16.4 NC157

16.4.1 Allgemeines

Der Achscontroller NC157 ist ein aktives Achsmodul, mit dem bis zu acht ACOPOS-Achsen angesteuert werden können. Die Anzahl der Achsen ist abhängig von der parametrierten Abtastzeit des NC157 Moduls. Die Zykluszeit kann als Vielfaches von 400 µs zwischen 2,4 ms und 5,6 ms eingestellt werden.

Abhängig von den verwendeten Positionierfunktionen kann eine höhere Einstellung der Zykluszeit notwendig sein!

Achsanzahl	Minimale Zykluszeit
1	2,4 ms
2	2,8 ms
3	3,2 ms
4	4,0 ms
5	4,4 ms
6	4,8 ms
7	5,2 ms
8	5,6 ms

Tabelle 369: NC157 Minimale Zykluszeit

Positioniersoftware

Die Software zur Steuerung der Achsen befindet sich im FlashPROM des Achscontrollers. Ein Download der Software ist möglich. Somit kann im Bedarfsfall ein Update der Positioniersoftware durchgeführt werden.

Antriebsschnittstelle

Der Achscontroller NC157 enthält einen Sollwertgenerator für jede Achse, der zyklische Sollpositionen berechnet. Diese Sollpositionen werden jeden NC157 Abtastschritt über das CAN-Netzwerk auf die ACOPOS-Antriebe übertragen.

Positionierarten

Dem Anwender stehen verschiedene Arten der Positionierung zur Verfügung:

- **Online-Positionierung**

  Das Ändern der Zustandsgrößen einer Bewegung (Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung) ist zu jedem Abtastzeitpunkt möglich.

- **Elektronisches Getriebe**

  Ein oder mehrere Getriebeachsen stehen in einem bestimmten Verhältnis zu einer Führungsachse. Das Übersetzungsverhältnis und der Winkel der Getriebeachsen zueinander können während der Bewegung geändert werden. Der Getriebeverbund bzw. die Kopplung der Achsen untereinander (Zu- und Abschalten von Getriebeachsen) ist im Stillstand möglich.

- **Elektronische Kurvenscheibe**

  Die Realisierung nichtlinearer Zusammenhänge zwischen zwei Antrieben (Koppelfunktionen) lässt sich damit einfach durchführen. Gleichzeitig können mehrere Kurvenscheiben in der NC157 existieren und bei Bedarf umgeschaltet werden. Auch das Auf- und Absynchronisieren bei nichtstillstehender Führungsachse ist möglich. Allfällige Grenzwerte werden dabei berücksichtigt (Geschwindigkeit, Beschleunigung).

Weitere Anwendungen in Stichworten:

- **Fliegende Säge**
  - Zeitoptimale Bewegungsabläufe
  - Sofortige Rückkehr nach Schnittende
- **Querschneider**
  - Optimierter Bewegungsablauf
  - Druckmarkensteuerung
- **Interpolation**
  - Umfangreicher NC-Interpreter
  - Linear-, Kreis- und Helixinterpolation mit Tangentialachse
  - Dynamisches "Look Ahead"
  - Gantry Achsen
  - Echtzeiteingriff mittels virtueller Achsen
- **Achssynchronisierung**
  - Echtzeitpositionierung
  - Vielfältige Synchronisationsbedingungen
- **Virtuelle Achsen**
  - Virtuelle Master
  - Echtzeiteingriff in laufende Prozesse (zur Überlagerung realer Achsen)

- **Dezentrale Achsen**
  - Verteilte Achscontroller je nach Maschinenfunktionen
  - Verbindung über Feldbus

CNC-Funktionen

Sprachumfang

Der Anwender verfügt neben der genormten DIN 66025 Syntax auch über sehr nützliche Spracherweiterungen. So können z. B. Anweisungen wie IF, ELSE, WHILE, SWITCH oder arithmetische und trigonometrische Befehle (z. B. +, *, /, sin, cos, arctan) verwendet werden. Als Variablen stehen bis zu 1000 R-Parameter zur Verfügung.

Interpolation

Gerade, Kreis (Helix) mit Tangentialachse, Ebene Werkzeugradienkorrektur.

"look ahead"-Funktion

Zur Vermeidung von Grenzwertverletzungen der Achsen ist eine "look ahead"-Funktion implementiert.

Objektorientierte Achsprogrammierung

Durch die neuartige, objektorientierte Programmierung der Achsen können Aufgaben schnell und wiederverwendbar umgesetzt werden. Dabei wird auf ausgereifte und leistungsfähige Werkzeuge zurückgegriffen.

Lösungen in den Kernbereichen der Automatisierungstechnik zeigen den Erfolg dieses neuartigen Prinzips.

Synchronisation

Werden mehrere NC157 Achscontroller in einem System verwendet, können die Abtastzeitpunkte durch Verbinden der "Sync"-Anschlüsse synchronisiert werden. Damit kann auch bei Getriebekopplungen zwischen verschiedenen NC157 Modulen eine hohe Genauigkeit sichergestellt werden.

Modulübergreifende Achskopplung

Bei Verwendung modulübergreifender Achskopplungen (Getriebe, Kurvenscheiben, CNC) werden die Sollpositionen der Masterachsen in einer Interruptroutine der Haupt-CPU an die NC157 Module mit den Slaveachsen übergeben. Die Interruptroutine darf nicht unterbrochen werden. Diese Voraussetzung wird von folgenden Zentraleinheiten erfüllt:

- CP260
- IF260 bei Verwendung als Haupt-CPU

Einschränkungen

Werden in der Applikation modulübergreifende bzw. rackübergreifende [1] elektronische Getriebe oder Kurvenscheiben benützt, dürfen keine weiteren interruptfähigen Baugruppen (wie z. B. IF060, IF260 oder IP161 als Parallelprozessor, EX150 und NW150) gemeinsam mit der NC157 verwendet werden.

16.4.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Achscontroller	
3NC157.60-1	2005 Positioniermodul, CAN-Bus Interface zur Ansteuerung von bis zu 8 Achsen, 2 Triggereingänge, 24 VDC, Sink, 4polige Feldklemme im Lieferumfang enthalten!	
	Software	
1A3530.01	2005 Positioniersoftware, NC157.60-1 Standard Betriebssystem	
Weiteres Zubehör siehe Abschnitte "Zubehör" und "Manuals".		

Tabelle 370: NC157 Bestelldaten

1) Rackübergreifende Kopplung: Der für die Kopplung der Achsen notwendige Datenaustausch erfolgt über den CAN-Bus der CPU.

16.4.3 Technische Daten

Produktbezeichnung	NC157
Allgemeines	
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	$66
Modultyp	B&R 2005 Systemmodul
Steckbar auf Basiseinheit Erweiterungseinheit	 JA NEIN
Arbeitsspeicher	2 MByte DRAM
System PROM	2 MByte FlashPROM
Modulübergreifende NC157 Achskopplung wird unterstützt von	CP260, IF260
Statusanzeigen	LEDs
Anzahl der Achsen	8
Betriebstemperatur	0 bis 55 °C
Leistungsaufnahme 5 V 24 V gesamt	 max. 6 W --- max. 6 W
Servo Schnittstelle	
Typ	CAN
Controller	Controller 82527
Ausführung	9poliger DSUB-Stecker
Potenzialtrennung	JA
Maximale Reichweite	60 m
Maximale Baudrate Buslänge bis 60 m	 500 kBit/s
Netzwerkfähig	JA
Busabschlusswiderstand	extern
CAN-Knotennummer	Wahlschalter
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2005 doppeltbreit

Tabelle 371: NC157 Technische Daten

16.4.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung
	ERROR	Die ERROR-LED blinkt im Fehlerfall im 500 ms Takt (READY LED erlischt). Die ERROR-LED leuchtet während Hardware-Reset dauernd.
	READY	Die READY-LED blinkt langsam (1 mal kurz alle 2 Sekunden), wenn kein Softwaremodul BOOT vorhanden ist. Die READY-LED blinkt schnell (5 mal pro Sekunde), wenn das Softwaremodul BOOT vorhanden ist, jedoch kein Betriebssystem. Die READY-LED leuchtet nach erfolgreicher Initialisierung dauernd, das heißt, die NC157 ist betriebsbereit.
	STATUS	Die STATUS-LED zeigt die einzelnen Boot-Phasen an.

Tabelle 372: NC157 Status-LEDs

16.4.5 Bedien- und Anschlusselemente

Hinter der Modultür befinden sich die CAN-Schnittstelle, die Status-LEDs, die Klemme für die Triggerversorgung und die Synchronisierung sowie die Klemme für die Anschlüsse der Triggereingänge.

① Schnittstelle für Download des Softwaremoduls BOOT

② 4polige Feldklemme (Triggerversorgung, Anschluss für Synchronisierung mit anderen NC157 Modulen)

③ Knotennummernschalter

④ CAN-Schnittstelle

⑤ 4polige Feldklemme (Anschluss für Triggereingänge)

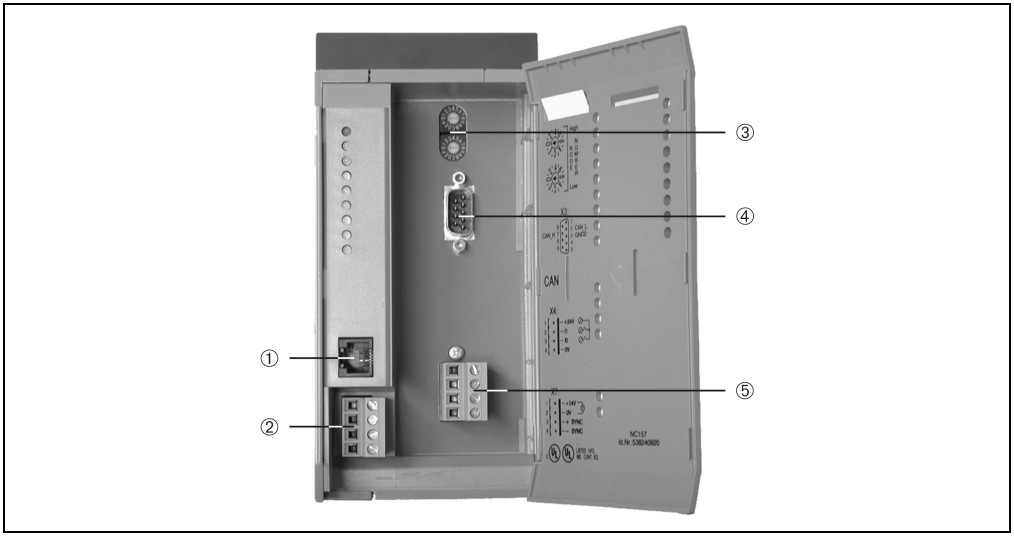


Abbildung 208: NC157 Bedien- und Anschlusselemente

16.4.6 Schnittstelle für Download des Softwaremoduls BOOT

Für das Aktualisieren des NC157 Betriebssystems (Betriebssystem-Update) wird das Softwaremodul BOOT benötigt. Dieses Modul ist bereits installiert.

Mittels eines bei B&R erhältlichen Kabels (0G2001.00-090) kann über diese Schnittstelle ein PC an die NC157 angeschlossen werden. Auf diesem Weg wird ein Download des Softwaremoduls BOOT (NC157.S1) durchgeführt.

Der Betriebssystem-Update erfolgt mit dem Programmiergerät über die Online-Schnittstelle der Zentraleinheit.

Abbildung 209: NC157 Schnittstelle für Download des Softwaremoduls BOOT

16.4.7 Triggerversorgung / Synchronisation

Zur Versorgung der Triggereingänge müssen an diesem Stecker +24 VDC angelegt werden. Die Triggereingänge sind an dem an Position (5) beschriebenen Stecker angeschlossen.

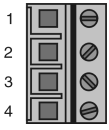
4polige Feldklemme	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+24 V (Trigger)	Triggerversorgung: +24 VDC
	2	COM (Trigger)	Triggerversorgung: ⊥
	3	Sync+	Synchronisation +
	4	Sync-	Synchronisation -

Tabelle 373: NC157 Anschlussbelegung Triggerversorgung / Synchronisation

16.4.8 CAN-Schnittstelle

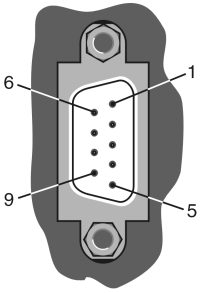
9poliger DSUB-Stecker	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	NC	nicht belegt
	2	CAN_L	CAN Low
	3	CAN_GND	COM
	4	NC	nicht belegt
	5	NC	nicht belegt
	6	res.	reserviert
	7	CAN_H	CAN High
	8	NC	nicht belegt
	9	NC	nicht belegt

Tabelle 374: NC157 CAN-Schnittstelle

16.4.9 Triggereingänge

Anschlussbelegung

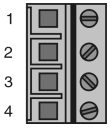
4polige Feldklemme	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+24 VDC	+24 VDC Ausgang
	2	Trigger 1	Triggereingang 1
	3	Trigger 0	Triggereingang 0
	4	COM (2, 3)	Erdung: ⊥

Tabelle 375: NC157 Anschlussbelegung Triggereingänge

Anschlussbeispiel

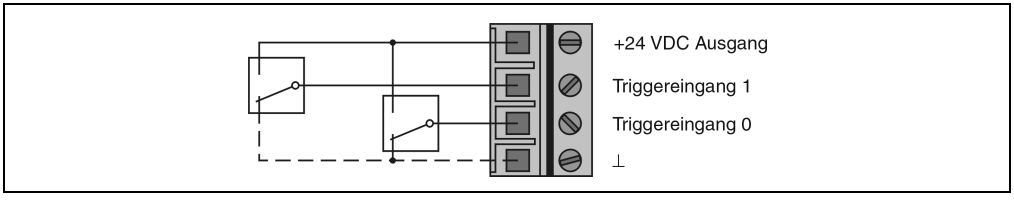


Abbildung 210: NC157 Anschlussbeispiel Triggereingänge