Einstellungen auf der Ansteuerungsplatine.....	37
Elektrische Daten	102
Elektrischer Anschluß.....	17, 123
ENDSCHALTER	32
Englische Techn. Beschreibung	105
Erdungsschellen	18
Erschütterungen	14
Erzeugung von Labels.....	58
ESC (Abbruch)	92

F

F (Start-/Stop- Geschwindigkeit)	64
FEHLER- AUSGANG	32
Fehlerbeseitigung.....	43

Fehlersuchtable.....	44
fertige Netzteile.....	132
Fest zugeordnete Ein- und Ausgänge	31
Feste Schrittweite.....	6, 67, 101
Fragen	105
Frei verwendbare Ein- und Ausgänge	30
FREIGABE	32
Freiraum	14

G

G (Lauf [Go])	65
Garantie.....	8
Gerätekzept.....	6
geregeltes Netzteil.....	130
Gewicht	14, 103
Gleichrichterdiode, Auswahl.....	126

H

H (Referenzpunktfahrt [Home]).....	66
Hilfe	105

I

I (Auswahl: feste oder variable Schrittweite)	67
Indetrienahme.....	41
Indexer-Karte.....	39
Indexerplatine	36
Init Serial Port.....	50, 55
Innenschaltbild E/As.....	30
Installation.....	9
Instandhaltung.....	43

J

J (Schleife [Jump Loop]).....	68
J1	17
J2 - Anschlußdiagramm	26
J2 - Spannungsversorgung	25
J3 - Motoranschluß- Stecker	18
J3 - Abbildung.....	20
J3 - Anschlußtable	19
J4 - serielle Schnittstelle.....	27
J5: Pinbelegung	31, 32
J6 - Brücken.....	37

K

K (Zustand der frei verwendbaren Ein- /Ausgänge lesen).....	69
--	----

Kabel	18, 19, 25
Kommunikation	28
Kondensator - Auswahl.....	127
Konformitätserklärung.....	15
Kühlplatte	12
Kühlung	12, 103

L

L (Programm listen [List])	70
Labels, Adressübersetzung	58
Labels, Erzeugung	58
Labels, symbolische.....	56
Lagertemperatur	103
Lagerung	9
Leitrechner	112
Luftfeuchtigkeit	103

M

M (Beschleunigungs-/Bremsrampe)	71
Maximale Chassistemperatur	103
maximale Chassistemperatur 60 °C	12
Mechanische Daten	103
Mechanische Montage	12
Mehrachsanwendungen	11
Mehrachsfähigkeit	102
Montage	12
Motor	11
Motor mit Klemmenkasten	22
Motor mit losen Leitungsenden	21
Motor mit MS- Stecker	23
Motoranschluß- Stecker J3	18
Motoranschlüsse	18
Motoranschlüsse - Reihenschaltung	19, 21
Motorkabel fertigen	19
Motorkabel, Anforderungen an das	20
Motorphase A	19
Motorphase B	19
Motorstecker J3	20
Motorstrom	11
Motorstrom einstellen.....	39
Motorstrom- Grenzwerte	13

N

Netzteil	11
Netzteil, fertiges	132
Netzteil, geregeltes	130
Netzteil, Überlegungen zum	123
Netztrafo, Auswahl	124

O

O (Trip-Punkt, bedingter Sprung aufgrund Positionszähler)	72
--	----

P

P (Parameter speichern).....	73
Parallelanschluß	21
Positioniersteuerung ohne Leitreechner	111
Power-Max- Motor	24
Profilerzeugungstabelle	107
Profilerzeugungstabelle	109
Programm „AUTOSTART“	47
Programmierbeispiele	117
Prüfaufbau	15

Q

Q (Parameter untersuchen [Query])	74
--	----

R

R (Lauf [Run] mit konstanter Geschwindigkeit)	76
Rampenalgorithmus.....	107
Rampendauer	107
REFERENZPUNKT-SCHALTER	32
Reinigung	43
Reparatur	45
Resonanzunterdrückung ein-/ausschalten ..	37
RS-232	27, 28
RS-422	28, 29
RS-485	28, 29
RS-485- Bus	113
Rückgespeiste Spannungen.....	129
Rücksendung	45
Rückspeisung	128

S

S (Stop)	77
Schalter S1	37
Schnelles RAM	48
Schrittweite	67, 101
Schutzleiter	10
Schutzschaltungen.....	8
seriellen Schnittstelle J4	27
Sicherheitshinweise	10
Sicherungen.....	127
Spannungsspitzen	26
Spannungsversorgung.....	102

Stichwortverzeichnis

Spannungsversorgungs- Stecker J2	25
Speicher	8
Speicherplatzverteilung	48
SPS, Steuerung durch	114
START EXTERN	32
Steckbrücken- Anordnung E1...E13.....	39
Steckbrücken E1...E13, Einstellung der	40
Stecker J3	18
Stecker J4	27
Stecker J5	30
Steckerbelegung J1...J5.....	17
Steckersatz	105
Stillstandsstromreduzierung	38
STOP EXTERN	32
Stöße und Schwingungen	8
symbolische Labels	56
Synchronbetrieb	35
Syntax Checker.....	50, 53
Syntax-Checker.....	57
Syntaxfehler	56
Systemkomponenten	11

T

T (Master/Slave-Steuerung).....	78
TAKT	32
Tastaturbefehle	52
Technische Daten	101
Terminal Emulator	50, 52
Testen der Anlage	41
TIPP	32

U

U (bedingter Sprung je nach Eingangsstatus)	79
UL Recognition	8
Umgebungsbedingungen	103
Upload Utility	50, 52, 58

Ü

Überprüfen	9
------------------	---

V

V (Endgeschwindigkeit [Velocity])	81
variable Schrittweite	101
Variable Schrittweite	6, 67
Verkabelung	18
Versorgungsspannung	25
Versorgungsspannung, Trafo für	124

W

W (Warten [Wait])	82
Wartung.....	43
Werksvoreinstellungen	37

X

X (Zustand der fest zugeordneten Eingänge lesen)	83
---	----

Y

Y (Setzen der Ausgänge)	84
--------------------------------------	----

Z

Z (Positionszähler auf Null setzen [Zero]) ..	85
zweite Achse (6410) positionieren	35