

TwinCAT 3 Motion



Handbuch

TS5200 TwinCAT CNC

HLI-Schnittstelle TwinCAT 2.11.20xx

Version 1.15
Datum 01.12.2020

BECKHOFF

Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff[®], TwinCAT[®], EtherCAT[®], EtherCAT G[®], EtherCAT G10[®], EtherCAT P[®], Safety over EtherCAT[®], TwinSAFE[®], XFC[®], XTS[®] und XPlanar[®] sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

EtherCAT[®] ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Allgemeine- und Sicherheitshinweise

Verwendete Symbole und ihre Bedeutung

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit nebenstehendem Sicherheitshinweis und Text verwendet. Die (Sicherheits-) Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

Symbole im Erklärtext

- Gibt eine Aktion an.
- ⇒ Gibt eine Handlungsanweisung an.

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen und Maschinen!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen und Maschinen geschädigt werden!

HINWEIS

Einschränkung oder Fehler

Dieses Symbol beschreibt Einschränkungen oder warnt vor Fehlern.

Tipps und weitere Hinweise

i Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum grundsätzlichen Verständnis beitragen oder zusätzliche Hinweise geben.

Allgemeines Beispiel

Beispiel zu einem erklärten Sachverhalt.

NC-Programmierbeispiel

Programmierbeispiel (komplettes NC-Programm oder Programmsequenz) der beschriebenen Funktionalität bzw. des entsprechenden NC-Befehls.

Spezifischer Versionshinweis

i Optionale, ggf. auch eingeschränkte Funktionalität. Die Verfügbarkeit dieser Funktionalität ist von der Konfiguration und dem Versionsumfang abhängig.

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Dokumentation.....	3
Allgemeine- und Sicherheitshinweise	4
1 Einführung.....	10
1.1 Realisierung durch High-Level-Interface (HLI)	11
1.2 Organisation des HLI	12
1.2.1 Daten eines Kanals/ einer Achse.....	14
1.3 Status und Anzeigeeinformationen.....	14
1.4 Steuerkommandos	15
1.4.1 Control Unit mit Verbrauchskontrolle	16
1.5 Betrieb mit und ohne PLC	16
2 Achsen.....	18
2.1 Definition von Achsen	18
2.2 Definition von Koordinatensystemen	18
2.3 Beschreibung des achsspezifischen Interface	20
2.3.1 Achsidentifikation.....	20
2.3.2 Achspositionen	21
2.3.3 Position des Werkzeugmittelpunkts im MCS	24
2.3.4 Statusinformationen einer Achse.....	24
2.3.5 Statusinformation des Antriebes einer Achse.....	32
2.3.6 Statusinformation bezüglich der Kompensation einer Achse	36
2.3.7 Statusinformation bezüglich Messen	37
2.3.8 Steuerkommandos einer Achse.....	38
2.3.9 Steuerkommandos eines Antriebs.....	59
2.3.10 Externe Kommandierung einer Achse	61
2.3.11 Messen mit externer Messhardware.....	62
3 Spindel.....	65
3.1 Einleitung.....	65
3.2 Beschreibung des spindelspezifischen Interface.....	65
3.2.1 Drehzahlen einer Spindel	65
3.2.2 Positionen einer Spindel.....	65
3.2.3 Statusinformationen einer Spindel.....	66
3.2.4 Steuerkommandos einer Spindel.....	68
3.2.5 Externe Spindelbeauftragung	69
4 Kanal.....	72
4.1 Einleitung.....	72
4.2 Beschreibung des kanalspezifischen Interface	72
4.2.1 Statusinformationen eines Kanals	72
4.2.2 Steuerkommandos eines Kanals.....	83
5 PLC.....	101
5.1 Steuerkommandos an PLC	101
5.1.1 Reset	101
5.1.2 Satzvorlauf.....	104

6	Technologieprozesse	106
6.1	Einleitung	106
6.2	Verwaltung von Technologiefunktionen	106
6.3	Elemente zur Verwaltung achsspezifischer Technologie-Control Units	107
6.3.1	Satzweise Synchronisation (Standardsynchronisation)	107
6.3.2	Satzübergreifende Synchronisation	107
6.4	Elemente zur Verwaltung kanalspezifischer Technologie-Control Units	108
6.4.1	Satzweise Synchronisation (Standardsynchronisation)	108
6.4.2	Satzübergreifende Synchronisation	108
6.5	Daten einer Technologie-Control Unit	109
6.5.1	Daten einer achsspezifischen Technologie-Control Unit	109
6.5.2	Daten einer kanalspezifischen Technologie-Control Unit	111
6.6	Daten der Technologiefunktionen	113
6.6.1	Daten der M-/H-Funktion	113
6.6.2	Daten der S-Funktion	115
6.6.3	Daten der T-Funktion	118
7	Externe Variablen / V.E.-Variablen	120
8	Betriebsarten	121
8.1	Zustandsgraph der Betriebsarten	121
8.1.1	Zustände der Betriebsart: Automatik	123
8.1.2	Zustände der Betriebsart: Handsatz	123
8.1.3	Zustände der Betriebsart: Handbetrieb	124
8.1.4	Zustände der Betriebsart: Referenzpunktfahrt	124
8.2	Steuerkommandos/Statusinformation für Betriebsarten	124
8.2.1	Control Unit	125
8.2.2	Nutzdaten	126
9	Handbetrieb	130
9.1	Statusinformationen des Handbetriebs	132
9.2	Steuerkommandos des Handbetriebs	133
9.2.1	Aktivierung von Bedienelementen für Handbetrieb	133
9.2.2	Parametrierung des Handbetriebs	136
9.2.3	Bedienelemente des Handbetriebs	142
10	Sicherheitstechnik	148
10.1	Kanalspezifische Schnittstelle	148
10.1.1	Watchdog-Mechanismus	148
11	Verwaltung	152
11.1	Kanalspezifische Schnittstelle	152
11.2	Achsspezifische Schnittstelle	154
12	Fehlermeldungen	156
12.1	Verwaltungsdaten einer Fehlermeldung	156
12.2	Nutzdaten einer Fehlermeldung	156
12.2.1	Fehlermeldungsinhalt, body nc program	159
12.2.2	Fehlermeldungsinhalt, body machine data	159
12.2.3	Fehlermeldungsinhalt, body communication	160

12.2.4	Fehlermeldungsinhalt, body RAM disk	161
12.2.5	Fehlermeldungsinhalt, body file	161
12.2.6	Fehlermeldungsinhalt, body interpretate file list	162
12.2.7	Fehlermeldungsinhalt, body binary list	162
12.2.8	Fehlermeldungsinhalt, body global channel manager	163
12.2.9	Zusätzliche Fehlerinformation Wert 1 - 5.....	164
12.3	Aktivieren von Fehlerfilter	167
13	Nachrichten	168
13.1	Control Unit.....	168
13.2	Nutzdaten	169
13.2.1	Angeforderte und kommandierte Nutzdaten.....	169
14	Implementierung als PLC-Bibliothek	170
14.1	Zugriff auf das HLI	170
14.1.1	PLC-System TwinCAT	170
14.2	Funktionsbausteine in der PLC-Bibliothek.....	170
14.2.1	Übersicht der PLCopen FBs	170
14.2.2	ISG HLI-Interface	171
15	Programmbeispiele	174
15.1	PLC-Hauptprogrammrahmen	174
15.1.1	Initialisierungsfunktion UserInitialisations().....	174
16	Support und Service.....	176
	Stichwortverzeichnis.....	177

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	CNC-PLC-Interface.....	10
Abb. 2	Strukturierung des HLI.....	12
Abb. 3	Kanalspezifischer Speicherbereich.....	13
Abb. 4	Achsspezifischer/ spindelspezifischer Speicherbereich	13
Abb. 5	Übertragung von Statusinformationen	14
Abb. 6	Anwendung einer MC-Control Unit	15
Abb. 7	Interaktion MC-Control Unit und PLC	17
Abb. 8	Koordinatensysteme	19
Abb. 9	Positionswerte im PC und AC.....	20
Abb. 10	Interaktion Control Units und SERCOS Steuer- bzw. Statuswort	42
Abb. 11	Exemplarischer Signalverlauf bei Messung mit externer Hardware	64
Abb. 12	Vektoren des Werkzeugkoordinatensystems	82
Abb. 13	Interaktion Vorschubstopp und NC-Kanal-stoppen	87
Abb. 14	Zeitlicher Ablauf von Vorschubstopp und NC-Kanal stoppen.....	88
Abb. 15	Interaktion Einlesesperre und NC-Kanal-stoppen	94
Abb. 16	Zeitlicher Ablauf von Einlesesperre und NC-Kanal-stoppen.....	95
Abb. 17	Interaktion BOOLEAN-MC-Control Unit und PLC.....	103
Abb. 18	Interaktion BOOLEAN-MC-Control Unit und PLC.....	105
Abb. 19	Zustandsgraph einer Betriebsart	122
Abb. 20	Bedienelemente und Zuordnung	130
Abb. 21	Handbetrieb- Zustandsübergänge	131
Abb. 22	Prioritäten für Watchdogmechanismus (Beispiel TwinCAT 2).....	151
Abb. 23	Verwaltungsdaten der kanalspezifischen Schnittstelle	152
Abb. 24	Aktivieren der Filter	167
Abb. 25	Parameter des FB.....	171

1 Einführung

Zwischen CNC und PLC werden umfangreiche Datenmengen ausgetauscht. Dabei handelt es sich beispielsweise um

- Kommandos aus NC-Programm der CNC an die PLC (z.B. Technologie-Befehle wie M, S, T und H-Befehle usw.).
- Quittierungen der Technologie-Befehle durch die PLC.
- Anzeigedaten der CNC (z.B. Momentane Achspositionen, aktuelle und programmierte Bahngeschwindigkeit usw.).
- Aufträge der PLC an die CNC (z.B. Betriebsartenumschaltung, Feedhold setzen usw.).
- Aufträge der GUI an die CNC, die von der PLC verifiziert und ggf. verweigert werden können (z.B. Betriebsartenumschaltung, Feedhold setzen usw.).

Im folgenden Übersichtsbild ist die Schnittstelle zwischen CNC und PLC skizziert:

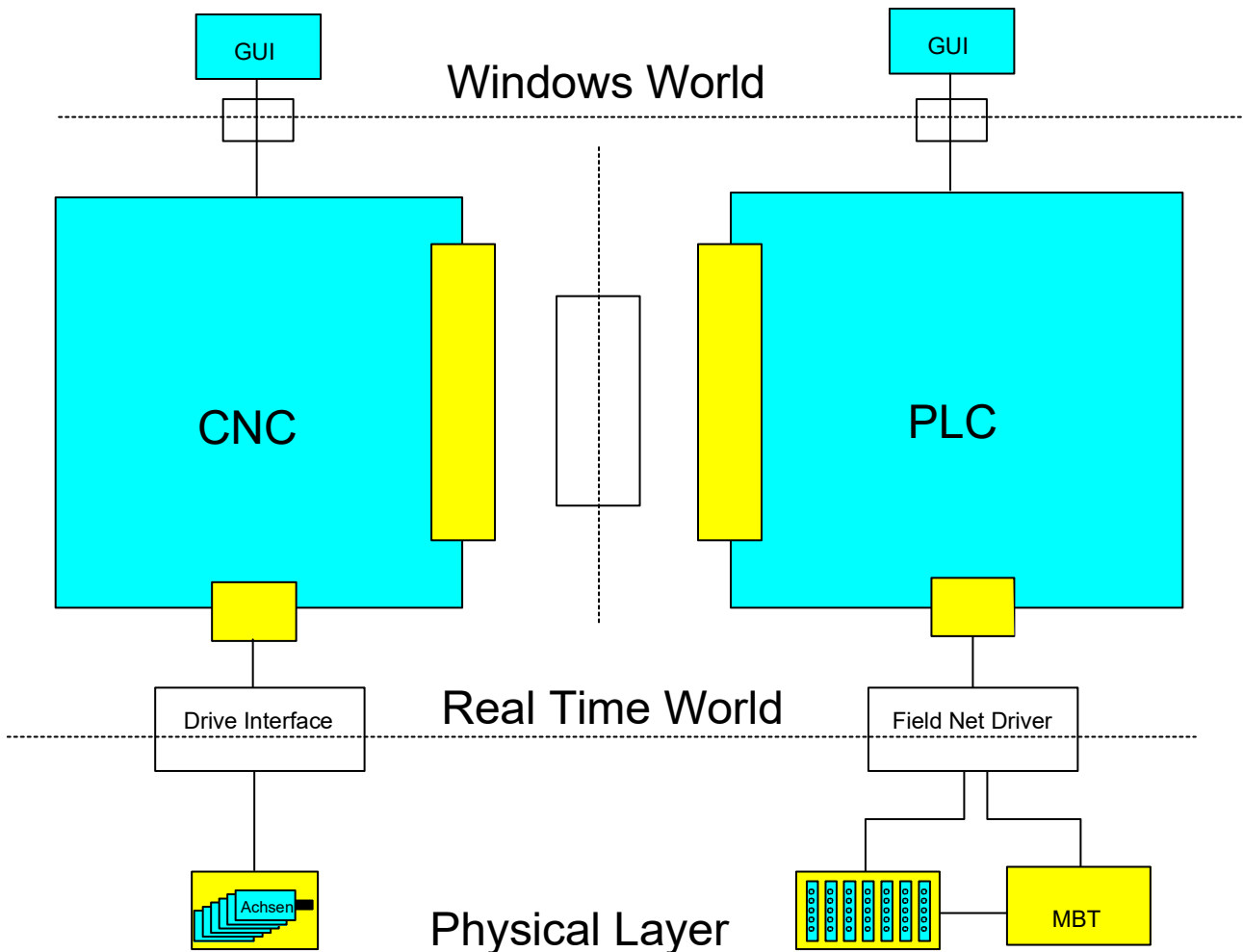


Abb. 1: CNC-PLC-Interface

Diese Dokumentation beschreibt den Aufbau dieser Schnittstelle zwischen CNC und PLC, die im Folgenden als High-Level-Interface (kurz HLI) benannt wird.

High-Level-Interface bezeichnet hier die Strukturierung der Schnittstelle mit komplexen Datenstrukturen und Handshakevariablen. Dies wird im Unterschied zu einer Datenschnittstelle auf niederem Abstraktionsniveau gesehen (Low-Level-Interface).

HINWEIS**Sicherheits-Einschränkung für Nutzung der High-Level-Interface Schnittstelle:**

Die zwischen der PLC und TwinCAT CNC übertragenen Werte sind für alle lokalen Nutzer des Controllers les- und änderbar.

Um das System vor unerlaubten Zugriffen zu schützen, nutzen Sie als Leitfaden den „IPC Security Guide“. Dieser soll Sie beim Management von Sicherheitsrisiken bei der Nutzung von Beckhoff-Produkten unterstützen.

Links „IPC Security Guide“ für weitere Maßnahmen:

Deutsch: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/ipc_security/index.html

Englisch: https://infosys.beckhoff.com/content/1033/ipc_security/index.html

1.1 Realisierung durch High-Level-Interface (HLI)

Um den Datenaustausch zwischen CNC und PLC zu realisieren, wird ein Speicherbereich als Shared Memory angelegt, auf den sowohl die CNC als auch die PLC zugreifen können. Dieser Speicherbereich wird als High-Level-Interface (HLI) bezeichnet.

Um diesen Datenzugriff zu ermöglichen, müssen die jeweiligen Sichten von CNC und PLC auf den Speicherbereich gleich sein. Die Konsistenz der Daten ist über geeignete Datenaustauschmechanismen sichergestellt.

Für die einfache Programmierung auf der PLC-Seite in IEC1131-3 wird dazu eine Bibliothek bereitgestellt, die den Aufbau des HLI in Structured Text enthält. Diese Bibliothek ist jeweils für das aktuelle HLI-Format und den aktuellen Stand der CNC gültig und kann sich bei einem Versionsupdate ändern. Entsprechend muss bei Einsatz einer neuen CNC auch die PLC mit der ggf. neuen Bibliothek neu übersetzt und geladen werden.

1.2 Organisation des HLI

Im Gegensatz zu der bei PLC-Anwendungen üblichen einfachen Strukturierung der auszutauschenden Daten in Eingabe-/Ausgabedaten liegen auf dem HLI komplexe Strukturen vor. Diese spiegeln die logische Gliederung der CNC in Kanäle, Achsen und Plattformdaten wieder.

Im folgenden Bild ist der logische Aufbau des HLI skizziert:

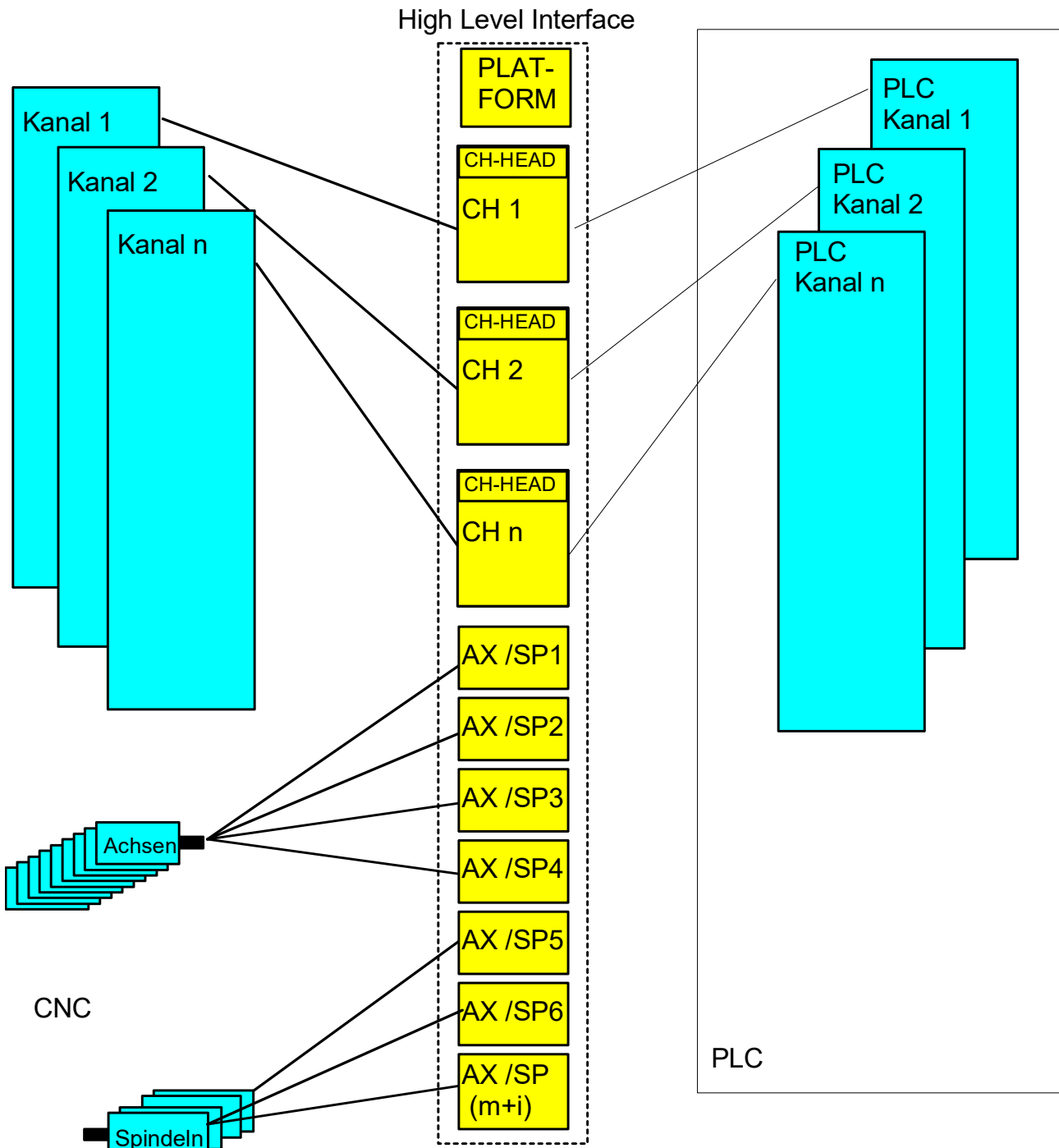


Abb. 2: Strukturierung des HLI

Deutlich wird die Gliederung in kanalspezifische und achsspezifische Datenbereiche. Dabei besitzen die kanal- und achsspezifischen Speicherbereiche auf dem HLI den gleichen logischen Aufbau.

Die jeweiligen Speicherbereiche sind in

- einen Kopfbereich mit Verwaltungsdaten

- und in einen Nutzdatenbereich mit Statusinformationen, Steuerkommandos und Technologiedaten gegliedert.

Im folgenden Bild sind die kanal-/achsspezifischen Speicherbereiche vergrößert dargestellt:

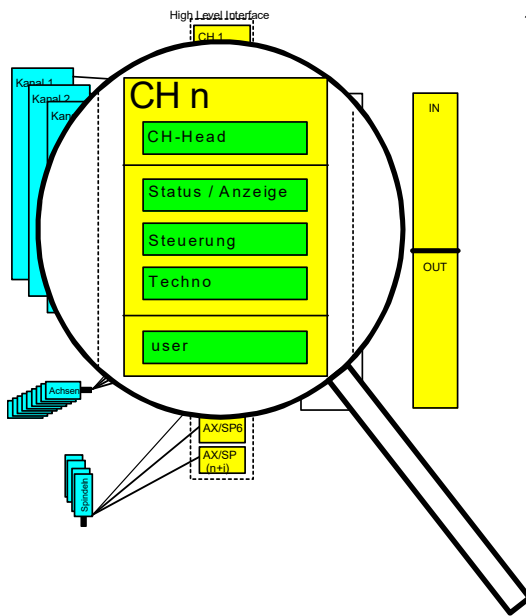


Abb. 3: Kanalspezifischer Speicherbereich

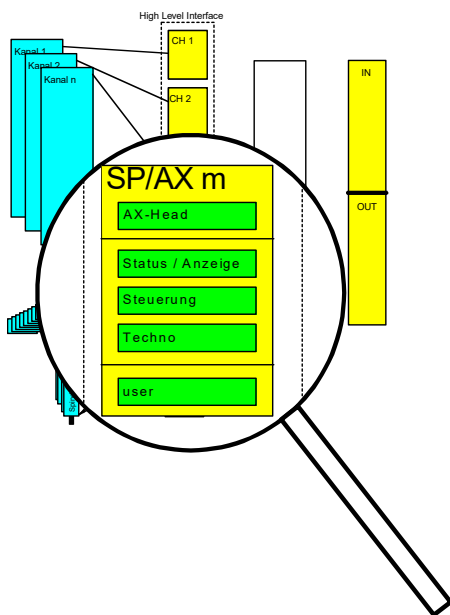


Abb. 4: Achsspezifischer/ spindelspezifischer Speicherbereich

1.2.1 Daten eines Kanals/ einer Achse

Folgende Datenbereiche werden unterschieden, wobei Kanäle und Achsen gleich betrachtet werden dürfen:

Die Kopfbereiche enthalten:

- Verwaltungsdaten wie Versionsinformationen, Anmeldeinformationen

Die Nutzdatenbereiche enthalten:

- Status und Anzeigeeinformationen (CNC → PLC),
- Steuerschnittstellen (PLC → CNC),
- Technologiebereiche (CNC → PLC und PLC → CNC),
- Sowie noch ggf. applikationsspezifische Daten.

Bestimmte Daten wie Statusinformationen werden von der CNC zyklisch aktualisiert und können bei Bedarf von der PLC gelesen werden. M-Funktionen, sogenannte Verbrauchsinformationen, müssen jedoch von der PLC gelesen werden. Dazu enthält das Interface geeignete Mechanismen, dass keine Daten verloren gehen sowie die Reihenfolge der Daten erhalten bleibt.

1.3 Status und Anzeigeeinformationen

Die Statusinformationen werden unidirektional von der CNC an die PLC übertragen. Diese Daten werden von der CNC laufend aktualisiert und können von der PLC bei Bedarf gelesen werden. Die Aktualisierung der Statusinformationen erfolgt ohne Benachrichtigung der PLC, sie ist nicht mit einem Handshakeprotokoll oder Semaphorenmechanismus geschützt.

Bei großen Zykluszeiten der PLC registriert diese damit unter Umständen nicht jede kurzfristige Änderung, sondern erfährt nur den aktuellen Status.

Statusinformationen werden über Speicher auf dem HLI ausgetauscht. Die Übertragungsrichtung ist für jede Statusinformation festgelegt. Die Statusdaten werden auf dem HLI so weit als möglich als einzelne, elementare Daten (Byte, Bool, Integer, etc.) übertragen.

Zur besseren Strukturierung sind die Statusinformationen entsprechend des CNC-internen Aufbaus zusammengefasst.

Das folgende Bild stellt in vereinfachter Weise den internen Aufbau der CNC dar:

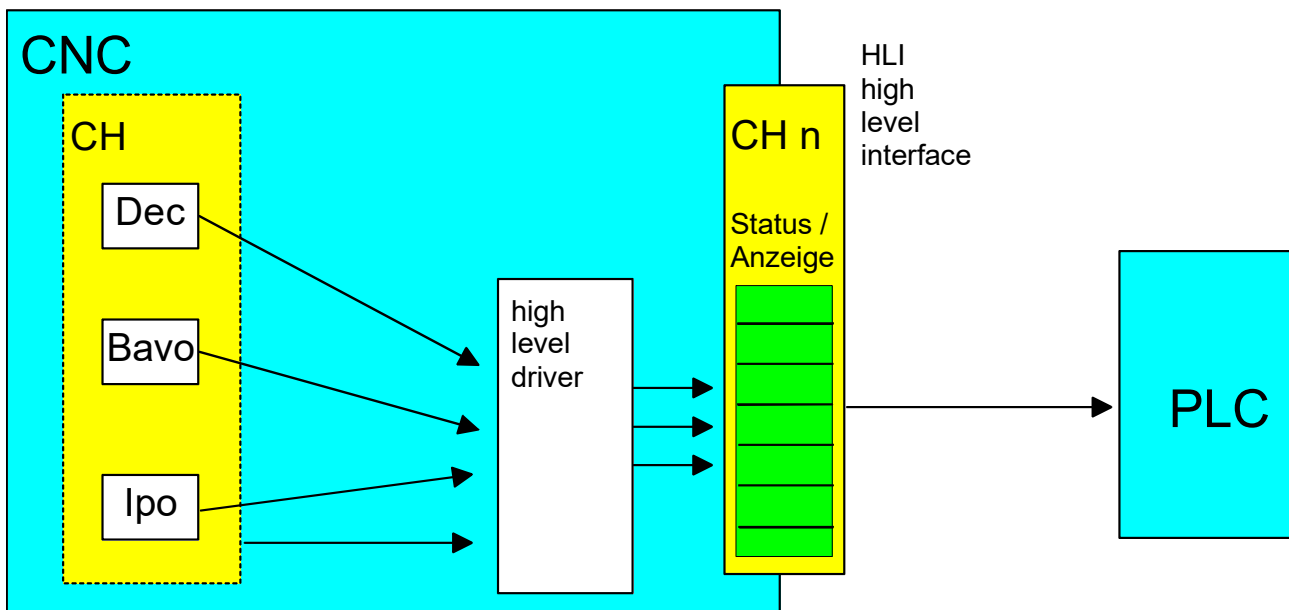


Abb. 5: Übertragung von Statusinformationen

Die CNC gliedert sich in folgende Module:

- **Dec** (Decoder): Modul zur Decodierung des NC-Programmes. In diesem Modul wird das CNC-Programm in ein steuerungsinternes Datenformat überführt und verschiedene Berechnungen wie Parameterrechnung usw. werden durchgeführt. Der Decoder läuft zeitlich der tatsächlichen Bearbeitung voraus und ist damit unter Umständen mehrere hundert NC-Sätze weiter als die aktuelle Bearbeitung.
- **Bavo** (Bahnvorbereitung, Look-Ahead): Modul zur Berechnung dynamischer Grenzwerte aufgrund der eingestellten Parameter, erkennt Ecken und veranlasst Geometrieänderungen. Auch die Bavo läuft asynchron zur aktuellen Bearbeitung und ist damit unter Umständen mehrere hundert NC-Sätze weiter als die aktuelle Bearbeitung.
- **Ipo** (Interpolator): Modul zur Generierung einzelner Positionen für den aktuellen Zyklus, Berücksichtigung von programmierten und maximalen Geschwindigkeiten usw. . Der Interpolator stellt den aktuellen Zustand der Maschine dar.

1.4 Steuerkommandos

Steuerkommandos werden sowohl von der CNC an die PLC als auch in die umgekehrte Richtung übertragen.

Kommuniziert eine Oberfläche (GUI) über die CNC-Kommunikationsobjekte, ist die Möglichkeit vorhanden, jedes Kommando, das sowohl von der GUI als auch der PLC bedient werden kann, über die PLC umzuleiten. Die PLC trifft dann die Entscheidung, inwieweit das GUI-Kommando an die CNC durchgesetzt werden darf.

Für jedes Steuerkommando ist auf dem HLI eine sogenannte Control Unit angelegt. Die Control Units werden nach dem Wirkungsziel unterschieden und benannt.

- Control Units, die zur Beeinflussung der CNC dienen, werden als MC-Control Units bezeichnet (LC wirkt auf MC ein)
- Control Units die zur Beeinflussung der PLC dienen, werden als LC-Control Units bezeichnet (MC wirkt auf LC ein)

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die realisierte Interaktion zwischen den Teilnehmern eines Steuerungssystems unter Verwendung einer MC-Control Unit.

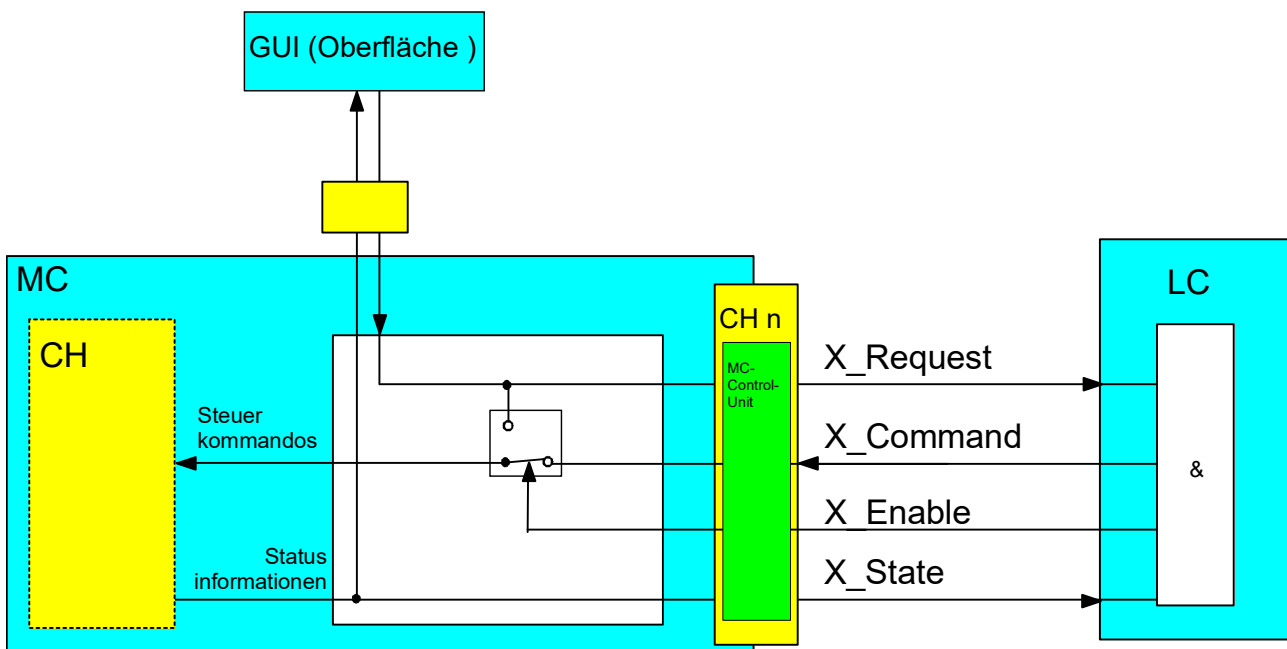


Abb. 6: Anwendung einer MC-Control Unit

Sollen Kommandos der GUI über die PLC umgeleitet werden, muss die PLC das Element **X_Enable** mit dem Wert TRUE belegen. Die entsprechenden Steuerkommandos der GUI werden dann vor der Verarbeitung auf das Element **X_Request** der MC-Control Unit gelegt. Damit hat die PLC die Möglichkeit,

diese Anforderung der GUI zuzulassen oder abzulehnen. Wird eine Kommandierung der GUI durch die PLC erlaubt, so muss diese das Kommando vom Element **X_Request** auf das Element **X_Command** durch die PLC kopiert werden.

Ebenso kann die PLC Steuerkommandos an die CNC auch ohne vorherigen Auftrag durch ein GUI direkt durch Beschreiben des Elements **X_Command** beauftragen.

Zur Kontrolle über den Erfolg der Kommandierung wird das Element **X_State** verwendet. Die CNC legt dort den zur Kommandierung korrespondierenden Status ab.

Eine **MC-Control Unit** besitzt folgende Struktur:

```
TYPE MCControlUnit:
STRUCT
  X_Request      : < DATENTYP A >; (* von GUI kommandierte Daten *)
  X_Enable       : HLI_BOOLEAN;    (* PLC bedient dieses Kommando *)
  X_Command      : < DATENTYP A >; (* von PLC kommandierte Daten *)
  X_State        : < DATENTYP B >; (* Rückmeldung der CNC *)
END_STRUCT
END_TYPE
```

Anmerkung:

- < DATENTYP A > und < DATENTYP B > können identisch sein.
- < DATENTYP A > und < DATENTYP B > können neben den Standarddatentypen (z.B. BOOL, INT, UINT, ...) auch komplexe Datenstrukturen sein.

1.4.1 Control Unit mit Verbrauchskontrolle

Liegen die angeforderten bzw kommandierten Daten nicht statisch an, sondern soll hier eine einzelne Änderung übertragen werden, so sind die Daten der entsprechenden Control-Unit mit einer zusätzlichen Verbrauchskontrolle versehen.

```
TYPE MCControlUnit:
STRUCT
  X_Request      : < DATENTYP A >; (* von GUI kommandierte Daten *)
  X_Enable       : HLI_BOOLEAN;    (* PLC bedient dieses Kommando *)
  X_Command      : < DATENTYP A >; (* von PLC kommandierte Daten *)
  X_RequestSemaphor : HLI_BOOLEAN; (* Request gültig *)
  X_CommandSemaphor : HLI_BOOLEAN; (* Command gültig *)
  X_State        : < DATENTYP B >; (* Rückmeldung der CNC *)
END_STRUCT
END_TYPE
```

Beispiel:

CNC übernimmt die kommandierten Daten, wenn die Commandsemaphore den Value TRUE besitzt und setzt nach vollständiger Übernahme der Daten dieses Element auf den Value FALSE.

PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn die Commandsemaphore den Value FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC dieses Element auf den Value TRUE.

CNC schreibt die von der GUI angeforderten Daten, wenn die Requestsemaphore FALSE ist und setzt anschließend dieses Element auf TRUE.

PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn die Requestsemaphore TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.

1.5 Betrieb mit und ohne PLC

Die Maschineninbetriebnahme kann auch mit nur teilweise realisierter PLC-Funktionalität durchgeführt werden. Dazu enthält der CNC-seitige Treiber des HLI Mechanismen zur internen Simulation von Interaktionen zwischen PLC und CNC.

Beispiel:

Mit einer rudimentären PLC soll die Achse eingefahren werden. Dazu werden durch die PLC nur die Achsfreigaben gesetzt, weitere Funktionalität ist in der PLC noch nicht realisiert.

Um trotzdem Betriebsarten zu schalten oder einen Reset durchzuführen, simuliert nun der HLI-Treiber die notwendigen Quittierungen der PLC, damit die gewünschte Aktion trotzdem durchgeführt werden kann.

Um dieses Verhalten zu erreichen und trotzdem einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, setzt die PLC für jede durch die PLC abgedeckte Funktionalität eine entsprechende Information an die CNC, einen sogenannten „present“-Merker. Dieses „present“ bedeutet, dass die PLC möchte die entsprechende Schnittstelle bedienen und sendet notwendige Quittierungen.

Damit muss die PLC der CNC einmal global im HLI mitteilen, dass sie existiert. Zusätzlich werden alle Steuerkommandos einzeln freigegeben.

So sind drei Szenarien denkbar:

- CNC ohne PLC
- CNC mit PLC, die nicht alle Elemente des HLI bedient
- CNC mit PLC, die alle Elemente des HLI bedient

In den Verwaltungsteilen jedes Kanals bzw. jeder Achse gibt es dieses Element „present“, durch das die PLC die entsprechende Verantwortung für diese Schnittstelle übernimmt.

Zusätzlich ist in jeder Verwaltungseinheit eines Steuerkommandos, der Control Unit, ein Element enthalten, mit dem die PLC der CNC mitteilt, dass sie dieses Kommando unterstützt. Dieses Element **X_Enable** bedeutet gleichzeitig, dass wenn das entsprechende Kommando auch über die GUI abgesetzt werden kann, diese über die PLC umgeleitet wird und von dort die CNC erreicht. Die CNC kann damit nicht mehr unterscheiden, ob ein Kommando von der PLC oder der GUI kommt.

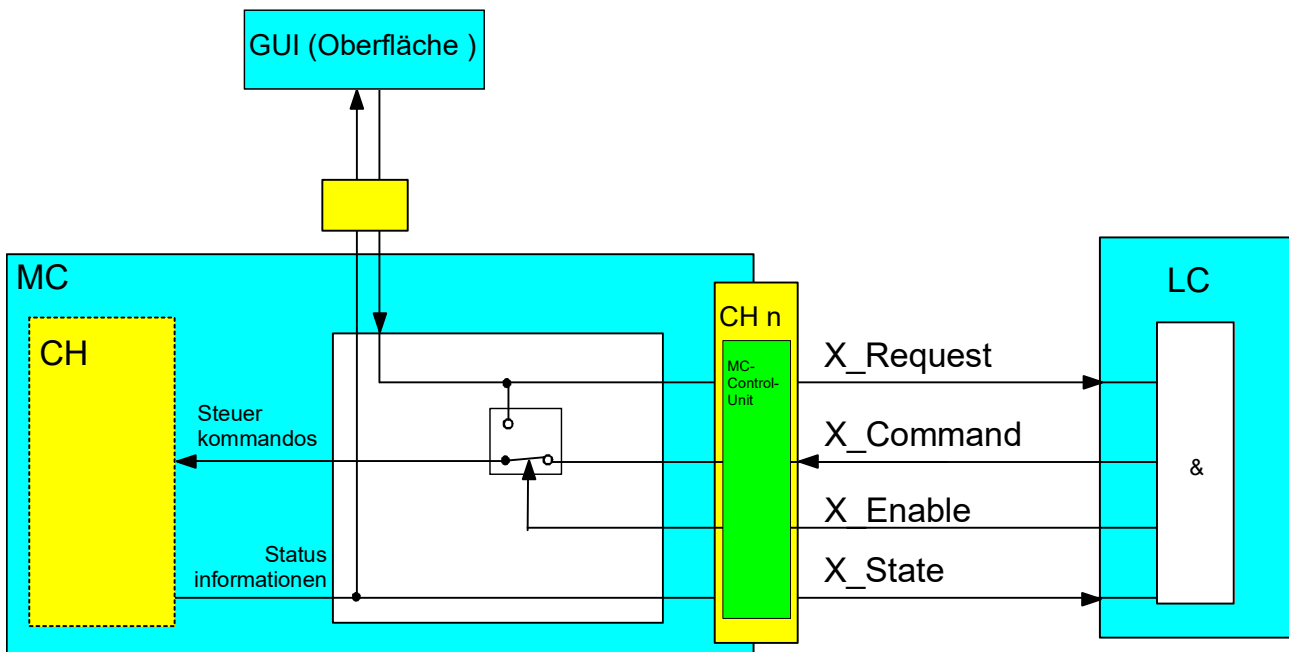


Abb. 7: Interaktion MC-Control Unit und PLC

Der Anschluss der GUI über die CNC ist nicht zwingend erforderlich. Ebenso kann eine Oberfläche direkt mit der PLC kommunizieren, der zusätzlich vorgesehene Kommunikationsweg GUI -> CNC -> PLC wird in diesen Fällen nicht verwendet.

2 Achsen

2.1 Definition von Achsen

In einem Steuerungssystem kann zwischen verschiedenen Arten von Achsen unterschieden werden. Eine sinnvolle Einteilung ist die in programmierbare, logische und physikalische Achsen.

Eine **physikalische Achse** entspricht einer realen Achse an der Maschine (translatorische oder rotatorische Achse). Innerhalb einer Steuerung wird eine physikalische Achse softwaretechnisch durch eine **logische Achse** repräsentiert (1:1-Abbildung).

Eine logische Achse ist die einheitliche Darstellung einer Achse im Achsenkoordinatensystem (acs). Eine logische Achse stellt steuerungsintern alle relevanten Informationen bereit, die für die zugehörige physikalische Achse notwendig sind. Seitens der CNC hat jede logische Achse einen eigenen Parametersatz sowie eine eigene Schnittstelle zur PLC.

Eine **programmierbare Achse** ist eine durch den Anwender im Teileprogramm oder MDI-Betrieb programmierbare bzw. beauftragbare Achse. Eine programmierbare Achse entspricht entweder direkt einer logischen/physikalischen Achse (1:1-Abbildung) oder wird durch kinematische Transformation auf logische/physikalische Achsen abgebildet (1:n-Abbildung).

Bei mehrkanaligem Betrieb kann eine logische Achse zwischen Kanälen getauscht werden („Achstausch“). Dabei kann die gleiche logische Achse aus Sicht des Programmierers in den NC-Kanälen in unterschiedlichen Ausprägungen vorkommen, z.B. in einem Kanal als programmierbare Spindel (Geschwindigkeitsvorgabe, drehzahl geregelt) und in einem anderen Kanal als programmierbare C-Achse (Positionsvorgabe, lage geregelt).

Für einfache Maschinen (z.B. eine 3-achsige Fräsmaschine mit kartesisch angeordneten Linearachsen X, Y, Z) sind programmierbare, logische und physikalische Achsen in der Regel identisch (1:1 Abbildung). Bei komplexen Maschinenkinematiken oder bei Industrierobotern ist eine kinematische Transformation von programmierten auf logische/physikalische Achsen erforderlich (1:n-Abbildung).

Achsen werden im CNC-Programm programmiert und durch die CNC bewegt, alternativ können bestimmte Bewegungen auch direkt durch die PLC veranlasst werden.

Die PLC-Schnittstelle für Achsen ist ähnlich aufgebaut wie die Schnittstelle für Kanäle. M-Funktionen, die als achsspezifische M-Funktionen konfiguriert sind, erscheinen auch auf der achsspezifischen Schnittstelle und sind auch über diese Schnittstelle zu quittieren. Ebenso enthält diese Schnittstelle Achsfreigaben sowie Statusinformationen dieser Achse.

2.2 Definition von Koordinatensystemen

Bedingt durch die Struktur einer Maschine als auch durch die Bearbeitungsprogramme müssen verschiedene Koordinatensysteme berücksichtigt werden. Die Gesamtheit einer Maschine stellt das Bezugskordinatensystem in Weltkoordinaten dar. Die einzelnen Achsen definieren selbst wiederum Koordinatensysteme sowie das Werkstück und das Werkzeug.

Nachfolgend sind die wesentlich verwendeten zwei unterschiedlichen Koordinatensysteme aufgeführt.

Achsen-Koordinatensystem acs (axes coordinate system)

Jede Achse hat ihr eigenes Koordinatensystem. Eine Achse ist entweder an den Maschinengrundkörper oder auf eine andere Achse montiert. Die Basis stellt damit der Maschinengrundkörper oder die entsprechende Achse dar. Das Achsenkoordinatensystem einer Achse ist fest bzgl. des Montagepunktes dieser Achse.

Teileprogramm-Koordinatensystem pcs (partprogramm coordinate system)

Dieses Koordinatensystem wird innerhalb der Geometriebeschreibung mittels DIN 66025 Programmiersprache verwendet. Die Daten in einem Teileprogramm sind Programmkoordinaten. Ausnahmen sind G-Funktionen, die sich auf direkte Achsenkoordinaten beziehen.

Zur Vollständigkeit sollen noch weitere Koordinatensystembezeichnungen aufgelistet werden.

Maschinen-Koordinatensystem mcs (machine coordinate system)

Das Maschinenkoordinatensystem stellt ein abstraktes Koordinatensystem dar. Es ist nicht an einen festen Punkt der Maschine gebunden. Alle anderen Koordinatensysteme beziehen sich auf dieses Koordinatensystem.

Werkstück-Koordinatensystem wcs (workpiece coordinate system)

Dieses Koordinatensystem ist fixiert an einen festen Punkt des Werkstücks. Die Beschreibung des Werkstücks durch Koordinatenangaben bezieht sich auf dieses System.

Werkzeug-Koordinatensystem tcs (tool coordinate system)

Das Werkzeugkoordinatensystem hat seinen Ursprung an der Aufspannung des Werkzeugs. Werkzeugangaben (Geometrie) beziehen sich auf dieses System. Eine Längenkorrektur wird daher in Werkzeugkoordinaten angegeben. Bei kartesischen Maschinen kann die Z-Achse mit der Längenkorrektur zusammenfallen.

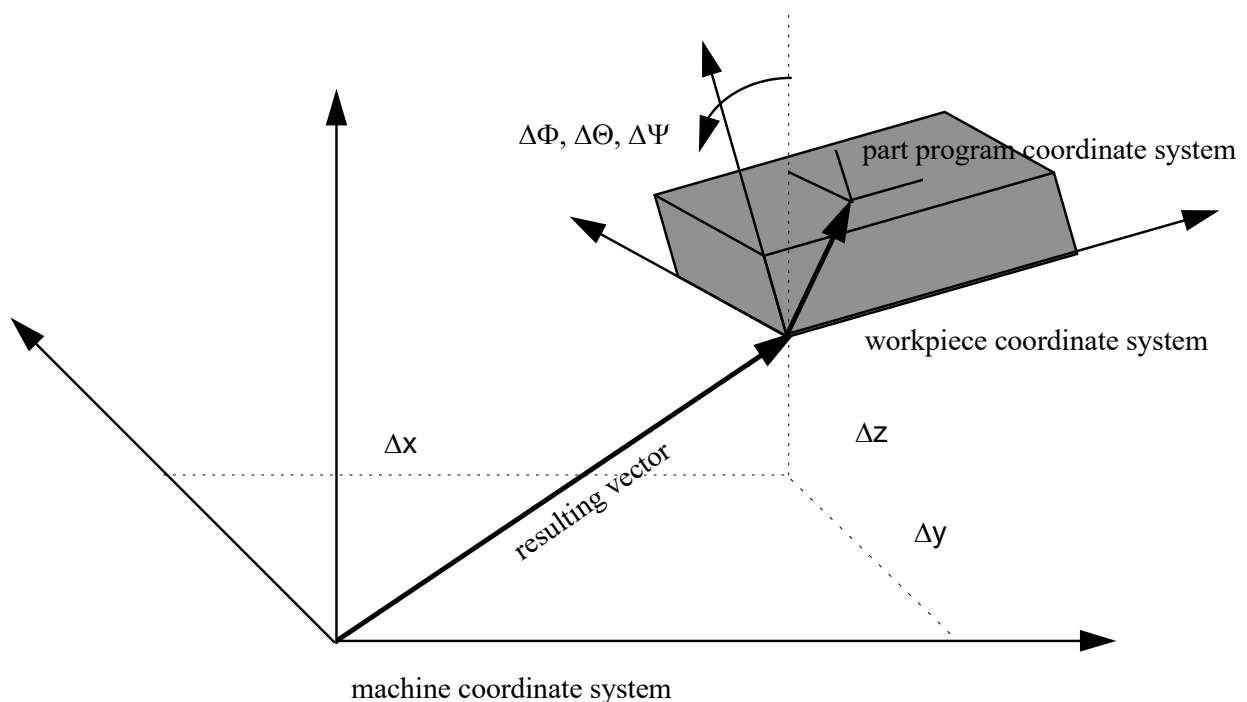


Abb. 8: Koordinatensysteme

Daten oder Variablen, die im Folgenden beschrieben werden, beziehen sich daher immer auf ein bestimmtes Koordinatensystem. In obigem Bild sind drei Koordinatensysteme eingezeichnet. Die eingezeichneten Verschiebungen Δx , Δy , Δz sowie die Orientierungen $\Delta\Phi$, $\Delta\Theta$, $\Delta\Psi$ repräsentieren die Transformationsparameter vom mcs zum wcs. Bei den Orientierungswinkeln handelt es sich um Euler-Winkel.

Die Namensgebung muss durch einen weiteren Zusatz ergänzt werden, um den zeitlichen Aspekt zu berücksichtigen. Im nachfolgenden Bild ist die Bearbeitungsrichtung eines Bearbeitungssatzes gezeigt. Die **end position** stellt den programmierten Wert dar, **active position** den momentanen Wert des Interpolators und **current position** die tatsächliche Position einschließlich des Regelfehlers.

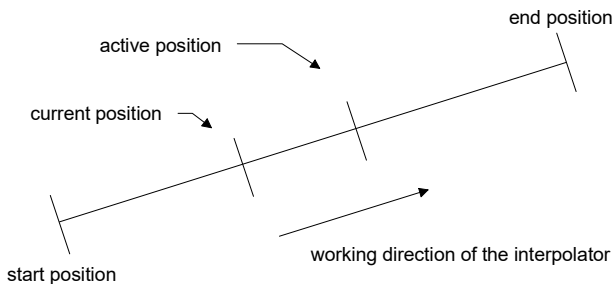


Abb. 9: Positionswerte im PC und AC

2.3 Beschreibung des achsspezifischen Interface

2.3.1 Achsidentifikation

Achsname (PCS)	
Beschreibung	Name der logischen Achse, mit welcher diese aktuell im Automatikprogramm / Handsatz referenziert wird (z.B. X, Y, Z). Dieser kann defaultmässig bei der Parametrierung des Kanals (SDA-MDS-Liste) oder dynamisch im NC-Programm durch einen Achstauschbefehl geändert werden.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].HLIAxeName_Data.STR_Zeichen
Datentyp	ARRAY[1..GCW_250_HLIAchsNameLaenge] OF BYTE
Zugriff	PLC liest

Logische Achsnummer (PCS)	
Beschreibung	Ist eine Achse einem Kanal zugeordnet, wird hier die logische Achsnummer dieser Achse angezeigt. Die logische Achsnummer ist systemweit eindeutig. Die logische Achsnummer wird in der Parameterliste der Achse beliebig festgelegt und wird u.a. zur Identifizierung der Achse bei Achstausch (z.B. #CALL AX [X, 1, 0]) benötigt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].W_LogAchsNr pAC[axis_idx]^addr^.Statelpo_Data.W_LogAxeNr
Datentyp	UINT
Wertebereich	TwinCAT PLC üblicherweise [1, nAxis]
Zugriff	PLC liest

Achsspindel (ACS)	
Beschreibung	Gibt an, ob die Achse aktuell über den Bahninterpolator (z.B. Gewindebohren, -schneiden) oder die BF Spindel interpoliert wird.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.Statelpo_Data.X_SpindleAxis
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = die Achse wird über die BF Spindel verfahren, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Achstyp (PCS)	
Beschreibung	Typ der Achse
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx]. W_AxisType pAC[axis_idx]^\.addr^\.Statelpo_Data. W_Type
Datentyp	UINT
Wertebereich	1 = Translator, 2 = Rotator, 4 = Spindel
Zugriff	PLC liest

Kanalnummer der Achse	
Beschreibung	Nummer des Kanals, über welchen die Achse momentan beauftragt wird. == 0: Achse ist momentan nicht in einem Kanal, bzw. Spindel bearbeitet keine Beauftragung eines Kanals. != 0: Achse gehört zu einem Kanal, bzw. Spindel führt ein Kommando eines Kanals aus.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data. W_NCChannel pAC[axis_idx]^\.addr^\.Statelpo_Data. W_NCChannel
Datentyp	UINT
Wertebereich	[1, HLI_SYS_CHNMAX]
Zugriff	PLC liest

2.3.2 Achspositionen

2.3.2.1 Achspositionen im PCS

Zielposition (PCS)	
Beschreibung	Zielposition des aktuellen NC-Satzes.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx]. D_CmdPosition
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Sollposition (PCS)	
Beschreibung	Position, die im aktuellen Takt als Sollwert vorgegeben wird.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx]. D_ActPosition
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Istposition (PCS)	
Beschreibung	Ins PCS umgerechnete ACS-Istposition.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].D_CurrentPosition
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Handbetriebsoffset (PCS)	
Beschreibung	Aktueller Handbetriebsoffsets.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].D_ManOffset
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Gesamtoffset (PCS)	
Beschreibung	Summe aller aktiven Versätze TotalOffset = - Versaetze + Werkzeug
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].D_TotalOffset
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	<p>Verschiebungen gehen negativ in Summe ein !</p> <p>Bei 2.5 D Betrieb: TotalOffset = - Offset_G92 - Offset_NP - ... + WZ_Achsversätze</p> <p>Berechnung von PCS Koordinaten aus ACS Koordinaten: PCS = ACS + TotalOffset</p> <p>Beispielprogramm:</p> <pre> %total_offset N00 X100 (ACS = 100mm) N10 G92 X11 (total_offset = -11mm) N20 X200 (ACS = 211mm) N30 D1 (total_offset = 64mm,) (bei wz[1].ax_ersatz[0] 750000[0.1µm]) N40 V.G.WZ_AKT.V[0]=55 (total_offset = 44mm) N30 X300 (-> ACS-Koordinate = 256mm) M30 </pre>

2.3.2.2 Achspositionen im ACS

Zielposition (ACS)	
Beschreibung	Zielposition im aktuellen NC-Satz, ACS. Dies stellt die auf die Achsen bezogene Zielposition des Programmkoordinatensystems dar. Sie ist nur gültig, solange keine Transformation aktiv ist. Die Zielposition wird nicht auf die Achsen rücktransformiert.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.D_EndPositionACS
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Istposition (ACS)	
Beschreibung	Istposition des aktuellen Taktes im Achskoordinatensystem
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.D_CurrentPositionACS
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Sollposition (ACS)	
Beschreibung	Sollposition des aktuellen Taktes im Achskoordinatensystem
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.D_ActivePositionACS
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Positionsoffset	
Beschreibung	Anzeige des aktuellen Offsets der Absolutposition zwischen der Lagereglerachse (reale physikalische Achse) und der gerade mit der lagereglerachse verbundenen Interpolatorachse (logische Achse) im Achskoordinatensystem. Ein bei der Verwendung von Funktionalitäten wie z. B. „Jog of path“ (siehe [FCT-C15] entstandener Offset zwischen Lagereglerposition und Interpölatorposition wird hier angezeigt. Der angezeigte Offset beinhaltet keine Verschiebungen aufgrund von z. B. Nullpunktverschiebungen.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.D_PositionOffsetPhysicalLogicalACS
Datentyp	DINT
Wertebereich	0,1 µm
Zugriff	PLC liest

2.3.3 Position des Werkzeugmittelpunkts im MCS

Werkzeugmittelpunktposition (MCS)	
Beschreibung	Positionssollwert des Werkzeugmittelpunktes im Maschinenkoordinatensystem MCS, der in jedem Interpolationstakt aktualisiert wird.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].D_W0Position
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

2.3.4 Statusinformationen einer Achse

Achszustand (PCS)			
Beschreibung	Achszustand, PCS		
Signalfluss	CNC → PLC		
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].W_State		
Datentyp	UINT		
Wertebereich	Wert	PLC-Konstante	Bedeutung
	1	GCW_250_HLIAxeReady	Die Achse ist bereit und wird nach Beauftragung den vorgegebenen Sollwerten folgen.
	3	GCW_250_HLIAxeActive	Die Achse wird aktuell durch die CNC verfahren z.B. auf Grund eines NC-Befehls oder durch den Handbetrieb.
5	GCW_250_HLIAxeHold	Die Achse kann durch die CNC nicht verfahren werden, da Vorschubstopp (Feedhold) gesetzt ist.	
Zugriff	PLC liest		

Achszustand (ACS)			
Beschreibung	Achszustand, ACS		
Signalfluss	CNC → PLC		
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.W_AxisState		
Datentyp	UINT		
Wertebereich	Wert	PLC-Konstante	Bedeutung
	1	GCW_250_HLIAxeReady	Die Achse ist bereit und wird nach Beauftragung den vorgegebenen Sollwerten folgen.
	3	GCW_250_HLIAxeActive	Die Achse wird aktuell durch die CNC verfahren z.B. auf Grund eines NC-Befehls oder durch den Handbetrieb.
	5	GCW_250_HLIAxeHold	Die Achse kann durch die CNC nicht verfahren werden, da ein externes Signal wie z.B. Vorschubstopp (Feedhold), Nachführbetrieb gesetzt ist oder die notwendigen Antriebsfreigaben nicht vorhanden sind.
	7	GCW_250_HLIAxeError	Die Achse befindet sich nach einem Fehler (im Antrieb oder in der CNC wie z.B. eine Softwareendschalterverletzung) im Fehlerzustand. Eine Beauftragung ist nur nach einem CNC-Reset möglich.
Zugriff	PLC liest		
Besonderheiten	Auch wenn eine Achse im PCS nicht bewegt wird, kann durch eine entsprechende kartesische oder kinematische Transformation trotzdem eine Bewegung der physikalischen Achse durchgeführt werden. Beispiel: 90° Drehung um Z, bei Programmierung von X wird Y bewegt.		

Restfahrweg (PCS)	
Beschreibung	Verbleibender Restfahrweg im aktuellen NC-Satz, Differenz zwischen Ziel- und Sollposition.
Signalfluss	CNC -> PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].D_DistToGo
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Referenzpunktfahrt erfolgt (PCS)	
Beschreibung	Die Achse hat die Referenzpunktfahrt erfolgreich abgeschlossen und ist damit referenziert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].X_HomingDone
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achse ist referenziert, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Referenzpunktfahrt erfolgt (ACS)	
Beschreibung	Die Achse hat die Referenzpunktfahrt erfolgreich abgeschlossen und ist damit referenziert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.X_HomingDone
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achse ist referenziert, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Schleppfehler	
Beschreibung	Momentaner Schleppfehler der Achse, Differenz zwischen Soll- und Istposition.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.D_FollowingError
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Achse im Regelfenster	
Beschreibung	Die Achse befindet sich im Regelfenster, , d. h. der Betrag des Schleppabstands ist kleiner als das aktuell wirksame Positionsfenster (P-AXIS-00236 bzw. P-AXIS-00472).
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.X_InWindow
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achse befindet sich im Regelfenster, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Achse in Position	
Beschreibung	Die Achse befindet sich in Position, d. h. das Regelfenster ist erreicht (siehe oben) und die Achse wird nicht interpoliert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.X_InPosition
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achse in Position, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Achse ist bewegt	
Beschreibung	Die Achse wird aktuell für die programmierte Bahnbewegung mitverwendet.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.X_IsMoved
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achse ist bewegt, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Achse wird verfahren	
Beschreibung	Die Achse fährt, d.h. bei der aktuellen Interpolation wird ein Sollwert für diese Achse generiert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.X_IsMoving
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achse wird verfahren, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	<p>Wird eine Achse z.B. mit einer sehr kleinen Geschwindigkeit im NC-Programm verfahren, so gilt die Achse zwar für die komplette Verfahrbewegung als bewegt, jedoch kann es aufgrund der Quantisierung sein, dass sie nicht in jedem Takt einen neue Sollposition erhält. Somit würde die Anzeige „Achse wird verfahren“ nicht in jedem Takt anliegen.</p> <p>Ebenso gilt die Achse bei Override 0 als verfahren (Fahren mit Geschwindigkeit 0). Dagegen wird bei einem Vorschubstopp (FEEDHOLD) keine Geschwindigkeit kommandiert, d.h. die Achse gilt als nicht verfahren.</p>

Achse fährt vorwärts	
Beschreibung	Der letzte ausgegebene Sollwert führte zu einer Bewegung in positiver Verfahrrichtung.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.X_IsMovingForward
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achse fährt vorwärts, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	<p>Ob sich die Achse tatsächlich bewegt kann mit dieser Statusanzeige nicht festgestellt werden, hierzu ist die Statusinformation pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.X_IsMoving zu verwenden.</p>

Reglerfreigabe, Zustand	
Beschreibung	Zeigt ob die Reglerfreigabe für die Achse vorhanden ist.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.X_ControlLoopEnabled
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Reglerfreigabe für Achse ist vorhanden, FALSE = Keine Reglerfreigabe vorhanden. Die Achse kann durch die CNC nicht verfahren werden.]
Zugriff	PLC liest

Satznummer	
Beschreibung	Momentane Satznummer des aktiven NC-Satzes
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateLR_Data.D_BlockNr
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Achsversorgung	
Beschreibung	Die Kommandierung der physikalischen Achsen erfolgt durch die angegebene logische Achse eines NC-Kanals.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data.W_LinkToLogicalAxis
Datentyp	UINT
Wertebereich	[= 0 - not linked, > 0 – logische Nummer der Achse]
Zugriff	PLC liest

Zyklische Antriebsistwerte sind gültig	
Beschreibung	Die vom Antrieb in den zyklischen Prozessdaten gelieferten Istwerte sind gültig. Wird bei laufender Steuerung die zyklische Übertragung der Prozessdaten unterbrochen, so wird dieses Signal zurückgesetzt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data.X_CyclicDriveDataOk
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Prozessdaten sind gültig, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	<p>Dieses Signal wird abhängig vom Antriebstyp folgendermassen gebildet:</p> <p>SERCOS II: Signal ist TRUE wenn die Phase des SERCOS-Rings ist 4 und im Statuswort des Antriebs ist mindestens eines der Bits 0x4000 oder 0x8000 gesetzt.</p> <p>SERCOS over EtherCAT: Signal ist TRUE wenn das Prozessdatum WcState ist 0 und im Statuswort des Antriebs ist mindestens eines der Bits 0x4000 oder 0x8000 gesetzt.</p> <p>CANopen: Signal ist TRUE wenn das Prozessdatum WcState ist 0 und der Antrieb zeigt im Statuswort einen nach CANopen DS402 gültigen Status an.</p> <p>PROFIBUS: Signal ist TRUE wenn der Lebenszeichenzähler des PROFIBUS-Slaves läuft.</p> <p>Für alle anderen Antriebstypen wird dieses Signal nach erfolgtem Hochlauf sofort auf TRUE gesetzt.</p>

Konfigurierter Achsmodus	
Beschreibung	Der in der Achsparameterliste konfigurierte Achsmodus (P-AXIS-00015) wird angezeigt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data.D_AxisMode
Datentyp	UDINT
Wertebereich	Siehe Beschreibung von Achsparameter P-AXIS-00015.
Zugriff	PLC liest

Achsnr der Gantry-Masterachse	
Beschreibung	Wenn die Achse eine Gantry-Slaveachse ist, wird in diesem Element die logische Achsnr der Gantry-Masterachse (siehe P-AXIS-00070) angezeigt, andernfalls 0.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data.W_GantryMasterNr
Datentyp	UINT
Zugriff	PLC liest

Achszuordnung	
Beschreibung	Es wird angezeigt, auf welche physikalische Achse die kommandierten Sollwerte der logischen Achse des Kanals ausgegeben werden.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateIPO_Data.X_LinkToPhysicalAxis
Datentyp	UINT
Wertebereich	[= 0 - not linked, > 0 – logische Nummer der Achse]
Zugriff	PLC liest

Achsspezifischer Interpolator, Zustand	
Beschreibung	Das Datum zeigt bitcodiert verschiedene Zustände des achsspezifischen Interpolators an, die auch gleichzeitig aktiv sein können.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.StateIPO_Data.D_InternallpoState
Datentyp	UDINT
Besonderheiten	Bei diesem Datum handelt es sich um eine Bitleiste. Es werden daher mehrere Zustände mit diesem Wert angezeigt.
Wertebereich	Die Zuordnung der Bits zu den Zuständen ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.
Zugriff	PLC liest

PLC-Konstante	Wert	Bedeutung
HLI_AX_INDP_INTERPOLATION	16#00000002	Es handelt sich um eine unabhängige Achse für die Sollwerte generiert werden.
HLI_AX_INDP_M_FUNC_PENDING	16#00000004	Es handelt sich um eine unabhängige Achse, die auf die Quittierung mindestens einer Technologiefunktion (M, H, S) wartet.
HLI_AX_INDP_ERROR	16#00000008	Bei einer unabhängigen Achse ist ein Fehler aufgetreten.
HLI_AX_INDP_TIME_INTERPOLATION	16#00000010	Bei einer unabhängigen Achse ist die Verweilzeit aktiv.
HLI_AX_MAN_MV_BACK_TO_START	16#00000020	Die Achse wird bewegt, weil sie den Auftrag erhalten hat, den durch die Bewegung im Handbetrieb aufsummierten Positionsoffset wieder auf 0 abzubauen.
HLI_AX_MAN_MV_BACK_WAIT_STOP	16#00000040	Die Bewegung, die den Positionsoffset wieder auf 0 abbauen soll, der durch die Bewegung der Achse im Handbetrieb erzeugt wurde, wurde abgebrochen, und die Achse befindet sich noch in der Verzögerungsphase bis zum Stillstand.
HLI_AX_TRANSM_TO_PLC_IMPOSSIBLE	16#00040000	Es handelt sich um eine unabhängige Achse, bei der das achsspezifische Interface zur Ausgabe von Technologiefunktionen belegt ist.
HLI_AX_FEEDHOLD	16#00100000	Achsspezifischer Halt ist aktiv.

Typ der Achskopplung			
Beschreibung	Es wird angezeigt ob die Achse Slave-Achse in einer Achskopplung ist, siehe auch [PROG//#AXIS LINK].		
Signalfluss	CNC → PLC		
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^ .addr^ .StateIPO_Data.W_AxLinkMode		
Datentyp	INT		
Wertebereich	Wert	PLC-Konstante	Bedeutung
	-1	HLI_AXIS_LINK_NONE	Keine Achskopplung aktiv für diese Achse
	0	HLI_AXIS_LINK_NORMAL	Die Achse ist Slaveachse einer Achskopplung
	1	HLI_AXIS_LINK_SPDL	Achse ist Slaveachse einer Spindel-Kopplung
	2	HLI_AXIS_LINK_GANTRY	Die Achse ist Slaveachse eines Soft-Gantry-Verbundes
	3	HLI_AXIS_LINK_MIRROR	Die Achse ist Slaveachse einer Achskopplung, die Achse bewegt sich spiegelbildlich zur Masterachse
Zugriff	PLC liest		
Besonderheiten	Die angezeigte Achskopplung ist nur dann aktiv, wenn gleichzeitig auch eine Masterachsnummer angezeigt wird.		

Achsnummer der Masterachse bei aktiver Achskopplung	
Beschreibung	Wenn die Achse an eine Masterachse gekoppelt ist (siehe [PROG//#AXIS LINK]) wird hier die logische Achsnummer der Masterachse angezeigt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^ .addr^ .StateIPO_Data.W_AxLinkMasterAxNr
Datentyp	UINT
Wertebereich	0 : Keine Kopplung aktiv > 0: logische Achsnummer der Masterachse
Zugriff	PLC liest

Achstyp (ACS)		
Beschreibung	Hier wird der konfigurierte Achstyp (P-AXIS-00018) angezeigt.	
Signalfluss	CNC → PLC	
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^ .addr^ .StateIPO_Data.W_Type	
Datentyp	UINT	
Wertebereich	Wert	Bedeutung
	0x0001	Linearachse
	0x0002	Rotatorische Achse
	0x0004	Spindel
Zugriff	PLC liest	
Besonderheiten	Wird nicht versorgt	

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Statusinformationen einer Achse [▶ 24]

2.3.4.1 Anbindung an ADS

Boxidentifikation	
Beschreibung	Geräteabhängige Daten, welche bei der Konfiguration des Systems (z.B. Systemmanager) festgelegt werden, können hier ausgelesen werden.
Datentyp	HLITwincatBox
Signalfluss	CNC -> PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^ .addr^ .StateLR_Data.HLITwinCATBoxData
Zugriff	PLC liest
Elemente des Datentyps	
ST-Element	.AdsNetId
Beschreibung	Hier kann die AmsNetId des TwinCAT-Rechners angegeben werden, auf dem die Funktion ausgeführt werden soll. Für den lokalen Rechner, kann auch ein Leerstring angegeben werden. Eine PLC-Variable von diesem Typ ist ein String, der die AMS-Netzwerkennung des Zielgerätes enthält, an das der ADS-Befehl gerichtet wird. Der String besteht aus sechs, durch Punkte getrennten, Zahlenfeldern. Jedes Zahlenfeld enthält eine Zahl zwischen 0 und 254. Gültige AMS-Netzwerkadressen sind z.B. "1.1.1.2.7.1" oder "200.5.7.170.1.7". Wird ein Leerstring übergeben, so wird automatisch die AMS-Netzwerkennung des lokalen Gerätes angenommen.
ST-Element	.W_AdsPort
Beschreibung	ADS-Geräte im TwinCAT-Netzverbund werden durch eine AMS-Netzwerkadresse und eine Portnummer identifiziert. Die Portnummer des ADS-Gerätes wird durch den Systemmanager bei der Konfiguration vergeben.
ST-Element	.W_AdsChannel
Beschreibung	

Geräteidentifikation	
Beschreibung	Über die DeviceId (Geräte-Id) wird das IO-Gerät spezifiziert, auf dem die Funktion ausgeführt werden soll. Die Geräte-Id's werden während der Hardware-Konfiguration von TwinCAT-Systemmanager festgelegt.
Signalfluss	CNC -> PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^ .addr^ .StateLR_Data.HLITwinCATDeviceData
ST-Element	.D_Id
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Die Device-ID wird für ringglobale Aktionen (z.B. Phase schalten oder lesen) verwendet.

2.3.5 Statusinformation des Antriebes einer Achse

Antriebstyp		
Beschreibung	Typ des Antriebs einer Achse. Für jede Achse wird der Antriebstyp in den Achsmaschinenparametern unter dem Eintrag kenngr.antr_typ angegeben.	
Signalfluss	CNC → PLC	
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.W_DriveType	
Datentyp	UINT	
Wertebereich	Wert	Bedeutung
	1	konventioneller Antrieb (+-10V), nicht verwendet
	2	SERCOS-Antrieb
	3	Profidrive
	4	Antriebssimulation
	5	Lightbus
	6	Terminalachse (+-10V) über Bus
	7	Echtzeit-Ethernet
	8	CANopen Antrieb
	16	Virtueller Antrieb
32	CAN-Antrieb (Option)	
Zugriff	PLC liest	

Antrieb bereit zur Leistungszuschaltung / Antrieb drehmomentbehafet	
Beschreibung	Der Antrieb der Achse ist bereit zur Leistungszuschaltung / Antrieb ist drehmomentbehafet.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_ReadyPowerOn
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = bereit zur Leistungszuschaltung, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	<p>SERCOS-Antriebe</p> <p>Bei SERCOS-Antrieben wird diese Information aus Bit 14 des Statuswortes abgeleitet, weshalb das Datum <u>ready_for_control_loop_on_r</u> [► 33] zur Beurteilung des Antriebszustands mit in Betracht gezogen werden muss.</p> <p>CANopen-Antriebe</p> <p>Bei CANopen-Antrieben wird dieses Signal gesetzt, wenn sich der Antrieb im Zustand ‚Operation enabled‘ befindet, der Antrieb ist in diesem Zustand drehmomentbehafet.</p> <p>Dieser Antriebszustand wird durch das vom Antrieb übertragene Statuswort (in Binärdarstellung, x = don't care) xxxx xxxx x01x 0111 dargestellt.</p>

Antrieb betriebsbereit	
Beschreibung	Antriebssteuerteil und Leistungsversorgung sind betriebsbereit.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_ReadyControlLoopOn
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Antrieb betriebsbereit, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	<p>SERCOS-Antriebe</p> <p>Bei SERCOS-Antrieben wird diese Information aus Bit 15 des Statuswortes abgeleitet. Zur Auswertung des Antriebszustandes muss aber auch das Datum <code>ready for power on r</code> [► 32] (Seite 32 [► 32]) berücksichtigt werden, wobei die nachfolgend aufgeführten Zusammenhänge bestehen.</p> <p>Ist</p> <pre>(gpAx[axis_idx]^lr_state.ready_for_power_on_r==FALSE) AND (gpAx[axis_idx]^lr_state.ready_for_control_loop_on_r==FALSE)</pre> <p>bedeutet dies, dass der Antrieb nicht bereit zur Leistungszuschaltung ist.</p> <p>Ist</p> <pre>(gpAx[axis_idx]^lr_state.ready_for_power_on_r==TRUE) AND (gpAx[axis_idx]^lr_state.ready_for_control_loop_on_r==FALSE)</pre> <p>bedeutet dies, dass der Antrieb bereit zur Leistungszuschaltung ist und die antriebsinternen Initialisierungsprozeduren abgeschlossen sind.</p> <p>Ist</p> <pre>(gpAx[axis_idx]^lr_state.ready_for_power_on_r==FALSE) AND (gpAx[axis_idx]^lr_state.ready_for_control_loop_on_r==TRUE)</pre> <p>bedeutet dies, dass Antriebssteuerteil und Leistungsversorgung betriebsbereit sind, der Antrieb jedoch drehmomentfrei ist.</p> <p>Ist</p> <pre>(gpAx[axis_idx]^lr_state.ready_for_power_on_r==TRUE) AND (gpAx[axis_idx]^lr_state.ready_for_control_loop_on_r==TRUE)</pre> <p>bedeutet dies, dass der Antrieb in Betrieb ist.</p> <p>D.h. „Vorschubfreigabe, Achse“ [► 38] und „Antrieb ein“ [► 38] sind auf TRUE gesetzt und wirksam. Damit ist der Antrieb drehmomentbehaftet und folgt der Positionssollwertvorgabe des NC-Kerns.</p> <p>CANopen-Antriebe</p> <p>Bei CANopen-Antrieben ist dieses Signal gesetzt, wenn sich der Antrieb in einem gültigen Zustand ungleich ‚Not ready to switch on‘ befindet. Der Zustand ‚Not ready to switch on‘ wird im Statuswort des Antriebes durch den Wert (Binärdarstellung, x = don't care) xxxx xxxx x0xx 0000 dargestellt.</p> <p>Der Antrieb hat Selbsttest und Initialisierung erfolgreich abgeschlossen.</p>

Antriebsfehler	
Beschreibung	Im Antrieb ist ein Fehler aufgetreten. Der Antrieb ist deshalb verriegelt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_Error
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Fehler ist aufgetreten, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	<p>SERCOS-Antriebe Bei SERCOS-Antrieben wird diese Information aus Bit 13 des Statuswortes abgeleitet.</p> <p>CANopen-Antriebe Bei CANopen-Antrieben wird diese Information aus Bit 3 (Bitmaske 0x0008) des Statuswortes abgeleitet.</p>

Zustand des Antriebs											
Beschreibung	<p>Vom Antrieb über den Feldbus gelieferte Zustandsinformationen. Abhängig vom Antriebstyp enthält dieses Element die folgenden Daten:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Antriebstyp (P-AXIS-00020)</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SERCOS</td> <td>Wert des SERCOS-Parameters S-0-135 (Antriebsstatus).</td> </tr> <tr> <td>CANopen</td> <td>Wert des CANopen-Objekts 0x6041 (Antriebsstatus)</td> </tr> <tr> <td>PROFIDRIVE</td> <td>Wert des Antriebsstatusworts 1 (ZSW1)</td> </tr> <tr> <td>Lightbus</td> <td>Wert des Signals Nummer 23 vom Antrieb (Antriebsstatus ‚DriveState3‘)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nähere Angaben sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs bzw. der Spezifikation des verwendeten Antriebsprofils zu entnehmen.</p>	Antriebstyp (P-AXIS-00020)	Datum	SERCOS	Wert des SERCOS-Parameters S-0-135 (Antriebsstatus).	CANopen	Wert des CANopen-Objekts 0x6041 (Antriebsstatus)	PROFIDRIVE	Wert des Antriebsstatusworts 1 (ZSW1)	Lightbus	Wert des Signals Nummer 23 vom Antrieb (Antriebsstatus ‚DriveState3‘)
Antriebstyp (P-AXIS-00020)	Datum										
SERCOS	Wert des SERCOS-Parameters S-0-135 (Antriebsstatus).										
CANopen	Wert des CANopen-Objekts 0x6041 (Antriebsstatus)										
PROFIDRIVE	Wert des Antriebsstatusworts 1 (ZSW1)										
Lightbus	Wert des Signals Nummer 23 vom Antrieb (Antriebsstatus ‚DriveState3‘)										
Signalfluss	CNC → PLC										
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.W_NativeDriveState										
Datentyp	UINT										
Zugriff	PLC liest										

Antriebsdaten lesen	
Beschreibung	Daten, die vom Antrieb an den NC-Kern übermittelt werden. Der Inhalt ist applikationsspezifisch Diese Daten stehen parallel auch im Zustand der Control Unit bereit, s. Antriebsdaten zyklisch lesen / schreiben [► 59]
Besonderheiten	Die Datenübertragung kann derzeit nur bei SERCOS-Antrieben genutzt werden. Hierzu muss in der Achsparameterliste die Übertragung des Wertes an den Antrieb freigeschaltet werden, z.B.: <pre># zyklisches Lesen des 4 Byte-PLC-Wertes # uns32_3 auf S-0-0819 antr_digital.typ.sercos.at[1].ident_nr 0819 antr_digital.typ.sercos.at[1].ident_len 4 antr_digital.typ.sercos.at[1].nc_ref LR_VAR3_IN</pre>
Signalfluss	CNC -> PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.D_Word1 pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.D_Word2 pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.D_Word3 pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.D_Word4
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC liest

DRIVE_STATE_MODE_0	
Beschreibung	present mode OF drive i.e. position loop control DRIVE_STATE_MODE_0 0x00000001
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_Mode0
Datentyp	BOOL
Wertebereich	
Zugriff	PLC liest

DRIVE_STATE_MODE_1	
Beschreibung	DRIVE_STATE_MODE_1 0x00000002
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_Mode1
Datentyp	BOOL
Wertebereich	
Zugriff	PLC liest

DRIVE_STATE_MODE_2	
Beschreibung	DRIVE_STATE_MODE_2 0x00000004
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_Mode2
Datentyp	BOOL
Wertebereich	
Zugriff	PLC liest

DRIVE_STATE_MODE_3	
Beschreibung	DRIVE_STATE_MODE_3 0x00000004
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data.X_Mode3
Datentyp	BOOL
Wertebereich	
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird derzeit nicht versorgt

DRIVE_STATE_MODE_4	
Beschreibung	DRIVE_STATE_MODE_4 0x00000005
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data.X_Mode4
Datentyp	BOOL
Wertebereich	
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird derzeit nicht versorgt

DRIVE_STATE_MODE_5	
Beschreibung	DRIVE_STATE_MODE_5 0x00000016
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data.X_Mode5
Datentyp	BOOL
Wertebereich	
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird derzeit nicht versorgt

DRIVE_STATE_MODE_6	
Beschreibung	DRIVE_STATE_MODE_6 0x00000007
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data.X_Mode6
Datentyp	BOOL
Wertebereich	
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird derzeit nicht versorgt

Sehen Sie dazu auch

📖 Steuerkommandos einer Achse [▶ 38]

2.3.6 Statusinformation bezüglich der Kompensation einer Achse

Kompensation des Antriebsdrifts	
Beschreibung	Zustand der Aktivierung der Driftkompensation des Antriebs
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^\.addr^\.StateLR_Data.X_DriftErrorComp
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird nicht versorgt

Kompensation des Spindelsteigungsfehler	
Beschreibung	Zustand der Aktivierung der Spindelsteigungsfehlerkompensation
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_PitchErrorComp
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Spindelsteigungsfehlerkompensation aktiv, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird nicht versorgt

Kompensation des Temperatureinflusses	
Beschreibung	Aktivierung der Temperaturkompensation des Antriebs
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_TempErrorComp
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird nicht versorgt

Kompensation der Umkehrspanne	
Beschreibung	Zustand der Aktivierung der Kompensation der Umkehrspanne des Antriebs
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_BacklashErrorComp
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Kompensation der Umkehrspanne aktiv, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird nicht versorgt

Vorsteuerung	
Beschreibung	Zustand der Aktivierung der Vorsteuerung
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_FeedForward
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Vorsteuerung aktiv, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird derzeit nicht versorgt

2.3.7 Statusinformation bezüglich Messen

Zustand Messtaster	
Beschreibung	Zustand des Messtasters
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_MeasureEquipActive
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Messtaster aktiv, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird nicht versorgt

Messwert gültig	
Beschreibung	Ein gültiger Messwert wurde vom Antrieb gelatcht
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_MeasureValueOk
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird nicht versorgt

2.3.8 Steuerkommandos einer Achse

Vorschubfreigabe, Achse	
Beschreibung	Achsspezifische Vorschubfreigabe Für alle zu bewegenden Achsen muss die Vorschubfreigabe gesetzt sein. Ist dies nicht gegeben, findet keine Bahnbewegung statt.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	SERCOS-Antriebe Bei SERCOS-Antrieben wird das Datum auf das Bit 13 des Steuerworts geleitet.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_ReleaseFeedhold
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Antriebsfreigabe, Übergang TRUE → FALSE: Der Antrieb wird unter Einhaltung der Beschleunigungsparameter stillgesetzt. FALSE = Antrieb HALT]
Rückgabewert	
ST-Element	.X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Antriebsfreigabe, FALSE = Antrieb HALT]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Vorschubstopp EIN/AUS, Achse	
Beschreibung	<p>Achsspezifischer Vorschubstopp.</p> <p>Der achsspezifische Vorschubstopp auf eine Achse wirkt sich wie folgt aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achse im Bahnverbund interpoliert und bewegt: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Alle Achsen im Bahnverbund stoppen • Achse im Bahnverbund interpoliert und steht: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Restliche Achsen im Bahnverbund fahren weiter, • Achse im Bahnverbund interpoliert und steht, bewegt sich erst im nächsten Satz: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Restliche Achsen im Bahnverbund fahren bis zum aktuellen Satzende und stoppen dann. • Achse als Einzelachse interpoliert (Handbetrieb, unabhängige Achse, SAI-Achse, Spindel): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Nur diese Achse wird gestoppt. <p>Ansonsten wirkt für alle Achsen außer Spindeln der globale Vorschubstopp des Kanals. Für diese Achsen ist die Wirkungsweise des globalen und achsspezifischen Vorschubstopps parametrierbar (P-AXIS-00529, P-AXIS-00540).</p>
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Datentyp	MCControlBoolUnit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControllo_Data.MCControlBoolUnit_Feedhold
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Vorschubstopp ein, FALSE = Vorschubstopp aus]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Vorschuboverride, Achse	
Beschreibung	<p>Achsspezifischer Vorschuboverride</p> <p>Mit dem achsspezifischen Vorschuboverride kann die Verfahrgeschwindigkeit einer Achse mit einem zusätzlichen Faktor gewichtet werden. Der achsspezifische Vorschuboverride wirkt sich auf eine Achse nur dann aus, falls diese aktuell nicht im Bahnverbund, sondern im Handbetrieb oder als unabhängige Achse verfahren wird. Ansonsten wirkt für die Achse der globale Override des Kanals.</p> <p>Der achsspezifische Vorschuboverride wirkt auch auf Einzelachsen und Spindeln. Bei Spindeln hat dieser Vorschuboverride auch Einfluss auf die Drehzahlquittierung von programmierten M3/ M4 oder MC_MoveVelocity Aufträgen.</p> <p>Die Drehzahlquittierung erfolgt bei Erreichen des gewichteten Vorschubs, im Extremfall bei Vorschub 0.</p> <p>(siehe StateLR_Data.X_RevReached [▶ 66])</p>
Datentyp	MCControlUNS16Unit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlpo_Data.MCControlUNS16Unit_Override
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	<p>.D_Command</p> <p>.D_Request</p> <p>.D_State</p>
Einheit	0,1 %
Datentyp	UINT
Wertebereich	<p>[0, P-AXIS-00109]</p> <p>Beim Parameter P-AXIS-00109 handelt es sich um einen achsspezifischen Parameter. Sein Wert ist typischerweise 1000. Siehe [AXIS].</p>
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Vorschuboverride gültig, Achse	
Beschreibung	Achsspezifischer Vorschuboverride gültig
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlpo_Data.MCControlBoolUnit_OverrideValid
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	<p>.X_Command</p> <p>.X_Request</p> <p>.X_State</p>
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achsspezifischer Vorschuboverride gültig, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Antrieb EIN	
Beschreibung	Antrieb EIN
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	SERCOS-Antriebe Bei SERCOS-Antrieben wird das Datum auf das Bit 15 des Steuerworts geleitet.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_DriveOn
Kommandierte und angeforderter Werte	
ST-Element	.X_Command .X_Request
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Antrieb EIN, Übergang TRUE → FALSE: Der Antrieb wird bestmöglich stillgesetzt. FALSE = Antrieb AUS]
Rückgabewert	
ST- Element	.X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Antrieb EIN, FALSE = Antrieb AUS]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Reglerfreigabe, Kommando	
Beschreibung	Reglerfreigabe ↔ achsspezifische Drehmomentzuschaltung.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	SERCOS-Antriebe Bei SERCOS-Antrieben wird das Datum auf das Bit 14 des Steuerworts geleitet.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_TorquePermissio n
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Drehmomentzuschaltung, FALSE = Antrieb ist drehmomentfrei]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Für SERCOS-Antriebe kann aus der nachfolgenden Grafik der Zusammenhang zwischen den Control Units des HLI und dem SERCOS-Statuswort bzw. SERCOS-Controlwort entnommen werden.

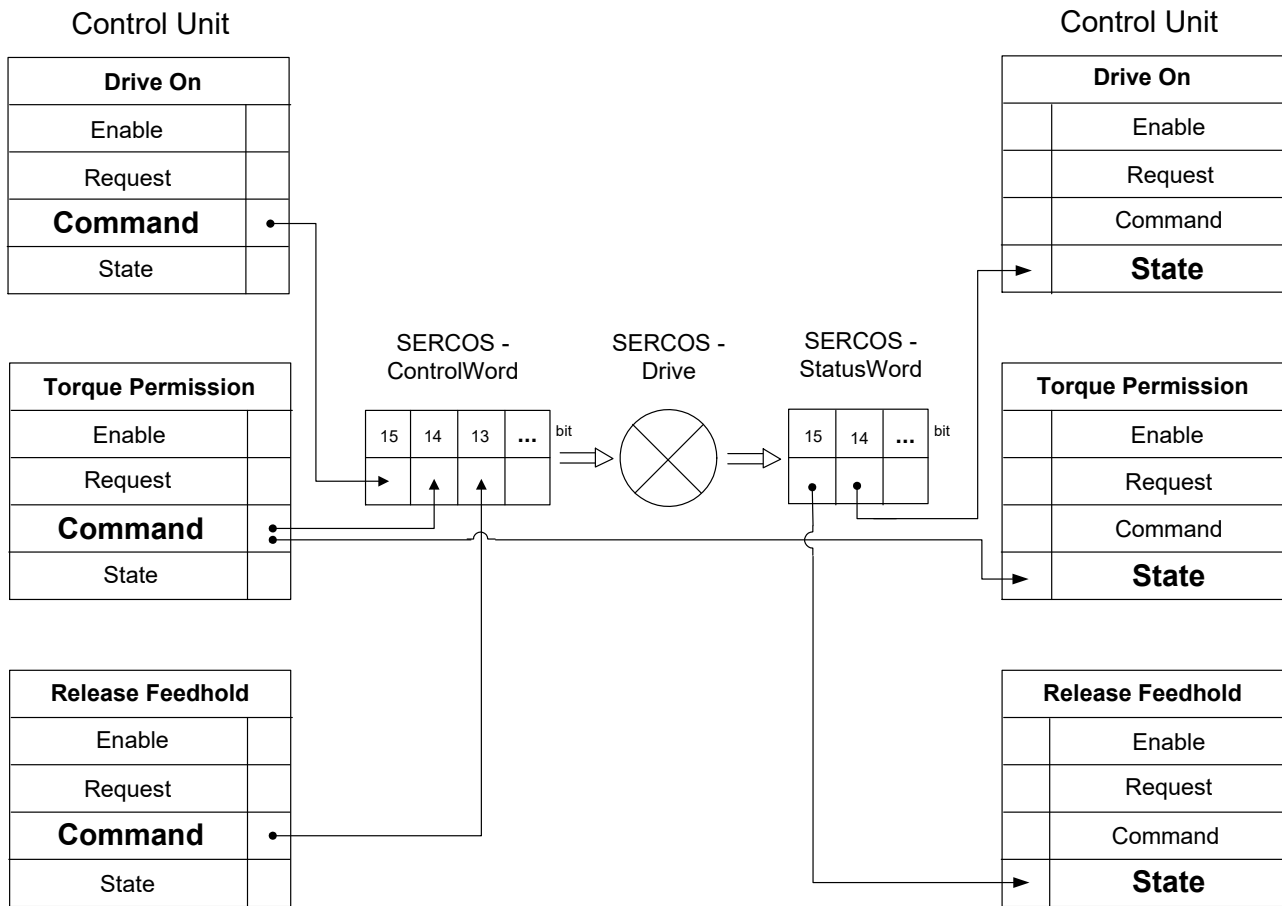


Abb. 10: Interaktion Control Units und SERCOS Steuer- bzw. Statuswort

Referenznocken	
Beschreibung	Signal eines Referenznockens bei der Referenzpunktfahrt.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Die Kommandierung dieses Signals wirkt sich nur dann aus, wenn im Achsmaschinendatensatz der betreffenden Achse die Kenngröße <code>lr_hw[i].cam_direct_access = 0</code> gesetzt ist. Durch Verwendung der Kenngröße <code>lr_hw[i].cam_level</code> im Achsmaschinendatensatz kann die Wirkung dieses Kommandos von high-aktiv auf low-aktiv parametrisiert werden. Nachfolgend wird die Wirkung im Standardfall beschrieben.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	<code>pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_ReferenceCam</code>
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST- Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Referenznocken geschaltet, FALSE = Referenznocken nicht geschaltet]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Reduzierte Geschwindigkeit, Achse	
Beschreibung	Durch setzen dieses Signals wird die Achsgeschwindigkeit bei G00 und G01 auf die in den Achsparametern P-AXIS-00214 bzw. P-AXIS-00155 definierten Werte reduziert.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Befindet sich diese Achse in einem Kanal, werden auch die Grenzwerte der an der Bewegung beteiligten Achsen berücksichtigt. Der wirksame Wert für die reduzierte Geschwindigkeit wird dann so ermittelt, dass keine er an der Bewegung beteiligten Achsen ihren konfigurierten Grenzwert überschreitet. Das Verhalten ist dann identisch zur Beauftragung über einen Kanal.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.MCControlpo_Data.MCControlBoolUnit_ReducedFeed
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Reduzierte Geschwindigkeit aktiv, Reduzierte Geschwindigkeit nicht aktiv]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Reduzierte Geschwindigkeit in Zone 1, Achse	
Beschreibung	Durch setzen dieses Signals wird die Achsgeschwindigkeit auf die im Achsparameter P-AXIS-00030 definierte Geschwindigkeit begrenzt wenn sich die Achse innerhalb des durch die Parameter P-AXIS-00085 und P-AXIS-00093 definierten Bereiches befindet. Falls notwendig erfolgt eine Verzögerung der Achse nach Eintreten in den Bereich.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Befindet sich die Achse in einem Kanal, werden auch die Grenzwerte der an der Bewegung beteiligten Achsen berücksichtigt, die sich ebenfalls in einer geschwindigkeitsreduzierten Zone befinden.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.MCControlpo_Data.MCControlBoolUnit_ReducedFeedZone
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Reduzierte Geschwindigkeit für Zone 1 aktiv, Reduzierte Geschwindigkeit für Zone 1 nicht aktiv]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Reduzierte Geschwindigkeit in Zone 2 Achse	
Beschreibung	Durch Setzen dieses Signals wird die Achsgeschwindigkeit auf die im Achsparameter P-AXIS-00030 definierte Geschwindigkeit begrenzt wenn sich die Achse innerhalb des durch die Parameter P-AXIS-00097 und P-AXIS-00105 definierten Bereiches befindet. Falls notwendig erfolgt eine Verzögerung der Achse nach eintreten in den Bereich.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Befindet sich die Achse in einem Kanal, werden auch die Grenzwerte der an der Bewegung beteiligten Achsen berücksichtigt, die sich ebenfalls in einer geschwindigkeitsreduzierten Zone befinden.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.MCControllpo_Data.MCControlBoolUnit_ReducedFeedZone2
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Reduzierte Geschwindigkeit für Zone 2 aktiv, Reduzierte Geschwindigkeit für Zone 2 nicht aktiv]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Unterdrückung der Einlesefreigabe	
Beschreibung	Unterdrücken der Einlesefreigabe Bei Löschen der Einlesefreigabe (Setzen von NoEfg) liest der Interpolator keine neuen vorab dekodierte NC-Verfahrinformationen ein. D.h. die Bewegung wird nach Ende der aktuellen im Interpolator vorliegenden Aufträge gestoppt.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControllpo_Data.MCControlBoolUnit_NoEfg
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST- Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = keine Einlesefreigabe, FALSE = Einlesefreigabe]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Bearbeitungssimulation, Achse	
Beschreibung	Schaltet die achsspezifische Bearbeitungssimulation ein und aus. Während der Bearbeitungssimulation werden alle achsspezifischen Technologiebefehle des NC-Programms nicht mehr an die PLC ausgegeben, sondern intern quittiert.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlIpo_Data.MCCControlBoolUnit_MachiningSimu
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST- Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Bearbeitungssimulation aktiv, FALSE = Bearbeitungssimulation nicht aktiv]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Ignorierung der minimalen Werkzeuggeschwindigkeit	
Beschreibung	Wird beim Werkzeugwechsel eine minimale Werkzeuggeschwindigkeit angegeben, so überwacht der NC-Kern, dass diese Untergrenze durch die Vorgabe eines Override nicht unterschritten wird. Mit dieser Control Unit kann dieses Verhalten ausgeschaltet werden und der Override wirkt entsprechend der Vorgabe auf die Achse.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Die Control Unit ist nur dann wirksam, wenn es sich bei der Achse um eine Spindel handelt.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlIpo_Data.MCCControlBoolUnit_IgnoreVbMinToo
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Unterschreitung der minimalen Werkzeuggeschwindigkeit erlaubt, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

OTC Offset	
Beschreibung	Durch Setzen dieses Verschleißoffsets kann der Verschleiß in Richtung dieser Achse korrigiert werden. Einheit: 0,1µm
Datentyp	MCCControlSGN32Unit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Der Verschleißoffset wird durch die CNC über mehrere Takte ausgefahren.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlpo_Data.MCCControlSGN32Unit_OTCOffset
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.D_Command .D_Request .D_State
Datentyp	DINT
Wertebereich	[-P-TOOL-00031, P-TOOL-00031]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable
Handbetriebsoffset zurück fahren	
Beschreibung	Ist der Handbetrieb im Kanal aktiv und bewegt sich die beauftragte Achse nicht, wird die Achse durch dieses Kommando so bewegt, dass der Handbetriebsoffset anschließend 0 ist.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Eine steigende Flanke (FALSE → TRUE) an X_Command löst den Vorgang aus. Das Signal wird ignoriert, wenn noch eine Handbetriebsbewegung aktiv ist oder der Handbetriebsoffset bereits 0 ist.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlpo_Data.MCCControlBoolUnit_ManualMvBackToStart
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	steigende Flanke (FALSE → TRUE) triggert Rückfahrbewegung.
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Stopp der Bewegung von "Handbetriebsoffset zurück fahren"	
Beschreibung	Die Bewegung, die durch Beauftragung der Control Unit "Handbetriebsoffset zurück fahren" gestartet wurde, wird mit einem Auftrag über diese Control Unit gestoppt
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Eine steigende Flanke (FALSE → TRUE) löst den Auftrag aus. Bis zum endgültigen Stillstand der Achse wird im Datum <u>Achsspezifischer Interpolator</u> [► 29], Zustand mit dem Bit <u>HLI_AX_MAN_MV_BACK_WAIT_STOP</u> [► 29] angezeigt, dass der Stoppvorgang aktiv ist.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data. MCCControlBoolUnit_ManualMvBackStop
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = steigende Flanke stoppt die Bewegung, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Nachführbetrieb	
Beschreibung	Die Achse wird in Nachführbetrieb gesetzt, d.h. der kommandierte Sollwert wird gleich dem eingelesenen Istwert gesetzt. Das Gleichsetzen von Soll- und Istwert wird solange ausgeführt, wie X_Command = TRUE ist.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Das Gleichsetzen von Soll- und Istwert führt dazu, dass die aktuelle Regelabweichung = 0 ist. Dies kann dazu führen, dass eine externe Krafteinwirkung (Gewicht der Achse) langsam die Achsposition ändert (Drift).
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data. MCCControlBoolUnit_FollowUp
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Regelkreis geöffnet, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Gantrydifferenz ausfahren	
Beschreibung	Wenn die Achse eine Gantry-Slaveachse ist und sowohl Master als auch Slaveachse referenziert sind, wird die Gantrydifferenz ausgefahren.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCCControlBoolUnit_GantryOn
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Ausfahren Gantrydifferenz erlaubt, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Übernahme Referenzposition											
Beschreibung	Übernahme der Referenzposition und markieren der Achse als referenziert bei einer steigenden Flanke an dieser Control Unit. Abhängig vom Wert des Parameters P-AXIS-00278 wird die Istposition der Achse auf den folgenden Wert gesetzt:										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P-AXIS-00278</th> <th>Referenzposition der Achse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABSOLUT</td> <td>Wert von P-AXIS-00152</td> </tr> <tr> <td>OFFSET</td> <td>Encoderposition des des Antriebs + P-AXIS-00279</td> </tr> <tr> <td>PLC</td> <td>Wert der in der Control Unit <u>ReferencePosition</u> [► 49] steht.</td> </tr> <tr> <td>PLC_OFFSET</td> <td>Encoderposition des Antriebs + Wert der in der Control Unit <u>ReferencePosition</u> [► 49] steht.</td> </tr> </tbody> </table>	P-AXIS-00278	Referenzposition der Achse	ABSOLUT	Wert von P-AXIS-00152	OFFSET	Encoderposition des des Antriebs + P-AXIS-00279	PLC	Wert der in der Control Unit <u>ReferencePosition</u> [► 49] steht.	PLC_OFFSET	Encoderposition des Antriebs + Wert der in der Control Unit <u>ReferencePosition</u> [► 49] steht.
P-AXIS-00278	Referenzposition der Achse										
ABSOLUT	Wert von P-AXIS-00152										
OFFSET	Encoderposition des des Antriebs + P-AXIS-00279										
PLC	Wert der in der Control Unit <u>ReferencePosition</u> [► 49] steht.										
PLC_OFFSET	Encoderposition des Antriebs + Wert der in der Control Unit <u>ReferencePosition</u> [► 49] steht.										
	Die Variable X_State zeigt an, ob der Referenzposition manuell gesetzt und somit das Koordinatensystem verschoben wurde. Das manuelle Setzen kann durch eine CNC-geführte Referenzpunktfahrt (G74) wieder aufgehoben werden. Auch bei einer Achse mit absolutem Messsystem kann die Referenzposition manuell gesetzt werden.										
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit										
Besonderheiten	Flankenauswertung: Die Funktion wird bei der steigenden Flanke am Command-Eingang ausgelöst.										
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable										
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCCControlBoolUnit_SetReferencePosition										
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert											
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State										
Datentyp	BOOL										
Wertebereich	[TRUE, FALSE]										
Umleitung											
ST-Element	.X_Enable										

Zu setzende Referenzposition							
Beschreibung	<p>Wenn in der Achsparameterliste der Parameter P-AXIS-00278 den Wert „PLC“ bzw. „PLC_OFFSET“ hat, wird beim Auslösen der Übernahme der Referenzposition über das HLI (siehe auch Control Unit SetReferencePosition [► 48]) der Wert dieser Control Unit zur Berechnung der zu setzenden Position benutzt.</p> <p>Dabei gibt es die folgenden Möglichkeiten, wie der Wert dieser Control Unit verwendet werden kann:</p> <table border="1" data-bbox="399 470 1377 660"> <thead> <tr> <th>P-AXIS-00278</th> <th>Referenzposition der Achse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PLC</td> <td>Wert der in dieser Control Unit steht.</td> </tr> <tr> <td>PLC_OFFSET</td> <td>Encoderposition des Antriebs + Wert der in dieser Control Unit steht.</td> </tr> </tbody> </table>	P-AXIS-00278	Referenzposition der Achse	PLC	Wert der in dieser Control Unit steht.	PLC_OFFSET	Encoderposition des Antriebs + Wert der in dieser Control Unit steht.
P-AXIS-00278	Referenzposition der Achse						
PLC	Wert der in dieser Control Unit steht.						
PLC_OFFSET	Encoderposition des Antriebs + Wert der in dieser Control Unit steht.						
Datentyp	MCControlSGN32Unit, s. Beschreibung Control Unit						
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable						
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.McControlLr_Data.MCControlSGN32Unit_ReferencePosition						
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert							
ST-Element	<p>.D_Command</p> <p>.D_Request</p> <p>.D_State</p>						
Datentyp	DINT						
Einheit	0,1 µm bzw. 10 ⁻⁴ °						
Wertebereich	[MIN_SGN32, MAX_SGN32]						
Umleitung							
ST-Element	.X_Enable						

Löschen der Referenzierung	
Beschreibung	<p>Wurde eine Achse durch Setzen der Referenzposition oder durch G74 referenziert, so kann dieser Status durch die aktuelle Control Unit wieder rückgängig gemacht werden.</p> <p>Besitzt die Achse ein absolutes Messsystem, so gilt die Achse nachfolgend auch als nicht referenziert (sie kann durch ein G74 wieder referenziert werden).</p> <p>Hierdurch kann z. B. die Softwareendschalterüberwachung zeitweise ausgeschaltet werden.</p> <p>Eine Verschiebung durch die Control Unit „Setzen der Referenzposition“ wird nicht wieder aufgehoben.</p> <p>Die Variable X_State zeigt an, ob die Achse aktuell als nicht referenziert gilt.</p>
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Solange das Kommando (command_w) der Control Unit TRUE ist, gilt die Achse als nicht referenziert und kann auch durch Auslösen der Übernahme der Referenzposition (siehe auch Control Unit SetReferencePosition [▶ 38]) nicht als referenziert markiert werden.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_ClearReferencePosition
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Messsignal	
Beschreibung	Über diese Control Unit kann das Messsignal übergeben werden. Bei der Verwendung dieser Control Unit ist in der Parameterliste der entsprechenden Achse der Eintrag kenngnr.probing_signal_via_plc auf 1 zu setzen.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Flankenbewertung: Zur Übernahme des Messwertes wird die in der Achsparameterliste im Eintrag kenngnr.mess_neg_flanke parametrisierte Flanke verwendet. Siehe auch [AXIS].
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_ProbingSignal
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Messwert, Achse	
Beschreibung	Wenn durch den Achsparameter P-AXIS-00257 oder den NC-Befehl #MEAS [... SIGNAL=PLC] die Messsignal-Quelle auf die Control Unit <u>ProbingSignal</u> [► 50] umgestellt wurde, kann durch Aktivieren dieser Control Unit zusätzlich der Messwert über das HLI übergeben werden.
Datentyp	MCControlSGN32Unit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Wenn diese Control Unit nicht aktiviert ist, wird die Istposition der Achse bei der steigenden Flanke von X_Command der Control Unit <u>ProbingSignal</u> [► 50] als Messwert verwendet. Der Wert, der dem Element X_Command der Control Unit zugewiesen wird, wird ohne weitere Änderungen an den Decoder übergeben und steht dort dann für weitere Berechnungen zur Verfügung.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlSGN32Unit_ProbingPosition
Kommandierter und angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.D_Command .D_Request .D_State
Datentyp	DINT
Einheit	0,1 µm bzw. 10 ⁻⁴ °
Wertebereich	[MIN_SGN32 ... MAX_SGN32]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Deaktivierung einer Achse (parken)	
Beschreibung	Achsspezifische Deaktivierung einer Achse. Bei einer deaktivierten Achse werden CNC-intern die folgenden Aktionen nicht ausgeführt: Fehlerüberwachung: vom Antrieb signalisierte Fehler werden von der CNC nicht angezeigt. HLI-Steuerbits zum Antrieb werden nicht übertragen. Bei einem CNC-Reset wird kein Antriebsreset durchgeführt. Falls versucht wird eine geparkte Achse zu bewegen, wird die Fehlermeldung P-ERR-70265 ausgegeben. Im Antrieb werden keine Aktionen durchgeführt.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	PROFIDRIVE-Antriebe: Bei aktiver Control Unit wird im Steuerwort2 (STW2) das Bit 0x80 gesetzt.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_DeactivateAxis
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achse ist deaktiviert, FALSE = Achse ist aktiv (Normalbetrieb)]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Statusinformationen einer Achse [▶ 29]
- 📖 Statusinformationen einer Achse [▶ 29]
- 📖 Steuerkommandos einer Achse [▶ 50]
- 📖 Steuerkommandos einer Achse [▶ 38]
- 📖 Steuerkommandos einer Achse [▶ 38]
- 📖 Steuerkommandos einer Achse [▶ 38]

2.3.8.1 Beauftragung von Achskopplungen

Beauftragung von Achskopplungen	
Beschreibung	Über diese Control Unit können für die jeweilige Achse Achskopplungen definiert werden. Damit kann die Bewegung der Achse durch die Bewegung von anderen Achsen zusätzlich oder exklusive beeinflusst werden. Weitere Einzelheiten können der Dokumentation [FCT-A9] entnommen werden.
Datentyp	MCControlAxisCouplingUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data. MCControlAxisCouplingUnit_AxisCoupling
Kommandierte Werte	
ST-Element	.AxisCouplingCommand
Signalfluss	PLC → CNC
Datentyp	HLIAxisCouplingCommand [▶ 52]
Zugriff	PLC schreibt
Rückgabewert	
ST-Element	.AxisCouplingState
Signalfluss	CNC → PLC
Datentyp	HLIAxisCouplingState [▶ 52]
Zugriff	PLC liest
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Achskopplungen, Status	
Beschreibung	Anzeige ob für diese Achse Achskopplungen aktiv sind, und wenn ja welche.
Signalfluss	CNC → PLC
Datentyp	HLIAxisCouplingState
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data. MCControlAxisCouplingUnit_AxisCoupling. AxisCouplingState
Zugriff	PLC liest
Elemente des Datentyps	
Element	.desc[]
Datentyp	ARRAY [1..HLI_AxisCouplingMax] OF HLIAxisCouplingDesc [▶ 52]
Zugriff	PLC liest
Element	.X_State
Datentyp	BOOL
Zugriff	PLC liest

Achskopplungen, Kommando	
Beschreibung	In diesem Eintrag wird für die Achse eine Kopplungsvorschrift definiert. Die maximale Anzahl der definierbaren Kopplungsvorschriften ist in der Konstanten HLI_AxisCouplingMax definiert. Weitere Einzelheiten über die Definition der Kopplungsvorschriften können der Dokumentation [FCT-A9] entnommen werden.
Signalfluss	PLC → CNC
Datentyp	HLIAxisCouplingCommand
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.McControlLr_Data. MControlAxisCouplingUnit_AxisCoupling. AxisCouplingCommand
Zugriff	PLC schreibt
Elemente des Datentyps	
Element	.desc[]
Datentyp	ARRAY [1..HLI_AxisCouplingMax] OF HLIAxisCouplingDesc [▶ 52]
Zugriff	PLC schreibt
Element	.X_Semaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Werte, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt. Nach erfolgreicher Übernahme setzt der CNC diesen Wert auf FALSE. PLC setzt dieses Element auf TRUE, wenn die kommandierten Werte zur Übernahme durch den CNC freigegeben werden. Eine Aktualisierung der kommandierten Werte durch die PLC kann nur dann erfolgen, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt.

Definition einer Achskopplungsvorschrift			
Beschreibung	In diesem Eintrag wird für die Achse eine Kopplungsvorschrift definiert. Die maximale Anzahl der definierbaren Kopplungsvorschriften ist in der Konstanten HLI_AxisCouplingMax definiert. Weitere Einzelheiten über die Definition der Kopplungsvorschriften können der Dokumentation [FCT-A9] entnommen werden.		
Signalfluss	PLC → CNC		
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data. MCCControlAxisCouplingUnit_AxisCoupling.AxisCouplingCommand.desc[idx] pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data. MCCControlAxisCouplingUnit_AxisCoupling.AxisCouplingState.desc[idx]		
Datentyp	HLIAxisCouplingDesc		
Zugriff	Kommando für die Achskopplung: PLC schreibt Status der Achskopplung: PLC liest		
Elemente des Datentyps			
ST-Element	.CouplingMode		
Datentyp	UINT		
Wertebereich			
Wertebereich	Konstante	Wert	Beschreibung
	HLI_AXIS_COUPLING_INACTIVE	0	Kopplung ist nicht aktiv.
	HLI_AXIS_COUPLING_ZERO	1	Kopplungsfaktor ist Null, dient zum stillsetzen einer Achse.
	HLI_AXIS_COUPLING_DIRECT	2	Kopplungsfaktor ist 1.
	HLI_AXIS_COUPLING_MIRROR	3	Kopplungsfaktor ist -1.
	HLI_AXIS_COUPLING_FRACT	4	Kopplungsfaktor ist ein Bruch, definiert durch .desc[idx].FractNumerator / .desc[idx].FractDenominator.
ST-Element	. AxisNumber		
Datentyp	UINT		
Wertebereich	[UINT_MIN, UINT_MAX]		
Beschreibung	Logische Achsnummer der Quellachse (der beeinflussenden Achse). Falls die Achse bei aktivierter Kopplung auch noch durch das NC-Programm bewegt werden soll, muss eine Kopplungsvorschrift mit der logischen Achsnummer der Achse und dem Kopplungsmodus HLI_AXIS_COUPLING_DIRECT definiert werden.		
ST-Element	.FractNumerator		
Datentyp	INT		
Wertebereich	Der zulässige Wertebereich beträgt [-32768, 32767]. Ein Wert von 0 in diesem Element hat dieselbe Wirkung wie der Kopplungsmodus HLI_AXIS_COUPLING_INACTIVE.		
Beschreibung	Zähler des Kopplungsfaktors wenn als Kopplungsmodus HLI_AXIS_COUPLING_FRACT angegeben wurde. Für alle anderen Kopplungsmodi wird dieses Element nicht ausgewertet. Der maximal zulässige Wert für den Kopplungsfaktor $\frac{\text{.desc[idx].FractNumerator}}{\text{.desc[idx].FractDenominator}}$ ist durch die Konstante HLI_AXIS_COUPLING_FACT_MAX festgelegt. Wird dieser Wert überschritten, wird die Fehlermeldung P-ERR-70397 ausgegeben.		
ST-Element	.FractDenominator		

Datentyp	INT
Wertebereich	Der zulässige Wertebereich beträgt [-32768, 32767] ohne die 0. Ein Wert von 0 in diesem Element führt zur Ausgabe der Fehlermeldung P-ERR-70396.
Beschreibung	Nenner des Kopplungsfaktors wenn als Kopplungsmodus HLI_AXIS_COUPLING_FRACT angegeben wurde. Für alle anderen Kopplungsmodi wird dieses Element nicht ausgewertet. Der maximal zulässige Wert für denKopplungsfaktor <code>.desc[idx].FractNumerator / .desc[idx].FractDenominator</code> ist durch die Konstante HLI_AXIS_COUPLING_FACT_MAX festgelegt. Wird dieser Wert überschritten, wird die Fehlermeldung P-ERR-70397 ausgegeben.

Sehen Sie dazu auch

 Beauftragung von Achskopplungen [\[▶ 52\]](#)

2.3.8.2 Abstandsregelung

Beauftragung der Abstandsregelung	
Beschreibung	Über diese Control Unit kann die Abstandsregelung der Achse beeinflusst werden. Voraussetzung ist, dass sie in den Achsparametern angewählt ist (s. P-AXIS-00328).
Datentyp	MCCControlDistCtrlUnit, s. Beschreibung Control Unit mit Verbrauchskontrolle
Zugriff	PLC liest State und schreibt Command + X_Enable
ST-Pfad	<code>pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControl_DistanceControl</code>
Flusskontrolle der kommandierten Werte	
ST-Element	.X_CommandSemaphor
Signalfluss	PLC → CNC
Datentyp	BOOL

Besonderheiten	Verbrauchsdatum
----------------	------------------------

Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Werte, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt. Nach erfolgreicher Übernahme setzt die CNC diesen Wert auf FALSE. PLC setzt dieses Element auf TRUE, wenn die kommandierten Werte zur Übernahme durch die CNC freigegeben werden. Eine Aktualisierung der kommandierten Werte durch die PLC kann nur dann erfolgen, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt.
Kommandierte Werte	
ST-Element	.Command
Signalfluss	PLC → CNC
Datentyp	HLIDistanceControlCommand [▶ 55]
Zugriff	PLC schreibt
Zustand der Abstandsregelung	
ST-Element	.State
Signalfluss	CNC → PLC
Datentyp	HLIDistanceControlState [▶ 55]
Zugriff	PLC liest
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Kommando für die Abstandsregelung		
Beschreibung	In diesem Eintrag kann die Abstandsregelung beauftragt werden.	
Signalfluss	PLC → CNC	
Datentyp	HLIDistanceControlCommand	
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^^.addr^.McControlLr_Data.MCControl_DistanceControl. Command	
Zugriff	PLC schreibt	
Elemente des Datentyps		
ST-Element	.D_Transition	
Datentyp	UDINT	
Wertebereich	Wert	Konstante
	0	HLI_DIST_CTRL_OFF
	1	HLI_DIST_CTRL_ON
	2	HLI_DIST_CTRL_FREEZE
	3	HLI_DIST_CTRL_REF
Beschreibung	Siehe Tabelle: Transition zur Kommandierung der Abstandsregelung [► 57]	
ST-Element	.D_Position	
Datentyp	DINT	
Wertebereich	[DINT_MIN, DINT_MAX]	
Beschreibung	Die Bedeutung ist abhängig von der kommandierten Transition: HLI_DIST_CTRL_ON: Sollposition der Werkstückoberfläche (SET_POS) HLI_DIST_CTRL_REF: Referenzposition der Werkstückoberfläche (REF_POS)	

Status der Abstandsregelung		
Beschreibung	In diesem Eintrag kann der Zustand der Abstandsregelung gelesen werden.	
Signalfluss	PLC → CNC	
Datentyp	HLIDistanceControlState	
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControl_DistanceControl.State	
Zugriff	PLC liest	
Elemente des Datentyps		
Element	.D_State	
Datentyp	UDINT	
Zugriff	PLC liest	
Wertebereich	Wert	Konstante
	0	HLI_DIST_CTRL_STATE_INACTIVE
	1	HLI_DIST_CTRL_STATE_ACTIVE
	2	HLI_DIST_CTRL_STATE_FREEZE
	3	HLI_DIST_CTRL_STATE_TURNING_OFF
	4	HLI_DIST_CTRL_STATE_ERROR
Beschreibung	Siehe Tabelle :Zustand der Abstandsregelung [► 58]	
Element	.D_ActualPosition	
Datentyp	DINT	
Zugriff	PLC liest	
Einheit	0,1 µm bzw. 0,0001°	
Beschreibung	Dieses Datum zeigt die aktuelle Istposition der Werkstückoberfläche an, die die Abtastregelung ermittelt hat.	
Besonderheiten	Dieses Datum wird nur versorgt, falls in den Achsparametern die Abstandsregelung aktiviert ist (s. P-AXIS-00328).	
Element	.D_ActualOffset	
Datentyp	DINT	
Zugriff	PLC liest	
Einheit	0,1 µm bzw. 0,0001°	
Beschreibung	Dieses Datum zeigt den aktuellen Positionsoffset der Abstandsregelung, um den die Achse auf Grund von Abweichungen zwischen der tatsächlichen Werkstückoberfläche und der vorgegebenen Position (SET_POS) verschoben wurde. Im stationären Zustand (konstante Werkstückoberfläche und Positionsoffset komplett ausgefahren) gilt: Positionsoffset = SET_POS – D_ActualPosition	
Besonderheiten	Dieses Datum wird nur versorgt, falls in den Achsparametern die Abstandsregelung aktiviert ist (s. P-AXIS-00328).	

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die zulässigen Werte für die Kommandierung der Abstandsregelung und die definierten daraus resultierenden Zustände.

Zulässige Transitionen zur Kommandierung der Abstandsregelung

Transition	Wert	Bedeutung
HLI_DIST_CTRL_OFF	0	Ausschalten der Abstandsregelung. Es wird in den Zustand TURNING OFF gewechselt, in dem der Positionsoffset ausgefahren wird. Anschließend wird automatisch in den Zustand INACTIVE umgeschaltet.
HLI_DIST_CTRL_ON	1	Einschalten der Abstandsregelung. Beim Einschalten muss eine Sollposition für die Werkstückoberfläche im Datum „position“ übergeben werden. Falls kein Absolutgeber verwendet wird, muss die Abstandsregelung vorab referenziert werden.
HLI_DIST_CTRL_FREEZE	2	Einfrieren des aktuellen Positionsoffsets. Das Nachführen der Achse an die tatsächliche Werkstückoberfläche wird beendet.
HLI_DIST_CTRL_REF	3	Referenzieren der Abstandsregelung, falls kein Absolutgeber verwendet wird. Ein Referenzieren ist nur im Zustand INACTIVE erlaubt. Bei dieser Transition muss zusätzlich eine Referenzposition im Datum „position“ mit übergeben werden.
HLI_DIST_CTRL_ON_CON ST_DIST	4	Einschalten der Abstandsregelung mit kontinuierlicher Vorgabe des Abstandes. Beim Einschalten muss ein Sollabstand vorgegeben werden. Falls der Abstandssensor keine Absolutwerte liefert, muss die Abstandsregelung vorab referenziert werden.

Definierte Zustände der Abstandsregelung

Zustand	Wert	Bedeutung
HLI_DIST_CTRL_STATE_INACTIVE	0	Die Abstandregelung ist deaktiviert. Der ausgegebene Offset („actual_offset“) ist Null.
HLI_DIST_CTRL_STATE_ACTIVE	1	Die Abstandregelung ist aktiv und führt die Achse der Werkstückoberfläche nach.
HLI_DIST_CTRL_STATE_FREEZE	2	Die Abstandregelung ist aktiv. Der Offset („actual_offset“) ist eingefroren d.h. ein nachführen der Achse an die Werkstückoberfläche erfolgt nicht.
HLI_DIST_CTRL_STATE_TURNING_OFF	3	Die Abstandregelung wurde ausgeschaltet. Der aktuell wirksame Offset („actual_offset“) wird ausgefahren. Sobald er Null ist, wird automatisch in den Zustand INACTIVE gewechselt.
HLI_DIST_CTRL_STATE_ACTIVE_CONST _DIST	4	Die Abstandregelung ist aktiv und führt die Achse der realen Werkstückoberfläche nach. Kontinuierliche Vorgabe des Sollabstandes des Werkzeugs zur Werkstückoberfläche.
HLI_DIST_CTRL_STATE_ERROR	5	Die Abstandregelung befindet sich im Fehlerzustand z.B. auf Grund einer fehlerhaften Zustandstransition oder durch einen Fehler im Lageregler. Aus diesem Zustand ist nur eine Transition nach TURNING OFF möglich.

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Abstandsregelung [▶ 55]
- 📖 Abstandsregelung [▶ 57]

2.3.9 Steuerkommandos eines Antriebs

Antriebsdaten zyklisch lesen/schreiben	
Beschreibung	Es stehen 4 Elemente zur Verfügung, welche in jedem Interpolationstakt von der PLC geschrieben und an den Antriebe über das unterlagerte Antriebsprotokoll übertragen werden können. Der Inhalt und die Wirkung ist applikationsspezifisch (abhängig von den Antrieben)
Datentyp	MCCControlUNS32Unit
Besonderheiten	Die Datenübertragung kann nur bei SERCOS-Antrieben genutzt werden. Hierzu muss in der Achsparameterliste die Übertragung des Wertes an den Antrieb freigeschaltet werden, z.B.: <pre># zyklisches Schreiben des 4 Byte-PLC-Wertes # uns32_1 auf S-0-0815 antr_digital.typ.sercos.mdt[1].ident_nr 0815 antr_digital.typ.sercos.mdt[1].ident_len 4 antr_digital.typ.sercos.mdt[1].nc_ref LR_VAR1_OUT # zyklisches Lesen des 4 Byte-PLC-Wertes # uns32_3 auf S-0-0819 antr_digital.typ.sercos.at[1].ident_nr 0819 antr_digital.typ.sercos.at[1].ident_len 4 antr_digital.typ.sercos.at[1].nc_ref LR_VAR3_IN</pre>
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCCControlUNS32Unit_D<i> mit i = [1, 4]
Kommandierte und angeforderte Werte	
ST-Element	.D_Command .D_Request
Datentyp	UDINT
Rückgabewert	
ST-Pfad	.D_State
Datentyp	UDINT
Besonderheiten	Diese Werte werden zusätzlich an der Lagereglerchnittstelle bereitgestellt. Siehe Antriebsdaten zyklisch lesen [► 32] (pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.D_Word1)
Umleitung	
ST-Pfad	.X_Enable

Betriebsart	
Beschreibung	<p>Über diese Elemente können von der PLC (oder Bedienung) verschiedene Antriebsbetriebsarten kommandiert werden:</p> <p>SERCOS-Antriebe:</p> <p>Bei SERCOS-Antrieben werden diese Informationen auf das Bit 8 und Bit 9 des Steuerworts geleitet. Dadurch wird zwischen Haupt- und Nebenbetriebsarten des Antriebs umgeschaltet.</p> <p>Mode0 entspricht dem niedrigsten Betriebsart-Steuerbit des Antriebes.</p> <p>Derzeit werden für SERCOS-Antriebe die Variablen Mode0 und Mode1 verwendet.</p> <p>PROFIDRIVE-Antriebe:</p> <p>MCControlBoolUnit_Mode0</p> <p>Mit dieser Control Unit wird die Antriebsfunktionalität ‚parkende Achse‘ aktiviert, indem in Steuerwort 2 das Bit 7 gesetzt wird.</p> <p>Das State-Element der Control Unit zeigt an, ob die Funktionalität im Antrieb aktiv ist (Wert von Zustandswort 2, Bit 7).</p> <p>Für eine geparkte Achse wird von der CNC intern der Nachführbetrieb aktiviert.</p> <p>MCControlBoolUnit_Mode1:</p> <p>Mit dieser Control Unit wird die Antriebsfunktionalität ‚parkender Geber‘ aktiviert, indem im Gebersteuerwort das Bit 14 gesetzt wird.</p> <p>Das State-Element der Control Unit zeigt an, ob die Funktionalität im Antrieb aktiv ist (Wert von Geberzustandswort Bit 14).</p> <p>Für einen geparkten Geber wird von der CNC intern der Nachführbetrieb aktiviert.</p> <p>MCControlBoolUnit_Mode2:</p> <p>Wird nicht verwendet.</p>
Datentyp	MCControlBoolUnit
Besonderheiten	Die Elemente MCControlBoolUnit_Mode3 ... MCControlBoolUnit_Mode6 werden derzeit nicht benutzt.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_Mode<i> mit i = [0; 6]
Kommandierte, angeforderte und Rückgabewerte	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Bit gesetzt, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Sehen Sie dazu auch

- 📄 Statusinformation des Antriebes einer Achse [▶ 32]

2.3.10 Externe Kommandierung einer Achse

Aktivierung externer Positions- oder Geschwindigkeitssollwerte, Achse	
Beschreibung	Vorgabe von zusätzlich zum Interpolator wirksamen Geschwindigkeits- oder Positionssollwerten durch die PLC. Eine Überwachung der übergebenen Werte auf Einhaltung der dynamischen Grenzwerte der Achse findet nicht statt. Zur Aktivierung dieser Schnittstelle ist der Parameter P-AXIS-00091 auf 1 zu setzen.
Datentyp	MCCControlAddCmdValueUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Bei Verwendung dieser Schnittstelle kommt es zu einem dauerhaften Versatz der im Interpolator und im Decoder verwendeten Achspositionen. Eine erneute Synchronisation der Achspositionen erfolgt z. B. beim Programmstart, nach einer Referenzpunktfahrt, nach dem Messen oder durch den NC-Befehl #CHANNEL INIT bzw. #SET DEC LR SOLL (alte Syntax). Falls keine Synchronisation erfolgen soll (der Versatz bleibt dann als Offset statisch erhalten) ist der Parameter P-AXIS-00322 auf den Wert 1 zu setzen.
Zugriff	PLC schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCCControlAddCmdValueUnit_AddCmdValue
Kommandierte Werte	
ST-Element	.HLIAddCmdValue_Command
Datentyp	HLIAddCmdValueData [► 61]
Aktivierung	
ST-Element	.X_Enable

Externe Sollwerte, Achse	
Beschreibung	Übergabe der zusätzlichen Positions- oder Geschwindigkeitssollwerte. Bei Aktivierung sind beide Werte gleichzeitig wirksam.
Datentyp	HLIAddCmdValueData
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlLr_Data.MCCControlAddCmdValueUnit_AddCmdValue.HLIAddCmdValue_Command
Elemente der Datenstruktur	
ST-Element	.D_AddPosValue
Besonderheiten	Absolutwert
Datentyp	DINT
Einheit	0,1 µm
Zugriff	PLC schreibt
ST-Element	.D_AddSpeedValue
Datentyp	DINT
Einheit	1 µm/s
Zugriff	PLC schreibt

Sehen Sie dazu auch

- Externe Kommandierung einer Achse [► 61]

2.3.11 Messen mit externer Messhardware

Schnittstelle für externe Messhardware	
Beschreibung	Über das externe Messinterface informiert die CNC die PLC über den Start bzw. das Ende einer Messfahrt, so dass die PLC eine externe Messhardware aktivieren bzw. deaktivieren kann. Zur Aktivierung dieser Schnittstelle muss als Messsignalquelle PLC_EXT_LATCH_CTRL gewählt sein (s. P-AXIS-00516 oder [PROG//Erweiterte Programmierung])
Datentyp	LcControlExtLatchControl
Besonderheiten	Über diese Schnittstelle wird nur das Aktivieren bzw. Deaktivieren der externen Messhardware gesteuert. Das Erfassen des Messwerts bzw. die erfasste Messposition wird der CNC über die Control Units <u>ProbingSignal</u> [▶ 38] oder <u>ProbingPosition</u> [▶ 38] mitgeteilt.
Zugriff	PLC schreibt Please+ Done
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^ ExtLatchControl
Auftrag	
ST-Element	.X_Please
Beschreibung	Durch Setzen von X_Please signalisiert die CNC der PLC dass die externe Messhardware aktiviert bzw. deaktiviert werden soll da eine Messfahrt beginnt oder abgebrochen wurde.
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	Die CNC aktualisiert die Daten des Messinterfaces nur dann, wenn dieses Element FALSE ist. Nach der Aktualisierung setzt die CNC dieses Element auf TRUE, wobei zuvor das Element X_Done auf FALSE gesetzt wird. Die PLC liest die Daten des Messinterfaces, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt. Nach der Übernahme der Daten setzt die PLC den Wert auf FALSE.
Parameter	
ST-Element	.ExtLatchOrder
Beschreibung	In diesem Datum teilt die CNC der PLC die gewünschten Messparameter mit wie Aktivieren/Deaktivieren der Messfunktion oder die Nummer des Messeingangs.
Datentyp	<u>HLI_EXT_LATCH_ORDER</u> [▶ 62]
Zugriff	PLC liest
Quittierung	
ST-Element	.X_Done
Beschreibung	Durch Setzen des Elements X_Done auf TRUE signalisiert die PLC der CNC dass der Messauftrag ExtLatchOrder ausgeführt wurde.
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	PLC setzt den Wert auf TRUE, wenn der Messauftrag bearbeitet wurde. CNC setzt den Wert vor einer neuen Beauftragung auf FALSE.

Daten eines Messauftrags	
Beschreibung	In diesem Parameter teilt die CNC der PLC mit, ob die Messhardware aktiviert bzw. deaktiviert werden soll. Zusätzlich teilt sie den zu verwendeten Messkanal und die relevante Messflanke mit.
Datentyp	HLI_EXT_LATCH_ORDER
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^. ExtLatchControl.ExtLatchOrder
Zugriff	PLC liest
Kennzeichnung des Messauftrags	
Beschreibung	ID des auszuführenden Messauftrags
ST-Element	.Order_Id
Datentyp	UDINT
Wertebereich	HLI_EXT_LATCH_ENABLE_PROBE: Beginn einer Messfahrt, die Messhardware muss aktiviert werden HLI_EXT_LATCH_DISABLE_PROBE: Die Messfahrt wurde beendet oder durch Reset abgebrochen. Die Messhardware muss wieder deaktiviert werden
Zugriff	PLC liest
Nummer des Messeingangs	
Beschreibung	In diesem Datum teilt die CNC der PLC mit, mit welchem Eingang gemessen werden soll (s. P-AXIS-00517)
ST-Element	.D_Input
Datentyp	DINT
Wertebereich	Messeingang 1 – 255
Zugriff	PLC liest
Relevante Messflanke	
Beschreibung	In diesem Datum teilt die CNC der PLC mit, mit welcher Messflanke (steigend/fallend) gemessen werden soll (s. P-AXIS-00518)
ST-Element	.Edge
Datentyp	UDINT
Wertebereich	HLI_MEAS_SIGNAL_LOW_ACTIVE: Das Erfassen des Messwerts soll bei fallender Flanke stattfinden HLI_MEAS_SIGNAL_HIGH_ACTIVE Das Erfassen des Messwerts soll bei steigender Flanke stattfinden
Zugriff	PLC liest

Das folgende Schaubild zeigt beispielhaft den Signalverlauf der Control Units [ExtLatchControl](#) [► 62], [ProbingSignal](#) [► 38] und [ProbingPosition](#) [► 38] beim Ablauf einer Messung mit externer Hardware:

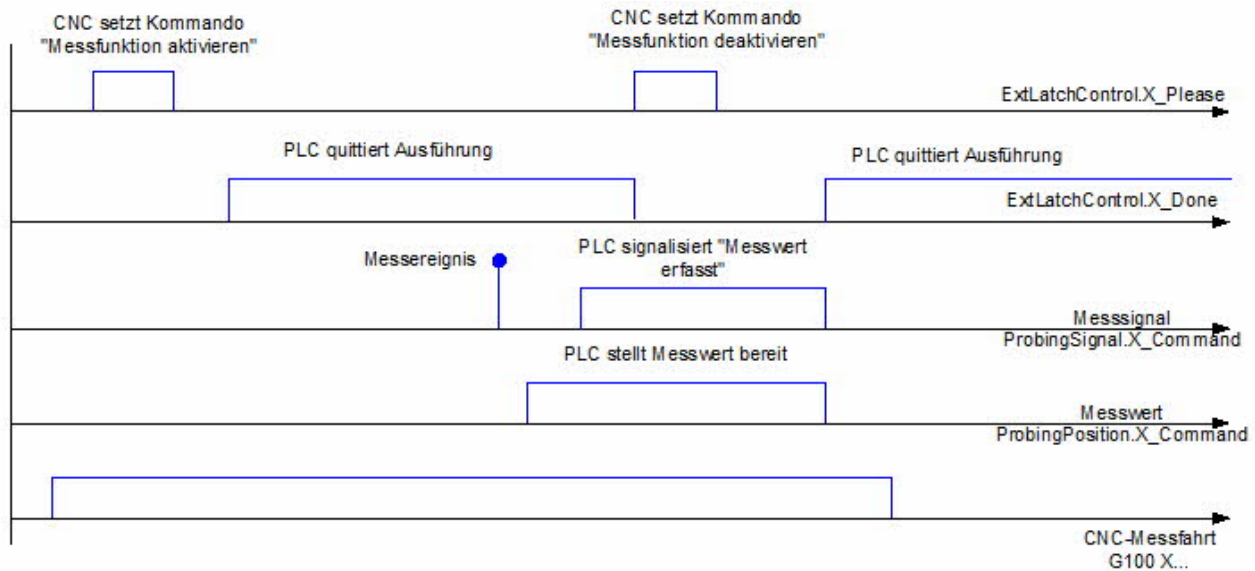


Abb. 11: Exemplarischer Signalverlauf bei Messung mit externer Hardware

- i** Bei Verwenden der externen Messschnittstelle ist das Messsignal der Control Unit **ProbingSignal** [▶ 38] nicht von der relevanten Messflanke P-AXIS-00518 abhängig. Eine positive Flanke signalisiert immer das erfolgreiche Erfassen eines Messwerts in der externen Messhardware.

- i** Falls die Control Unit **ProbingPosition** [▶ 38] beim Auftreten des Messereignisses nicht aktiviert ist, wird als Messwert der aktuelle Istwert zum Zeitpunkt des Auftreten Messsignals verwendet.

3 Spindel

3.1 Einleitung

Eine Spindel ist eine Achse mit erweiterten Eigenschaften. Auf der Seite der CNC wird eine Spindel durch einen eigenen Bewegungscontroller (Interpolator) gebildet.

Damit kann die Spindelachse nicht nur durch das NC-Programm bewegt werden, Aufträge zur Bewegung können auch jederzeit durch die PLC erzeugt werden.

3.2 Beschreibung des spindelspezifischen Interface

3.2.1 Drehzahlen einer Spindel

Solldrehzahl	
Beschreibung	Momentane Solldrehzahl der Spindel
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.D_ActiveRev
Einheit	10 ⁻³ °/s
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Istdrehzahl	
Beschreibung	Momentane Istdrehzahl der Spindel
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.D_CurrentRev
Einheit	10 ⁻³ °/s
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Drehzahl programmiert	
Beschreibung	Über M03, M04 oder S im NC-Programm programmierte Solldrehzahl der Spindel
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.D_CmdRev
Einheit	10 ⁻³ °/s
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Ist die Achse keine Spindel, ist der Wert undefiniert.

3.2.2 Positionen einer Spindel

Zielposition	
Beschreibung	Zielposition beim Positionieren mit M19
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateIpo_Data.HLIAxeDispData_Spindle.D_CmdPosition
Einheit	10 ⁻⁴ °
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Istposition	
Beschreibung	Aktuelle Istposition bei Positionieren mit M19
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateIpo_Data.HLIAXeDispData_Spindle. D_ActPosition
Einheit	10 ⁻⁴ °
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

3.2.3 Statusinformationen einer Spindel

Betriebszustand		
Beschreibung	Aktueller Betriebszustand der Spindel	
Signalfluss	CNC → PLC	
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateIpo_Data.HLIAXeDispData_Spindle. D_Mode	
Datentyp	UDINT	
Wertebereich	Wert	Bedeutung
	1	M05 aktiv
	2	M03 aktiv
	4	M04 aktiv
	8	M19 aktiv
	16	Überlagerte Bewegung (PLCopen) aktiv
	32	RPF aktiv
Zugriff	PLC liest	

Drehzahlüberwachung aktiv	
Beschreibung	Drehzahlüberwachung ist für die Spindel aktiviert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data. X_RevControlActiv
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Drehzahlüberwachung ist aktiv, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Ist die Achse keine Spindel ist der Wert undefiniert.

Solldrehzahl erreicht	
Beschreibung	Die Spindel hat die programmierte Solldrehzahl erreicht.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data. X_RevReached
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Solldrehzahl erreicht, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Ist die Achse keine Spindel ist der Wert undefiniert.

Spindel steht	
Beschreibung	Die Spindeldrehzahl ist kleiner als der in der Achsparameterliste enthaltene Wert von vb_min_null (Drehzahl = 0).
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_RevZero
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Spindel steht, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Ist die Achse keine Spindel, ist der Wert undefiniert.

Drehzahlüberwachung ungültig	
Beschreibung	Übersteigt die Rotationsgeschwindigkeit der Spindel die Grenzggeschwindigkeit des Positionssensors der Spindel, wird die Drehzahlüberwachung abgeschaltet. Die Grenzggeschwindigkeit für das Positionsmeßsystem wird in der Achsparameterliste durch den Parameter vb_regelgrenze definiert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateLR_Data.X_RevControlInvalid
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Drehzahlüberwachung ungültig, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Ist die Achse keine Spindel, ist der Wert undefiniert.

Restfahrweg	
Beschreibung	Restfahrweg bei Positionieren mit M19
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateIpo_Data.HLIAXeDispData_Spindle.D_DistToGo
Einheit	10 ⁻⁴ °
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Auftragsfehler Spindel	
Beschreibung	Ein Auftrag an die Spindel konnte wegen eines Fehlers nicht ausgeführt werden.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.StateIpo_Data.X_spindle_order_error_r
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Auftrag nicht ausgeführt, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Gültig nur im Zusammenhang mit externer Spindelbeauftragung durch die PLC

3.2.4 Steuerkommandos einer Spindel

Spindelstopp bei Programmende	
Beschreibung	Wenn dieses Element den Wert TRUE bei Programmende besitzt, wird die Spindel angehalten.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControllopo_Data.MCControlBoolUnit_SpdIStopAtProgEnd
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Spindel wird bei Programmende angehalten, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Spindelreset	
Beschreibung	Beauftragung eines Reset an die Spindel.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControllopo_Data.MCControlBoolUnit_SpdIReset
Kommandierter und angeforderter Wert	
ST-Element	.X_Command .X_Request
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE Spindelreset beauftragt, FALSE]
Rückgabewert	
ST-Element	.X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Spindelreset wird durchgeführt, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Spindelfehler	
Beschreibung	Setzt die Spindel in den Fehlerzustand
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControllopo_Data.MCControlBoolUnit_SpdIError
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Nothalt, Spindel	
Beschreibung	<p>Die Beauftragung dieser Control Unit ist nur dann wirksam, wenn es sich bei der Achse um eine Spindel handelt.</p> <p>Wenn dieses Element für Nothalt aktiv (TRUE) gesetzt wird der Geschwindigkeitssollwert Null ausgegeben. Die Achse wird mit der parametrisierten Notfallverzögerung angehalten.</p> <p>Diese Art der Bewegungsbeeinflussung hat höchste Priorität.</p>
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControllo_Data.MCControlBoolUnit_EmergencyStop
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	<p>.X_Command</p> <p>.X_Request</p> <p>.X_State</p>
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Nothalt aktiv, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

3.2.5 Externe Spindelbeauftragung

3.2.5.1 Control Unit der externen Spindelbeauftragung

Externe Spindelbeauftragung	
Beschreibung	Externe Spindelbeauftragung. Über diese Control Unit können über die HLI-Schnittstelle Kommandos, z. B. Spindelstopp oder Spindelpositionierung, an die Spindel abgesetzt werden. Die weiteren Parameter des Auftrages an die Spindel sind in die Struktur HLIExtTolpoData einzutragen.
Datentyp	MCControlExtTolpo
Kommandierte Werte	
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControllo_Data.MCControlExtTolpo_ExtTolpo.HLIExtTolpoData_Command
Signalfluss	PLC → CNC
Datentyp	HLIExtTolpoData [► 70]
Zugriff	PLC schreibt
Flusskontrolle kommandierte Daten	
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControllo_Data.MCControlExtTolpo_ExtTolpo.X_CommandSemaphore
Signalfluss	PLC ↔ CNC
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Daten sind gültig, FALSE = Daten wurden übernommen]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	<p>CNC übernimmt die kommandierten Werte, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt. Nach erfolgreicher Übernahme setzt der CNC diesen Wert auf FALSE.</p> <p>PLC setzt dieses Element auf TRUE, wenn die kommandierten Werte zur Übernahme durch den CNC freigegeben werden. Eine Aktualisierung der kommandierten Werte durch die PLC kann nur dann erfolgen, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt.</p>

3.2.5.2 Nutzdaten für externe Spindelbeauftragung

In den nachfolgend beschriebenen Strukturelementen müssen die Parameter für externe Spindelbeauftragung abgelegt werden. Abhängig von der Art des Auftrages an die Spindel müssen nicht alle Strukturelemente ausgefüllt werden.

Programmierter Satzvorschub	
Beschreibung	Programmierter Satzvorschub
Signalfluss	PLC → CNC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlIpo_Data.MCControlExtToIpo_ExtToIpo.HLIExtToIpoData_Command. D_VbProg
Einheit	10 ⁻³ °/s
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC schreibt

G- und M-Funktionen	
Beschreibung	Bitkodierte Spindelparameter
Signalfluss	PLC → CNC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlIpo_Data.MCControlExtToIpo_ExtToIpo.HLIExtToIpoData_Command. D_GeoGmFkt
Datentyp	UDINT
Wertebereich	Es werden nur die folgenden 2 Bits verwendet: HLI_OPTIM_RICHTEN 0x00000010L Rundachse optimiert richten. Bei Spindelpositionierung wird die Zielposition auf dem kürzestmöglichen Weg angefahren. HLI_ABSOLUT 0x00000100L Positionsangaben absolut
Zugriff	PLC schreibt

Fahrweg	
Beschreibung	Fahrweg (relativ oder absolut) bei Positionierung der Spindel mit M19.
Signalfluss	PLC → CNC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlIpo_Data.MCControlExtToIpo_ExtToIpo.HLIExtToIpoData_Command. D_Fahrweg
Einheit	10 ⁻⁴ °
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC schreibt

Typ der Spindelbeauftragung			
Beschreibung	Mit diesem Element wird der Typ der Spindelbeauftragung festgelegt.		
Signalfluss	PLC → CNC		
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlIpo_Data.MCControlExtToIpo_ExtToIpo.HLIExtToIpoData_Command. W_SatzTyp		
Datentyp	UINT		
Wertebereich	Wert	Konstante	Bedeutung
	1	HLI_NC_MOVE_LIN	Linearinterpolation
	7	HLI_NC_MOVREF	Referenzpunktfahrt
	16	HLI_NC_MOVE_ENDLOS	Endlosdrehen
	20	HLI_NC_GETRIEBE	Getriebebeschalten der Spindel
	29	HLI_NC_SPINDEL_STOP	Stoppen der Spindel aus dem Endlosdrehen
	30	HLI_NC_SUPER_IMPOSED	entspr. PLCopen MC_SuperImposed
	31	HLI_NC_TABLE_SELECT	Auswahl einer Tabelle entspr. PLCopen MC_CamTableSelect
	32	HLI_NC_CAM_IN	entspr. PLCopen MC_CamIn
	33	HLI_NC_CAM_OUT	entspr. PLCopen MC_CamOut
	34	HLI_NC_GEAR_IN	entspr. PLCopen MC_GearIn
	35	HLI_NC_GEAR_OUT	entspr. PLCopen MC_GearOut
	36	HLI_NC_PHASING	entspr. PLCopen MC_Phasing
	38	HLI_NC_TOUCH_PROBE	entspr. PLCopen MC_TouchProbe
39	HLI_NC_ABORT_TRIGGER	entspr. PLCopen MC_AbortTrigger	
Zugriff	PLC schreibt		

Spindeldrehrichtung			
Beschreibung	Festlegen der Drehrichtung der Spindel		
Signalfluss	PLC → CNC		
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.McControlIpo_Data.MCControlExtToIpo_ExtToIpo.HLIExtToIpoData_Command. W_DrehInfo		
Datentyp	UINT		
Wertebereich	Folgende Werte gelten, wenn sich die Spindel bewegt:		
	Wert	Konstante	Bedeutung
	0x0000	---	negative Drehrichtung
	0x0001	HLI_SPDL_POS_DREHR	positive Drehrichtung
Zugriff	PLC schreibt		

4 Kanal

4.1 Einleitung

Innerhalb eines Kanals werden die für eine Maschinenbewegung erforderlichen Führungsgrößen erzeugt. Dabei wird eine Eingangsinformation - das kann eine Anweisung eines NC-Programms, ein Handverfahrensatz oder ein inkrementeller Verfahrbefehl sein - in Positionssollwerte für die Maschinenantriebe umgesetzt. Um eine definierte Relativbewegung zwischen Werkzeug und Werkstück zu erzeugen, ist es notwendig, die Führungsgrößenerzeugung der beteiligten Maschinenachsen zu koordinieren. Man spricht in diesem Rahmen von Achsen, die in einem Kanalzusammenhang stehen. Wie viele Achsen in einem Kanal gesteuert werden sowie die Art der Achsen - translatorisch oder rotatorisch - sind vom Maschinenkonzept abhängig.

Beispielsweise werden bei der Fünffachs-Fräsbearbeitung drei translatorische und zwei rotatorische Achsen in einem Kanal gesteuert. Heutige Maschinen bieten zum Teil die Möglichkeit, ihre Achsen in mehreren Kanälen zu steuern; ein Mehrschlittendrehautomat ist ein anschauliches Beispiel hierfür. In diesen Maschinen werden für die einzelnen Kanäle spezifische Verfahrbewegungen im Programm vorgegeben und die entsprechenden Führungsgrößen unabhängig voneinander generiert. Es ist jedoch möglich, in den jeweiligen NC-Programmen Synchronisationspunkte einzubauen, um die Kanäle zu koordinieren.

Steuerungen tragen diesen Maschinenkonzepten Rechnung, indem sie die Führungsgrößenerzeugung in getrennten Kanälen organisieren. Entsprechend wird in jedem Kanal ein eigenes NC-Programm gestartet. Die kanalübergreifende Synchronisation erfolgt wahlweise über NC-Befehle oder aber über die PLC.

4.2 Beschreibung des kanalspezifischen Interface

4.2.1 Statusinformationen eines Kanals

Zurückgelegter Satzfahrweg	
Beschreibung	Anteil des Fahrweges, der vom Gesamtfahrweg im aktuellen Satz zurückgelegt wurde.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 %
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.D_CoveredDistance
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Ist eine Hauptachse an der Bewegung beteiligt, so ist dies der zurückgelegte Bahnfahrweg bezogen auf den Satzfahrweg der ersten drei Achsen. Ist keine Hauptachse an der Bewegung beteiligt, so ist dies der zurückgelegte Fahrweg der Mitschleppachse mit der längsten Verfahrzeit bezogen auf den Satzfahrweg.

Aktuell zurückgelegter Weg im NC-Programm(PCS)	
Beschreibung	Dient in der PLC zum Lesen des aktuell zurückgelegten Wegs ab Programmstart bzw. ab dem letzten NC-Befehl #DISTANCE PROG START CLEAR. Berechnungsgrundlage ist dabei die aktuelle Position innerhalb des aktuellen NC-Satzes.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.D_DistProgStartHigh pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.D_DistProgStartLow
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	NC intern handelt es sich um eine ganzzahlige Zahl, die 8 Byte im Speicher belegt. Am HLI wird die Zahl in Form von zwei 4 Byte großen Werten zur Verfügung gestellt. Der Wert in D_DistProgStartLow stellt dabei die 4 niederwertigen Bytes 0 ... 3 und der Wert in D_DistProgStartHigh die 4 höherwertigen Bytes 4 ... 7 des im NC-Kern vorliegenden 8-Byte großen Werts dar. Der gelesene Wert kann bei der Beauftragung des Satzvorlaufes zur Definition des zurückgelegten Weges im NC-Programm verwendet werden, ab dem die tatsächliche Bearbeitung fortgesetzt werden soll.

Zeilenzähler, NC-Programm	
Beschreibung	Das Datum zeigt an, aus welcher NC-Programmzeile der eben vom Interpolator abgearbeitete Auftrag stammt. Der Wert leitet sich aus der Anzahl der NC-Programmzeilen ab, die der Decoder seit dem Start eines NC-Programms gelesen hat. Gezählt werden alle vom Decoder eingelesenen Zeilen, also auch wiederholt eingelesene Zeilen, leere und Kommentarzeilen. Aufträge an den Interpolator, die aus der Decodierung einer NC-Programmzeile resultieren, wird der jeweilige Zählerstand zugeordnet.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.D_BlockCount
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC liest

Bahnvorschub programmiert	
Beschreibung	Bahnvorschub der im NC-Programm über F<value> programmiert wurde
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	1 µm/s
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.D_CommandFeed
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Bahnvorschub programmiert, unter Berücksichtigung von Echtzeiteinflüssen	
Beschreibung	Bahnvorschub der im NC-Programm über F<value> programmiert wurde, gewichtet mit den aktuellen Echtzeiteinflüssen, wie z.B. Override.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	1 µm/s
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.D_CommandFeedActive
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Bahnvorschub aktuell	
Beschreibung	Aktueller Bahnvorschub während der Interpolation.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	1 µm/s
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.D_ActiveFeed
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Bedingt durch die Architektur des NC-Kernes, in der unterschiedliche Komponenten asynchron zueinander arbeiten, können bestimmte Statusinformationen von den verschiedenen Steuerungskomponenten mehrfach bereitgestellt werden.

Beispielsweise bedeutet das Signal X_ProgramEnd in der Statusanzeige des Decoders, dass der Decoder die Dekodierung des Programms abgeschlossen hat, während die eigentliche Interpolation durch den Bahninterpolator eventuell noch nicht beendet ist. Das Ende der Interpolation der Bahnachsen wird in wird durch das Signal X_ProgramEnd in den Statusdaten des Bahninterpolators angezeigt.

Programmende erreicht	
Beschreibung	Interpolator hat das Programmende erreicht
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.X_ProgramEnd
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Programmende erreicht, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Programmende erreicht	
Beschreibung	Decoder hat das Programmende erreicht.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateDecoder_Data.X_ProgramEnd
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Programmende erreicht, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Vorsicht: Die Maschine kann sich noch weiter bewegen, da für eine Maschinenbewegung das Interpolatorsignal relevant ist.

Programmende erreicht	
Beschreibung	Look Ahead-Funktion hat das Programmende erreicht
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBavo_Data.X_ProgramEnd
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Programmende erreicht, FALSE]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Nur für Diagnose notwendig.

Haltebedingung	
Beschreibung	Gibt die Bedingung an, aufgrund derer die aktuelle Bewegung angehalten wurde.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.D_StopConditions
Datentyp	DINT
Wertebereich	Siehe Tabelle: Wertebereich der Haltebedingungen [► 75]
Zugriff	PLC liest

Wertebereich der Haltebedingungen

Konstante in PLC	Wert	Erläuterung
SC_FEEDHOLD	0x0001	Bahnvorschubstopp
SC_VFG	0x0002	Achsspezifische Vorschubfreigabe nicht vorhanden.
SC_SINGLE_BLOCK	0x0004	Einzelschrittbetrieb aktiv.
SC_M00_OR_M01	0x0010	M00 (programmierter Halt), M01 (wahlweiser Halt) ist aktiv.
SC_PLC_ACKNOWLEDGE	0x0020	Stopp erfolgt, weil auf eine Quittierung aus der PLC gewartet wird. Dies kann im Zusammenhang mit der Ausgabe von M-oder H-Technologiefunktionen auftreten, ist aber nicht ausschließlich darauf beschränkt.
SC_OVERRIDE_ZERO	0x0040	Override = 0.
SC_DELAY_TIME	0x0200	Verweilzeit.
SC_CHANNEL_SYNC	0x0800	Kanalsynchronisation ist aktiv.
SC_IPO_INPUT_EMPTY	0x1000	Eingangs-FIFO des Interpolators ist leer.
SC_IPO_INPUT_DISABLED	0x2000	Einlesen von Funktionssätzen (z. B. Bewegungssätze, etc.) gesperrt.
SC_WAIT_FOR_AXES	0x8000	Stopp erfolgt, weil darauf gewartet wird, dass ein beauftragter Achstausch abgeschlossen wird.
SC_CHANNEL_ERROR	0x00010000	Im Kanal ist ein Fehler aufgetreten.
SC_WAIT_TECHNO_ACK	0x00020000	Warten auf die Quittierung von von M/H/S/T-Technologiefunktionen.
SC_W_C_AFTER_COLLISION	0x00040000	Nach einer detektierten Kollision wird auf das Fortsetzen der Bewegung gewartet.
SC_SLOPE_SUPPLY_PROBLEM	0x00080000	Satzversorgungsproblem (tritt nur im Zusammenhang mit HSC-Slope auf).
SC_BACK_INTERPOLATION	0x00100000	Rückinterpolation nach Nachführbetrieb ist aktiv.
SC_BREAKPOINT_STOP	0x00400000	Stopp nach Erreichen der Unterbrechungsstelle (Haltepunkt); ab V2.11.2024.03, V2.11.2807.01, V3.1.3039.01 verfügbar.

Fehler aufgetreten - Behebung erwartet	
Beschreibung	Es ist ein interner Fehler aufgetreten. Der Interpolator wartet auf die Behebung dieses Fehlers.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.X_WaitErrorRemoval
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Fehler aufgetreten - Interpolator wartet, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Fehler aufgetreten– warten auf externe Vorgabe	
Beschreibung	Der Decoder wartet im Modus Syntaxcheck nach einem Fehler auf weitere externe Vorgabe (Fortfahren, Abbrechen)
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateDecoder_Data.X_WaitAfterError
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Fehler aufgetreten – Decoder wartet, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Interpolator aktiv	
Beschreibung	Maschine soll/wird bewegt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.X_InterpolationActive
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Maschine soll/wird bewegt, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Technologiefunktion Quittierung	
Beschreibung	Der Interpolator wartet auf die Quittierung einer Technologiefunktion durch die PLC
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.X_WaitTechnoAcknowledge
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = wartet auf Quittierung der Technologiefunktion, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Freigabe Fortsetzung der Bewegung	
Beschreibung	Der Interpolator wartet auf eine Freigabe zur Fortführung der Bewegung nach einem Stopp bei Einzelschrittbetrieb.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.X_WaitContinue
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Interpolator wartet auf Fortsetzung der Bewegung, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Verweilzeit aktiv	
Beschreibung	Der Interpolator wartet auf Grund einer programmierten Verweilzeit (G04)
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.X_DwellTimeActive
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Interpolator wartet, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Achsgruppe in Position	
Beschreibung	Alle Achsen der Achsgruppe haben ihre programmierten Endpositionen erreicht
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.X_AxesInPosition
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Warten auf Achsgruppe in Position	
Beschreibung	Der Interpolator wartet bei Einzelsatzbetrieb, bei einem programmierten Halt (M00) oder einem wahlweisen Halt (M01), dass alle Achsen in Position sind.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.X_WaitAxesInPosition
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Warten auf angeforderte Achse	
Beschreibung	Die Bahnvorbereitung wartet nach einer programmierten Achsanforderung (siehe [PROG//#CALL AX]), dass sie die Achse erhält.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBavo_Data.X_WaitForAxis
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = warten auf angeforderte Achse, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Satzvorlauf aktiv	
Beschreibung	Der Interpolator arbeitet im Satzvorlauf-Modus.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.X_BlockSearchActive
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = aktive - Interpolator arbeitet im Satzvorlaufmodus, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Satzvorlauf aktiv	
Beschreibung	Die Bahnvorbereitung arbeitet im Satzvorlauf-Modus
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBavo_Data.X_BlockSearchActive
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = aktive – Bahnvorbereitung arbeitet im Satzvorlaufmodus, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Satzvorlauf aktiv	
Beschreibung	Der Decoder arbeitet im Satzvorlauf-Modus
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateDecoder_Data.X_BlockSearchActive
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = aktiv - Decoder arbeitet im Satzvorlaufmodus, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Satzvorlauf, Abstand zur Fortsetzposition	
Beschreibung	Wird ein NC-Programm im Satzvorlauf gestartet, erfolgt die Abarbeitung des NC_Programms simulativ (ohne Bewegung der Achsen) bis zur vorgegebenen Fortsetzposition. Der Satzvorlauf befindet sich an dieser Stelle dann im Zustand HLI_BS_WAIT_FOR_PLC_OFF und berechnet den Abstand der Istpositionen der Achse von der Fortsetzposition. Ist der Satzvorlauf im Zustand HLI_BS_RETURNING_TO_CONTOUR, wird dieser Wert zyklisch aktualisiert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.D_BlockSearchPathDeviation
Einheit	0,1 µm
Datentyp	UDINT
Wertebereich	[0, MAX_SGN32]
Zugriff	PLC liest

Satzvorlauf, Zustand		
Beschreibung	Zeigt den aktuellen Zustand des Satzvorlauf-Modus im Interpolator an.	
Signalfluss	CNC → PLC	
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.W_BlockSearchState	
Datentyp	INT	
Wertebereich	Konstante	Wert
	HLI_BS_INACTIVE	0
	HLI_BS_WAIT_FOR_PLC_ON	1
	HLI_BS_ACTIVE	2
	HLI_BS_WAIT_FOR_PLC_OFF	3
	HLI_BS_WAIT_RETURN_TO_CONTOUR	4
	HLI_BS_RETURNING_TO_CONTOUR	5
	HLI_BS_WAIT_FOR_CONTINUE_CONTOUR	6
Zugriff	PLC liest	

Bahngeschwindigkeit unter Grenzwert	
Beschreibung	Die Bahngeschwindigkeit unterschreitet den parametrisierten Grenzwert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.X_SpeedLimitDetect
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = aktive – Bahngeschwindigkeit unterschreitet parametrisierten Grenzwert, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Eilganggeschwindigkeit , Achsen im Kanal bewegen sich	
Beschreibung	Ist der Wert TRUE heißt dies, dass sich Bahnachsen auf der programmierten Bahn bewegen und als Verfahrgeschwindigkeit die Eilganggeschwindigkeit vorgegeben wurde. TRUE wird nur dann angezeigt, wenn sich mindestens eine Achse tatsächlich bewegt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.X_RapidMode
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = mindestens eine Bahnachse bewegt sich und Eilganggeschwindigkeit ist vorgegeben, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Kollision detektiert, warten auf Fortsetzen der Bewegung	
Beschreibung	Zeigt an, dass nach einer detektierten Kollision ein Auftrag erwartet wird, der das Fortsetzen der Bewegung kommandiert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.X_WaitContinueAfterCollision
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = warten auf Fortsetzen der Bewegung nach einer detektierten Kollision, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Satznummer, aktuelle Bahnbewegung	
Beschreibung	Wird im aktiven NC-Programm die N-Funktion [PROG//N-Funktion] verwendet, um NC-Satznummern zu programmieren, wird die NC-Satznummer des aktuell im Interpolator verarbeiteten NC-Satzes in diesem Datum angezeigt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data. D_BlockNumber
Datentyp	UDINT
Wertebereich	[0, MAX_UN32]
Zugriff	PLC liest

NC-Satz, eingefügt	
Beschreibung	Zeigt an, ob während der Interpolation ein zusätzlicher NC-Satz durch die Steuerung eingefügt wurde. Zusätzliche NC-Sätze können durch Funktionen wie das Polynomüberschleifen oder die Werkzeugradiuskorrektur entstehen.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data. X_BlockInserted
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = es wurde durch die Steuerung ein NC-Satz eingefügt, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Handbetrieb aktiv, ohne parallele Interpolation	
Beschreibung	Zeigt an, ob der exklusive Handbetrieb aktiv ist. Parallel dazu findet keine Interpolation statt.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data. X_G200Active
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Handbetrieb ohne parallele Interpolation ist aktiv, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Handbetrieb aktiv, mit paralleler Interpolation	
Beschreibung	Zeigt an, ob der überlagerte Handbetrieb aktiv ist. Das bedeutet, dass sich die Sollwerte für die zu bewegenden Achsen durch die Überlagerung der Vorgaben der Bahninterpolation und der Handbetriebsschnittstelle der jeweiligen Achse gebildet werden.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data. X_G201Active
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Handbetrieb mit paralleler Interpolation ist aktiv, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Messvorgang, aktiv	
Beschreibung	Zeigt, dass über G100 oder G108 ein Messvorgang beauftragt wurde. Die steigende Flanke des Datums zeigt an, dass der Messvorgang gestartet wurde. Anschließend bleibt dieser Wert TRUE, bis für alle an der Messfahrt beteiligten Achsen, für die das Messen aktiviert wurde, ein Messereignis ausgelöst wurde.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data. X_MeasureActive
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Ein Messvorgang ist beauftragt und es liegen noch nicht für alle Messachsen Messergebnisse vor., FALSE]
Zugriff	PLC liest

Restfahrweg verwerfen, Zustand	
Beschreibung	<p>Wird über die Control Unit <code>DeleteDistanceToGo</code> [► 83] ein Auftrag abgesetzt, ist dieser Wert TRUE, solange der NC-Satz ausgeführt wird, der eine geradlinige Bewegung zur Zielposition des nächsten Bewegungssatzes bewirkt (short cut). Er bleibt auch TRUE, wenn ein aktiver short cut durch eine erneute Beauftragung selbst abgekürzt wird.</p> <p>Das Signal wird wieder zurückgesetzt, wenn der aktive NC-Satz nicht mehr im Zusammenhang mit der Beauftragung der Control Unit <code>DeleteDistanceToGo</code> [► 83] steht.</p> <p>Siehe Funktionsbeschreibung [FCT-C28] .</p>
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	<code>pMC[channel_idx]^ .addr^ .StateBahn_Data.X_DeleteDistanceToGoActive</code>
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = geradlinige Bewegung zur Zielposition des nächsten Bewegungssatzes wird ausgeführt (short cut), FALSE]
Zugriff	PLC liest

Zeitangabe bis zum nächsten Bewegungsauftrag mit G01, G02	
Beschreibung	<p>Wenn für die aktuelle Bahnbewegung Eilganggeschwindigkeit vorgegeben ist, wird in diesem Datum die Zeit angezeigt, bis wieder ein Bewegungssatz aktiv wird, der G01 oder G02 enthält.</p> <p>Diese Zeit wird nur berechnet und angezeigt, wenn dies in der Hochlaufliste beim Parameter P-STUP-00070 freigeschaltet wird durch Angabe von <code>FCT_LOOK_AHEAD_STANDARD</code> <code>FCT_CALC_TIME</code></p>
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	<code>pMC[channel_idx]^ .addr^ .StateBahn_Data.D_TimeToNextFeedBlock</code>
Datentyp	UDINT
Wertebereich	[0, MAX_UN32]
Zugriff	PLC liest

Abstand vor der Ecke unter Grenzwert	
Beschreibung	Es wird signalisiert, dass der Abstand vor der Ecke, definiert über den Kanalparameter P-CHAN-00222 (<code>edge_machining.pre_dist</code>), unterschritten wurde. Ab diesem Zeitpunkt wird für das Fahren auf der programmierten Bahn der durch den Kanalparameter P-CHAN-00223 (<code>edge_machining.pre_feed</code>) definierte Bahnvorschub wirksam.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	<code>pMC[channel_idx]^ .addr^ .StateBahn_Data.HLIEdgeFunction_Data.X_Signal_1</code>
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = aktive – Abstand vor Ecke unterschreitet parametrierten Grenzwert, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Wartezeit in Ecke	
Beschreibung	Das Signal zeigt an, dass in der Ecke die Bewegung gestoppt wurde und die durch den Kanalparameter P-CHAN-00224 (<code>edge_maching.wait_time</code>) vorgegebene Wartezeit abläuft.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	<code>pMC[channel_idx]^ .addr^ .StateBahn_Data.HLIEdgeFunction_Data.X_Signal_2</code>
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = aktive – Wartezeit aktiv, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Abstand nach der Ecke unter Grenzwert	
Beschreibung	Es wird signalisiert, dass sich das Werkzeug von der Ecke entfernt, aber der Abstand von der Ecke noch kleiner als der durch den Kanalparameter P-CHAN-00225 (edge_machining.post_dist) definierte Wert ist. Der für diesen Abschnitt gültige Bahnvorschub wird durch den Kanalparameter P-CHAN-00226 (edge_machining.post_feed) definiert.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIEdgeFunction_Data.X_Signal_3
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = aktive – Abstand nach der Ecke nicht erreicht, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Winkel zwischen aktivem und folgendem NC-Satz	
Beschreibung	Zeigt den Winkel zwischen zwei aufeinander folgenden NC-Sätzen an, wenn beide NC-Sätze Bewegungssätze mit programmiertem Vorschub sind. Der angezeigte Wert liegt dann im Bereich von [0, 1800000], was [0°, 180°] entspricht.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,0001°
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIEdgeFunction_Data.D_AngleEnd
Datentyp	DINT
Wertebereich	[0, 10000000]
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Handelt es sich bei dem folgenden Bewegungssatz um einen Eilgangssatz, wird als Wert 5000000 NC-Satz der zum Bewegungsstopp führt, wird als Wert 6000000 ausgegeben. In allen anderen Fällen wird der Standardwert 10000000 angezeigt.

Geschwindigkeit am Ende des aktuellen NC Satzes	
Beschreibung	Zeigt die Geschwindigkeit am Übergang vom aktuell interpolierten und dem nachfolgenden Bewegungssatz, die sich aufgrund geometrischer Betrachtungen und der Geschwindigkeit des nachfolgenden Satzes ergibt. Bei programmierter Verweilzeit oder einem vorhersehbaren Bewegungsstopp am Übergang zwischen den NC-Sätzen, der durch die Ausgabe einer Technologiefunktion mit entsprechender Synchronisationsart im nachfolgenden Satz verursacht wird, wird der Wert 0 angezeigt.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	1 µm/s
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIBlockDynamic_Data.D_VelEndGe o
Datentyp	DINT
Wertebereich	[0, MAX_SGN32]
Zugriff	PLC liest

4.2.1.1 Statusinformationen zur Werkzeugorientierung

Die drei Vektoren tb_vec (Bahntangente), tn_vec und fn_vec bilden ein vollständiges rechtsdrehendes Raumkoordinatensystem (bewegtes Dreibein).

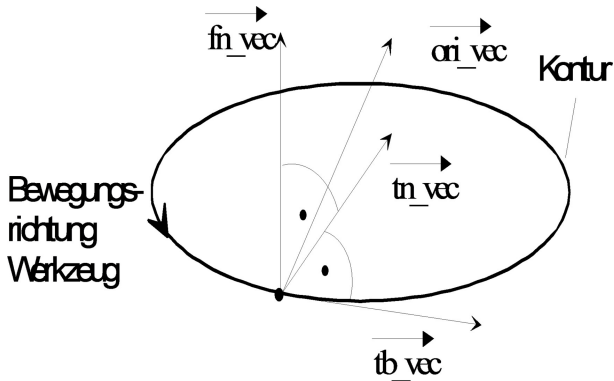


Abb. 12: Vektoren des Werkzeugkoordinatensystems

HINWEIS:

Bei aktiver Werkzeuggeometriekorrektur und bei Bearbeitung mit der Stirnseite des Werkzeugs ergibt sich der Werkzeugrichtungsvektor ori_vec aus dem Flächennormalenvektor fn_vec , dem Bahntangentenvektor tb_vec und dem Voreil- und Seitwärtswinkel.

(Ende)

Die Vektoren des Werkzeugkoordinatensystems sind in der Datenstruktur `HLIToolPathDispData` zusammengefasst. Nachfolgend finden Sie die Beschreibung der Elemente dieser Datenstruktur.

Werkzeugrichtungsvektor	
Beschreibung	Komponenten des Werkzeugrichtungsvektors, bzw. Neuberechnung aus Flächennormalenvektor und Bahntangentenvektor (siehe Abbildung)
ST-Pfad	<code>pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIToolPath_Data.ori_vec[vec_idx]</code>
Datentyp	ARRAY [1..HLI_CS_AXES_NR] OF DINT
Besonderheiten	Der Richtungsvektor ist normiert auf die Länge 10^6 .

Bahntangentenvektor	
Beschreibung	Komponenten des Bahntangentensvektors (siehe Abbildung).
Einheit	Richtungsvektor, normiert auf Länge 10^6
ST-Pfad	<code>pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIToolPath_Data.tb_vec[vec_idx]</code>
Datentyp	ARRAY [1..HLI_CS_AXES_NR] OF DINT
Besonderheiten	Der Richtungsvektor ist normiert auf die Länge 10^6 . Die letzte gültige Bewegungsrichtung bleibt erhalten.

Normalenvektor zur Bahntangente	
Beschreibung	Komponenten des resultierenden Vektors, Kreuzprodukt $ori_vec \times tb_vec$, bzw. Kreuzprodukt $fn_vec \times tb_vec$ (siehe Abbildung).
ST-Pfad	<code>pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIToolPath_Data.tn_vec[vec_idx]</code>
Datentyp	ARRAY [1..HLI_CS_AXES_NR] OF DINT
Besonderheiten	Der Richtungsvektor ist normiert auf die Länge 10^6 .

Hilfsvektor für vollständiges Dreibein, Flächennormalenvektor	
Beschreibung	Komponenten des resultierenden Vektors, Kreuzprodukt $tb_vec \times tn_vec$, bzw. Flächennormalenvektor (siehe Abbildung).
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.StateBahn_Data.HLIToolPath_Data.fn_vec[vec_idx]
Datentyp	ARRAY [1..HLI_CS_AXES_NR] OF DINT
Besonderheiten	Der Richtungsvektor ist normiert auf die Länge 10^6 .

4.2.2 Steuerkommandos eines Kanals

Überlesemodus NC-Satz	
Beschreibung	Schaltet den Überlesemodus auf Interpreterebene für das NC-Programm EIN/AUS. Der Status des Überlesemodus wird nur am NC-Programmstart ausgewertet. Eine Umschaltung während der Ausführung eines NC-Programms hat keine Wirkung.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCControlDecoder_Data.MCControlBoolUnit_ProgramBlockIgnore
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Überlesemodus NC-Satz EIN, FALSE = Überlesemodus NC-Satz AUS, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Einzelsatzmodus auf Interpreterebene NC-Satz	
Beschreibung	Schaltet den Einzelsatzmodus auf Interpreterebene EIN/AUS. Für jeden Satz muss ein erneuter Start vorliegen
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Wird nicht unterstützt
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCControlDecoder_Data.MCControlBoolUnit_SingleBlock
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Einzelsatzmodus EIN, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Freigabe Bearbeitung nächster NC-Satz	
Beschreibung	Freigabe zur Bearbeitung des nächsten NC-Satzes. Dieses Element dient zur Synchronisation der Geometrikette mit der PLC. Die PLC blockiert hierzu die Einzelsatzweitschaltung und stoppt damit den Interpreter.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Wird nicht unterstützt.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlDecoder_Data.MCCControlBoolUnit_ContinueMachining
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Fortsetzung NC-Programm-Dekodierung	
Beschreibung	Setzt die Dekodierung eines NC-Programms fort, nachdem ein Fehler aufgetreten ist, wenn Syntaxcheck (Simulationsbetrieb) und interaktive Weitschaltung der Dekodierung aktiviert ist (Decoderparameter, Kenngröße: syn_chk.interaktiv = 1).
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Wird nicht unterstützt.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlDecoder_Data.MCCControlBoolUnit_ReleaseStop
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Stopp NC-Programm-Dekodierung	
Beschreibung	Stoppt die Dekodierung eines NC-Programmes, wenn im Simulationsbetrieb Syntaxcheck die interaktive Freigabe der Weiterverarbeitung des NC-Programms aktiviert wurde.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Wird nicht unterstützt.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlDecoder_Data.MCCControlBoolUnit_DecSto p
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Kanalbetriebsart			
Beschreibung	Anwahl einer speziellen Kanalbetriebsart, wie z.B. Syntaxcheck oder Fertigungszeitberechnung		
Datentyp	MCCControlSGN32Unit, s. Beschreibung Control Unit		
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable		
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlDecoder_Data.MCCControlSGN32Unit_Execu tionMode		
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert			
ST-Element	.D_Command .D_Request .D_State		
Datentyp	DINT		
Wertebereich	Wert	Konstante	Bedeutung
	0x0000	ISG_STANDARD	Normalbetrieb
	0x0001	SV	Satzvorlauf
	0x0002	SOLLKON	Simulation Sollkonturvisualisierung mit Ausgabe der Visualisierungsdaten
	0x0802	SOLLKON_SUPRESS_OUTPUT & SOLLKON	Simulation Sollkonturvisualisierung ohne Ausgabe der Visualisierungsdaten
	0x0004	ON_LINE	Simulation Onlinevisualisierung
	0x0008	SYNCHK	Simulation Syntaxcheck
	0x0010	PROD_TIME	Simulation Fertigungszeitberechnung (bei TwinCAT ohne Funktion)
	0x0020	ONLINE_PROD_TIME	Simulation Online-Fertigungszeitberechnung
	0x0040	MACHINE_LOCK	Dry Run ohne Achsbewegung
0x0100	KIN_TRAFO_OFF	Überschreibt die automatische Freischaltung für kinematische Transformationen durch eine in den Kanalparametern (sda_mds*.lis) definierte Kenngröße	
Umleitung			
ST-Element	.X_Enable		

Index der Platzversatzgruppe	
Beschreibung	Durch einen Platzversatz wird eine zusätzliche Verschiebung definiert, mit der z.B. unterschiedliche Aufspannpositionen eines Werkstückes im Arbeitsraum einer Maschine berücksichtigt werden können. Platzversätze werden in den Platzversatzdaten festgelegt. Innerhalb einer Platzversatzgruppe werden die Platzversätze für jede Achse angegeben. Die Auswahl einer Platzversatzgruppe erfolgt über den Index der Gruppe. Die Daten der Platzversätze werden beim Programmstart vom CNC ausgewertet.
Datentyp	MCControlSGN16Unit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlDecoder_Data.MCControlSGN16Unit_ClampPosition
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.D_Command .D_Request .D_State
Datentyp	INT
Wertebereich	[0, 67]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Vorschubstopp EIN/AUS	
Beschreibung	Kanalspezifischer Vorschubstopp. Das Setzen dieses Elements auf TRUE bewirkt während der Interpolation ein sofortiges Abrampen der Vorschubgeschwindigkeit entsprechend den eingestellten Beschleunigungen auf den Vorschub = 0.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Über den kanalspezifischen Parameter P-CHAN-00097 kann zusätzlich Einfluss darauf genommen werden, welche der parametrisierten Beschleunigungen angewendet wird. Vorschubstopp EIN/AUS kann auch über die Control Unit zum Schalten der Betriebsarten (s. Kap. 8.2) beauftragt werden. Ein HOLD-Auftrag führt zum Anhalten des Kanals, und ein RESUME-Auftrag hebt diesen wiederum auf. Falls die PLC gleichzeitig an beiden Control Units angemeldet ist, muss der nachfolgende Sicherheitshinweis beachtet werden.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlBahn_Data.MCControlBoolUnit_FeedHold
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Vorschubstopp EIN, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

⚠ VORSICHT

Stoppauftrag an CNC wird nicht ausgeführt.

Maschinenschaden möglich.

Analog zu den anderen Control Units wird ein Auftrag einer externen Applikation, wie z.B. einer HMI, im **X_Request** angezeigt. Wenn die PLC diese Control Unit bedient und deshalb **X_Enable** auf TRUE gesetzt hat, wird der Auftrag aus der externen Applikation erst wirksam, wenn **X_Request** auf **X_Command** geschrieben wird, wobei die Semaphoren wie gewohnt zu bedienen sind.

Dies ist auch dann zu berücksichtigen, wenn die PLC die Control Unit zum Schalten der Betriebsarten (s. Kap. 8.2) bedient und deshalb **X_McmEnable** auf TRUE gesetzt hat. Ein mit dieser Control Unit kommandierter HOLD-Auftrag veranlasst den NC-Kern dazu die Anforderung abzuschicken, dass der Vorschubstopp aktiviert werden soll. Dies wird wiederum im **X_Request** der hier beschriebenen Control Unit angezeigt und erst wirksam, wenn die PLC **X_Request** auf **X_Command** kopiert. Für das Aufheben des Vorschubstopps gilt dasselbe.

Nachfolgende Abbildungen zeigen den Sachverhalt.

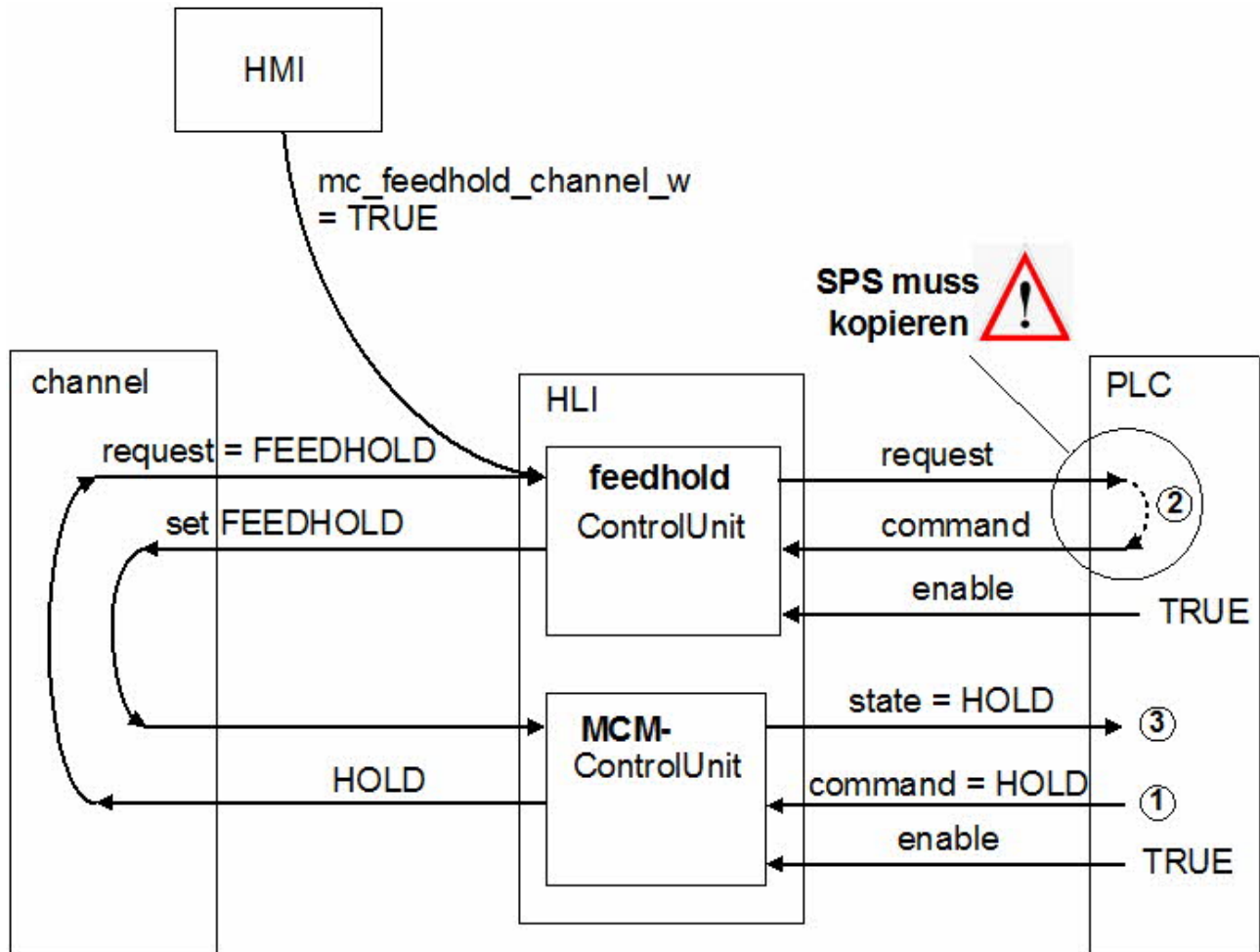


Abb. 13: Interaktion Vorschubstopp und NC-Kanal-stoppen

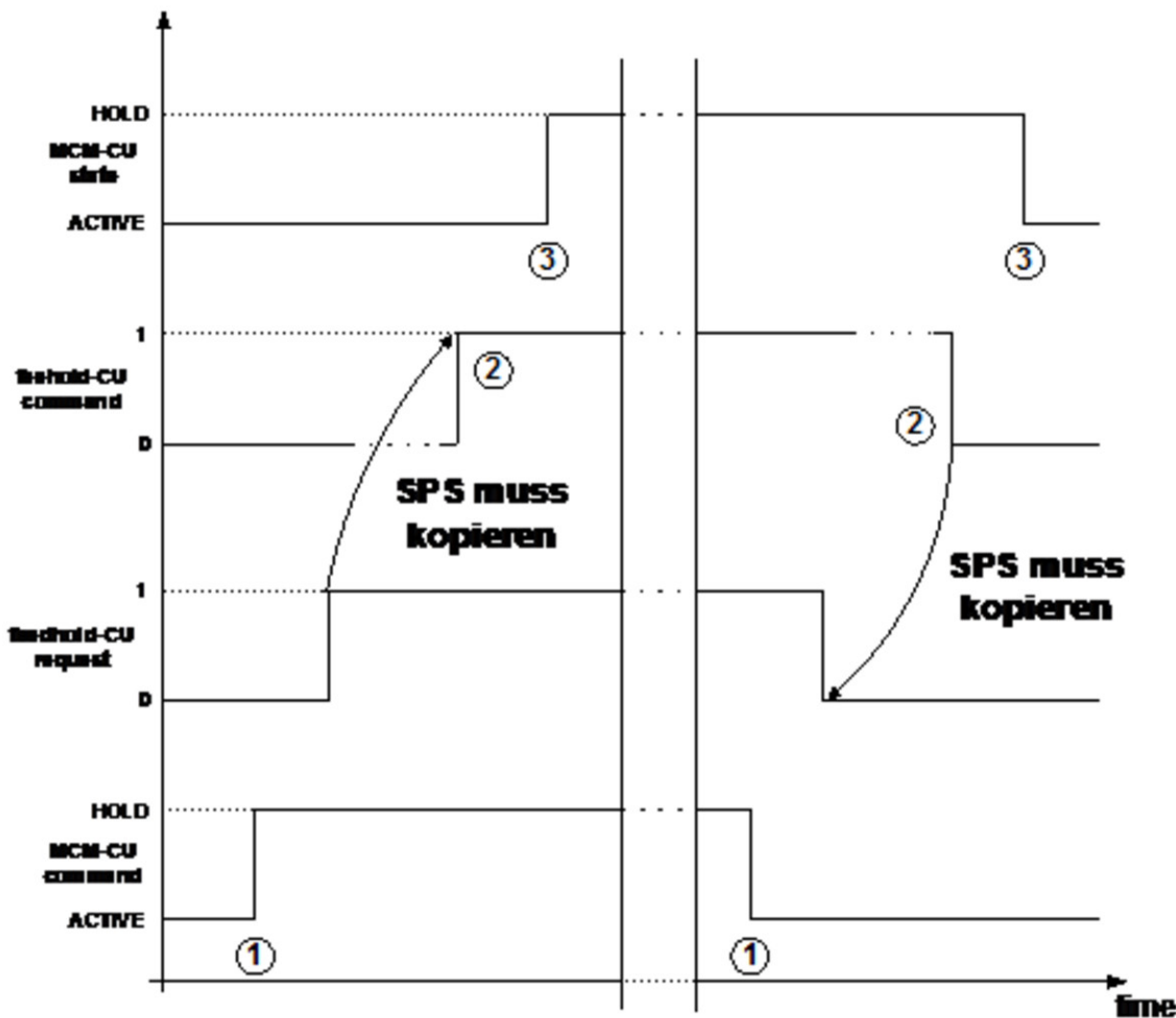


Abb. 14: Zeitlicher Ablauf von Vorschubstopp und NC-Kanal stoppen

Nothalt, Kanal	
Beschreibung	Wenn dieses Element für Nothalt aktiv (TRUE) gesetzt wird, erfolgt ein sofortiges Abbrechen der Interpolation durch Ausgabe des Sollwertes Null bzw. durch eine Verzögerung entsprechend der Notfallverzögerung. Der NC-Kern geht in den Fehlerzustand über. Diese Art der Bewegungsbeeinflussung hat höchste Priorität.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCControlBahn_Data.MCControlBoolUnit_EmergencyStop
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Nothalt aktiv, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Einzelsatzbetrieb	
Beschreibung	<p>Einzelsatzbetrieb ein-/ausschalten.</p> <p>Der Einzelsatzbetrieb bezieht sich nur auf Bewegungssätze. Solange der Einzelsatzbetrieb eingeschaltet ist, wird am Ende jedes Bewegungssatzes auf Vorschub = 0 abgebremst. Nachfolgende Sätze können nur dann durch Setzen des Elements „continue motion“ ausgeführt werden, wenn sich alle Achsen im Regelfenster befinden.</p>
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_SingleBlock
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Wahlweiser Halt	
Beschreibung	<p>Wahlweisen Halt ein-/ausschalten.</p> <p>Wenn im aktuellen Satz des NC-Programms die Funktion M01 (Wahlweiser Halt) programmiert ist, kann durch das Setzen dieses Elements auf den Wert TRUE am Satzende angehalten werden (rampenförmiges Abbremsen gemäß den zulässigen Beschleunigungen).</p> <p>Der nachfolgende Satz kann durch Aktivieren des Elements „continue machining“ freigegeben werden, wenn der NC-Kern Durch Rücksetzen der Statusanzeige X_WaitAxesInPosition anzeigt, dass sich alle Achsen im Regelfenster befinden.</p>
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_M01StopEnable
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Wahlweiser Halt aktiv, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Fortsetzung der Bewegung	
Beschreibung	Ist die NC-Programmverarbeitung z.B. durch die Anwahl von „Einzelsatzbetrieb“ [▶ 83] oder „Wahlweiser Halt“ [▶ 83] oder durch M00 unterbrochen worden, kann mit dieser Control Unit die Verarbeitung fortgesetzt werden. Die fallende Flanke für den Wert des Kommandos (command_w) der Control Unit „Fortsetzung der Bewegung“, also ein Übergang von TRUE nach FALSE, führt zur Fortsetzung der NC-Programmverarbeitung. Voraussetzung dafür ist, dass sich alle Achsen im Regelfenster befinden.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Fallende Flanke des Kommandos setzt die NC-Programmverarbeitung fort.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCCControlBahn_Data. MCCControlBoolUnit_Continue Motion
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Bearbeitungssimulation EIN/AUS	
Beschreibung	Ein-/Ausschalten der Bearbeitungssimulation. Während der Bearbeitungssimulation werden alle Technologiefunktionen des NC-Programms nicht an die PLC ausgegeben, sondern intern quittiert.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCCControlBahn_Data. MCCControlBoolUnit_Machining Simulation
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Bearbeitungssimulation aktiv, FALSE = Bearbeitungssimulation nicht aktiv]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Vorschuboverride	
Beschreibung	Durch den Vorschuboverride kann die programmierte Bahngeschwindigkeit mit einem zusätzlichen Faktor gewichtet werden.
Datentyp	MCCControlUNS16Unit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCCControlBahn_Data.MCCControlUNS16Unit_OverrideFeedrate
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.D_Command .D_Request .D_State
Einheit	0,1 %
Datentyp	UINT
Wertebereich	[0, P-CHAN-00056] Beim Parameter P-CHAN-00056 handelt es sich um einen kanalspezifischen Parameter. Sein Wert ist typischerweise 1000. Siehe [CHAN].
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Eilgangoverride	
Beschreibung	Durch den Eilgangoverride können G0 Verfahrbewegungen mit einem Faktor gewichtet werden. Siehe auch Besonderheiten!
Datentyp	MCCControlUNS16Unit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCCControlBahn_Data.MCCControlUNS16Unit_OverrideRapidMove
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.D_Command .D_Request .D_State
Einheit	0,1 %
Datentyp	UINT
Wertebereich	[0, 1000]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable
Besonderheiten	
Parametrierung / Wirkungsweise	Der Eilgangoverride ist nur wirksam, wenn diese Funktionalität auch in der Kanalparameterliste eingeschaltet wird, ansonsten wird zwischen Vorschub- und Eilgangsätzen nicht unterschieden! Einstellmöglichkeiten über den Kanalparameter P-CHAN-00181: Der Eilgangoverride ist inaktiv. Der Vorschuboverride wirkt auf Vorschub- und Eilgangsätze. Der Eilgangoverride ist aktiv. Bei Vorschubsätzen wirkt der Vorschuboverride, bei Eilgangsätzen wirkt das Minimum von Vorschub- und Eilgangoverride. Der Eilgangoverride ist aktiv. Bei Vorschubsätzen wirkt der Vorschuboverride, bei Eilgangsätzen wirkt nur der Eilgangoverride.

Sollwertausgabe auf reale Achsen unterbrechen	
Beschreibung	<p>Hierdurch wird die Ausgabe von Sollwerten des NC-Kanals auf die physikalischen Achsen unterbrochen. Der NC-Kanal wird angehalten und die Zuordnung zu den realen Achsen wird aufgehoben.</p> <p>Die physikalischen Achsen können danach durch einen anderen Kanal angefordert und verfahren werden. Hierbei kann eine unterschiedliche logische Achse der physikalischen Achse zugeordnet werden.</p> <p>Nach Aufheben dieser Unterbrechung können die Achsen wieder angefordert werden und der ursprüngliche Kanal fährt mit seiner Bewegung fort.</p>
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_SuspendAxisOutput
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Externe Vorgabe Bahngeschwindigkeit	
Beschreibung	Externe Vorgabe der Bahngeschwindigkeit. Die Aktivierung der eingestellten Bahngeschwindigkeit erfolgt mit der Control Unit MCCControlBoolUnit_ExtCommandSpeedValid.
Datentyp	MCCControlUNS32Unit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Die in dieser Schnittstelle übergebene Bahngeschwindigkeit wird automatisch auf die in den Achsparametern eingestellten Grenzwerte begrenzt.
Einheit	1 µm/s
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlBahn_Data.MCCControlUNS32Unit_ExtCommandSpeed
Kommandierter und angeforderter Wert	
ST-Element	.D_Command .D_Request
Datentyp	UDINT
Rückgabewert	
ST-Element	.D_State
Datentyp	UDINT
Besonderheiten	<p>In D_State wird die tatsächlich im Interpolator verwendete Bahngeschwindigkeit angezeigt, inklusive einer eventuellen Beeinflussung durch den Override.</p> <p>Standardmäßig wirkt die extern vorgegebene Geschwindigkeit nur auf Bearbeitungsbewegungen (G01, G02, G03). Mit dem Kanalparameter P-CHAN-00102 (plc_command_rapid_feed) kann eingestellt werden, dass die externe Geschwindigkeitsvorgabe auch für Eilgangsbewegungen (G00) wirkt.</p>
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Aktivierung externe Bahngeschwindigkeit	
Beschreibung	Aktivierung der in der Control Unit MCCControlUNS32Unit_ExtCommandSpeed kommandierten Geschwindigkeit. Zur Erreichung der kommandierten Geschwindigkeit werden die an der Bewegung beteiligten Achsen beschleunigt oder verzögert.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_ExtCommandSpeedValid
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Einlesesperre Interpolator	
Beschreibung	Sperren des Einlesens von Sätzen im Interpolator. Bei Aktivierung der Control Unit stoppt der Interpolator nachdem er die bereits eingelesenen Sätze abgearbeitet hat. Mit dem Kanalparameter P-CHAN-00267 kann definiert werden, bei welchem Ereignis eine aktivierte Einlesesperre wirksam wird, z. B. wirksam ab dem nächsten Eilgangssatz.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Siehe nachfolgender Sicherheitshinweis.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_InputDisable
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

⚠ VORSICHT

Stoppauftrag an CNC nicht ausgeführt.

Maschinenschaden möglich.

Analog zu den anderen Control Units wird ein Auftrag einer externen Applikation, wie z.B. einer HMI, im **X_Request** angezeigt. Wenn die PLC diese Control Unit bedient und deshalb **X_Enable** auf TRUE gesetzt hat, wird der Auftrag aus der externen Applikation erst wirksam, wenn **X_Request** auf **X_Command** geschrieben wird, wobei die Semaphoren wie gewohnt zu bedienen sind.

Dies ist auch dann zu berücksichtigen, wenn die PLC die Control Unit zum Schalten der Betriebsarten (s. Kap. 8.2) bedient und deshalb **X_McmEnable** auf TRUE gesetzt hat. Ein mit dieser Control Unit kommandierter HOLD-Auftrag veranlasst den NC-Kern dazu die Anforderung abzuschicken, dass die

Einlesesperre aktiviert werden soll. Dies wird wiederum im **X_Request** der hier beschriebenen Control Unit angezeigt und erst wirksam, wenn die PLC **X_Request** auf **X_Command** kopiert. Für das Aufheben der Einlesesperre gilt dasselbe.

Nachfolgende Abbildungen zeigen den Sachverhalt.

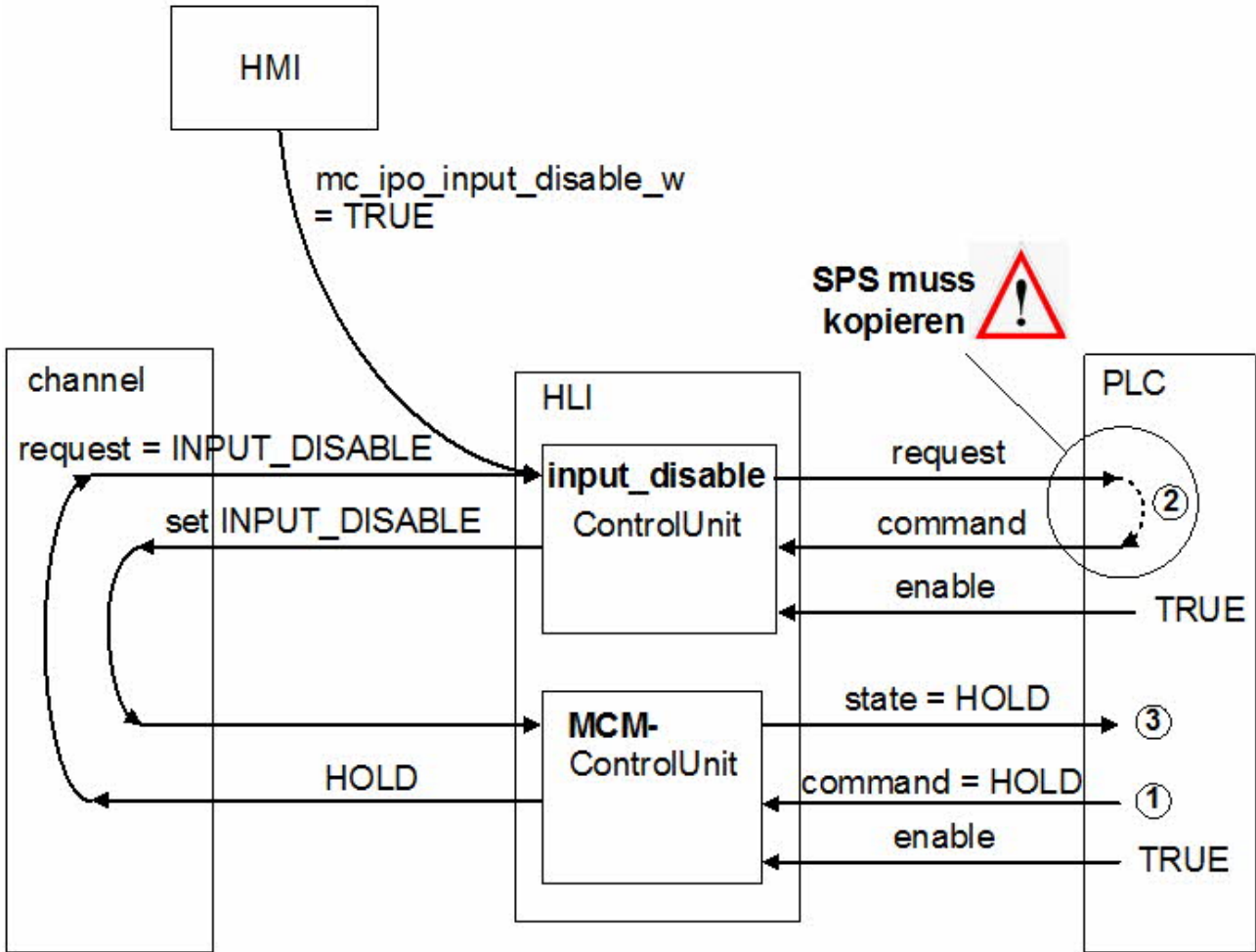


Abb. 15: Interaktion Einlesesperre und NC-Kanal-stoppen

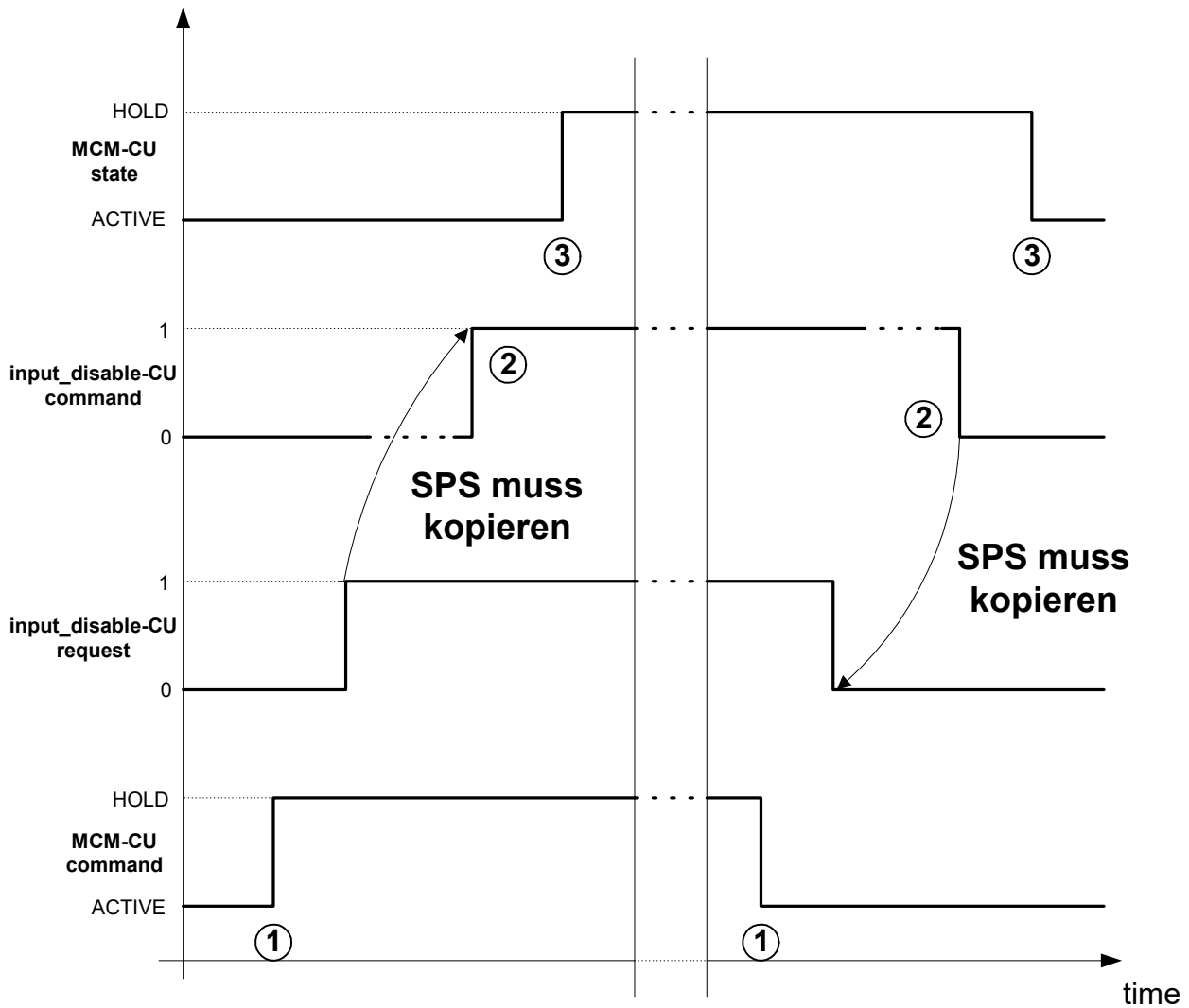


Abb. 16: Zeitlicher Ablauf von Einlesesperre und NC-Kanal-stoppen

Reduzierte Geschwindigkeit, Kanal	
Beschreibung	Durch setzen dieses Signals wird die Bahngeschwindigkeit auf die in den Achsparametern P-AXIS-00214 bzw. P-AXIS-00155 definierten Werte reduziert.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Es werden die Grenzwerte der an der Bewegung beteiligten Achsen berücksichtigt. Der wirksame Wert für die reduzierte Geschwindigkeit wird so ermittelt, dass keine er an der Bewegung beteiligten Achsen ihren konfigurierten Grenzwert überschreitet.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_ReducedFeed
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Reduzierte Geschwindigkeit aktiv, Reduzierte Geschwindigkeit nicht aktiv]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Reduzierte Geschwindigkeit in Zone 1, Kanal	
Beschreibung	Durch setzen dieses Signals wird die Bahngeschwindigkeit auf die im Achsparameter P-AXIS-00030 definierte Geschwindigkeit begrenzt wenn sich die Achse innerhalb des durch die Parameter P-AXIS-00085 und P-AXIS-00093 definierten Bereiches befindet. Falls notwendig erfolgt eine Verzögerung der Achse nach eintreten in den Bereich.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_ReducedFeedZone
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Reduzierte Geschwindigkeit für Zone 1 aktiv, Reduzierte Geschwindigkeit für Zone 1 nicht aktiv]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Reduzierte Geschwindigkeit in Zone 2, Kanal	
Beschreibung	Durch Setzen dieses Signals wird die Bahngeschwindigkeit auf die im Achsparameter P-AXIS-00030 definierte Geschwindigkeit begrenzt wenn sich die Achse innerhalb des durch die Parameter P-AXIS-00097 und P-AXIS-00105 definierten Bereiches befindet. Falls notwendig erfolgt eine Verzögerung der Achse nach eintreten in den Bereich.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_ReducedFeedZone2
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Reduzierte Geschwindigkeit für Zone 2 aktiv, Reduzierte Geschwindigkeit für Zone 2 nicht aktiv]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Zeitoverride gültig	
Beschreibung	Zeitoverride ist aktiviert.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_OverrideTimeValid
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Zeitoverride ist aktiviert, Zeitoverride ist nicht aktiviert]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Zeitoverride	
Beschreibung	Durch den Zeitoverride kann die CNC-interne Zeitbasis für Bewegungen beeinflusst werden. Die Wirkung entspricht einer Zeitlupenfunktion. Dabei wirkt sich der Zeitoverride unterschiedlich auf die Bahngeschwindigkeit und –beschleunigung aus. <u>Beispiel:</u> Bei 50% Zeitoverride (command_w = 500) wird die Geschwindigkeit um Faktor 2 und die Beschleunigung um Faktor 4 reduziert.
Datentyp	MCCControlUNS16Unit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Über den Kanalparameter P-CHAN-00111 kann der Anwender die Wirkungsweise des Zeitoverride auch auf die Funktionalität Verweilzeit wirken lassen. Siehe nachfolgender Sicherheitshinweis.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlBahn_Data.MCCControlUNS16Unit_OverrideTime
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.D_Command .D_Request .D_State
Einheit	0,1 %
Datentyp	UINT
Wertebereich	[100, 1000]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

HINWEIS

Zeitoverride beeinflusst Echtzeit- oder Sicherheitsfunktionen.
Verzögerungen bei Nutzung dieser Funktionen möglich u.U. sind die Reaktionszeiten von Sicherheitsfunktionen länger.

Durch den Zeitoverride wird neben dem Bahnvorschub die Beschleunigung unabhängig von Echtzeitfunktionen wie Feedhold oder Sicherheitsfunktionen wie Reduced Speed gewichtet. Dies hat der Anwender bei der Nutzung dieser Funktion zu berücksichtigen!

Erfassung Werkzeugstandgrößen ausschalten	
Beschreibung	Die Erfassung der Werkzeugstandgrößen wird unterdrückt wenn diese Control Unit aktiviert wird.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCControlBahn_Data.MCControlBoolUnit_ToolLifeS uppressCapture
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Werkzeugstandgrößen werden nicht erfasst, FALSE = Werkzeugstandgrößen werden erfasst]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Restfahrweg verwerfen, Kommando	
Beschreibung	Die steigende Flanke des kommandierten Werts führt dazu, dass der CNC-Kanal auf die Vorschubgeschwindigkeit 0 abbremst. Danach wird eine geradlinige Bewegung zur Zielposition des nächsten Bewegungssatzes ausgeführt (short cut). Das Kommando bezieht sich nur auf Bewegungssätze. Die Funktionsbeschreibung [FCT-C28] behandelt das Thema "Restweg verwerfen" ausführlich.
Datentyp	MCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Siehe Zustandsdatum X_DeleteDistanceToGoActive [► 72]
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.MCControlBahn_Data.MCControlBoolUnit_DeleteDist anceToGo
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State (TRUE zeigt, dass Befehl von CNC erkannt wurde)
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Restfahrweg soll verworfen werden, FALSE = keine Auswirkungen auf Bewegungssätze]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Werkzeugkorrektur, Online (OTC)	
Beschreibung	Durch Setzen dieses Verschleißoffsets kann der Werkzeugradius entsprechend dem Verschleiß angepasst werden. Siehe auch Verschleißkompensation des Werkzeugradius. Einheit: 0,1µm Siehe auch Funktionsbeschreibung [FCT-C20].
Datentyp	MCCControlSGN32Unit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Der Verschleißoffset wird in der CNC nicht in einem Takt ausgegeben, sondern er wird über mehrere Takte ausgefahren.
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlBahn_Data.MCCControlSGN32Unit_OTCRadiusOffset
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.D_Command .D_Request .D_State
Datentyp	DINT
Wertebereich	[-P-TOOL-00031, P-TOOL-00031]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Rückwärts fahren	
Beschreibung	Rückwärtsfahren auf der Bahn ein-/ausschalten.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	SPS liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_BackwardMotion
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Simuliertes Vorwärtsfahren	
Beschreibung	Simuliertes Vorwärtsfahren auf der Bahn ein-/ausschalten. Z.B. werden Synchronisationen von M-Funktionen anders behandelt.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_SimulateMotion
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Speicher zum Rückwärtsfahren zurücksetzen	
Beschreibung	Schaltet den Speicher zum Rückwärtsfahren aus. Kein weiterer NC-Satz wird im Speicher gesichert. Der Speicher wird gelöscht.
Datentyp	MCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Zugriff	SPS liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlBahn_Data.MCCControlBoolUnit_ResetBackwardStorage
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	.X_Command .X_Request .X_State
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Steuerkommandos eines Kanals [▶ 83]
- 📖 Statusinformationen eines Kanals [▶ 72]

5 PLC

5.1 Steuerkommandos an PLC

5.1.1 Reset

PLC-Reset, Achse	
Beschreibung	Die PLC kann über diese achsspezifische Schnittstelle zu einem Reset aufgefordert werden. Hierzu muss die PLC durch Setzen des Elements X_Enable anzeigen, dass sie über Resetsetanforderungen durch den NC-Kern informiert werden möchte.
Datentyp	LCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC setzt X_Command auf TRUE zur Beauftragung eines Reset für die PLC. Die CNC setzt X_Command auf FALSE, nachdem die PLC die Ausführung des Reset über das Element X_State quittiert hat.
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.LcControllo_Data. LCControlBoolUnit_PLCReset
Kommandierter Wert	
ST-Element	.X_Command
Signalfluss	CNC → PLC
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Resetanforderung von CNC an PLC, FALSE]
Rückgabewert	
ST-Element	.X_State
Signalfluss	PLC → CNC
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC hat Reset durchgeführt, FALSE]
Anforderung	
ST-Element	.X_Enable
Signalfluss	PLC → CNC
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC möchte über Anforderungen durch die CNC informiert werden, FALSE]

PLC-Reset, Kanal	
Beschreibung	Die PLC kann über diese kanalspezifische Schnittstelle zu einem Reset aufgefordert werden. Hierzu muss die PLC durch Setzen des Elements X_Enable anzeigen, dass sie über Resetanforderungen durch den NC-Kern informiert werden möchte.
Datentyp	LCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC setzt X_Command auf TRUE zur Beauftragung eines Reset für die PLC. Die CNC setzt X_Command auf FALSE, nachdem die PLC die Ausführung des Reset über das Element X_State quittiert hat.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.LCControlBahn_Data.LCControlBoolUnit_PLCReset
Kommandierter Wert	
ST-Element	.X_Command
Signalfluss	NCK → PLC
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Resetanforderung von NCK an PLC, FALSE]
Rückgabewert	
ST-Element	.X_State
Signalfluss	PLC → NCK
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC hat Reset durchgeführt, FALSE]
Anforderung	
ST-Element	.X_Enable
Signalfluss	PLC → NCK
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC möchte über Anforderungen durch die CNC informiert werden, FALSE]

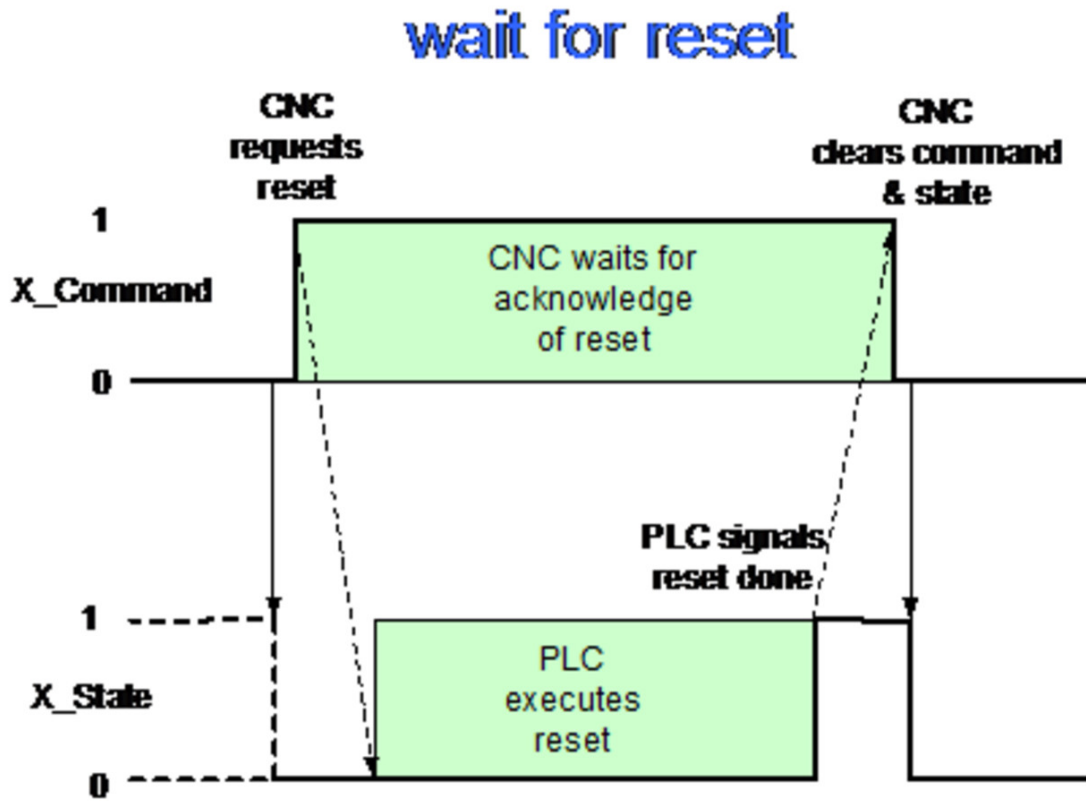


Abb. 17: Interaktion BOOLEAN-MC-Control Unit und PLC

i Vor einer Neubeauftragung und nach Erkennen der Resetquittierung wird das Signal X_State durch die CNC zurückgesetzt.

5.1.2 Satzvorlauf

Satzvorlauf an/aus anPLC	
Beschreibung	
Datentyp	LCCControlBoolUnit, s. Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	NC-Kern setzt X_Command auf TRUE wenn der Satzvorlauf eingeschaltet werden soll und wartet auf die Quittierung der PLC. Die PLC quittiert das Einschalten des Satzvorlaufs durch Setzen des Elements X_State . Entsprechend setzt der NC-Kern beim Ausschalten des Satzvorlaufs X_Command auf FALSE und wartet auf die Quittierung der PLC, die dies durch Löschen des Elements X_State anzeigt.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.LCCControlBahn_Data.LCCControlBoolUnit_BlockSearch
Kommandierter Wert	
ST-Element	.X_Command
Signalfluss	CNC → PLC
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Satzvorlauf soll eingeschaltet werden, FALSE]
Rückgabewert	
ST-Element	.X_State
Signalfluss	PLC → NCK
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC hat Satzvorlauf eingeschaltet, FALSE]
Anforderung	
ST-Element	.X_Enable

wait for block skip on / off

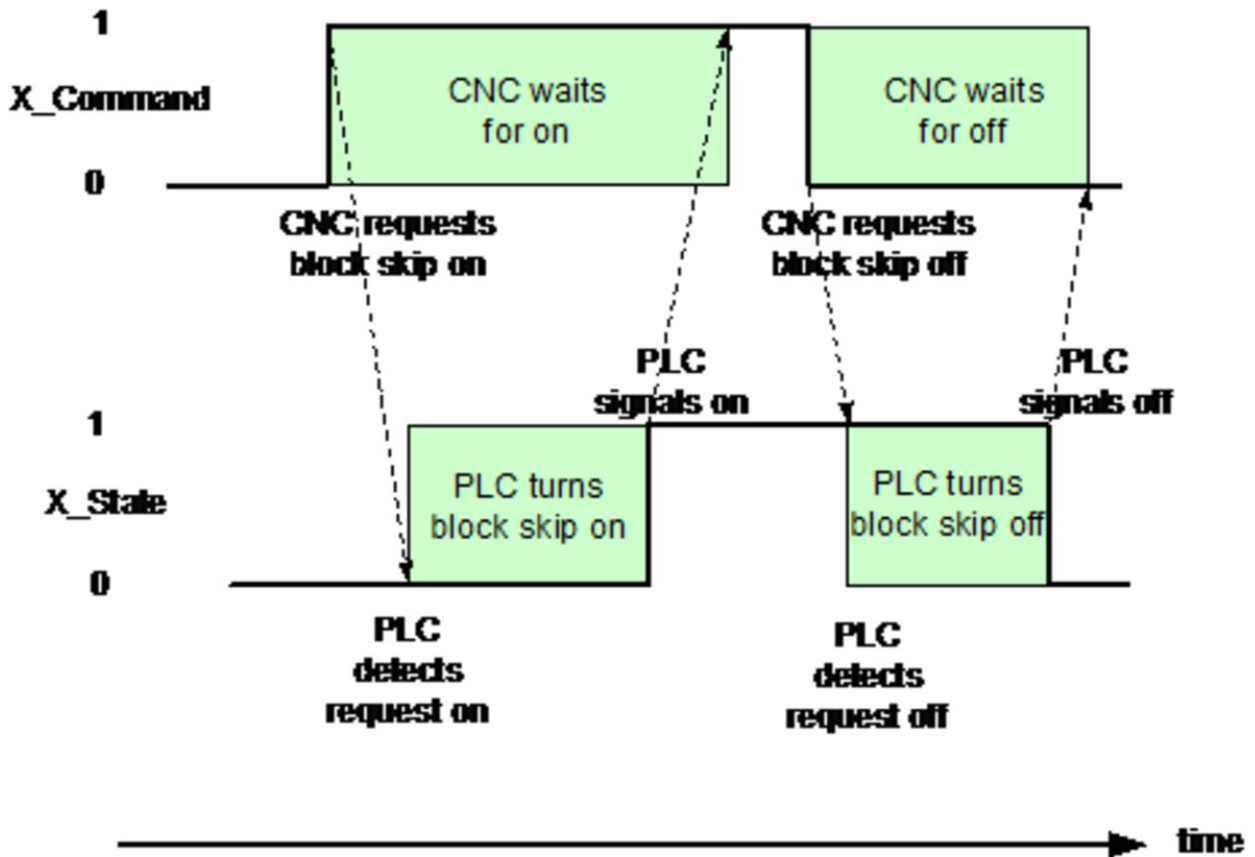


Abb. 18: Interaktion BOOLEAN-MC-Control Unit und PLC



Im Falle eines CNC-Reset werden X_Command und X_State durch die CNC zurückgesetzt.

6 Technologieprozesse

6.1 Einleitung

Für jeden Kanal und jede Achse können Technologiefunktionen definiert werden.

Die Definition der kanalspezifischen Technologiefunktionen erfolgt in den Kanalparametern, die der achsspezifischen in den Achsparametern der jeweiligen Achse.

Bei der Definition wird auch der Synchronisationsmechanismus der Technologiefunktion festgelegt. Es werden zwei grundsätzliche Arten der Synchronisation unterschieden:

- Satzweise Synchronisationen (Standardsynchronisation),
- Satzübergreifende Synchronisationen.

M-Funktionen, die nicht definiert sind, werden nach Start des NC-Programms als unbekannte M-Funktionen durch eine Fehlermeldung angezeigt, die Decodierung wird abgebrochen.

6.2 Verwaltung von Technologiefunktionen

Grundsätzlich können Technologiefunktionen in zwei Typen unterschieden werden:

Satzweise zu synchronisierende Technologiefunktionen und satzübergreifend zu synchronisierende Technologiefunktionen. Diese Aufteilung spiegelt sich auch auf dem High-Level-Interface wieder.

Alle satzweise zu synchronisierenden Technologiefunktionen müssen spätestens am Ende des NC-Satzes, in dem sie programmiert wurden, quittiert sein. Sie werden deshalb im entsprechenden Verwaltungsfeld aufeinanderfolgend abgelegt.

Bei Technologiefunktionen mit satzübergreifender Synchronisation ist dies nicht der Fall. Dort sind die noch auszuführenden, nicht quittierten Technologiefunktionen über das gesamte Feld verteilt (lückend). Außerdem kann der Fall auftreten, dass mehrere gleiche Technologiefunktionen in diesem Feld vorhanden sind, da durch die satzübergreifende Synchronisation die einzelnen Technologiebefehle nicht am Ende des NC-Satzes quittiert sein müssen, in dem sie programmiert wurden. Für die Erzeugung der Quittierung von Technologiefunktionen muss dies auf der Seite der PLC berücksichtigt werden.

Für das Feld der satzweise synchronisierten Technologiefunktionen wird die Anzahl der in einem NC-Satz programmierten Technologiefunktionen auf dem HLI zur Verfügung gestellt. Für das Feld der satzübergreifend synchronisierten Technologiefunktionen wird die Anzahl der nicht quittierten Technologiefunktionen angegeben.

6.3 Elemente zur Verwaltung achsspezifischer Technologie-Control Units

6.3.1 Satzweise Synchronisation (Standardsynchronisation)

Feld der Technologiefunktionen mit satzweiser Synchronisation	
Beschreibung	Feld von M-/H-/S-/T-Technologiefunktionen mit satzweiser Synchronisation. Technologiefunktionen liegen lückenlos in diesem Feld.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.ATechnoUnitAxe_Std[tech_unit_idx]
Datentyp	ARRAY [1..HLI_MaxTechnoUnitsAxeStdSync] OF TechnoUnitAxe

Anzahl der Technologiefunktionen mit satzweiser Synchronisation	
Beschreibung	Anzahl der Einträge im Feld ATechnoUnitAxe_Std (= Anzahl der in diesem Satz zu quittierenden Technologiefunktionen)
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.W_UsedUnitsStdSync
Datentyp	UINT
Wertebereich	[0, HLI_MaxTechnoUnitsAxeStdSync]
Zugriff	PLC liest

6.3.2 Satzübergreifende Synchronisation

Technologiefunktionen mit satzübergreifender Synchronisation	
Beschreibung	Feld von M-/H-/S-/T-Technologiefunktionen mit satzübergreifender Synchronisation. Zwischen den Einträgen für nicht quittierte M-Funktionen können Einträge von bereits quittierten Technologiefunktionen liegen.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.ATechnoUnitAxe_Late[tech_unit_idx]
Datentyp	ARRAY [1..HLI_MaxTechnoUnitsAxeLateSync] OF TechnoUnitAxe

Anzahl der Technologiefunktionen mit satzübergreifender Synchronisation	
Beschreibung	Anzahl der nicht quittierten Technologiefunktionen im Feld AtechnoUnitAxe_Late
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.W_UsedUnitsLateSync
Datentyp	UINT
Wertebereich	[0, HLI_MaxTechnoUnitsAxeLateSync]
Zugriff	PLC liest

6.4 Elemente zur Verwaltung kanalspezifischer Technologie-Control Units

6.4.1 Satzweise Synchronisation (Standardsynchronisation)

Feld der Technologiefunktionen mit satzweiser Synchronisation	
Beschreibung	Feld von M-/H-/S-/T-Technologiefunktionen mit satzweiser Synchronisation. Technologiefunktionen liegen lückenlos in diesem Feld.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.ATechnoUnitChannel_Std[tech_unit_idx]
Datentyp	ARRAY [1..HLI_MaxTechnoUnitsChStdSync] OF TechnoUnitChannel

Anzahl der Technologiefunktionen mit satzweiser Synchronisation	
Beschreibung	Anzahl der Einträge im Feld ATechnoUnitChannel_Std (= Anzahl der in diesem Satz zu quittierenden M-Funktionen)
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.W_UsedUnitsStdSync
Datentyp	UINT
Wertebereich	[0, HLI_MaxTechnoUnitsChStdSync]
Zugriff	PLC liest

6.4.2 Satzübergreifende Synchronisation

Technologiefunktionen mit satzübergreifender Synchronisation	
Beschreibung	Feld von M-/H-/S-/T-Technologiefunktionen mit satzübergreifender Synchronisation. Zwischen den Einträgen für nicht quittierte M-Funktionen können Einträge von bereits quittierten Technologiefunktionen liegen.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.ATechnoUnitChannel_Late[tech_unit_idx]
Datentyp	ARRAY [1.. HLI_MaxTechnoUnitsChLateSync] OF TechnoUnitChannel

Anzahl der Technologiefunktionen mit satzübergreifender Synchronisation	
Beschreibung	Anzahl der Einträge im Feld ATechnoUnitChannel_Late.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.W_UsedUnitsLateSync
Datentyp	UINT
Wertebereich	[0, HLI_MaxTechnoUnitsChLateSync]
Zugriff	PLC liest

6.5 Daten einer Technologie-Control Unit

6.5.1 Daten einer achsspezifischen Technologie-Control Unit

Daten einer Technologiefunktion, Achse			
Beschreibung	In einer Technologie Control Unit sind Elemente zur Beauftragung, Quittierung sowie zur Übergabe von eventuell nötigen Parametern enthalten.		
Datentyp	TechnoUnitAxe		
ST-Pfad	Standardsynchronisation: pAC[axis_idx]^addr^.ATechnoUnitAxe_Std[tech_unit_idx] satzübergreifende Synchronisation: pAC[axis_idx]^addr^.ATechnoUnitAxe_Late[tech_unit_idx]		
Auftrag			
ST-Element	.X_Please		
Beschreibung	Durch Setzen von X_Please signalisiert die CNC der PLC, dass die Technologie-Control Unit ausgeführt werden soll.		
Datentyp	BOOL		
Wertebereich	[TRUE, FALSE]		
Besonderheiten	Verbrauchsdatum		
Zugriff	Die CNC aktualisiert die Daten der Technologiefunktion nur dann, wenn dieses Element FALSE ist. Nach der Aktualisierung setzt die CNC dieses Element auf TRUE, wobei zuvor das Element X_Done auf FALSE gesetzt wird. Die PLC liest die Daten der Technologiefunktion, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt. Nach der Übernahme der Daten setzt die PLC den Wert auf FALSE.		
Funktionstyp			
ST-Element	.W_FktCtrl		
Beschreibung	In W_FktCtrl wird der Typ der Technologiefunktion übergeben.		
Datentyp	UINT		
Wertebereich	Wert	Konstante	Bedeutung
	1	GCW_250_HLIIntfMFkt	M-Funktion
	2	GCW_250_HLIIntfHFkt	H-Funktion
	3	GCW_250_HLIIntfSpindel	S-Funktion
Zugriff	PLC liest		
Parameter			
ST-Element	.MSTHProsessAxe_Attribut		
Beschreibung	In Abhängigkeit des Inhaltes des Elements W_FktCtrl enthält dieses Element die Parameter einer M-Funktion/H-Funktion bei Technologiefunktionstyp GCW_250_HLIIntfMFkt oder GCW_250_HLIIntfHFkt S-Funktion (Spindel) bei Technologiefunktionstyp GCW_250_HLIIntfSpindel		
Datentyp	ARRAY [1.. HLI_TechnoUnionByteCountAxe] OF BYTE		
Zugriff	PLC liest		
Quittierung			
ST-Element	.X_Done		
Beschreibung	Durch Setzen des Elements X_Done auf TRUE signalisiert die PLC der CNC dass die Technologiefunktion ausgeführt wurde.		
Datentyp	BOOL		
Wertebereich	[TRUE, FALSE]		
Besonderheiten	Verbrauchsdatum		
Zugriff	PLC setzt den Wert auf TRUE, wenn die Technologiefunktion ausgeführt wurde. CNC setzt den Wert vor einer neuen Beauftragung auf FALSE.		

6.5.2 Daten einer kanalspezifischen Technologie-Control Unit

Daten einer Technologiefunktion, Kanal			
Beschreibung	In einer Technologie Control Unit sind Elemente zur Beauftragung, Quittierung sowie zur Übergabe von eventuell nötigen Parametern enthalten.		
Datentyp	TechnoUnitChannel		
ST-Pfad	Standardsynchronisation: pMC[channel_idx]^ .addr^ .ATechnoUnitChannel_Std[tech_unit_idx] satzübergreifende Synchronisation: pMC[channel_idx]^ .addr^ .ATechnoUnitChannel_Late[tech_unit_idx]		
Auftrag			
ST-Element	.X_Please		
Beschreibung	Durch Setzen von X_Please signalisiert die CNC der PLC, dass die Technologie-Control Unit ausgeführt werden soll.		
Datentyp	BOOL		
Wertebereich	[TRUE, FALSE]		
Besonderheiten	Verbrauchsdatum		
Zugriff	Die CNC aktualisiert die Daten der Technologiefunktion nur dann, wenn dieses Element FALSE ist. Nach der Aktualisierung setzt die CNC dieses Element auf TRUE, wobei zuvor das Element X_Done auf FALSE gesetzt wird. Die PLC liest, die Daten der Technologiefunktion, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt. Nach der Übernahme der Daten setzt die PLC den Wert auf FALSE.		
Funktionstyp			
ST-Element	.W_FktCtrl		
Beschreibung	In W_FktCtrl wird der Typ der Technologiefunktion übergeben.		
Datentyp	UINT		
Wertebereich	Wert	Konstante	Funktion
	1	HLI_INTF_M_FKT	M-Funktion
	2	HLI_INTF_H_FKT	H-Funktion
	3	HLI_INTF_SPINDEL	S-Funktion
	4	HLI_INTF_TOOL	T-Funktion
Zugriff	PLC liest		
Parameter			
ST-Element	.MSTHProsessChannel_Attribut		
Beschreibung	In Abhängigkeit des Inhaltes des Elements W_FktCtrl enthält dieses Element die Parameter einer M-Funktion/H-Funktion bei Technologiefunktionstyp GCW_250_HLIIntfMFkt oder GCW_250_HLIIntfHFkt S-Funktion (Spindel) bei Technologiefunktionstyp GCW_250_HLIIntfSpindel T-Funktion bei Technologiefunktionstyp GCW_250_HLIIntfTool		
Datentyp	ARRAY [1.. HLI_TechnoUnionByteCountChannel] OF BYTE		
Zugriff	PLC liest		
Quittierung			
ST-Element	.X_Done		
Beschreibung	Durch Setzen des Elements X_Done auf TRUE signalisiert die PLC der CNC dass die Technologiefunktion ausgeführt wurde.		
Datentyp	BOOL		
Wertebereich	[TRUE, FALSE]		
Besonderheiten	Verbrauchsdatum		
Zugriff	PLC setzt den Wert auf TRUE, wenn die Technologiefunktion ausgeführt wurde. CNC setzt den Wert vor einer neuen Beauftragung auf FALSE.		

6.6 Daten der Technologiefunktionen

6.6.1 Daten der M-/H-Funktion

Daten der M-Funktion/H-Funktion	
Beschreibung	Als zusätzliche Parameter einer M- oder H-Funktion werden die Funktionsnummer und die Ausführungszeit übergeben.
Datentyp	MHPprozess
ST-Pfad	pMHPProcess : POINTER TO MHPprozess; kanalspezifisch, Standardsynchronisation: pMHPProcess := ADR(pMC[channel_idx]^addr^.ATechnoUnitChannel_Std[tech_unit_idx].MSTHPr osessChannel_Attribut.AB_Data[1]); kanalspezifisch, Satzübergreifende Synchronisation: pMHPProcess := ADR(pMC[channel_idx]^addr^.ATechnoUnitChannel_Late[tech_unit_idx].MSTHPr osessChannel_Attribut.AB_Data[1]);
Zugriff	PLC liest
Nummer der M-Funktion/H-Funktion	
Beschreibung	Nummer der M- bzw. H-Funktion. Diese entspricht der im NC-Programm programmierten Zahl bei einer M- bzw. H-Funktion. Bsp: 4711, wenn M4711 programmiert wurde.
ST-Element	.D_Number
Datentyp	UDINT
Zugriff	FktNr : UDINT; FktNr := pMHPProcess^.D_Number
Voraussichtliche Ausführungsdauer M-/H-Funktion	
Beschreibung	Enthält die in den Kanalparametern im Eintrag P-CHAN-00040 oder P-CHAN-00026 (m_prozess_zeit[]) eingetragenen Werte. Hiermit kann auf Seiten der PLC eine Timeoutüberwachung für Technologiefunktionen realisiert werden. oder Bei der Synchronisationsart MOS_TS wird in diesem Element der Abtastzeitoffset der M- oder H-Funktion angezeigt. Dieser wird vom NC-Kern berechnet und ausgegeben.
ST-Element	.D_Time
Datentyp	UDINT
Zugriff	Time : UDINT; Time := pMHPProcess^.D_Time
Besonderheiten	Zu 1.): Für spindelspezifische M-Funktionen heißt der entsprechende Parameter mX_prozess_zeit mit [X = 3, 4, 5, 19]. Bsp: Für die M3 Funktion einer Spindel lautet der Parameter: spindel[index].m3_prozess_zeit.Bsp: Für eine M-Funktion lautet die Kenngröße: spindel[index].mX_prozess_zeit.
Satznummer der M-/H-Funktion	
Beschreibung	Satznummer aus dem NC-Programm, die im NC-Programm für die Programmzeile angegeben wurde, in der die M- oder H-Funktion programmiert wurde.
ST-Element	.D_BlockNumber
Datentyp	UDINT
Zugriff	BlockNr : UDINT; BlockNr := pMHPProcess^.D_BlockNumber
Programmzeilennummer M-/H-Funktion	
Beschreibung	Nummer der NC-Programmzeile in der die M- oder H-Funktion programmiert wurde.

ST-Element	.D_PrgLineNumber
Datentyp	UDINT
Zugriff	PrgLineNr : UDINT; PrgLineNr := pMHPProcess^.D_PrgLineNumber
Zahl als Zusatzinformation	
Beschreibung	Eine Zahl, die einer M- oder H-Funktion durch Programmierung im NC-Programm zugewiesen wurde und bei Ausgabe der M-/H-Funktion an der Schnittstelle mitgeliefert wird. Siehe hierzu [PROG//M/H-Funktion mit Zusatzinformation].
ST-Element	.D_AddNumber
Datentyp	DINT
Zugriff	AddNr : DINT; AddNr := pMHPProcess^.D_AddNumber
Anzahl von der PLC nicht quittierter Technologiefunktionen mit satzübergreifender Synchronisation	
Beschreibung	Anzahl der von der PLC noch nicht quittierten Technologiefunktionen, mit satzübergreifender Synchronisation, die an der Schnittstelle anstehen. Die Anzahl enthält alle Typen von Technologiefunktionen.
ST-Element	.W_NrLateSync
Datentyp	UINT
Zugriff	NrLateSync : UINT; NrLateSync := pMHPProcess^.W_NrLateSync

6.6.2 Daten der S-Funktion

Bei der Programmierung von M-Funktionen (M03, M04, M05, M19) im NC-Programm, die sich auf eine Spindel beziehen, werden die Technologiefunktionsdaten als S-Funktion auf dem jeweiligen **achsspezifischen** HLI-Bereich abgelegt.

Daten der S-Funktion/H-Funktion		
Beschreibung	In der Struktur SProzess sind die Parameter einer S-Funktion enthalten.	
Datentyp	Sprozess	
ST-Pfad	pSProcess : POINTER TO SProzess; achsspezifisch, Standardsynchronisation: pSProcess := ADR(pAC[axis_idx]^ .addr^ .ATechnoUnitAxe_Std[tech_unit_idx].MSTHProsessAxe_Attribut.AB_Data[1]); achsspezifisch, satzübergreifende Synchronisation: pSProcess := ADR(pAC[axis_idx]^ .addr^ .ATechnoUnitAxe_Late[tech_unit_idx].MSTHProsessAxe_Attribut.AB_Data[1]);	
Zugriff	PLC liest	
Positionssollwert der Spindel bei M19		
Beschreibung	Sollposition bei Spindelpositionierung mit M19	
ST-Element	.D_Pos	
Datentyp	DINT	
Einheit	10 ⁻⁴ °	
Zugriff	ActivePosition : DINT; ActivePosition := pSProcess^.D_Pos;pMHPProcessData^.D_Pos	
Programmierte Spindeldrehzahl		
Beschreibung	Programmierte Spindeldrehzahl	
ST-Element	.D_Rev	
Datentyp	DINT	
Einheit	10 ⁻³ °/s	
Zugriff	PrgRevolution : DINT; PrgRevolution := pSProcess^.D_Rev;	
Voraussichtliche Ausführungsdauer		
Beschreibung	Zeitdauer, die voraussichtlich für die Verarbeitung einer S-Funktion benötigt wird.	
ST-Element	.D_Zeit	
Datentyp	UDINT	
Einheit	1 µs	
Zugriff	ExpectedTime : UDINT; ExpectedTime := pSProcess^.D_Zeit;	
Nummer der M-Funktion der Spindelschaltfunktion		
Beschreibung	Nummer der Spindelschaltfunktion (M03, M04, M05)	
ST-Element	.W_MoveCmd	
Datentyp	UINT	
Wertebereich	Wert	M-Funktion
	3	M03
	4	M04
	5	M05
Zugriff	MoveCmdNum : UINT; MoveCmdNum := pSProcess^.W_MoveCmd;	
Nummer der M-Funktion der Spindelpositionierfunktion		
Beschreibung	Nummer der Spindelpositionierfunktion (M19)	
ST-Element	.W_PosCmd	
Datentyp	UINT	

Wertebereich	19 steht für M19
Zugriff	PosCmdNum : UINT; PosCmdNum := pSProcess^.W_PosCmd;
Achsnummer	
Beschreibung	Systemweit eindeutige Nummer einer logischen Achse/Spindel
ST-Element	.W_log_AxeNr
Datentyp	UINT
Wertebereich	TwinCAT PLC üblicherweise [1, nAxis]
Zugriff	LogAxisNum : UINT; LogAxisNum := pSProcess^.W_Log_AxeNr;
Anzahl von der PLC nicht quittierter Technologie-Funktionen mit satzübergreifender Synchronisation	
Beschreibung	Anzahl der von der PLC noch nicht quittierten Technologiefunktionen, mit satzübergreifender Synchronisation, die an der Schnittstelle anstehen. Die Anzahl enthält alle Typen von Technologiefunktionen.
ST-Element	.W_NrLateSync
Datentyp	UINT
Zugriff	NrLateSync : UINT; NrLateSync := pSProcess^.W_NrLateSync

6.6.3 Daten der T-Funktion

Daten der T-Funktion	
Beschreibung	In einer T-Funktion sind alle Daten für einen Werkzeugwechsel zusammengefasst.
Datentyp	TProzess
ST-Pfad	pTProcess : POINTER TO TProzess; kanalspezifisch, Standardsynchronisation: pTProcess := ADR(pMC[channel_idx]^.addr^.ATechnoUnitChannel_Std[tech_unit_idx].MSTHPr osessChannel_Attribut.AB_Data[1]); kanalspezifisch, satzübergreifende Synchronisation: pTProcess := ADR(pMC[channel_idx]^.addr^.ATechnoUnitChannel_Late[tech_unit_idx].MSTHPr osessChannel_Attribut.AB_Data[1]);
Zugriff	PLC liest
Werkzeugidentifikation	
Beschreibung	Eine Struktur, mit der Identifikationsnummer des Werkzeugs. Ausserdem können Identifikationsnummern von gleichartigen oder ähnlichen Werkzeugen vorhanden sein. Eine Beschreibung des Aufbaus der Struktur finden Sie unter Kap. 6.6.3.1 [▶ 118].
ST-Element	.HLIToolID_Data
Datentyp	HLIToolId [▶ 118]
Zugriff	HLIToolId : HLIToolId HLIToolId := pTProcess^.HLIToolID_Data;
Information zur Werkzeugeinheit	
Beschreibung	Information, die im Zusammenhang mit einer Werkzeugeinheit der PLC zur Verfügung gestellt wird (siehe @@[FCT-C18]).
ST-Element	.D_AddInfo[]
Datentyp	ARRAY [1..HLI_MAX_NBR_ADD_INFO] OF HLI_UN32
Zugriff	AddInfo : UDINT; AddInfo := pTProcess^.D_AddInfo[X] mit X = [1, HLI_MAX_NBR_ADD_INFO]
Anzahl von der PLC nicht quittierter Technologie-Funktionen mit satzübergreifender Synchronisation	
Beschreibung	Anzahl der von der PLC noch nicht quittierten Technologiefunktionen, mit satzübergreifender Synchronisation, die an der Schnittstelle anstehen. Die Anzahl enthält alle Typen von Technologiefunktionen.
ST-Element	.W_NrLateSync
Datentyp	UINT
Zugriff	NrLateSync : UINT; NrLateSync := pTProcess^.W_NrLateSync

6.6.3.1 Nutzdaten der Werkzeugidentifikation

Mit der Definition [pTProcess](#) [[▶ 118](#)] aus dem vorigen Kapitel und der Definition

pHLIToolId : POINTER TO HLIToolID gilt:

pHLIToolId := ADR(pTProcess^.id);

und wird entsprechend in der nachfolgenden Tabelle verwendet.

Nummer des einzuwechselnden Werkzeugs	
Beschreibung	Nummer des einzuwechselnden Werkzeugs
ST-Element	.D_Basic
Datentyp	DINT
Zugriff	ToChangeToolNum : DINT; ToChangeToolNum := pHLIToolId^.D_Basic;
Nummer eines Schwesterwerkzeugs	
Beschreibung	Nummer eines gleichartigen Schwesterwerkzeugs
ST-Element	.D_Sister
Datentyp	DINT
Zugriff	SisterToolNum : DINT; SisterToolNum := pHLIToolId^.D_Sister;
Nummer eines Variantenwerkzeugs	
Beschreibung	Nummer eines ähnlichen Variantenwerkzeugs
ST-Element	.D_Variant
Datentyp	DINT
Zugriff	VariantToolNum : DINT; VariantToolNum := pHLIToolId^.D_Variant;
Schwesterwerkzeugs gültig	
Beschreibung	Gültigkennung für das Schwesterwerkzeug.
ST-Element	.X_SisterValid
Datentyp	BOOL
Zugriff	SisterToolValid : BOOL; SisterToolValid := pHLIToolId^.X_SisterValid;
Variantenwerkzeug gültig	
Beschreibung	Gültigkennung für das Variantenwerkzeug.
ST-Element	.X_VariantValid
Datentyp	BOOL
Zugriff	VariantToolValid : BOOL; SisterToolValid := pHLIToolId^.X_VariantValid;

7 Externe Variablen / V.E.-Variablen

Mit Hilfe von externen Variablen können Daten zwischen dem NC-Programm und der PLC über das HLI ausgetauscht werden. Jeder Kanal hat einen eigenen Datenbereich für externe Variablen, die nur im Kanal bekannt sind, zusätzlich gibt es einen kanalübergreifenden globalen Datenbereich, auf den von allen Kanälen aus zugegriffen werden kann.

Auf der PLC-Seite stellen sich die Datenbereiche für die externen Variablen als ARRAY OF UDINT dar. Der Index der einzelnen Arrayelemente startet dabei mit dem Wert 1.

Eine einzelne externe Variable belegt unabhängig von ihrem Datentyp stets einen Speicherblock von HLI_VEByteCount (24) Bytes. Falls ein Array von externen Variablen definiert wurde, werden die einzelnen Variablen gepackt im Speicherbereich abgelegt (mehrere Variablen pro Speicherblock), wobei abhängig von der Arraygröße eventuell mehrere aufeinanderfolgende Speicherblöcke verwendet werden.

Beim Zugriff auf externe Variablen von der PLC aus ist zunächst der Index der Variablen im Speicherbereich der externen Variablen zu bestimmen:

Beispiel Indexberechnung

4. Variable (VarNr = 4):

$$\text{Offset} = (\text{VarNr} - 1) * \text{HLI_VEByteCount} / 4 + 1$$

Für eine Variable mit index = 3 ergibt sich somit ein Offset im Speicher von 13.

Der Zugriff auf den Speicherbereich muss dann entsprechend dem tatsächlichen Datentyp der externen Variablen erfolgen. Alle hierzu nötigen Informationen sind in der Konfigurationsliste der externen Variablen enthalten.

Weitere Einzelheiten über externe Variablen können der Dokumentation [EXTV] entnommen werden.

Falls der NC-Kern in der TwinCAT Laufzeitumgebung läuft, kann die Anzahl der externen Variablen im Systemmanager konfiguriert werden.

Ein Beispielprogramm zum Zugriff auf externe Variablen ist unter dem Namen HLI-Ve1.pro verfügbar.

Externe Variable	
Beschreibung	Speicherbereich zum Datenaustausch zwischen NC-Programm und PLC
Datentyp	VeData
ST-Pfad	PVeData : POINTER TO VEData; CNC global: pVeData := ADR(pVeGlob^.addr); kanalspezifisch: pVeData := ADR(pVe[channelIdx]^ .addr);
Zugriff	PLRealVal : POINTER TO LREAL; LRealVal : LREAL; VeOffset : DINT; VeOffset := (VarNr - 1) * HLI_VEByteCount / 4 + 1; pLRealVal := ADR(pVeData^.AHLI_UN32_Data[VeOffset]); LRealVal := pLRealVal^;
Besonderheiten	Beim Zugriff muss entsprechend dem Datentyp der externen Variablen zugegriffen werden.

8 Betriebsarten

Die CNC unterscheidet zwischen 5 Betriebsarten. Zwischen diesen Betriebsarten kann über die Bedien- und/oder die PLC-Schnittstelle umgeschaltet werden, wobei immer **nur eine Betriebsart aktiv sein kann**.

Folgende Betriebsarten sind definiert:

Betriebsart	ST-Konstante	Wert	Erläuterung
Standby	HLI_IMCM_STANDBY_MODE	1	Es ist keine Betriebsart angewählt. Default nach Hochlauf der Steuerung.
Automatik	HLI_IMCM_AUTOMATIC_MODE	2	Die Steuerung kann ein komplettes NC-Programm automatisch abarbeiten. Dabei kann der Programmablauf unterbrochen und wiederaufgenommen werden.
Handsatz	HLI_IMCM_MDI_MODE	3	Die Kommandierung von Bewegungen erfolgt durch den Bedienrechner über einen einzelnen NC-Satz. Der NC-Satz wird als String an die Steuerung übertragen und über ein START-Kommando ausgeführt. Ein Unterbrechen und Wiederaufnehmen der Bewegung ist dabei möglich.
Handbetrieb	HLI_IMCM_MANUAL_MODE	4	Die Kommandierung von Bewegungen erfolgt durch direkt an die Steuerung angeschlossene Peripheriegeräte (Tasten, Handräder).
Referenzpunktfahrt	HLI_IMCM_REFERENCE_MODE	5	Die Achsen können referenziert werden. Dabei wird ein NC-Programm mit dem Namen rpf.nc gestartet.

Eine Betriebsart kann unterschiedliche Zustände besitzen. Die Zustände für die einzelnen Betriebsarten und deren Bedeutung bezüglich der Betriebsart sind den nachfolgenden Kapiteln zu entnehmen.

8.1 Zustandsgraph der Betriebsarten

Anmerkung: Für die Betriebsart „Standby“ gibt es keinen Zustandsgraph.

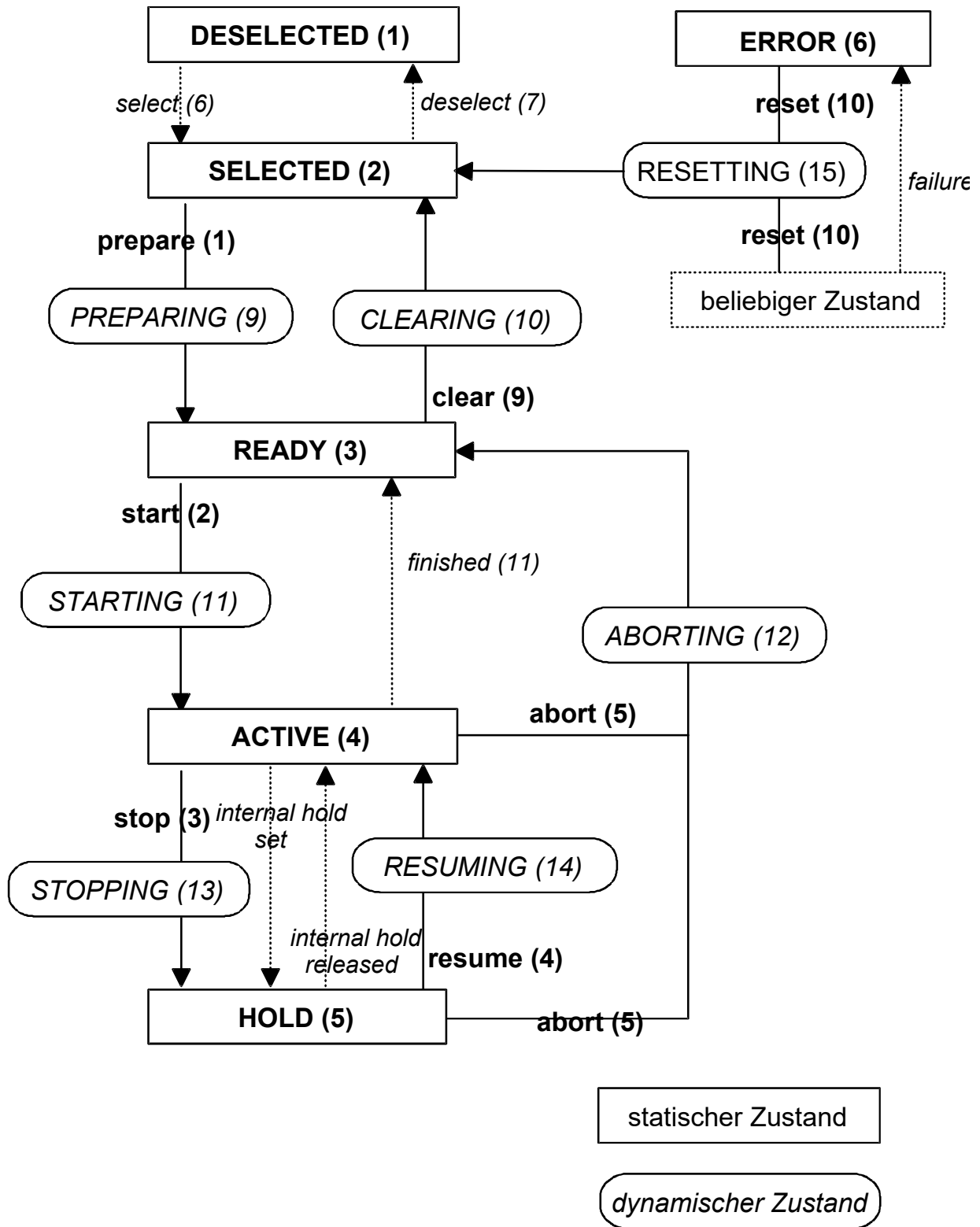


Abb. 19: Zustandsgraph einer Betriebsart



Bei Beauftragung der Zielbetriebsart und des Zielzustandes wird ein CNC-Reset automatisch ausgeführt, falls der Zustandswechsel einen Abbruch erfordert (siehe abort).

Der Fehlerzustand wird über einen automatisch durchgeführten Reset verlassen, wenn eine Betriebsart beauftragt wurde.

Zusätzlich kann ein Reset durch folgende Beauftragung explizit erzwungen werden:

- a) Anwahl der Betriebsart = STANDBY und des Zustands = SELECTED
- b) Explizite Vorgabe der Transition = RESET in der aktuell aktiven Betriebsart
- c) Vorgabe des Zielzustands = RESETTING (s. u.)

8.1.1 Zustände der Betriebsart: Automatik

Zustand	ST-Konstante	Wert	Beschreibung
DESELECTED	GCW_250_HLImcmProcessDeselected	1	Betriebsart ist abgewählt
SELECTED	GCW_250_HLImcmProcessSelected	2	Betriebsart Automatik ist angewählt
READY	GCW_250_HLImcmProcessReady	3	NC-Programm ist angewählt
ACTIVE	GCW_250_HLImcmProcessActive	4	NC-Programm läuft
HOLD	GCW_250_HLImcmProcessHold	5	NC-Programm ist unterbrochen (s.a. Vorschubstopp).
ERROR	GCW_250_HLImcmProcessError	6	Bei der Ausführung des NC-Programms ist ein Fehler aufgetreten.

Zustände der Betriebsart Automatik

Der NC-Programmname muss beim Übergang von selected nach ready übergeben werden.

8.1.2 Zustände der Betriebsart: Handsatz

Zustand	ST-Konstante	Wert	Beschreibung
DESELECTED	GCW_250_HLImcmProcessDeselected	1	Betriebsart Handsatz ist abgewählt.
SELECTED	GCW_250_HLImcmProcessSelected	2	Betriebsart Handsatz ist angewählt. Ein NC-Satz (NC-Sätze) können programmiert werden.
READY	GCW_250_HLImcmProcessReady	3	??? MDI-Satz (Sätze) ist (sind) angewählt. ??? CNC hat den(die) programmierten NC-Satz (NC-Sätze) übernommen.
ACTIVE	GCW_250_HLImcmProcessActive	4	Der (die) NC-Satz (NC-Sätze) werden abgearbeitet.
HOLD	GCW_250_HLImcmProcessHold	5	NC-Satz (Sätze) ist (sind) gestoppt (s.a. Vorschubstopp).
ERROR	GCW_250_HLImcmProcessError	6	Fehlerzustand

Zustände der Betriebsart Handsatz

Der Handsatz (String) muss beim Übergang von selected nach ready übergeben werden.

8.1.3 Zustände der Betriebsart: Handbetrieb

Zustand	ST-Konstante	Wert	Beschreibung
DESELECTED	GCW_250_HLIImcmProcessDeselected	1	Betriebsart ist abgewählt.
SELECTED	GCW_250_HLIImcmProcessSelected	2	Betriebsart ist angewählt. (Grundzustand).
READY	GCW_250_HLIImcmProcessReady	3	Handbetrieb ist parametrier.
ACTIVE	GCW_250_HLIImcmProcessActive	4	Handbetrieb wird abgearbeitet.
HOLD	GCW_250_HLIImcmProcessHold	5	Handbetrieb ist gestoppt (s.a. Vorschubstopp).
ERROR	GCW_250_HLIImcmProcessError	6	Fehlerzustand

Zustände der Betriebsart Handbetrieb

8.1.4 Zustände der Betriebsart: Referenzpunktfahrt

Zustand	ST-Konstante	Wert	Beschreibung
DESELECTED	GCW_250_HLIImcmProcessDeselected	1	Betriebsart ist abgewählt.
SELECTED	GCW_250_HLIImcmProcessSelected	2	Betriebsart ist angewählt. (Grundzustand).
READY	GCW_250_HLIImcmProcessReady	3	Referenzpunktfahrt ist parametrier (z.B. bzgl. Reihenfolge).
ACTIVE	GCW_250_HLIImcmProcessActive	4	Referenzpunktfahrt wird abgearbeitet.
HOLD	GCW_250_HLIImcmProcessHold	5	Referenzpunktfahrt ist gestoppt (s.a. Vorschubstopp).
ERROR	GCW_250_HLIImcmProcessError	6	Fehlerzustand

Zustände der Betriebsart Referenzpunktfahrt

Die zu referenzierenden Achsen müssen beim Übergang von selected nach ready übergeben werden. Wird kein String übergeben, wird das Default-Referenzpunktprogramm rpf.nc gestartet.

8.2 Steuerkommandos/Statusinformation für Betriebsarten

Die nachfolgend beschriebene Control Unit beinhaltet Daten, mit denen ein Wechsel der Betriebsart kommandiert und der aktuelle Zustand der Betriebsartenverwaltung abgefragt werden kann.

8.2.1 Control Unit

Betriebsart	
Beschreibung	Control Unit zur Umschaltung der Betriebsart und die Abfrage des aktuellen Zustandes der Betriebsartenverwaltung, einschließlich der Flusskontrolle der Nutzdaten.
Datentyp	MCControlMCMMode_State_Unit, siehe Beschreibung Control Unit mit Verbrauchskontrolle
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit
Kommandierte, angeforderte Daten	
ST-Element	.HLIProcTransTo_Mode_StateCommand .HLIProcTransTo_Mode_StateRequest
Datentyp	HLIProcTransTo_Mode_State [► 126]
Zugriff	PLC schreibt Command und liest Request
Rückgabe-Daten	
ST-Element	.HLI_ElmCmProcState_ModeStateRequest
Datentyp	HLI_ElmCmProcState_ModeState [► 129]
Zugriff	PLC liest
Flusskontrolle kommandierter Wert	
ST-Element	.X_McmCommandSemaphor
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Daten, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt und setzt nach vollständiger Übernahme der Daten dieses Element auf den Wert FALSE. PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC dieses Element auf den Wert TRUE.
Flusskontrolle angeforderter Wert	
ST-Element	.X_McmRequestSemaphor
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC schreibt die von der GUI angeforderten Daten, wenn dieses Element FALSE ist und setzt anschließend dieses Element auf TRUE. PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn dieser Wert TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.
Umleitung	
ST-Pfad	.X_McmEnable

8.2.2 Nutzdaten

8.2.2.1 Angeforderte und kommandierte Nutzdaten

Ausgangsbetriebssart		
Beschreibung	Betriebsart von der ausgehend gewechselt werden soll.	
ST-Pfad	<p>Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlChannel_Data.MCCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateCommand</p> <p>Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlChannel_Data.MCCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateRequest</p>	
Kommandierter, angeforderter Wert		
ST-Element	.X_McmCommandFromMode	
Datentyp	UDINT	
Wertebereich	Wert	Konstante
	1	GCW_250_HLIIlcmStandbyMode
	2	GCW_250_HLIIlcmAutomaticMode
	3	GCW_250_HLIIlcmMDIMode
	4	GCW_250_HLIIlcmManualMode
	5	GCW_250_HLIIlcmReferenceMode
Besonderheiten	Dieses Element muss beim Wechsel der Betriebsart nicht versorgt werden. Wird jedoch ein Wert angegeben, so wird beim Wechsel der Betriebsart überprüft, ob sich die CNC tatsächlich in der angegebenen Betriebsart befindet. Ist dies nicht der Fall erfolgt eine Warnung.	

Ausgangszustand der Betriebsart bei Betriebsartwechsel		
Beschreibung	Zustand innerhalb der Betriebsart, von dem aus die Zustandsumschaltung erfolgen soll.	
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateCommand Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateRequest. X_McmCommandFromState	
Kommandierter, angeforderter Wert		
ST-Element	.X_McmCommandFromState	
Datentyp	UDINT	
Wertebereich	Wert	Bedeutung / Konstante
	0	ohne Bedeutung
	1	GCW_250_HLIIlcmProcessDeselected
	2	GCW_250_HLIIlcmProcessSelected
	3	GCW_250_HLIIlcmProcessReady
	4	GCW_250_HLIIlcmProcessActive
	5	GCW_250_HLIIlcmProcessHold
	6	GCW_250_HLIIlcmProcessError
Besonderheiten	Dieses Element muss beim Wechsel der Betriebsart nicht versorgt werden. Wird jedoch ein Wert angegeben, so wird beim Wechsel der Betriebsart überprüft, ob sich die Betriebsart tatsächlich in dem angegebenen Zustand befindet. Ist dies nicht der Fall erfolgt eine Warnung.	

Zielbetriebsart bei Betriebsartenumschaltung	
Beschreibung	Betriebsart in die umgeschaltet werden soll.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateCommand. Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateRequest.
Kommandierter, angeforderter Wert	
ST-Element	.X_McmCommandToMode
Datentyp	UDINT
Wertebereich	Siehe "Betriebsart-Istwert bei Betriebsartwechsel" → Wertebereich

Zielzustand bei Betriebsartwechsel	
Beschreibung	Zielzustand innerhalb der Zielbetriebsart.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateCommand Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateRequest
Kommandierter, angeforderter Wert	
ST-Element	.X_McmCommandToState
Datentyp	UDINT
Wertebereich	Siehe „Zustands-Istwert der Betriebsart bei Betriebsartwechsel“ → Wertebereich



Wird als Zielzustand State = RESETTING = 15 vorgegeben, so wird explizit ein CNC-Reset durchgeführt.

Diese Funktion steht ab folgenden Versionen zur Verfügung:

V2.10.1033.01 oder höher

V2.10.1507.02 oder höher

V2.10.1800.04 oder höher

Parameter bei Betriebsartenwechsel	
Beschreibung	Parameter bei Betriebsartenwechsel. Für den erfolgreichen Wechsel in einen bestimmten Zustand einer Betriebsart kann es erforderlich sein, Parameter bei der Kommandierung des Betriebsartenwechsels anzugeben. Diese werden in diesem Element abgelegt.
ST-Pfad	pParameter : POINTER TO STRING; Parameter : STRING; Kommandierter Wert pParameter := ADR(pMC[channel_idx]^addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateCommand.AB_Data[1]); Angeforderter Wert pParameter := pMC[channel_idx]^addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateRequest.AB_Data[1] Parameter := pParameter^;
Datentyp	ARRAY[1..GCW_250_HLIImCmProcModeStateParaSize] OF BYTE
Wertebereich	

Wird ein Betriebsartenwechsel kommandiert, kann es erforderlich sein, einen Parameter anzugeben, damit die Kommandierung erfolgreich ausgeführt werden kann. Für welche Fälle dies erforderlich ist und welche Art von Parameter übergeben werden muss, lässt sich der nachfolgenden Tabelle entnehmen. Ist bei dem Betriebsarten- und Zustandswechsel einer der aufgeführten Zustandsübergänge beteiligt, ist der entsprechende Parameter anzugeben. Zur Bestimmung, ob bei einem kommandierten Betriebsartenwechsel einer der unten aufgeführten Zustandsübergänge ausgeführt wird, ist der "Zustandsgraph weitere Betriebsarten" zu betrachten.

Betriebsart-Sollwert	Zustandsübergang	Parameter
Automatik	prepare	Der NC-Programmname als Zeichenkette.
Handsatz	prepare	NC-Satz (Sätze)
Handbetrieb	prepare	kein Parameter → alle Achsen werden aktiviert (G200) explizites aktivieren spezifischer Achsen mit G200[Achse_1, ...]
Referenzpunktfahrt	prepare	kein Parameter → NC-Programm rpf.nc wird gestartet explizite Auswahl der Achsen über Handsatz (z.B.: G74 X1 Z2)

Parameter bei Betriebsartenwechsel

Kanalnummer	
Beschreibung	Nummer des Kanals, dessen Betriebsart umgeschaltet werden soll.
ST-Pfad	<p>Kommandierter Wert</p> <p>pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLIProcTransTo_Mode_StateCommand.X_McmCommandChannelNo</p> <p>Angeforderter Wert</p> <p>pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation.HBActivation_Request.X_McmCommandChannelNo</p>
Datentyp	UDINT
Besonderheiten	Unbelegt (nur zur Kompatibilität mit dem HÜMNOS-Standard).

8.2.2.2 Statusinformationen

Betriebsart-Istwert	
Beschreibung	Istwert der Betriebsart.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLI_ElMcmProcState_ModeStateRequest.X_McmRequestReadMode
Datentyp	UDINT
Wertebereich	Siehe "Betriebsart-Istwert bei Betriebsartwechsel" → Wertebereich

Zustands-Istwert der Betriebsart	
Beschreibung	Istwert des Zustands der Betriebsart.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlChannel_Data.MCControlMCMMode_State_Unit.HLI_ElMcmProcState_ModeStateRequest.X_McmRequestReadState
Datentyp	UDINT
Wertebereich	Siehe „Zustands-Istwert der Betriebsart bei Betriebsartwechsel“ → Wertebereich

9 Handbetrieb

Die Funktionalität Handbetrieb ermöglicht ein externes Ansteuern einzelner Achsen mit physikalischen Handbetriebselementen (Handrad, Tipptasten) über das HLI.

Es stehen die folgenden drei Möglichkeiten der Achsbewegung zur Verfügung:

- **Handradfunktion:** beliebiger Weg mit beliebiger Geschwindigkeit durch Vorgabe von Handradinkrementen.
- **Tippbetrieb:** beliebiger Weg mit definierter Geschwindigkeit bei Betätigung eines Schalters.
- **Jogbetrieb:** definierter Weg mit definierter Geschwindigkeit bei Betätigung eines Schalters.

Es besteht die Möglichkeit die Handbetriebselemente während des Betriebs dynamisch einer oder mehreren Achsen zuzuordnen sowie die Parametrierung (z. B. Jogschrittweite) zu ändern. Die Zuordnung des Bedienelements zu den logischen Achsen erfolgt dabei durch die logische Achsnummer. Das folgende Diagramm zeigt beispielhaft die Zuordnung von Handbetriebselementen zu CNC-Achsen.

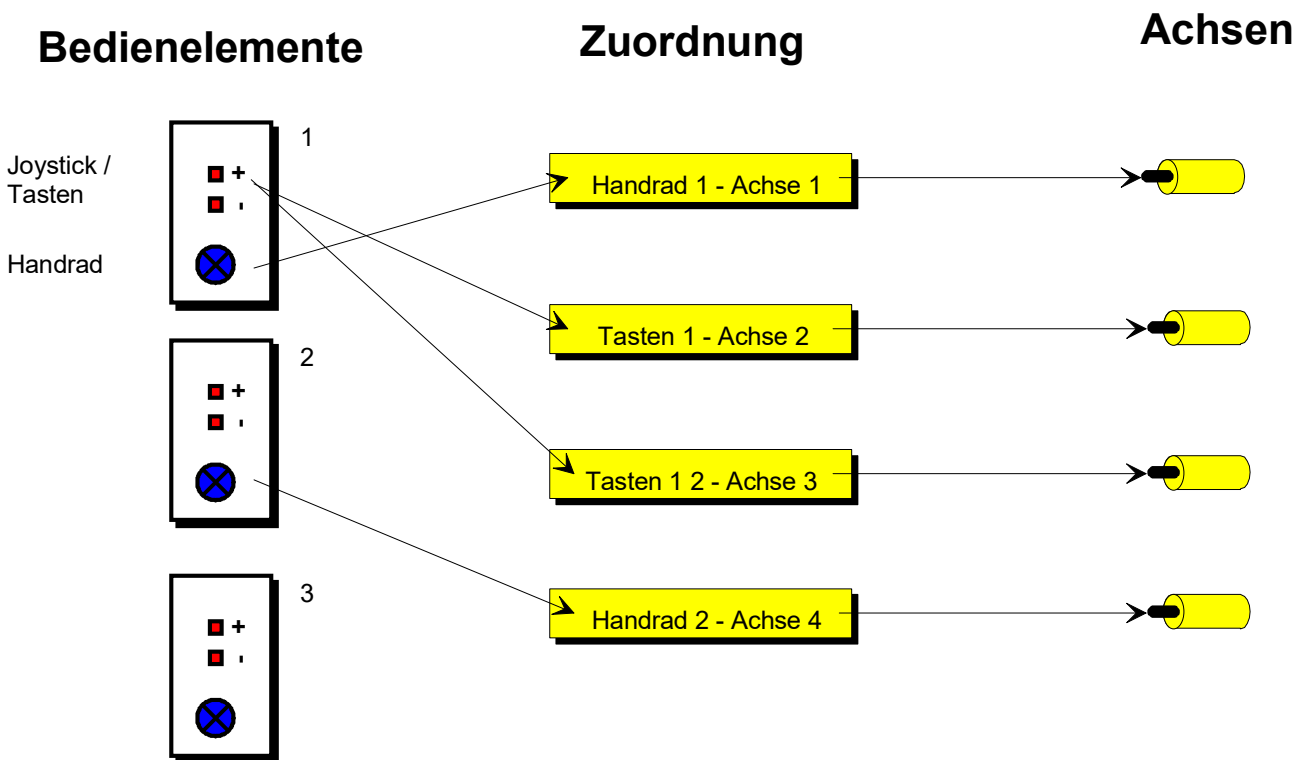


Abb. 20: Bedienelemente und Zuordnung

In der Betriebsart Handbetrieb kann jede Achse drei Zustände annehmen:

- IDLE
- BEREIT
- AKTIV

Zur Verwendung des Handbetriebs für eine Achse sind die folgenden Schritte nötig:

- Aktivierung des Zustandes BEREIT für die Achse
- Parametrierung des Handbetriebsart
- Aktivierung des Handbetriebs (Übergang in den Zustand AKTIV)
- Übergabe der Bedienelementaktionen (Tastendrucke, Zählerstand des Handradzählers) an die CNC.

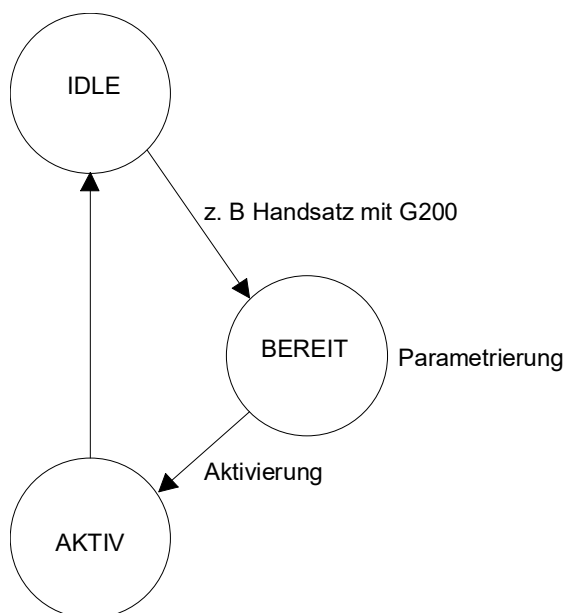


Abb. 21: Handbetrieb- Zustandsübergänge

Übergang in Zustand BEREIT

Der Übergang in den Zustand BEREIT kann durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Explizite Betriebsartenumschaltung über HLI oder GUI.
- Programmierung von G200/G201 im NC-Programm/Handsatz

Im Zustand BEREIT kann nun die gewünschte Handbetriebsart parametrierung werden. Siehe auch Abschnitt Parametrierung Handbetrieb.

Übergang in den Zustand AKTIV

Die Achse geht in den Zustand AKTIV, sobald ihr ein Bedienelement zugeordnet wurde. Einzelheiten können dem Abschnitt Aktivierung von Bedienelementen entnommen werden.

Übergabe der Bedienelementaktionen

In der Betriebsart AKTIV können nun die Bedienelementaktionen an die CNC übergeben werden um die Achse zu bewegen.

Beenden des Handbetriebes

Der Zustand AKTIV einer Achse wird wieder verlassen, wenn der Achse das Bedienelement 0 zugeordnet wurde oder ein Reset durchgeführt wurde.

Informationen über den Status einer Achse bezüglich des Handbetriebes können der Struktur HLI_HB_AXIS_DISPLAY_DATA (siehe Abschnitt Statusinformationen des Handbetriebs) entnommen werden.

9.1 Statusinformationen des Handbetriebs

Zustand des Handbetriebs		
Beschreibung	Die Betriebsart Handbetrieb befindet sich in einem der nachfolgend beschriebenen Zustände.	
Signalfluss	CNC → PLC	
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].AxeHBDisplayData_Data.W_State	
Datentyp	UINT	
Wertebereich	Wert	Bedeutung
	0	Betriebsart deaktiviert
	1	Betriebsart im NC-Programm über G200, G201 freigeschaltet, aber kein Bedienelement zugeordnet
	2	Betriebsart im NC-Programm über G200, G201 freigeschaltet, Bedienelement zugeordnet.
Zugriff	PLC liest	

Betriebsart des Handbetriebs		
Beschreibung	Die Bahnvorbereitung wartet nach Anforderung einer Achse auf deren Erhalt.	
Signalfluss	CNC → PLC	
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].AxeHBDisplayData_Data.W_OperationMode	
Datentyp	UINT	
Wertebereich	Wert	Betriebsart
	0	keine Betriebsart angewählt
	1	Handradbetrieb
	2	Tippbetrieb
	3	Jogbetrieb
Zugriff	PLC liest	

Bedienelementnummer	
Beschreibung	Logische Nummer des Bedienelements, das momentan mit der betreffenden Achse verbunden ist.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].AxeHBDisplayData_Data.W_ControlElement
Datentyp	UINT
Zugriff	PLC liest

Handradauflösung	
Beschreibung	Auflösung des Handrads, das als Bedienelement mit der betreffenden Achse verbunden ist.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	Inkrement je Handradimpuls
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].AxeHBDisplayData_Data.D_HRAufloesung
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Verfahrgeschwindigkeit im Tippbetrieb	
Beschreibung	Verfahrgeschwindigkeit der betreffenden Achse, wenn sie im Tippbetrieb bewegt wird.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	mm/min
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].AxeHBDisplayData_Data.D_TippGeschw
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Verfahrgeschwindigkeit im Jogbetrieb	
Beschreibung	Verfahrgeschwindigkeit der betreffenden Achse, wenn sie im Jogbetrieb bewegt wird
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	mm/min
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].AxeHBDisplayData_Data.D_JogGeschw
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

Verfahrweg im Jogbetrieb	
Beschreibung	Verfahrweg der betreffenden Achse pro Tastendruck, wenn sie im Jogbetrieb bewegt wird.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	Mm
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.StateBahn_Data.HLIBahnCoordDispData_Coord[axis_idx].AxeHBDisplayData_Data.D_JogWeg
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

9.2 Steuerkommandos des Handbetriebs

Die Steuerung der einzelnen Handbetriebsarten erfolgt über spezifische Control Units. Diese Control Units enthalten Daten zur Flusskontrolle der Nutzdaten, sowie die Nutzdaten selbst. Die Nutzdaten sind im allgemeinen Elemente einer Struktur.

9.2.1 Aktivierung von Bedienelementen für Handbetrieb

Nachdem eine Achse durch G200/G201 für den Handbetrieb vorbereitet wurde, kann dieser Achse ein logisches Bedienelement (Taste / Handrad) mit einem Parametersatz zugeordnet werden. Dies findet bei der sogenannten Aktivierung der Achse statt.

Die Defaultwerteinstellungen hierzu sind über die achsspezifischen Parameterlisten vorbelegt:

```
# 1 handwheel, 2 continuous,3 incremental
handbetrieb.default.operation_mode 2 # 2 continuous,
handbetrieb.default.control_element 1 # logical handwheel/key
```

Als Defaultparameter wird der 0.-te Parametersatz (Index = 0) der Handbetriebsparameter verwendet.

Bei jeder Neuanwahl der Handbetriebsart (s. Betriebsarten) oder G200/G201 wird die zuletzt bekannte Einstellung (Betriebsart, Verbindung mit Bedienelement sowie Parametersatz) der Achsen wieder hergestellt.

Aktivierung von Bedienelementen bei Handbetrieb	
Beschreibung	Control Unit zur Verwaltung der Daten für die Aktivierung eines Bedienelements und dessen Zuordnung zu einer Achse bei Handbetrieb, einschließlich der Flusskontrolle der Nutzdaten.
Datentyp	HBActivationControlUnit, siehe Beschreibung Control Unit mit Verbrauchskontrolle
Besonderheiten	Diese Control Unit kann nur eingesetzt werden, wenn sich die CNC in der Betriebsart Handbetrieb befindet bzw. die Achsen über explizites G200/G201 für den Handbetrieb freigegeben wurden. Ansonsten wird die Aktivierung mit einer Fehlermeldung (z.B. 150048 -> „Betriebsartenanwahl unzulässig bei Tippbetrieb“) abgelehnt.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation
Zugriff	PLC liest HBActivation_Request und schreibt HBActivation_Command + X_Enable
Kommandierte, angeforderte Daten	
ST-Element	.HBActivation_Command .HBActivation_Request
Datentyp	HBActivation [► 136], Beschreibung siehe Kapitel <u>Nutzdaten bei Aktivierung</u> [► 135]
Flusskontrolle kommandierte Daten	
ST-Element	.X_CommandSemaphor
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Daten, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt und setzt nach vollständiger Übernahme der Daten dieses Element auf den Wert FALSE. PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC dieses Element auf den Wert TRUE.
Flusskontrolle angeforderte Daten	
ST-Element	.X_RequestSemaphor
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC schreibt die von der GUI angeforderten Daten, wenn dieses Element FALSE ist und setzt anschließend dieses Element auf TRUE. PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn dieser Wert TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.
Umleitung	
ST-Pfad	.X_Enable

9.2.1.1 Nutzdaten bei Aktivierung

Achsnummer	
Beschreibung	Systemweit eindeutige Nummer einer logischen Achse. Der spezifizierten logischen Achse wird das Bedienelement zugeordnet, über das die Achse im Handbetrieb bewegt werden soll.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation.HBActivation_Command. W_LogAchsNr Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation.HBActivation_Request. W_LogAchsNr
Datentyp	UINT
Wertebereich	TwinCAT PLC üblicherweise [1, nAxis]

Bedienelementnummer	
Beschreibung	Nummer des logischen Bedienelements, das der logischen Achse zugeordnet werden soll.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation.HBActivation_Command. W_ControlElement Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation.HBActivation_Request. W_ControlElement
Datentyp	UINT
Wertebereich	Bei Aktivierung von inkrementellem oder und kontinuierlichem Jogbetrieb gilt: einer der Werte, die in der Konfigurationsliste hand_mds.lis für die Kenngrößen tasten_data[X].log_tasten_nr als logische Tastenpaarnummern definiert sind. Bei Aktivierung des Handradbetriebs gilt: einer der Werte, die in der Konfigurationsliste hand_mds.lis für die Kenngrößen hr_data[0].log_hr_nr als logische Handradnummern definiert sind.
Besonderheiten	Wird als logische Nummer 0 vorgegeben, so wird der aktuelle Betriebsart einer Achse abgewählt.

Handbetriebsart											
Beschreibung	Handbetriebsart, die der logischen Achse zugewiesen werden soll.										
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation.HBActivation_Command. W_OperationMode Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation.HBActivation_Request. W_OperationMode										
Datentyp	UINT										
Wertebereich	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Betriebsart</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>keine Betriebsart, Abwahl der aktuellen Betriebsart</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Handradbetrieb</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Tippbetrieb</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Jogbetrieb</td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Betriebsart	0	keine Betriebsart, Abwahl der aktuellen Betriebsart	1	Handradbetrieb	2	Tippbetrieb	3	Jogbetrieb
Wert	Betriebsart										
0	keine Betriebsart, Abwahl der aktuellen Betriebsart										
1	Handradbetrieb										
2	Tippbetrieb										
3	Jogbetrieb										

Handbetriebsparametersatz	
Beschreibung	Angabe des Index des Parametersatzes, welcher für den Handbetrieb verwendet werden soll.
ST-Pfad	<p>Kommandierter Wert</p> <p>pMC[channel_idx]^addr^.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation.HBActivation_Command.W_ParameterIndex</p> <p>Angeforderter Wert</p> <p>pMC[channel_idx]^addr^.MCControlHB_Data.HBActivationControlUnit_Activation.HBActivation_Request.W_ParameterIndex</p>
Datentyp	UINT
Wertebereich	[0; 2]
Besonderheiten	Der erste Wertesatz der Parametertabelle (Index = 0) wird bei Vorgabe individueller Parameter über die PLC-Schnittstelle überschrieben. Die restlichen Parametersätze bleiben dabei unverändert, d.h. sie entsprechen den in der achsspezifischen Parametrierungs-Liste angegebenen Werten.

Bemerkung:

Die aktuell aktivierte Achse kann sowohl durch Abwahl der Betriebsart als auch durch Zuordnen des Bedienelements 0 deaktiviert werden.

9.2.2 Parametrierung des Handbetriebs

Grundsätzlich kann jede Handbetriebsart spezifisch parametrierbar werden. Z.B. können die Verfahrensgeschwindigkeiten oder die Schrittweiten pro Achse eingestellt werden. Die Defaultwerte hierzu sind über die achsspezifischen Parameterlisten vorbelegt.

```

handbetrieb.hr.auf1[0]           10
handbetrieb.hr.auf1[1]           20
handbetrieb.hr.auf1[2]           30
#
handbetrieb.tipp.geschw[0]       30000
handbetrieb.tipp.geschw[1]       30000
handbetrieb.tipp.geschw[2]       40000
handbetrieb.tipp.vb_eilgang      40000
#
handbetrieb.jog.weg[0]           1000
handbetrieb.jog.weg[1]           2000
handbetrieb.jog.weg[2]           3000
handbetrieb.jog.geschw[0]        30000
handbetrieb.jog.geschw[1]        30000
handbetrieb.jog.geschw[2]        60000

```

Daneben kann über die PLC-Schnittstelle ein individueller Parameterwert vorgegeben werden. Dieser Parameterwert wird als erstes Element (Index 0) in der Tabelle der Defaultparameter abgelegt und kann bei der Aktivierung einer Achse angewählt werden.

Die Parameter können jederzeit geändert werden, jedoch werden diese nur wirksam zum Zeitpunkt der Aktivierung einer Achse (s.o.). Bei der Aktivierung einer Achse wird neben der Betriebsart und dem Bedienelement die Nummer (Index) des gewünschten Parametersatzes angegeben.

9.2.2.1 Tippbetrieb (kontinuierliches Verfahren über Tastendruck)

9.2.2.1.1 Control Unit

Parametrierung des Tippbetriebs bei Handbetrieb	
Beschreibung	Control Unit zur Verwaltung der Daten für die Parametrierung des Tippbetriebs bei Handbetrieb, einschließlich der Flusskontrolle der Nutzdaten.
Datentyp	HBTipParameterControlUnit, siehe Beschreibung Control Unit mit Verbrauchskontrolle
Besonderheiten	Der Handbetriebsparameter kann jederzeit geschrieben werden und wird intern in einer Tabelle unter dem Index 0 abgelegt. Dieser Wert wird erst bei Aktivierung der Achse in der entsprechenden Betriebsart wirksam gesetzt.
Zugriff	PLC liest HBTipParameter_Request und schreibt HBTipParameter_Command + X_Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data. HBTipParameterControlUnit_TipParameter
Kommandierte, angeforderte Daten	
ST-Element	.HBTipParameter_Command .HBTipParameter_Request
Datentyp	HBTipParameter [► 138], Beschreibung siehe Kapitel Nutzdaten [► 138]
Flusskontrolle kommandierte Daten	
ST-Element	.X_CommandSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Daten, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt und setzt nach vollständiger Übernahme der Daten dieses Element auf den Wert FALSE. PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC dieses Element auf den Wert TRUE.
Flusskontrolle angeforderte Daten	
ST- Element	.X_RequestSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC schreibt die von der GUI angeforderten Daten, wenn dieses Element FALSE ist und setzt anschließend dieses Element auf TRUE. PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn dieser Wert TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.
Umleitung	
ST-Pfad	.X_Enable

9.2.2.1.2 Nutzdaten

Achsnummer	
Beschreibung	Systemweit eindeutige Nummer einer logischen Achse. Der spezifizierten logischen Achse wird die Geschwindigkeit zugeordnet, mit der sie im Handbetrieb in der Betriebsart Tippbetrieb bewegt werden soll.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlHB_Data.HBTipParameterControlUnit_TipParameter.HBTipParameter_Command. W_LogAchsNr Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlHB_Data.HBTipParameterControlUnit_TipParameter.HBTipParameter_Request. W_LogAchsNr
Datentyp	UINT
Wertebereich	TwinCAT PLC üblicherweise [1, nAxis]

Tippgeschwindigkeit	
Beschreibung	Geschwindigkeit, die der logischen Achse im Tippbetrieb zugewiesen werden soll.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlHB_Data.HBTipParameterControlUnit_TipParameter.HBTipParameter_Command. D_Speed Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlHB_Data.HBTipParameterControlUnit_TipParameter.HBTipParameter_Request. D_Speed
Einheit	1 µm/s
Datentyp	UDINT

9.2.2.2 Jogbetrieb (inkrementelles Verfahren über Tastendruck)

9.2.2.2.1 Control Unit

Parametrierung des Jogbetriebs bei Handbetrieb	
Beschreibung	Control Unit zur Verwaltung der Daten für die Parametrierung des Jogbetriebs bei Handbetrieb, einschließlich der Flusskontrolle der Nutzdaten.
Datentyp	HBJogParameterControlUnit, siehe Beschreibung Control Unit mit Verbrauchskontrolle
Besonderheiten	Der Handbetriebsparameter kann jederzeit geschrieben werden und wird intern in einer Tabelle unter dem Index 0 abgelegt. Dieser Wert wird erst bei Aktivierung der Achse in der entsprechenden Betriebsart wirksam gesetzt.
ST-Pfad	PMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlHB_Data.HBJogParameterControlUnit_JogParameter
Zugriff	PLC liest HBJogParameter_Request und schreibt HBJogParameter_Command + X_Enable
Kommandierte, angeforderte Daten	
ST-Element	.HBJogParameter_Command .HBJogParameter_Request
Datentyp	HBJogParameter [▶ 140], Beschreibung siehe Kapitel Nutzdaten [▶ 140]
Flusskontrolle kommandierte Daten	
ST- Element	HBJogParameterControlUnit_JogParameter. X_CommandSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Daten, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt und setzt nach vollständiger Übernahme der Daten dieses Element auf den Wert FALSE. PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC dieses Element auf den Wert TRUE.
Flusskontrolle angeforderte Daten	
ST- Element	.X_RequestSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC schreibt die von der GUI angeforderten Daten, wenn dieses Element FALSE ist und setzt anschließend dieses Element auf TRUE. PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn dieser Wert TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.
Umleitung	
ST-Element	.X_Enable

9.2.2.2.2 Nutzdaten

Achsnummer	
Beschreibung	Systemweit eindeutige Nummer einer logischen Achse. Der spezifizierten logischen Achse wird die Geschwindigkeit und die Schrittweite je Tastendruck zugeordnet, mit der sie im Handbetrieb in der Betriebsart Jogbetrieb bewegt werden soll.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBJogParameterControlUnit_JogParameter.HBJogParameter_Command. W_LogAchsNr Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBJogParameterControlUnit_JogParameter.HBJogParameter_Request. W_LogAchsNr
Datentyp	UINT
Wertebereich	TwinCAT PLC üblicherweise [1, nAxis]

Joggeschwindigkeit	
Beschreibung	Geschwindigkeit, die der logischen Achse im Jogbetrieb zugewiesen werden soll.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBJogParameterControlUnit_JogParameter.HBJogParameter_Command. D_Speed Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBJogParameterControlUnit_JogParameter.HBJogParameter_Request. D_Speed
Einheit	1 µm/s
Datentyp	UDINT

Jogweg	
Beschreibung	Weg je Tastendruck der Jogtaste, den die logische Achse im Jogbetrieb zurücklegen soll.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBJogParameterControlUnit_JogParameter.HBJogParameter_Command. D_Distance Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBJogParameterControlUnit_JogParameter.HBJogParameter_Request. D_Distance
Einheit	0,1 µm
Datentyp	UDINT

9.2.2.3 Handradbetrieb

9.2.2.3.1 Control Unit

Parametrierung des Handradbetriebs bei Handbetrieb	
Beschreibung	Control Unit zur Verwaltung der Daten für die Parametrierung des Handradbetriebs bei Handbetrieb, einschließlich der Flusskontrolle der Nutzdaten.
Datentyp	HBHRParameterControlUnit, siehe Beschreibung Control Unit mit Verbrauchskontrolle
Besonderheiten	Der Handbetriebsparameter kann jederzeit geschrieben werden und wird intern in einer Tabelle unter dem Index 0 abgelegt. Dieser Wert wird erst bei Aktivierung der Achse in der entsprechenden Betriebsart wirksam gesetzt.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBHRParameterControlUnit_HRParameter.
Zugriff	PLC liest HBHRParameter_Request und schreibt HBHRParameter_Command + X_Enable
Kommandierte, angeforderte Daten	
ST- Element	.HBHRParameter_Command .HBHRParameter_Request
Datentyp	HBHRParameter [► 142], Beschreibung siehe Kapitel Nutzdaten [► 142]
Flusskontrolle kommandierte Daten	
ST- Element	.X_CommandSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Daten, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt und setzt nach vollständiger Übernahme der Daten dieses Element auf den Wert FALSE. PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC dieses Element auf den Wert TRUE.
Flusskontrolle angeforderte Daten	
ST- Element	.X_RequestSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC schreibt die von der GUI angeforderten Daten, wenn dieses Element FALSE ist und setzt anschließend dieses Element auf TRUE. PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn dieser Wert TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.
Umleitung	
ST- Element	.X_Enable

9.2.2.3.2 Nutzdaten

Achsnnummer	
Beschreibung	Systemweit eindeutige Nummer einer logischen Achse. Der spezifizierten logischen Achse wird die Handradauflösung zugeordnet, die Grundlage für die Bewegung der Achse im Handbetrieb in der Betriebsart Handradbetrieb ist.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlHB_Data.HBHRParameterControlUnit_HRPParameter.HBHRParameter_Command.W_LogAchsNr Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlHB_Data.HBHRParameterControlUnit_HRPParameter.HBHRParameter_Request.W_LogAchsNr
Datentyp	UINT
Wertebereich	TwinCAT PLC üblicherweise [1, nAxis]

Handradauflösung	
Beschreibung	Auflösung des Achsverfahrwegs bei einer Handradumdrehung. Die interne verwendete Gesamtauflösung der Achse in 0,1 µm pro geliefertem Handradinkrement ergibt sich aus der aktuellen Handradauflösung in 0,1 µm/Inkrement dividiert durch die physikalisch Handradauflösung Inkrement/Umdrehung der Handradbeschreibung. Handparameterliste: hr_data[0].hr_aufl_z 1000 # Inkr./Umdr. - Zaehler hr_data[0].hr_aufl_n 14 # Inkr./Umdr. - Nenner Programmierbefehl (Angaben hier in mm / Umdrehung): #HANDWHEEL [AX=X RES1=0.1 RES2=90.2 RES3=0.5] bzw. #SET HR [0.1, 90.2, 0.5] X (alte Syntax)
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlHB_Data.HBHRParameterControlUnit_HRPParameter.HBHRParameter_Command.D_Resolution Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCCControlHB_Data.HBHRParameterControlUnit_HRPParameter.HBHRParameter_Request.D_Resolution
Einheit	0,1 µm / Handradumdrehung
Datentyp	DINT

9.2.3 Bedienelemente des Handbetriebs

9.2.3.1 Durchsetzung eines Tastendrucks

Auf dem HLI sind vier gleichartige Control Units vorhanden, mit denen parallel Tastendrucke beauftragt werden können.

In diesem Abschnitt werden die Control Units mit HBKeyControlX bezeichnet, wobei der Platzhalter X den Wert „“ (nichts), „2“, „3“ bis „9“ annehmen kann. Im Tabellenabschnitt ST-Pfad werden die Namen aller vorhandenen Control Units einmal aufgezählt.

Übergabe von GUI-Requests:

Um einen von der GUI eingetroffenen Request an die PLC zu übergeben werden die aktivierten Control Units in der Reihenfolge HBKeyControlUnit_Key, HBKeyControlUnit_Key2, HBKeyControlUnit_Key3 bis HBKeyControlUnit_Key9 geprüft ob der Request-Semaphor frei ist und das erste freie Request-Element zur Übergabe der Tastenanforderung an die PLC verwendet. Die PLC muss also für alle Control Units für die sie X_Enable auf TRUE gesetzt hat, die X_RequestSemaphore bearbeiten.

9.2.3.1.1 Control Unit

Durchsetzung eines Tastendrucks bei Handbetrieb	
Beschreibung	Control Unit zur Verwaltung der Daten für die Durchsetzung eines Tastendrucks bei Handbetrieb, einschließlich der Flusskontrolle der Nutzdaten.
Datentyp	HBKeyControlUnit_Key, siehe Beschreibung Control Unit mit Verbrauchskontrolle
Besonderheiten	Das Melden eines Tastendrucks ist jederzeit möglich, jedoch bleibt dieser ohne zugeordnete Achse in der Betriebsart kontinuierlicher/inkrementieller Jogbetrieb ohne Wirkung.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_Key pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_Key2 pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_Key3 pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_Key4 pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_Key5 pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_Key6 pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_Key7 pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_Key8 pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_Key9
Zugriff	PLC liest HBKey_Request und schreibt HBKey_Command + X_Enable
Kommandierte, angeforderte Daten	
ST-Element	.HBKey_Command .HBKey_Request
Datentyp	HBKey [► 144], Beschreibung siehe Kapitel Nutzdaten [► 144]
Flusskontrolle kommandierte Daten	
ST- Element	.X_CommandSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Daten, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt und setzt nach vollständiger Übernahme der Daten dieses Element auf den Wert FALSE. PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC dieses Element auf den Wert TRUE.
Flusskontrolle angeforderte Daten	
ST- Element	.X_RequestSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC schreibt die von der GUI angeforderten Daten, wenn dieses Element FALSE ist und setzt anschließend dieses Element auf TRUE. PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn dieser Wert TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.
Umleitung	
ST element	.X_Enable

9.2.3.1.2 Nutzdaten

Tastennummer	
Beschreibung	Logische Tastennummer von der die Beauftragung kommt.
ST-Pfad	<p>Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_KeyX.HBKey_Command.W_LogKeyNr</p> <p>Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_KeyX.HBKey_Request.W_LogKeyNr</p>
Datentyp	UINT
Wertebereich	Einer der Werte, die in der Konfigurationsliste hand_mds.lis für die Kenngrößen tasten_data[X].log_tasten_nr als logische Tipptastenpaarnummern definiert sind.

Tastendruck Beginn/Ende		
Beschreibung	Tastendruck Beginn/Ende-Ereignis und Verfahrrichtung der Verfahrrichtungstasten im Handbetrieb	
ST-Pfad	<p>Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_KeyX.HBKey_Command.W_Direction</p> <p>Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_KeyX.HBKey_Request.W_Direction</p>	
Datentyp	INT	
Wertebereich	Wert	Bedeutung
	-1	Tastendruck Beginn, Verfahrrichtung negativ
	0	Tastendruck Ende
	1	Tastendruck Beginn, Verfahrrichtung positiv
Besonderheiten	<p>Verbrauchsdatum</p> <p>Da es sich bei der Durchsetzung eines Tastendrucks um eine botschaftsorientierte Übertragung handelt, muss sowohl das „Tastendruck Beginn“-Ereignis als auch das „Tastendruck Ende“-Ereignis von der PLC erzeugt werden.</p>	

Lebenszeit des Tastensignals	
Beschreibung	Besitzt dieses Element einen Wert ungleich 0, erzeugt die CNC nach dem Eingang eines „Tastendruck Beginn“-Ereignisses nach Ablauf der Zeitdauer, die durch die Anzahl der angegebenen Interpolatorzyklen vorgeben wurde, selbstständig das „Tastendruck Ende“-Ereignis.
ST-Pfad	<p>Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_KeyX.HBKey_Command.D_LifeTime</p> <p>Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_KeyX.HBKey_Request.D_LifeTime</p>
Einheit	Anzahl Interpolatorzyklen
Datentyp	UDINT
Besonderheiten	Siehe Anmerkung [► 144]

Retriggern „Tastendruck-Beginn“-Ereignis	
Beschreibung	Erneutes Auslösen des „Tastendruck-Beginn“-Ereignisses. Besitzt das Element „Lebenszeit des Tastensignals“ [► 144] einen Wert ungleich 0, kann das „Tastendruck Beginn“-Ereignis erneut ausgelöst werden, wenn die „Lebenszeit des Tastensignals“ noch nicht abgelaufen ist.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_KeyX.HBKey_Command.X_FRefresh Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBKeyControlUnit_KeyX.HBKey_Request.X_FRefresh
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = erneutes Auslösen des „Tastendruck-Beginn“-Ereignisses, FALSE]
Besonderheiten	Siehe <u>Anmerkung</u> [► 144]

Anmerkung: Die Elemente „Lebenszeit des Tastensignals“ und „Erneutes Auslösen des „Tastendruck-Beginn“-Ereignisses“ stellen eine Art Watchdog-Funktion dar. Ihre Verwendung ist insbesondere angezeigt, wenn das zeitliche Verhalten der PLC nicht sichergestellt (deterministisch) ist (z.B. Soft-PLC als Windows-Task).

9.2.3.2 Eilganggeschwindigkeit während Verfahrbewegung

Im kontinuierlichen Jogbetrieb kann zwischen normaler Geschwindigkeit und Eilganggeschwindigkeit umgeschaltet werden. Die Eilganggeschwindigkeit wird in der achsspezifischen Parameterliste angegeben

handbetrieb.tipp.vb_eilgang (P-AXIS-00210) 4000

Der Eilgang ist hierbei eine tastenspezifische Eigenschaft und wird erst wirksam, wenn die entsprechende Taste gedrückt und mit einer Achse verbunden ist.

9.2.3.2.1 Control Unit

Eilganggeschwindigkeit während Verfahrbewegung bei Handbetrieb	
Beschreibung	Control Unit zur Aktivierung / Deaktivierung des Eilgangmodus eines normalen Tastendrucks des Handbetriebs.
Datentyp	HBRapidKeyControlUnit, siehe Beschreibung Control Unit mit Verbrauchskontrolle
Besonderheiten	Das tastenspezifische Melden des Eilgangmodus ist jederzeit möglich und wird intern pro Taste abgelegt. Jedoch erst wenn die entsprechende Taste gedrückt wird hat dieser eine Auswirkung.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBRapidKeyControlUnit_RapidKey
Zugriff	PLC liest HBRapidKey_Request und schreibt HBRapidKey_Command + X_Enable
Kommandierte, angeforderte Daten	
ST-Element	.HBRapidKey_Command .HBRapidKey_Request
Datentyp	HBRapidKey [▶ 146], Beschreibung siehe Kapitel <u>Nutzdaten</u> [▶ 146]
Flusskontrolle kommandierte Daten	
ST- Element	.X_CommandSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Daten, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt und setzt nach vollständiger Übernahme der Daten dieses Element auf den Wert FALSE. PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC dieses Element auf den Wert TRUE.
Flusskontrolle angeforderte Daten	
ST- Element	.X_RequestSemaphor
Datentyp	BOOL
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC schreibt die von der GUI angeforderten Daten, wenn dieses Element FALSE ist und setzt anschließend dieses Element auf TRUE. PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn dieser Wert TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.
Umleitung	
ST- Element	.X_Enable

9.2.3.2.2 Nutzdaten

Tastennummer	
Beschreibung	Logische Tastennummer, für welche der Eilgangmodus aktiviert / deaktiviert werden soll.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBRapidKeyControlUnit_RapidKey.HBRapidKey_Command. W_LogKeyNr Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^^.addr^.MCControlHB_Data.HBRapidKeyControlUnit_RapidKey.HBRapidKey_Request. W_LogKeyNr
Datentyp	UINT
Wertebereich	Einer der Werte, die in der Konfigurationsliste hand_mds.lis für die Kenngrößen tasten_data[X].log_tasten_nr als logische Tipptastenpaarnummern definiert sind

Eilganggeschwindigkeit während Verfahrbewegung	
Beschreibung	Eilgangmodus der Taste an / aus.
ST-Pfad	<p>Kommandierter Wert</p> <p>pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlHB_Data.HBRapidKeyControlUnit_RapidKey.HBRapidKey_Command.W_KeyPressed</p> <p>Angeforderter Wert</p> <p>pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlHB_Data.HBRapidKeyControlUnit_RapidKey.HBRapidKey_Request.W_KeyPressed</p>
Datentyp	UINT
Wertebereich	<p>TRUE = Taste im Eilgangmodus aktiv. Beim kontinuierlichen Jogbetrieb wird die parametrisierte Eilgang-Verfahrgeschwindigkeit verwendet.</p> <p>FALSE = Taste nicht im Eilgangmodus aktiv. Beim kontinuierlichen Jogbetrieb wird die parametrisierte normale Verfahrgeschwindigkeit verwendet.]</p>

9.2.3.3 Handradinkremente

Handradinkremente Zählerstand	
Beschreibung	Array von Control Units zur Verwaltung der Zählerstände der Handradinkremente aller Handräder, einschließlich der Flusskontrolle der Nutzdaten.
Datentyp	MCCControlISGN32Unit, siehe Beschreibung Control Unit
Besonderheiten	<p>Handradzählerstände können jederzeit verändert werden, jedoch haben diese nur bei zugeordneter Achse im Handradbetrieb eine Auswirkung.</p> <p>Erst nach Aktivierung des Handradbetriebs einer Achse werden relative Änderungen des Handradzählerstandes ausgewertet.</p>
Zugriff	PLC liest Request + State und schreibt Command + Enable
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.MCCControlHB_Data. AMCCControlISGN32Unit_HandWheelIncs[idx]
Kommandierter, angeforderter und Rückgabewert	
ST-Element	<p>.D_Command</p> <p>.D_Request</p> <p>.D_State</p>
Datentyp	DINT
Umleitung	
ST-Pfad	.X_Enable

10 Sicherheitstechnik

10.1 Kanalspezifische Schnittstelle

10.1.1 Watchdog-Mechanismus

Watchdog, CNC überwacht PLC	
Beschreibung	Die CNC nutzt die Daten dieser Unit um zu überwachen, ob die PLC noch betriebsbereit ist.

-
- i** Bei der Überwachung der PLC durch die CNC muss der PLC-Task, in der das PLC-Lebenszeichen `X_alive_rw` [► 148] gesetzt wird, mit einer höheren Priorität als die beiden CNC-Tasks SDA und COM ausgeführt werden.
Um bei großen PLC-Projekten Probleme mit der Satzversorgung zu vermeiden, empfiehlt es sich zusätzlich, die Watchdog-Behandlung in einen extra PLC-Task auszugliedern und nur diesem eine höhere Priorität zuzuweisen.
-

Datentyp	MCWatchDogUnit
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.HLIHeadChannel_Data.MCWatchDogUnit_mc
PLC bedient Funktionalität	
Beschreibung	Durch Setzen dieses Elements auf den Wert TRUE zeigt die PLC der CNC an, dass sie die Daten für die Watchdog-Funktionalität versorgt.
ST-Element	.X_enable_w
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC versorgt die Daten für eine Watchdog-Überwachung, FALSE]
Zugriff	PLC schreibt
Signal der PLC	
Beschreibung	CNC nutzt dieses Element zur Feststellung, ob die PLC noch betriebsbereit ist. Diese Überprüfung erfolgt dann, wenn das Element „PLC bedient Funktionalität“ [► 148] und „PLC vorhanden“ den Wert TRUE besitzen.
ST- Element	.X_alive_rw
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC signalisiert dass sie betriebsbereit ist, FALSE]
Zugriff	CNC detektiert, ob dieses Element innerhalb der durch das Element „Watchdog-Zykluszeit“ [► 148] vorgegebenen Zeit von FALSE auf TRUE wechselt. Nach der erfolgreichen Detektion setzt die CNC den Wert auf FALSE. PLC schreibt in jedem PLC-Zyklus den Wert TRUE in dieses Element, um ihre Betriebsbereitschaft zu bestätigen.
Signal „PLC nicht betriebsbereit“	
Beschreibung	Stellt die CNC fest, dass die PLC nicht mehr betriebsbereit ist, setzt er dieses Element auf TRUE.
ST- Element	.X_alive_state_r
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC betriebsbereit, FALSE = PLC ist nicht betriebsbereit]
Zugriff	CNC schreibt
Watchdog-Zykluszeit	
Beschreibung	Zykluszeit des Watchdog. Damit eine sinnvolle Überwachung der PLC durch die CNC erfolgen kann, müssen die Werte für die Watchdog-Zykluszeit größer als die Zykluszeit der PLC sein.
ST- Element	.D_cycle_time_w
Einheit	1 µs
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC schreibt

Watchdog, PLC überwacht CNC	
Beschreibung	Die PLC nutzt die Daten dieser Unit um zu überwachen, ob die CNC noch betriebsbereit ist.

i Bei der Überwachung der CNC durch die PLC muss der PLC-Task, in der das CNC-Lebenszeichen **X alive rw** [► 148] geprüft wird, mit einer höheren Priorität als die beiden CNC-Tasks SDA und COM ausgeführt werden (s. **Beispiel TwinCAT** [► 148]). Um bei großen PLC-Projekten Probleme mit der Satzversorgung zu vermeiden, empfiehlt es sich zusätzlich, die Watchdog-Behandlung in einen extra PLC-Task auszugliedern und nur diesem eine höhere Priorität zuzuweisen.

Datentyp	LCWatchDogUnit
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.HLIHeadChannel_Data.LCWatchDogUnit_Ic
Signal der CNC	
Beschreibung	In dieses Element schreibt die CNC in jedem Interpolationszyklus den Wert TRUE zur Bestätigung, dass er betriebsbereit ist.
ST-Pfad	.X_alive_rw
Datentyp	BOOL
Zugriff	CNC schreibt in jedem CNC-Zyklus den Wert TRUE in dieses Element, um seine Betriebsbereitschaft zu bestätigen. PLC detektiert, ob dieses Element innerhalb der durch das Element „Watchdog-Zykluszeit“ [► 148] vorgegebenen Zeit von FALSE auf TRUE wechselt. Nach der erfolgreichen Detektion setzt die PLC den Wert auf FALSE.
Signal „CNC nicht betriebsbereit“	
Beschreibung	Stellt die PLC fest, dass die CNC nicht mehr betriebsbereit ist, setzt sie dieses Element auf TRUE.
ST-Pfad	.X_alive_state_w
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = CNC ist betriebsbereit, FALSE = CNC ist nicht betriebsbereit]
Zugriff	PLC schreibt
Watchdog-Zykluszeit	
Beschreibung	Der NC-Kern schreibt in dieses Element die Zykluszeit des Interpolators. Damit eine sinnvolle Überwachung der CNC durch die PLC erfolgen kann, müssen die Werte für die Watchdog-Zykluszeit größer als die Zykluszeit der PLC sein.
ST-Pfad	.D_cycle_time_r
Einheit	1 µs
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC liest

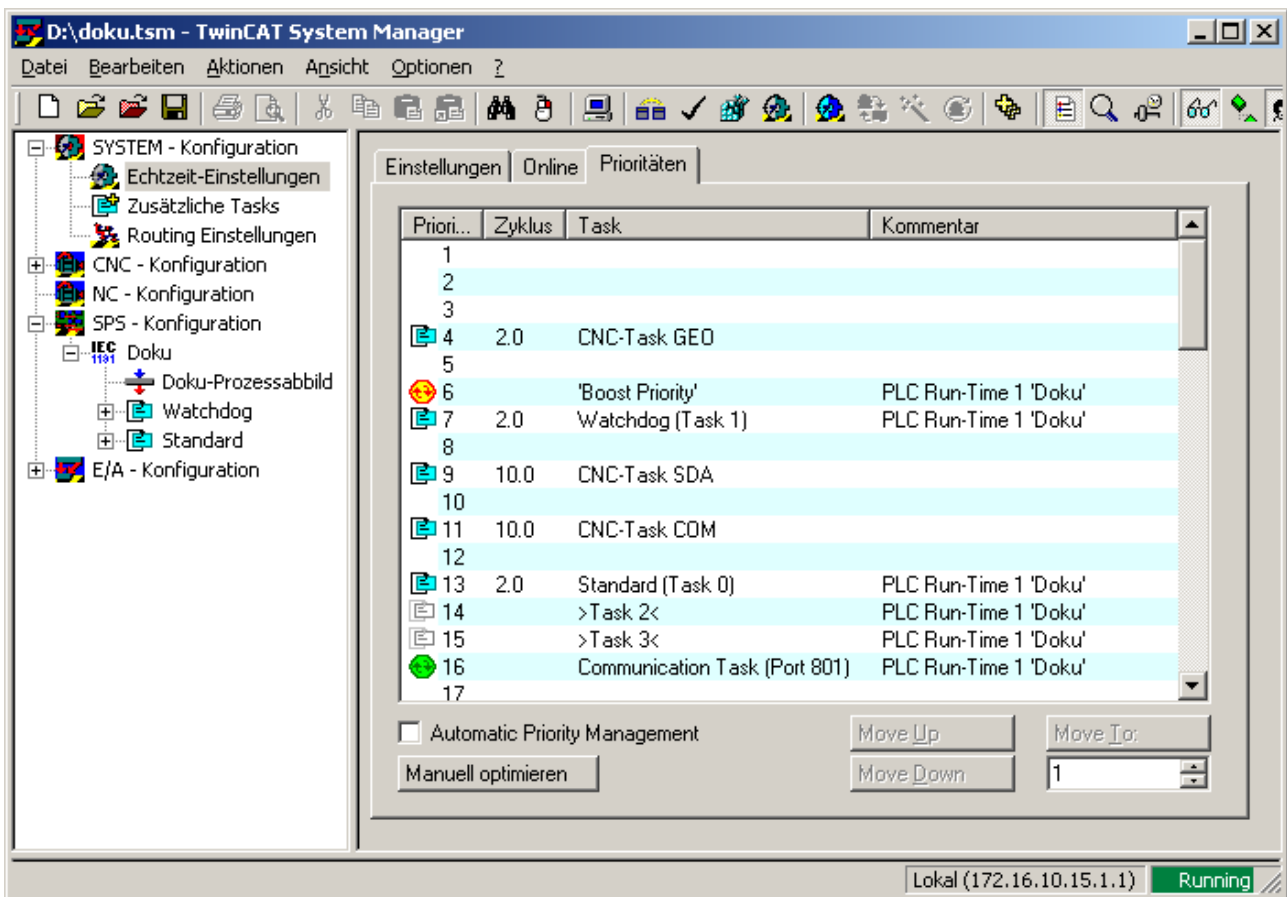


Abb. 22: Prioritäten für Watchdogmechanismus (Beispiel TwinCAT 2)

11 Verwaltung

11.1 Kanalspezifische Schnittstelle

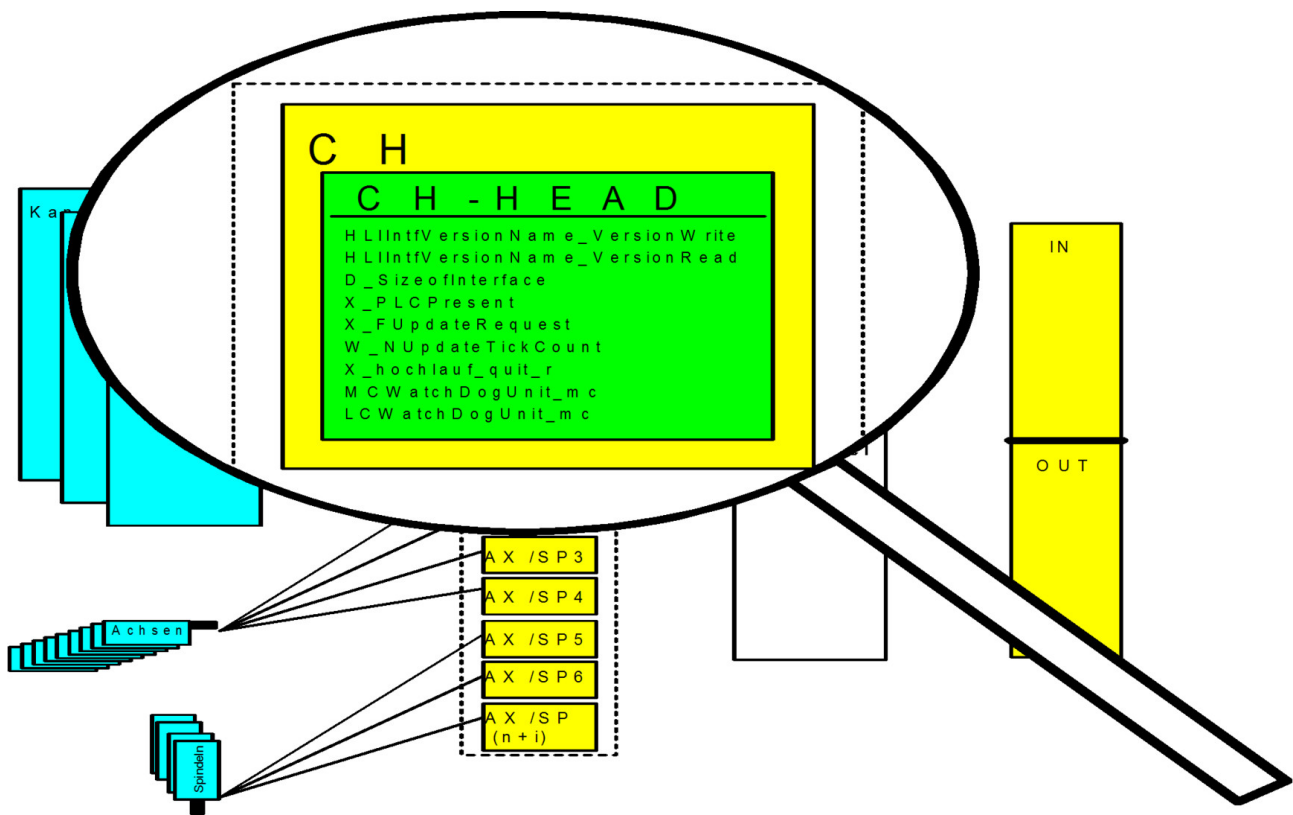


Abb. 23: Verwaltungsdaten der kanalspezifischen Schnittstelle

Versionskennung PLC → CNC	
Beschreibung	Falls die Version des HLI auf Seite des NC-Kerns ausgewertet wird, legt die PLC die zu vereinbarende Versionskennung in diesem Element ab. Die Auswertung auf Seite des NC-Kern muss applikationsspezifisch vereinbart werden.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.HLIHeadChannel_Data.HLIIntfVersionName_VersionWrite.AB_Zeichen
Datentyp	ARRAY [1..GCW_250_HLIIntfVersionNameLength] OF BYTE
Zugriff	PLC schreibt
Besonderheiten	Wird im NC-Kern nicht ausgewertet.

Versionskennung CNC → PLC	
Beschreibung	Falls die Version des HLI auf Seite der PLC ausgewertet wird, legt der NC-Kern die zu vereinbarende Versionskennung in diesem Element ab. Die Auswertung auf Seite der PLC muss applikationsspezifisch vereinbart werden.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^^.addr^.HLIHeadChannel_Data.HLIIntfVersionName_VersionRead.AB_Zeichen
Datentyp	ARRAY [1..GCW_250_HLIIntfVersionNameLength] OF BYTE
Zugriff	PLC liest

Größe des HLI	
Beschreibung	In dieses Element schreibt der NC-Kern die Größe des gesamten kanalspezifischen Schnittstellenbereichs
Einheit	Byte
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.HLIHeadChannel_Data.D_SizeofInterface
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC liest

PLC vorhanden	
Beschreibung	Durch Setzen des Wertes auf TRUE meldet die PLC, dass sie vorhanden ist.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.HLIHeadChannel_Data.X_PLCPresent
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC vorhanden, FALSE]
Zugriff	PLC schreibt

i Nur wenn dieser Wert auf TRUE gesetzt ist, kann die PLC über die kanalspezifischen Control Units auf den NC-Kern Einfluss nehmen und wird vom NC-Kern mit Techno-Befehlen versorgt.

Hochlauf NC-Kern abgeschlossen	
Beschreibung	Durch setzen dieses Wertes auf TRUE zeigt der NC-Kern der PLC an, dass der Hochlauf des NC-Kern abgeschlossen ist und das HLI nun zyklisch versorgt wird. D.h. die Anzeigedaten sind gültig und die Steuerkommandos werden an den NC-Kern abgesetzt.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.HLIHeadChannel_Data.X_hochlauf_quit_r
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Hochlauf des NC-Kern abgeschlossen, FALSE]
Zugriff	PLC liest

Aktualisierung des HLI	
Beschreibung	Durch Setzen dieses Wertes auf TRUE, kann die PLC die Aktualisierung des gesamten achsspezifischen Schnittstellenbereichs veranlassen. Dieser Wert wird nach erfolgter Aktualisierung vom NC-Kern auf FALSE zurückgesetzt.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.HLIHeadChannel_Data.X_FUpdateRequest
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Aktualisierung des HLI aktiviert, FALSE]
Zugriff	PLC schreibt/liest
Besonderheiten	Wird nicht unterstützt, d.h. das HLI wird in jedem NC-Zyklus aktualisiert.

Updatezyklus des HLI	
Beschreibung	Über dieses Element teilt die PLC dem NC-Kern mit, auf wie viele Interruptzyklen der NC-Kern die Aktualisierung des achsspezifischen Schnittstellenbereichs verteilen darf. Besonders bei vielkanaligen und –achsigen Konfigurationen führt dies zu einer geringeren Belastung der Interrupttask.
Einheit	Anzahl Takte des NC-Kern
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^.HLIHeadChannel_Data.W_NUpdateTickCount
Datentyp	UINT
Zugriff	PLC schreibt
Besonderheiten	Wird nicht unterstützt, d.h. das HLI wird in jedem NC-Zyklus aktualisiert.

11.2 Achsspezifische Schnittstelle

PLC vorhanden	
Beschreibung	Durch Setzen des Wertes auf TRUE meldet die PLC, dass sie vorhanden ist.
Signalfluss	PLC -> CNC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.HLIHeadAxe_Data.X_PLCPresent
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = PLC vorhanden, FALSE]
Zugriff	PLC schreibt

i Nur wenn dieser Wert auf TRUE gesetzt ist, kann die PLC über die achsspezifischen Control Units auf den NC-Kern Einfluss nehmen und wird vom NC-Kern mit Techno-Befehlen versorgt.

Logische Achsnummer	
Beschreibung	Logische Nummer einer Achse, die im gesamten System einmalig vorkommt und die Achse identifiziert. Das Datum steht an dieser Stelle nach dem Hochlauf der Steuerung zur Verfügung, unabhängig von der konfigurierten Betriebsart der Achse oder der Zurdnung der Achse zu einem Kanal.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.HLIHeadAxe_Data.W_LogAxNr
Datentyp	UINT
Zugriff	PLC liest

Achsfehler	
Beschreibung	Die CNC setzt diesen Wert auf TRUE, falls sich die Achse im Fehler befindet.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.HLIHeadAxe_Data.X_Error
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Achse im Fehler, FALSE = Kein Fehler]
Zugriff	PLC liest

Achsfehler, nicht resetbar	
Beschreibung	Die CNC setzt diesen Wert auf TRUE, wenn für die Achse ein Fehler ausgegeben wurde, der nicht resetbar ist.
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.HLIHeadAxe_Data.X_ResetErrorLocked
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Nicht resetbarer Achsfehler ist aufgetreten, FALSE = kein Fehler oder resetbarer Fehler ist aufgetreten]
Zugriff	PLC liest

Aktualisierung des HLI	
Beschreibung	Durch Setzen dieses Wertes auf TRUE, kann die PLC die Aktualisierung des gesamten achsspezifischen Schnittstellenbereichs veranlassen. Dieser Wert wird nach erfolgter Aktualisierung vom NC-Kern auf FALSE zurückgesetzt.
Signalfluss	CNC ↔ PLC
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.HLIHeadAxe_Data.X_FUpdateRequest
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE = Aktualisierung des HLI aktiviert, FALSE]
Zugriff	PLC schreibt/liest
Besonderheiten	Wird derzeit noch unterstützt, d.h. das HLI wird in jedem NC-Zyklus aktualisiert.

Updatezyklus des HLI	
Beschreibung	Über dieses Element teilt die PLC dem NC-Kern mit, auf wie viele Interruptzyklen der NC-Kern die Aktualisierung des achsspezifischen Schnittstellenbereichs verteilen darf. Besonders bei vielkanaligen und –achsigen Konfigurationen führt dies zu einer geringeren Belastung der Interrupttask.
Signalfluss	PLC → CNC
Einheit	Anzahl Takte des NC-Kern
ST-Pfad	pAC[axis_idx]^addr^.HLIHeadAxe_Data.W_NUpdateTickCount
Datentyp	UINT
Zugriff	PLC schreibt
Besonderheiten	Wird derzeit nicht unterstützt, d.h. das HLI wird in jedem NC-Zyklus aktualisiert.

12 Fehlermeldungen

Im NC-Kern auftretende Fehler können auf dem HLI-Interface angezeigt werden, um der PLC die Möglichkeit zu einer Fehlerreaktion und Protokollierung zu geben.

Die Bedeutung der einzelnen Strukturelemente ist in [DIAG] dokumentiert.

Jede Fehlermeldung wird über eine eindeutige Fehlernummer identifiziert, die Fehlermeldungen sind in [DIAG] dokumentiert.

12.1 Verwaltungsdaten einer Fehlermeldung

12.2 Nutzdaten einer Fehlermeldung

Fehlernummer	
Beschreibung	Eindeutige Fehlernummer.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrSatz_Data.SatzR.Kopf. ErrorId
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird für interne Diagnosezwecke verwendet.

Modulname des Moduls, das einen Fehler meldet	
Beschreibung	Modulname des Moduls, das einen Fehler meldet
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrSatz_Data.SatzR.Kopf. ModulName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIFileNameLaengeMinus1)
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird für interne Diagnosezwecke verwendet.

Zeilennummer	
Beschreibung	Zeilennummer im Modul, bei der der Fehler aufgetreten ist.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrSatz_Data.SatzR.Kopf. Line
Datentyp	INT
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird für interne Diagnosezwecke verwendet.

Fehlernummer einer Dienstfunktion	
Beschreibung	Fehlernummer bei Verwendung einer Dienstfunktion.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrSatz_Data.SatzR.Kopf. UtilErrorId
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird für interne Diagnosezwecke verwendet.

Modulname des Moduls mit Dienstfunktionen, das einen Fehler meldet	
Beschreibung	Modulname des Moduls mit Dienstfunktionen, das einen Fehler meldet
Signalfluss	CNC → PLC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrSatz_Data.SatzR.Kopf. UtilModulName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIFileNameLaengeMinus1)
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird für interne Diagnosezwecke verwendet.

Zeilennummer einer Dienstfunktion	
Beschreibung	Zeilennummer der Zeile, bei der der Fehler in einem Modul mit Dienstfunktionen aufgetreten ist.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrorsatz_Data.SatzR.Kopf.UtilLine
Datentyp	INT
Besonderheiten	Wird für interne Diagnosezwecke verwendet.

Mehrfachfehlernummer	
Beschreibung	Fehlermeldungen können an mehreren verschiedenen Stellen des NC-Kerns ausgegeben werden. Zur Unterscheidung wird bei der mehrfachen Verwendung eine einmalige Mehrfachfehlernummer vergeben.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrorsatz_Data.SatzR.Kopf.MultipleId
Datentyp	UINT
Besonderheiten	Wird für interne Diagnosezwecke verwendet.

Typ der Beauftragbaren Funktion	
Beschreibung	Typ der Beauftragbaren Funktion, in der ein Fehler aufgetreten ist.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrorsatz_Data.SatzR.Kopf.BFType
Datentyp	UINT
Besonderheiten	Wird für interne Diagnosezwecke verwendet.

Kanalnummer	
Beschreibung	Kanalnummer, des Kanals in dem der gemeldete Fehler aufgetreten ist.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrorsatz_Data.SatzR.Kopf.CncChannel
Datentyp	UINT

Kommunikations-Id	
Beschreibung	Kommunikations-Id der fehlermeldenden BF im CNC
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrorsatz_Data.SatzR.Kopf.Kommuld
Datentyp	UINT
Zugriff	PLC liest
Besonderheiten	Wird für interne Diagnosezwecke verwendet.

Zeitangabe bei Fehlermeldung:	
Beschreibung	Datum zum Zeitpunkt der Fehlermeldung
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrorsatz_Data.SatzR.Kopf.FbZeitangabe.DateCounter
Datentyp	UDINT
Besonderheiten	Zur Zeit nicht realisiert, Wert ist immer 0.

Zeitangabe bei Fehlermeldung:Interruptzyklen seit Systemstart	
Beschreibung	Anzahl der Interruptzyklen seit Systemstart zum Zeitpunkt der Fehlermeldung
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrorsatz_Data.SatzR.Kopf.FbZeitangabe.ZyklCounter
Datentyp	UDINT
Zugriff	PLC liest

Versionsbezeichnung CNC	
Beschreibung	Versionsbezeichnung der CNC, die in der Fehlermeldung angegeben wird.
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrorsatz_Data.SatzR.Kopf.VersionName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIIntfVersNameLaengeMin1)

Behebungs-klasse	
Beschreibung	Behebungs-klasse eines Fehlers
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrortSatz_Data.SatzR.Kopf. BehebungsKlasse
Datentyp	UINT
Wertebereich	[0, 8]

Reaktions-klasse eines Fehlers	
Beschreibung	Reaktions-klasse eines Fehlers
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrortSatz_Data.SatzR.Kopf. ReaktionsKlasse
Datentyp	UINT
Wertebereich	[0, 8]

Rumpftyp eines Fehlers		
Beschreibung	Rumpftyp eines Fehlers. Abhängig von der Fehlerart sind im Fehlersatzrumpf weitere Informationen über den aufgetretenen Fehler abgelegt. Die einzelnen Strukturelemente sind in [DIAG] beschrieben.	
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrortSatz_Data.SatzR.Kopf. Rumpftyp	
Wertebereich	Wert	Konstante
	1	HLI_RumpftypNcProg
	2	HLI_RumpftypMds
	3	HLI_RumpftypKommu
	4	HLI_RumpftypRamDisk
	5	HLI_RumpftypFile
	6	HLI_RumpftypIntprFile
	7	HLI_RumpftypListeBinaer
	8	HLI_RumpftypGcm
	9	HLI_RumpftypLeer
	10	HLI_RumpftypHLI
	11	HLI_RumpftypNCProgLr

12.2.1 Fehlermeldungsinhalt, body nc program

NC program	
Beschreibung	Fehlerinformation im Bezug zum NC Program
Datentyp	RumpfNcProg
ST-Pfad	pNcProgErr : POINTER TO RumpfNcProg; pNcProgErr := ADR(pMC[channel_idx]^ .addr^ .MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf.Maske);
Beschreibung	Logische Pfadnummer (s Hochlaufliste).
ST-Pfad	.logPfadNr
Datentyp	UINT
Wertebereich	s. Hochlaufliste
Beschreibung	Program name
ST-Pfad	.ProgName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIProgNameLaengeMinus1)
Beschreibung	Dataname
ST-Pfad	.FileName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIProgNameLaengeMinus1)
Beschreibung	Dateioffset in Bytes
ST-Pfad	.FileOffset
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Tokenoffset der aktuellen NC-Zeile
ST-Pfad	.TokenOffset
Datentyp	UINT
Beschreibung	Satznummer der aktuellen NC-Zeile
ST-Pfad	.SatzNumber
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Additional Programinformation
ST-Pfad	.SaddProgInfo
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIProgNameLaengeMinus1)

12.2.2 Fehlermeldungsinhalt, body machine data

Maschinendaten	
Beschreibung	Fehlerinformation im Bezug zum Updaten der Maschinen daten
Datentyp	RumpfMds
ST-Pfad	pMachineDataErr : POINTER TO RumpfMds; pMachineDataErr := ADR(pMC[channel_idx]^ .addr^ .MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf.Maske);
Beschreibung	Type of list
ST-Pfad	.ListenTyp
Datentyp	UINT
Wertebereich	1 - manual data, 2 – channel list, 3 – axis list, 4 – zero offsets, 5 – tool data, 6 – clamp position, 7 – startup list, 9 – axis compensations, 12 – external variables
Beschreibung	Name der falschen Struktur
ST-Pfad	.StruktName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIStruktNameLaengeMinus1)

12.2.3 Fehlermeldungsinhalt, body communication

Kommunikation	
Beschreibung	Fehlerinformation im Bezug zu protocol data unit (Nachricht)
Datentyp	RumpfKommu
ST-Pfad	pCommuErr : POINTER TO RumpfKommu; pCommuErr := ADR(pMC[channel_idx]^ .addr^ .MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf.Maske);
Beschreibung	Typ der Liste
ST-Pfad	.Medium
Datentyp	UINT
Wertebereich	1 – function block, 2 – PDU
Beschreibung	Code der Nachricht
ST-Pfad	.Typ
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Empfänger oder Sender der Nachricht
ST-Pfad	.Partner
Datentyp	UDINT

12.2.4 Fehlermeldungsinhalt, body RAM disk

RAM disk	
Beschreibung	Fehlerinformation im Bezug zum RAM disk Zugriff
Datentyp	RumpfRAMDisk
ST-Pfad	pRamDiskErr : POINTER TO RumpfRamDisk; pRamDiskErr := ADR(pMC[channel_idx]^ .addr^ .MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf.Maske);
Beschreibung	Listentyp
ST-Pfad	.Medium
Datentyp	UINT
Wertebereich	1 – function block, 2 – PDU
Beschreibung	Code der Nachricht
ST-Pfad	.Typ
Datentyp	UDINT
Wertebereich	
Beschreibung	Empfänger oder Sender der Nachricht
ST-Pfad	.Partner
Datentyp	UDINT
Wertebereich	
Beschreibung	Dateiname
ST-Pfad	.FileName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIProgNameLaengeMinus1)
Beschreibung	Dateioffset in Bytes
ST-Pfad	.FileOffset
Datentyp	UDINT

12.2.5 Fehlermeldungsinhalt, body file

Datei	
Beschreibung	Fehlerinformation im Bezug zum Dateizugriff
Datentyp	RumpfFile
ST-Pfad	pFileErr : POINTER TO RumpfFile; pFileErr := ADR(pMC[channel_idx]^ .addr^ .MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf.Maske);
Beschreibung	Dateiname
ST-Pfad	.FileName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIProgNameLaengeMinus1)
Beschreibung	Dateioffset in bytes
ST-Pfad	.FileOffset
Datentyp	UDINT

12.2.6 Fehlermeldungsinhalt, body interpretate file list

Listeninterpretation		
Beschreibung	Fehlerinformation im Bezug zum Interpretieren der ASCII Parameterliste	
Datentyp	RumpflntprFile	
ST-Pfad	pIntprFileErr : POINTER TO RumpflntprFile; pIntprFileErr := ADR(pMC[channel_idx]^ .addr^ .MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf.Maske);	
Beschreibung	Dateiname	
Datentyp	.FileName	
ST-Pfad	STRING(GCW_250_HLIProgNameLaengeMinus1)	
Beschreibung	Dateioffset in Bytes	
Datentyp	.FileOffset	
ST-Pfad	UDINT	
Beschreibung	Zeilennummer in der aktuellen Datei	
Datentyp	.FileLine	
ST-Pfad	UDINT	
Beschreibung	Listentyp	
Datentyp	.ListenTyp	
ST-Pfad	UINT	
Wertebereich	Wert	Bedeutung
	1	Handbetriebsliste
	2	Kanalparameterliste
	3	Achsparameterliste
	4	Nullpunktliste
	5	Werkzeugparameterliste
	6	Platzversatzliste
	7	Hochlaufliste
	9	Achskompensationsliste
Beschreibung	Name der falschen Struktur	
Datentyp	.StruktName	
ST-Pfad	STRING(GCW_250_HLIStruktNameLaengeMinus1)	

12.2.7 Fehlermeldungsinhalt, body binary list

Binary list	
Beschreibung	Fehlerinformation im Bezug zum Update einer binären Liste
Datentyp	pBinaryListErr : POINTER TO RumpflntprFile; pBinaryListErr := ADR(pMC[channel_idx]^ .addr^ .MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf.Maske);
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^ .addr^ .MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf.Maske. NCProg
Beschreibung	Name der falschen Struktur
ST-Pfad	.StruktName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIStruktNameLaengeMinus1)

12.2.8 Fehlermeldungsinhalt, body global channel manager

Global channel manager	
Beschreibung	Fehlerinformation im Bezug zum Global Channel Manager
Datentyp	RumpfListeGcm
ST-Pfad	pGcmErr : POINTER TO RumpfGcm; pGcmErr:= ADR(pMC[channel_idx]^ .addr^ .MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf.Maske);
Beschreibung	Name der falschen Struktur
ST-Pfad	.Token
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIVarStringLaengeMinus1)
Beschreibung	Dateiname
ST-Pfad	.FileName
Datentyp	STRING(GCW_250_HLIProgNameLaengeMinus1)
Beschreibung	Nummer des Interpreters
ST-Pfad	.InterpNo
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Zeilennummer
ST-Pfad	.LineNo
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Spaltennummer
ST-Pfad	.ColNo
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Offset
ST-Pfad	.OffsetNo
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Kommandonummer
ST-Pfad	.CommandNo
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Id des Teils
ST-Pfad	.PartId
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Id des Schritts
ST-Pfad	.StepId
Datentyp	UDINT
Beschreibung	Ebene des if-constructs
ST-Pfad	.IfLevel
Datentyp	UDINT

12.2.9 Zusätzliche Fehlerinformation Wert 1 - 5

Zusätzliche Fehlerinformation	
Beschreibung	Individuelle Fehlerinformation
ST-Pfad	WertB
Datentyp	pMC[channel_idx]^\.addr^\.MCErrSatz_Data.SatzR.Rumpf. Wert1 ... Wert5
Beschreibung	Datentyp
ST-Pfad	.Typ
Datentyp	INT
Wertebereich	Siehe <u>Wertebereich der Variablen 'Typ' der zusätzlichen Fehlerinformation</u> [▶_165]
Beschreibung	Dimension des Datums
ST-Pfad	.Dimension
Datentyp	INT
Wertebereich	Siehe <u>Wertebereich der Variablen 'Dimension' der zusätzlichen Fehlerinformation</u> [▶_165] .
Beschreibung	Bedeutung des Datums
ST-Pfad	.Bedeutung
Datentyp	INT
Wertebereich	Siehe <u>Wertebereich der Variablen 'Bedeutung' der zusätzlichen Fehlerinformation</u> [▶_166] .
Beschreibung	Datum selbst
ST-Pfad	.Inhalt
Datentyp	(als Union, muss typosiert ausgelesen werden entsprechend dem angegebenen Datentype)

12.2.9.1 Wertebereich der Variablen 'Typ' der zusätzlichen Fehlerinformation

Konstante	Wert	Beschreibung
HLI_TYP_BOOLEAN	1	Boolscher Wert
HLI_TYP_UNSO8	2	Vorzeichenlose, 1 Byte großer Wert
HLI_TYP_SGN08	3	Vorzeichenbehaftete, 1 Byte großer Wert
HLI_TYP_UNSO16	4	Vorzeichenlose, 2 Byte großer Wert
HLI_TYP_SGN16	5	Vorzeichenbehaftete, 2 Byte großer Wert
HLI_TYP_UNSO32	6	Vorzeichenlose, 4 Byte großer Wert
HLI_TYP_SGN32	7	Vorzeichenbehaftete, 4 Byte großer Wert
HLI_TYP_UNSO64	8	Vorzeichenlose, 8 Byte großer Wert
HLI_TYP_SGN64	9	Vorzeichenbehaftete, 8 Byte großer Wert
HLI_TYP_REAL64	10	8 Byte großer Wert Dezimalwert
HLI_TYP_POINTER	12	Adresse
HLI_TYP_CHAR	18	Zeichen, 1 Byte groß
HLI_TYP_STRING	19	Zeichenkette
HLI_TYP_ADRESSE	20	Adresse
HLI_TYP_A3_REAL64	23	Feld mit 3 8 Byte großen Dezimalwerten
HLI_TYP_HIGH_RES_SGN_POS	24	Vorzeichenbehafteter Wert, je nach System 4 Byte oder 8 Byte groß.
HLI_TYP_BITARRAY_32	25	Feld mit 4 Byte großen Werten
HLI_TYP_BITARRAY_16	26	Feld mit 2 Byte großen Werten

Zurück zur Beschreibung der Variable typ.

12.2.9.2 Wertebereich der Variablen 'Dimension' der zusätzlichen Fehlerinformation

Konstante	Wert	Einheit	Beschreibung
HLI_NO_DIMENSION	-1	-	Es handelt sich nicht um eine Dimensionsangabe
HLI_DIM_DIMENSIONSLOS	0	-	Ohne Dimension
HLI_DIM_POSITION	1	10 ⁻⁴ mm bzw. 10 ⁻⁴ °	Position
HLI_DIM_GESCHWINDIGKEIT	2	10 ⁻³ mm/s bzw. 10 ⁻³ °	Geschwindigkeit
HLI_DIM_BESCHLEUNIGUNG	3	1 mm/s ² bzw. 1 °/s ²	Beschleunigung
HLI_DIM_RUCK	4	1 mm/s ³ bzw. 1 °/s ³	Ruck
HLI_DIM_ZEIT	5	1 µs	Zeit
HLI_DIM_PROZENT	6	0,1 %	Prozent
HLI_DIM_ADRESSE	7	-	Adresse
HLI_DIM_INKREMENTE	8	Inkmente	Weginkmente
HLI_DIM_UMDR_VORSCHUB	9	10 ⁻⁴ mm/U	Umdrehungsvorschub
HLI_DIM_V_SCHNITT	10	10 ⁻³ mm/s	Schnittgeschwindigkeit
HLI_DIM_WEG_AUFLOESUNG	11	Inkmente/10 ⁻³ mm	Wegauflösung
HLI_DIM_INKR_UMDREHUNG	12	Inkmente/U	Inkmente pro Umdrehung
HLI_DIM_BYTE	13	-	Anzahl von Bytes
HLI_DIM_PROPORTIONAL_GAIN	14	0.01/s	Proportionalverstärkung
HLI_DIM_FREQUENCY	15	Hz	Frequenz
HLI_DIM_LOAD	16	1 kg bzw. 1 kg*m ²	Motorlast
HLI_DIM_POSITION_HIGH_RES	17	10 ⁻⁸ mm bzw. 10 ⁻⁸ °	Position, hohe Auflösung
HLI_DIM_INKREMENTE_HIGH_RES	18	10 ⁻⁴ Inkmente	Inkment, hohe Auflösung

Zurück zur Beschreibung der Variable dimension.

12.2.9.3 Wertebereich der Variablen 'Bedeutung' der zusätzlichen Fehlerinformation

Konstante	Wert	Beschreibung
HLI_BEDEUT_IGNORE	0	Wert ignorieren darf nicht verändert werden: Initialisierung mit 0
HLI_BEDEUT_GRENZ_WERT	1	Grenzwert
HLI_BEDEUT_AKT_WERT	2	aktueller Wert
HLI_BEDEUT_FEHL_WERT	3	fehlerhafter Wert
HLI_BEDEUT_ERWARTET_WERT	4	erwarteter Wert
HLI_BEDEUT_KORR_WERT	5	korrigierter Wert
HLI_BEDEUT_LOG_ACHS_NR	6	logische Achsnummer
HLI_BEDEUT_ANTR_TYP	7	Antriebstyp
HLI_BEDEUT_LOG_BED_ELEM_NR	8	logische Bedienelementnummer
HLI_BEDEUT_ZUSTAND	9	Zustand
HLI_BEDEUT_TRANSITION	10	Transition
HLI_BEDEUT_SENDER	11	Sender
HLI_BEDEUT_KLASSE	12	Klasse
HLI_BEDEUT_INSTANZ	13	Instanz
HLI_BEDEUT_IDENT_NR	14	Identifikationsnummer
HLI_BEDEUT_STATUS	15	Status
HLI_BEDEUT_RING_NR	16	Ringnummer
HLI_BEDEUT_SATZ_NR	17	Satznummer
HLI_BEDEUT_MIN_LIMIT	18	unterer Grenzwert
HLI_BEDEUT_MAX_LIMIT	19	oberer Grenzwert
HLI_BEDEUT_START_WERT	20	Startwert
HLI_BEDEUT_ZIEL_WERT	21	Endwert
HLI_BEDEUT_FILENAME	22	Dateiname
HLI_BEDEUT_LINE_NUMBER	24	Zeilennummer in einer Datei
HLI_BEDEUT_COLUMN_NUMBER	25	Spaltennummer in einer Datei
HLI_BEDEUT_ARGUMENT	26	Bezeichner eines Arguments
HLI_BEDEUT_PARAMETER	27	Bezeichner eines Parameter
HLI_BEDEUT_AXIS	28	Bezeichner einer Achs
HLI_BEDEUT_COMPENSATION	29	Kompensationsindex
HLI_BEDEUT_IDENTIFIER	30	Bezeichner
HLI_BEDEUT_CHAIN	31	Kinematische Kette

Zurück zur Beschreibung der Variablebedeutung.

12.3 Aktivieren von Fehlerfilter

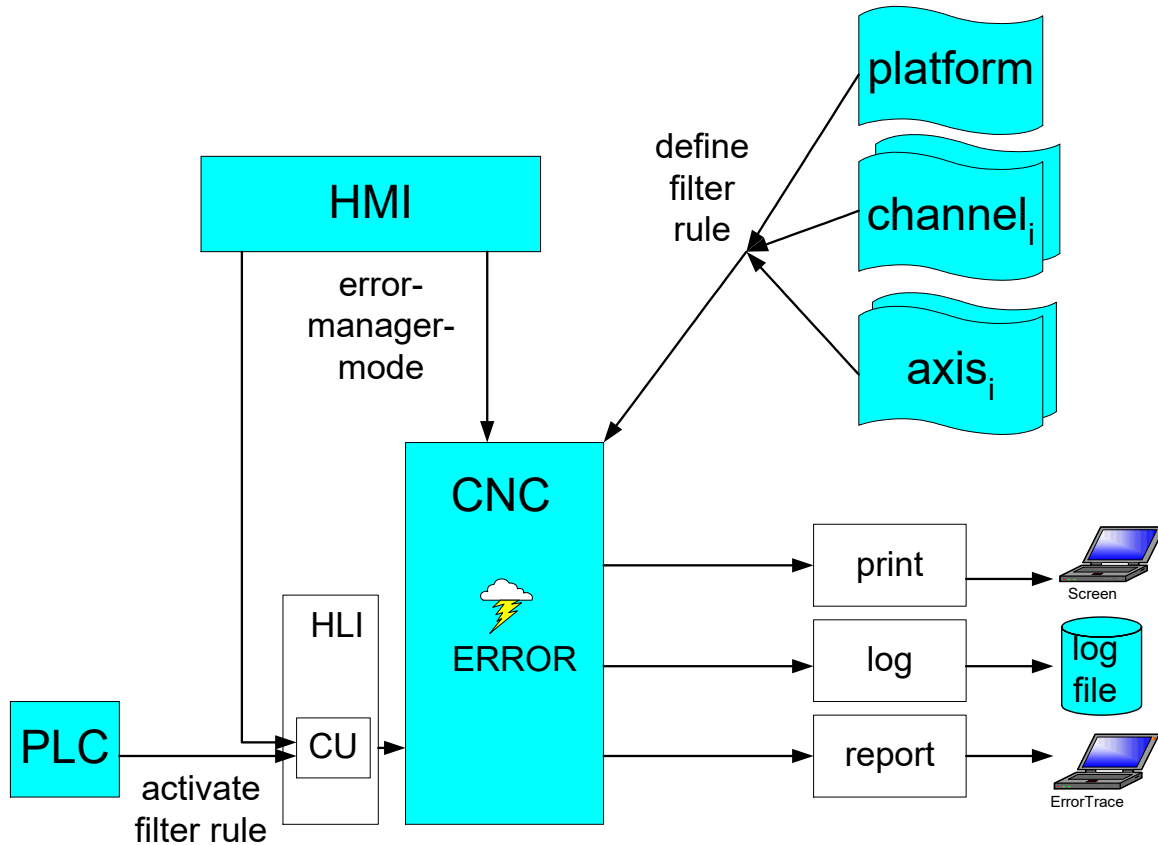


Abb. 24: Aktivieren der Filter

Aktivieren der Fehlerfilterregeln	
Beschreibung	Die einzelnen Fehlerfilter können hier entsprechend ihres Aktivierungsbits durch die 32-Bit-Maske ein-/ausgeschaltet werden. Z.B. Nachfolgende Regel wird durch Setzen des ersten Bits (command_w = 0x00000001) wirksam: <pre>error_filter[0].activation_bit 0x1</pre>
Datentyp	MC_CONTROL_UN32_UNIT, s. Beschreibung Control Unit
Einheit	32 Bit
Zugriff	PLC liest request_r + state_r und schreibt command_w + enable_w
ST-Pfad	gpPform^.error_filter gpCh[channel_idx]^head.error_filter gpAx[axis_idx]^head.error_filter
Kommandierter und angeforderter Wert	
ST-Element	.command_w .request_r
Datentyp	UDINT
Rückgabewert	
ST-Element	.state_r
Datentyp	UDINT
Umleitung	
ST-Element	.enable_w

13 Nachrichten

13.1 Control Unit

Nachricht an/von PLC	
Beschreibung	Mit dieser Control Unit können Nachrichten von der CNC an die PLC empfangen werden und Nachrichten von der PLC an einen anderen Teilnehmer des Kommunikationsprozesses, der von der CNC bereitgestellt wird, geschickt werden. Die CNC kann über die Befehle #MSG PLC ["..."] bzw. #MSG SYN PLC ["..."] (siehe [PROG]) eine Nachricht an die PLC absetzen. Die Information mit welchem der Befehle eine Nachricht verschickt wurde, wird in den Nutzdaten dieser Control Unit ebenfalls versendet.
Datentyp	McControlMsgUnit, siehe Beschreibung Control Unit mit Verbrauchskontrolle
ST-Pfad	pMC[channel_idx]^addr^. MsgMcControl_Data
Kommandierte, angeforderte Daten	
ST-Element	.CommandW .RequestR
Datentyp	HliMsgSendung
Zugriff	PLC schreibt CommandW und liest RequestR
Flusskontrolle kommandierter Wert	
ST-Element	.CommandSemaphorRw
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn CommandSemaphorRw den Wert FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC CommandSemaphorRw auf den Wert TRUE. CNC entnimmt die kommandierten Daten wenn CommandSemaphorRw TRUE ist und setzt anschließend das Flag auf FALSE.
Flusskontrolle angeforderter Wert	
ST-Element	.RequestSemaphorRw
Datentyp	BOOL

Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	Die von der GUI angeforderten Daten können in die Control Unit geschrieben werden, wenn RequestSemaphorRw FALSE ist. Anschließend wird dieses Element auf TRUE gesetzt. PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn RequestSemaphorRw TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.
Umleitung	
ST-Pfad	.EnableW

13.2 Nutzdaten

13.2.1 Angeforderte und kommandierte Nutzdaten

Inhalt der Nachricht an/von PLC	
Beschreibung	Daten der Nachricht, die empfangen/versendet wurde.
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^ .addr^ .MsgMcControl_Data.CommandW Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^ .addr^ .MsgMcControl_Data.RequestR
ST-Element	.Inhalt
Datentyp	ARRAY [1 .. GCW_250_HliMessageLaenge] OF BYTE

Typ der Nachricht an/von PLC		
Beschreibung	Kennzeichnet ob eine Nachricht durch einen #MSG- bzw. #MSGINFO-Befehl (siehe [PROG]) von der CNC an die PLC geschickt wird.	
ST-Pfad	Kommandierter Wert pMC[channel_idx]^ .addr^ .MsgMcControl_Data.CommandW Angeforderter Wert pMC[channel_idx]^ .addr^ .MsgMcControl_Data.RequestR	
ST-Element	.Typ	
Datentyp	UDINT	
Wertebereich	Wert	Bedeutung
	0	Initialwert
	1	Typ der Nachricht, die durch einen #MSG -Befehl abgesetzt wurde (wenn diese durch die CNC verschickt wurde)
	2	Typ der Nachricht, die durch einen #MSGINFO -Befehl abgesetzt wurde (wenn diese durch die CNC verschickt wurde)

14 Implementierung als PLC-Bibliothek

Für den Zugriff auf das HLI, wird dem PLC-Applikationsentwickler eine PLC-Bibliothek bereitgestellt. Diese Bibliothek wird für die unterschiedliche PLC-Systeme spezifisch implementiert. Die Namen der Bibliothek für das jeweilige PLC-System ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

PLC-System	KW	3S	TwinCAT
HLI PLC-Bibliothek	-	-	tccnchli1.lib

In dieser Bibliothek sind

die Datenstrukturen implementiert, aus denen das HLI besteht.

globale Variablen implementiert, über die auf die Elemente des HLI zugegriffen werden können

Funktionsbausteine implementiert, die die globalen Zeiger initialisieren

14.1 Zugriff auf das HLI

14.1.1 PLC-System TwinCAT

In diesem System sind in der HLI-PLC-Bibliothek globale Zeiger auf die spezifischen Bereiche des HLI angelegt, über die man die Control Units und Statusdaten oder sonstige Daten eines solchen Bereiches erreichen kann. Die Verwendbarkeit dieser Zeiger unter dem einzelnen PLC-System zeigt die nachfolgende Tabelle:

	Erläuterung	PLC-Systeme
Globaler Zeiger		TwinCAT
pPlatform	Plattform spezifischer Bereich	X
pMC	Feld von Zeigern auf kanalspezifische Bereiche	X
pAC	Feld von Zeigern auf achsspezifische Bereiche	X
pCTM	Feld von Zeigern auf Bereiche zur Auftragsplanung	X
pVEGlob	Zeiger auf die globalen V.E.-Variablen	X
pVE	Feld von Zeigern auf die kanalspezifischen V.E.-Variablen	X

Globale Zeiger auf Bereiche des HLI

Zu beachten ist, dass nur die Zeiger initialisiert sind, die durch eine entsprechende Ausprägung des NC-Kerns (Anzahl Kanäle, Anzahl Achsen, ...) sinnvoll sind. Alle anderen Zeiger sind NULL-Zeiger.

14.2 Funktionsbausteine in der PLC-Bibliothek

14.2.1 Übersicht der PLCopen FBs

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Verfügbarkeit der implementierten Funktionsbausteine in den von ISG unterstützten PLC-Systemen.

Funktionsbaustein	PLC-Systeme		
	KW	3S	TwinCAT
ISG_HliInterface	-	-	X

14.2.2 ISG HLI-Interface

Eine Instanz des ISG_HliInterface muß **zwingend** von jeder PLC-Applikation aufgerufen werden, für deren System dieser FB implementiert wurde und die auf Elemente des HLI zugreifen will.

Mit steigender Flanke an Eingang „bStart“ wird vom NC-Kern die Information über seine Ausprägung (Anzahl Kanäle, Anzahl Achsen, ...) des HLI angefordert und mit der Ausprägung des HLI auf Seite der PLC verglichen. Kommt es zu Abweichungen wird der Ausgang „bError“ auf TRUE gesetzt und am Ausgang „iErrorID“ eine Fehlermeldungskennung ausgegeben. Stimmen hingegen die Ausprägungen des HLI auf beiden Seiten überein, wird der Ausgang „bInitialized“ auf TRUE gesetzt und die PLC-Applikation kann über die global definierten Zeiger (siehe Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) auf die jeweiligen Bereiche des HLI zugreifen (siehe PLC-Hauptprogrammrahmen).

Blockdiagramm



Abb. 25: Parameter des FB

VAR_INPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
bStart	BOOL	Steigende Flanke löst Überprüfung der Übereinstimmung von PLC- und NC-Kern-seitiger HLI-Definition aus.

VAR_OUTPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
bBusy	BOOL	Anforderung und Überprüfungsprozess ist noch aktiv.
bInitialized	BOOL	Überprüfung wurde erfolgreich abgeschlossen und nun darf erstmalig auf das HLI zugegriffen werden.
bError	BOOL	Ist TRUE, wenn ein Fehler im FB auftritt
iErrorId	UDINT	Fehlererkennung. Mögliche Werte siehe Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..
iPlcErrorId	UDINT	Spezifische Fehlermeldung des verwendeten PLC-Systems. Weitere Erläuterungen siehe Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden., Fehlerwert 9 (ISG_PLC_PFORM_ERROR)
expectedHli	HLI_DIAGNOSTIC	Information über die Ausprägung des HLI auf Seite der PLC. Die Datenstruktur enthält die Anzahl der wesentlichen Bereiche des HLI, sowie die Versionskennung der HLI-Definition.
actualHli	HLI_DIAGNOSTIC	Enthält die Ausprägung des HLI auf Seite des NC-Kerns.

Verhalten des FB:

- Tabelle der Werte für die Fehlererkennung
-

• Fehlerwert	• Globale Konstante • definiert in PLC-Bibliothek	• Beschreibung
• 0	• ISG_NO_ERROR	• Kein Fehler aufgetreten
• 1	• ISG_WRONG_VERSION	• Versionsbezeichnung für das HLI aus der PLC und dem NC-Kern unterscheiden sich
• 2	• ISG_WRONG_PARAMETER	• Unterscheidliche Ausprägung (Anzahl Kanäle, oder Anzahl Achsen, oder ..) des HLI in PLC und NC-Kern.
• 9	• ISG_PLC_PFORM_ERROR	<p>• Das PLC-System hat vom NC-Kern eine Beschreibung der NC-seitigen Schnittstelle (HLI) angefordert. Diese Anforderung wurde negativ quittiert. Es wird nun ein PLC-System spezifischer Fehlerwert am Ausgang iPlcErrorId ausgegeben, soweit verfügbar (Beispiel: bei TwinCAT handelt es sich in einem solchen Fall um einen ADS-Fehler, dessen Fehlernummer dann am Ausgang iPlcErrorId ausgegeben wird).</p> <p>•</p> <p>• Gründe für diese Fehlermeldung:</p> <p>• Bei einem TwinCAT-System wurde mit dem Systemmanager eine leere CNC-Konfiguration für die CNC aktiviert.</p> <p>•</p> <p>• Abhilfe:</p> <p>• Eine CNC-Konfiguration die Achsen und/ oder Kanäle enthält für die CNC aktivieren.</p>

Fehlerwert aus ISG_HliInterface

15 Programmbeispiele

15.1 PLC-Hauptprogrammrahmen

```

PROGRAM MAIN
VAR
  Hli          : ISG_HliInterface;

  HliInitError      : BOOL := FALSE; (* Error at initialisation of HLI *)
  UserInitialisationDone : BOOL := FALSE; (* User initialisation done *)
END_VAR

(* Request description of the HLI from the CNC *)
Hli(bStart := TRUE);

(* Check if initialization of HLI finished successful and if
errors occurred during initialization phase. *)

IF Hli.bInitialized = TRUE AND Hli.bError = FALSE
THEN
  (* Do the initialization we do once the PLC starts up. *)
  IF UserInitialisationDone = FALSE THEN
    (* Get the result of the user defined initialization *)
    UserInitialisationDone := UserInitialisations [▶174] (dummy:=TRUE);
  END_IF;

  (* ----- *)
  (* Insert your PLC application code after this comment *)
  (* ----- *)

  IF Hli.bError = TRUE THEN
    (* Fehler beim Initialisieren des HLI *)
    (* iErrorId enthaelt Fehlernummer *)

    HliInitError := TRUE;
  END_IF;
END_IF;

```

15.1.1 Initialisierungsfunktion UserInitialisations()

```

FUNCTION UserInitialisations : BOOL
VAR_INPUT
  dummy : BOOL := FALSE; (* not used *)
END_VAR
VAR
  AxIdx : UDINT;
  ChIdx : UDINT;
END_VAR

(* Register PLC at all axes interfaces *)
FOR AxIdx := 1 TO nAxis DO
  (* Set plc_present_w at each axis *)
  PAC[AxIdx]^addr^.HLIHeadAxe_Data.X_PLCPresent := TRUE;

  (* Register at all axis specific control units you want to handle by PLC *)
  (* Register at all control units to enable a drive *)
  PAC[AxIdx]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_TorquePermission.X_Enable
  := TRUE;
  PAC[Laufl]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_ReleaseFeedhold.X_Enable
  := TRUE;
  PAC[Laufl]^addr^.McControlLr_Data.MCControlBoolUnit_DriveOn.X_Enable := TRUE;

```

```
END_FOR;

(* Register PLC at all channel interfaces *)
FOR ChIdx := 1 TO nChannel DO
  (* Set plc_present_w at each channel *)
  pMC[ChIdx]^^.addr^.HLIHeadChannel_Data.X_PLCPresent := TRUE;

  (* Register at all channel specific control units you want to handle by PLC *)
END_FOR;

UserInitialisations := TRUE;
```

16 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49(0)5246/963-157
Fax: +49(0)5246/963-9157
E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49(0)5246/963-460
Fax: +49(0)5246/963-479
E-Mail: service@beckhoff.com

Weitere Support- und Serviceadressen finden Sie auf unseren Internetseiten unter <http://www.beckhoff.de>.

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49(0)5246/963-0
Fax: +49(0)5246/963-198
E-Mail: info@beckhoff.com

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten:

<http://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Stichwortverzeichnis

A

Abstandsregelung	
Beauftragung	55
Kommando	56
Status	57
Achse	
Abstandsregelung:Beauftragung	55
Abstandsregelung:Kommando	56
Abstandsregelung:Status	57
Deaktivierung	51
fährt vorwärts	27
Fehler	154
Fehler:nicht resetbar	154
Gantry:Differenz:ausfahren	48
Identifikation	20
im Regelfenster	26
in Position	26
Interpolator:Zustand	29
ist bewegt	26
Konfiguration:Modus	28
Kopplung:Beauftragung	52
Kopplung:Kommando	53
Kopplung:Nummer:Master	30
Kopplung:Status	52
Kopplung:Typ	30
Kopplung:Vorschrift	54
Nachführbetrieb	47
Name:PCS	20
Nummer:Gantry-Master	28
Nummer:logische	20, 154
parken	51
Position:ACS	23
Position:Messwert	51
Position:PCS	21
Referenzposition	49
Referenzposition:Löschen	50
Referenzposition:Übernahme	48
Simulation: Bearbeitungs	45
Sollwerte:externe	61
Spindel:ACS	20
Technologiefunktion:Daten	110
Typ:ACS	30
Typ:PCS	21
Vorschubfreigabe	38
Vorschuboverride	40
Vorschuboverride gültig	40
Vorschubstopp EIN/AUS	39
Warten auf angeforderte	77
wird verfahren	27
Zuordnung:logisch	29
Zustand:ACS	25
Zustand:PCS	24
Achsgruppe	
in Position	76
Warten auf in Position	76
Achsname	
PCS	20
Achsnummer	

Handbetrieb:Aktivierung von Bedienelementen	135
Handbetrieb:Handradbetrieb	142
Handbetrieb:Jogbetrieb	140
Handbetrieb:Tippbetrieb	138
S-Funktion	117
Achstyp	
ACS	30
PCS	21
Achsversorgung	
physikalische Achse zur logischen Achse	28
ACS	
Achse:Spindel	20
Achse:Typ	30
Achse:Zustand	25
Position:Ist	23
Position:Soll	23
Position:Ziel	23
Referenzpunktfahrt erfolgt	26
Aktivierung von Bedienelementen	
Handbetrieb	134
Aktualisierung	
HLI:achsspezifisch	155
HLI:kanalspezifisch	153
Antrieb	
betriebsbereit	33
Daten	35
EIN	41
Fehler	34
Istwert:gültig	28
Leistungszuschaltung:bereit zur	32
Zustand	34
Antriebsdaten lesen	35
Antriebsdaten zyklisch lesen/schreiben	59
Antriebsdrift	36
Antriebstyp	32
Anzahl	
Technologiefunktion:nicht quittiert:satzübergrei-	115, 117, 118
fend	
Technologiefunktion:satzübergreifend:Achse	107
Technologiefunktion:satzübergreifend:Kanal	108
Technologiefunktion:satzweise:Achse	107
Technologiefunktion:satzweise:Kanal	108
Auflösung	
Handrad	132
Auftragsfehler	
Spindel	67
Ausführungsdauer	
H-Funktion	114
M-Funktion	114
S-Funktion	116
AxeHBDisplayData_Data	132

B

Bahn

Stopp:Grund	74	Achse	51
Tangente	82	Dekodierung	
Tangente:Normalenvektor	82	NC-Programm:Fortsetzung	84
Tangente:Vektor	82	NC-Programm:Stopp	85
Bahngeschwindigkeit -Vorschub		Dienstfunktion	
aktuell	74	Fehlernummer	156
externe Vorgabe	92	Drehrichtung	
Grenzwert unterschritten	78	Spindel	71
programmiert	73	Drehzahl	
programmiert:Echtzeiteinfluß	73	programmiert	65
Bahngeschwindigkeit -Vorschubaktivierung externe	93	Drehzahlüberwachung	
Bearbeitung		aktiv	66
Simulation:Achse	45	ungültig	67
Bearbeitungssimulation		DRIVE_STATE_MODE_0	35
EIN/AUS	90	DRIVE_STATE_MODE_1	35
Beauftragbare Funktion		DRIVE_STATE_MODE_2	35
Typ:bei Fehlermeldung	157	DRIVE_STATE_MODE_3	36
Beauftragung		DRIVE_STATE_MODE_4	36
Spindel:extern	69	DRIVE_STATE_MODE_5	36
Spindel:Typ	71	DRIVE_STATE_MODE_6	36
Bedienelement		Durchsetzung eines Tastendrucks	
Nummer	132	Handbetrieb	143
Bedienelementnummer	132	E	
Handbetrieb:Aktivierung von Bedienelementen	135	Ecke	
Behebungsklasse		Grenzwert:Abstand:nach	81
bei Fehlermeldung	158	Grenzwert:Abstand:vor	80
Betriebsart	60	Wartezeit	80
Ausgangs	126	Eilgang	
Ausgangszustand:Betriebsartwechsel	127	Override:Kanal	91
Control Unit	125	Eilganggeschwindigkeit	
Handbetrieb	132	Bewegung	78
Istwert	129	Eilganggeschwindigkeit während Verfahrbewegung	
Kanal	85	Handbetrieb	146
Parameter:Betriebsartwechsel	128	Handbetrieb:Eilganggeschwindigkeit während Verfahrbewegung	147
Zielzustand:Betriebsartwechsel	127	Einlesefreigabe	
Zustands-Istwert	129	Unterdrückung	44
Betriebsartenumschaltung		Einleesperre	
Zielzustand	127	Interpolator	93
Betriebszustand		Einzelatzbetrieb	89
Spindel	66	Einzelatzmodus	
Bewegung		NC-Satz	83
Bahn:Satznummer	79	extern	
fortsetzen:Kollision	78	Vorgabe Bahngeschwindigkeit	92
Fortsetzung	90	externe	
Freigabe	76	Bahngeschwindigkeit:Aktivierung	93
Box		Sollwert:Aktivierung	61
TwinCAT:Ads NetId	31	F	
TwinCAT:Kanal	31	Fahren	
C		rückwärts	99
Control Unit		Fahrtweg	70
Betriebsart	125	aktuell:NC-Programm	73
D		aktuell:NC-Satz	72
Daten		Rest:NC-Satz	25
Antrieb	35	Rest:verwerfen:Kommando	98
Technologiefunktion:Achse	110	Rest:verwerfen:Zustand	80
Technologiefunktion:Kanal	112	Fehler	
Deaktivierung			

Achse	154	aktiv	79
Achse:nicht resetbar	154	Gantry	
Behebung erwartet	75	Differenz:ausfahren	48
Spindel	68	Masterachse:Nummer	28
warten auf externe Vorgabe	75	Gerät	
Fehlerfilter		Identifikation:TwinCAT	31
aktivieren	167	Gesamtoffset	
Fehlermeldung		PCS	22
Beauftragbare Funktion:Typ	157	Geschwindigkeit	
Behebungsklasse	158	Achse:Reduktion	43
Fehlernummer	156	Achse:reduziert, Zone 1	43
Kanalnummer	157	Achse:reduziert, Zone 2	44
Kommunikations-Id	157	Bahn:Grenzwert unterschritten	78
Modulname	156	Eilgang:Achssbewegung	78
Modulname:Dienstfunktion	156	Kanal:Reduktion	95
Nummer:Dienstfunktion	156	Kanal:reduziert, Zone 1	96
Nummer:Mehrfachfehler	157	Kanal:reduziert, Zone 2	96
Reaktionsklasse	158	minimale:Werkzeug:Ignorierung	45
Rumpftyp	158	NC-Satz, aktuell:Ende	81
Versionsbezeichnung CNC	157	G-Funktion	70
Zeilennummer	156	Grenzwert	
Zeilennummer:Dienstfunktion	157	Ecke:Abstand:nach	81
Zeitangabe:Interruptzyklen	157	Ecke:Abstand:vor	80
Zeitangabe:Interruptzyklen seit Systemstart	157	Größe	
Fehlermeldungsrumppf		HLI	153
binary list	162		
Datei	161		
global channel manager	163		
IListeninterpretation	162		
Komminikation	160		
Maschinendaten	159		
NC program	159		
RAM disk	161		
Wert 1 – 5	164		
Fehlernummer	156		
Dienstfunktion	156		
Mehrfachfehler	157		
Fläche			
Normalenvektor	83		
Fortsetzposition			
Satzvorlauf:Abstand	77		
Fortsetzung			
der Bewegung	90		
NC-Programm:Dekodierung	84		
Freigabe			
Bearbeitung nächster NC-Satz	84		
Bewegung	76		
Regler:Kommando	41		
Regler:Zustand	27		
Funktionsbaustein			
ISG_HliInterface	171		

G

G01	
Zeitangabe	80
G100	
aktiv	79
G108	
aktiv	79
G200	
aktiv	79
G201	

H

Halt	
Bahn:Bedingung	74
Nohalt:Kanal	88
Nohalt:Spindel	69
wahlweiser	89
Handbetrieb	

Achsnummer:Aktivierung von Bedienelementen		Ausführungsdauer, voraussichtlich	114
	135	Daten	114
Achsnummer:Handradbetrieb	142	Nummer	114
Achsnummer:Jogbetrieb	140	Programmzeilennummer	114
Achsnummer:Tippbetrieb	138	Satznummer	114
aktiv:mit paralleler Interpolation	79	Zusatzinformation	115
aktiv:ohne parallele Interpolation	79	HLI	
Aktivierung von Bedienelementen	134	Aktualisierung:achsspezifisch	155
Bedienelementnummer:Aktivierung von Bedienelementen	135	Aktualisierung:kanalspezifisch	153
Betriebsart	132	Größe	153
Durchsetzung eines Tastendrucks	143	Updatezyklus:achsspezifisch	155
Eilganggeschwindigkeit während Verfahrbewegung	146	Updatezyklus:kanalspezifisch	153
Eilganggeschwindigkeit:Eilganggeschwindigkeit während Verfahrbewegung	147	Zeiger	170
Handbetriebsart:Aktivierung von Bedienelementen	135, 136	Hochlauf	
Handradauflösung	142	NC-Kern, abgeschlossen	153
Handradbetrieb	141		
Handradinkremente Zählerstand	147	I	
Jogbetrieb	139	Index	
Joggeschwindigkeit	140	Platzversatzgruppe	86
Jogweg	140	Inhalt	
Lebenszeit des Tastensignals:Durchsetzung eines Tastendrucks	144	Nachricht:an/von PLC	169
Offset:zurück fahren	46	Interpolator	
Offset:zurück fahren:Anhalten	47	Achse:Zustand	29
Retriggern Tastendruck-Beginn-Ereignisses:Durchsetzung eines Tastendrucks	145	aktiv	76
Tastendruck Beginn/Ende:Durchsetzung eines Tastendrucks	144	Einlesesperre	93
Tastennummer:Durchsetzung eines Tastendrucks	144	ISG_HliInterface	171
Tastennummer:Eilganggeschwindigkeit während Tastendruck	146	Istdrehzahl	65
Tippbetrieb	137	Istposition	
Tippgeschwindigkeit	138	ACS	23
Zustand	132	PCS	22
Handbetriebsart		Spindel	66
Aktivierung von Bedienelementen	135		
Handbetriebsparametersatz		J	
Handbetrieb:Aktivierung von Bedienelementen	136	Jogbetrieb	
Handrad		Achsnummer	140
Auflösung	132	Geschwindigkeit	140
Handradauflösung	132	Parametrierung	139
Handbetrieb	142	Verfahrgeschwindigkeit	133
Handradbetrieb		Verfahrweg	133
Achsnummer	142	Weg	140
Auflösung	142	Joggeschwindigkeit	
Parametrierung	141	Handbetrieb	140
Handradinkremente Zählerstand	147	Jogweg	
Handbetrieb	147	Handbetrieb	140
Hardware		K	
extern:Messen	62	Kanal	
extern:Messen:Auftrag	63	Betriebsart	85
extern:Messen:Flanke	63	Nummer	21
extern:Messen:Nummer:Auftrag	63	Technologiefunktion:Daten	112
extern:Messen:Nummer:Eingang	63	Vorschubstopp EIN/AUS	86
HBActivation_Command	135	Kanalnummer	
HBActivationControlUnit_Activation	134	bei Fehlermeldung	157
H-Funktion		Betriebsart:Umschaltung	129
		Kollision	
		Bewegung:fortsetzen	78
		Kommunikations-Id	
		bei Fehlermeldung	157
		Kompensation	

Antriebsdrift	36
Spindelsteigungsfehler	37
Temperatureinfluss	37
Umkehrspanne	37
Konfiguration	
Achse:Modus	28
Kopplung	
Achse:Beauftragung	52
Achse:Kommando	53
Achse:Nummer:Master	30
Achse>Status	52
Achse:Typ	30
Achse:Vorschrift	54

L

Lebenszeit des Tastensignals	
Handbetrieb:Durchsetzung eines Tastendrucks	144

M

MCS	
Position:Soll:Werkzeugmittelpunkt	24
Mehrfachfehlernummer bei Fehlermeldung	157
Messen	
Hardware:extern	62
Hardware:extern:Auftrag	63
Hardware:extern:Flanke	63
Hardware:extern:Nummer:Auftrag	63
Hardware:extern:Nummer:Eingang	63
Messsignal	50
Messtaster	
Zustand	37
Messvorgang	
aktiv	79
Messwert	
Position:Achse	51
Messwert gültig	38
M-Funktion	70
Ausführungsdauer, voraussichtlich	114
Daten	114
Nummer	114
Nummer:Spindelpositionierfunktion	116
Nummer:Spindelschaltfunktion	116
Programmzeilennummer	114
Satznummer	114
Zusatzinformation	115
Modulname	
bei Fehlermeldung	156
Dienstfunktion:bei Fehlermeldung	156

N

Nachführbetrieb	47
Nachricht	
an/von PLC	168
an/von PLC:Inhalt	169
an/von PLC:Typ	169
NC-Kern	
Hochlauf abgeschlossen	153
NC-Programm	

Dekodierung:Fortsetzung	84
Dekodierung:Stopp	85
Fahrweg:aktuell	73
Zeile:Zähler	73
NC-Satz	
aktiver/folgender:Winkel, zwischen	81
aktuell:Geschwindigkeit:Satzende	81
eingefügt	79
Einzelsatzmodus	83
Fahrweg:aktuell	72
Fahrweg:Rest	25
Freigabe Bearbeitung, nächster	84
Überlesemodus	83
Nothalt	
Kanal	88
Spindel	69
Nummer	
Achse:Gantry-Master	28
Achse:logische	20, 154
Kanal	21
Werkzeug:einzuwechselndes	119
Werkzeug:Schwesterwerkzeug	119
Werkzeug:Variantenwerkzeug	119

O

Offset	
Handbetrieb:zurück fahren	46
Handbetrieb:zurück fahren:Stopp	47
OTC	46
Orientierung	
Werkzeug	82
OTC	
Offset	46
radius	99
Override	
Eilgangvorschub:Kanal	91
Vorschub:Achse	40
Vorschub:Achse:gültig	40
Vorschub:Kanal	91
Zeit	97
Zeit:gültig	97

P

pAC	
W_AxLinkMasterAxNr	30
X_LinkToLogicalAxis	28
X_LinkToPhysicalAxis	29
Parameter	
Betriebsartwechsel	128
Parken	
Achse	51
PCS	

ACS	23
MCS:Werkzeugmittelpunkt	24
PCS	21
Sollwert	
Aktivierung:externer	61
Sollwertausgabe auf reale Achsen unterbrechen	92
Sollwerte	
externe:Achse	61
Speicher zum Rückwärtsfahren zurücksetzen	100
Spindel	
Achse:ACS	20
Auftragsfehler	67
Beauftragung:extern	69
Betriebszustand	66
Drehrichtung	71
Drehzahl:programmiert	116
Positionssollwert:M19	116
Restfahrweg	67
steht	67
Stopp:Programm:Ende	68
Spindelbeauftragung	
extern	69
Typ	71
Spindeldrehrichtung	
Typ	71
Spindelfehler	68
Spindelreset	68
Spindelsteigungsfehler	37
Stopp	
Bahn:Grund	74
Handbetriebsoffset:zurück fahren	47
NC-Programm:Dekodierung	85
Spindel:Programm:Ende	68
Synchronisation	
satzübergreifend:Technologiefunktion:Kanal	108
satzweise:Technologiefunktion:Kanal	108
Technologiefunktion:satzübergreifend:Achse	107
Technologiefunktion:satzweise:Achse	107

T

Tangente	
Bahn	82
Tastendruck Beginn/Ende	
Handbetrieb:Durchsetzung eines Tastendrucks	144
Tastennummer	
Handbetrieb:Durchsetzung eines Tastendrucks	144
Handbetrieb:Eilganggeschwindigkeit während Tastendruck	146
Technologiefunktion	

Achse:Daten	110
Anzahl	107, 108
Anzahl:nicht quittiert:satzübergreifend	115, 117, 118
H-Funktion	114
Kanal:Daten	112
M-Funktion	114
Quittierung	76
S-Funktion	116
Synchronisation:satzübergreifend:Achse	107
Synchronisation:satzübergreifend:Kanal	108
Synchronisation:satzweise:Achse	107
Synchronisation:satzweise:Kanal	108
T-Funktion	118
Werkzeug:Identifikation	118
Werkzeugeinheit:Information	118
Temperatureinfluss	37
T-Funktion	
Daten	118
Tippbetrieb	
Achsnnummer	138
Geschwindigkeit	138
Parametrierung	137
Verfahrgeschwindigkeit	133
Tippgeschwindigkeit	
Handbetrieb	138
TwinCAT	
Box	31
Gerät:Identifikation	31
Typ	
Nachricht:an/von PLC	169

U

Überlesemodus	
NC-Satz	83
Umkehrspanne	37
Updatezyklus	
HLI:achsspezifisch	155
HLI:kanalspezifisch	153

V

V.E.-Variable	120
Variable	
extern	120
Variantenwerkzeug	
gültig	119
Nummer	119
Vektor	
Bahn:Tangente	82
Bahn:Tangente:Normal	82
Fläche:Normal	83
Werkzeug:Richtung	82
Verfahrgeschwindigkeit	
Jogbetrieb	133
Tippbetrieb	133
Verfahrweg	
Jogbetrieb	133
Verschleiß	
Werkzeug:Radius	99
Versionsbezeichnung CNC	

bei Fehlermeldung	157	ACS	23
Versionskennung		PCS	21
CNC ® PLC	152	Spindel	65
PLC ® CNC	152	Zielzustand	
Verweilzeit		Betriebsart:Betriebsartwechsel	127
aktiv	76	Zuordnung	
Vorschub		Achse:logisch	29
Bahn:Grenzwert unterschritten	78	Zusatzinformation	
Override:Achse	40	H-Funktion	115
Override:Achse:gültig	40	M-Funktion	115
Override:Kanal	91	Zustand	
Vorschubfreigabe		Achse:Interpolator	29
Achse	38	Antrieb	34
Vorschubstopp EIN/AUS		Handbetrieb	132
Achse	39	Zustands-Istwert	
Kanal	86	:Betriebsart	129
Vorsteuerung	37		

W

Wahlweiser Halt	89
Wartezeit	
Ecke	80
Watchdog	
CNC überwacht PLC	148
PLC überwacht CNC	149
Werkzeug	
Anzahl:nicht quittiert:satzübergreifend	118
Einheit:Information	118
Geschwindigkeit:minimale:Ignorierung	45
gültig:Schwesterwerkzeug	119
gültig:Variantenwerkzeug	119
Identifikation	118
Korrektur:Online:Radius	99
Nummer:einzuwechselndes	119
Nummer:Schwesterwerkzeug	119
Nummer:Variantenwerkzeug	119
Orientierung	82
Richtung:Vektor:	82
Standgröße:Erfassung, ausschalten	98
Winkel	
aktiver/folgender NC-Satz	81

Z

Zähler	
Zeile:NC-Programm	73
Zeiger	
HLI	170
Zeile	
Nummer:Fehlermeldung	156
Nummer:Fehlermeldung:Dienstfunktion	157
Zähler:NC-Programm	73
Zeit	
Ecke	80
Zeitangabe	
bei Fehlermeldung:Interruptzyklen	157
bei Fehlermeldung:Interruptzyklen seit Systemstart	157
Bewegung:G01/G02	80
Zeitoverride	97
gültig	97
Zielposition	