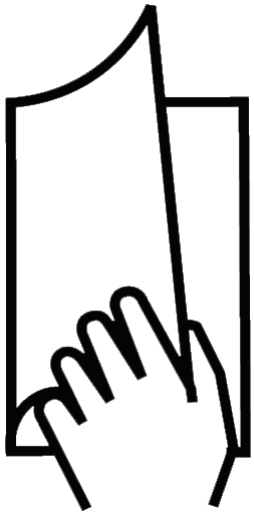
## Inhaltsverzeichnis

# MCO 305 Befehlsreferenz lesen



## Befehlsreferenz lesen

Die Befehlsreferenz ergänzt das MCO 305 Projektierungshandbuch mit der detaillierten Beschreibung aller Befehle. Bitte lesen Sie auch das Produkthandbuch, um sicher und professionell mit dem System zu arbeiten und beachten Sie vor allem auch die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen.

Das Kapitel **Befehlsreferenz lesen** informiert über die Symbole, Abkürzungen und Definitionen, die in diesem Handbuch benutzt werden.

**Seitenteiler für „Befehlsreferenz lesen".**

Das Kapitel **Befehlsreferenz** enthält die detaillierte Beschreibung aller Befehle mit deren Syntax sowie Programmbeispielen.

**Seitenteiler für „Befehlsreferenz".**

Das Kapitel **Anhang** berichtet über „Neues in der aktuellen Version". Erfahrene Anwender finden ausführliche Informationen in der Technischen Referenz zum Beispiel „Array Structure of CAM Profiles". Das Handbuch schließt mit einem Stichwortverzeichnis.


**Seitenteiler für „Anhang".**

In der Online-Hilfe finden Sie im Kapitel **Programmbeispiele** etwa 50 kurze Beispiele, die Sie benutzen können, um sich mit dem Programm vertraut zu machen oder direkt in Ihr Programm kopieren können.

__ MCO 305 Befehlsreferenz lesen __

## □ Verfügbare Literatur für FC 300, MCO 305 und MCT 10 Motion Control Tool

- Das MCO 305 Produkthandbuch liefert die erforderlichen Informationen zum Einbau und für die Inbetriebnahme des MCO 305 sowie für die Optimierung der Steuerung.
- Das MCO 305 Projektierungshandbuch enthält alle technischen Informationen über die Optionskarte sowie Informationen für die Realisierung kundenspezifischer Designs und Anwendungen.
- Diese MCO 305 Befehlesreferenz ergänzt das MCO 305 Projektierungshandbuch mit der detaillierten Beschreibung aller Befehle.
- Das VLT® AutomationDrive FC 300 Produkthandbuch liefert die erforderlichen Informationen für die Inbetriebnahme und den Betrieb des Frequenzumrichters.
- Das VLT® AutomationDrive FC 300 Projektierungshandbuch enthält alle technischen Informationen zum Frequenzumrichter sowie Informationen zur kundenspezifischen Anpassung und Anwendung.
- Das VLT® AutomationDrive FC 300 MCT 10 Produkthandbuch bietet Informationen für die Installation und den Gebrauch der Software auf einem PC.

Die technische Literatur von Danfoss Drives ist auch online unter www.danfoss.com/drives verfügbar.

# __ MCO 305 Befehlsreferenz lesen __

## ◻ Symbole und Konventionen

In diesem Handbuch verwendete Symbole:

**ACHTUNG!:**
Kennzeichnet einen wichtigen Hinweis.

Kennzeichnet eine allgemeine Warnung.

### Konventionen

Die Informationen in diesem Handbuch sind weitestgehend systematisiert und typografisch folgendermaßen beschrieben:

Menüs und Funktionen, Befehle und Parameter

Menüs und Funktionen sind kursiv geschrieben, zum Beispiel *Steuerung* → *Parameter*.

Befehle und Parameternamen sind in Großbuchstaben geschrieben, zum Beispiel: AXEND und KPROP; Parameter sind kursiv geschrieben, zum Beispiel: *Proportionalfaktor.*

Parameter-Einstellungen

Werte, die für Parameter-Einstellungen ausgewählt werden können, stehen in eckigen Klammern, z. B. [3].

Tasten

Die Namen der Tasten und Funktionstaten stehen ebenfalls in eckigen Klammern, zum Beispiel die Steuerungstaste [Strg]-Taste oder nur [Strg], die [Esc]-Taste oder die [F1]-Taste.

## ◻ Abkürzungen

| | |
|---|---|
| Ampere, Milliampere | A, mA |
| Benutzereinheiten | BE |
| Digitaler Signal-Prozessor | DSP |
| Frequenzumrichter | FU |
| Hauptistwert | HIW |
| Hauptsollwert | HSW |
| LCP Bedieneinheit | LCP |
| Bit mit dem niedrigsten Stellenwert | LSB |
| Motion Control Option | MCO |
| Motion Control Tool | MCT |
| Minute | Min |
| Maschinennullpunkt | MN |
| Höchstwertiges Bit | MSB |
| Master Unit | MU |

| | |
|---|---|
| Nach plus schaltender digitaler Ausgang | NPN |
| Parameter | Par. |
| PID Regelung | PID |
| Nach minus schaltender digitaler Ausgang | PNP |
| Pulse pro Umdrehung [PPR] | Pulse/U |
| Quadcounts | qc |
| Sekunde, Millisekunde | s, ms |
| Abtastzeit (Sample time) | st |
| Steuerwort | STW |
| Umdrehungen pro Minute | U/Min |
| Volt | V |
| Zustandswort | ZSW |

## □ Definitionen

### □ MLONG

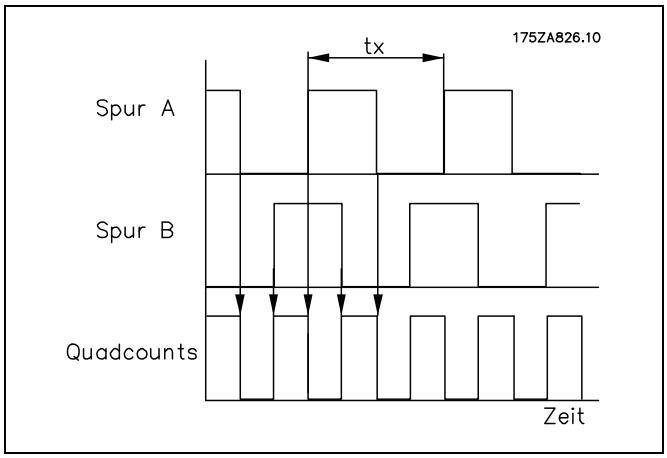
Eine untere oder obere Grenze für viele Parameter ist:

-MLONG = -1.073.741.824
MLONG = 1.073.741.823

### □ Quadcounts

Inkrementalgeber: 4 Quadcounts entsprechen einer Drehgeber-Umdrehung.
Absolutgeber: 1:1 (1 qc entspricht einer Drehgeber-Umdrehung).

Aus den beiden Spuren (A/B) der Inkrementalgeber wird durch Flankenauswertung eine Vervierfachung der Inkremente erzeugt. Dies verbessert die Auflösung.




**Ableitung der Quadcounts.**

### □ Benutzereinheiten

Die Einheiten für den Antrieb oder den Slave und den Master können in beliebiger Weise definiert werden, so dass der Anwender mit sinnvollen Werten arbeiten kann.

Die Faktoren SYNCFACTM / SYNCFACTS, POSFACT_Z / POSFACT_N sind ab Version MCO 5.00 nicht mehr auf kleine Werte begrenzt.

Intern werden sie wie folgt behandelt: Wann immer ein Wert mit einem Getriebefaktor multipliziert werden muss (d.h. Master Inkremente per ms), wird zuerst geprüft, ob eine Multiplikation einen Überlauf erzeugt. Falls dies der Fall wäre, wird ein Faktor (64 Bit) benutzt, bestehend aus

SYNCFACTS/SYNCFACTM zum Multiplizieren von delta_master.

Falls kein Überlauf entsteht, wird zuerst mit SYNCFACTS multipliziert und dann durch SYNCFACTM geteilt.

Der Fehler wird wie folgt behandelt:

<u>Normaler Fall</u>

Die Multiplikation mit SYNCFACTS erzeugt keinen Fehler, aber die Division durch SYNCFACTM besagt, dass das Ergebnis um $1/2^{32}$ falsch sein kann. Das bedeutet, dass (im schlimmsten Fall) solch ein Fehler jede ms auftritt, d.h. dass nach 1193 Stunden (49,71 Tage) ein Fehler von 1 qc (Slave) gemacht wird.

<u>Hohe Faktor-Werte</u>

In diesem Fall könnte der benutzte Faktor selbst (SYNCFACTS/SYNCFACTM) um $1/2^{32}$ falsch sein. Das heißt, dass im schlimmsten Fall jede ms ein Fehler von delta_master * $1/2^{32}$ auftritt. Angenommen, es wird ein Drehgeber mit 1000 Strichen (4000 qc) pro Umdrehung eingesetzt. Weiter angenommen, dass mit 2000 U/min gefahren wird, d.h. mit einer Geschwindigkeit von 133 qc/ms. Das bedeutet, dass ein Fehler von 133 * $1/2^{32}$ per ms gemacht wird. Daraus folgt, dass im schlimmsten Fall (maximaler Fehler jede ms immer in der gleichen Richtung) ein Fehler von 1 qc nach 9 Stunden entstehen könnte.

Das sollte in den meisten Anwendungen nicht relevant sein.

## __ MCO 305 Befehlsreferenz lesen __

### Benutzereinheiten [BE]

Wegangaben in Fahrbefehlen erfolgen immer in Benutzereinheiten und werden intern in Quadcounts umgerechnet. Diese wirken sich auf alle Befehle für das Positionieren aus: z.B. APOS, POS.

Auch für die Kurvenscheibensteuerung kann der Anwender sinnvolle Einheiten wählen, um die Kurve für den Master und den Slave zu beschreiben. Zum Beispiel 1/100 mm oder bei Anwendungen, bei denen eine Umdrehung betrachtet wird 1/10 Grad.

Bei der Kurvenscheibensteuerung wird der maximale Fahrabstand des Slaves bzw. die Zykluslänge des Slaves in Benutzereinheiten BE [qc] angegeben.

Sie normieren die Einheit mit einem Faktor. Dieser ist ein Bruch, der sich aus Zähler und Nenner zusammensetzt:

$$1 \text{ Benutzereinheit [BE]} = \frac{\text{Par. 32-12 Benutzerfaktor Zähler}}{\text{Par. 32-11 Benutzerfaktor Nenner}}$$

Par. 32-12 *Benutzerfaktor Zähler* POSFACT_Z
Par. 32-11 *Benutzerfaktor Nenner* POSFACT_N

Die Normierung bestimmt, wie viele Quadcounts eine Benutzereinheit ergeben: Wenn der Faktor zum Beispiel 50375/1000 beträgt, entspricht eine BE genau 50,375 qc.

**ACHTUNG!:**
Wenn die Benutzereinheiten in qc umgerechnet werden, wird der Integer-Wert benutzt. Wenn qc in Benutzereinheiten umgerechnet werden, wird gerundet.

### Master Units [MU]

Die Kurvenlänge bzw. Master-Zykluslänge und andere Angaben (zum Beispiel der Markerabstand) für die Kurvenscheibensteuerung werden in Master-Units MU angeben.

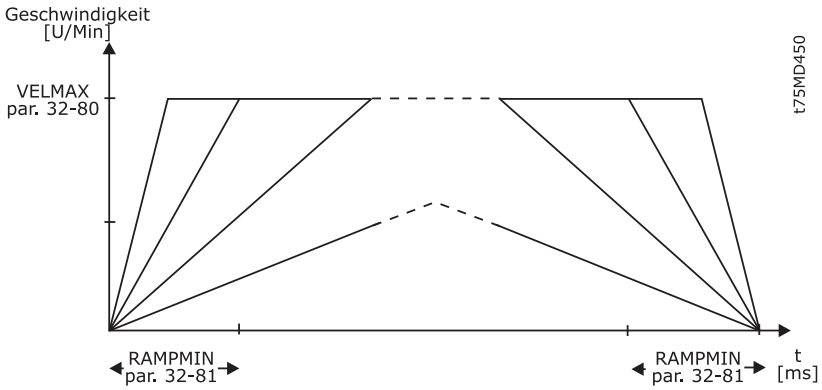
$$1 \text{ Master Unit [MU]} = \frac{\text{Par. 33-10 Synchronisationsfaktor Master}}{\text{Par. 33-11 Synchronisationsfaktor Slave}}$$

Par. 33-10 *Synchronisationsfaktor Master* SYNCFACTM
Par. 33-11 *Synchronisationsfaktor Slave* SYNCFACTS

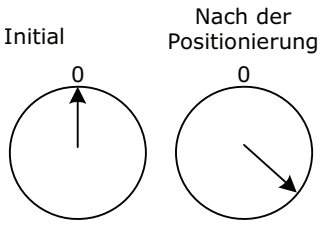
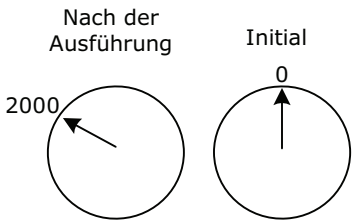
# Befehlsreferenz

Im folgenden Abschnitt finden Sie alle Befehle in alphabetischer Reihenfolge ausführlich beschrieben mit Syntax-Beispielen sowie kurzen Programmbeispielen. Bitte lesen Sie auch den Abschnitt „Grundlagen” im Kapitel „Programmieren” im MCO 305 Projektierungshandbuch.

## ◻ ACC

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Beschleunigung für Fahrbefehle setzen |
| **Syntax** | ACC a |
| **Parameter** | a = Beschleunigung |
| **Beschreibung** | Der Befehl ACC bestimmt die Beschleunigung für die nächsten Fahrbefehle (Drehzahl-, Positionier- oder Synchronisationsmodus). Der Wert bleibt solange gültig, bis mit einem weiteren ACC Befehl eine neue Beschleunigung gesetzt wird.<br>Der Wert bezieht sich auf die Parameter 32-81 *Kürzeste Rampe* und 32-80 *Maximalgeschwindigkeit* sowie 32-83 *Geschwindigkeitsteiler*.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wurde vor einem Fahrbefehl noch keine Beschleunigung definiert, wird mit dem Default-Wert aus Par. 32-85 *Default-Beschleunigung* beschleunigt.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn die MCO 305 zum Steuern des FC 300 benutzt wird, sollten die Rampen immer über die Optionskarte eingestellt werden und nicht im FC 300. Die FC 300-Rampen müssen dabei immer auf Minimum stehen. |
| **Befehlsgruppe** | REL, ABS |
| **Querverweise** | DEC, VEL, POSA, POSR,<br>Parameter: 32-81 *Kürzeste Rampe*, 32-80 *Maximalgeschwindigkeit*, 32-83 *Geschwindigkeitsteiler* |
| **Syntax-Beispiel** | ACC 10 /* Beschleunigung 10 */ |
| **Beispiel** | Minimale Beschleunigungszeit: 1000 ms<br>Maximale Geschwindigkeit: 1500 U/Min (25 U/s)<br>Geschwindigkeitsteiler: 100 |
| |  |
| **Programmbeispiel** | ACC_01.M |

## ◻ APOS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aktuelle Position einer Achse abfragen |
| **Syntax** | erg = APOS |
| **Rückgabewert** | erg = Istposition in Benutzereinheiten (BE) absolut zum aktuellen Nullpunkt<br>Wegangaben in Fahrbefehlen erfolgen immer in Benutzereinheiten und werden intern in Quadcounts umgerechnet. (Siehe auch Benutzerfaktor Zähler und Nenner in Parameter 32-12 und 32-11.)<br>Die Benutzereinheit (BE) entspricht in der Standardeinstellung der Anzahl Quad-counts:<br>$\text{Parameter} = \frac{\text{Par. 32-12 Benutzereinheit Zähler}}{\text{Par. 32-11 Benutzereinheit Nenner}} = 1$ |
| **Beschreibung** | Der Befehl APOS kann die Position der Achse absolut zum aktuellen Nullpunkt abfragen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn ein mit SETORIGIN gesetzter und aktiver Temporärnullpunkt existiert, bezieht sich der Positionswert auf diesen Nullpunkt.<br>**ACHTUNG!:**<br>Das Ergebnis muss nicht der Ziel- oder Sollposition entsprechen, wenn man mit APOS die Position abfragt. Es können sich Fehler oder Abweichungen durch die Mechanik und den abgerundeten Dezimalstellen in den Benutzereinheiten ergeben.<br>APOS wird von den Parametern 32-12 und 32-11 sowie den Befehlen SETORIGIN p und DEFORIGIN beeinflusst.<br>Beispiel:<br>POSA 2000<br>PRINT "Istposition erreicht", APOS<br>Ausgabe:<br>Istposition erreicht 2000<br>(abhängig von den PID Einstellungen könnte eine kleine Abweichung auftreten)<br>  <br><br>Beispiel mit SETORIGIN<br>SETORIGIN 2000<br>POSA 2000<br>PRINT "Istposition", APOS<br>Ausgabe:<br>Istposition 2000<br>  <br><br>Beim Programmstart wird in diesem Beispiel die absolute Position 2000 qc als Start-position festgelegt; dann wird der Antrieb um 2000 qc entsprechend dem Positionierbefehl weiter gefahren. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | CPOS, DEFORIGIN, SETORIGIN, POSA, POSR<br>Parameter: 32-12 *Benutzerfaktor Zähler*, 32-11 *Benutzerfaktor Nenner* |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT APOS /* Istposition der Achse am PC ausgeben */ |
| **Programmbeispiel** | APOS_01.M, GOSUB_01.M, MOTOR_01.M |

### ◻ APOSDIFF

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| **Syntax** | erg = APOSDIFF oldpos |
| **Parameter** | n = Achsnummer<br>oldpos = APOS zu einem früheren Zeitpunkt |
| **Rückgabewert** | Liefert die Differenz zwischen APOS und oldpos (erg = APOS – oldpos) in BE. |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl vereinfacht die Behandlung des Überlaufs von Inkrementalgebern in Anwendungen. Wenn zum Beispiel der Anwender eine aktuelle Position in seinem Programm speichert und später die Differenz berechnen will, muss er normalerweise den Überlauf der Position berücksichtigen. Statt dessen kann dieser Befehl benutzt werden; siehe unten.<br>Intern prüft diese Routine, ob die Differenz größer als POS_LIMIT (0x3FFFFFFF) ist. Falls ja, wird angenommen, dass ein Überlauf stattfand und es wird korrekt gehandhabt.<br>**ACHTUNG!:**<br>Dies löst aber nicht das Überlaufproblem wenn in der Anwendung Benutzereinheiten BE benutzt werden. |
| **Portabilität** | Standardbefehl ab MCO 5.00 |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | APOS |
| **Syntax-Beispiel** | oldpos = APOS<br>…..<br>diff = APOSDIFF oldpos<br>// liefert die Differenz zwischen APOS und oldpos in BE<br>// zur Handhabung von Overflow, falls notwendig (diff = APOS – oldpos) |

### ◻ AVEL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aktuelle Geschwindigkeit der Achse abfragen. |
| **Syntax** | erg = AVEL |
| **Rückgabewert** | erg = aktuelle Geschwindigkeit der Achse in BE/s; Wert mit Vorzeichen |
| **Beschreibung** | Diese Funktion liefert die aktuelle Geschwindigkeit der Achse in Benutzereinheiten pro Sekunde (BE/s) zurück. Die Genauigkeit der Werte hängt von der Messdauer (Mittelung) ab. Diese ist standardgemäß auf 20 ms eingestellt, kann aber vom Anwender mit dem _GETVEL Befehl verändert werden. Es genügt den Befehl einmal aufzurufen, um von da an mit einer anderen Messzeit zu arbeiten. So stellt der Befehl:<br>var = _GETVEL 100<br>die Messdauer auf 100 ms ein, so dass man bei AVEL und MAVEL eine wesentlich bessere Auflösung der Geschwindigkeit erhält, schnelle Änderungen dagegen erst mit einer Verzögerung von maximal 100 ms. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | MAVEL, APOS, _GETVEL |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT AVEL /* aktuelle Geschwindigkeit der Achse am PC ausgeben */ |

## ◻ AXEND

**Kurzinfo** Status der Programmausführung abfragen.

**Syntax** erg = AXEND

**Rückgabewert** erg = Achsstatus mit folgender Bedeutung:

| Wert | Bit | |
|---|---|---|
| 128 | 7 | 1 = Motor ist zurückgesetzt (reset), d.h. er ist startbereit und regelt wieder, z.B. nach ERRCLR, MOTOR STOP, MOTOR ON |
| 64 | 6 | 1 = Lageregelung ist abgeschaltet, Motor ist aus |
| | 4 - 5 | nicht verwendet |
| 8 | 3 | 1 = Motor ist im Zustand STOP |
| 4 | Bit 2 | 1 = Drehzahlmodus ist aktiv |
| 2 | Bit 1 | 1 = Positioniervorgang ist aktiv |
| 1 | Bit 0 | 1 = Zielposition erreicht; Motor im Stillstand |

**Beschreibung** Der Befehl AXEND liefert den aktuellen Status der Achse bzw. den Stand der Programmausführung.

Damit können Sie zum Beispiel abfragen, wann die „Position erreicht" ist und ein Positionierbefehl (POSA, POSR) wirklich abgeschlossen ist. Wenn Bit 1 auf [0] gesetzt ist, ist der Positioniervorgang abgeschlossen und die Position erreicht.

Wenn aber der Positionierbefehl mit MOTOR STOP unterbrochen wurde und später mit CONTINUE fortgesetzt wird, dann würden folgende Bits auf [1] gesetzt sein:

das Bit 0 für „Motor ist im Stillstand"
das Bit 1 für „Positioniervorgang aktiv"
das Bit 3 für „Motor ist im Zustand STOP"
das Bit 6 für „Lageregelung abgeschaltet"

Der Befehl AXEND eignet sich besonders um im NOWAIT ON Zustand festzustellen, ob eine Bewegung abgeschlossen ist.

**Befehlsgruppe** SYS

**Querverweise** WAITAX, STAT, NOWAIT

**Syntax-Beispiel**

```
NOWAIT ON              // nicht warten bis Position erreicht ist
POSA 100000
WHILE (AXEND&2) DO
// Solange Positioniervorgang aktiv, Schleife wiederholen
    IF IN1 THEN        // wenn Eingang 1 gesetzt ist
        VEL 100        // Geschwindigkeit erhöhen
        POSA 100000
        WAIT IN1 OFF   // warten, bis Taste losgelassen
    ENDIF
ENDWHILE               // Position erreicht
```

**Syntax-Beispiel**

```
IF (AXEND&64) THEN
    OUT 1 1        // Ausgang 01 setzen, wenn Lageregelung abgeschaltet
ELSE
    OUT 1 0
ENDIF
```

**Programmbeispiel** AXEND_01.M

## __ Befehlsreferenz __

### ◻ CANDEL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Löscht alle oder einzelne CAN-Objekte |
| **Syntax** | CANDEL objnr |
| **Parameter** | objnr = Objektnummer, die beim Definition des Objektes zurück gegeben wurde<br>= –1 löscht alle Objekte (außer den Standardobjekten) |
| **Beschreibung** | Mit dem Befehl CANDEL können CAN-Objekte wieder gelöscht werden, die zuvor mit DEFCANIN oder DEFCANOUT angelegt wurden.<br>**ACHTUNG!**<br>Standardobjekte für die gepufferte Ein-/Ausgabe (OUTMSG oder INMSG) können damit nicht gelöscht werden. Diese können nur beim Initialisieren nicht angelegt werden. |
| **Portabilität** | Optionaler Befehl; Funktion „Einzelnes Objekt löschen" ab MCO 5.00. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Syntax-Beispiel** | CANDEL –1 /* es werden alle CAN-Objekte gelöscht */ |

### ◻ CANIN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Liest ein Objekt über den CAN-Bus |
| **Syntax** | status = CANIN objnr timeout control varhi varlo |
| **Parameter** | objnr = Objektnummer, die beim Definition des Objektes zurückgegeben wurde.<br>Timeout = –1 es wird nicht auf die Daten gewartet<br>= 0 es wird gewartet, bis die Daten kommen<br>> 0 es wird *timeout* [ms] auf die Daten gewartet<br>control = 0 es wird geprüft, ob neue Daten gekommen sind. Anschließend werden neue Daten in die Variablen kopiert<br>= 1 es wird ein Remote-Frame gesendet, und es wird in Abhängigkeit von *timeout* auf die Daten gewartet<br>varhi Byte 0 bis 3 der CAN-Objektdaten<br>varlo Byte 4 bis 7 der CAN-Objektdaten |
| **Rückgabewert** | status = –1 keine Daten angekommen<br>= 0 ok |
| **Beschreibung** | Der Befehl CANIN kopiert die Daten (falls vorhanden) des CAN-Objektes *objnr* in die Variablen *varhi* und *varlo*. Wenn *control = 1* ist, werden die Daten zuerst angefordert.<br>Es ist möglich alle Transmit-PDOs eines digitalen Eingangs-Moduls oder des CAN-Drive-Status unter Verwendung eines einzigen CAN-Telegramms zu sammeln. Diese Funktion ist auf den Master-Bus beschränkt. Die Funktion muss das CAN-Objekt 15 benutzen, das intern die Anzahl der verwendbaren CAN-Objekte auf dem Master-Bus um 1 reduziert.<br>Zum Aktivieren der Funktion muss der Befehl CANINI 999 benutzt werden<br>Dieser Befehl aktiviert den Empfang der TxPDOs durch Interrupt und speichert jedes erhaltene PDO in einen Puffer mit der Tiefe von 1. Dies funktioniert für alle IDs von 1 bis 127. Das heißt, wenn irgendein I/O-Modul in diesem Bereich ein TxPDO sendet, wird es erfasst und im Puffer gespeichert. Das nächste TxPDO des gleichen Moduls überschreibt natürlich das erste. Der Puffer kann mit folgendem Befehl ausgelesen werden:<br>erg = CANIN (id * 100) timeout 0 hi lo |

| | |
|---|---|
| | Dieser Befehl liefert -1 wenn keine neue Information im Puffer war, andernfalls liefert er 0. Timeout kann normal benutzt werden:<br>-1 wartet nicht,<br>0 wartet auf neue Information (ohne Abbruch),<br>n wartet n ms.<br>Das Ergebnis wird in hi und lo geliefert, aber es wird gleich in Bytes angeordnet, so dass diese benutzt werden können, falls sie mit PDO[] gelesen werden. Das heißt, wenn lo eine 32-Bit Zahl enthält, kann es sofort benutzt werden, ohne die Bytes neu zu ordnen.<br>Wann immer ein neuer CANINI Befehl benutzt oder ein neues Programm gestartet wird, ist diese Funktion deaktiviert.<br>Natürlich beansprucht diese Funktion den Prozessor weil sie starken PDO Traffic auf dem Bus verursacht.<br>Es ist nicht empfehlenswert diese Funktion gemeinsam mit anderen CAN-IO Befehlen auf dem gleichen Bus zu verwenden. Dies kann zu unerwarteten Ergebnissen führen. Wenn zum Beispiel ein digitales CANopen-I/O-Modul mit ID 3 auf dem Master-Bus mit einem IN (3*256+1) oder CANINI 3 999 benutzt wird, wird dies zu einer Situation führen, in der der Befehl IN zwar arbeitet, aber es werden nicht die PDOs mit den oben beschriebenen CANIN Befehl geliefert. Der Grund hierfür ist, dass zwei CAN-Objekte mit der gleichen ID existieren. In diesem Fall bedient der Prozessor nur die erste. Wie oben erwähnt, wird Objekt 15 für den Empfang von allen PDOs benutzt, in diesem Fall also das letzte. |
| **Portabilität** | Optionaler Befehl;<br>erweiterte Befehle CANINI und CANIN für den Einsatz eines einzigen CAN-Telegramms ab MCO 5.0. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | CANOUT, CANDEL, DEFCANOUT, DEFCANIN |
| **Syntax-Beispiel** | MSG = 0<br>temp = 0 /* Variablen definieren */<br>rx1 = DEFCANIN 42 8 /* es wird ein RX-Objekt angelegt */<br>STAT = CANIN rx1 1000 0 MSG temp/* 1s auf Daten warten */ |
| **Programmbeispiel** | CAN_sample.M, CANIN.M |

## ◻ CANINI

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Initialisiert die notwendigen Objekte (PDOs) für den Datenaustausch mit CANopen-Teilnehmern oder aktiviert die erweiterte CANINI, CANIN Funktion. |
| **Syntax** | CANINI nr, nr, nr, …,<br>CANINI 999<br>CANINI nr, nr, 999, nr<br>ist auch möglich, jedoch nur im gleichen Befehl. Der nächste neue Befehle würde sonst die vorhergehenden Parameter löschen. |
| **Parameter** | nr = guard * (busoffset * 1000 + id)<br>guard = –1, +1 (ohne / mit Guarding)<br>busoffset = 100000 , 0 (Slave-Bus, Master-Bus)<br>Beispiele für CANINI Werte:<br>0 Löscht alle zuvor mit CANINI definierten Objekte<br>999 Aktiviert den Empfang von allen TPDO1s (0x181-0x1FF) durch Interrupt und speichert jeden erhaltenen PDO in einen Puffer mit der Tiefe 1.<br>1…127 CAN I/O mit Bus-ID 1…127 mit Guarding<br>–1…–127 CAN I/O mit Bus-ID 1…127 ohne Guarding |
| **Beschreibung** | Der Befehl CANINI nimmt Kontakt zu den CAN-Modulen auf und legt entsprechende permanente CAN-Objekte an, um mit diesen Modulen kommunizieren zu können (PDO). Das hat den Vorteil, dass diese Eingangsmodule auch für Interrupt-Funktionen verwendet werden können ohne den Bus permanent zu belasten.<br>Wenn Sie keine Interrupts benötigen, können Sie mit CANINI die Abarbeitung der Befehle IN und INB beschleunigen, da die entsprechenden Module dann bei jeder Zustandsänderung eines Eingangs diese Information selbstständig schicken.<br>Es wird dringend empfohlen Eingangsmodule die mit CANINI initialisiert wurden auch mit Guarding zu überwachen (d.h. CANINI > 0), um sicherzustellen, dass das Modul noch präsent ist und an der Bus-Kommunikation teilnimmt. Falls ein Teilnehmer nicht mehr vorhanden ist, wird durch die fehlende Rückantwort auf das GUARD-Objekt ein Fehler 188 ausgelöst. Auf diesen kann dann in der mit ON ERROR definierten Fehlerbehandlung reagiert werden.<br>Wenn CANINI für Antriebe ausgeführt wird, wird ein entsprechendes PDO erzeugt und – falls notwendig – auch das SYNC Objekt. Wenn die Überwachung gestartet wird, wird alle 20 ms ein Guarding-Telegramm zu einem Modul gesendet. Sind zum Beispiel 4 Module vorhanden, dauert es 80 ms, um jedes Modul zu überprüfen. Wenn innerhalb von 100 ms keine Antwort kommt, wird der Fehler 188 (guarding error) angezeigt.<br>Es können maximal 16 Module intern gespeichert werden.<br>Jeder erneute CANINI Befehl initialisiert alle, früher mit CANINI angelegten Objekte, d.h. die Überwachung (GUARD) und auch die SYNC Telegramme werden gestoppt. Allerdings nicht, wenn es permanente Objekte von einem Parameter 32-00 oder 32-30 *Inkrementalgeber Signaltyp* gibt. Diese bleiben ebenso erhalten, wie die intern automatisch angelegten PDOs gemäß der Definition in den Parametern 32-00 und 32-30.<br>Der CANINI Befehl startet gleichzeitig die Module, d.h. für jedes Modul wird eine NMT0 Meldung gesendet, um das Modul auf den Status „betriebsbereit” zu setzen.<br>Wenn CANINI fehlschlägt kann die SYSVAR 67 [0x01220244] GuardErrorId ausgelesen werden, um herauszufinden welche ID das Problem verursacht hat. |

| | |
|---|---|
| **Portabilität** | Befehl ab MCO 5.00 verfügbar. |
| | **ACHTUNG!**<br>Falls der CANINI Befehl auf Steuerungen mit mehreren, getrennten CAN-Bus-Kreisen eingesetzt wird, wird die GUARD- und SYNC-Funktionalität nur auf dem so genannten Slave-Bus unterstützt. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | IN, INAD, INB, OUT, OUTB, OUTDA,<br>Par. 32-00 oder 32-30 *Inkrementalgeber Signaltyp* |
| **Syntax-Beispiel** | CANINI 1,2,3,4<br>/* Initialisieren der CAN-Module mit voreingestellter Teilnehmernummer */ |
| **Programmbeispiel** | CAN_sample.M |

### ◻ CANOUT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Nachricht mit interner Nummer abschicken |
| **Syntax** | CANOUT nr werthi wertlo |
| **Parameter** | werthiByte 0 bis 3 der CAN-Objektdaten<br>wertloByte 4 bis 7 der CAN-Objektdaten |
| **Beschreibung** | Mit diesem Befehl wird eine CAN-Nachricht von einem durch DEFCANOUT definierten Sendeobjekt abgeschickt. Die Werte *hi* und *lo* sind 4 Bytes lang. |
| **Portabilität** | optionaler Befehl |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | CANIN, CANDEL, DEFCANIN, DEFCANOUT |
| **Syntax-Beispiel** | wertlhi = 21<br>wertlo = 41<br>tx1 = DEFCANOUT 500 8<br>/* ein TX-Objekt mit Id=500 und Datenlänge = 8 Bytes wird definiert */<br>CANOUT tx1 valhi vallo /* eine CAN-Nachricht wird gesendet */ |

### ◻ COMOPTGET

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Liest ein Telegramm der Kommunikationsoption. |
| **Syntax** | COMOPTGET anz array |
| **Parameter** | array = der Name eines Arrays, das mindestens die Größe 'anz' haben muss<br>anz = Anzahl Datenworte, die gelesen werden sollen |
| **Beschreibung** | COMOPTGET liest aus dem Puffer der Kommunikationsoption 'anz' Datenworte aus und schreibt sie in das Array 'array' beim ersten Element beginnend. |
| **Kompatibilität** | Mit eingebauter Kommunikationsoption. |
| **Kommunikations-option** | Funktion der Kommunikationsoption: Parameter: Die Lese- und Schreibparameter werden von der Optionskarte nicht verändert.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die Parameter 9-15 und 9-16 müssen zusätzlich mit den richtigen Werten gesetzt werden. |
| Kontrolldaten | Die Funktion des Steuerwortes (STW) und der Hauptsollwertes (HSW) hängt davon ab, wie der Par. 33-82 *Statusüberwachung Antrieb gesetzt ist*; das Zustandswort (ZSW) und der Hauptistwert (HIW) sind immer aktiv. |

| | Parameter 33-82 „MCO 305 EIN” | Parameter 33-82 „MCO 305 AUS” |
|---|---|---|
| STW/HSW | nicht aktiv | aktiv |
| ZSW/HIW | aktiv | aktiv |

| | |
|---|---|
| Prozessdaten | PCD's 1 – 4 von PPO Typ 2/ 4 und PCD's 1 – 8 von PPO Typ 5 sind nicht mit einer Parameternummer 9-15 und 9-16 festgelegt, sondern können frei in einem APOSS-Programm benutzt werden.<br>Der Befehl COMOPTGET kopiert die empfangenen Daten der Kommunikationsoption in ein Array, in dem jedes Array-Element ein Datenwort (16 Bit) enthält.<br>Der Befehl COMOPTSEND kopiert die Daten von einem Array, in dem jedes Array Element ein Datenwort (16 Bit) enthält, in einen Sendepuffer der Kommunikations-option, von dem es via Netzwerk zum Master gesendet wird. |
| **Befehlsgruppe** | Kommunikationsoption |
| **Querverweis** | COMOPTSEND |
| **Programmbeispiel** | COM_OPT |

### ◻ COMOPTSEND

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Schreibt in den Puffer der Kommunikationsoption. |
| **Syntax** | COMOPTSEND anz array |
| **Parameter** | array = Name eines Arrays, das mindestens die Größe 'anz' haben muss<br>anz = Anzahl der Datenworte, die gesendet werden sollen |
| **Beschreibung** | COMOPTSEND schreibt in den Puffer der Kommunikationsoption. Dabei werden aus 'array' die ersten 'anz' Datenworte gesendet. |
| **Kompatibilität** | Mit eingebauter Kommunikationsoption. |
| **Kommunikations-option** | Funktion der Kommunikationsoption: Siehe COMOPTGET Befehl |
| **Befehlsgruppe** | Kommunikationsoption |
| **Querverweis** | COMOPTGET |
| **Programmbeispiel** | COM_OPT |

### ◻ CONTINUE

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Abgebrochene Positionier- und Drehzahlbefehle fortsetzen. |
| **Syntax** | CONTINUE |
| **Beschreibung** | Mit dem Befehl CONTINUE können Positionier- und Drehzahlbefehle, die durch den Befehl MOTOR STOP oder einen Fehlerzustand abgebrochen oder mit MOTOR OFF angehalten wurden, fortgesetzt werden.<br>CONTINUE kann besonders in einem Fehlerunterprogramm in Verbindung mit dem Befehl ERRCLR eingesetzt werden, um nach einem Fehlerabbruch den Bewegungsablauf korrekt weiterzuführen.<br>**ACHTUNG!:**<br>CONTINUE setzt aber nicht abgebrochene Synchronisationsbefehle fort. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | MOTOR STOP, ERRCLR, ON ERROR GOSUB |
| **Syntax-Beispiel** | CONTINUE /* Unterbrochene Bewegungsvorgänge fortsetzen */ |
| **Programmbeispiel** | MSTOP_01.M |

### ◻ CPOS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aktuelle Sollposition einer Achse abfragen. |
| **Syntax** | erg = CPOS |
| **Rückgabewert** | erg = Absolute Sollposition in Benutzereinheiten (BE) bezogen auf den aktuellen Nullpunkt |
| **Beschreibung** | Mit dem Befehl CPOS kann die aktuelle Sollposition einer Achse absolut zum aktuellen Nullpunkt abgefragt werden. Unter der Sollposition versteht man die temporäre Sollposition, die durch die Lageregelung während eines Positioniervorgangs oder einer Bewegung im Drehzahlmodus jede ms neu berechnet wird.<br>Die Sollposition kann unabhängig vom Betriebszustand (Lageregelung im Stillstand, Positioniervorgang, Drehzahlregelung oder Synchronisation) abgefragt werden.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn ein mit SETORIGIN gesetzter und aktiver Temporärnullpunkt existiert, ist der Positionswert auf diesen Nullpunkt bezogen. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | APOS, DEFORIGIN, SETORIGIN, POSA, POSR,<br>Parameter: 32-12 *Benutzerfaktor Zähler*, 32-11 *Benutzerfaktor Nenner* |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT CPOS /* aktuelle Sollposition der Achse */ |
| **Programmbeispiel** | CPOS_01.M, GOSUB_01.M |

### ◻ CPOSDIFF

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| **Syntax** | erg = CPOSDIFF oldpos |
| **Parameter** | oldpos = CPOS zu einem früheren Zeitpunkt |
| **Rückgabewert** | Liefert die Differenz zwischen CPOS und oldpos (erg = CPOS – oldpos) in BE. |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl vereinfacht die Behandlung des Überlaufs von Inkrementalgebern in Anwendungen. Wenn zum Beispiel der Anwender eine aktuelle Position in seinem Programm speichert und später die Differenz berechnen will, muss er normalerweise den Überlauf der Position berücksichtigen. Statt dessen kann dieser Befehl benutzt werden; siehe unten.<br>Intern prüft diese Routine, ob die Differenz größer als POS_LIMIT (0x3FFFFFFF) ist. Falls dies der Fall ist, wird angenommen, dass ein Überlauf stattfand und korrekt behandelt.<br>**ACHTUNG!:**<br>Dies löst aber nicht das Problem des Überlaufs, wenn in der Anwendung Benutzer-einheit BE verwendet werden. |
| **Portabilität** | Standardbefehl ab MCO 5.00 |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | CPOS |
| **Syntax-Beispiel** | oldpos = CPOS<br>…..<br>diff = CPOSDIFF oldpos<br>// liefert die Differenz zwischen CPOS und oldpos in BE<br>// Behandlung eines Overflows falls notwendig (diff = CPOS – oldpos) |

### ◻ CSTART

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Starten des Drehzahlmodus. |
| **Syntax** | CSTART |
| **Beschreibung** | Mit dem Befehl CSTART wird ein drehzahlgeregelter Fahrbefehl gestartet.<br>Die Beschleunigungsrampe sowie die Drehzahl sollte vor dem Starten des Drehzahl-modus mit den Befehlen ACC, DEC und CVEL festgelegt werden.<br>CSTART enthält nicht den Befehl MOTOR ON der die Motorregelung einschaltet. Nach vorangegangenem MOTOR OFF ist bei Verwendung von CSTART also ein explizites Aufrufen von MOTOR ON notwendig.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn zum Zeitpunkt des CSTART noch kein Drehzahlwert mit CVEL definiert wurde, wird die Default-Geschwindigkeit 0 verwendet. Der Motor dreht sich nicht, die Lage-regelung ist aber aktiv.<br>Alle nach dem Start des Drehzahlmodus folgenden CVEL Befehle werden sofort ausgeführt: Es wird sofort eine entsprechende Drehzahlanpassung mit der durch ACC bzw. DEC definierten Beschleunigungs- bzw. Bremsrampe vorgenommen. |
| **Befehlsgruppe** | DRE |
| **Querverweise** | ACC, DEC, CVEL, CSTOP |
| **Syntax-Beispiel** | CSTART /* Drehzahlmodus starten */ |
| **Programmbeispiel** | CMODE_01.M |

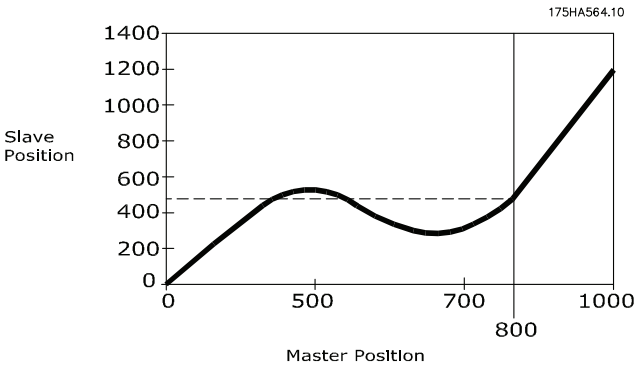
### ◻ CSTOP

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Stoppen des Antriebs im Drehzahlmodus. |
| **Syntax** | CSTOP |
| **Beschreibung** | Mit dem CSTOP Befehl wird der Modus Drehzahlregelung verlassen und in den Positioniermodus geschaltet. Dabei wird eine noch drehende Achse mit der durch DEC definierten Verzögerung abgebremst und der Motor in der Stopp-Position angehalten. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Ein im Positioniermodus ausgeführter CSTOP Befehl führt ebenfalls zu einem abrupten Abbrechen des Positioniervorgangs. |
| **Befehlsgruppe** | DRE |
| **Querverweise** | ACC, DEC, CVEL, CSTART |
| **Syntax-Beispiel** | CSTOP /* Drehzahlmodus stoppen */ |
| **Programmbeispiel** | CMODE_01.M |

## ◻ CURVEPOS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Der aktuellen Master-Position entsprechende Slave-Kurvenposition abfragen. |
| **Syntax** | erg = CURVEPOS |
| **Rückgabewert** | erg = Slave-Position in CAM-Einheiten (BE) absolut zum aktuellen Nullpunkt. |
| **Beschreibung** | Mit dem Befehl CURVEPOS kann die Slave-Kurvenposition, die der aktuellen Master-Position entspricht, abgefragt werden.<br>Die Position kann unabhängig vom Betriebszustand (Lageregelung im Stillstand, Positioniervorgang, Drehzahlregelung oder Synchronisation) abgefragt werden.<br>CMASTERCPOS (SYSVAR) und CURVEPOS werden aktualisiert, auch wenn SYNCC nicht weiter aktiv ist. Die Aktualisierung dieser Werte beginnt nach einem SETCURVE Befehl (wenn Par. 33-23 *Startverhalten für Sync* ist < 2000) oder nach SYNCC und den ersten Master-Marker (wenn Par. 33-23 = 2000).<br>Die Aktualisierung wird also auch nach dem Stoppen des SYNCC Befehls fortgeführt, wenn Par. 33-23 *Startverhalten für Sync.* < 2000.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die Position ist nur definiert, wenn zuvor ein SETCURVE gesetzt wurde.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn ein mit SETORIGIN gesetzter und aktiver Temporärnullpunkt existiert, bezieht sich der Positionswert auf diesen Nullpunkt.<br>**ACHTUNG!:**<br>DEFMCPOS und DEFMORIGIN können diese Position noch verändern. |
| **Befehlsgruppe** | CAM |
| **Querverweise** | APOS, DEFORIGIN, SETORIGIN, POSA, POSR, DEFMCPOS,<br>Parameter: 33-10 *Sync-Faktor Master*, 33-11 *Sync-Faktor Slave* |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT CURVEPOS // aktuelle Slave-Position der Kurve ausgeben |
| **Beispiel** | Fixpunkte einer Kurve: |

| Master | Slave |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 500 | 500 |
| 700 | 300 |
| 1000 | 1200 |




Wir nehmen an, dass die aktuelle Master-Position 800 sei. Dann gibt CURVEPOS die entsprechende Slave-Position von 450 aus.

Fall 1: Istposition Master ist 800 und Istposition Slave ist 200.
CURVEPOS gibt den Wert 450 aus.

Fall 2: Istposition Master ist 800 und Istposition Slave ist 700.
CURVEPOS gibt den Wert 450 aus.

Also ist CURVEPOS unabhängig von der Slave-Position.

### ◻ CVEL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Geschwindigkeit für drehzahlgeregelte Motorbewegungen setzen. |
| **Syntax** | CVEL v |
| **Parameter** | v = Normierter Geschwindigkeitswert (negativ für andere Drehrichtung)<br>$\text{Sollgeschwindigkeit [U/Min]} = V * \frac{\text{Par. 32-80 Maximalgeschwindigkeit}}{\text{Par. 32-83 Geschwindigkeitsteiler}}$ |
| **Beschreibung** | Mit dem CVEL Befehl wird die Geschwindigkeit für die nächsten drehzahlgeregelten Motorbewegungen gesetzt. Der Wert bleibt solange gültig bis mit einem weiteren CVEL Befehl eine neue Geschwindigkeit gesetzt wird.<br>Der zu übergebende Geschwindigkeitswert bezieht sich auf die Parameter 32-80 *Maximalgeschwindigkeit* und 32-83 *Geschwindigkeitsteiler*.<br>**ACHTUNG!:**<br>CVEL Befehle, die nach einem CSTART folgen, werden sofort ausgeführt, das heißt die Geschwindigkeit wird mit der durch ACC/DEC vorgegebenen Beschleunigung bzw. Verzögerung auf den mit CVEL übergebenen Wert angepasst.<br>Wurde vor dem Starten des Drehzahlmodus (CSTART) noch keine Geschwindigkeit definiert, beträgt die Standardvorgabe 0. Der Motor dreht sich nicht und erst eine Geschwindigkeitsvorgabe mit CVEL startet die Bewegung im Drehzahlmodus. |
| **Befehlsgruppe** | DRE |
| **Querverweise** | ACC, DEC, CSTART, CSTOP; Parameter: 32-80 *Maximalgeschwindigkeit* |
| **Syntax-Beispiel** | CVEL 100 |
| **Programmbeispiel** | CMODE_01.M |

### ◻ DEC

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Verzögerung (negative Beschleunigung) setzen. |
| **Syntax** | DEC a |
| **Parameter** | a =Verzögerung |
| **Beschreibung** | Mit dem Befehl DEC bestimmen Sie die Verzögerung (negative Beschleunigung) für die nächsten Fahrbefehle im Drehzahl-, Positionier- oder Synchronisationsmodus.<br>Der Wert bleibt solange gültig, bis mit einem weiteren Befehl DEC eine neue Verzögerung gesetzt wird. Der Wert bezieht sich auf die Parameter 32-81 *Kürzeste Rampe* und 32-80 *Maximalgeschwindigkeit* sowie 32-83 *Geschwindigkeitsteiler*.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wurde vor einem Positionierbefehl noch keine Verzögerung definiert, wird mit dem in Parameter 32-85 *Default-Beschleunigung* vorgegebenen Wert abgebremst.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn Sie mit MCO 305 arbeiten, dann sollten Sie immer die Rampen mittels der Optionskarte setzen und nicht im FC 300. Die FC Rampen müssen dabei immer auf Minimum stehen. |
| **Befehlsgruppe** | REL, ABS |
| **Querverweise** | ACC; Parameter: 32-81 *Kürzeste Rampe*, 32-80 *Maximalgeschwindigkeit*, 32-83 *Geschwindigkeitsteiler* |
| **Syntax-Beispiel** | ACC 50 /* Beschleunigung: 50, beim Bremsen 10 */<br>DEC 10 |
| **Beispiel** | Kürzeste Rampe: 1000 ms<br>Maximale Geschwindigkeit: 1500 U/Min<br>Geschwindigkeitsteiler: 100 |

### ◻ DEFCANIN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definiert ein Empfangsobjekt |
| **Syntax** | objnr = DEFCANIN id dlen |
| **Parameter** | id = CAN-Identifikationsnummer<br>dlen = Datenlänge des Objektes in Bytes (max. 8 Bytes) |
| **Rückgabewert** | objnr<br>Ein positiver Wert bedeutet, dass ein Objekt erfolgreich angelegt wurde. Dieser Wert ist eine interne Nummer des Objektes und wird von anderen APOSS-CAN-Befehlen benutzt. Ein negativer Wert meldet einen Fehler. |
| **Beschreibung** | Mit diesem Befehl wird im CAN-Controller ein Empfangs-Kommunikations-Objekt definiert.<br>Dieser Befehl kann auch mit dem Offset für den Slave-Bus genutzt werden (Telegramm ID 100000).<br>Diese Objekte können nun einzeln mit dem Befehl CANDEL objnr gelöscht werden, wobei *objnr* die Nummer ist, die von DEFCANIN oder DEFCANOUT zurückgegeben werden. |
| **Portabilität** | Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Syntax-Beispiel** | var1 = 0 /* Variablen deklarieren */<br>var2 = 0<br>rx1= DEFCANIN 500 8<br>/* es wird ein RX-Objekt mit Id=500 und Datenlänge = 8 Bytes definiert */<br>CANIN rx1 0 0 var1 var /* es wird eine CAN-Nachricht gelesen */ |

### ◻ DEFCANOUT

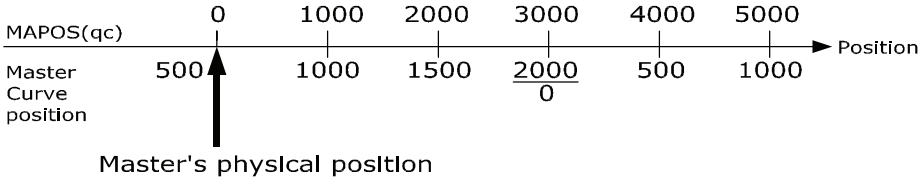
| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definiert ein Sendeobjekt im CAN-Controller |
| **Syntax** | objnr = DEFCANOUT id dlen |
| **Parameter** | id = CAN-Identifikationsnummer<br>dlen = Datenlänge des Objektes in Bytes (max. 8 Bytes) |
| **Rückgabewert** | objnr<br>Ein positiver Wert bedeutet, dass ein Objekt erfolgreich angelegt wurde. Dieser Wert ist eine interne Nummer des Objektes und wird von anderen APOSS-CAN-Befehlen benutzt. Ein negativer Wert meldet einen Fehler. |
| **Beschreibung** | Mit diesem Befehl wird im CAN-Controller ein Objekt definiert. Das Objekt ist ein Sendeobjekt mit Länge in n-Bytes und der CAN-Identifizierung (id). Objnr ist dann eine interne Nummer des Objektes ld und wird vom Befehl CANOUT benutzt.<br>Dieser Befehl kann mit dem Offset für Slave-Bus auch genutzt werden (Telegramm ID 100000).<br>Diese Objekte können mit dem Befehl CANDEL objnr nun einzeln gelöscht werden, wobei *objnr* die Nummer ist, den von DEFCANIN oder DEFCANOUT zurückgegeben wird. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | DEFCANIN, CANOUT, CANIN |
| **Syntax-Beispiel** | nr = DEFCANOUT 500 8<br>// wird ein Objekt mit id =500 und Länge 8 Bytes definiert,<br>// die Funktion liefert eine 1 zurück,<br>// eine Nachricht mit id =500 und langen 8 Bytes kann jetzt mit<br>// dem Befehl CANOUT 1 wert1 wert2 abgeschickt werden */<br>nr = DEFCANOUT id len |

### ◻ DEFCORIGIN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Sollposition als Nullpunkt setzen |
| **Syntax** | DEFCORIGIN |
| **Beschreibung** | Mit dem DEFCORIGIN Befehl wird die Sollposition als Nullpunkt gesetzt. Alle absoluten Positionierbefehle (POSA etc.) beziehen sich fortan auf diesen Nullpunkt.<br>Auf diese Weise wird CPOS auf Null gesetzt und APOS so, dass die Differenz erhalten bleibt. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweise** | POSA, DEFORIGIN, CPOS |
| **Syntax-Beispiel** | POSA 80000 /* Achse absolut positionieren */<br>DEFCORIGIN /* Sollposition als Nullpunkt definieren */ |

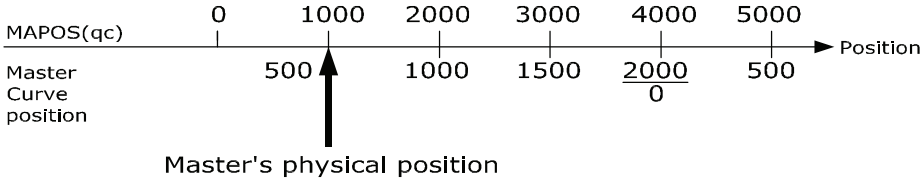
### ◻ DEFMCPOS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Anfangsposition des Masters definieren. |
| **Syntax** | DEFMCPOS p |
| **Parameter** | p = Position in Benutzereinheiten (MU) |
| **Beschreibung** | DEFMCPOS definiert die Anfangsposition des Masters (in MU) im CAM-Modus und somit, wo die Kurve startet, sobald die Masterpulse gezählt werden. |
| **Befehlsgruppe** | CAM |
| **Querverweise** | DEFMORIGIN, SETMORIGIN, SYNCC,<br>Parameter: 33-23 *Startverhalten für Sync.* |
| **Syntax-Beispiel** | DEFMCPOS 1000 // internen MU-Zähler auf 1000 setzen |
| **Beispiel** | DEFMCPOS positioniert die physikalische Ist-Master-Position auf die angegebene Master-Kurvenposition ungeachtet dessen, was im MAPOS Befehl steht. |




175HA560.10

Wenn ein DEFMCPOS 500 begonnen ist, wird die physikalische Position des Masters als Position 500 der Kurve definiert.



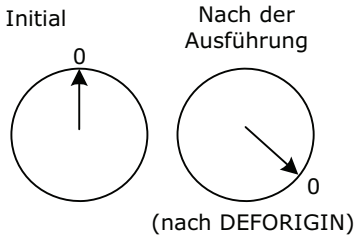

175HA561.10

Wenn ein DEFMCPOS 500 begonnen ist, wird die physikalische Position des Masters als Position 500 der Kurve definiert.

### ◻ DEFMORIGIN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aktuelle Master-Position als Nullpunkt für den Master setzen. |
| **Syntax** | DEFMORIGIN |
| **Beschreibung** | DEFMORIGIN definiert die aktuelle Master-Position als Nullpunkt für den Master. Die Master-Position (MAPOS) bezieht sich bis zu einer erneuten Definition mit DEFMORIGIN oder SETMORIGIN auf diesen Nullpunkt.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl DEFMORIGIN kann bei Einsatz von Absolutgebern (siehe Par. 32-30 *Inkrementalgeber Signaltyp*) nicht verwendet werden. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweise** | MAPOS, SETMORIGIN |
| **Syntax-Beispiel** | DEFMORIGIN /* Nullpunkt für Master definieren. */ |

### ◻ DEFORIGIN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Istposition als Nullpunkt setzen. |
| **Syntax** | DEFORIGIN |
| **Beschreibung** | Mit dem DEFORIGIN Befehl wird die Istposition als Nullpunkt gesetzt. Alle absoluten Positionierbefehle (POSA etc.) beziehen sich fortan auf diesen Nullpunkt.<br>Die Istposition, die in einem Positionierbefehl erreicht wird, ist die Zielposition plus möglicher Fehler, die nicht automatisch kompensiert werden, während DEFORIGIN ausgeführt wird.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl DEFORIGIN kann bei Einsatz von Absolutgebern (siehe Par. 32-00 *Inkrementalgeber Signaltyp*) nicht verwendet werden. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweise** | POSA |
| **Syntax-Beispiel** | POSA 80000 /* Absolut positionieren */<br>DEFORIGIN /* Istposition als Nullpunkt definieren */ |
| **Beispiel** | POSA 2000<br>PRINT "Position vor neuem Nullpunkt", APOS<br>DEFORIGIN<br>PRINT "Position nachher",<br>APOS<br>Output<br>Position vor neuem Nullpunkt 2000,<br>Position danach 0<br>  <br> |
| **Programmbeispiel** | DORIG_01.M, ORIG_01.M |

### ◻ DEFSYNCORIGIN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definiert das Verhältnis Master:Slave für den nächsten SYNCP oder SYNCM Befehl oder die Startwerte für Standardkurven mit SYNCC Befehl. |
| **Syntax** | DEFSYNCORIGIN mcpos spos |
| **Parameter** | mcpos = Master Sollposition in qc, oder Master Kurvenposition in qc<br>spos = Slave Sollposition oder<br>spos < SlaveCurveLenght = Slave Kurvenposition<br>spos > SlaveCurveLength = die aktuelle Kurvenposition wird als korrekte Position innerhalb der Kurve entsprechend zur Masterposition *mcpos* betrachtet |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl definiert, wie viel Abstand vor oder nach dem Slave im Verhältnis zur Masterposition sein soll. Damit kann das Verhältnis zwischen Master und Slave für den nächsten SYNCP oder SYNCM Befehl definiert werden. Er setzt die interne Slave-Sollposition auf den Wert des Slaves.<br>Der Wert des Masters wird für einen internen MOVE SYNCORIGIN benutzt. Dafür wird ein MOVESYNCORIGN durch diesen Befehl überschrieben. Beide Aktionen werden in dem Moment ausgeführt, wenn der SYNC Befehl aktiviert wird. Das garantiert, dass Master und Slave auf die o.g. Master-Slave-Position synchronisiert werden.<br>Mit SYNCC kann der Befehl DEFSYNCORIGIN benutzt werden um die Startwerte für Standardkurven wie folgt zu definieren: |

Dabei meldet *mcpos* der Steuerung, dass die aktuelle Masterposition (MAPOS) einer Master-Kurvenposition von *mcpos* entspricht.

*spos* hat zwei verschiedene Bedeutungen:

*spos* < SlaveCurveLenght = definiert die aktuelle Position des Slaves als die Slave-Kurvenposition *spos*.

*spos* > SlaveCurveLength = die aktuelle Kurvenposition wird als die korrekte Position innerhalb der Kurve betrachtet, die der Masterposition *mcpos* entspricht (*spos* selbst hat keine Bedeutung, sie muss nur größer als die Slave-Kurvenlänge sein).

Beispiel: Angenommen die Kurve ist eine gerade Linie, die von 0,0 nach 2000,4000 mittels (master,slave) geht.

Weiterhin sei angenommen, dass der Slave auf der Position 11000 qc ist und dass der Master eine aktuelle Position von 15000 qc hat. Um es einfach zu machen, sei angenommen, dass die Getriebefaktoren 1 : 1 sind.

Wenn nun ein SETCURVE ohne irgendwelche weiteren Befehle durchgeführt wird, passiert Folgendes: Die Steuerung versucht zu herauszufinden, wo sich der Slave innerhalb einer Kurve befindet. Daher berechnet sie den Rest von 11000 / 4000, welcher 3000 ist und den Rest von 15000 / 2000, welcher 1000 ist. Das heißt, das Ergebnis wäre eine aktuelle MCPOS (Master-Kurvenposition) von 1000. Daher sollte die entsprechende Slave-Kurvenposition 2000 sein. Tatsächlich ist der Slave aber in diesem Moment auf einer Kurvenposition von 3000. (Die csstart Position ist die Startposition der letzten Kurve, welche in unserem Fall 8000 sein würde.) Wenn diese Kurve gestartet wird, würde der Slave versuchen die Position zu korrigieren und auf 2000 fahren.

Wenn nun der Befehl

DEFSYNCORIGIN 500 100000

benutzt wird, passiert Folgendes:

Die aktuelle Masterposition ist als Master-Kurvenposition 500 definiert. Und da 100000 größer ist als die Slave-Kurvenlänge 4000, entspricht die aktuelle Slave-Position (von 11000 qc) der Slave-Kurvenposition 1000, die zur Master-Kurvenposition 500 gehört. Daher wird csstart auf 10000 gesetzt. Wenn nun die Kurve gestartet wird, wird sie korrekt berechnet und folgt der Kurve, sobald der Master die Fahrbewegung startet.

DEFSYNCORIGIN in Verbindung mit CU_GRAD Kurven (Typ 3)

Im Fall einer CU_GRAD Kurve, kann DEFSYNCORIGIN benutzt werden, um die absolute Endposition einer Kurve in qc zu definieren. In diesem Fall wird die Kurve sofort gestartet und in so berechnet, dass die Endpositionen am Ende der Kurve ereicht werden.

**ACHTUNG!**
Um degenerierte Polynome zu vermeiden, muss der Abstand in einer korrekten Relation stehen. Wenn mit der Geschwindigkeit Null gestartet wird, die in einer Geschwindigkeit 1 enden soll (Slave hat die gleiche Geschwindigkeit wie der Master), dann sollte die Masterdistanz geringer sein, als die zweifache Slave-Distanz. Andernfalls wird das Polynom innerhalb des Intervalls Schwankungen aufweisen. In anderen Fällen ist dies schwieriger vorauszuberechnen (Startgeschwindigkeit nicht 0 oder Endgeschwindigkeit nicht 1). Deshalb kann man das PG_FLAG_CURVE_ERR prüfen, um zu sehen, ob die letzte SETCURVE eine Kurve mit Schwankungen produzierte (siehe STAT). Dann kann man die SYSVAR PFG_LASTERROR auslesen (siehe SDO Dictionary) um zu entscheiden, was die Ursache war.

## __ Befehlsreferenz __

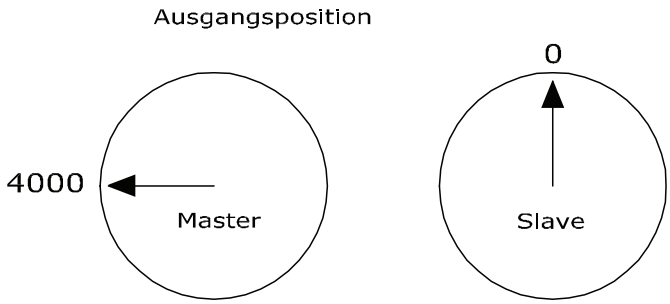
**Portabilität** Definition der Startwerte für Kurven ist ab MCO 5.00 möglich.

**Befehlsgruppe** SYN

**Querverweise** MOVESYNCORIGIN

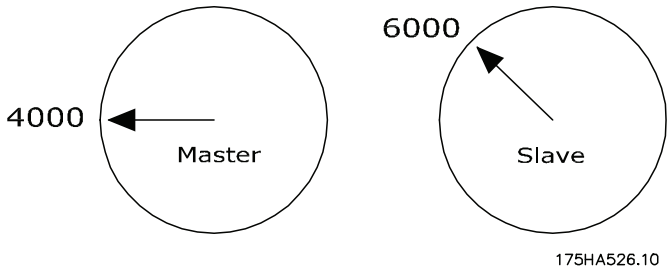
**Beispiel** In diesem Beispiel soll der Slave auf Position 4000 qc sein, wenn der Master auf 2000 qc ist, d.h. der Slave sollte einen Vorsprung von 2000 qc auf den Master haben.

Ebenso soll der Slave auf Position 5000 qc sein, wenn der Master auf 3000 qc ist.




Befehl; DEFSYNCORIGIN 2000 4000

Der Slave wird auf eine Position um 2000 qc vor dem Master korrigiert.



### ◻ DELAY

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Zeitverzögerung |
| **Syntax** | DELAY t |
| **Parameter** | t = Verzögerungszeit in Millisekunden (maximal MLONG) |
| **Beschreibung** | Der DELAY Befehl führt zu einer definierten Programmverzögerung. Der Übergabeparameter gibt dabei die Verzögerungszeit in Millisekunden an.<br>Wenn während der Verzögerungszeit ein Interrupt auftritt, wird nach dem Abarbeiten der Interrupt-Prozedur der Wartevorgang mit der restlichen Verzögerungszeit fortgesetzt. Der DELAY Befehl führt somit zu einer konstanten Wartezeit unabhängig davon, ob verschiedene Interrupts während der Verweilzeit behandelt werden mussten.<br>Nimmt der Interrupt mehr Verarbeitungszeit in Anspruch als restliche Verweilzeit zur Verfügung steht, wird die Interrupt-Prozedur zu Ende abgearbeitet, bevor mit dem auf die DELAY Anweisung folgenden Befehl das Programm fortgesetzt wird. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | WAITT, WAITI, WAITAX |
| **Syntax-Beispiel** | DELAY 1000 /* 1 Sekunde verzögern */ |
| **Programmbeispiel** | DELAY_01.M |

### ◻ DELETE ARRAYS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Alle Arrays im RAM löschen. |
| **Syntax** | DELETE ARRAYS |
| **Beschreibung** | Mit DELETE ARRAYS können Sie alle Arrays im RAM löschen, ohne auch die Parameter etc. zu löschen. Dieser Befehl bewirkt das Gleiche, wie der Menübefehl *Steuerung → Reset → Arrays*.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn Sie anschließend ein SAVE ARRAYS durchführen, werden auch die Arrays im EEPROM überschrieben!<br>**ACHTUNG!:**<br>Falls DELETE ARRAYS nach einer DIM Anweisung im Programm durchgeführt wird, darf danach nicht mehr auf die Array-Elemente zugegriffen werden.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn ein Programm einen DELETE ARRAYS Befehl enthält, gibt es nach Verlassen des Programms im RAM keine Arrays mehr. |
| **Befehlsgruppe** | INI |

### ◻ DIM

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definition eines Arrays |
| **Syntax** | DIM array [n] |
| **Parameter** | array = Name des Arrays<br>n = Anzahl der Array-Elemente |
| **Beschreibung** | Mit einer DIM Anweisung am Programmanfang vereinbaren Sie die Verwendung von ein oder mehreren Arrays (= Variablenfeldern).<br>Arrays besitzen Gültigkeit für alle in der Steuerung abgelegten Programme. Sollten noch keine Arrays im Speicher der Steuerung vorhanden sein, werden durch die DIM Anweisung die Arrays angelegt. Bei bereits im Speicher vorhandenen Arrays wird überprüft, ob deren Größe mit der aktuellen DIM Anweisung übereinstimmt. Sollten hierbei Unterschiede auftreten, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Wenn zusätzlich zu den übereinstimmenden Arrays noch weitere neue Arrays erklärt sind, müssen diese an das Ende der DIM Anweisung angefügt werden.<br>Auf jedes Array-Element kann später ähnlich wie auf eine Variable zugegriffen und es können Rechenergebnisse, Zeichen oder andere Informationen abgelegt werden.<br>Ein Array-Element wird über den Array-Namen und einen Index angesprochen. Die Indizes sind dabei von 1 bis zu der in der DIM Anweisung definierten Größe zulässig.<br>Ein wesentlicher Unterschied zwischen Variablen und Array-Elementen besteht jedoch darin, dass Arrays im nicht flüchtigen Speicherbereich abgelegt sind und ihr Inhalt – sofern mit SAVEPROM oder SAVE ARRAYS gesichert – auch beim Abschalten der Versorgungsspannung erhalten bleibt.<br>Im Gegensatz zu Variablen besitzen Arrays nicht nur für ein Programm, sondern für alle in der Steuerung abgelegten Programme Gültigkeit. Einzige Voraussetzung dafür ist, dass die Arrays mit einer DIM Anweisung in den gewünschten Programmen zugänglich gemacht werden, wodurch ein Datenaustausch zwischen mehreren Programmen möglich wird. Es spielt hierbei keine Rolle, ob das Array in allen Programmen durch den gleichen Namen gekennzeichnet ist. Entscheidend ist lediglich die Reihenfolge der Array-Definitionen. Dadurch greift das erste definierte Array in allen Programmen immer auf das erste im Speicher abgelegte Array zu, unabhängig vom Array-Namen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die DIM Anweisung muss die erste Anweisung in einem Programm sein und noch vor dem Unterprogrammbereich stehen!<br>Indizes sind von 1 bis zur Größe des definierten Arrays erlaubt.<br>Eine einmal definierte Array-Größe gilt für alle Programme und kann nicht geändert werden. Einzig die Reihenfolge der Array-Definition (und nicht der Namen) bestimmt, auf welche Datenfelder zugegriffen wird.<br>Array-Definitionen können nur durch das Löschen des gesamten Speichers rückgängig gemacht werden. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Syntax-Beispiel** | DIM xpos[100], ypos[100]<br>/* Array xpos und ypos mit je 100 Elementen definieren */ |
| **Programmbeispiel** | DIM_01.M |

### ◻ DISABLE .. interrupts

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Sperrt die Ausführung von Interrupts. |
| **Syntax** | DISABLE inttyp |
| **Parameter** | inttyp =<br>ALL<br>CANMSG<br>COMBIT<br>INT<br>KEYPRESSED<br>PARAM<br>PERIOD<br>position interrupts: ON APOS, ON IPOS, ON MAPOS, ON MCPOS, ON MIPOS<br>STATBIT<br>TIME |
| | **ACHTUNG!:**<br>Die Ausführung der Fehlerbehandlung (ON ERROR) kann mit DISABLE nicht gesperrt werden. Der Fehler-Interrupt hat höchste Priorität und unterbricht auch andere aktive Interrupts. |
| **Beschreibung** | DISABLE schaltet alle oder explizit genannte Interrupts – außer ON ERROR – ab. Wenn die Funktion DISABLE .. im Hauptprogramm verwendet wird, kann sie Interrupts der entsprechenden Art verhindern.<br>Dies ist insbesondere nützlich, wenn eine Variable, die in einer Interrupt-Prozedur gesetzt ist, im Hauptprogramm verwendet wird. Dazu sollten Sie im Hauptprogramm zunächst die entsprechenden (oder alle) Interrupts mit DISABLE .. abschalten, die Variable ändern und anschließend die entsprechenden (oder alle) Interrupts mit ENABLE .. wieder einschalten. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Wird ein Interrupt disabled (d.h. gesperrt) existiert er weiterhin, wird aber nicht mehr ausgeführt. (Ausnahme: DISABLE ALL).<br>Die Erkennung läuft weiter im Hintergrund und die Interrupt-Anforderung wird im Fall eines nicht (!) flankengetriggerten oder nachrichtenorientierten Interrupts (ON PERIOD, ON APOS, ON PARAM, etc.) gespeichert. Wenn der Interrupt dann wieder enabled (d.h. freigegeben) wird und es zuvor einen noch nicht ausgeführten, gespeicherten (nicht flankengetriggerten) Interrupt gab, wird dieser Interrupt sofort ausgeführt.<br>Im Fall eines flankengetriggerten Interrupts (z.B. ON INT, ON COMBIT, ON STATBIT), werden alle Interrupts, die während der DISABLE-Phase stattgefunden haben, nicht ausgeführt, auch dann nicht, wenn wieder auf ENABLE umgeschaltet wird. Diese Interrupts werden im Status DISABLE nicht gespeichert. Flankengetriggerte Interrupts, die nach dem erneuten ENABLE stattfinden, werden weiterhin wieder ausgeführt. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Ausnahme: DISABLE ALL<br>Während bei dem selektiven Sperren flankengetriggerter Interrupts (z.B. DISABLE INT) diese Interrupts, wie beschrieben, ignoriert und auch nach der Freigabe nicht mehr ausgeführt werden, wird bei DISABLE ALL die Anforderung (auch von flankengetriggerten Interrupts) gespeichert und der Interrupt nach der Freigabe (ENABLE ALL) noch ausgeführt! |

DISABLE ALL in Kombination mit selektivem DISABLE

Hierbei ist zu beachten, dass das ENABLE ALL keine Auswirkung auf gleichzeitig noch gültige selektive Sperrungen hat (z.B. durch DISABLE INT). Eine selektive Sperrung muss somit auch wieder durch das entsprechende selektive ENABLE aufgehoben werden!

Interrupt-Behandlung im Interrupt

Während der Ausführung eines Interrupt-Unterprogramms wird automatisch intern zuerst ein DISABLE ALL ausgeführt. Dies sperrt die Ausführung aller weiterer Interrupts, speichert deren Anforderung jedoch. Am Ende des „aktuellen" Interrupt-Unterprogramms wird wiederum automatisch ein ENABLE ALL ausgeführt. Mit dem Abschluss des „aktuellen" Interrupts werden dann die anstehenden, gespeicherten Interrupts noch ausgeführt. Die Ausführung der Befehle DISABLE ALL und ENABLE ALL ist somit innerhalb eines Interrupts nicht notwendig und nicht sinnvoll.

Das selektive Sperren einzelner Interrupts innerhalb eines Interrupt-Unterprogramms kann jedoch in Abhängigkeit von der Anwendung sinnvoll und erforderlich sein. Falls zum Beispiel während der Ausführung eines Interrupts keine weiteren flankengetriggerten Interrupts akzeptiert und auch nicht gespeichert werden sollen, ist ein gezieltes Sperren der Interrupt-Quelle (z.B. mit DISABLE INT) möglich. In diesem Fall muss der selektive Interrupt später (z.B. mit ENABLE INT) wieder durch das Applikationsprogramm (z.B. am Ende des aktuellen Interrupt-Unterprogramms) freigegeben werden, um die Ausführung entsprechender Interrupt-Anforderungen künftig wieder zu ermöglichen. Alle flankengetriggerten Interrupts, die zwischen dem entsprechenden selektiven DISABLE und ENABLE eingetroffen sind, werden ignoriert und (auch später) nicht mehr ausgeführt. Alle Interrupts, die vor der selektiven Sperrung (z.B. DISABLE INT) oder nach der erneuten selektiven Freigabe (z.B. ENABLE INT) eingetroffen sind, werden nach Abschluss des „ersten" Interrupts abgearbeitet.

**Befehlsgruppe** INT

**Querverweis** ON INT, ON CANMSG, ON COMBIT, ON KEYPRESSED, ON STATBIT, ON PARAM, ON PERIOD, ON TIME, ENABLE .. Interrupts

**Syntax-Beispiel**

```
DISABLE ALL          /* Alle Interrupts abschalten */
DISABLE STATBIT      /* Interrupt für Statusbit abschalten */
```

### ◻ ENABLE .. interrupts

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Gibt gesperrte Interrupts wieder frei. |
| **Syntax** | ENABLE inttyp |
| **Parameter** | inttyp =<br>ALL<br>CANMSG<br>COMBIT<br>INT<br>KEYPRESSED<br>PARAM<br>PERIOD<br>position interrupts: ON APOS, ON IPOS, ON MAPOS, ON MCPOS, ON MIPOS<br>STATBIT<br>TIME |
| **Beschreibung** | ENABLE schaltet alle oder explizit genannte Interrupts wieder ein. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Während der Ausführung eines Interrupt-Unterprogramms wird automatisch intern zuerst ein DISABLE ALL und am Ende ein ENABLE ALL ausgeführt. Die Ausführung der Befehle DISABLE ALL und ENABLE ALL ist somit innerhalb eines Interrupts nicht notwendig und nicht sinnvoll. |
| | Weitere Informationen zu Interrupt-Sperrungen und der typabhängigen Behandlung nach erneuter Freigabe finden Sie bei dem Befehl DISABLE .. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweis** | ON INT, ON CANMSG, ON COMBIT, ON KEYPRESSED, ON STATBIT, ON PARAM, ON PERIOD, ON TIME, DISABLE .. Interrupts |
| **Syntax-Beispiel** | ENABLE ALL /* Alle Interrupts einschalten */<br>ENABLE COMBIT /* Interrupt für Kommunikationsbit einschalten */ |

### ◻ ENCPOSOFFS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Synchronisiert den inkrementalen Positionszähler mit dem absoluten im Encoder. |
| **Syntax** | erg = ENCPOSOFFS offset |
| **Parameter** | offset = Liefert die Differenz zwischen der absoluten und inkrementalen Position (absolute – inkremental) |
| **Rückgabewerte** | OK 0 Der Befehl war erfolgreich.<br>TIMEOUT -1 Keine Antwort innerhalb von 300 ms erhalten.<br>BADFRAME -2 Der erhaltene Frame ist nicht gültig.<br>OVERFLOW -4 Mehr Bytes erhalten, als der Empfangspuffer aufnehmen kann. |
| **Beschreibung** | Es wird die Differenz zwischen der absoluten Encoder-Position und dem inkrementalen Zähler bestimmt und zurückgeliefert.<br>Hierfür wird der inkrementale Zähler im DSP exakt in dem Moment gelatcht, in dem auch der Hiperface-Encoder die absolute Position latcht und diese via RS485 liefert.<br>Mit Hilfe dieser Differenz kann der Anwender z.B. die Position innerhalb APOSS mit SETORIGIN auf den absoluten Wert setzen.<br>Wird der Hiperface-Encoder als Master-Signal statt eines Slave-Signals benutzt, verwenden Sie den Befehl MENCPOSOFFS (siehe Parameter 32-50).<br><u>Motor Rückführung:</u><br>Das Feedbacksignal des Motors wird durch das inkrementale Signal erzeugt.<br>Häufig werden die Hiperface-Encoder mit einem PM-Motor eingesetzt. Für solche PM-Motoren muss man die absolute Position des Motorläufers wissen. Die Läuferposition relativ zur absoluten Encoder-Position muss einmal während der Inbetriebnahme des Systems (oder mehrmals; sie wird im Encoder gesichert) ermittelt werden. Der Offset wird dann in Par. 1-41 (Parameter der Steuerungskarte) gesichert.<br>Nach dem Aus- und Wiedereinschalten muss das inkrementale Signal (das für die Motorrückführung benutzt wird) wieder auf die absolute Position synchronisiert werden (siehe Programmbeispiel). |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweis** | MENCPOSOFFS |
| **Programmbeispiel** | MOTOR OFF<br>SET ENCODERTYPE 0 // kein inkrementaler Encoder angeschlossen<br>SET ENCODERABSTYPE 1 // Hiperface Encoder<br>SET ENCODEABSRES 4096 // Hiperface Auflösung<br>DELAY 1000<br>pos = 0<br>RSTORIGIN<br>offset = 0<br>PRINT "apos vorher: ", apos<br>retval = ENCPOSOFFS offset<br>PRINT "encposoffs erhalten: ", retval, " offset ist: ", offset<br>SETORIGIN -offset<br>PRINT "apos nachher: ", apos<br>WHILE(1) DO<br>PRINT apos // inkrementale Position ausgeben<br>DELAY 500<br>ENDWHILE |

### ◻ ENCTGREAD

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Liest ein RS485 Telegramm vom Encoder. |
| **Syntax** | erg = ENCTGREAD array |
| **Parameter** | array = Benutzer-Array, in das die erhaltene Datenmenge geschrieben werden soll. |
| **Rückgabewerte** | OK x (>0) TG mit x Byte Anwenderdaten angekommen<br>ACTIVE 0 Die Übertragung läuft noch.<br>TIMEOUT -1 Keine Antwort innerhalb von 300 ms erhalten.<br>BADFRAME -2 Der erhaltene Frame ist nicht gültig.<br>OVERFLOW -4 Mehr Bytes erhalten, als der Empfangspuffer aufnehmen kann. |
| **Beschreibung** | Nachdem ein Telegramm mit ENCTGWRITE gesendet wurde, kann die Antwort mit diesem Befehl gepollt werden. Der Rückgabewert wird ausgegeben, entweder wenn er schon angekommen ist oder wenn ein Timeout aufgetreten ist.<br>Wird der Hiperface-Encoder als Master-Signal statt eines Slave-Signals benutzt, verwenden Sie den Befehl MENCTGREAD (siehe Parameter 32-50). |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | MENCTGREAD, ENCTGWRITE |
| **Programmbeispiel** | // Programmbeispiel zum Empfangen der absoluten Position<br>DIM sendbuffer[20]<br>#define HIPER_READ_POS 0x42<br>SET ENCODERTYPE 0 // kein inkrementaler Encoder angeschlossen<br>SET ENCODERABSTYPE 1 // Hiperface Encoder<br>SET ENCODEABSRES 4096 // Hiperface Auflösung<br>DELAY 1000<br>pos = 0<br>WHILE(1) DO<br>sendbuffer[1] = HIPER_READ_POS<br>retval = ENCTGWRITE 1 sendbuffer // Telegramm senden<br>DELAY 1000<br>retval = ENCTGREAD sendbuffer // Antwort erhalten<br>// prüfen, ob die korrekte Anzahl von Bytes erhalten wurde<br>IF(retval == 7) then // 0x40 0x42 pos0 pos1 pos2 pos3 crc<br>pos.b4 = sendbuffer[3]<br>pos.b3 = sendbuffer[4]<br>pos.b2 = sendbuffer[5]<br>pos.b1 = sendbuffer[6]<br>PRINT "Pos = ", pos<br>ELSE<br>PRINT "-------- Übertragungsfehler ----------: ", retval<br>PRINT "1: ", sendbuffer[1]<br>PRINT "2: ", sendbuffer[2]<br>PRINT "3: ", sendbuffer[3]<br>PRINT "4: ", sendbuffer[4]<br>EXIT<br>ENDIF<br>DELAY 500<br>ENDWHILE |

### ENCTGWRITE

| | |
|---|---|
| **Summary** | Sendet ein RS485 Telegramm zum Encoder. |
| **Syntax** | erg = ENCTGWRITE länge array |
| **Parameter** | länge = Anzahl der zu sendenden Bytes (im Benutzer-Array).<br>array = Benutzer-Array, das die zum Encoder zu sendende Datenmenge enthält. |
| **Rückgabewerte** | OK 0 Telegramm wurde gesendet<br>BUSY -3 Es läuft noch eine andere Übertragung; bis jetzt noch kein Timeout. |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl sendet ein RS485 Telegramm zum Encoder mit der ID „ENCODERID". Der Anwender muss zuvor die Datenmenge in das Array eintragen. Der Befehl füllt dann diese Daten in einen normalen RS485 Datenübertragungsblock und fügt einen CRC Wert hinzu.<br>Der Befehl wartet nicht bis die Daten gesendet wurden oder eine Antwort erhalten wurde; der Rückgabewert kommt sofort.<br>Das Antworttelegramm muss mit ENCTGREAD gepollt werden.<br>Wird der Hiperface-Encoder als Master-Signal statt eines Slave-Signals benutzt, verwenden Sie den Befehl MENCTGWRITE (siehe Parameter 32-50). |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | ENCTGREAD, MENCTGWRITE |
| **Programmbeispiel** | See program sample ENCTGREAD command. |

### ERRCLR

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Löschen einer Fehlermeldung. |
| **Syntax** | ERRCLR<br>Der ERRCLR Befehl sollte nur in einem Unterprogramm zur Fehlerbehandlung eingesetzt werden (siehe ON ERROR GOSUB).<br>**ACHTUNG!:**<br>ERRCLR beinhaltet den Befehl MOTOR ON, der die Regelung automatisch wieder einschaltet. (Der Motor wird auf aktueller Position lagegeregelt.) |
| **Beschreibung** | Ein Fehler der Optionskarte kann durch einen ERRCLR Befehl gelöscht werden. Voraussetzung ist jedoch, dass die Fehlerursache auch tatsächlich beseitigt wurde, da ansonsten die gleiche Fehlermeldung noch mal auftritt. Wenn zwischenzeitlich ein weiterer, noch nicht behobener Fehler aufgetreten ist, wird nur die erste Fehlermeldung gelöscht.<br>ERRCLR setzt auch FC 300 Meldungen mittels Bit 7 des Steuerworts zurück. |
| **Befehlsgruppe** | INI, CON |
| **Querverweise** | ON ERROR GOSUB, ERRNO, CONTINUE, MOTOR ON,<br>Warnungen und Fehlermeldungen |
| **Syntax-Beispiel** | ERRCLR /* aktuelle Fehlermeldung löschen */ |
| **Programmbeispiel** | ERROR_01.M, IF_01.M, INDEX_01.M |

### ERRNO

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Systemvariable mit der aktuellen Fehlernummer. |
| **Syntax** | erg = ERRNO |
| **Beschreibung** | ERRNO ist eine Systemvariable, die in allen Programmen verfügbar ist und die aktuelle Fehlernummer enthält. Alle Fehlernummern sind im Abschnitt Warnungen und Fehlermeldungen erläutert.<br>Für den Fall, dass zum Zeitpunkt der Abfrage kein Fehler aufgetreten ist, enthält ERRNO eine 0. |
| **Portabilität** | Standardvariable |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | ON ERROR GOSUB, ERRCLR,<br>Warnungen und Fehlermeldungen |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT ERRNO /* aktuelle Fehlernummer ausgeben */ |
| **Programmbeispiel** | ERROR_01.M, IF_01.M, INDEX_01.M |

### EXIT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Vorzeitiger Programmabbruch. |
| **Syntax** | EXIT |
| **Beschreibung** | Der EXIT Befehl beendet ein Programm, wobei aktive Positionierprozesse noch zu Ende ausgeführt werden.<br>Der EXIT Befehl ist besonders für den Einsatz in einer Routine zur Fehlerbehandlung vorgesehen und ermöglicht zum Beispiel bei nicht behebbaren Fehlern einen gezielten Programmabbruch.<br>Ein mit *Autostart* gekennzeichnetes Programm wird nach einem Abbruch mit EXIT automatisch wieder anlaufen, wenn SET PRGPAR = –1.<br>**ACHTUNG!:**<br>Normalerweise sollte ein Programm nur bei schwerwiegenden Fehlern, wie zum Beispiel beim Ansprechen eines Endschalters, abgebrochen werden. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | ON ERROR GOSUB, SET,<br>Parameter: 33-80 *Aktivierte Programmnummer* PRGPAR, Autostart |
| **Syntax-Beispiel** | EXIT /* Programmabbruch */ |
| **Programmbeispiel** | EXIT_01.M, ERROR_01.M |

### ◻ GET

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Liest einen Parameter. |
| **Syntax** | erg = GET par |
| **Parameter** | par = Parameterkennung |
| **Rückgabewert** | erg = Parameterwert |
| **Beschreibung** | GET liest den Wert eines MCO 305 Parameters oder eines Anwendungsparameters.<br>Die Parameter werden mit einer Kennung adressiert, zum Beispiel KPROP für den *Proportionalfaktor* oder POSERR für den *Tolerierten Positionsfehler.* Eine vollständige Liste aller Parameterkennungen finden Sie in der Parameter-Referenz.<br>Anwendungsparameter werden mit einer Nummer der Gruppe 19-** adressiert. Siehe auch Parameter-Referenz für die Details. |
| **Befehlsgruppe** | PAR |
| **Querverweise** | SET, GETVLT, SETVLT, LINKGPAR,<br>Parameter-Referenz |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT GET POSLIMIT /* Positive Wegbegrenzung ausgeben */<br>posdiff = GET POSERR /* Aktuelle Einstellung Schleppabstand lesen */<br>PRINT GET I_FUNCTION_9_4 /* Eingang für Abbruch lesen */ |
| **Programmbeispiel** | GETP_01.M |

### ◻ GETVLT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Liest einen VLT-Parameter. |
| **Syntax** | erg = GETVLT par |
| **Parameter** | par = Parameternummer |
| **Rückgabewert** | erg = Parameterwert |
| **Beschreibung** | GETVLT liest einen VLT-Parameter und liefert den entsprechenden Wert zurück. Mit GETVLT haben Sie somit Zugriff auf Betriebsdaten (z.B. Motorstrom 1-24) oder auf Konfigurationen (z.B. max. Sollwert Par. 3-03) des FC 300.<br>Da ausschließlich Ganzzahlenwerte übertragen werden, muss bei der Auswertung des Rückgabewertes der Umwandlungsindex beachtet werden. So ist ein LCP Wert von 50,0 Hz (Par. 16-13 Umwandlungsindex = –1) gleichbedeutend mit einem Rückgabewert von 500.<br>Die Liste der FC 300 Parameter mit dem zugehörigen Umwandlungsindex finden Sie im FC 300 Produkthandbuch.<br>**ACHTUNG!:**<br>Benutzen Sie GETVLTSUB um Parameter mit Indexnummern zu lesen, z.B. den FC 300 Parameter 5-40. |
| **Befehlsgruppe** | PAR |
| **Querverweise** | SETVLT |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT GETVLT 413 /* Lese Par. 4-13 Motordrehzahl-Obergrenze */ |

### ◻ GETVLTSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Liest einen VLT Parameter mit Indexnummer. |
| **Syntax** | erg = GETVLTSUB par indxnr |
| **Parameter** | par = Parameternummer<br>indxnr = Indexnummer |
| **Rückgabewert** | erg = Parameterwert |
| **Beschreibung** | GETVLTSUB liest einen VLT Parameter inklusive der Indexnummer, z.B. den FC 300 Parameter 5-40 und gibt den entsprechenden Wert zurück.<br>Da ausschließlich Ganzzahlenwerte übertragen werden, muss bei der Auswertung des Rückgabewertes der Umwandlungsindex beachtet werden. So ist ein LCP Wert von 50,0 Hz (Parameter 16-13 Umwandlungsindex = –1) gleichbedeutend mit einem Rückgabewert von 500.<br>Die Liste der FC 300 Parameter mit dem zugehörigen Umwandlungsindex finden Sie im FC 300 Produkthandbuch. |
| **Befehlsgruppe** | PAR |
| **Querverweise** | SETVLTSUB |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT GETVLTSUB 540 0<br>// Index 01 des Parameters 5-40 "Relaisfunktion" lesen |

### ◻ GOSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aufruf eines Unterprogramms. |
| **Syntax** | GOSUB name |
| **Parameter** | name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Der GOSUB Befehl ruft ein Unterprogramm auf und der zugehörige Programm-bereich wird abgearbeitet.<br>Nach dem letzten Unterprogrammbefehl (RETURN) wird im Hauptprogramm mit dem auf die GOSUB Anweisung folgenden Befehl fortgefahren.<br>**ACHTUNG!:**<br>Unterprogramme müssen am Anfang oder Ende des Programms innerhalb des SUBMAINPROG Bereichs definiert sein. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | SUBMAINPROG .. ENDPROG, SUBPROG .. RETURN, ON ERROR GOSUB .., ON INT n GOSUB |
| **Syntax-Beispiel** | GOSUB testup /* Aufruf des Unterprogramms testup */<br>Befehlszeile 1<br>Befehlszeile n<br>SUBMAINPROG /* Unterprogramm testup muss definiert sein */<br>SUBPROG testup<br>Befehlszeile 1<br>Befehlszeile n<br>RETURN<br>ENDPROG |
| **Programmbeispiel** | GOSUB_01.M, AXEND_01.M, INCL_01.M, STAT_01.M |

### ◻ GOTO

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Sprung zu einem Programmlabel. |
| **Syntax** | GOTO label |
| **Parameter** | label = Kennung der Programmzielposition |
| **Beschreibung** | Mit dem GOTO Befehl wird unbedingt zu der angegebenen Programmposition gesprungen und die Abarbeitung des Programms an dieser Position fortgesetzt.<br>Die Programmposition, zu der gesprungen werden soll, ist durch ein Label gekennzeichnet. Ein Label kann aus einem oder mehreren Zeichen bestehen und darf nicht mit einem Variablennamen oder einem Befehlswort identisch sein. Ein Label muss zudem eindeutig sein, es darf nicht mehrfach an unterschiedlichen Programmpositionen verwendet werden.<br>Mit dem GOTO Befehl ist es zum Beispiel möglich, eine Endlosschleife zu programmieren.<br>**ACHTUNG!:**<br>Das Label an der Programmzielposition muss mit einem Doppelpunkt (:) versehen sein. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | LOOP |
| **Syntax-Beispiel** | endlos: /* Label zu dem gesprungen wird */<br>Befehlszeile 1<br>Befehlszeile n<br>GOTO endlos /* Sprungbefehl zu Label endlos */ |
| **Programmbeispiel** | GOTO_01.M, EXIT_01.M, IF_01.M |

## ◻ HOME

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Maschinennullpunkt (Referenzschalter) anfahren und als Realnullpunkt setzen. |
| **Syntax** | HOME |
| **Beschreibung** | Der HOME Befehl fährt den Antrieb zum Referenzschalter, der am Maschinennullpunkt oder an der Sollposition angebracht sein muss. Die Geschwindigkeit und Beschleunigung/Verzögerung für die Homefahrt wird in den Parametern 33-03 *Homefahrt-Geschwindigkeit* und 33-02 *Homefahrt-Rampe* festgelegt.<br>Um eine exakte Positionierung zu erreichen, sollte die *Homefahrt-Geschwindigkeit* in Par. 33-03 nicht höher sein als 10 % der Maximaldrehzahl.<br>Das Vorzeichen in Par. 33-03 bestimmt, in welcher Richtung nach dem Referenzschalter gesucht wird.<br>Wenn die HOME-Position erreicht ist, wird diese als Nullpunkt definiert.<br>Der Referenzschalter kann in vier verschiedenen Arten anfahren werden. Welche Art Homefahrt durchgeführt wird, wird in Par. 33-04 *Homefahrt-Verhalten* festgelegt:<br>0 = Fahren bis zum Endschalter, Reversieren und den Referenzschalter verlassen und beim nächsten Indeximpuls (Drehgeber Nullimpulse oder externes Markersignal) halten.<br>1 = Wie 0, aber ohne Suchen des Indeximpulses.<br>2 = Wie 0, aber ohne Reversieren, sondern in gleicher Richtung weiter aus dem Schalter heraus.<br>3 = Wie 2, aber ohne Suchen des Indeximpulses.<br>Wird die Homefahrt durch einen Interrupt abgebrochen, wird HOME nicht automatisch weitergeführt wenn die Interrupt-Routine wieder verlassen wird. Stattdessen wird mit dem nächsten Befehl fortgefahren. Dies dient dazu, dass nach einem Störfall HOME auch abgebrochen werden kann.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die Anlage muss mit einem Referenzschalter sowie nach Möglichkeit mit einem Drehgeber mit Indexpuls ausgestattet sein.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der HOME Befehl wird auch bei NOWAIT ON zu Ende ausgeführt, bevor mit der weiteren Abarbeitung des Programms begonnen wird.<br>Bitte beachten Sie, dass ON PERIOD xx GOSUB xx während der Homefahrt deaktiviert sein muss. Zum Beispiel ON PERIOD n GOSUB x und dann Reset, nachdem die Homefahrt beendet ist.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl HOME kann bei Einsatz von Absolutgebern (siehe Par. 32-00 *Inkrementalgeber Signaltyp*) nicht verwendet werden. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweise** | INDEX, NOWAIT<br>Parameter: 33-03 *Homefahrt-Geschwindigkeit*, 33-02 *Homefahrt-Rampe*, 33-00 *Homefahrt erzwingen?* |
| **Syntax-Beispiel** | HOME /* Referenzschalter und Index anfahren */ |
| **Programmbeispiel** | HOME_01.M |

### ◻ IF ..THEN .., ELSEIF .. THEN .. ELSE .. ENDIF

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Bedingte ein- oder mehrfache Programmverzweigung;<br>(wenn Bedingung erfüllt, dann führe aus …, sonst …) |
| **Syntax** | IF Bedingung THEN Befehl<br>ELSEIF Bedingung THEN Befehl<br>ELSE Befehl<br>ENDIF |
| **Parameter** | Bedingung = Verzweigungskriterium<br>Befehl = ein oder mehrere Programmbefehle |
| **Beschreibung** | Mit der IF..ENDIF Konstruktion können bedingte Programmverzweigungen realisiert werden.<br>Ist die hinter IF bzw. ELSEIF stehende Bedingung erfüllt, werden die Befehle bis zur nächsten ELSEIF, ELSE oder ENDIF Anweisung ausgeführt und dann mit den nach der ENDIF Anweisung stehenden Befehlen das Programm fortgesetzt.<br>Ist die Bedingung nicht erfüllt, werden die nachfolgenden ELSEIF Verzweigungen überprüft und es wird, sofern die Bedingung erfüllt ist, der entsprechende Programmteil ausgeführt und das Programm nach ENDIF fortgesetzt.<br>Die Verzweigungsbedingung, die nach einer IF oder ELSEIF Anweisung überprüft wird, kann sich aus einer oder mehreren Vergleichsoperationen zusammensetzen.<br>Innerhalb der IF..ENDIF Konstruktion können beliebig viele ELSEIF Verzweigungen auftreten, es darf jedoch nur eine ELSE Anweisung vorhanden sein. Hinter der ELSE Anweisung steht der Programmteil, der abgearbeitet wird, sofern keine der Bedingungen erfüllt wurde.<br>Die Anweisungen ELSEIF und ELSE können, müssen aber nicht innerhalb einer IF … ENDIF Konstruktion enthalten sein.<br>**ACHTUNG!:**<br>Nachdem eine Bedingung erfüllt wurde, wird der zugehörige Programmteil ausgeführt und das Programm nach der ENDIF Anweisung fortgesetzt. Weitere Bedingungen werden nicht mehr überprüft. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | REPEA T .. UNTIL, WHILE **..** ENDWHILE |
| **Syntax-Beispiel** | /*** Einfachverzweigung ***/<br>IF (a == 1) THEN /* Variable a = 1, dann */<br>Befehlszeile 1<br>Befehlszeile n<br>ENDIF<br>/*** Mehrfachverzweigung ***/<br>IF (a == 1 AND b != 1) THEN<br>Befehlszeilen<br>ELSEIF (a == 2 AND b != 1) THEN<br>Befehlszeilen<br>ELSEIF (a == 3) THEN<br>Befehlszeilen<br>ELSE<br>Befehlszeilen<br>ENDIF |
| **Programmbeispiel** | IF_01.M, ERROR_01.M, EXIT_01.M, HOME_01.M, IN_01.M, … |

### ◻ IN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Zustand eines digitalen Eingangs abfragen. |
| **Syntax** | erg = IN n |
| **Parameter** | n = Nummer des Eingangs<br>1 – 10 oder 1 – 12 (Optionale Eingänge)<br>18, 19, 27, 29, 32, 33<br>bzw. für CANopen I/O-Module:<br>CAN-Bus + (Modul-CAN-ID * 256) + Eingangsnummer (bzw. Eingangsbyte) |
| **Rückgabewert** | erg = Zustand des Eingangs<br>0 = Low-Pegel oder undefiniert<br>1 = High-Pegel |
| **Beschreibung** | Mit dem IN Befehl können Sie den Zustand eines digitalen Eingangs abfragen. Es wird abhängig vom anliegenden Signalpegel eine 0 oder 1 zurückgeliefert.<br>Der Modus Eingang 11,12 wird in Par. 33-60 IOMODE ausgewählt.<br>Die Definition des High- und Low-Pegels sowie die Eingangsbeschaltung sind in den Produkthandbüchern MCO 305 und FC 300 beschrieben.<br>Die Eingänge 5 und 6 werden auch als Marker-Eingänge für die Master- und Slave-Drehgeber benutzt.<br>CAN-Module, die die CANopen Spezifikationen erfüllen, können Sie ebenfalls mit dem IN Befehl ansprechen, und zwar über die entsprechende Nummer, die wie folgt definiert ist:<br>CAN-Bus + (Modul-CAN-ID * 256) + Eingangsnummer (bzw. Eingangsbyte)<br>Beim Ausführen eines solchen Befehls werden temporär die entsprechenden CAN-Objekte angelegt, ausgewertet und anschließend wieder freigegeben. Daher können Sie beliebig viele Module ansprechen, aber es sind zunächst keine Objekte da, die von sich aus empfangsbereit sind, zum Beispiel für Interrupt-Funktionen. Um Interrupt-Funktionen durchzuführen, müssen Sie die entsprechenden Module vorher mit CANINI initialisieren. |
| **Portabilität** | Die Parameter für CANopen sind ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | I/O |
| **Querverweise** | INB, OUT, OUTB, CANINI<br>Parameter: 33-60 *Klemme X59/1 und X59/2 Modus*, IOMODE,<br>33-50...59,61,62 *Klemme X57/n Digitale Eingänge*, I_FUNCTION_n |
| **Syntax-Beispiel** | in4 = IN 4 /* Zustand Eingang 4 in Variable ein4 speichern */<br>IF (IN 2) THEN /* Bei High-Pegel an Klemme 2, Ausgang 1 setzen */<br>OUT 1 1<br>ELSE<br>OUT 1 0<br>ENDIF |
| **Programmbeispiel** | IN_01.M |

### ◻ INAD

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Analogen Eingang lesen oder<br>Prozess Daten Objekte (PDO) eines CAN Objekts. |
| **Syntax** | erg = INAD n |
| **Parameter** | n = a) Nummer des Analogeingangs: 53,54<br>b) für CAN-Anwendungen:<br>Modulnummer * 256 + Nummer des Eingangs |
| **Rückgabewert** | erg = Analogwert<br>a) Klemme 53/54: -1000 – 1000 = -10 V – 10 V<br>Klemme 53/54: 0 – 10 V<br>erg = 0 – 100<br>b) Der Wertebereich hängt vom eingesetzten Analogeingang ab. |
| **Beschreibung** | Der INAD Befehl liest den Analogwert des entsprechenden Eingangs.<br>CAN-Module, die die CANopen Spezifikationen erfüllen, können Sie mit dem INAD Befehl ansprechen, und zwar über die entsprechende<br>Modulnummer * 256 + I/O-Nummer.<br>Beim Ausführen eines solchen Befehls werden temporär die entsprechenden CAN-Objekte angelegt, ausgewertet und anschließend wieder freigegeben; daher können Sie beliebig viele Module ansprechen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl arbeitet mit den vordefinierten PDOs von CANopen. Ändern Sie auf keinen Fall diese Default-Einstellung (minimum capability device), denn dann funktioniert der Befehl nicht mehr. |
| **Portabilität** | Die Funktion PDO lesen ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | I/O |
| **Querverweise** | CANINI, Produkthandbücher MCO 305 und FC 300 |
| **Syntax-Beispiel** | an1 = INAD 53<br>PRINT "Analogeingang 53 " ,an1 |

### ◻ INB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Zustand der digitalen Eingänge byteweise abfragen. |
| **Syntax** | erg = INB n |
| **Parameter** | n = Eingangsbyte:<br>0 = Eingang 1 (LSB) - 8 (MSB)<br>1 = Eingang 33 (LSB) - 18 (MSB)<br>2 = Eingang 9 - 10 (12)<br>bzw. für CANopen I/O-Module:<br>CAN-Bus + (Modul-CAN-ID * 256) + Eingangsnummer (bzw. Eingangsbyte) |
| | **ACHTUNG!**<br>Die Nummerierung der Bytes beginnt bei 0; im Gegensatz zu den einzelnen Eingängen, deren Nummerierung bei 1 beginnt. |
| **Rückgabewert** | erg = Wert des Eingangsbytes (0 - 255)<br>Das niederwertigste Bit entspricht dabei dem Zustand des Eingangs 1/33. |
| **Beschreibung** | Mit dem INB Befehl kann der Zustand der digitalen Eingänge byteweise abgefragt werden. Der zurückgelieferte Wert spiegelt den Zustand der einzelnen Eingänge wieder.<br>Die Definition des High- und Low-Pegels sowie die Eingangsbeschaltung ist im FC 300 Produkthandbuch beschrieben.<br>CAN-Module, welche die CANopen Spezifikationen erfüllen, können Sie ebenfalls mit dem INB Befehl ansprechen, und zwar über die entsprechende Nummer, die wie folgt definiert ist:<br>CAN-Bus + (Modul-CAN-ID * 256) + Eingangsnummer (bzw. Eingangsbyte)<br>Beim Ausführen eines solchen Befehls werden temporär die entsprechenden CAN-Objekte angelegt, ausgewertet und anschließend wieder freigegeben. Daher können Sie beliebig viele Module ansprechen, aber es sind zunächst keine Objekte da, die von sich aus empfangsbereit sind, zum Beispiel für Interrupt-Funktionen. Um Interrupt-Funktionen durchzuführen, müssen Sie die entsprechenden Module vorher mit CANINI initialisieren. |
| **Befehlsgruppe** | I/O |
| **Querverweise** | IN, OUT, OUTB, CANINI, FC 300 Produkthandbuch |
| **Syntax-Beispiel** | in = INB 0 /* Zustand der ersten 8 Eingänge speichern */ |
| **Beispiel** | IN1 = low, IN2 = high, IN3 = high,<br>alle anderen Eingänge low<br>erg = 2^1 + 2^2 = 6 |
| **Programmbeispiel** | INB_01.M, INB_02.M, OUTB_01.M |

### ◻ INDEX

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Indexposition des Drehgebers anfahren. |
| **Syntax** | INDEX |
| **Beschreibung** | Der INDEX Befehl startet eine Fahrt zur Indexposition des Drehgebers. Die Indexsuche erfolgt mit der *Homefahrt-Geschwindigkeit*, die in Par. 33-03 festgelegt ist.<br>Das Vorzeichen der *Homefahrt-Geschwindigkeit* bestimmt in welcher Drehrichtung nach dem Indexsignal gesucht wird.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der verwendete Drehgeber muss einen Indexkanal haben.<br>**ACHTUNG!:**<br>Es können nur Drehgeber mit low-aktivem Indexpuls verwendet werden.<br>Wird innerhalb einer kompletten Umdrehung kein Indexpuls gefunden, erfolgt eine Fehlermeldung.<br>Der INDEX Befehl wird auch bei NOWAIT ON zu Ende ausgeführt, bevor mit der weiteren Abarbeitung des Programms begonnen wird.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl INDEX kann bei Einsatz von Absolutgebern (siehe Par. 32-00 *Inkrementalgeber Signaltyp*) nicht verwendet werden. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweise** | HOME, POSA, DEFORIGIN, NOWAIT |
| **Syntax-Beispiel** | INDEX /* Index anfahren */ |
| **Programmbeispiel** | INDEX_01.M |

### ◻ INGLB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Liest eine globale CAN-Nachricht über CAN-Bus |
| **Syntax** | erg = INGLB (p) |
| **Parameter** | p = maximale Wartezeit, definiert in **...**<br>p = 0 es wird gewartet bis eine Nachricht kommt<br>p > 0 es wird maximal p Millisekunden gewartet<br>p < 0 es wird nicht auf eine Nachricht gewartet |
| **Rückgabewert** | erg = –1, falls keine Nachricht gekommen ist, bzw. Bytes 2 und 3 der CAN-Nachricht, wenn eine Nachricht gekommen ist.<br>Die globale Variable MSGVAL enthält dann die obersten Bytes 4 bis 7 der CAN-Nachricht. |
| **Beschreibung** | Mit diesem Befehl wird eine globale CAN-Nachricht gelesen, also eine Nachricht, die an alle Teilnehmer gesandt wurde. Diese Nachrichten haben den Identifier 0 und damit höchste Priorität.<br>**ACHTUNG!**<br>Diese Nachrichten werden nicht gepuffert und somit beim Eintreffen der nächsten Nachricht überschrieben |
| **Portabilität** | Standardbefehl |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | INMSG, OUTMSG |

## ◻ INKEY

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Einlesen eines Zeichens der Tastatur. |
| **Syntax** | INKEY (p) |
| **Parameter** | p maximale Wartezeit, definiert in **...**<br>p = 0 es wird gewartet bis Zeichen kommt<br>p > 0 es wird maximal p Millisekunden gewartet<br>p < 0 es wird nicht auf Zeichen gewartet (ein negativer Parameter muss in Klammern angegeben werden) |
| **Rückgabewert** | ASCII-Code des empfangenen Zeichens bzw. –1 falls kein Zeichen vorhanden ist.<br>Folgende Tasten-Codes werden zurückgesendet, solange die Taste gedrückt wird. Werden mehr als eine Taste gleichzeitig gedrückt, wird die entsprechende Summe der Werte zurückgesendet: |

| Taste: | Wert: |
|---|---|
| [Main Menu] | 1 |
| [Quick Menu] | 2 |
| [Alarm Log] | 4 |
| [Status] | 8 |
| [OK] | 16 |
| [Cancel] | 32 |
| [Info] | 64 |
| [Back] | 128 |
| [→]-Taste / rechts | 256 |
| [↑]-Taste / nach oben | 512 |
| [↓]-Taste / nach unten | 1024 |
| [←]-Taste / links | 2048 |
| [Auto on] | 4096 |
| [Reset] | 8192 |
| [Hand on] | 16384 |
| [Off] | 32768 |

Kombinationen senden folgende Werte:

| | |
|---|---|
| [OK] und [Cancel] | 48 |
| [Auto on] und [↑]-Taste | 4608 |

**ACHTUNG!:**
Die Tasten behalten ihre FC 300-Funktionen, wenn sie nicht in Parameter 0-4* deaktiviert werden.

**ACHTUNG!:**
NLCP (LCP 101 Numerical Local Control Panel) ist derzeit nicht enthalten.

| | |
|---|---|
| **Beschreibung** | Mit dem INKEY Befehl kann ein Tastensignal vom FC 300 LCP-Tastenfeld eingelesen werden. Der mit INKEY übergebene Parameter bestimmt dabei, ob auf ein Tastensignal ohne Bedingung, eine gewisse Zeitspanne oder gar nicht gewartet wird.<br>Pro erfolgreichen INKEY Befehl wird jeweils ein Tastensignal eingelesen. Für die Eingabe von Zeichenketten muss der INKEY Befehl (p<>0) in einer Schleife so oft wiederholt werden, bis keine weiteren Tastensignale mehr vorliegen. |
| **Befehlsgruppe** | I/O |
| **Querverweise** | PRINT |

| | |
|---|---|
| **Syntax-Beispiel** | input = INKEY 0 /* Warten bis Tastensignal gelesen wird */<br>character = INKEY 5000 /* max. 5 Sek. auf Eingabe warten */<br>character = INKEY (-1) /* nicht auf Eingabe warten */ |
| **Programmbeispiel** | INKEY_01.M, EXIT_01.M, WHILE_01.M |

### ◻ INMSGG

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | CAN-Nachricht aus dem Puffer lesen |
| **Syntax** | intval = INMSG timeout |
| **Parameter** | timeout < 0 es wird nicht auf die Daten gewartet<br>= 0 es wird gewartet, bis die Daten kommen<br>> 0 es wird *timeout* [ms] auf die Daten gewartet |
| **Rückgabewert** | INMSG liefert –1, falls keine Nachricht gekommen ist, bzw. Bytes 2 und 3 der CAN-Nachricht, wenn eine Nachricht gekommen ist.<br>Die globale Variable MSGVAL enthält dann die obersten Bytes 4 bis 7 der CAN-Nachricht. |
| **Beschreibung** | Mit diesem Befehl wird eine Nachricht aus dem Puffer gelesen, wobei *timeout* eine analoge Bedeutung hat wie bei dem INKEY Befehl. Die Nachricht hat eine Id, die mit dem Befehl „$N_slavenr_baudrate" definiert wurde.<br>Die CAN-Identifikationsnummer der Nachricht wird durch $N-Befehl bestimmt.<br>INMSG liest immer Objekte, die 8 Bytes lang sind. Für den Benutzer sind nur die Bytes von 2 bis 7 vorgesehen; Byte 0 und 1 sind reserviert. |
| **Portabilität** | Standardbefehl |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | OUTMSG, ON CANMSG |
| **Syntax-Beispiel** | a = INMSG –1<br>IF (a > –1) THEN<br>b = MSGVAL<br>ENDIF |

### ◻ IPOS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Letzte Index- bzw. Markerposition des Slaves abfragen. |
| **Syntax** | erg = IPOS |
| **Rückgabewert** | erg = letzte Slave-Position (Index oder Marker) absolut zum aktuellen Nullpunkt<br>Die Positionsangabe wird in Benutzereinheiten [BE] zurückgeliefert und entspricht in der Standardeinstellung der Anzahl Quadcounts. (Parameter 32-12 *Benutzerfaktor Zähler* und 32-11 *Benutzerfaktor Nenner* = 1) |
| **Beschreibung** | Der Befehl IPOS liefert die letzte Index- bzw. Markerposition des Slaves absolut zum aktuellen Nullpunkt zurück.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn ein mit SETORIGIN gesetzter und aktiver Temporärnullpunkt existiert, bezieht sich der Positionswert auf diesen Nullpunkt.<br>Die Konfiguration von IPOS, d.h. ob die Index- oder Markerposition des Slave (= geregelter Antrieb) zurückgeliefert wird, erfolgt über Par. 33-20 *Markertyp Slave*.<br>**ACHTUNG!:**<br>Das Triggersignal für die Markerposition muss dabei zwingend an den Eingang 6 angeschlossen werden.<br>Der Positionswert in IPOS ist auf ±1 qc genau. Im Gegensatz zur Positionsinformation in APOS, die nur im Reglerzyklus von typisch 1 ms aktualisiert wird, wird der aktuelle Positionswert hardwaremäßig beim Auftreten des konfigurierten Signals (in einem internen Prozessorregister) in Echtzeit zwischengespeichert und dann in die Systemvariable IPOS kopiert.<br>Falls gleichzeitig zur Markerposition ein Interrupt ausgelöst wird (ON INT 6 GOSUB ...) und in diesem Interrupt mit IPOS gearbeitet wird, sollte im Interrupt-Unterprogramm eine Verzögerung von 2 Millisekunden (DELAY 2) vor dem Lesen von IPOS verwendet werden. So kann sichergestellt werden, dass der gelatchte Positionswert bereits vollständig in die Systemvariable IPOS kopiert ist und nicht noch auf einen veralteten Wert zurückgegriffen wird. Siehe Beispiel.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl IPOS kann nicht verwendet werden:<br>– Bei Einsatz von Absolutgebern (siehe Par. 32-00 *Inkrementalgeber Signaltyp*).<br>– Wenn der Parameter 32-50 auf [3] - Motor Steuerung steht. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | CPOS, DEFORIGIN, SETORIGIN, POSA, POSR, MIPOS, ON INT; Parameter: 32-12 *und* 32-11 *Benutzerfaktor Zähler und Nenner*, 33-20 *Markertyp Slave* |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT IPOS /* letzte Indexposition am PC ausgeben */ |

**Beispiel**

```
ON INT 6 GOSUB slave_int  // Definition Interrupt-Handler
SET SYNCMTYPS 2     // Definition von IPOS-Latching auf positive Flanke an
Eingang 6
CVEL 10             // Bewegung starten
CSTART x(1)         // Endlos-Schleife
mainloop:                   // …
GOTO mainloop
SUBMAINPROG
SUBPROG slave_int
    int_pos = APOS
    // APOS zwischenspeichern um zu testen, wie genau dies wäre ...
    DELAY 2         // 2 ms warten, damit IPOS sicher aktualisiert ist
    triggered_pos = IPOS    // IPOS für spätere Bearbeitung etc. zwischenspeichern
        // …
        // …
    PRINT "Interrupt Position: ",int_pos
    PRINT "Triggered Position: ",triggered_pos
    RETURN
ENDPROG
```

### ◻ IPOSDIFF

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| **Syntax** | erg = IPOSDIFF oldpos |
| **Parameter** | oldpos = IPOS zu einem früheren Zeitpunkt |
| **Rückgabewert** | Liefert die Differenz zwischen IPOS und oldpos (erg = IPOS – oldpos) in BE. |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl vereinfacht die Behandlung des Überlaufs von Inkrementalgebern in Anwendungen. Wenn zum Beispiel der Anwender eine aktuelle Position in seinem Programm speichert und später die Differenz berechnen will, muss er normalerweise den Überlauf der Position berücksichtigen. Stattdessen kann dieser Befehl benutzt werden; siehe unten.<br>Intern prüft diese Routine, ob die Differenz größer als POS_LIMIT (0x3FFFFFFF) ist. Falls dies der Fall ist, wird angenommen, dass ein Überlauf stattfand und korrekt behandelt. |
| | **ACHTUNG!**<br>Dies löst aber nicht das Problem des Überlaufs, wenn in der Anwendung Benutzer-einheiten [BE] verwendet werden. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | IPOS |
| **Syntax-Beispiel** | oldpos = IPOS<br>..<br>diff = IPOSDIFF oldpos<br>// liefert die Differenz zwischen IPOS und oldpos in BE<br>// Behandlung eines Overflows falls notwendig (diff = IPOS – oldpos) |

### ◻ JERKFINVEL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Berechnet die Endgeschwindigkeit für einen ruckbegrenzten Stopp mit maximaler Beschleunigung/Verzögerung. |
| **Syntax** | erg = JERKFINVEL |
| **Parameter** | – |
| **Rückgabewert** | erg = in Prozent (oder VELRES Einheiten) |
| **Beschreibung** | Der Befehl berechnet die Endgeschwindigkeit, die erreicht werden würde, wenn die aktuelle Beschleunigung (oder Verzögerung) unter Berücksichtigung von vorgegebenen JERKMIN Werten stoppt. Dies funktioniert auch, wenn etwa eine Fahrbewegung anders als mit RAMPTYPE 2 aktiv ist. Daher kann auch die Endgeschwindigkeit berechnet werden, wenn zum Beispiel die aktuelle SYNCP verlassen wird. Das Ergebnis ist in Prozent (oder VELRES Einheiten) und kann daher ohne Konvertierung für einen VEL oder CVEL Befehl verwendet werden.<br>Das Ergebnis könnte auch negativ sein (z.B. beim Rückwärtsfahren oder nahe an der Geschwindigkeit Null mit einer hohen Verzögerung). |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | Par. 32-82 *Rampenform* RAMPTYPE, Par. 32-86 *Beschleunigungsrampe für Ruckbegrenzung* JERKMIN, |

### ◻ JERKSTOPDIST

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Berechnet die notwendige Distanz für einen ruckbegrenzten Stopp mit maximaler Verzögerung. |
| **Syntax** | erg = JERKSTOPDIST dec |
| **Parameter** | dec = setzt die Verzögerung in % oder VELRES Einheiten |
| **Rückgabewert** | erg = Distanz in BE |
| **Beschreibung** | Der Befehl berechnet den Abstand, den die Achse n benötigt um zu stoppen, wenn eine maximale Verzögerung von DEC erlaubt ist und der RAMPTYPE 2 mit JERKMIN2 und JERKMIN4 (oder JERKMIN) benutzt wird. In dem Befehl ist die Verzögerung DEC in Prozent (oder VELRES Einheiten) und das Ergebnis in Benutzereinheiten gegeben.<br>Dieser Befehl funktioniert auch wenn keine RAMPTYPE 2 Fahrbewegung aktiv ist. So kann man zum Beispiel in einer SYNCP Positionierung eine RAMPTYPE 2 Stopprampe berechnen. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | DEC, Par. 32-83 VELRES, Par. 32-86 *Beschleunigungsrampe für Ruckbegrenzung* JERKMIN, Par. 32-87 *Beschleunigungsdauer für Ruckbegrenzung*, Par. 32-89 *Bremsdauer für Ruckbegrenzung* |

### ◻ LINKGPAR

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Globalen Parameter oder Parametergruppen mit LCP-Display verknüpfen. |
| **Syntax** | LINKGPAR parnr "text" min max option |
| **Parameter** | parnr = LCP Parameternummer (Gruppe 19-00 bis 19-99)<br>text = beschreibender Text für das Display; nur ASCII Text (8-Bit) wird unterstützt.<br>min = minimaler Wert, den der Parameter annehmen darf<br>max = maximaler Wert, den der Parameter annehmen darf<br>option = Parametertyp<br>0 = offline, d.h. Änderungen werden erst durch die Bestätigung mit [OK] aktiv.<br>1 = online, d.h. Änderungen über das LCP-Display sind sofort aktiv. |
| **Beschreibung** | Mit LINKGPAR können Sie freie interne Anwendungsparameter mit dem LCP verknüpfen. Danach können Sie über das LCP den Parameter verändern oder den gesetzten Wert auslesen.<br>Wird ein verknüpfter Parameter mit einem SET Befehl verändert, wird er automatisch auch an das LCP übergeben; er wirkt jedoch nur temporär, weil die Werkseinstellungen nicht geändert werden.<br>Ändert der Anwender einen verknüpften Parameter am LCP, wird der neue Wert ausgeführt. Aber erst, wenn dieser Wert mit [OK] bestätigt wird, wird er permanent als Benutzerparameter im EEPROM gespeichert.<br>Der Befehl LINKGPAR prüft, ob der Wert des Anwendungsparameters innerhalb des vorgegebenen Bereiches liegt. Falls nicht, wird das entsprechende Limit verwendet und dieser Wert gespeichert. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass eine Anzeige erscheint. |
| **Befehlsgruppe** | PAR |
| **Querverweise** | SET, GET, Anwendungsparameter, Parameter-Referenz |
| **Syntax-Beispiel** | LINKGPAR 1901 "name" 0 100000 0<br>/* Par. 19-01 mit LCP-Display verknüpfen */ |

### ◻ LINKPDO

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Mapping der RxPDOs: Inhalte eines RxPDO mit Elementen des internen Systemvariablen-Pseudoarrays SYSVAR verknüpfen. Jede Änderung des RxPDOs wird in der Folge automatisch in das konfigurierte SYSVAR-Element kopiert. |
| **Syntax** | LINKPDO nr len indx pdo |
| **Parameter** | nr = Reihenfolge im RxPDO beginnend bei 1<br>len = Anzahl der Bits, die übernommen werden sollen;<br>Bedingung: Länge = Vielfaches von 8 (bitweise);<br>(z.B. 128 um 4 long Werte in das PDO zu kopieren, falls PDO mehr als 8 Bytes hat.)<br>indx = Index des Systemvariablen-Pseudoarrays SYSVAR<br>pdo = 1 .. 4 oder 5 ("serielles" PDO 5);<br>Um Abwärtskompatibilität zu gewährleisten werden alle anderen Werte (z.B. auch der frühere Defaultwert 0) als 1 (= PDO 1) interpretiert.<br><br>**ACHTUNG!**<br>Die Reihenfolgen-Nummer (nr) muss – beginnend mit 1 – aufsteigen.<br><br><u>Multiple PDOs</u><br>Der Befehl kann für beliebige PDOs verwendet werden, d.h. PDO 2 .. PDO 5 werden bei aktuellen Firmware- und Compilerversionen ebenfalls unterstützt. Die PDO-Nummer wird mittels dem letzten Parameter (der in älteren Firmware-Versionen reserviert war) des LINKPDO-Befehls übergeben. Um Abwärtskompatibilität zu garantieren, wird jede Zahl abweichend von dem zulässigen Wertebereich als 1 interpretiert, d.h. das PDO 1 ist Default. Dies ermöglicht die Abwärtskompatibilität mit älteren Versionen, bei denen keine PDO-Auswahl möglich war oder der letzte Parameter auf 0 gesetzt wurde.<br><br><u>CANopen PDO Größe</u><br>Ein PDO ist immer 8 Byte lang; es kann daher maximal 8 Objekte enthalten.<br><br><u>PDO 5 (= „Serielles PDO“) Größe</u><br>Die Mailbox-Größe des PDO 5 kann eine Länge von maximal circa 250 Bytes besitzen. Das PDO 5 wird ebenfalls von dem Oszilloskop-Tool der APOSS Entwicklungsumgebung genutzt. Es wird deshalb empfohlen dieses PDO nicht in Applikationsprogrammen zu verwenden, die später mit dem Oszilloskop-Tool gedebugged werden sollen. |
| **Beschreibung** | Der Befehl LINKPDO verknüpft Inhalte von RxPDOs mit beliebigen Elementen des Systemvariablen-Pseudoarrays SYSVAR. Dies wird als PDO-Mapping bezeichnet. Die Inhalte des RxPDOs werden in der Folge automatisch, entsprechend der mit LINKPDO erstellten Mapping-Konfiguration in die zugewiesenen Elemente des Systemvariablen-Pseudoarrays kopiert.<br><br>Das Systemvariablen-Pseudoarray SYSVAR umfasst sämtliche SDOs (gemäß SDO Object Dictionary) und somit auch jeweils die ersten 250 Elemente von Anwendungsarrays. Es ist nahezu beliebig möglich den Inhalt von RxPDOs in interne Variablen, Parameter oder Arrays zu leiten. Der benötigte SYSVAR-Index eines SDOs kann wie folgt berechnet werden:<br>0x01000000 + ("SDO-Index" << 8) + "SDO-Subindex"<br><br>Beispiel 1: SDO 0x2300 / 12 (= SDO mit dem Achsparameter KPROP der Achse 1) => SYSVAR-Index: 0x0123000C<br><br>Beispiel 2: SDO 0x2100 / 5 (= SDO mit 1.Element des Anwendungsarrays 1) |

=> SYSVAR-Index: 0x01210005

Das RxPDO ist gleichzeitig in dem PDO-Array abgebildet. In diesem stehen die identischen Dateninhalt ebenfalls zur Verfügung.

Automatische PDO Aktivierung

Gemäß CANopen-Spezifikation ist nur das PDO 1 1 (RxPDO = 0x200 + Node-ID / TxPDO = 0x180 + Node-ID) standardmäßig enabled, d.h. das „Valid" Bit (0x1400 / Subindex 1) gesetzt. Bei der Mapping-Konfiguration weiterer PDOs mit LINKPDO (oder LINKSDO) wird automatisch das „Valid"-Bit (0x1401 - 0x1404, Subindex 1) dieser RxPDOs ebenfalls gesetzt.

CANopen und APOSS Mapping

Bezieht sich der SYSVAR-Index auf ein SDO aus dem SDO Object Dictionary der Steuerung, (d.h. SYSVAR-Index beginnt mit 0x01….) wird intern ein reines CAN-Mapping ausgeführt. Wenn ein entsprechendes Objekt über einen SDO-Befehl geändert wird, wird sofort auch das PDO neu geschrieben. Das Mapping für das entsprechende CAN-Objekt kann von einer übergeordneten Steuerung mit den Standard CANopen Mapping-Objekten ausgelesen werden.

Werden andere Indizes verwendet, wird ein APOSS-Mapping durchgeführt. Dieses kann zwar gleichzeitig zum CAN-Mapping stattfinden, ist aber nicht CANopen konform, da die Einträge nicht mit den CANopen Mapping-Objekten lesbar sind.

**ACHTUNG!**
Die Verknüpfung mit internen Systemvariablen ist sorgfältig durchzuführen und sollte nur von Anwendern, die mit APOSS Erfahrung haben, vorgenommen werden. Es sind gründliche Kenntnisse über die Benutzung und Bedeutung der internen Systemvariablen notwendig, um kein fehlerhaftes Systemverhalten zu verursachen.

**Portabilität** Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar.

**Befehlsgruppe** PAR

**Querverweise** LINKSDO, SYSVAR, Parameter-Referenz, PDO

**Syntax-Beispiel 1**
```
// Das RxPDO 1 mit dem Anwendungsparameter (= SDO 0x2201/01) verknüpfen
LINKPDO 1 32 0x01220101 1
```

**Syntax-Beispiel 2**
```
// 8 Bits des RxPDOs 1 mit den digitalen Ausgängen 1...8
// (= SDO 2202/10) verknüpfen
LINKPDO 1 8 0x0122020A 1
// Nächste 8 Bits des RxPDOs 1 mit den digitalen Ausgängen 9...16
// (= SDO 0x2202/11) verknüpfen
LINKPDO 2 8 0x0122020B 1
```

**Syntax-Beispiel 3**
```
// 16 Bits des RxPDOs 1 mit dem DS402 ControlWord
// (= SDO 0x6040/0) verknüpfen
LINKPDO 1 16 0x01604000 1
```

## ◻ LINKSDO

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Mapping der TxPDOs: Elemente des internen Systemvariablen-Pseudoarrays SYSVAR mit einem TxPDO verknüpfen. Jede Änderung des entsprechenden SYSVAR-Elements wird in der Folge automatisch in das TxPDO übernommen. |
| **Syntax** | LINKSDO indx len nr "text" pdo |
| **Parameter** | indx = Index der Systemvariable SYSVAR<br>len = Länge der Bits, die übernommen werden sollen;<br>Bedingung: Länge = Vielfaches von 8 (bitweise),<br>(z.B. 128 um 4 Long Werte in das PDO zu kopieren, falls PDO mehr als 8 Bytes hat.)<br>nr = Reihenfolge im PDO<br>text = " " (wird noch nicht ausgewertet, kann aber als Kommentar genutzt werden)<br>pdo = Werte zwischen 1 .. 4 oder 5 („serielles" PDO 5)<br>**ACHTUNG!**<br>Die Reihenfolgen-Nummer (nr) muss – beginnend mit 1 – aufsteigen.<br><br><u>Multiple PDOs</u><br>Der Befehl kann für beliebige PDOs verwendet werden, d.h. PDO 2 - PDO 5 werden bei aktuellen Firmware- und Compilerversionen ebenfalls unterstützt. Die PDO-Nummer wird mittels dem letzten Parameter (der in älteren Firmware-Versionen reserviert war) des LINKSDO-Befehls übergeben. Um Abwärtskompatibilität zu garantieren, wird jede Zahl abweichend von dem zulässigen Wertebereich als 1 interpretiert, d.h. das PDO 1 ist Default. Dies ermöglicht die Abwärtskompatibilität mit älteren Versionen, bei denen keine PDO-Auswahl möglich war oder der letzte Parameter auf 0 gesetzt wurde<br><u>CANopen PDO Größe</u><br>Ein PDO ist immer 8 Byte lang; es kann daher maximal 8 Objekte enthalten.<br><br><u>PDO 5 (= „Serielles PDO") Größe</u><br>Die Mailbox-Größe des PDO 5 kann eine Länge von maximal circa 250 Bytes besitzen. Das PDO 5 wird ebenfalls von dem Oszilloskop-Tool der APOSS Entwicklungsumgebung genutzt. Es wird deshalb empfohlen dieses PDO nicht in Applikationsprogrammen zu verwenden, welche später mit dem Oszilloskop-Tool gedebugged werden sollen. |
| **Beschreibung** | Der Befehl LINKSDO verknüpft beliebige Elementen des Systemvariablen-Pseudoarrays SYSVAR mit einem TxPDO. Dies wird als PDO-Mapping bezeichnet. Jede Änderung in dem verknüpften SYSVAR-Element wird in der Folge automatisch, entsprechend der mit LINKSDO erstellten Mapping-Konfiguration, in das TxPDO kopiert.<br>Das Systemvariablen-Pseudoarray SYSVAR umfasst sämtliche SDOs (gemäß SDO Object Dictionary) und somit auch jeweils die ersten 250 Elemente von Anwendungsarrays. Der Inhalt von Variablen, Arrays und Parametern kann durch die Konfiguration (= PDO-Mapping) mit LINKSDO in TxPDOs geleitet werden. Der benötigte SYSVAR-Index eines SDOs kann wie folgt berechnet werden:<br>0x01000000 + ("SDO-Index" << 8) + "SDO-Subindex"<br>Beispiel 1: SDO 0x2500 / 1 (= SDO mit der aktuellen Position der Achse 1)<br>=> SYSVAR-Index: 0x01250001<br>Beispiel 2: SDO 0x2100 / 5 (= SDO mit 1.Element des Anwendungsarrays 1) |

=> SYSVAR-Index: 0x01210005

Das TxPDO ist gleichzeitig in dem PDO-Array abgebildet. In diesem stehen die identischen Dateninhalt zur Verfügung.

**ACHTUNG!**
Standardgemäß wird ein verändertes TxPDO automatisch verschickt (Asynchron Modus). Wenn dies nicht gewünscht ist, kann über das SDO 0x1800 - 0x1804 Subindex 2 der Übertragungstyp auf eine anderen Einstellung konfiguriert werden (z.B. 254, statt Standard 255). Mit dieser Umkonfiguration wird nicht mehr aktiv verschickt, sondern das PDO muss mittels Remote-Frame abgeholt werden.

Automatische PDO Aktivierung

Gemäß CANopen-Spezifikation ist nur das PDO 1 (RxPDO = 0x200 + Node-ID / TxPDO = 0x180 + Node-ID) standardmäßig enabled, d.h. das „Valid" Bit (0x1800 / Subindex 1) gesetzt. Bei der Mapping-Konfiguration weiterer PDOs mit LINKSDO (oder LINKPDO) wird automatisch das „Valid"-Bit (0x1801 - 0x1804, Subindex 1) dieser TxPDOs ebenfalls gesetzt.

CANopen und APOSS mapping

Bezieht sich der SYSVAR-Index auf ein SDO aus dem SDO Object Dictionary der Steuerung, (d.h. SYSVAR-Index beginnt mit 0x01….) wird intern ein reines CAN-Mapping ausgeführt. Wenn ein entsprechendes Objekt über einen SDO-Befehl geändert wird, wird sofort auch das PDO neu geschrieben. Das Mapping für das entsprechende CAN-Objekt kann von einer übergeordneten Steuerung mit den Standard CANopen Mapping-Objekten ausgelesen werden.

Werden andere Indizes verwendet, wird ein APOSS-Mapping durchgeführt. Dieses kann zwar gleichzeitig zum CAN-Mapping stattfinden, ist aber nicht CANopen konform, da die Einträge nicht mit den CANopen Mapping-Objekten lesbar sind.

**ACHTUNG!**
Die Verknüpfung mit internen Systemvariablen ist sorgfältig durchzuführen und sollte nur von in APOSS erfahrenen Anwendern vorgenommen werden. Es sind gründliche Kenntnisse über die Benutzung und Bedeutung der internen System-variablen notwendig, um kein fehlerhaftes Systemverhalten zu verursachen.

**Portabilität** Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. Mit dieser Version wurde auch der Befehl #DEBUG durch den Debug Modus ersetzt.

**Befehlsgruppe** PAR

**Querverweise** LINKPDO, SYSVAR, Parameter-Referenz,, PDO, Debug-Befehle

**Syntax-Beispiel 1**
// Den aktuellen Schleppfehler (= SDO 0x0x2500/6) mit dem TxPDO 1 verknüpfen
LINKSDO 0x01250006 32 1 " " 1

**Syntax-Beispiel 2**
// Digitale Eingänge 1...8 (= SDO 2202/02) mit TxPDO 1 verknüpfen
LINKSDO 0x01220202 8 1 " " 1
// Digitale Eingänge 9...16 (= SDO 2202/02) mit nächsten 8 Bits des TxPDO 1 verknüpfen
LINKSDO 0x01220203 8 2 " " 1

**Syntax-Beispiel 3**
// Das DS402 Statuswort (= SDO 0x6041/0) mit dem TxPDO 1 verknüpfen
LINKSDO 0x01604100 16 1 " " 1
// Die DS402 "Betriebsartanzeige" (= SDO 0x6061/0) mit dem TxPDO 1 verknüpfen
LINKSDO 0x01606100 8 2 " " 1

### ◻ LINKSYSVAR

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Systemvariable mit LCP-Display verknüpfen. |
| **Syntax** | LINKSYSVAR indx parnr "text" |
| **Parameter** | indx = Index der Systemvariable SYSVAR<br>parnr = LCP-Parameternummer 1900 bis 1999<br>text = beschreibender Text für Display |
| **Beschreibung** | Der Befehl LINKSYSVAR verknüpft die Systemvariable SYSVAR[indx] mit dem FC 300 Parameter (19-00 to 19-99) und dem Anzeigetext "text". Auf diese Weise können Sie interne Werte ohne Umweg über LINKGPAR auf dem Display darstellen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Alle 40 ms wird der Parameter aktualisiert. Wenn also auf diese Weise fünf Parameter verknüpft werden, dauert es mindestens 200 ms, bis derselbe Parameter wieder erneuert wird. |
| **Befehlsgruppe** | PAR |
| **Querverweise** | LINKGPAR, SYSVAR, Anwendungsparameter, Parameter-Referenz |
| **Syntax-Beispiel** | LINKSYSVAR 33 1990 "interne Zeilennummer"<br>LINKSYSVAR 30 1991 "Motorspannung" |

### ◻ LOOP

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definierte Schleifenwiederholung. |
| **Syntax** | LOOP n label |
| **Parameter** | n = Anzahl der Schleifenwiederholungen<br>label = Kennung der Programmzielposition |
| **Beschreibung** | Mit dem LOOP Befehl kann die ein- oder mehrmalige Wiederholung eines bestimmten Programmbereichs realisiert werden. Die Anzahl der Schleifenwiederholungen kann dabei als absoluter Wert oder auch in Form einer Variablen angegeben werden.<br>Die Programmposition, zu der gesprungen werden soll, ist durch ein Label gekennzeichnet. Ein Label kann aus einem oder mehreren Zeichen bestehen und darf nicht mit einem Variablennamen oder einem Befehlswort identisch sein. Ein Label muss zudem eindeutig sein, das heißt das gleiche Label darf nicht mehrfach für unterschiedliche Programmpositionen verwendet werden.<br>Das Label an der Programmzielposition muss mit einem Doppelpunkt ( : ) versehen sein.<br>Da der interne Schleifenzähler erst am Schleifenende überprüft und danach verringert wird, werden die Befehle innerhalb der Schleife insgesamt einmal mehr als in dem entsprechenden Übergabewert angegeben ausgeführt. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | GOTO, WHILE .. ENDWHILE, REPEAT .. UNTIL |
| **Syntax-Beispiel** | schleife: /* Label zu dem gesprungen wird */<br>Befehlszeile 1<br>Befehlszeile n<br>LOOP 9 schleife /* Schleifeninhalt 10-mal wiederholen */ |
| **Programmbeispiel** | LOOP_01.M, APOS_01.M, IN_01.M, MOTOR_01.M, NOWAI_01.M |

### ◻ MAPOS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aktuelle Istposition des Masters abfragen. |
| **Syntax** | erg = MAPOS |
| **Rückgabewert** | erg = Master-Position absolut zum aktuellen Nullpunkt in qc |
| **Beschreibung** | Mit MAPOS können Sie die aktuelle Master-Position (absolut zum aktuellen Nullpunkt) abfragen. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | CPOS, DEFORIGIN, SETORIGIN, POSA, POSR,<br>Parameter: 32-12 *Benutzerfaktor Zähler*, 32-11 *Benutzerfaktor Nenner* |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT MAPOS /* aktuelle Master-Position abfragen und ausgeben */ |

### ◻ MAPOSDIFF

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| **Syntax** | erg = MAPOSDIFF oldpos |
| **Parameter** | n = Achsnummer<br>oldpos = MAPOS zu einem früheren Zeitpunkt |
| **Rückgabewert** | Liefert die Differenz zwischen MAPOS und oldpos (erg = MAPOS – oldpos) in BE. |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl vereinfacht die Behandlung des Überlaufs von Inkrementalgebern in Anwendungen. Wenn zum Beispiel der Anwender eine aktuelle Position in seinem Programm speichert und später die Differenz berechnen will, muss er normalerweise den Überlauf der Position berücksichtigen. Statt dessen kann dieser Befehl benutzt werden; siehe unten.<br>Intern prüft diese Routine, ob die Differenz größer als POS_LIMIT (0x3FFFFFFF) ist. Falls dies der Fall ist, wird angenommen, dass ein Überlauf stattfand und korrekt behandelt.<br>**ACHTUNG!**<br>Dies löst aber nicht das Problem des Überlaufs, wenn in der Anwendung Benutzereinheit BE verwendet werden. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | MAPOS |
| **Syntax-Beispiel** | oldpos = MAPOS<br>..<br>diff = MAPOSDIFF oldpos<br>// liefert die Differenz zwischen MAPOS und oldpos in BE<br>// Behandlung eines Overflows falls notwendig (diff = MAPOS – oldpos) |

### ◻ MAVEL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aktuelle Geschwindigkeit des Masters abfragen. |
| **Syntax** | erg = MAVEL |
| **Rückgabewert** | erg = aktuelle Geschwindigkeit des Master-Antriebs in qc/s; Wert mit Vorzeichen |
| **Beschreibung** | Diese Funktion liefert die aktuelle Geschwindigkeit des Master-Antriebes in qc/s zurück, wobei sich qc auf den Master-Drehgeber bezieht.<br>Die Genauigkeit der Werte hängt von der Messdauer (Mittelung) ab. Diese ist standardgemäß auf 20 ms eingestellt, kann aber vom Anwender mit dem _GETVEL Befehl verändert werden. Es genügt den Befehl einmal aufzurufen, um von da an mit einer anderen Messzeit zu arbeiten. So stellt der Befehl<br>var = _GETVEL 100<br>die Messdauer auf 100 ms ein, so dass man bei MAVEL eine wesentlich bessere Auflösung der Geschwindigkeit erhält, schnelle Änderungen dagegen erst mit einer Verzögerung von maximal 100 ms. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweis** | AVEL |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT MAVEL /* aktuelle Master-Geschwindigkeit am PC ausgeben */ |

### ◻ MENCPOSOFFS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Synchronisiert den inkrementalen Positionszähler mit dem absoluten im Encoder. |
| **Syntax** | erg = MENCPOSOFFS offset |
| **Parameter** | offset = Liefert die Differenz zwischen der absoluten und inkrementalen Position (absolute – inkremental) |
| **Rückgabewerte** | OK 0 Der Befehl war erfolgreich.<br>TIMEOUT -1 Keine Antwort innerhalb von 300 ms erhalten.<br>BADFRAME -2 Der erhaltene Frame ist nicht gültig.<br>OVERFLOW -4 Mehr Bytes erhalten, als der Empfangspuffer aufnehmen kann. |
| **Beschreibung** | Es wird die Differenz zwischen der absoluten Encoder-Position und dem inkrementalen Zähler bestimmt und zurückgeliefert.<br>Hierfür wird der inkrementale Zähler im DSP exakt in dem Moment gelatcht, in dem auch der Hiperface-Encoder die absolute Position latcht und diese via RS485 liefert.<br>Mit Hilfe dieser Differenz kann der Anwender z.B. die Position innerhalb APOSS mit SETMORIGIN auf den absoluten Wert setzen.<br>Wird der Hiperface-Encoder als Slave-Signal statt eines Master-Signals benutzt, verwenden Sie den Befehl ENCPOSOFFS (siehe Parameter 32-52). |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweis** | ENCPOSOFFS |
| **Programmbeispiel** | Siehe Programmbeispiel bei ENCPOSOFFS. |

### ◻ MENCTGREAD

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Liest ein RS485 Telegramm vom Encoder. |
| **Syntax** | erg = MENCTGREAD array |
| **Parameter** | array = Benutzer-Array, in das die erhaltene Datenmenge geschrieben werden soll. |
| **Rückgabewerte** | OK x (>0) TG mit x Byte Anwenderdaten angekommen<br>ACTIVE 0 Die Übertragung läuft noch.<br>TIMEOUT -1 Keine Antwort innerhalb von 300 ms erhalten.<br>BADFRAME -2 Der erhaltene Frame ist nicht gültig.<br>OVERFLOW -4 Mehr Bytes erhalten, als der Empfangspuffer aufnehmen kann. |
| **Beschreibung** | Nachdem ein Telegramm mit MENCTGWRITE gesendet wurde, kann die Antwort mit diesem Befehl gepollt werden. Der Rückgabewert wird ausgegeben, entweder wenn er schon angekommen ist oder wenn ein Timeout aufgetreten ist.<br>Wird der Hiperface-Encoder als Slave-Signal statt eines Master-Signals benutzt, verwenden Sie den Befehl ENCPOSOFFS (siehe Parameter 32-52). |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | ENCTGREAD, MENCTGWRITE |
| **Programmbeispiel** | Siehe Programmbeispiel bei ENCTGREAD. |

### ◻ MENCTGWRITE

| | |
|---|---|
| **Summary** | Sendet ein RS485 Telegramm zum Encoder. |
| **Syntax** | erg = MENCTGWRITE länge array |
| **Parameter** | länge = Anzahl der zu sendenden Bytes (im Benutzer-Array).<br>array = Benutzer-Array, das die zum Encoder zu sendende Datenmenge enthält. |
| **Rückgabewerte** | OK 0 Telegramm wurde gesendet<br>BUSY -3 Es läuft noch eine andere Übertragung; bis jetzt noch kein Timeout. |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl sendet ein RS485 Telegramm zum Encoder mit der ID „MENCODERID". Der Anwender muss zuvor die Datenmenge in das Array eintragen. Der Befehl füllt dann diese Daten in einen normalen RS485 Datenübertragungsblock und fügt einen CRC Wert hinzu.<br>Der Befehl wartet nicht bis die Daten gesendet wurden oder eine Antwort erhalten wurde; der Rückgabewert kommt sofort.<br>Das Antworttelegramm muss mit MENCTGREAD gepollt werden.<br>Wird der Hiperface-Encoder als Slave-Signal statt eines Master-Signals benutzt, verwenden Sie den Befehl ENCTGWRITE (siehe Parameter 32-52). |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | MENCTGREAD, ENCTGWRITE |
| **Programmbeispiel** | Siehe Programmbeispiel bei ENCTGREAD. |

### ◻ MIPOS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Letzte Index- bzw. Markerposition des Masters abfragen. |
| **Syntax** | erg = MIPOS |
| **Rückgabewert** | erg = letzte Index- bzw. Markerposition des Masters absolut zum aktuellen Nullpunkt in qc |
| **Beschreibung** | Diese Funktion liefert die letzte Index- bzw. Markerposition des Masters absolut zum aktuellen Nullpunkt in qc zurück.<br>Die Konfiguration von MIPOS, d.h. ob die Index- oder Markerposition des Master-Drehgebers (= geregelter Antrieb) zurückgeliefert wird, erfolgt über den Parameter 33-19 *Markertyp Master*.<br>**ACHTUNG!:**<br>Das Triggersignal für die Markerposition muss dabei zwingend an den Eingang 5 angeschlossen werden.<br>Der Positionswert in MIPOS ist auf ±1 qc genau. Im Gegensatz zu der Positionsinformation in MAPOS, welche nur im Reglerzyklus von typisch 1 ms aktualisiert wird, wird der aktuelle Positionswert hardwaremäßig beim Auftreten des konfigurierten Signals (in einem internen Prozessorregister) in Echtzeit zwischengespeichert und dann in die Systemvariable MIPOS kopiert.<br>Falls gleichzeitig zur Markerposition ein Interrupt ausgelöst wird (ON INT 5 GOSUB ...) und in diesem Interrupt mit MIPOS gearbeitet wird, sollte im Interrupt-Unterprogramm eine Verzögerung von 2 Millisekunden (DELAY 2) vor dem Lesen von MIPOS verwendet werden. So kann sichergestellt werden, dass der gelatchte Positionswert bereits vollständig in die Systemvariable MIPOS kopiert ist und nicht noch auf einen veralteten Wert zurückgegriffen wird.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl MIPOS kann nicht verwendet werden:<br>– Bei Einsatz von Absolutgebern (siehe Par. 32-30 *Inkrementalgeber Signaltyp*).<br>– Wenn der Parameter 32-50 auf [3] – Motor Steuerung steht. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | CPOS, DEFORIGIN, SETORIGIN, POSA, POSR, ON INT<br>Parameter: 32-12 *Benutzerfaktor Zähler*, 32-11 *Benutzerfaktor Nenner*, 33-19 *Markertyp Master* |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT MIPOS /* letzte Indexposition des Masters am PC ausgeben */ |
| **Beispiel** | // Definition Interrupt-Handler<br>ON INT 5 GOSUB master_int<br>// Definition IPOS-Latching auf positive Flanke an Eingang 5<br>SET SYNCMTYPM 2<br>CVEL 10 // Bewegung starten<br>CSTART // Endlos-Schleife<br>mainloop: // ...<br>GOTO mainloop<br>SUBMAINPROG |

```
SUBPROG master_int
    int_mpos = MAPOS
    // MAPOS zwischenspeichern um zu testen, wie genau dies wäre ...
    DELAY 2                 // 2 ms warten, damit MIPOS sicher aktualisiert ist
    triggered_mpos = MIPOS
        // IPOS für spätere Bearbeitung etc. zwischenspeichern.
        // ....
        // ...
    PRINT "Interrupt Master-Position: ",int_mpos
    PRINT "Master-Position erreicht: ",triggered_mpos
    RETURN
ENDPROG
```

### ◻ MIPOSDIFF

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| **Syntax** | erg = MIPOSDIFF oldpos |
| **Parameter** | oldpos = MIPOS zu einem früheren Zeitpunkt |
| **Rückgabewert** | Liefert die Differenz zwischen MIPOS und oldpos (erg = MIPOS – oldpos) in BE. |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl vereinfacht die Behandlung des Überlaufs von Inkrementalgebern in Anwendungen. Wenn zum Beispiel der Anwender eine aktuelle Position in seinem Programm speichert und später die Differenz berechnen will, muss er normalerweise den Überlauf der Position berücksichtigen. Statt dessen kann dieser Befehl benutzt werden; siehe unten.<br>Intern prüft diese Routine, ob die Differenz größer als POS_LIMIT (0x3FFFFFFF) ist. Falls dies der Fall ist, wird angenommen, dass ein Überlauf stattfand und korrekt behandelt.<br>**ACHTUNG!**<br>Dies löst aber nicht das Problem des Überlaufs, wenn in der Anwendung Benutzereinheit BE verwendet werden. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | MIPOS |
| **Syntax-Beispiel** | oldpos = MIPOS<br>..<br>diff = MIPOSDIFF oldpos<br>// liefert die Differenz zwischen MIPOS und oldpos in BE<br>// Behandlung eines Overflows falls notwendig (diff = MIPOS – oldpos) |

### ◻ MOTOR OFF

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Motorregelung ausschalten |
| **Syntax** | MOTOR OFF |
| **Beschreibung** | Die Motorregelung kann mit dem MOTOR OFF Befehl ausgeschaltet werden. Nach einem MOTOR OFF kann, sofern keine Motorbremse vorhanden ist, die Antriebsachse frei bewegt werden. Die aktuelle Position wird weiterhin überwacht, das heißt, auch nach einem MOTOR OFF kann die Istposition (APOS) abgefragt werden. |
| | **ACHTUNG!:** Zum erneuten Starten eines Bewegungsvorganges nach MOTOR OFF muss der Befehl MOTOR ON verwendet werden. Nur der Befehl ERRCLR aktiviert MOTOR ON automatisch. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweis** | MOTOR ON |
| **Syntax-Beispiel** | MOTOR OFF /* Lageregelung der Achse abschalten */ |
| **Programmbeispiel** | MOTOR_01.M, POS_01.M |

### ◻ MOTOR ON

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Motorregelung einschalten |
| **Syntax** | MOTOR ON |
| **Beschreibung** | Der MOTOR ON Befehl schaltet die Motorregelung nach einem vorausgegangenen MOTOR OFF wieder ein. Beim Ausführen des MOTOR ON wird die Sollposition als Istposition gesetzt, das heißt der Motor verharrt lagegeregelt auf der Istposition. Dabei wird der Schleppfehler automatisch bei der Ausführung von MOTOR ON zurückgesetzt. |
| | **ACHTUNG!:** Der MOTOR ON Befehl ist nicht geeignet, die nach einem Fehler abgeschaltete Lageregelung wieder zu aktivieren. Hierzu muss der ERRCLR Befehl verwendet werden. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweis** | MOTOR OFF |
| **Syntax-Beispiel** | MOTOR ON /* Lageregelung der Achse einschalten */ |
| **Programmbeispiel** | MOTOR_01.M, POS_01.M |

### ◻ MOTOR STOP

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Antrieb anhalten. |
| **Syntax** | MOTOR STOP |
| **Beschreibung** | Mit dem MOTOR STOP Befehl wird ein im Positionier-, Drehzahl- oder Synchronisationsmodus fahrender Antrieb mit der zuletzt programmierten Beschleunigung abgebremst und auf der Istposition lagegeregelt.<br>Ein mit MOTOR STOP abgebremster Antrieb kann zu einem späteren Zeitpunkt mit dem CONTINUE Befehl seinen ursprünglichen Bewegungsablauf wieder aufnehmen. (Ausnahme: CONTINUE setzt keine abgebrochenen Synchronisationsbefehle fort.)<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn MOTOR STOP in einem Unterprogramm ausgeführt wird oder wenn NOWAIT ON gesetzt ist, werden während der Abarbeitung von MOTOR STOP schon die nächsten Programmzeilen abgearbeitet; der Bremsvorgang läuft im Hintergrund.<br>Um den Antrieb auf Drehzahl Null abzubremsen ist daher sicherzustellen, dass während des Bremsens kein neuer Fahrbefehl gesetzt wird. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | POSA, POSR, CSTART, CONTINUE, CSTOP, NOWAIT |
| **Syntax-Beispiel** | MOTOR STOP /* Bewegungsvorgang der Achse unterbrechen */ |
| **Programmbeispiel** | MSTOP_01.M |

### ◻ MOVESYNCORIGIN

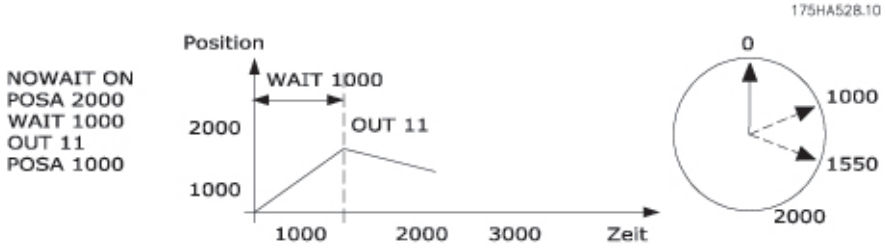
| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Synchronisationsursprung relativ verschieben. |
| **Syntax** | MOVESYNCORIGIN mwert |
| **Parameter** | mwert = Relativer Offset in Bezug zum Master in qc<br>Wertebereich:<br>(–MLONG / Par. 33-11 SYNCFACTS) – (MLONG / Par. 33-11 SYNCFACTS) |
| **Beschreibung** | Der Befehl verschiebt den Synchronisationsursprung bezüglich des Masters. Während SET SYNCPOSOFFS den *Positionsoffset* absolut setzt, bezieht sich MOVE SYNCORIGIN immer auf den letzten und verschiebt den *Positionsoffset* relativ. Wenn Sie den *Positionsoffset* ständig verschieben müssen, können Sie so zu große Zahlen bzw. einen Überlauf verhindern.<br>**ACHTUNG!:**<br>Gültig für Positionssynchronisation SYNCP und Positionssynchronisation mit Markerkorrektur SYNCM. |
| **Befehlsgruppe** | SYN |
| **Querverweise** | SET,<br>Parameter: 33-11 *Synchronisationsfaktor Slave,* SYNCFACTS,<br>33-12 *Positionsoffset für Synchronisation,* SYNCPOSOFFS |
| **Syntax-Beispiel** | MOVESYNCORIGIN 1000 |

### ◻ MSGVAL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Enthält den zweiten Teil der zuletzt gelesenen CAN-Nachricht. |
| **Syntax** | longval = MSGVAL |
| **Parameter** | – |
| **Rückgabewert** | longval = Byte 4 bis 7 der zuletzt gelesenen CAN-Nachricht |
| **Beschreibung** | MSGVAL ist eine Variable, die den Long-Wert der CAN-Message liefert. Die CAN-Message muss vorher mit INMSG oder INGLB gelesen werden. |
| | **ACHTUNG!**<br>Der Wert ist nur gültig, solange kein neuer Befehl INMSG oder INGLB ausgeführt wurde. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | INMSG, INGLB, ON CANMSG |
| **Syntax-Beispiel** | a = INMSG –1<br>IF (a > –1) THEN b = MSGVAL<br>ENDIF |

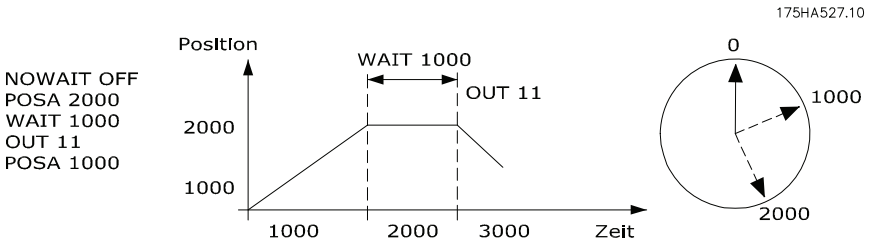
## ◻ NOWAIT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Nach Positionierbefehlen warten / nicht warten. |
| **Syntax** | NOWAIT s |
| **Parameter** | s = Bedingung:<br>ON = Programmausführung fortsetzen, bis die Zielposition erreicht ist.<br>OFF = Programmausführung anhalten bis die Zielposition erreicht ist. |
| **Beschreibung** | Ein NOWAIT Befehl definiert das Verhalten nach Positionierbefehlen mit den beiden Zuständen NOWAIT ON und NOWAIT OFF: |
| NOWAIT ON | Der Befehl ermöglicht sowohl die Position anzufahren als auch die darauf folgenden Anweisungen auszuführen. |




Bei NOWAIT ON wird nach dem Starten eines Positionierbefehls sofort die weitere Abarbeitung der Befehle fortgesetzt und der Positioniervorgang läuft quasi im Hintergrund ab. Im Zustand NOWAIT ON ist es somit auch möglich, während eines Positioniervorgangs die Istposition abzufragen, die Geschwindigkeit oder die Zielposition zu ändern.

NOWAIT OFF — Der Befehl erlaubt die zeilenweise Ausführung des Programms. Positionierbefehle werden vollständig, das heißt bis zur Zielposition ausgeführt, bevor mit der Abarbeitung der folgenden Befehle begonnen wird.




ANMERKUNG: Die Pfeile mit gestrichelter Linie zeigen die Positionen der Bewegung.

**ACHTUNG!:**
Der Default-Zustand ist NOWAIT OFF. Wenn also innerhalb eines Programms keine NOWAIT ON Anweisung enthalten ist, werden Positioniervorgänge immer vollständig ausgeführt, bevor mit der Abarbeitung des nächsten Befehls begonnen wird.

Wenn im Zustand NOWAIT ON während eines noch aktiven Positioniervorgangs ein weiterer Positionierbefehl erfolgt, wird ohne Unterbrechung und ohne voriges Anfahren der ersten Zielposition sofort auf die neue Endposition verfahren.

Sowohl der HOME, wie auch der INDEX Befehl werden im Zustand NOWAIT ON zu Ende abgearbeitet, bevor mit der Ausführung des nächsten Befehls begonnen wird.

| | |
|---|---|
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | WAITAX, AXEND, POSA, POSR, HOME, INDEX |
| **Syntax-Beispiel** | NOWAIT ON /* nach Positionierbefehlen nicht warten */<br>NOWAIT OFF /* nach Positionierbefehlen warten bis Ziel erreicht */ |
| **Programmbeispiele** | NOWAI_01.M, MSTOP_01.M, OUT_01.M, VEL_01.M |

### ◻ ON CANINPUT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Unterprogramm aufrufen, wenn ein CAN-Telegramm vom Typ 'id' ankommt. |
| **Syntax** | ON CANINPUT id GOSUB name |
| **Parameter** | id = 0<br>name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Mit der Anweisung ON CANINPUT wird ein Unterprogramm aufgerufen, wenn ein globales CAN-Telegramm mit der Id '0' ankommt. Dies ist das Eingangstelegramm, das auch mit INGLB und MSGVAL ausgelesen werden kann.<br>Dieses globale Telegramm wird auch für den Programmabbruch verwendet. Daher ist darauf zu achten, dass Byte 0 und 1 nicht verwendet werden dürfen und immer auf 0 stehen sollten. Die Bytes 2 bis 7 dagegen können frei verwendet werden.<br>Es besteht auch die Möglichkeit mit ON CANINPUT auf eintreffendes Nulltelegramm zu reagieren.<br>**ACHTUNG!**<br>– Die Anweisung sollte am Programmanfang stehen, damit sie für das ganze Programm Gültigkeit besitzt.<br>– Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG. gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | ON ERROR, ON INT, ON PERIOD, ENABLE .., DISABLE .. |
| **Syntax-Beispiel** | ON CANINPUT 0 GOSUB break /* Interrupt Prozedur wird definiert*/ |

### ◻ ON CANMSG GOSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aufruf eines Unterprogramms |
| **Syntax** | ON CANMSG GOSUB name |
| **Parameter** | name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Aufruf eines Unterprogramms bei einer Nachricht im Puffer. Unterprogramm 'name' wird aufgerufen, wenn mindestens eine Nachricht im CAN Empfangspuffer vorhanden ist<br>**ACHTUNG!**<br>Die Anweisung ON CANMSG GOSUB sollte am Programmanfang stehen, damit sie für das ganze Programm Gültigkeit besitzt.<br>Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG. gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | ON ERROR, ON INT, ON PERIOD, ENABLE .., DISABLE .. |
| **Syntax-Beispiel** | ON CANMSG GOSUB can proc /* Interrupt Prozedur wird definiert */ |

### ◻ ON COMBIT .. GOSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Unterprogramm aufrufen, wenn Bit n des Kommunikationspuffers gesetzt wird. |
| **Syntax** | ON COMBIT n GOSUB name |
| **Parameter** | n = Bit n des Kommunikationspuffers<br>−32 <= n<=32, n!= 0<br>name = Name des Unterprogramms |
| | ON COMBIT bezieht sich auf die ersten 32 Bit des Prozessdatenspeichers. |
| **Beschreibung** | Mit der Anweisung ON COMBIT wird ein Unterprogramm aufgerufen, wenn Bit n des Kommunikationspuffers gesetzt wird. |
| | **ACHTUNG!:**<br>– Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein.<br>– Während der Ausführung von Unterprogrammen, die durch einen Interrupt ausgelöst wurden, ist automatisch NOWAIT ON gesetzt. |
| **Priorität** | Sollten mehrere Interrupts gleichzeitig auftreten, wird zuerst das dem niedrigsten Bit zugeordnete Unterprogramm abgearbeitet. Die anderen Interrupts werden anschließend abgearbeitet. Tritt während eines Interrupt-Unterprogramms der gleiche Interrupt auf (Ausnahme: Fehler-Interrupt), wird dieser ignoriert und geht verloren. |
| **Kompatibilität** | Bei COMOPTGET und COMOPTSEND wird der Offset von 2 Worten aus Kompatibilitätsgründen beibehalten. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | SUBPROG .. RETURN, COMOPTGET, COMOPTSEND, Prioritäten bei Interrupts, NOWAIT |
| **Syntax-Beispiel** | ON COMBIT 5 GOSUB test // Interrupt auf Bit 5 vom Feldbus setzen |

### ◻ ON DELETE .. GOSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Löscht einen Positions-Interrupt. |
| **Syntax** | ON DELETE pos GOSUB name |
| **Parameter** | pos = Wert<br>name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Der Befehl kann genutzt werden, um einen ON APOS Interrupt zu löschen, der zuvor wie folgt definiert wurde:<br>ON sign APOS xxx GOSUB name<br>Der Parameter 'pos' kann jeden Wert annehmen, z.B. 0. Der Wert wird nicht geprüft und hat keine Bedeutung für das Löschen des Interrupts.<br>Die Hauptbedeutung kommt dem Parameter 'name' zu, der den Namen des Unterprogramms enthalten muss, das vorher im ON APOS Befehl definiert worden ist. Daher löscht<br>ON DELETE pos GOSUB name<br>jeden (!) Positions-Interrupt, der zum Unterprogramm gehört und durch den Namen erkannt wird. Siehe Beispiel 1. |

**ACHTUNG!:**
Es werden nur Positions-Interrupts gelöscht, keine anderen Interrupt-Typen.

**Umleiten eines ON .. APOS .. GOSUB Befehls**

Ein Positions-Interrupt kann in ein anderes Unterprogramm umgeleitet werden. Dies definiert keinen neuen Interrupt, sondern modifiziert nur das Unterprogramm, das im Fall einer Interrupt-Erkennung ausgeführt werden muss.

Die Befehlssyntax ist die gleiche wie für den ON APOS Befehl:

ON sign APOS xxx GOSUB newname

Die Parameter 'sign' und 'xxx' müssen genau die gleichen sein, wie in der ursprünglichen Definition. Die Position, die es betrifft wird durch diese zwei Parameter identifiziert. Der Parameter 'newname' muss den aktualisierten Namen des Unterprogramms enthalten, das aufgerufen werden soll, wenn der Interrupt eintritt. Siehe Beispiel 2.

**ACHTUNG!:**
Es können nur Positions-Interrupts umgeleitet werden, keine anderen Interrupt-Typen.

**Befehlsgruppe** INT

**Querverweise** ON posint GOSUB, ON INT ..

**Programmbeispiel 1**

```
ON – APOS 20000      GOSUB hitinfo      // Interrupt #1
ON – APOS 10000      GOSUB hitinfo      // Interrupt #2
ON + APOS 10000      GOSUB hitinfo      // Interrupt #3
ON + APOS 0          GOSUB hitzero      // Interrupt #4
ON – APOS 0          GOSUB hitzero      // Interrupt #5
ON INT 3             GOSUB hitinfo      // Interrupt #6
…
ON DELETE 0 GOSUB hitinfo
…
ON + APOS 99999 GOSUB hitinfo     // Neuer definierter Positions-Interrupt
```

Ergebnis:
Alle Positions-Interrupts (#1, #2, #3), die zu dem Unterprogramm 'hitinfo' gehören, werden gelöscht sobald 'ON DELETE 0 GOSUB hitinfo' ausgeführt wird. Diese Interrupts zählen nicht mehr für die maximale Anzahl der verfügbaren Interrupts und können daher auch nicht mehr freigegeben oder gesperrt werden. Alle anderen nicht-Positions-Interrupts, sogar diejenigen, die zum gleichen Unterprogramm gehören (z.B. ON INT 3) sind weiterhin gültig!

Sobald die Befehlszeile 'ON + APOS 99999 GOSUB hitinfo' ausgeführt wird, definiert dies einen neuen Positions-Interrupt, der zu dem Unterprogramm verweist, das bereits früher in Gebrauch war.

**Programmbeispiel 2**

```
ON – APOS 10000 GOSUB hitinfo        // Interrupt #1
ON + APOS 10000 GOSUB hitinfo        // Interrupt #2
…
ON + APOS 10000 GOSUB hitposdir      // Interrupt #2 umleiten
```

Ergebnis:
Sobald die zweite Definition des 'ON + APOS 10000 ...' Befehls ausgeführt ist, wird der Interrupt #2 zu einem neu definierten Unterprogramm 'hitposdir' umgeleitet. Es ist nach wie vor der gleiche Interrupt (d.h. kein weiterer), der nun ein anderes Unterprogramm aufruft. Die „alte" Definition des Interrupts #1 'ON - APOS 10000 GOSUB hitinfo' ist weiterhin ohne jede Veränderung gültig.

### ◻ ON DELETE .. SETOUT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Löscht alle Interrupts, die einen Ausgang setzen oder zurücksetzen. |
| **Syntax** | ON DELETE sign inttype SETOUT outno |
| **Parameter** | sign + = steigende Flanke<br>– = fallende Flanke<br>inttype = APOS<br>IPOS<br>MAPOS<br>MCPOS<br>MIPOS<br>outno = Ausgangsnummer |
| **Beschreibung** | Der Befehl löscht alle Interrupts, die den Ausgang *outno* setzen oder zurücksetzen.<br>**ACHTUNG!**<br>Wenn der Ausgang *outno* im Befehl positiv ist, werden nur die Interrupts gelöscht, bei denen *outno* gesetzt ist. Wenn *outno* negativ ist, werden nur die Interrupts gelöscht, bei denen der Ausgang zurückgesetzt ist. Wenn Sie also beide Arten der Interrupt-Definition einsetzen, müssen Sie daher immer zwei Befehle verwenden. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | ON INT .. GOSUB, ON posint GOSUB |
| **Syntax-Beispiel** | SET SYNCMPULSS 20000 // Abstand zwischen zwei Markern<br>ON +ipos 500 SETOUT 1<br>ON +ipos 1000 SETOUT -1<br>...<br>(Programm)<br>...<br>ON DELETE 0 SETOUT 1<br>ON DELETE 0 SETOUT -1 |

### ◻ ON ERROR GOSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definition eines Unterprogramms für den Fehlerfall. |
| **Syntax** | ON ERROR GOSUB name |
| **Parameter** | name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Mit der ON ERROR GOSUB Anweisung wird ein Unterprogramm definiert, das bei einem Fehler aufgerufen wird. Tritt nach dieser Definition zu einem beliebigen Zeitpunkt ein Fehler auf, wird das Programm nicht automatisch abgebrochen, sondern das definierte Unterprogramm aufgerufen.<br>Innerhalb dieses Unterprogramms ist es dann möglich, gezielt auf den Fehler zu reagieren, auf Benutzereingriffe zu warten, die Fehlermeldung mit ERRCLR zu löschen oder bei nicht behebbaren Fehlern mit der EXIT Anweisung das Programm abzubrechen.<br>Wird das Programm nicht abgebrochen, dann wird nach dem RETURN Befehl an der vor dem Aufruf des Fehlerunterprogramms bearbeiteten Programmposition fortgefahren.<br>Mit dem CONTINUE Befehl kann man den durch den Fehler unterbrochenen Bewegungsablauf fortsetzen (Ausnahme: Synchronisationsbefehle)<br>**ACHTUNG!:**<br>Die ON ERROR GOSUB Anweisung sollte am Programmanfang stehen, damit sie für das ganze Programm Gültigkeit besitzt.<br>Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein.<br>Das Erkennen eines Interrupts und der Aufruf des entsprechenden Unterprogramms benötigen maximal 2 Millisekunden.<br>**ACHTUNG!:**<br>– Fehlerunterprogramme können nicht durch andere Interrupts unterbrochen werden.<br>– Während der Ausführung eines Fehlerunterprogramms ist automatisch NOWAIT ON gesetzt.<br>Wird das Fehlerunterprogramm mit einem Fehler verlassen, weil zum Beispiel kein ERRCLR durchgeführt wurde oder bereits ein neuer Fehler aufgetreten ist, erfolgt ein erneuter Aufruf.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die ON ERROR GOSUB Anweisung beendet nicht HOME und INDEX Befehle. Das heißt, diese werden zu Ende ausgeführt, sobald der Fehler gelöscht ist. Um dies zu verhindern, kann man ein ON TIME 1 in die ERROR Anweisung einfügen. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | SUBPROG…RETURN, ERRCLR, ERRNO, CONTINUE, EXIT, Prioritäten bei Interrupts, ON TIME, NOWAIT |
| **Syntax-Beispiel** | ON ERROR GOSUB errhandle /* Definition eines Fehlerunterprogramms */<br>Befehlszeilen 1 … n<br>SUBMAINPROG /* Unterprogramm 'errhandle' muss definiert sein */<br>SUBPROG errhandle<br>Befehlszeilen 1 … n<br>RETURN<br>ENDPROG |
| **Programmbeispiel** | ERROR_01.M, IF_01.M, INDEX_01.M |

### ◻ ON INT .. GOSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definition eines Interrupt-Eingangs. |
| **Syntax** | ON INT n GOSUB name |
| **Parameter** | n = Nummer des zu überwachenden Eingangs, Reaktion auf steigende Flanke<br>(Eingabebereich 1 … 8 und FC 300 Eingänge 18 … 33)<br>-n = Nummer des zu überwachenden Eingangs, Reaktion auf fallende Flanke<br>(Eingabebereich -8 .. -1 und FC 300 Eingänge -33 … -18<br>= bzw. bei CAN-Anwendungen<br>Modulnummer * 256 + I/O-Nummer<br>name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Mit der Anweisung ON INT GOSUB wird ein Unterprogramm definiert, das aufgerufen wird, wenn an dem überwachten Eingang eine Pegeländerung auftritt.<br>Pro Eingang kann maximal ein Unterprogramm definiert werden.<br>Der Befehl ON INT erlaubt die Zuweisung eines positiven Interrupts und eines negativen Interrupt für einen Eingang zur gleichen Zeit:<br>ON INT 1 GOSUB posedge<br>ON INT -1 GOSUB negedge<br>Die kann zu einem beliebigen Zeitpunkt definiert werden. Tritt nach dieser Definition der entsprechende Interrupt auf, wird das dazu gehörende Unterprogramm aufgerufen und abgearbeitet. Nach dem letzten Unterprogrammbefehl (RETURN) wird das Programm an der vor dem Interrupt bearbeiteten Programmposition fortgesetzt.<br>Wenn Interrupt-Funktionen auf die CAN-Module gesetzt werden, müssen diese zuvor mit CANINI. initialisiert werden.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die Anweisung ON INT GOSUB sollte am Programmanfang stehen, damit sie für das ganze Programm Gültigkeit besitzt.<br>Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein.<br>Das Erkennen eines Interrupts und der Aufruf des entsprechenden Unterprogramms benötigen maximal 2 Millisekunden. Ein Interrupt vom Eingang FC 300 addiert im schlimmsten Fall zusätzlich 2 ms.<br>Es ist eine minimale Signallänge von 1 ms notwendig, um eine Pegeländerung sicher zu erkennen. Informieren Sie sich bitte in den MCO 305 und FC 300 Produkthandbüchern über die Beschaltung und technischen Daten der Eingänge.<br>**ACHTUNG!:**<br>– Die Anweisung ON INT GOSUB ist flanken- und nicht pegelgesteuert.<br>– Während der Ausführung von Unterprogrammen, die durch einen Interrupt ausgelöst wurden, ist automatisch NOWAIT ON gesetzt. |
| **Priorität** | Sollten mehrere Interrupts gleichzeitig auftreten, wird zuerst das, dem kleinsten Eingang zugeordnete Unterprogramm abgearbeitet. Die andern Interrupts werden anschließend abgearbeitet.<br>Tritt während eines Interrupt-Unterprogramms der gleiche Interrupt (Ausnahme: Fehler-Interrupt) auf, wird dieser ignoriert und geht verloren. |
| **Portabilität** | Zuweisung eines positiven und negativen Interrupts für einen Eingang zur gleichen Zeit ab MCO 5.00. |

| | |
|---|---|
| | **ACHTUNG!**<br>Die CAN-Befehle arbeiten mit den vordefinierten PDOs von CAN-OPEN. Ändern Sie auf keinen Fall diese Default-Einstellung (minimum capability device), denn dann würden die CAN-Befehle nicht mehr funktionieren. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | SUBPROG..RETURN, ON ERROR .. GOSUB, WAITI, DISABLE interrupts, ENABLE interrupts, Prioritäten bei Interrupts, NOWAIT, CANINI |
| **Syntax-Beispiel** | ON INT 4 GOSUB posin /* Definition von Eingang 4 (positive Flanke) */<br>ON INT –5 GOSUB negin /* Definition von Eingang 5 (negative Flanke) */<br>Befehlszeile 1<br>Befehlszeile n<br>SUBMAINPROG /* Unterprogramme müssen definiert sein */<br>SUBPROG posin<br>Befehlszeile 1<br>Befehlszeile n<br>RETURN<br>SUBPROG negin<br>Befehlszeilen 1 … n<br>RETURN<br>ENDPROG |
| **Programmbeispiel** | ONINT_01.M, DELAY_01.M |

### ◻ ON KEYPRESSED GOSUB

| | |
|---|---|
| **Summary** | Interrupt wenn eine Taste gedrückt oder losgelassen wird. |
| **Syntax** | ON KEYPRESSED GOSUB name |
| **Parameter** | name = Name des Unterprogramms |
| **Description** | Mit der Anweisung ON KEYPRESSED kann man reagieren, wenn eine Taste des LCP Panels gedrückt oder losgelassen wird.<br>**ACHTUNG!:**<br>– Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein.<br>– Während der Ausführung von Unterprogrammen, die durch einen Interrupt ausgelöst wurden, ist automatisch NOWAIT ON gesetzt. |
| **Command Group** | INT |
| **Cross Index** | SUBPROG .. RETURN, INKEY |
| **Syntax Example** | ON KEYPRESSED GOSUB keyhandler<br>WHILE(1) DO // Endlosschleife<br>ENDWHILE<br>////////////////////////////////////<br>SUBMAINPROG<br>SUBPROG keyhandler<br>key = INKEY(-1) // nicht auf Tastenbetätigung warten<br><br>PRINT key<br>RETURN<br>ENDPROG |

### ◻ ON PARAM .. GOSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Unterprogramm aufrufen, wenn ein Parameter von außen geändert wird. |
| **Syntax** | ON PARAM n GOSUB name |
| **Parameter** | n = Parameternummer<br>name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Mit der Anweisung ON PARAM kann man reagieren, wenn ein Parameter im LCP Display geändert wurde und ein Unterprogramm aufrufen.<br>Alle Parameter (32-xx, 33-xx) und alle Anwendungsparameter (19-xx) sowie allgemeine Parameter (z.B. 8-02, 5-00) können dazu benutzt werden.<br>ON PARAM für Array-Elemente (z.B. ON PARAM 0x01210005) funktioniert auch, wenn das Array in ein erhaltenes PDO mit einem LINKPDO Befehl abgebildet wird, aber es ist begrenzt. Nur ein Array-Element kann in einem ON PARAM per verlinktem Array benutzt werden.<br>Beispiel:<br>DIM test[100]<br>LINKPDO 1 320 0x01210005 0<br>// die ersten 10 Longs des PDOs werden in die<br>// ersten 10 Elemente des Arrays test verlinkt<br>ON PARAM 0x01210007 GOSUB test<br>// wenn sich das dritte Element des Arrays test ändert<br>Wenn ein weiterer Befehl ON PARAM hinzukommt, wie<br>ON PARAM 0x01210009 GOSUB testsub<br>// wenn sich das 5. Element des Arrays test ändert<br>wird der erste ON PARAM Befehl überschrieben, weil nur einer per LINK-Array gehandhabt werden kann.<br>Der ON PARAM Befehl wird aktiviert, sobald das Arrayelement durch ein ankommendes PDO oder durch ein SDOWRITE in das SDO 0x012100ss mit dem korrekten Subindex geschrieben wird.<br>ON PARAM wird nicht aktiviert, wenn das Array in das Programm durch test[nn] = value geschrieben wird. Und es wird auch nicht aktiviert, wenn das komplette Array mittels 0x23FF SDO überschrieben wird.<br>– **ACHTUNG!**<br>Es sind maximal 10 ON PARAM Funktionen möglich.<br>– Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein.<br>– Während der Ausführung von Unterprogrammen, die durch einen Interrupt ausgelöst wurden, ist automatisch NOWAIT ON gesetzt. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | SUBPROG .. RETURN, SYSVAR, LINKPDO |
| **Syntax-Beispiel 1** | ON PARAM 3267 GOSUB poserr // wenn Schleppfehler geändert wurde<br>SUBMAINPROG<br>SUBPROG poserr<br>PRINT "Neuer Schleppfehler: ", GET POSERR<br>RETURN |

**Syntax-Beispiel 2**

```
// Interrupt auslösen bei jeder Änderung der CANopen DS402 "Betriebsart"
ON PARAM 0x01606000 GOSUB OpModeUpdate
SUBMAINPROG
SUBPROG OpModeUpdate
  PRINT "Neuer DS402 Betriebsart: ",sysvar[0x01606000]
  // Befehlsabfolge in Abhängigkeit der neuen Betriebsart auslösen
  SWITCH (sysvar[0x01604000])
    CASE 1:
      PRINT "Profil Positionierung Modus"
      // Aktion ....
      BREAK
    CASE 2:
      PRINT "Geschwindigkeitsmodus"
      // Aktion ....
      BREAK
    // CASE ....
      // ...
      // BREAK
    DEFAULT:
      PRINT "Betriebsart wird nicht unterstützt"
  ENDSWITCH
RETURN
ENDPROG
```

**Syntax-Beispiel 3**

```
// Das RxPDO mit dem Benutzerparameter 1 verknüpfen ...
LINKPDO 1 32 0x01220101 0
// … und bei jeder Änderung einen Interrupt auslösen
ON PARAM 0x01220101 GOSUB UserParamUpdate
SUBMAINPROG
SUBPROG UserParamUpdate
  PRINT "Benutzerparameter 1 updated: ",sysvar[0x01220101]
RETURN
ENDPROG
```

### ◻ ON PERIOD

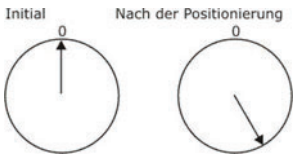
| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Ruft ein Unterprogramm in regelmäßigen Abständen auf. |
| **Syntax** | ON PERIOD n GOSUB name |
| **Parameter** | n > 20 ms = Zeit in ms, nach der das Programm immer wieder aufgerufen wird (maximal MLONG)<br>n = 0 = Funktion abschalten<br>name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Mit ON PERIOD kann man ein Unterprogramm in regelmäßigen Abständen (zeitgeführt) aufrufen. ON PERIOD wirkt wie ein Interrupt und wird alle 20 ms überprüft.<br>**ACHTUNG!:**<br>– Die Genauigkeit mit der die Zeit eingehalten wird, hängt vom restlichen Programm ab. Typischerweise beträgt die Genauigkeit ±1 ms.<br>– Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein.<br>– Während der Ausführung eines ON PERIOD Unterprogramms ist automatisch NOWAIT ON gesetzt. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | ON TIME, GOSUB, DISABLE interrupts, ENABLE interrupts, Prioritäten bei Interrupts |

### ◻ ON posint .. GOSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Unterprogramm aufrufen, wenn ein Positions-Interrupt auftritt. |
| **Syntax** | ON sign postype position GOSUB name |
| **Parameter** | sign + = steigende Flanke oder wenn die Position in positiver Richtung passiert wurde<br>– = fallende Flanke oder wenn die Position in negativer Richtung passiert wurde<br>100 xxx 0<br><------ positive Richtung<br>------> negative Richtung<br>postype = APOS<br>IPOS<br>MAPOS<br>MCPOS<br>MIPOS<br>position= abhängig vom Befehl in Benutzereinheiten [BE], oder Master Benutzer-einheiten [MU] oder Kurveneinheiten [CU]<br>name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Wenn ein Befehl ON xPOS benutzt wird und eine Position liegt hinter einem Überlauf des Encoders, wird dies intern automatisch gehandhabt.<br>Wenn z.B. keine POSFACTs gesetzt sind:<br>testpos = 0x3FFFFFF0 // Position kurz vor Overflow<br>newpos = testpos + 200 // neue Testposition<br>ON +APOS newpos GOSUB myprog<br>Die neue Testposition wird intern korrekt in die Interrupt-Liste eingetragen.<br>Das gleiche gilt wenn POSFACT_Z und POSFACT_N gesetzt sind und der Benutzer-wert einen Überlauf der internen qc Positionen verursacht.<br>Alle oder einzelne Positions-Interrupts können mit dem Befehl ON DELETE .. GOSUB gelöscht werden.<br>**ACHTUNG!**<br>– Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb eines Programmbereichs SUBMAINPROG und ENDPROG stehen.<br>– Während der Ausführung von Unterprogrammen, die durch einen Interrupt ausgelöst wurden, ist automatisch NOWAIT ON gesetzt. |
| ON APOS .. GOSUB | Mit der Anweisung ON APOS kann man ein Unterprogramm aufrufen, wenn eine bestimmte Slave-Position xxx (BE) in positiver bzw. negativer Richtung passiert wurde. Die Anweisung kann für Positionier- und Synchronisiersteuerungen wie auch für Kurvenscheibensteuerungen und Nockenschaltwerke nützlich sein. Zum Beispiel um bei offenen Kurven die anwachsende Slave-Position nach jedem Zyklus durch einen wiederkehrenden Bezugspunkt zu ersetzen. |

Beispiel:

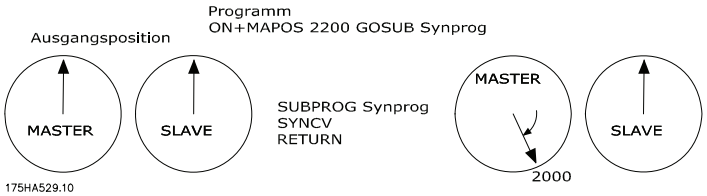
```
CSTART
ON +APOS 2000 GOSUB STOP
SUBMAINPROG
        SUBPROG STOP
        CSTOP
        RETURN
ENDPROG
```




Gemäß dem Programm stoppt der Antrieb sobald er die Position 2000 erreicht hat.

ON IPOS .. GOSUB — Dieser Positions-Interrupt betrachtet die Distanz zwischen der letzen Markerposition und der aktuellen Position. Dabei ist es wichtig, dass SYNCMPULSS korrekt gesetzt ist. Diese Information wird für die Ermittlung eines Überlaufs sowie für das Rückwärtsfahren verwendet. Beim Rückwärtsfahren wird (SYNCMPULSS + (APOS – IPOS)) benutzt, statt of (APOS – IPOS).

ON MAPOS .. GOSUB — Unterprogramm aufrufen, wenn die Master-Position xxx (MU) in positiver oder negativer Richtung passiert wurde. Zum Beispiel um bei einem Linearantrieb (Slave) mit einem Verfahrbereich von 0 bis 10000 BE an einer beliebigen Position einen Ausgang zu setzen.




Programmgemäß startet die Geschwindigkeits-Synchronisation, nachdem der Master die Position 2200 qc in positiver Richtung erreicht hat. Dann fahren der Slave und der Master mit SYNCV.

ON MCPOS .. GOSUB — Unterprogramm aufrufen, wenn die Master-Position xxx (MU) passiert wurde.

Mit dieser für Kurvenscheibensteuerungen typischen Anweisung ON MCPOS kann man ein Unterprogramm aufrufen, wenn eine bestimmte Master-Position (MU) in positiver bzw. negativer Richtung passiert wurde. Auf diese Weise lassen sich nicht nur Nockenschaltwerke realisieren, sondern auch viel komplexere Aufgaben durchführen. Zum Beispiel könnte man abhängig von der Position online Parameter ändern.

**ACHTUNG!**
Vor dem Befehl ON MCPOS .. GOSUB muss immer ein DEFMCPOS oder ein SETCURVE stehen, weil sonst die Kurvenposition nicht bekannt ist.

ON MIPOS .. GOSUB — Unterprogramm aufrufen, wenn die Distanz zwischen zwei Markern erreicht ist.

Dieser Positions-Interrupt betrachtet die Distanz zwischen der letzten Markerposition und der aktuellen Position. Es ist wichtig, dass SYNCMPULSM korrekt gesetzt ist. Diese Information wird für die Ermittlung eines Überlaufs sowie für das Rückwärtsfahren verwendet. Beim Rückwärtsfahren wird (SYNCMPULSM + (MAPOS – MIPOS)) statt (MAPOS – MIPOS) benutzt.

**Portabilität** — ON POSINT Overflow-Handhabung ab MCO 5.00.

**Befehlsgruppe** — INT

**Querverweise** — SUBPROG .. RETURN, DISABLE .., ENABLE .., Prioritäten der Interrupts, ON DELETE .. GOSUB, APOS, MAPOS, MIPOS, IPOS

| | |
|---|---|
| **Syntax-Beispiel 1** | ON –apos 800 GOSUB name<br>// Unterprogramm 'name' aufrufen, wenn die<br>// Slave-Position 800 in negativer Richtung passiert wurde |
| **Syntax Beispiel 2** | SET SYNCMPULSS 20000 // Abstand zwischen zwei Markern<br>ON +ipos 5000 GOSUB prog1<br>ON +ipos 15000 GOSUB prog2<br>In diesem Beispiel haben zwei Marker einen Abstand von 20000 qc. Angenommen, der erste Marker ist auf Position 0. Dann wird prog1 bei 5000, 25000, 45000 usw. aufgerufen und prog2 wird bei 15000, 35000 usw. ausgeführt. |
| **Syntax Beispiel 3** | ON +mapos 1200 GOSUB name<br>// Subprogramm immer auf Position 1200 aufrufen |
| **Syntax Beispiel 4** | SET SYNCMPULSM 20000 // Abstand zwischen zwei Markern<br>ON +mipos 5000 GOSUB prog1<br>ON +mipos 15000 GOSUB prog2<br>In diesem Beispiele habe zwei Marker einen Abstand von 20000 qc. Angenommen der erste Marker ist auf Position 0. Dann wird prog1 bei 5000, 25000, 45000 usw. aufgerufen und prog2 wird bei 15000, 35000 usw. ausgeführt. |
| **Syntax Beispiel 5** | Auf einem Band werden Kartons in unregelmäßigen Abständen transportiert. Durch Setzen eines Ausgangs wird der Slave immer dann gestartet, wenn die Position xxx erreicht wird.<br>SUBMAINPROG // Unterprogramm output setzen<br>SUBPROG output<br>OUT 3 1 // 03 on<br>RETURN<br>ENDPROG<br>ON +MCPOS 4500 GOSUB output<br>// Unterprogramm output immer an Position 4500 aufrufen |

### ◻ ON posint .. SETOUT (TOIN)

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Simuliert ein Nockenschaltwerk (CAM-Box) (alle POSINT Typen) |
| **Syntax** | ON +/- type position SETOUT outno<br>ON +/- type position SETOUT outno TOIN inno |
| **Parameter** | type = alle POSINT<br>APOS<br>IPOS<br>MAPOS<br>MCPOS<br>MIPOS<br>position = abhängig vom Befehl in Benutzereinheiten [BE], Master-Benutzer-einheiten [MU] oder Kurveneinheiten [CU]<br>outno = kann jede gültige Nummer eines Ausgangs sein (oder negative Nummer des Ausgangs)<br>inno = kann jede gültige Nummer eines Eingangs sein (oder negative Nummer des Eingangs) |
| **Beschreibung** | Alle Funktionen des Positions-Interrupts können diese Simulation eines Nocken-schaltwerks (CAM-Box) benutzen. Dies ist mit allen Arten der POSINTs möglich.<br>Im ersten Fall ist der Ausgang *outno* entweder gesetzt oder zurückgesetzt; dies hängt davon ab, ob *outno* positiv oder negativ ist.<br>Im zweiten Fall ist der Ausgang auf den Wert des Eingangs *inno* gesetzt. (Oder auf den Eingang mit Negierung des Wertes, falls entweder *inno* oder *outno* negativ ist.). Wenn beide, *outno* und *inno* negativ sind, ist es das gleiche als wären beide positiv.<br>Der Vorteil solcher Befehle ist, dass sie im Hintergrund arbeiten und daher das Anwendungsprogramm nicht unterbrechen. Sie sind auch schneller als wenn Unter-programme aufgerufen werden müssten, die dann die Ausgänge setzen. Typische Reaktionszeit ist unter 1 ms. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | SUBPROG .. RETURN, APOS, IPOS, MAPOS, MIPOS, |
| **Syntax-Beispiel** | SET SYNCMPULSS 20000 // Abstand zwischen zwei Markern<br>on +ipos 500 setout 1 toin 2<br>on +ipos 1000 setout -1<br>In diesem Beispiel wird der Ausgang 1 auf den Wert des Eingangs 2 auf der Position von 500 Benutzereinheiten nach dem Marker gesetzt.<br>Dann wird der Ausgang 1 bei der Position von 1000 qc nach dem Marker wieder auf 0 gesetzt. |

### ◻ ON STATBIT .. GOSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Unterprogramm aufrufen, wenn Bit n des Statuswortes gesetzt wird. |
| **Syntax** | ON STATBIT n GOSUB name |
| **Parameter** | n = Bit n des Statuswortes<br>Byte 1 + 2 Statuswort des FC 300 (siehe FC3xx Handbuch)<br>Byte 3<br>Bit 17 1 = Achse fährt<br>Bit 18 1 = Überlauf Slave-Drehgeber<br>Bit 19 1 = Überlauf Master-Drehgeber<br>Bit 20 1 = FC 300 temporär abgeschaltet *)<br>Byte 4 SYNCSTAT<br>Bit 25 1 = SYNCREADY<br>Bit 26 1 = SYNCFAULT<br>Bit 27 1 = SYNCACCURACY<br>Bit 28 1 = SYNCMMHIT<br>Bit 29 1 = SYNCSMHIT<br>Bit 30 1 = SYNCMMERR<br>Bit 31 1 = SYNCSMERR<br>name = Name des Unterprogramms<br>*) Erläuterung: d.h. die Achse befindet sich innerhalb des Toleranzbereiches des Regelfensters Par. 32-71 REGWMAX / Par. 32-72 REGWMIN. Der FC 300 wird wieder eingeschaltet, sobald das Regelfenster verlassen wird. |
| **Beschreibung** | Mit der Anweisung ON STATBIT wird ein Unterprogramm aufgerufen, wenn Bit n des FC 300 Status gesetzt ist. Diese 32 Bits des FC 300 Status setzen sich aus dem Statuswort des FC 300, dem Byte 3 des internen Status (zum Beispiel „Achse fährt”) und dem Bit n von SYNCSTAT zusammen<br>**ACHTUNG!:**<br>– Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein.<br>– Während der Ausführung von Unterprogrammen, die durch einen Interrupt ausgelöst wurden, ist automatisch NOWAIT ON gesetzt. |
| **Priorität** | Sollten mehrere Interrupts gleichzeitig auftreten, wird zuerst das dem niedrigsten Bit zugeordnete Unterprogramm abgearbeitet. Die anderen Interrupts werden anschließend abgearbeitet. Tritt während eines Interrupt-Unterprogramms der gleiche Interrupt auf (Ausnahme: Fehler-Interrupt), wird dieser ignoriert und geht verloren. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | SUBPROG ..RETURN, DISABLE interrupts, ENABLE interrupts, Prioritäten der Interrupts |
| **Syntax-Beispiel** | ON STATBIT 30 GOSUB markererror /* Interrupt, wenn Fehler-Flag Master */<br>SUBMAINPROG<br>SUBPROG markererror<br>SYNCSTATCLR 32 /* Fehler-Flag SYNCMMERR löschen */<br>/* Wert 32 von Parameter SYNCSTATCLR, nicht Bit-Nummer! */<br>RETURN<br>ENDPROG |

### ◻ ON TIME

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Einmalaufruf eines Unterprogramms. |
| **Syntax** | ON TIME n GOSUB name |
| **Parameter** | n = Zeit in ms, nach der das Unterprogramm aufgerufen wird (maximal MLONG)<br>name = Name des Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Nach Ablauf der gesetzten Zeit wird das entsprechende Unterprogramm einmal aufgerufen. Das Programm läuft in der Zwischenzeit normal weiter.<br>**ACHTUNG!:**<br>– Die Genauigkeit mit der die Zeit eingehalten wird, hängt von der eingesetzten Hardware und vom restlichen Programm ab. Typischerweise beträgt die Genauigkeit ±1 ms.<br>– Das aufzurufende Unterprogramm muss innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG gekennzeichneten Programmbereichs definiert sein.<br>– Während der Ausführung eines ON TIME Unterprogramms ist automatisch NOWAIT ON gesetzt. |
| **Befehlsgruppe** | INT |
| **Querverweise** | ON PERIOD, GOSUB, DISABLE interrupts, ENABLE interrupts, Prioritäten der Interrupts |
| **Syntax-Beispiel** | OUT 1 1 /* Lampe an */<br>ON TIME 200 GOSUB off1 /* Lampe nach 200 ms wieder aus */<br>SUBMAINPROG<br>SUBPROG off1<br>OUT 1 0<br>RETURN<br>ENDPROG |

### ◻ OUT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Digitale Ausgänge setzen oder zurücksetzen. |
| **Syntax** | OUT n s oder<br>OUT X/n s |
| **Parameter** | n = Nummer des Ausgangs<br>MCO 305: 1 – 8 (6)<br>FC 301 outputs: 27<br>Relais Ausgänge: 21 (Relais 1) und 22 (Relais 2);<br>Achtung: FC 301 < 11 kW hat nur Relais 1.<br>MCB 105, Relais Ausgänge: X34/1 (Relais 7), X34/5 (Relais 8) und X34/10 (Relais 9).<br>bzw. für CANopen I/O-Module:<br>CAN-Bus + (Modul-CAN-ID * 256) + Ausgangsnummer (bzw. Ausgangsbyte)<br>X/n = Klemmenblock / Pin Nummer<br>s = Zustand<br>0 = OFF<br>1 = ON |
| **Beschreibung** | Der OUT Befehl kann die 8 (6) digitalen Ausgänge der MCO 305 Option, die digitalen und Relaisausgänge des FC 300 und die Relaisausgänge des MCB 105 setzen oder zurücksetzen.<br>Der Modus für die Ausgänge 7,8 wird in Par. 33-60 IOMODE ausgewählt.<br>Ob die Ausgänge NPN- oder PNP-schaltend benutzt werden, hängt von der Auswahl der Standardausgänge des FC 300 ab, die in Par. 5-00 gesetzt werden.<br>CAN-Module, die die CANopen Spezifikationen erfüllen, können Sie ebenfalls mit dem OUT Befehl ansprechen, und zwar über die entsprechende Nummer, die wie folgt definiert ist:<br>CAN-Bus + (Modul-CAN-ID * 256) + Ausgangsnummer (bzw. Ausgangsbyte)<br>Beim Ausführen eines solchen Befehls werden temporär die entsprechenden CAN-Objekte angelegt, ausgewertet und anschließend wieder freigegeben; daher können Sie beliebig viele Module ansprechen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn eine falsche Kombination oder Pin-Nummer für X/n benutzt wird, die nicht gesetzt werden kann, wird Fehler 171 gemeldet. Aber es gibt keine Überprüfung, falls ein Eingang statt eines Ausgangs oder umgekehrt benutzt wird.<br>**ACHTUNG!:**<br>– Nach dem Einschalten der Anlage sind alle Ausgänge OFF.<br>– Der Schaltzustand von Ausgängen, die gemäß den I/O-Parametern vordefinierte Funktionen besitzen, wird mit dem OUT Befehl ebenfalls beeinflusst!<br>– Der aktuelle Schaltzustand bleibt auch nach Beendigung oder Abbruch eines Programms erhalten.<br>– Die Schaltlogik sowie die maximale Strombelastbarkeit sind in den Produkt-handbüchern von MCO 305 und FC 300 beschrieben.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl arbeitet mit den vordefinierten PDOs von CAN-Open. Ändern Sie auf keinen Fall diese Default-Einstellung (minimum capability device), denn dann funktioniert der Befehl nicht mehr. |
| **Portabilität** | CAN-Module setzen oder rücksetzen ab MCO 5.00. |

| | |
|---|---|
| **Befehlsgruppe** | I/O |
| **Querverweise** | OUTB, IN, INB,<br>Parameter: 33-60 *Klemme X59/1 und X59/2 Modus*, IOMODE,<br>33-63...70 *Klemme X59/n Digitaler Ausgang*, O_FUNCTION_n |
| **Syntax-Beispiele** | OUT 3 1 // MCO 305 Ausgang 3 auf 1 setzen<br>OUT 27 1 // Ausgang 27 der FC 300 Hauptplatine auf 1 setzen<br>OUT X59/3 1 // MCO 305 Ausgang 3 auf 1 setzen<br>OUT X34/1 1 // erstes Relais der Relais-Option (Relais 7) auf 1 setzen |
| **Programmbeispiel** | OUT_01.M |

### ◻ OUTAN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Drehzahlsollwert setzen. |
| **Syntax** | OUTAN w |
| **Parameter** | w = Bus-Sollwert<br>Bereich: –0X4000 – 0X4000 = –100 % – 100 % |
| **Beschreibung** | Mit dem OUTAN Befehl können Sie den Sollwert für den FC 300 Bus vorgeben. (Der Drehzahl- oder Drehmoment-Sollwert hängt davon ab, wie der FC 300 Par. 1-00 gesetzt ist.)<br>Mit OUTAN kann man auch in „Open Loop” mit MOTOR OFF die Regelung abschalten und den FC 300 als reinen Frequenzumrichter betreiben. So können Sie APOSS benutzen um direkt gesetzte Werte auszugeben, Eingänge zu lesen usw.<br>**ACHTUNG!:**<br>Vor dem Befehl OUTAN muss MOTOR OFF ausgeführt werden. Daher ist die Schleppfehlerüberwachung nicht mehr aktiv. |
| **Befehlsgruppe** | I/O |
| **Querverweise** | MOTOR OFF,<br>MCO 305 Produkthandbuch, FC 300 Produkthandbuch |
| **Syntax-Beispiel** | MOTOR OFF // Regelung ausschalten<br>OUTAN 0X2000 // Drehzahlsollwert auf 50 % setzen |

### ◻ OUTB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Zustand der digitalen Ausgänge byteweise verändern. |
| **Syntax** | OUTB n w |
| **Parameter** | n = Ausgangsbyte<br>0 = 1 – 8<br>1 = 27,29<br>bzw. für CANopen I/O-Module:<br>CAN-Bus + (Modul-CAN-ID * 256) + Ausgangsnummer (bzw. Ausgangsbyte)<br>w = Wert (0 ... 255) |
| | **ACHTUNG!**<br>Die Nummerierung der Bytes beginnt bei 0; im Gegensatz zu den einzelnen Ausgängen, deren Nummerierung bei 1 beginnt. |
| **Beschreibung** | Mit dem OUTB Befehl kann der Zustand der digitalen Ausgänge byteweise verändert werden. Der übergebene Bytewert bestimmt den Zustand der einzelnen Ausgänge. Das niederwertigste Bit des Bytewertes entspricht dabei dem Sollzustand des Ausgangs 1.<br>CAN-Module, die die CAN-OPEN Spezifikationen erfüllen, können Sie ebenfalls mit dem OUTB Befehl ansprechen, und zwar über die entsprechende Nummer, die wie folgt definiert ist:<br>CAN-Bus + (Modul-CAN-ID * 256) + Ausgangsnummer (bzw. Ausgangsbyte)<br>Beim Ausführen eines solchen Befehls werden temporär die entsprechenden CAN-Objekte angelegt, ausgewertet und anschließend wieder freigegeben; daher können Sie beliebig viele Module ansprechen. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Nach dem Einschalten der Anlage sind alle Ausgänge auf OFF. Ausgänge, die gemäß den I/O-Parameter-Einstellungen vordefinierte Funktionen besitzen, werden durch den OUTB Befehl ebenfalls beeinflusst! Der aktuelle Schaltzustand bleibt auch nach Beendigung oder Abbruch eines Programms erhalten.<br>Schaltlogik sowie maximale Strombelastbarkeit siehe MCO 305 Produkthandbuch. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Der Befehl arbeitet mit den vordefinierten PDOs von CANopen. Ändern Sie auf keinen Fall diese Default-Einstellung (minimum capability device), denn dann funktioniert der Befehl nicht mehr. |
| **Portabilität** | Der Befehl OUTB für CAN-Module ab MCO 5.00. |
| **Befehlsgruppe** | I/O |
| **Querverweise** | OUT, IN, INB,<br>Parameter: 33-63...70 *Klemme X59/n Digitaler Ausgang*, O_FUNCTION_n |
| **Syntax-Beispiele** | OUTB 0 10 // Ausgang 2 + 4 durchschalten, sonstige Ausgänge sperren<br>OUTB 0 245 // Ausgang 2 und 4 sperren, alle anderen durchschalten<br>OUTB 0 128 // nur Ausgang 8 durchschalten, andere sperren<br>OUTB 256 1 // Ausgang 1 auf CAN-Modul 1 setzen |
| **Programmbeispiel** | OUTB_01.M |

### ◻ OUTDA

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Analogen FC 300 Ausgang setzen. |
| **Syntax** | OUTDA n w |
| **Parameter** | n = Ausgangsnummer (42)<br>bzw. für CANopen I/O-Module:<br>CAN-Bus + (Modul-CAN-ID * 256) + Ausgangsnummer (bzw. Ausgangsbyte)<br>w = Wert (0 – 100000) |
| | **ACHTUNG!:**<br>Parameter 6-50 muss auf „MCO gesteuert" eingestellt sein. |
| **Beschreibung** | Mit dem OUTDA Befehl kann man den analogen Ausgang der FC 300 Steuerkarte setzen. Der FC 300 hat einen analogen Ausgang, der in Parameter 6-50 konfiguriert wird.<br>Ein Ausgang der FC 300 Steuerkarte kann nur vom Anwendungsprogramm gesetzt werden, wenn er als Optionsausgang im entsprechenden Parameter konfiguriert ist.<br>CAN-Module, die die CANopen Spezifikationen erfüllen, können Sie ebenfalls mit dem OUTDA Befehl ansprechen, und zwar über die entsprechende<br>Modulnummer * 256 + die I/O-Nummer.<br>Beim Ausführen eines solchen Befehls werden temporär die entsprechenden CAN-Objekte angelegt, ausgewertet und anschließend wieder freigegeben; daher können Sie beliebig viele Module ansprechen. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Der Befehl arbeitet mit den vordefinierten PDOs von CANopen. Ändern Sie auf keinen Fall diese Default-Einstellung (minimum capability device), denn dann funktioniert der Befehl nicht mehr. |
| **Portabilität** | Ausgang für CAN-Module setzen ab MCO 5.00. |
| **Befehlsgruppe** | I/O |
| **Querverweis** | FC 300 Produkthandbuch, Parameter 6-50 |
| **Syntax-Beispiel** | /* Voraussetzung: Parameter 6-50 ist auf "MCO gesteuert" gesetzt */<br>OUTDA 42 50000 /* FC 300 Ausgang auf 10 mA setzen */ |

### ◻ OUTMSG

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Sendet eine CAN-Nachricht |
| **Syntax** | OUTMSG intval longval |
| **Parameter** | intval Bytes 2 und 3 der CAN-Nachricht<br>longval Bytes 4 bis 7 der CAN-Nachricht |
| **Beschreibung** | Sendet eine CAN-Nachricht (gepuffert). Die CAN-Id (CAN-Identifikationsnummer) ergibt sich aus den Einstellungen der 'slavenr'.<br>OUTMSG behandelt immer Objekte, die 8 Bytes lang sind. Für den Benutzer sind nur die Bytes von 2 bis 7 vorgesehen. Byte 0 und 1 sind reserviert. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | INMSG, ON CANMSG, INAD |
| **Syntax-Beispiel** | temperatur = INAD 1<br>OUTMSG 20 temperatur |

### ◻ PCD

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Pseudo-Array für den direkten Zugriff auf den Feldbus-Datenbereich. |
| **Syntax** | PCD[n] |
| **Parameter** | n = Index |
| **Beschreibung** | Ohne einen zusätzlichen Befehl COMOPTGET oder COMOPTSEND können Sie mit dem Befehl PCD direkt auf den Feldbus-Datenbereich zugreifen. Es wird wortweise (16-Bit) der Kommunikationsspeicher beschrieben oder gelesen. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Zusätzlich müssen die Parameter 9-15 und 9-16 mit den richtigen Werten gesetzt sein. |
| **Befehlsgruppe** | Kommunikationsoption |
| **Querverweise** | COMOPTGET, COMOPTSEND, SYSVAR |
| **Syntax-Beispiel** | Variable = PCD[1] // Wort 1<br>Variable = PCD[1].2 // Bit 2 von Wort 1<br>Variable = PCD[2].b1 // Byte 1 von Wort 2<br>PCD[1] = Variable<br>PCD[1].3 = Variable |
| **Syntax-Beispiel** | _IF (PCD[2]= = 256) THEN // Wert vergleichen<br>_IF (PCD[3].2) THEN // ist Bit 2 von PDO 3 high? |

### ◻ PDO

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Pseudo-Array für den direkten Zugriff auf die CANopen-PDO. |
| **Syntax** | PDO[n] |
| **Parameter** | n = 1001 für 1. PDO (Erste 4 Bytes), 1002 für 1. PDO (Nächste 4 Bytes)<br>2001 für 2. PDO (Erste 4 Bytes), 2002 für 2. PDO (Nächste 4 Bytes)<br>3001 für 3. PDO (Erste 4 Bytes), 3002 für 3. PDO (Nächste 4 Bytes)<br>4001 für 4. PDO (Erste 4 Bytes), 4002 für 4. PDO (Nächste 4 Bytes)<br>5001 für 5. PDO (Serielle PDO werden unterstützt)<br>Aus Kompatibilitätsgründen ebenfalls unterstützt:<br>n = 1, 2 (1. PDO, erste und zweite 4 Bytes)<br>Der Offset zum Lesen anderer PDOs ist immer 1000.<br>Die nächsten 4 Bytes des PDOs werden immer über einen Offset von +1 angesprochen. PDOs können systemabhängig eventuell mehr als 8 Bytes enthalten. Der Zugriff auf diese weiteren Bytes erfolgt nach identischem Schema, z.B. mit 1001, 1002, 1003, 1004, etc. Identisches gilt für das „serielle" PDO 5 (mit Zugriff über USB oder RS232).<br><u>PDO Aktivierung (enable / disable)</u><br>Entsprechend der CANopen-Norm ist nur das PDO 1 (RxPDO = 0x200 + Node-ID / TxPDO = 0x180 + Node-ID) standardmäßig enabled. Die weiteren PDOs müssen bei Bedarf enabled (= freigegeben) werden. Dies kann durch das direkte Setzen des „Valid"-Bits (0x1400 -0x1404 bzw. 0x1800 - 0x1804, Subindex 1) oder durch eine Mapping-Konfiguration mit den Befehlen LINKSDO bzw. LINKPDO erfolgen, wobei das Bit des entsprechenden PDOs automatisch gesetzt wird.<br><u>CANopen PDO Größe</u><br>Ein PDO ist immer 8 Byte lang; es kann daher maximal 8 Objekte enthalten.<br><u>PDO 5 (= „Serielles PDO") Größe</u><br>Die Mailbox-Größe des PDO 5 kann eine Länge von maximal circa 250 Bytes besitzen. Das PDO 5 wird ebenfalls von dem Oszilloskop-Tool der APOSS Entwicklungsumgebung genutzt. Es wird deshalb empfohlen dieses PDO nicht in Applikationsprogrammen zu verwenden, die später mit dem Oszilloskop-Tool gedebugged werden sollen. |
| **Beschreibung** | Der Befehl PDO ermöglicht den direkten Zugriff auf die CANopen Prozessdatenobjekte.<br>Beim Lesen eines PDO (Reaktion auf ein ankommendes PDO) gibt es drei Möglichkeiten:<br>1. Nach dem Befehl LINKPDO, wird das ankommende Telegramm immer in die entsprechende Systemvariable umgeleitet. Das „Valid"-Bit des PDOs wird automatisch gesetzt.<br>2. Das Programm greift selbst lesend auf das PDO-Array zu.<br>3. Mit ON COMBIT, wird eine Funktion aufgerufen, sobald sich das Bit n des PDOs ändert. |

Beim ausgehenden PDO sind zwei Verfahren zu unterscheiden:

1. Nach dem Befehl LINKSDO wird in das PDO geschrieben, sobald sich die Variable ändert. Zyklisches Update des Parameters alle 10 ms. Dieser Default-Wert kann über SDO Eintrag 0X1800 - 0x1804 Subindex 5 entsprechend der CANopen-Spezifikation geändert werden. Das „Valid"-Bit des PDOs wird automatisch gesetzt.
2. Der Befehl PDO schreibt direkt in das ausgehende PDO

Das erste PDO-Arrayelement (z.B. PDO[1001]) enthält die Datenbytes 1 - 4 der maximal 8 Datenbytes des PDOs im Falle eines CANopen-PDOs. Das zweite PDO-Arrayelement (z.B. PDO[1002]) enthält die Datenbytes 5 - 8. Weitere PDO-Arrayelemente gibt es nur bei speziellen Systemen oder erweiterten Bus-Protokollen, z.B. für das „serielle" PDO 5.

Jedes PDO-Arrayelement (z.B. PDO[1002], PDO[2002]) enthält einen 32-Bit Wert. Man muss hierbei jedoch die Reihenfolge der Bytes in dem 32-Bitwert bei der Auswertung beachten. Am besten lässt sich die Byte-Reihenfolge mit dem byte- (.b) oder wortweisen (.w) Zugriff auf das PDO-Arrayelement überprüfen.

PDO[1001].b1 -> Byte 1 des PDO 1
PDO[1001].b2 -> Byte 2 des PDO 1
PDO[1001].b3 -> Byte 3 des PDO 1
PDO[1001].b4 -> Byte 4 des PDO 1

PDO[1002].b1 -> Byte 5 des PDO 1
PDO[1002].b2 -> Byte 6 des PDO 1
PDO[1002].b3 -> Byte 7 des PDO 1
PDO[1002].b4 -> Byte 8 des PDO 1

**ACHTUNG!**
Die beiden Befehle LINKPDO und LINKSDO verknüpfen auf Seiten der Steuerung ein PDO direkt mit internen Systemvariablen und setzen das „Valid"-Bit des PDOs.

Auch wenn Mapping (via LINKSDO oder LINKPDO) konfiguriert wurde, können Sie weiterhin mit dem PDO-Array direkt auf das PDO zugreifen. Allerdings müssen Sie darauf achten, dass beim Schreiben in das PDO-Array nur Bytes verwendet werden, die nicht im Mapping enthalten sind. Andernfalls ist die Integrität der Daten nicht gewährleistet!

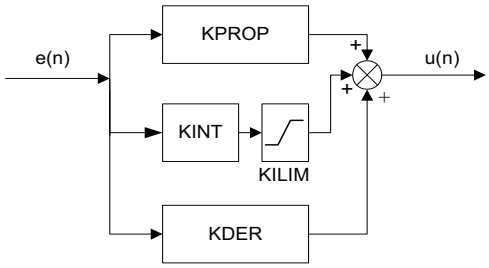
**ACHTUNG!**
Standardgemäß wird ein veränderter PDO-Inhalt automatisch verschickt (Asynchron Modus). Wenn dies nicht gewünscht ist, kann man den SDO Index 0x1800 - 0x1804 Subindex 2 auf einen anderen Wert einstellen (z.B. 254, statt Standard 255). Dadurch wird nicht mehr aktiv verschickt, sondern das PDO muss per Remote-Frame abgeholt werden.

Natürlich kann das PDO Mapping auch extern von einer übergeordneten Steuerung (z.B. SPS, PC) mit den Standard CANopen Prozeduren gesetzt werden. Das heißt, es werden die Mapping-Parameter über die Objekten 0x1600 – 0x1604 und 0x1A00 – 0x1A04 konfiguriert. Bei einer solchen externen Mapping-Konfiguration können jedoch nur über SDOs zugängliche Objekte gemappt werden. Systemdaten, die ausschließlich über interne SYSVAR Nummern zugänglich sind, können nicht in das externe Mapping einbezogen werden.

In der gleichen Weise ist es auch möglich, die PDOs 1 - 5 über das „Valid"-Bit des Subindex 1 der Objekte 0x1400 – 0x1404 bzw. 0x1800 – 0x1804 zu enablen oder disablen.

| | |
|---|---|
| | Mit den Subindices 2-5 von 0x1800 - 0x1804 kann der Übertragungstyp („Transmission Type”), sowie die Sperr- und Ereigniszeit der TxPDOs definiert werden. Die Einstellung des Übertragungstyps des TxPDOs gilt bei der MCO-Option identisch für das RxPDO.<br>RxPDOs benutzen keinen extra CAN-Speicher, aber TxPDOs benötigen ein Objekt pro TxPDO, falls sie enabled sind, d.h. das "Valid" Bit gesetzt ist. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | SYSVAR |
| **Syntax-Beispiel** | Variable = PDO[1] // Datenwert Byte 1 - 4<br>Variable = PDO[1].2 // Bit 2 von Datenwert Byte 1 - 4<br>Variable = PDO[2].b1 // Byte 1 von Datenwert Byte 5 - 8<br>PDO[1] = Variable<br>PDO[1].3 = Variable |
| **Programmbeispiel** | _IF (PDO [1] ==256) THEN // Wert vergleichen<br>_IF (PDO [2].2) THEN // Ist Bit 2 von PDO 2 Datenwert Byte 5-8 ? |

## ◻ PID

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | PID-Filter berechnen. |
| **Syntax** | u(n) = PID e(n) |
| **Parameter** | e(n) = aktuelle Abweichung (Fehler) auf die der PID-Filter angewendet werden soll |
| **Rückgabewert** | u(n) = Ergebnis der PID-Berechnung |
| **Beschreibung** | Mit dieser Funktion kann ein PID-Filter berechnet werden. Der PID-Filter arbeitet nach der Formel:<br>u(n) = ( KP * e(n) + KD *(e(n)-e(n–1)) + KI*∑e(n) ) / timer<br>wobei gilt:<br>e(n) Fehler zum Zeitpunkt n<br>KP *Proportionalfaktor* des PID-Reglers<br>KD *Differentialfaktor*<br>KI *Integralfaktor* (begrenzt durch *Integrationslimit*)<br>timer *Abtastzeit*<br>  <br><br>Die entsprechenden Faktoren können mit folgenden Befehlen gesetzt werden:<br>SET PID KPROP 1 /* setze KP 1 */<br>SET PID KDER 1 /* setze KD 1 */<br>SET PID KINT 0 /* setze KI 0 */<br>SET PID KILIM 0 /* Grenzwert für die Integralsumme = 0 */<br>SET PID TIMER 1 /* Abtastzeit = 1 */<br>wobei das folgende Syntax-Beispiel auch gleich die Default-Belegung der Faktoren zeigt. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Syntax-Beispiel** | e = INAD 53<br>u = PID e<br>PRINT "Eingang = ",e, "Ausgabe = ",u |

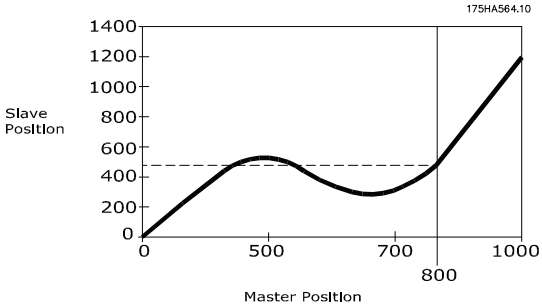
### ◻ POSA

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Absolut zum aktuellen Nullpunkt positionieren. |
| **Syntax** | POSA p |
| **Parameter** | p = Position in Benutzereinheiten (BE) absolut zum aktuellen Nullpunkt; in der Standardeinstellung entsprechen die BE der Anzahl der Quadcounts. |
| **Beschreibung** | Mit dem POSA Befehl wird die Achse auf eine Position absolut zum aktuellen Nullpunkt bewegt.<br>Wenn durch den Befehl POSA die *Negative* oder *Positive Software-Wegbegrenzung* (Parameter 33-41 oder 33-42) überschritten werden, wird nach dem Fehler mit dem nächsten Befehl fortgefahren.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn ein mit SETORIGIN gesetzter und aktiver Temporärnullpunkt existiert, wird die Positionsangabe auf diesen Nullpunkt bezogen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Sollte beim Aufruf des POSA Befehls noch keine Beschleunigung und/oder Geschwindigkeit definiert sein, wird mit den Werten der Parameter 32-84 *Default-Geschwindigkeit* und 32-85 *Default-Beschleunigung* gefahren. |
| **Befehlsgruppe** | ABS |
| **Querverweise** | VEL, ACC, POSR, HOME, DEFORIGIN, SETORIGIN<br>Parameter: 32-12 *Benutzerfaktor Zähler*, 32-11 *Benutzerfaktor Nenner* |
| **Syntax-Beispiel** | POSA 50000 /* Achse auf Position 50000 fahren */ |
| **Programmbeispiel** | POS_01.M |

### ◻ POSA CURVEPOS

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Slave auf die Kurvenposition fahren, die der Master-Position entspricht. |
| **Syntax** | POSA CURVEPOS |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl wirkt wie ein POSA Befehl und bewegt den Slave zur entsprechenden Position der Kurve, die durch die aktuelle Master-Position vorgegeben ist. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Wenn ein mit SETORIGIN gesetzter und aktiver Temporärnullpunkt existiert, wird die Positionsangabe auf diesen Nullpunkt bezogen. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Sollte beim Aufruf des POSA Befehls noch keine Beschleunigung und/oder Geschwindigkeit definiert sein, wird mit den Werten der Parameter 32-84 *Default-Geschwindigkeit* und 32-85 *Default-Beschleunigung* gefahren. |
| **Befehlsgruppe** | ABS, CAM |
| **Querverweise** | CURVEPOS, SETORIGIN |
| **Syntax-Beispiel** | POSA CURVEPOS<br>// Slave auf die der Master-Position entsprechenden Kurvenposition fahren. |
| **Beispiel** | Fixpunkte einer Kurve: |

| Master | Slave |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 500 | 500 |
| 700 | 300 |
| 1000 | 1200 |




Angenommen, die Istposition ist 800 (vertikale Linie).

Fall 1: Istposition Master ist 800 und Istposition Slave ist 200.
POSA CURVEPOS fährt den Slave auf Position 450.

Fall 2: Istposition Master ist 800 und Istposition Slave ist 700.
POSA CURVEPOS fährt den Slave ebenfalls auf Position 450.

### ◻ POSR

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Relativ zur Istposition positionieren. |
| **Syntax** | POSR d |
| **Parameter** | d = Distanz zur Istposition in Benutzereinheiten [BE]; dies entspricht in der Standardeinstellung der Anzahl Quadcounts. |
| **Beschreibung** | Der POSR Befehl bewegt die Achse auf eine Position relativ zur Istposition. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Wenn beim Aufruf des POSA Befehls noch keine Beschleunigung und/oder Geschwindigkeit definiert ist, wird mit Werten der Parameter 32-84 *Default-Geschwindigkeit* und 32-85 *Default-Beschleunigung* gefahren. |
| **Befehlsgruppe** | REL |
| **Querverweise** | VEL, ACC, POSA; Parameter: 32-12, 32-11 *Benutzerfaktor Zähler und Nenner* |
| **Syntax-Beispiel** | POSR 50000 /* Achse relativ um 50000 BE verfahren */ |
| **Programmbeispiel** | POS_01.M |

### ◻ PRINT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Ausgabe von Informationen. |
| **Syntax** | PRINT i oder PRINT i; |
| **Parameter** | i = Information, z.B. Variable, Text, CHR (n) getrennt durch Kommata.<br>Der Befehl CHR liefert zu einer Zahl das entsprechende ASCII-Zeichen. |
| **Beschreibung** | Mit dem PRINT Befehl können Rechenergebnisse, Variableninhalte und Textinformationen über die RS485 Kommunikationsschnittstelle am angeschlossenen PC ausgegeben werden, wenn das APOSS-Programm geöffnet und die Kommunikation hergestellt ist.<br>Um mehrere Informationen mit einem einzigen PRINT Befehl auszugeben, müssen die einzelnen Elemente (Variablen, Texte etc.) durch ein Komma getrennt werden. Textinformationen müssen in Anführungszeichen gesetzt werden.<br>Nach jeder PRINT Anweisung wird normalerweise ein Zeilenvorschub erzeugt. Dieser automatische Zeilenvorschub lässt sich durch einen Strichpunkt (;) nach dem letzten Ausgabeelement unterdrücken. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | INKEY |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT "Information ist wichtig !" /* Textinformation ausgeben */<br>PRINT "Information ist wichtig !"; /* Info ohne Zeilenumbruch ausgeben */<br>variable = 10<br>PRINT variable /* Variableninhalt ausgeben */<br>PRINT APOS /* Abgefragte Istposition ausgeben */<br>PRINT "Variable", variable,"Pos.:",APOS /* Gemischte Infos ausgeben */ |
| **Programmbeispiel** | Verwendung siehe in allen Programmbeispielen. |

### ◻ PRINT DEV

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Stoppt die Ausgabe von Informationen. |
| **Syntax** | PRINT DEV nn printlist |
| **Parameter** | nn = Nummer der Ausgabeschnittstelle<br>0 = Standard Ausgabe<br>-1 = Keine Ausgabe nach dieser Zeile<br>1 = CAN-Bus<br>2 = seriell<br>printlist = normales Argument für einen PRINT Befehl |
| **Beschreibung** | PRINT DEV kann benutzt werden um alle PRINT Befehle in einem Programm zu deaktivieren, ohne jeden einzelnen Befehl kommentieren zu müssen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Mit der Anweisung [-1] wird die Standard-Ausgabeschnittstelle neu definiert und gilt dann sofort für alle PRINTs, die kein DEV enthalten. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | PRINT, INKEY |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT DEV -1 "ab hier keine Ausgabe mehr"<br>…<br>PRINT "normaler Print "<br>…<br>PRINT DEV 0 "jetzt wieder Info ausgeben" |

## ◻ PULSACC

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Beschleunigung für den virtuellen Master setzen. |
| **Syntax** | PULSACC a |
| | **ACHTUNG!:**<br>Der Änderung der Beschleunigung in PULSACC wirkt erst nach dem nächsten PULSVEL Befehl. |
| **Parameter** | a = Beschleunigung in Hz/s |
| **Beschreibung** | Mit PULSACC setzen Sie die Beschleunigung für den virtuellen Master (Drehgeber-ausgang).<br>Das virtuelle Master-Signal bildet ein Drehgebersignal nach. Zur Berechnung der Pulsbeschleunigung PULSACC sind daher der Parameter *Drehgeberauflösung*, die Geschwindigkeit des Masters und die Rampenzeiten zu berücksichtigen.<br>Die erzeugten Signale werden auch gleichzeitig als Master-Eingang ausgewertet, so dass MAPOS, MIPOS etc. wie in einem externen Master funktionieren.<br>Das virtuelle Drehgebersignal kann nur bei Steuerungen mit Encoder-Ausgang ausgeben werden. Die Zuordnung des Encoder-Ausgangs ist hardware-abhängig. Durch die Konfiguration und Aktivierung des virtuellen Drehgebers (d.h. PULSACC ungleich 0), wird der entsprechende Encoder-Anschluss automatisch als Ausgang geschaltet.<br>PULSACC = 0 ist Bedingung für das Abschalten des Modus „virtueller Master", vorausgesetzt es folgt ein PULSVEL Befehl. |
| **Befehlsgruppe** | SYN |
| **Querverweis** | PULSVEL |
| **Beispiel** | Das virtuelle Master-Signal soll einem Drehgebersignal von 1024 Strichen/Umdr. entsprechen. Die maximale Geschwindigkeit von 25 Drehgeber-Umdrehungen/s soll in 1 s erreicht werden.<br>$\text{PULSACC} = \frac{\Delta\ \text{Pulsegeschwindigkeit (PULSVEL) [Hz]}}{\Delta\ \text{t [s]}}$<br>$= \frac{25\ \text{Umdr/s} * 1024\ \text{Striche/Umdr.}}{1\ \text{s}}$<br>$= 25600\ \text{Striche/s}^2 = 25600\ \text{Hz/s}$ |

### ◻ PULSVEL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Geschwindigkeit für den virtuellen Master setzen. |
| **Syntax** | PULSVEL v |
| **Parameter** | v = Geschwindigkeit in Pulsen pro Sekunde [Hz] |
| **Beschreibung** | Mit PULSVEL setzen Sie die Geschwindigkeit für den virtuellen Master (Drehgeberausgang).<br>Das virtuelle Master-Signal bildet ein Drehgebersignal nach. Zur Berechnung der Pulsgeschwindigkeit sind daher der Parameter *Drehgeberauflösung* und die Master-Geschwindigkeit zu berücksichtigen. |
| **Befehlsgruppe** | SYN |
| **Querverweis** | PULSACC |
| **Beispiel** | Das virtuelle Master-Signal soll einem Drehgebersignal von 2048 Strichen/Umdr. bei einer Drehgeberdrehzahl von 50 Umdr./s entsprechen.<br>$\text{PULSVEL} = \text{Drehgeberstriche/Umdr.} * \frac{\text{Umdrehungen}}{\text{s}}$<br>$= 2048 * 50\ \text{Hz} = 102400\ \text{Hz}$ |

### ◻ REPEAT .. UNTIL ..

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Bedingte Schleife mit Endkriterium (Wiederhole … bis Bedingung erfüllt) |
| **Syntax** | REPEAT<br>UNTIL Bedingung |
| **Parameter** | Bedingung = Abbruchkriterium |
| **Beschreibung** | Mit einer REPEAT **..** UNTIL Konstruktion kann man den dazwischen liegenden Programmbereich in Abhängigkeit von einem beliebigen Abbruchkriterium ein- oder mehrfach wiederholen. Das Abbruchkriterium setzt sich aus einer oder mehreren Vergleichsoperationen zusammen und wird stets am Ende der Schleife überprüft. Solange das Abbruchkriterium nicht erfüllt ist, wird der Schleifeninhalt wiederholt abgearbeitet.<br>**ACHTUNG!:**<br>Da das Abbruchkriterium erst am Ende der Schleife überprüft wird, werden die Befehle innerhalb der Schleifenkonstruktion mindestens einmal ausgeführt<br>Um eine Endlosschleife zu vermeiden, müssen die innerhalb der Schleife abgearbeiteten Befehle direkt oder indirekt Einfluss auf das Ergebnis der Abbruchüberprüfung haben. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | LOOP, WHILE **..** DO **..** ENDWHILE |
| **Syntax-Beispiel** | REPEAT /* Schleife starten */<br>Befehlszeile 1<br>Befehlszeile n<br>UNTIL (A !=1) /* Abbruchbedingung */ |
| **Programmbeispiel** | REPEA_01.M, DIM_01.M, ONINT_01.M, OUT_01.M, INKEY_01.M |

### RSTORIGIN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Temporären Nullpunkt löschen. |
| **Syntax** | RSTORIGIN |
| **Beschreibung** | Mit dem RSTORIGIN Befehl wird ein zuvor mit SETORIGIN gesetzter temporärer Nullpunkt wieder gelöscht, und alle folgenden absoluten Positionierbefehle (POSA) beziehen sich wieder auf den Realnullpunkt. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweise** | SETORIGIN, DEFORIGIN, POSA |
| **Syntax-Beispiel** | RSTORIGIN /* temporären Nullpunkt zurücksetzen */ |
| **Programmbeispiel** | TORIG_01.M, OUT_01.M, VEL_01.M |

### SAVE part

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Arrays oder Parameter im EPROM sichern. |
| **Syntax** | SAVE part<br>part = ARRAYS, AXPARS, GLBPARS oder USRPARS |
| **Beschreibung** | Werden Array-Elemente oder Parameter geändert, während das Programm läuft, können die geänderten Werte mit diesen Befehlen im EPROM gespeichert werden.<br>SAVE GLBPARS — Sichert die globalen Parameter der Gruppen 30-5* und 33-8*) und die Anwendungsparameter (Gruppe 19-**) im EPROM.<br>SAVE AXPARS — Sichert alle anderen Achsenparameter.<br>SAVE USRPARS — Sichert nur Anwendungsparameter (Gruppe 19-**).<br>**ACHTUNG!:**<br>Das EPROM kann diesen Befehl nur bis zu 10000-mal ausführen. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweise** | DELETE ARRAYS, SAVEPROM |

### ◻ SAVEPROM

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Speicher in EPROM sichern. |
| **Syntax** | SAVEPROM |
| **Beschreibung** | Wenn Arrayelemente oder Anwendungsparameter (Gruppe 19-**) geändert werden, während das Programm läuft, bietet SAVEPROM die Möglichkeit, die geänderten Werte zu speichern. Dies muss mit SAVEPROM explizit ausgelöst werden.<br>Der Befehl löst denselben Vorgang aus, wie er auch im Menü *Steuerung* gestartet werden kann.<br>Wenn Sie nur Array-Elemente oder nur globale Parameter und Benutzerparameter sichern wollen, benutzen Sie die entsprechenden Befehle SAVE .. ARRAY, GLBPAR oder USRPARS.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die Ausführungszeit von SAVEPROM hängt von der Menge der zu sichernden Daten ab. Es können bis zu 4 Sekunden sein.<br>**ACHTUNG!:**<br>Bitte beachten Sie, dass Achsparameter nicht mit SAVEPROM gespeichert werden. Dazu müssen Sie den Befehl SAVE AXPARS benutzen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Das EEPROM kann diesen Befehl nur bis zu 10000-mal ausführen. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT "Einen Moment Geduld"<br>SAVEPROM<br>PRINT "Danke" |

### ◻ SDOREAD

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Liest SDO eines angeschlossenen CANopen-Gerätes. |
| **Syntax** | wert = SDOREAD id index sub<br>id = CAN id (1…127)<br>-id = führt den Befehl ohne Warten auf eine Antwort aus<br>index = Index des Objekts (0x0000…0xFFFF)<br>sub = Subindex (0x00 – 0xFF) |
| **Rückgabewert** | Wert des SDO mit Index und Subindex |
| **Beschreibung** | Mit diesem Befehl kann man das SDO eines angeschlossenen CANopen-Gerätes lesen.<br>Nach dem Lesen des SDO, wird der Wert in *wert* zurückgegeben. Bei Problemen wird ein APOSS Fehler gemeldet.<br>Es ist möglich SDOREAD mit negativen CAN-Id Nummern aufzurufen. Dann wird der Befehl ausgeführt, aber es wird nicht auf die Antwort gewartet. SDOREAD liefert jedoch in solch einem Fall kein aussageführiges Ergebnis. Deshalb sollte mit SDOSTATE das Ergebnis einer aktiven Kommunikation geprüft werden. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | SDOWRITE, SDOSTATE |

### ◻ SDOREADSEG

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Segmentiertes Lesen von SDOs (ungepackt). |
| **Syntax** | erg = SDOREADSEG id, index, subindex, arrayname |
| **Parameter** | id = CAN ID Nummer<br>-id = führt den Befehl ohne Warten auf eine Antwort aus<br>index = 0x2000<br>subindex = Parameternummer<br>arrayname = Name des vorhandenen Arrays |
| **Rückgabewert** | Wert im Array festgelegt als Parameter: 1 Byte in 1 Array-Element |
| **Beschreibung** | Der Befehl erlaubt das segmentierte Lesen von ungepackten SDOs. Dies ist besonders nützlich für Strings oder binäre Daten.<br>SDOREADSEG liest segmentiert (falls möglich) und liefert das Ergebnis als Parameter in einem Array. Dieses Array enthält ein Byte der segmentierten Daten (Charakter) in einem Array-Element. Siehe unten Beispiel eines SDOREAD mit Warten und ungepackt.<br>Der Befehl kann entweder mit Warten auf das Ergebnis und Fehlermeldung, falls etwas schief geht, oder ohne Warten und ohne Fehlermeldung benutzt werden. Im zweiten Fall, muss das Ergebnis mit SDOSTATE geprüft werden, siehe dort. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | SDOREAD, SDOSTATE |
| **Beispiel** | DIM test[20]<br>id = 3<br>// Routine um einen String auszugeben.<br>// Dabei enthält das Array nur ein Zeichen pro Element<br>long printstring (long[] arr, long len)<br>{<br>  long ind<br>  ind = 1<br>  WHILE(ind <= len) DO<br>  PRINT chr(arr[ind]);<br>  ind++<br>  ENDWHILE<br>  PRINT " "<br>}<br><br>// Test segmented SDO ungepackt mit Warten<br>PRINT ""<br>PRINT "Test segmented SDO ungepackt mit Warten "<br>subindex = 1549 // Sw Version<br>value = SDOREADSEG id, 0x2000, subindex, test<br>PRINT " Anzahl Zeichen ",value<br>printstring(test,value) |

### ◻ SDOREADSEGP

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Segmentiertes Lesen von SDOs (gepackt). |
| **Syntax** | erg = SDOREADSEGP id, index, subindex, arrayname |
| **Parameter** | id = CAN ID Nummer<br>-id = führt den Befehl ohne Warten auf Antwort aus<br>index = 0x2000<br>subindex = Parameternummer<br>arrayname = Name eines existierenden Arrays |
| **Rückgabewert** | Wert im Array gegeben als Parameter: 4 Bytes in 1 Array-Element |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl erlaubt das segmentierte Lesen von gepackten SDOs. Dies ist besonders für Strings oder binäre Daten nützlich.<br>SDOREADSEGP liest segmentiert (falls möglich) und liefert das Ergebnis als Parameter gepackt in ein Array. Der Befehl SDOREADSEGP packt die Bytes in die Array-Elemente. Das heißt, jedes Array-Eelement enthält vier Bytes. Siehe unten Beispiel mit Warten und gepackt.<br>Der Befehl kann entweder mit Warten auf das Ergebnis und Fehlermeldung, falls etwas schief geht, oder ohne Warten und ohne Fehlermeldung benutzt werden. Im zweiten Fall, muss das Ergebnis mit SDOSTATE geprüft werden, siehe dort. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | SDOREAD, SDOSTATE |
| **Beispiel** | |

```
DIM test[20]
vltid = 3
// Routine um einen gepackten String auszugeben.
// hierbei enthält jedes Element max 4 Zeichen
long printpackedstring (long[] arr, long len)
{
   long ind,cc,rel
   ind = 1
   cc  = 1
   WHILE(cc <= len) DO
      ind = ((cc-1)  % 4) + 1
      rel = ((cc-1) mod 4) + 1
      PRINT chr(arr[ind].b rel);
      cc++
   ENDWHILE
   PRINT " "
}
// Test der segmented SDO gepackt ohne Warten
PRINT ""
PRINT "Segmented SDO mit SdoReadSegP gepackt ohne Warten"
para = 1549
res = 0
wert = sdoreadsegp -vltid, (0x2000 + para), 0, test
WHILE(wert == 0) do
   wert = sdostate vltid res
ENDWHILE
IF(wert > 0) THEN
   PRINT "Parameter ",para," hat die Länge ",res
   printpackedstring(test,res)
ELSE
   PRINT "Lesen von ",para," ist fehlgeschlagen - Fehler ",wert
ENDIF
```

### ◻ SDOSTATE

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Ergebnis einer aktiven Kommunikation prüfen. |
| **Syntax** | erg = SDOSTATE id wert |
| **Parameter** | id = CAN id<br>wert = zusätzlicher Rückgabewert, dessen Bedeutung vom Rückgabewert „erg" abhängig ist |
| **Rückgabewert** | 0 = ID ist busy, wartet auf Antwort<br>1 = Antwort angekommen, Ergebnis steht in „wert"<br>2 = segmentiertes Lesen beendet, Daten sind im Array, Anzahl der erhaltenen Bytes steht in „wert"<br>-2 = Timeout trat während des Wartens auf Rückgabewert (index << 8 + subindex) auf<br>-12 = CAN-Error trat auf (Bus Error), (wird intern zurückgesetzt)<br>-xx = interne Fehler in der Firmware<br>-33 = ID nicht benutzt (ID ist frei für neue Kommunikation)<br>-50 = SDO wurde durch den Slave abgebrochen, SDO Abbruch-Code steht in „wert"<br>-51 = Array war zu klein für segmentiertes Lesen (minimale Größe in „wert")<br>-52 = Toggle Bit Fehler in segmentierten Transfer<br>-53 = zu viele Daten hereingekommen (mehr als im SDOREAD angegeben)<br>-54 = nicht genug Daten erhalten, als Fertig festgestellt wurde<br>-55 = Array Write Fehler beim segmentierten Lesen |
| **Beschreibung** | Es ist möglich SDOREAD oder SDOWRITE mit negativen CAN-ID Nummern aufzurufen. Dabei wird der Befehl ausgeführt, aber es wird nicht auf die Antwort gewartet. In diesem Fall liefert SDOREAD jedoch kein brauchbares Ergebnis.<br>Deshalb erlaubt SDOSTATE einen Check des Ergebnisses einer aktiven Kommunikation. SDOSTATE liefert 0 so lange wie die Kommunikation busy ist. SDOSTATE liefert negative Ergebnisse im Fall eines Fehlers (TIMEOUT, SDO-Abbruch, …). Wenn SDOSTATE ein positives Ergebnis liefert, war der letzte SDO-Befehl vollständig erfolgreich. War der letzte Befehl ein SDOREAD, dann liefert SDOSTATE das Ergebnis im Parameterwert.<br>Es ist möglich mehrere Transaktionen (bis zu 5) zu verschiedenen IDs parallel zu starten. (Natürlich nicht mit der gleichen ID). Zum Beispiel können drei SDOREADS zu den IDs 1,2,3 gesendet und dann nach den Ergebnissen abgefragt werden (polling). |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | SDOWRITE, SDOREAD |
| **Syntax-Beispiel** | id = 1<br>wert = 0<br>erg = SDOREAD -id idx subidx<br>WHILE(erg == 0) DO<br>  erg = SDOSTATE id wert<br>ENDWHILE<br>IF(erg > 0) THEN<br>  // verwende wert als Ergebnis von SDOREAD<br>ELSE<br>  // Fehlerbehandlung<br>ENDIF |

### ◻ SDOWRITE

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Setzt SDO eines angeschlossenen CANopen-Gerätes. |
| **Syntax** | SDOWRITE id index sub wert |
| **Parameter** | id = CAN id (1…127)<br>-id = führt den Befehl ohne Warten auf Antwort aus<br>index = Index des Objekts (0x0000…0xFFFF)<br>sub = Subindex (0x00 … 0xFF)<br>wert = Parameterwert |
| **Rückgabewert** | – |
| **Beschreibung** | Mit diesem Befehl kann ein SDO zu einem angeschlossenen CANopen-Gerät geschrieben werden.<br>Nach dem Schreiben des SDO, wird der Wert in *wert* zum entsprechenden Objekt geschrieben. Bei Problemen wird ein APOSS Fehler gemeldet.<br>Es ist möglich SDOWRITE mit negativen CAN-Id Nummern aufzurufen. Dann wird der Befehl ausgeführt, aber nicht auf eine Antwort gewartet. SDOWRITE liefert allerdings in solch einem Fall kein brauchbares Ergebnis. Deshalb sollte das Ergebnis einer aktiven Kommunikation mit SDOSTATE geprüft werden. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Querverweise** | SDOREAD, SDOSTATE |
| **Syntax-Beispiel** | SDOWRITE 127 0x2300 2 3000<br>// max. Geschwindigkeit auf 3000 U/Min setzen |

### ◻ SET

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Parameter setzen. |
| **Syntax** | SET par v |
| **Parameter** | par = Parameterkennung<br>v = Parameterwert |
| **Beschreibung** | Mit dem SET Befehl können bestimmte Achsparameter und globale Parameter temporär während der Programmlaufzeit verändert werden.<br>Die zulässigen Parameterkennungen finden Sie im Kapitel „Parameter-Referenz” im Handbuch MCO 305 Design Guide.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die Änderungen der Parameter gelten nur solange das Programm läuft. Nach dem Programmende oder -abbruch sind wieder die ursprünglichen Parameter gültig.<br>Die Änderungen der Parameter können mit dem Befehl SAVEPROM permanent gespeichert werden. |
| **Befehlsgruppe** | PAR |
| **Portabilität** | SET I_xxx Befehle funktionieren weiterhin und werden automatisch mit den neuen I_FUNKTION Parameter umgesetzt. |
| **Querverweise** | GET, Parameter-Referenz |
| **Syntax-Beispiele** | SET POSLIMIT 100000 /* Positive Wegbegrenzung setzen */<br>SET KPROP 150 /* Proportionalfaktor ändern */<br>SET PRGPAR 2 /* Aktivierte Programmnummer ändern */<br>SET I_FUNCTION_9_n /* ersetzt bisherigen Befehl SET I_BREAK */ |

### ◻ SETCURVE

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | CAM-Kurve setzen |
| **Syntax** | SETCURVE array |
| **Parameter** | array = Name des Arrays bzw. der Kurve |
| **Beschreibung** | Mit SETCURVE wird die CAM-Kurve, die in dem 'array' beschrieben ist, ausgewählt. SETCURVE array muss immer vor den Befehlen CURVEPOS, SYNCCxx, SYNCCSTART oder SYNCCSTOP. benutzt werden.<br>Sobald der Befehl ausgeführt wird, sind die notwendigen Vorberechnungen bereits durchgeführt.<br>Siehe CAM Erweiterungen und neue Kurventypen in Curve Arrays and Curve Types.<br>**ACHTUNG!:**<br>Vor dem Befehl SETCURVE bzw. am Anfang des Programms muss die DIM-Anweisung mit dem Namen der Kurve bzw. des Arrays und der Anzahl der Array-Elemente stehen. Sind mehrere Arrays bzw. Kurven in der zbc (oder cnf) Datei, dann muss die Reihenfolge in der DIM-Anweisung mit der Reihenfolge der Arrays in der zbc-Datei übereinstimmen<br>**ACHTUNG!:**<br><u>Wenn SYNCC nicht aktiv ist:</u><br>Wird SETCURVE benutzt, wenn SYNCC nicht aktiv ist, dann wird durch den Befehl SETCURVE die Kurven-Master-Position zurückgesetzt, und zwar abhängig von der aktuellen Master-Position. Das bedeutet, dass CMASTERCPOS (SYSVAR 4230) aus MAPOS. berechnet wird. Diese Position wird also nicht mehr durch SYNCC zurückgesetzt, sondern kann nur durch ein DEFMCPOS oder durch eine neue SETCURVE außerhalb des SYNCC-Modus zurückgesetzt werden.<br><u>Wenn SYNCC aktiv ist:</u><br>Wird SETCURVE aber benutzt, während SYNCC aktiv ist, wird CMASTERCPOS nicht verändert. Alle anderen Parameter wie 32-11 *Benutzerfaktor Zähler*, 32-12 *Benutzerfaktor Nenner*, 33-23 *Startverhalten für Sync.*, 33-15 und 33-16 *Markeranzahl Master* und *Slave*, 33-17 und 33-18 *Markerabstand Master* und *Slave*, 33-21 und 33-22 *Master und Slave-Marker Toleranzfenster* und alle Kurven-Array-Informationen werden nach dem nächsten Re-Start der Kurve aktualisiert.<br>Während SYNCC aktiv ist, kann die Position CMASTERCPOS nur durch einen Befehl DEFMCPOS, der mit dem nächsten Re-Start der Kurve ausgeführt wird, oder MOVE SYNCORIGN, der sofort ausgeführt wird, beeinflusst werden.<br>CMASTERCPOS (SYSVAR) und CURVEPOS werden nun auch aktualisiert, sogar wenn SYNCC nicht mehr aktiv ist. Diese Werte werden aktualisiert nach einem Befehl SETCURVE (falls SYNCMSTART < 2000 ist) oder nach SYNCC und dem ersten Master-Marker (falls SYNCMSTART = 2000).<br>**ACHTUNG!:**<br>Das Übertragen des Arrays zum DSP kann einige ms dauern. Ein Kurvenarray mit 900 Werten dauert etwa 40 ms. Deshalb ist die maximale Größe eines Arrays auf 2000 begrenzt. (Die meisten Kurven haben ohnehin nicht mehr als einige Hundert Werte.)<br>Siehe auch Abbildung Curve Array im Kapitel Technische Referenz. |
| **Portabilität** | CAM Erweiterungen und neue Fixpunkt-Typen sind ab MCO 5.00 verfügbar. Interpolationspunkte werden ab MCO 5.00 nicht mehr benutzt. |
| **Befehlsgruppe** | PAR |

| | |
|---|---|
| **Querverweise** | DIM, CMASTERCPOS (siehe Sysvar 4230 Axis Process Data), CURVEPOS, Curve Arrays and Curve Types in „Array Structure of CAM Profiles” in Kapitel Technische Referenz |
| **Syntax-Beispiel** | DIM curve [280]<br>// siehe Anzahl der Elemente in der Titelleiste des CAM-Editors<br>SETCURVE curve |

### ◻ SETMORIGIN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Beliebige Position als Nullpunkt für den Master setzen. |
| **Syntax** | SETMORIGIN wert |
| **Parameter** | wert = absolute Position |
| **Beschreibung** | Mit dem SETMORIGIN Befehl können Sie eine beliebige Position als neuen Nullpunkt für den Master setzen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl SETMORIGIN hebt den Befehl DEFMORIGIN auf.<br>**ACHTUNG!:**<br>Um den Nullpunkt für den Master wieder zu ändern, müssen Sie ihn daher mit SETMORIGIN oder DEFMORIGIN neu setzen. RSTORIGIN hat für den Nullpunkt des Masters keine Auswirkung. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweise** | DEFMORIGIN, MAPOS |
| **Syntax-Beispiel** | SETMORIGIN 10000 /* Nullpunkt für den Master auf 10000 setzen */ |

### ◻ SETORIGIN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Absolute Position als Temporärnullpunkt setzen. |
| **Syntax** | SETORIGIN p |
| **Parameter** | p = Absolute Position in Bezug zum Realnullpunkt |
| **Beschreibung** | Mit dem SETORIGIN Befehl kann eine beliebige absolute Position vorübergehend als neuer Bezugspunkt für den absoluten Positionierbefehl (POSA) gesetzt werden. Diese Position wird Temporärnullpunkt genannt.<br>In Verbindung mit dem Befehl CURVEPOS kann man festlegen, dass die aktuelle Slave-Position mit dem entsprechenden Wert der Kurve übereinstimmt.<br>**ACHTUNG!:**<br>Es ist möglich, mehrere SETORIGIN ohne ein vorheriges RSTORIGIN auszuführen. Die absolute Positionsangabe bezieht sich immer auf den Realnullpunkt. Der letzte ausgeführte SETORIGIN bestimmt somit die Lage des temporären Nullpunkts in Bezug zum Realnullpunkt. |
| **Befehlsgruppe** | INI |
| **Querverweise** | RSTORIGIN, DEFORIGIN, POSA, CURVEPOS |
| **Syntax-Beispiel** | SETORIGIN 50000 /* Temporärnullpunkt auf 50000 setzen */ |
| **Syntax-Beispiel** | SETORIGIN (–CURVEPOS)<br>// Temporärnullpunkt auf den Anfang der Kurve setzen |
| **Programmbeispiel** | TORIG_01.M, OUT_01.M, VEL_01.M |

### ◻ SETVLT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Setzt einen FC 300 Parameter. |
| **Syntax** | SETVLT par v |
| **Parameter** | par = Parameternummer<br>v = Parameterwert |
| **Beschreibung** | Mit dem SETVLT Befehl können bestimmte Parameter im FC 300 temporär verändert und somit auch die Konfiguration des FC 300 temporär werden.<br>Da ausschließlich Ganzzahlenwerte übertragen werden, muss der zu übertragende Parameterwert mit dem zugehörigen Umwandlungsindex angepasst werden.<br>Die Liste der FC 300-Parameter mit den zugehörigen Umwandlungsindizes finden Sie im FC 300 Produkthandbuch.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die Parameteränderungen werden nur im RAM gespeichert. Nach dem Aus- und Wiedereinschalten werden wieder die ursprünglichen Parameter eingelesen. |
| **Befehlsgruppe** | PAR |
| **Querverweise** | GETVLT |
| **Syntax-Beispiel** | /* Par. 3-03 "Maximaler Sollwert" high auf 60 Hz ändern */<br>/* -Umwandlungsindex = -3 (multipliziert mit $10^3$ beim Senden) */<br>SETVLT 303 60000 |

### ◻ SETVLTSUB

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Setzt einen FC 300-Parameter mit Indexnummer. |
| **Syntax** | SETVLTSUB par indxno v |
| **Parameter** | par = Parameternummer<br>indxno = Indexnummer<br>v = Parameterwert |
| **Beschreibung** | Mit SETVLT Befehlen können FC 300 Parameter und somit auch die Konfiguration des FC 300 vorübergehend geändert werden, in diesem Fall auch alle Parameter mit Indexnummer.<br>Da ausschließlich Ganzzahlenwerte übertragen werden, muss der zu übertragende Parameterwert mit dem zugehörigen Umwandlungsindex angepasst werden.<br>Die Liste der FC 300-Parameter mit den zugehörigen Umwandlungsindizes finden Sie im FC 300 Produkthandbuch.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die Parameteränderungen werden nur im RAM gespeichert. Nach dem Aus- und Wiedereinschalten werden die ursprünglichen Parameter wieder eingelesen. |
| **Befehlsgruppe** | PAR |
| **Querverweise** | GETVLTSUB |
| **Syntax-Beispiel** | SETVLT 025 1 100<br>// Index 1 des Parameters 25 "Quick Menü" auf 100 "Konfiguration" setzen |

### ◻ STAT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Status der Achse und der Steuerung abfragen. |
| **Syntax** | erg = STAT |
| **Rückgabewert** | erg = Achs- und Steuerungsstatus (4-Byte-Wert):<br>Byte 3 MSB<br>Bit 0 1 = Achse fährt<br>Bit 1 1 = Überlauf Slave-Drehgeber<br>Bit 2 1 = Überlauf Master-Drehgeber<br>Bit 3 1 = Lageregelung ist temporär abgeschaltet *)<br>Byte 2 Statusbyte der Lagereglereinheit<br>Bit 7 1 = Lageregelung abgeschaltet<br>Bit 2 1 = Position erreicht<br>Bit 0,1,3-6 sind ohne Bedeutung<br>Byte 1 wird nicht verwendet<br>Byte 0 LSB<br>Bit 7 1 = Endschalter aktiv<br>Bit 6 1 = Referenzschalter aktiv<br>Bit 5 1 = Startschalter aktiv<br>Bit 2 1 = Lageregelung abgeschaltet<br>Bit 0,1,3,4 werden nicht verwendet<br>*) d.h. die Achse befindet sich innerhalb des Toleranzbereiches des Regelfensters REGWMAX / REGWMIN. Sobald das Regelfenster verlassen wird, wird die Lageregelung wieder eingeschaltet.<br>SYSVAR 4258 PFG_LASTERROR enthält mehr Information über den Fehlertyp. |
| **Beschreibung** | Der STAT Befehl liefert den aktuellen Status der Lagereglereinheit sowie der abgefragten Achse zurück. Zum Beispiel ob die Lageregelung abgeschaltet, die Bewegung beendet oder der Endschalter aktiv ist. Der Zustand der Programmausführung kann nicht mit STAT, sondern nur mit AXEND abgefragt werden.<br>Der Status wird aus vier Byte zusammengesetzt; Bedeutung siehe oben. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | AXEND |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT STAT /* Statuswort ausgeben */ |
| **Programmbeispiel** | STAT_01.M |

### ◻ SUBMAINPROG .. ENDPROG

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definition des Unterprogrammbereichs. |
| **Syntax** | SUBMAINPROG<br>ENDPROG |
| **Beschreibung** | Das Kennwort SUBMAINPROG leitet den Unterprogrammbereich ein, ENDPROG beendet diesen speziellen Programmbereich. Unter einem Unterprogramm versteht man Befehlsfolgen, die mit der GOSUB Anweisung von verschiedenen Programm-positionen aus aufgerufen und ausgeführt werden können.<br>Innerhalb des Unterprogrammbereichs müssen alle verwendeten Unterprogramme enthalten sein. Es ist zwar möglich, den Unterprogrammbereich an beliebiger Stelle innerhalb eines Programms einzufügen, aus Gründen der Übersichtlichkeit wird jedoch empfohlen, ihn an den Anfang oder Ende des Programms zu stellen.<br>**ACHTUNG!:**<br>Es darf nur einen Unterprogrammbereich innerhalb eines Programms geben. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | SUBPROG .. RETURN, GOSUB, ON ERROR GOSUB, ON INT n GOSUB |
| **Syntax-Beispiel** | SUBMAINPROG /* Beginn des Unterprogrammbereichs */<br>Unterprogramm 1<br>Unterprogramm n<br>ENDPROG /* Ende des Unterprogrammbereichs */ |
| **Programmbeispiel** | GOSUB_01.M, AXEND_01.M, ERROR_01.M, INCL_01.M, STAT_01.M |

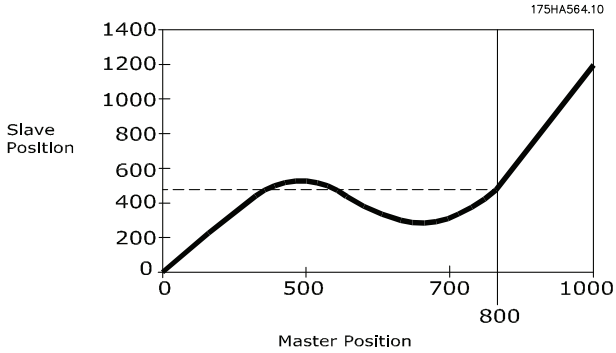
### ◻ SUBPROG name .. RETURN

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definition eines Unterprogramms. |
| **Syntax** | SUBPROG name<br>RETURN |
| **Parameter** | name = Name der Unterprogramms |
| **Beschreibung** | Die Anweisung SUBPROG kennzeichnet den Beginn eines Unterprogramms. Direkt nach SUBPROG muss der Name des Unterprogramms stehen. Der Name kann aus einem oder mehreren Zeichen bestehen und muss eindeutig sein, das heißt es darf nicht mehrere Unterprogramme mit dem gleichen Namen geben.<br>Mit der GOSUB Anweisung und dem Namen kann ein Unterprogramm zu jedem beliebigen Zeitpunkt aufgerufen und ausgeführt werden.<br>Ein Unterprogramm kann beliebig viele Befehlszeilen enthalten und auf alle Programmvariablen zugreifen. Der letzte Befehl innerhalb eines jeden Unterprogramms muss die RETURN Anweisung sein, durch die das Unterprogramm verlassen und die Programmausführung mit dem auf die GOSUB Anweisung folgenden Befehl fortgesetzt wird.<br>**ACHTUNG!:**<br>Alle Unterprogramme müssen sich innerhalb des durch SUBMAINPROG und ENDPROG definierten Programmbereichs befinden.<br>Es ist nicht zulässig innerhalb eines Unterprogramms ein zweites Unterprogramm zu deklarieren. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | SUBMAINPROG .. ENDPROG, GOSUB, ON ERROR GOSUB, ON INT .. n GOSUB |
| **Syntax-Beispiel** | SUBMAINPROG /* Beginn Unterprogrammbereich */<br>SUBPROG up1 /* Beginn von up1 */<br>Befehlszeile 1<br>Befehlszeile n<br>RETURN /* Ende von up1 */<br>ENDPROG /* Ende Unterprogrammbereich */ |
| **Programmbeispiel** | GOSUB_01.M, AXEND_01.M, ERROR_01.M, IF_01.M, STAT_01.M |

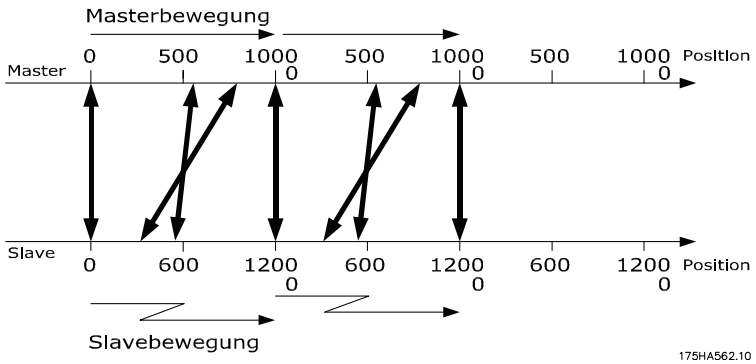
## ◻ SYNCC

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Synchronisation im CAM-Modus |
| **Syntax** | SYNCC num |
| **Parameter** | num = Anzahl der Kurven, die abgearbeitet werden sollen;<br>0 = der Antrieb bleibt im CAM-Modus bis mit Befehlen wie MOTOR STOP, CSTART, POSA etc. ein anderer Mode gestartet wird<br>< 0 = startet SYNCC ohne die Marker zurückzusetzen |
| **Beschreibung** | Der Befehl SYNCC startet den CAM-Modus (Kurvenscheibensteuerung). Von diesem Augenblick werden die Kurvenpositionen des Masters hoch gezählt, und zwar abhängig von den tatsächlichen Master-Positionen und dem in Par. 33-23 definierten *Startverhalten für Sync*: Wo und wann angefangen wird, zu zählen.<br>Mit dem Parameter SYNCMSTART = 2000 werden die Kurvenpositionen des Masters erst nach dem nächsten Master-Marker gezählt.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl SYNCC startet weder den Slave, noch unterbricht er eine Fahrbewegung (z. B. CVEL); nur SYNCCSTART startet tatsächlich.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Antrieb bleibt solange im CAM-Modus bis *num* Kurven erfolgreich abgearbeitet wurden.<br>Wenn (nach *num* Kurven) die Synchronisation normal verlassen wird, wird – falls kein SYNCCSTOP mit einem entsprechenden Punktepaar definiert ist, – das Start-Stop-Punktepaar 2 benutzt, um den Antrieb anzuhalten. Dieser wird dann an der Position *slavepos* (siehe Parameter) stehen bleiben.<br>SYNCC kann mit einer negativen Zahl gestartet werden. Damit wird SYNCC ohne Zurücksetzen der Marker gestartet. Die negative Zahl wird dann um 1 verringert bevor der absolute Wert als Zähler benutzt wird. So kann der Zähler weiterhin benutzt werden. |
| **Portabilität** | Starten mit negativen Zahlen ist ab MCO 5.00 möglich. |
| **Befehlsgruppe** | CAM |
| **Querverweise** | SYNCCSTART |
| **Syntax-Beispiel** | DIM curve [280] // siehe Anzahl der Elemente in der Titelleiste des CAM-Editors<br>SETCURVE curve // Kurve setzen<br>SYNCC // Synchronisation im CAM-Modus |
| **Beispiel** | Fixpunkte einer Kurve: |

| Master | Slave |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 500 | 500 |
| 700 | 300 |
| 1000 | 1200 |

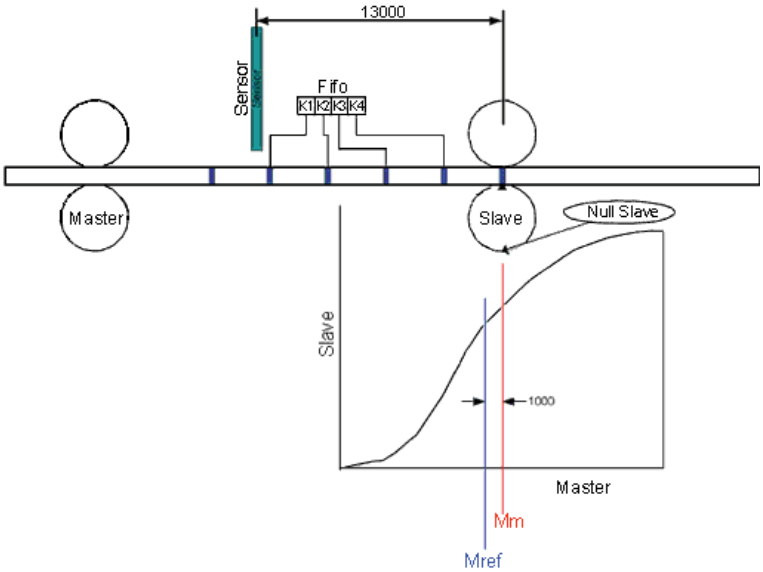


Demzufolge sperrt SYNCC 1 die Slave- und Master-Position gemäß der Array-Definition.



## ◻ SYNCCMM

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Synchronisation im CAM-Modus mit Markerkorrektur. |
| **Syntax** | SYNCCMM num |
| **Parameter** | num = Anzahl der Kurven, die abgearbeitet werden sollen;<br>0 = der Antrieb bleibt im CAM-Modus bis mit Befehlen wie MOTOR STOP, CSTART, POSA etc. ein anderer Mode gestartet wird |
| **Beschreibung** | Der Befehl SYNCCMM bewirkt wie SYNCC eine Synchronisation im CAM-Modus, führt aber zusätzlich eine Markerkorrektur (nur, wenn der Master vorwärts fährt) durch.<br>Um den Abstand zwischen Sensor und Arbeitspunkt zu speichern, wird der Par. 33-17 *Markerabstand Master* benutzt. Damit kann die Markerposition ohne Änderung der Kurve korrigiert werden. Und es sind auch größere Sensorabstände als die eigentliche Kurvenlänge möglich. In diesem Fall wird für die Markerkorrektur ein FIFO benutzt (siehe Beispiel).<br>Der Marker kann der Nullimpuls des Drehgebers oder ein externes 24-Volt-Signal sein.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl SYNCCMM startet weder den Slave, noch unterbricht er eine Fahrbewegung (z. B. CVEL); nur SYNCCSTART startet tatsächlich.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Antrieb bleibt solange im CAM-Modus bis 'num' Kurven erfolgreich abgearbeitet wurden.<br>Wenn (nach 'num' Kurven) die Synchronisation normal verlassen wird, wird – falls kein SYNCCSTOP mit einem entsprechenden Punktepaar definiert ist, – das Start-Stop-Punktepaar 2 benutzt, um den Antrieb anzuhalten. Dieser wird dann an der Position 'slavepos' (siehe Parameter) stehen bleiben. |
| **Befehlsgruppe** | CAM |
| **Querverweis** | Par. 33-17 *Markerabstand Master* |
| **Syntax-Beispiel** | SETCURVE curve<br>SYNCCMM 1 // 1 x Synchronisieren im CAM-Modus mit Markerkorrektur |
| **Beispiel** | Wenn zum Beispiel die Kurvenlänge 3000 und der Abstand des Sensors zum Arbeitspunkt 13000 ist, gibt es ein FIFO mit 4 Registern und einen Offset von 1000, der betrachtet werden muss. |



### ◻ SYNCCMS

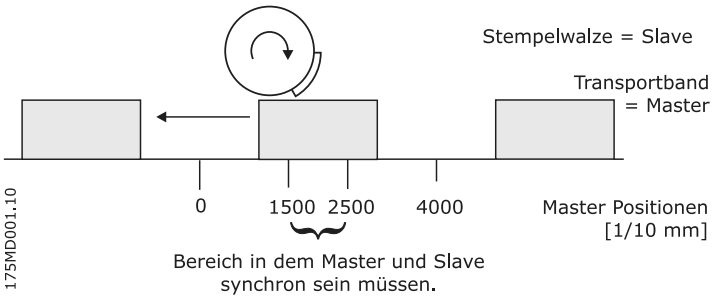
| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Synchronisation im CAM-Modus mit Markerkorrektur des Slaves. |
| **Syntax** | SYNCCMS num |
| **Parameter** | num = Anzahl der Kurven, die abgearbeitet werden sollen;<br>0 = der Antrieb bleibt im CAM-Modus bis mit Befehlen wie MOTOR STOP, CSTART, POSA etc. ein anderer Mode gestartet wird. |
| **Beschreibung** | Der Befehl SYNCCMS bewirkt wie SYNCC, eine Synchronisation im CAM-Modus, führt aber zusätzlich eine Markerkorrektur des Slaves durch. Hier wird nicht die Kurvenposition korrigiert, sondern die Slave-Position.<br>Es wird – im Gegensatz zu SYNCCMM,– kein FIFO gebildet.<br>Der Marker kann der Nullimpuls des Drehgebers oder ein externes 24-Volt-Signal sein.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl SYNCCMS startet weder den Slave, noch unterbricht er eine Fahrbewegung (z.B. CVEL); nur SYNCCSTART startet tatsächlich.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Antrieb bleibt solange im CAM-Modus bis 'num' Kurven erfolgreich abgearbeitet wurden.<br>Wenn (nach 'num' Kurven) die Synchronisation normal verlassen wird, wird – falls kein SYNCCSTOP mit einem entsprechenden Punktepaar definiert ist, – das Start-Stop-Punktepaar 2 benutzt, um den Antrieb anzuhalten. Dieser wird dann an der Position 'slavepos' (siehe Parameter) stehen bleiben. |
| **Befehlsgruppe** | CAM |
| **Querverweise** | Par. 33-18 *Markerabstand Slave* |
| **Syntax-Beispiel** | SETCURVE curve<br>SYNCCMS 0<br>// Synchronisieren im CAM-Modus mit Markerkorrektur des Slaves. |

### ◻ SYNCCSTART

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Slave zur Synchronisation im CAM-Modus starten. |
| **Syntax** | SYNCCSTART pnum |
| **Parameter** | pnum = Start-(Stop-)Punktepaar-Nummer |
| | pnum > 0 Bei Erreichen des entsprechenden A-Punktes wird mit dem Einkuppeln begonnen; vorausgesetzt, der Master fährt in positiver Richtung; die Einkuppelkurve wird im B-Punkt beendet.<br>Wenn A- und B-Punkt identisch sind, wird der Slave mit der eingestellten Maximalgeschwindigkeit – also ohne Kurve – eingekuppelt, sobald der Master diesen Punkt erreicht hat. |
| | pnum = 0 Der Slave wird sofort mit der eingestellten Maximalgeschwindigkeit eingekuppelt (aufsynchronisiert). Dabei ist es egal, in welcher Richtung der Master fährt und ob er überhaupt fährt. |
| | pnum < 0 Es wird ebenfalls das entsprechende Punktepaar verwendet, allerdings beginnt das Einkuppeln beim B-Punkt und wird beim A-Punkt – also in negativer Richtung beendet. |
| **Beschreibung** | Der Befehl startet die Bewegung des Slaves. Mit 'pnum' wählt man das Punktepaar aus, das festlegt, an welcher Master-Position die Synchronisation startet und wo sie beendet sein soll. |
| | Beim Vorwärtsfahren startet die Synchronisation am A-Punkt und wird bis zum B-Punkt beendet. Beim Rückwärtsfahren wird sie am B-Punkt gestartet und bis zum A-Punkt beendet. |
| **Befehlsgruppe** | CAM |
| **Querverweise** | SETCURVE, Start-Stop-Punkte |
| **Syntax-Beispiel** | SETCURVE curve<br>SYNCC 0 // Synchronisieren im CAM-Modus<br>SYNCCSTART 1 // Slave am A-Punkt vom Start-Stop-Punktepaar 1 einkuppeln |

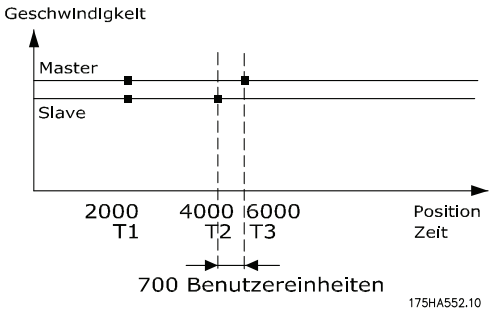
## ◻ SYNCCSTOP

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Slave nach der CAM-Synchronisation anhalten. |
| **Syntax** | SYNCCSTOP pnum slavepos |
| **Parameter** | pnum = (Start-)Stop-Punktepaar |
| | pnum > 0 Bei Erreichen des entsprechenden A-Punktes wird mit dem Auskuppeln begonnen; vorausgesetzt, der Master fährt in positiver Richtung; die Auskuppelkurve wird im B-Punkt beendet.<br>Wenn A- und B-Punkt identisch sind, wird der Slave mit der eingestellten Maximalgeschwindigkeit – also ohne Kurve – ausgekuppelt, sobald der Master diesen Punkt erreicht hat. |
| | pnum = 0 Der Slave wird sofort mit der eingestellten Maximalgeschwindigkeit ausgekuppelt. Dabei ist es egal, in welcher Richtung der Master fährt und ob er überhaupt fährt. |
| | pnum < 0 Es wird ebenfalls das entsprechende Punktepaar verwendet, allerdings beginnt das Auskuppeln beim B-Punkt und wird beim A-Punkt – also in negativer Richtung beendet. |
| | slavepos = Position, an der der Slave nach dem Auskuppeln stehen soll. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Beim Vorwärtsfahren beginnt das Auskuppeln am A-Punkt und endet am B-Punkt; beim Rückwärtsfahren umgekehrt. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Wird das Programm ohne SYNCCSTOP Befehl verlassen, wird standardgemäß mit dem zweiten Punktepaar zum ausgekuppelt und an der in den → *Kurvendaten* definierten Slave-Stop-Position angehalten. |
| **Beschreibung** | Der Befehl stoppt die Synchronisation ohne den SYNCC Modus zu verlassen. Der Slave wird entsprechend dem Punktepaar, das in 'pnum' definiert ist, ausgekuppelt. Dann erst wird der Slave tatsächlich angehalten. Wenn der Stopp-Punkt erreicht ist, muss der Slave auf 'slavepos' sein. |
| **Befehlsgruppe** | CAM |
| **Querverweise** | Registerkarte Kurvendaten: Slave-Stop-Position |
| **Syntax-Beispiel** | SETCURVE curve<br>SYNCC 0 // Synchronisieren im CAM-Modus<br>SYNCCSTART 1 // Slave mit Start-Punktepaar 1 starten<br>SYNCCSTOP 2 0 // Slave mit Stopp-Punktepaar 2 an der<br>// Slave-Position 0 bzw. 3600 anhalten |
| **Beispiel** | Slave Positionen[Grad]<br>Stempel Anfang 120°, Ende 240° |



### ◻ SYNCERR

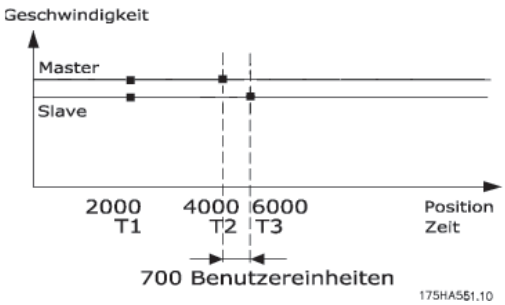
| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aktuellen Synchronisationsfehler einer Achse bzw. des Slaves abfragen. |
| **Syntax** | erg = SYNCERR |
| **Rückgabewert** | erg = aktueller Synchronisationsfehler des Slaves in BE [qc] bzw. im CAM-Modus in BE und<br>a) als absoluter Wert, wenn in Par. 33-13 SYNCACCURACY die Größe des Genauigkeitsfensters mit positivem Vorzeichen definiert ist;<br>b) mit Vorzeichen, wenn in SYNCACCURACY die Größe des Fensters mit negativem Vorzeichen definiert ist. |
| **Beschreibung** | SYNCERR liefert den aktuellen Synchronisationsfehler in qc bzw. im CAM-Modus in Benutzereinheiten BE zurück. Das ist der Abstand zwischen der aktuellen Master-Position (umgerechnet mit Getriebefaktor und Offset) und der Istposition der entsprechenden Achse bzw. des Slaves.<br>Wenn der Par. 33-13 *Genauigkeitsfenster für Positionssynchronisation* mit negativem Vorzeichen definiert wird, können Sie auch feststellen, ob die Synchronisation vorausläuft (negatives Ergebnis) oder hinterherläuft (positives Ergebnis).<br>**ACHTUNG!:**<br>Bis Optionskarte Version < 5.00: SYNCERR funktioniert nur im Synchronisationsbetrieb. Sobald man SYNCM oder SYNCP verlässt, werden die Pulse nicht mehr gezählt. SYNCERR wird nur innerhalb eines Synchronisationsbefehls aktualisiert.<br>Mit Optionskarte ab Software 5.00: SYNCERR wird (ebenso wie die interne Master-Sollposition G_Mpcmd) aktualisiert, wenn SYNCP oder SYNCM nicht mehr aktiv sind, z.B. nach einem MOTOR STOP. |
| **Befehlsgruppe** | I/O |
| **Querverweise** | TRACKERR, MAPOS, APOS,<br>Parameter: 33-12 *Positionsoffset für Synchronisation* (SYNCPOSOFFS), 33-10 und 33-11 *Synchronisationsfaktor Master* und *Slave*, 33-13 *Genauigkeitsfenster für Positionssynchronisation* (SYNCACCURACY) |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT SYNCERR /* aktuellen Synchronisationsfehler abfragen */ |
| **Beispiele** | SYNCACCURACY = 1000<br>Demzufolge gibt SYNCERR den absoluten Wert 700 zurück. |




SYNCACCURACY = 1000

SYNCERR wird den absoluten Wert 700 anzeigen, auch wenn der Slave dem Master voraus ist.

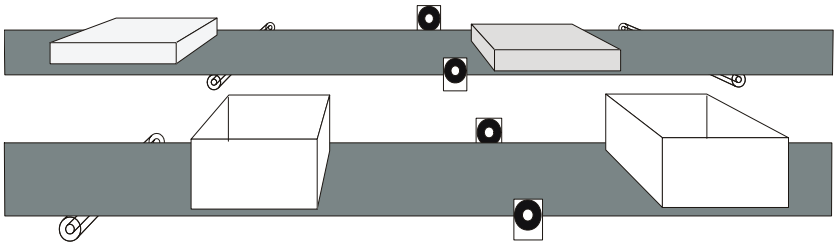
Daher gibt SYNCERR den Wert –700 zurück und zeigt damit, dass der Slave vor dem Master ist.



### ◻ SYNCM

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Winkel-/Positionssynchronisation mit dem Master mit Markerkorrektur. |
| **Syntax** | SYNCM |
| **Beschreibung** | Der Befehl SYNCM bewirkt genau wie der folgende SYNCP Befehl eine Winkel-/Positionssynchronisation mit dem Master, führt aber zusätzlich eine Markerkorrektur durch. Dabei wird bereits während des Anlaufs der Synchronisation auf den nächsten errechneten Marker aufsynchronisiert. So kann man zum Beispiel unterschiedliches Laufverhalten wie Schlupf ausgleichen.<br>Wenn RAMPTYPE >= 2 wird die Synchronisation mit Ruckbegrenzung gestartet. Dies betrifft nur den Start; das Erreichen der Master-Geschwindigkeit sieht nach wie vor wie ein Trapez aus. Dies hilft die Startprozedur bei schweren Lasten oder empfindlicher Mechanik zu glätten.<br>Nachdem die Synchronisation hergestellt ist, wird bei jedem Marker überprüft, welche Abweichung vorliegt (oder bei jedem n-ten Marker, falls die Markeranzahl für Master und Slave nicht identisch ist). Diese wird als neuer Offset in die Regelung eingebracht und es wird sofort versucht, die Abweichung auszugleichen. Dabei werden allerdings die eingestellten Werte für Geschwindigkeit VEL sowie Beschleunigung ACC oder DEC nicht überschritten |
| | **ACHTUNG!:**<br>Zu den Parametern, die bei der SYNCP schon verwendet werden, sind hier auch noch Par. 33-25 SYNCREADY und Par. 33-24 SYNCFAULT von Bedeutung. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Da folgende Parameter zu einer Überbestimmung führen können, sollten Sie darauf achten, dass die Werte sinnvoll sind, zueinander passen und mit denen der Getriebefaktoren konsistent sind.<br>Par. 33-15, 33-16 *Markeranzahl Master* und *Slave*<br>Par. 33-17, 33-18 *Markerabstand Master* und *Slave*<br>Par. 33-19, 33-20 *Markertyp Master* und *Slave* |
| | **ACHTUNG!:**<br>SYNCM sollten Sie nur einmal aufrufen, denn die Synchronisierung läuft bis zum nächsten Fahr- oder Stoppbefehl. Jeder weitere SYNCM Befehl führt dazu, dass die Synchronisation von vorne beginnt, was normalerweise nicht beabsichtigt ist, außer Sie setzen den aktuellen SYNCERR zurück. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Wenn in Par. 33-23 *Startverhalten bei Sync.* definiert, wird beim Start von SYNCM auf die erste Auswertung der Markerpulse gewartet und erst dann der in Par. 33-12 definierte *Positionsoffset für Synchronisation* angewandt. |
| Marker Signal | Der Marker kann der Nullimpuls des Drehgebers oder ein externes 24-Volt-Signal sein.<br>(I5 = Master; I6 = Slave) |
| **Portabilität** | Startverhalten bei RAMPTYPE >= 2 steht ab MCO 5.00 zur Verfügung. |
| **Befehlsgruppe** | SYN |
| **Syntax-Beispiel** | SYNCM /* Synchronisieren der Position mit Markerkorrektur */ |

**Beispiel**



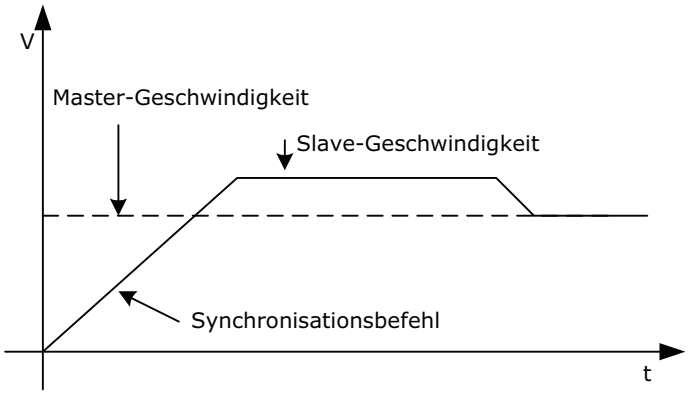
Selbst wenn beide Bänder synchron laufen, würden die Deckel nie auf gleicher Höhe mit den Schachteln sein. Mit SYNCM wird durch die Auswertung der externen Marker die Positionsabweichung zwischen Master und Slave ermittelt und ausgeglichen.

### ◻ SYNCMARKERSTART

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Setzt einen Marker oder die Markerbehandlung zurück. |
| **Syntax** | SYNCMARKERSTART restarttype |
| **Parameter** | restarttype = 0 oder 1 |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl ersetzt die SYNCMFPAR 64 Funktionalität. In neueren Anwendungen sollte dieser Befehl statt des Parameters SYNCMFPAR 64 verwendet werden.<br>**restarttype = 0**<br>Dieser Befehl führt einen Reset der Marker durch; das heißt<br>– Löschen der Flags (PG_FLAG_SYNCMMERR, PG_FLAG_SYNCSMERR)<br>– Reset des SyncWindows, der Korrekturwerte, der Getriebekorrektur, der simulierten (faked) Zähler<br>– Reset der ungültigen Zähler, bereinigten Markerabstände, Differenzwerte und aller Mfilter.<br>– 2 Flags setzen (SYN_ACCEPTNXTM, SYN_ACCEPTNXTS) in SYSVAR 4206 PFG_SYNCSTART.<br>Dies führt zu folgendem Ergebnis:<br>– Der nächste Master- und nächste Slave-Marker wird in jedem Fall akzeptiert.<br>– Die Korrektur wird entsprechend des aktuellen Werts von SYNCMSTART berechnet.<br>– Die resultierende Korrektur wird wie eine Startkorrektur behandelt.<br>– Das n:m Verhältnis der Marker sollte beibehalten werden (wenn möglich).<br>– Die Marker-Windows werden entsprechend der Parameterwerte zurückgesetzt.<br>– Neustart aller Filter mit den Default-Werten.<br>Dieser Befehl startet auch die Behandlung der Marker, falls nicht schon aktiv.<br>Dieser Befehl kann benutzt werden, um das Marker-Handling außerhalb von SYNCM zu starten (Frühere SYNCMFPAR – 64 Funktionalität).<br>Er kann auch zum Neustarten eines laufenden SYNCM ohne Verlust des n:m Verhältnisses benutzt werden.<br>**restarttype = 1**<br>Es wird ein echter Reset der Behandlung der Marker durchgeführt. Das heißt, dass zu den oben in Marker Restart beschriebenen Aktionen auch die folgenden Werte zurückgesetzt werden:<br>Markercounts – das heißt, ein n:m Verhältnis geht verloren<br>SYNCMSTART wird neu bewertet. Das kann möglicherweise zu einer neuen Startsequenz führen, falls SYNCM aktiv ist.<br>SYNCSTART wird auf die Startbedingungen besetzt. Das heißt, alle Flags werden wie folgt gesetzt: SYN_START + SYN_NOSLAVE + SYN_NOMASTER + SYN_NOMVEL + SYN_ACCEPTNXTM + SYN_ACCEPTNXTS.<br>Diese Funktion erlaubt einen vollständigen Marker-Neustart außerhalb von SYNCM. Sie bewirkt exakt dasselbe wie ein SYNCM Befehl. Es werden die nächsten Marker akzeptiert und es gibt keine Simulation (Faking), wenn keine Marker erkannt werden. Das ist der Hauptunterschied zur normalen Neustart-Funktion. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYN |
| **Querverweise** | Par. 33-28 *Markerfilter Konfiguration* (SYNCMFPAR), Par. 33-23 *Startverhalten für Sync.* (SYNCMSTART), SYNCM<br>SYSVAR 4209 PFG_SYNCSTART siehe Axis Process Data |

### ◻ SYNCP

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Winkel-/Positionssynchronisation mit dem Master. |
| **Syntax** | SYNCP |
| **Beschreibung** | Der Befehl SYNCP führt eine Winkel-/Positionssynchronisation mit dem Master durch. Dabei wird die Position entsprechend der Getriebefaktoren zum Master synchron gehalten, das heißt bei einer Störung von außen wird anschließend versucht, die entsprechende Strecke wieder aufzuholen. |




Dabei werden allerdings die eingestellten Werte für Geschwindigkeit VEL sowie Beschleunigung ACC oder DEC nicht überschritten.

Die folgenden Parameter beeinflussen das Verhalten:
Par. 33-10 *Synchronisationsfaktor Master* und
Par. 33-11 *Synchronisationsfaktor Slave* (Getriebefaktoren)
Par. 33-12 *Positionsoffset für Synchronisation*
Par. 33-13 *Genauigkeitsfenster für Positionssync.* (Genauigkeit für Flag)
Par. 32-68 *Reversierungsverhalten Slave*

Beim Aufsynchronisieren wird wie folgt vorgegangen:

Wenn der Befehl SYNCP startet, wird die aktuelle Master-Position ermittelt und als Bezugsposition festgehalten. Aus der Master-Geschwindigkeit wird – unter Berücksichtigung der erlaubten Beschleunigung – die erforderliche Slave-Geschwindigkeit errechnet, um die Master-Position zu erreichen. Der Slave wird solange beschleunigt, bis die errechnete Position erreicht ist oder bis er dicht genug an der Bezugsposition ist, um diese zu erreichen.

Wenn RAMPTYPE >= 2 wird die Synchronisation mit Ruckbegrenzung gestartet. Dies betrifft nur den Start; das Erreichen der Master-Geschwindigkeit sieht nach wie vor wie ein Trapez aus. Dies hilft die Startprozedur bei schweren Lasten oder empfindlicher Mechanik zu glätten.

**ACHTUNG!:**
Sobald die Abweichung zwischen Slave- und Master-Position kleiner als Par. 33-13 SYNCACCURACY ist, wird das ACCURACY-Flag gesetzt.

Wenn Par. 32-68 REVERS so eingestellt ist, dass Zurückfahren nicht erlaubt ist, aber aus irgendeinem Grund der Slave weiter als der Master ist (z.B. weil nur der Master rückwärts gefahren ist), wartet der Slave mit Geschwindigkeit 0 solange, bis die entsprechende Bezugsposition kommt. Dabei berücksichtigt der Slave seine Beschleunigungszeit und fährt ggf. schon los, bevor der Master die Slave-Position erreicht hat.

Statt diesem Aufholverfahren kann man auch zuerst den Slave mit CVEL auf die ungefähre Master-Geschwindigkeit bringen und dann SYNCP auslösen.

Eine Veränderung des Par. 33-12 *Positionsoffset für Synchronisation* während des Aufholens führt zu erneutem Aufsynchronisieren mit Rampen (siehe oben).

**ACHTUNG!:**
SYNCP sollten Sie nur einmal aufrufen, denn die Synchronisierung läuft bis zum nächsten Fahr- oder Stoppbefehl. Jeder weitere SYNCP Befehl führt dazu, dass die Synchronisation von vorne beginnt, was normalerweise nicht beabsichtigt ist, außer Sie setzen den aktuellen SYNCERR zurück.

**Portabilität** Startverhalten wenn RAMPTYPE >= 2 ist ab MCO 5.00 verfügbar.

**Befehlsgruppe** SYN

**Syntax-Beispiel**

```
SYNCP          /* Normales Synchronisieren der Position */
CVEL 50        /* Vor dem Synchronisieren Geschwindigkeit erreichen */
CSTART
WAITT 500
SYNCP
```

### ◻ SYNCSTAT

**Kurzinfo** Flag für Synchronisationsstatus abfragen.

**Syntax** erg = SYNCSTAT

**Rückgabewert** erg = Synchronisationsstatus mit folgender Bedeutung:

| | Wert | Bit |
|---|---|---|
| Par. 33-25 SYNCREADY | 1 | 0 |
| Par. 33-24 SYNCFAULT | 2 | 1 |
| Par. 33-13 SYNCACCURACY | 4 | 2 |
| SYNCMMHIT | 8 | 3 |
| SYNCSMHIT | 16 | 4 |
| SYNCMMERR | 32 | 5 |
| SYNCSMERR | 64 | 6 |

**Beschreibung** Folgende Flags sind definiert und können mit SYNCSTAT abgefragt werden: READY, FAULT, ACCURACY und jeweils für Master und Slave die MHIT und MERR.

SYNCACCURACY Jede ms wird geprüft ob SYNCERR < SYNCACCURACY gilt und falls dies erfüllt ist, wird SYNCACCURACY (56) gesetzt, andernfalls wird das Flag zurückgesetzt. Diese Überprüfung findet sowohl bei SYNCP als auch bei SYNCM statt.

Dieses Flag wird nicht bei SYNCV verwendet.

Beim Ausführen eines SYNCP oder SYNCM Befehls wird dieses Flag zurückgesetzt.

SYNCFAULT / SYNCREADY Bei jedem SYNCP bzw. SYNCM Befehl werden diese Flags zurückgesetzt. Danach wird bei jedem Markerpuls des Slaves (SYNCP) bzw. bei Vorhandensein eines Markerpulses des Masters und eines Markerpulses des Slaves (SYNCM) geprüft, ob SYNCACCURACY gesetzt ist oder nicht.

Wenn es gesetzt ist, wird der Ready-Zähler erhöht und der Fault-Zähler auf 0 gesetzt, andernfalls wird der Fault-Zähler erhöht und der Ready-Zähler auf 0 gesetzt.

Ist der Ready-Zähler größer als der in Par. 33-25 SYNCREADY vorgegebene Wert, wird das Flag SYNCREADY gesetzt, im anderen Fall wird es zurückgesetzt.

Ist der Fault-Zähler größer als der in Parameter SYNCREADY bzw. SYNCFAULT, wird das Flag SYNCFAULT gesetzt, andernfalls wird es zurückgesetzt.

SYNCMMHIT / SYNCSMHIT SYNCMMHIT und SYNCSMHIT werden gesetzt, wenn der Master-Marker bzw. Slave-Marker erkannt wird. Bei jedem SYNCM Befehl werden diese Flags zurückgesetzt. Danach wird nach dem ersten Auftauchen eines Markerpulses bzw. beim n-ten Markerpuls (Par. 33-15 *Markeranzahl Master*) das Flag SYNCMMHIT gesetzt.

Analoges gilt für SYNCSMHIT beim Slave.

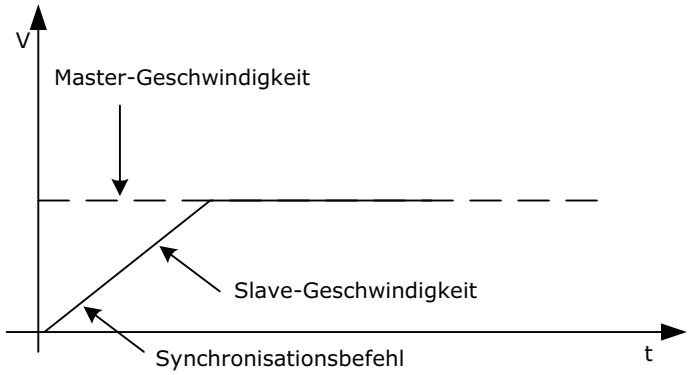
| | |
|---|---|
| | **ACHTUNG!:**<br>Dieses Flag wird nicht mehr zurückgesetzt, es sei denn SYNCM wird neu gestartet oder mit dem Befehl SYNCSTATCLR explizit gelöscht. |
| SYNCMMERR / SYNCSMERR | Wenn in den Parametern 33-21 oder 33-22 ein *Master-* oder *Slave-Marker Toleranzfenster* definiert ist, werden SYNCMMERR bzw. SYNCSMERR gesetzt, sobald die maximal erlaubte Distanz erreicht ist und kein Marker erkannt wurde.<br>Beispiel:<br>Abstand zwischen 2 Master-Markern Par. 33-17 *Markerabstand* = 30000<br>Par. 33-21 *Master-Marker Toleranzfenster* = 1000<br>Das Flag wird also bei 31000 gesetzt, wenn kein Marker erkannt wurde.<br>Bei jedem SYNCM Befehl werden diese Flags gelöscht.<br>Wenn *Master-Marker Toleranzfenster* = 0 und damit kein Toleranzfenster definiert ist, wird bei jedem Markerpuls (bzw. bei jedem n-ten) geprüft, ob der Abstand zwischen den zwei zuletzt registrierten Markern kleiner ist als das 1,8-fache des in Par. 33-17 vorgegebenen *Markerabstands*. Wenn nicht, wird das entsprechende Flag gesetzt. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Diese Flags werden automatisch zurückgesetzt: Bei der nächsten erfolgreichen Markerkorrektur und bei erneutem Start von SYNCM oder durch den Befehl SYNCSTATCLR. |
| **Befehlsgruppe** | SYN |
| **Querverweise** | SYNCSTATCLR |
| **Syntax-Beispiel** | IF (SYNCSTAT & 4) THEN OUT 1 1<br>/* Wenn ACCURACY dann Ausgang setzen */<br>ENDIF |

### ◻ SYNCSTATCLR

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Zurücksetzen der Flags MERR und MHIT. |
| **Syntax** | SYNCSTATCLR wert<br>Der SYNCSTATCLR Befehl sollte nur in einem Unterprogramm zur Fehlerbehandlung eingesetzt werden (siehe ON ERROR GOSUB). |
| **Parameter** | wert = 8 = SYNCMMHIT<br>16 = SYNCSMHIT<br>32 = SYNCMMERR<br>64 = SYNCSMERR |
| **Beschreibung** | Mit SYNCSTATCLR kann man die dem 'wert' entsprechenden Bits im SYNCSTAT zurücksetzen und damit die Fehler-Flags MERR und die HIT-Flags MHIT löschen. Alle anderen Flags können nicht verändert werden. |
| **Befehlsgruppe** | SYN |
| **Querverweise** | ON STATBIT, ON ERROR GOSUB, ERRNO, CONTINUE, MOTOR ON |
| **Syntax-Beispiel** | SYNCSTATCLR 32 /* aktuelle Fehlermeldung löschen */ |

### ◻ SYNCV

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Geschwindigkeitssynchronisation mit dem Master. |
| **Syntax** | SYNCV |
| | **ACHTUNG!:**<br>SYNCM sollten Sie nur einmal aufrufen, denn die Synchronisierung läuft bis zum nächsten Fahr- oder Stoppbefehl. Jeder weitere SYNCM Befehl führt dazu, dass die Synchronisation von vorne beginnt, was normalerweise nicht beabsichtigt ist, außer Sie setzen den aktuellen Synchronisationsfehler SYNCERR zurück. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Schlepp- und Synchronisationsfehler werden im SYNCV Modus nicht überwacht; daher wird empfohlen die Hardware-Drehgeberüberwachung zu benutzen. |
| **Beschreibung** | Mit SYNCV wird eine Geschwindigkeitssynchronisation mit dem Master durchgeführt, zum Beispiel nach einer Störung von außen. Dabei wird ausschließlich die Geschwindigkeit betrachtet und nicht versucht, die Position aufzuholen. |




Beim Aufsynchronisieren sowie während der Synchronisation wird darauf geachtet, dass weder die voreingestellte Geschwindigkeit VEL noch die voreingestellte Beschleunigung ACC oder DEC überschritten wird.

Für die Synchronisation werden die Parameter der Getriebefaktoren verwendet: Par. 33-10 *Synchronisationsfaktor Master*, Par. 33-11 *Synchronisationsfaktor Slave*.

Außerdem werden die Geschwindigkeiten nicht einfach durch Differenz der aktuellen minus der letzten Geschwindigkeit ermittelt (Master/Slave), sondern die Werte werden entsprechend der Einstellungen Par. 33-26 *Geschwindigkeitsfilter* (SYNCVFTIME) gefiltert. Dabei wird der Filter für den Slave aus der Maximalgeschwindigkeit bestimmt.

Das heißt, VELMAX * 5 entspricht der Drehgeberauflösung für die Filtertabelle, wobei VELMAX die Geschwindigkeit in qc/ms ist. (Die Formel ergibt sich unter der Annahme, dass die Filtertabelle für die Drehgeberauflösung mit einer Maximalgeschwindigkeit von 3000 U/Min gemacht wurde.)

Beim Übergang von der Geschwindigkeitsregelung zur Positionsregelung wird versucht, dies möglichst ruckfrei auszuführen. Dazu wird die neue Sollposition so definiert, dass gilt:

command_pos = actual_pos + error

old_error, CVEL und AVEL werden beibehalten.

| | |
|---|---|
| **Befehlsgruppe** | SYN |
| **Querverweise** | Parameter der Gruppe AXS. |

### ◻ SYSVAR

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Systemvariable (Pseudo-Array) liest Systemwerte. |
| **Syntax** | SYSVAR[n]<br>n = index |
| **Beschreibung** | Mit der Systemvariablen SYSVAR – einem vorbereitetem Pseudo-Array – können System und Prozessdaten gelesen werden. Dieser Index kann auch benutzt werden, um die Systemvariable mit LINKSDO oder LINKPDO zu verknüpfen oder Aufzeichnungsdaten mit TESTSETP oder TESTSETINDEX festlegen.<br>Dieser Index kann auch benutzt werden, wenn Sie mit LINKSYSVAR die Systemvariable mit dem LCP-Display verknüpfen.<br>Aus Kompatibilitätsgründen ist es weiterhin möglich diese SYSVAR Nummern zu benutzen. Aber es wird empfohlen, für die Adressierung die SDO Dictionary Nummern zu benutzen:<br>0x01nnnnss = Can Index nnnn, Subindex ss<br>siehe SDO Dictionary.<br>**ACHTUNG!:**<br>Die Werte der Systemvariablen sind interne, hardwareabhängige Werte, die sich verändern können. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | LINKSYSVAR, LINKPDO, LINKSDO, TESTSETP, TESTSETINDEX,<br>Axis Parameters (CAN-SDO Nummer 0x2300) siehe SDO Object Dictionary im Anhang in der Online-Hilfe in Kapitel „Technische Referenz”. |

Systemprozessdaten

| Index | Beschreibung Systemprozessdaten |
|---|---|
| 1 | Eingangs-Byte 0 (Eingänge 1..8 von MCO 305) |
| 2 | Eingangs-Byte 1 (Eingänge 18..33 von CC) |
| 3 | Eingangs-Byte 2 (Eingänge 9..10 / 12 von MCO 305) |
| 9 | Ausgangs-Byte 0 |
| 17 | Oberen 2 Byte die vom APOSS Befehl STAT geliefert werden |
| 22 | Interner Millisekunden Zähler: Wert, den auch der APOSS Befehl TIME liefert. |
| 28 | Aktueller Motorstrom [1/100 A]; (Parameter 16-14) |
| 30 | Motorspannung [1/10 V]; (Parameter 16-12) |
| 31 | FC 300 Status (Parameter 16-03) |
| 32 | Hauptistwert (HIW) (Parameter 16-05) |
| 33 | Aktuelle Zeilennummer des APOSS Programms, falls mit #DEBUG NOSTOP gearbeitet wurde. |
| 34 | Motorfrequenz (Parameter 16-13) |
| 35 | Motordrehmoment (Parameter 16-16) |

## ◻ TESTSETDEST

**Kurzinfo** Definiert den Speicherbereich in dem eine Datenaufzeichnung abgelegt wird.

**Syntax** TESTSETDEST Arrayname

**Parameter** Arrayname = Name des Arrays, das für die Aufzeichnung verwendet wird oder Schlüsselwort DYNMEM um in den freien Speicherplatz aufzuzeichnen.

**ACHTUNG!**
Bitte stellen Sie sicher, dass die Größe des Arrays oder freien Speichers (DYNMEM) für die Aufzeichnung ausreicht. Für den Datenheader mit den Informationen zur der Aufzeichnung werden 10 Elemente benötigt. Hinzukommt ein Element für die Anzahl der Testreihen plus die Anzahl der konfigurierten Systemvariablen multipliziert mit der Anzahl an Abtastungen. Falls 100 Abtastungen (d.h. TESTSTART 100) mit je 6 Systemvariablen gespeichert werden sollen, ist somit mindestens eine Array-Größe von 611 Elementen oder im Falle von DYNMEM mindestens 611 x 4 Bytes = 2'444 Bytes freier Speicher notwendig.

Innerhalb des Arrays oder DYNMEM werden die Werte wie folgt gespeichert:
(Alle Werte besitzen eine Datenlänge von 4 Bytes):

| Bezeichnung | Inhalt | Bedeutung |
|---|---|---|
| Version | 999... | Identifikation und Version der Datenstruktur |
| Achsnummer | 0 ... | Achsnummer weniger 1. Aktuell ohne Bedeutung ! |
| ms | 1 | Abstand zwischen zwei Messungen in ms |
| Anzahl sysvar | 3 | Anzahl definierter Systemvariablen (immer 3 bei TESTSETP Konfigurationen) |
| svi 1 | i | Index der 1. aufgezeichneten Systemvariablen (sysvar) |
| svi 2 | i | Index der 2. aufgezeichneten Systemvariablen (sysvar) |
| ... | i | Index der .... |
| svi n | i | Index der n. aufgezeichneten Systemvariablen (sysvar) |
| Anzahl Samples | | nn Anzahl der aufgezeichneten Abtastungen |
| erster Eintrag | 0 ... | Relativer Index des Datenelements mit dem ältesten aufgezeichneten Datenwert:<br>Bei einmaliger Aufzeichnung: 0<br>Bei zyklischer Aufzeichnung: 0 .... max. Anzahl Daten |
| Stopp-Zeit | … | Interne Systemzeit am Ende der Aufzeichnung |
| Daten | … | Aufzeichnungsdaten, Anzahl an Messwerten = |
| … | … | Abtastungen * Anzahl Systemvariablen (svi1...svin) |
| Anzahl Testreihen | | 0-mm Anzahl Messreihen (falls weitere im Speicher vorhanden).<br>0 oder nicht vorhanden, falls keine weiteren Messreihen |
| weitere Messreihen… | | (siehe oben |

**ACHTUNG!**
Sollte in dem definierten Speicher (Array oder DYNMEM) nicht genügend Platz für die definierte Anzahl Messungen (= Parameter anz > 0) zur Verfügung stehen, tritt zur Programmlaufzeit der Fehler 171 „Array zu klein” bzw. der Fehler 194 „DYNMEM zu klein” auf. Es wird deshalb empfohlen mit TESTSTART 0 zu arbeiten, welches maximal den zur Verfügung gestellten Speicher auffüllt.

**Beschreibung** TESTSETDEST konfiguriert, wo aufgezeichnete Daten abgespeichert werden. Als Ablageort stehen die beiden folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- Ein (ausreichend großes) Array, welches am Programmanfang angelegt wurde (DIM ...).
- Der freie Speicherbereich. Dieser wird durch das Schlüsselwort DYNMEM ausgewählt.

| | |
|---|---|
| | Falls der Befehl TESTSETP nach TESTSETDEST ausgeführt wird, so gilt der bei TESTSETP definierte Speicherort. Prinzipiell wird immer der letzte, vor dem TESTSTART Befehl konfigurierte Speicherort verwendet. Falls weder TESTSETDEST noch TESTSETP ausgeführt wurde, so gilt DYNMEM als Grundeinstellung. |
| **Portabilität** | Der Befehl wird ab MCO 5.00 unterstützt.<br>Zum Lesen der resultierenden Daten mit APOSS sollte eine aktuelle APOSS-Version benutzt werden. Denn aktuelle APOSS-Versionen bieten eine einfache Weise, um zwischen Arrays und DYNMEM zu wählen. Ältere Versionen von APOSS können dann benutzt werden, wenn die Array-Nummer auf den speziellen Wert von 65535 gesetzt wird. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | TESTSETP, TESTSETINDEX, TESTSETTIME, TESTSETTYPE, TESTSTART, TESTSTOP |
| **Syntax-Beispiel** | DIM testdata[6011] // Array für die Datenspeicherung anlegen<br>// Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen:<br>// Slave-Istposition, Slave-Sollposition, Master-Position,<br>// Schleppfehler, Synchronisationsfehler, Slave-Geschwindigkeit<br>TESTSETINDEX 4096, 4097, 4105, 4101, 4207, 4186<br>TESTSETDEST testdata // Array als Speicherort festlegen<br>TESTSTART 1000 // Aufzeichnung von 1000 Abtastungen starten<br>SYNCP // Positionssynchronisation starten |
| **Syntax-Beispiel** | // Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen:<br>// Slave-Istposition, Slave-Sollposition, Schleppfehler, Geschwindigkeit<br>TESTSETINDEX 4096, 4097, 4101, 4186<br>TESTSETDEST DYNMEM // Freien Speicher für Datenaufzeichnung verwenden<br>NOWAIT ON // Nicht warten bei einem Positionierbefehl<br>DEFORIGIN // Nullpunkt setzen<br>VEL 100 // Maximale Geschwindigkeit<br>TESTSTART 0 // Aufzeichnung starten (bis TESTSTOP oder DYNMEM voll)<br>POSA 100000 // Positionierung starten<br>DELAY 500 // 500 ms warten<br>VEL 20 // Geschwindigkeit reduzieren<br>POSA 100000 // Positionierung mit neuer Geschwindigkeit fortsetzen<br>NOWAIT OFF // Auf das Ende der Positionierung warten<br>DELAY 200 // 200 ms warten<br>TESTSTOP 0 0 // Aufzeichnung beenden |

### ◻ TESTSETINDEX

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen. |
| **Syntax** | TESTSETINDEX svi1, svi2, svi3, svi4, ..., svin |
| **Parameter** | svi1…svin: Indizes der maximal 20 Systemvariablen (sysvar[...]), deren Werte aufgezeichnet werden sollen. |
| | **ACHTUNG!**<br>Es können maximal 20 Systemvariablen für die gleichzeitige Erfassung definiert werden. Falls mehr Variablen bei TESTSETINDEX angegeben werden, tritt zur Programmlaufzeit der Fehler 195 „Zu viele Index bei TESTSETINDEX definiert" auf. |
| | **ACHTUNG!**<br>Bitte beachten Sie, dass die Größe des Speicherbereichs (Array oder DYNMEM) für die Datenaufzeichnung maßgeblich von der Anzahl der konfigurierten Systemvariablen multipliziert mit der Anzahl der Abtastungen abhängt. |
| | **ACHTUNG!**<br>Falls mehr als 3 Systemvariablen für die Erfassung konfiguriert werden, wird eine APOSS PC-Software mit mindestens Version MCO 5.00 für das Auslesen und Anzeigen der Daten mit *Tools → Oszilloskop (TESTSETP)* benötigt. |
| | **ACHTUNG!**<br>Falls eine Aufzeichnung (durch TESTSTOP oder die definierte Anzahl an Abtastungen) beendet wurde und ein TESTSETINDEX Befehl vor einem weiteren TESTSTART ausgeführt wird, wird der konfigurierte Speicher (Array oder DYNMEM) wieder vom Anfang gefüllt. Dies beutet, dass die letzte(n) Aufzeichnungen im identischen Datenspeicher überschrieben werden. |
| **Beschreibung** | TESTSETINDEX definiert die bei der Datenaufzeichnung zu erfassenden Systemvariablen (sysvar[...]). Der TESTSTART Befehl legt anschließend die Anzahl an Abtastungen fest und startet die konfigurierte Aufzeichnung. Die aufgezeichneten Daten können anschließend mit *Tools → Oszilloskop (TESTSETP)* ausgelesen und visualisiert werden.<br><br>Der TESTSETINDEX Befehl ist eine neuere APOSS-Erweiterung und bietet eine bessere Flexibilität als der schon vorhandene TESTSETP Befehl. Es wird deshalb empfohlen bei neuen Applikationsprogrammen den TESTSETINDEX Befehl zu verwenden. TESTSETINDEX bietet insbesondere die Möglichkeit mehr als drei Systemvariablen gleichzeitig aufzuzeichnen. Die vollständige Konfiguration einer Datenaufzeichnung geschieht über die Befehle TESTSETINDEX, TESTSETDEST, TESTSETTYPE, TESTSETTIME.<br><br>*Tools → Oszilloskop (Single Shot)* bietet die Möglichkeit automatisch eine interne TESTSETINDEX Konfiguration zur Programmlaufzeit vorzunehmen, ohne dass TESTSET... Befehle im APOSS Applikationsprogramm vorhanden sind. Damit sind ebenfalls Aufzeichnungen im 1 ms Raster möglich. Der Unterschied und Vorteil bei der Integration der Befehle direkt im Programm ist jedoch, dass die Aufzeichnung exakt bei einem bestimmten Codeteil ausgeführt wird.<br><br>*Tools → Oszilloskop (Free Run)* bietet die Möglichkeit interne System- und Programmvariablen online permanent aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungsrate des Free Run Oszilloskop ist jedoch durch verschiedene Faktoren, wie die verwendete Schnittstelle, die Datenanzahl pro Abtastung oder die Firmwareversion der Steuerung beschränkt. Die minimale Abtastrate ist 10 ms, wenn die eingebaute RS485 benutzt wird. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |

| | |
|---|---|
| **Querverweise** | SYSVAR, TESTSTART, TESTSETDEST, TESTSETTIME, TESTSETTYPE, TESTSTOP, *Oszilloskop (TESTSETP)* |
| **Syntax-Beispiel** | // Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen:<br>// Slave-Istposition, Slave-Sollposition, Master-Position,<br>// Schleppfehler, Synchronisationsfehler, Slave-Geschwindigkeit<br>TESTSETINDEX 4096, 4097, 4105, 4101, 4207, 4186<br>TESTSETTIME 20 // Daten im 20 ms Raster aufzeichnen<br>TESTSETDEST DYNMEM // Datenablage im freien Speicher<br>TESTSETTYPE 1 // Zyklische Datenaufzeichnung (falls Speicher nicht ausreicht)<br>TESTSTART 0 // Aufzeichnung starten (bis TESTSTOP)<br>SYNCP // Positionssynchronisation starten<br>DELAY 5000 // 5 Sekunden im Synchron-Modus<br>CVEL 10 // 10% der Maximal-Geschwindigkeit setzen<br>CSTART X(1) // Im Drehzahlmodus weiterfahren<br>DELAY 2000 // ... für 2 Sekunden<br>MOTOR STOP X(1) // Antrieb abbremsen<br>DELAY 100 // 100 ms warten<br>TESTSTOP 0 0 // Aufzeichnung stoppen |

## ◻ TESTSETP

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aufzeichnungsdaten für Testfahrt festlegen. |
| **Syntax** | TESTSETP ms wi1 wi2 wi3 arrayname |
| **Parameter** | ms = Abstand in Millisekunden zwischen zwei Messungen<br>vi 1…3 = Indizes der drei Werte, die aufgezeichnet werden sollen. Es gelten die Vereinbarungen für das Systemarray. Es werden immer drei Werte aufgezeichnet.<br>arrayname = Name des Arrays, das für die Aufzeichnung verwendet wird. |
| **Array-Format** | Innerhalb des Arrays werden die Werte wie folgt gespeichert (alle Werte 4 Byte): |

| Bezeichnung | Inhalt | Bedeutung |
|---|---|---|
| Version | 000 | Version der Datenstruktur |
| ms | 1 | Abstand zwischen zwei Messungen in ms |
| Anzahl Indizes | 3 | Anzahl definierter Indizes (immer 3 bei TESTSETP) |
| svi 1 | i | Index der 1. aufgezeichneten Systemvariablen (SYSVAR) |
| svi 2 | i | Index der 2. aufgezeichneten Systemvariablen (SYSVAR) |
| svi 3 | i | Index der 3. aufgezeichneten Systemvariablen (SYSVAR) |
| Anzahl Samples | nn | Anzahl der aufgezeichneten Abtastungen |
| erster Eintrag | 0 ... | Relativer Index des Datenelements mit dem ältesten aufgezeichneten Datenwert:<br>Bei einmaliger Aufzeichnung: 0<br>Bei zyklischer Aufzeichnung: 0 .... max. Anzahl Daten |
| Stopp-Zeit | … | Interne Systemzeit am Ende der Aufzeichnung |
| Daten | … | Aufzeichnungsdaten, Anzahl an Messwerten = |
| … | … | Anzahl Samples * Anzahl Variablen (svi1...svin) |
| Anzahl Testreihen | 0-mm | Anzahl Messreihen (falls weitere im Array vorhanden). 0 oder nicht vorhanden, falls keine weiteren Messreihen im gleichen Array |
| weitere Messreihen… | | (siehe oben) |

**ACHTUNG!**
Bitte beachten Sie, dass die Größe des Arrays oder freien Speichers (DYNMEM) für die Aufzeichnung ausreicht. Für den Datenheader mit den Informationen zu der Aufzeichnung werden 10 Elemente benötigt. Hinzu kommt ein Element für die

Anzahl der Testreihen und 3 Elemente pro Abtastpunkt. Falls 100 Datenwerte aufgezeichnet werden sollen (d.h. TESTSTART 100) ist somit mindestens eine Array-Größe von 311 Elementen oder im Falle von DYNMEM mindestens 311 x 4 Bytes = 1'244 Bytes freier Speicher notwendig.

**ACHTUNG!**
Bitte beachten Sie, dass bei älteren Firmware-Versionen (< MCO 5.00) ein etwas kleineres Array ausreichend war. Der Datenheader bestand aus nur 7 Elementen. Es reichte deshalb minimal eine Arraygröße mit einem Overhead von 7 Elementen (oder 8, falls mehr als eine Testreihe enthalten war) aus. Bei neueren Firmware-Versionen (>MCO 5.00) muss ein Overhead von mindestens 11 Elementen bei der Berechnung der notwendigen Arraygröße berücksichtigt werden.

**ACHTUNG!**
Falls das Schlüsselwort DYNMEM benutzt und die Daten im freien Speicher abgelegt werden sollen, muss auf der Steuerung mindestens die Firmware-Version MCO 5.00 installiert sein.

**Beschreibung**

TESTSETP konfiguriert die Datenaufzeichnung. Es wird festgelegt, welche Systemvariablen wie oft aufgezeichnet werden sollen und in welchen Speicherbereich. Die Abtastperiode zwischen den Messungen kann minimal auf 1 ms eingestellt werden. Der TESTSTART Befehl legt die Anzahl an Abtastungen fest und startet die konfigurierte Aufzeichnung. Mindestens die Befehle TESTSETP und TESTSTART müssen hierfür in einem APOSS Applikationsprogramm enthalten sein. Die aufgezeichneten Daten können nach der Ausführung der Befehle mit *Tools → Oszilloskop (TESTSETP)* ausgelesen und visualisiert werden.

Die Aufzeichnungsdaten können in einem Array oder in den so genannten DYNMEM-Speicherbereich abgelegt werden. Das Schlüsselwort DYNMEM bezeichnet den freien Speicherbereich, der weder vom Programm noch Variablen benötigt wird. Falls der verfügbare DYNMEM-Bereich (ebenso wie bei einem Array) nicht ausreichend groß ist, um die aufgezeichneten Daten aufzunehmen, tritt zur Programmlaufzeit eine entsprechende Fehlermeldung auf. Bei der Verwendung von DYNMEM wird deshalb empfohlen TESTSTART 0 zu nutzen. In diesem Fall wird automatisch maximal der verfügbare DYNMEM Speicher genutzt, ohne dass ein Überlauf und Fehlermeldung auftreten könnte. Die Verwendung von DYNMEM erfordert eine Version ab MCO 5.00.

Der TESTSETINDEX Befehl ist eine neuere APOSS-Erweiterung und bietet eine bessere Flexibilität als der TESTSETP Befehl. Es wird deshalb empfohlen bei neuen Applikationsprogrammen den TESTSETINDEX Befehl zu verwenden. TESTSETINDEX steht bei Steuerungen ab MCO 5.00 zur Verfügung und bietet die Möglichkeit mehr als drei Systemvariablen gleichzeitig aufzuzeichnen. Die vollständige Konfiguration einer solchen Testaufzeichnung geschieht über die Befehle TESTSETINDEX, TESTSETDEST, TESTSETTYPE, TESTSETTIME. Diese Befehle haben auch bereits bei einer TESTSETP Konfigurationen Auswirkung und können die entsprechenden Einstellungen von dieser überschreiben. Es gelten jeweils die zuletzt (vor TESTSTART) ausgeführten Einstellungen.

*Tools → Oszilloskop (Single Shot)* bietet die Möglichkeit automatisch eine interne TESTSETINDEX Konfiguration zur Programmlaufzeit vorzunehmen, ohne dass TESTSET... Befehle im APOSS Applikationsprogramm vorhanden sind. Damit sind ebenfalls Aufzeichnungen im 1 ms Raster möglich. Der Unterschied und Vorteil bei der Integration der Befehle direkt im Programm ist jedoch, dass die Aufzeichnung exakt bei einem bestimmten Codeteil ausgeführt wird.

| | |
|---|---|
| | *Tools → Oszilloskop (Free Run)* bietet die Möglichkeit interne System- und Programmvariablen online permanent aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungsrate des Free Run Oszilloskop ist jedoch durch verschiedene Faktoren beschränkt, wie die verwendete Kommunikationsschnittstelle, die Anzahl der Systemvariablen, die pro Abtastung aufgezeichnet werden oder die Firmwareversion der Steuerung. Die minimale Abtastrate ist 10 ms bei Verwendung des Onboard RS485.<br>Mit *Tools → Oszilloskop (Tune)* können Sie eine Testfahrt durchführen, die Soll- und Istposition, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Strom aufzeichnet und deren Ergebnis Sie in einer Grafik sehen können. Diese Funktion ist eine Art vorkonfigurierte, auf Menüs basierende Datenaufzeichnung für einen spezifizierten Bewegungsvorgang. |
| **Portabilität** | Ab MCO 5.00 wurde der Befehl TESTSETP durch vier neue Befehle mit viel mehr Möglichkeiten ersetzt. Der bisherige Befehl TESTSETP funktioniert weiterhin, aber es wird empfohlen die neuen Befehle zu benutzen. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweis** | TESTSTART, DIM, SYSVAR,<br>TESTSETINDEX, TESTSETDEST, TESTSETTIME, TESTSETTYPE,<br>*Oszilloskop (Tune), Oszilloskop (TESTSETP)* |
| **Syntax-Beispiel** | DIM tstfahrtarray[311] // Array mit 311 Elementen für Datenspeicherung<br>// Systemvariablen, Abtastrate und Speicher für die Datenaufzeichnung festlegen:<br>// Slave-Pos., Master-Pos., Schleppfehler im 3ms Takt<br>TESTSETP 3 0X1001 0X1009 0X1005 tstfahrtarray<br>TESTSTART 100 // Aufzeichnung von 100 Datenwerten starten<br>POSR 100000 // Positionierung starten |
| **Syntax-Beispiel** | DIM tstfahrtarray[311] // Array mit 311 Elementen<br>// Identisches Beispiel mit dezimalem Index der Systemvariablen<br>TESTSETP 3 4096 4105 4101 tstfahrtarray |
| **Syntax-Beispiel** | // Identisches Beispiel mit Datenspeicherung im DYNMEM<br>TESTSETP 3 4096 4105 4101 DYNMEM |

### ◻ TESTSETTIME

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Konfiguriert die Abtastperiode für die Datenaufzeichnung. |
| **Syntax** | TESTSETTIME ms |
| **Parameter** | ms = Abtastperiode in Millisekunden<br>Falls dieser Befehl nicht vor einem TESTSTART benutzt wird, wird der Default-Wert von 1 ms benutzt. |
| **Beschreibung** | Mit diesem Befehl wird die Abtastperiode für Datenaufzeichnungen festgelegt. (Dies war der erste Parameter des früheren TESTSETP Befehls.) Entsprechend dem konfigurierten Wert in Millisekunden werden in diesem Zeitraster die Werte aller konfigurierten Systemvariablen erfasst und in dem konfigurierten Speicher (Array oder DYNMEM) abgelegt.<br>Die minimale Abtastrate ist 1 Millisekunde. Dies bedeutet, dass jede Millisekunde die Datenerfassung aller konfigurierten Systemvariablen stattfindet.<br>Falls der Befehl TESTSETP nach TESTSETTIME ausgeführt wird, so gilt die innerhalb des Befehls TESTSETP definierte Abtastperiode. Prinzipiell besitzt immer die letzte, vor dem TESTSTART Befehl gesetzte Einstellung Gültigkeit. Falls weder TESTSETTIME noch TESTSETP vor dem TESTSTART ausgeführt wurden, wird als Grundeinstellung eine Abtastrate von 1 ms verwendet. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | TESTSETP, TESTSETINDEX, TESTSETDEST, TESTSETTYPE, TESTSTART, TESTSTOP |
| **Syntax-Beispiel** | TESTSETDEST DYNMEM // Daten in DYNMEM ablegen<br>TESTSETTYPE 0 // Eine einmalige Aufzeichnung konfigurieren<br>TESTSETTIME 5 // Abtastperiode auf 5 ms setzen<br>// Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen:<br>// Aktuelle Pos., Schleppfehler, Eingang 1-8, Ausgang 1-8<br>TESTSETINDEX 4096, 4101, 0x01220202, 0x0122020A<br>DEFORIGIN // Nullpunkt auf aktuelle Position setzen<br>TESTSTART 0 // Aufzeichnung starten (bis TESTSTOP oder DYNMEM voll)<br>VEL 10 // 10% der Maximal-Geschwindigkeit<br>ACC 10 // 10% der Maximal-Beschleunigung<br>DEC 50 // 50% der Maximal-Bremsrampe<br>POSA 100000 // Positionierung starten (und zu Ende ausführen)<br>DELAY 200 // 200 ms warten<br>TESTSTOP 0 0 // Aufzeichnung beenden |

### ◻ TESTSETTYPE

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Definiert, ob eine einmalige oder zyklische Datenaufzeichnung ausgeführt werden soll. |
| **Syntax** | TESTSETTYPE Typ |
| **Parameter** | Typ: 0 = Einmalige Aufzeichnung (= Grundeinstellung)<br>1 = Zyklische Aufzeichnung<br><br>Wenn kein Typ gesetzt ist, bevor ein TESTSTART ausgeführt wird, dann wir Default (einmalige Aufzeichnung) benutzt.<br><br>**ACHTUNG!**<br>Eine zyklische Aufzeichnung wird auch fortgesetzt, wenn das Programm beendet ist oder durch einen Fehler abbricht. Die Aufzeichnung wird nur durch einen TESTSTOP-Befehl oder den Benutzerabbruch (= Drücken der [Esc]-Taste) beendet.<br><br>**ACHTUNG!**<br>Bei der zyklischen Aufzeichnung wird der Speicher immer wieder überschrieben, sobald die Speichergrenze oder die konfigurierte Anzahl an Abtastungen erreicht ist. Die effektiv gespeicherte Anzahl an Abtastungen hängt somit von der vorhandenen Speichergröße (TESTSTART 0) oder der definierten Anzahl an Abtastungen (TESTSTART-Wert > 0) ab. |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl konfiguriert, ob die Datenaufzeichnung einmalig entsprechend den weiteren Einstellungen ausgeführt wird oder ob diese zyklisch endlos im Hintergrund läuft bis ein TESTSTOP ausgeführt wird.<br><br>Falls die zyklische Ausführung mit TESTSTART 0 aktiviert wurde, wird der gesamte zur Verfügung gestellte Speicher (Array oder DYNMEM) genutzt und immer wieder überschrieben. Falls mit einer definierten Anzahl an Samples gestartet wurde (TESTSTART-Wert > 0), so wird nur der entsprechende Speicherbereich genutzt und dieser immer wieder überschrieben.<br><br>Eine einmalige Aufzeichnung (TESTSETTYPE 0) ist beendet, sobald ...<br>... die definierte Anzahl Abtastungen (TESTSTART Wert > 0 ) erreicht ist<br>... der definierte Speicher (Array oder DYNMEM) komplett gefüllt ist (TESTSTART 0)<br>... der Befehl TESTSTOP ausgeführt wird<br>... die Programmabarbeitung durch den Benutzer mit der **Esc**-Taste abgebrochen wird<br><br>Eine zyklische Aufzeichnung (TESTSETTYPE 1) ist erst beendet, wenn ...<br>... der Befehl TESTSTOP ausgeführt wird<br>... die Programmabarbeitung durch den Benutzer mit der [Esc]-Taste abgebrochen wird<br><br>Die zyklische Aufzeichnung ist sehr gut für Debugging-Zwecke bei der Fehlersuche geeignet. Insbesondere bei Anlagenproblemen, die nur sporadisch auftreten. Die zyklische Aufzeichnung in Kombination mit dem DYNMEM Speicher und TESTSTART 0 erlaubt eine maximale Anzahl von Daten permanent endlos im Hintergrund zu erfassen. Sobald ein Fehler, ein definierter Anlagenzustand oder ein äußeres Ereignis (= Interrupt) auftritt, kann die Aufzeichnung gezielt im Programmcode beendet werden. Die bis zu diesem Zeitpunkt erfassten Daten können mit *Tools → Oszilloskop (TESTSETP)* ausgelesen, analysiert und für die Dokumentation gespeichert werden. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | TESTSETP, TESTSETINDEX, TESTSETDEST, TESTSETTIME, TESTSTART, TESTSTOP |

**Syntax-Beispiel**

```
SYNCP                    // Positionssynchronisation starten
// Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen:
// Slave-Pos., Master-Pos., Schleppfehler, Synchronisationsfehler
// Slave Geschwindigkeit, Skalierte Differenz von Master- zu Slave-Geschwindigkeit
TESTSETINDEX 4096, 4105, 4101, 4207, 4185, 4236
TESTSETTYPE 1            // Zyklische Aufzeichnung konfigurieren
WAITI 1 ON               // Warten bis Signal an Eingang 1
TESTSTART 0              // Aufzeichnung starten (bis TESTSTOP)
WAITI 1 OFF              // Warten bis Signal an Eingang 1 nicht mehr anliegt
TESTSTOP 0 0             // Aufzeichnung stoppen
```

**Syntax-Beispiel**

```
// Eine Fehler-Behandlungsroutine definieren
ON ERROR GOSUB errhandler
// Alle notwendigen Konfigurationen für die Datenaufzeichnung ausführen:
TESTSETDEST DYNMEM       // DYNMEM für die Datenaufzeichnung nutzen
TESTSETTYPE 1            // Zyklische Aufzeichnung konfigurieren
// Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen:
// Aktuelle Pos., Schleppfehler, Eingang 1-8, Ausgang 1-8
TESTSETINDEX 4096, 4101, 0x01220202, 0x0122020A
TESTSTART 0              // Aufzeichnung starten (bis TESTSTOP)

// Programm-Hauptschleife
endless:
   // Eigentlichen Anwendungscode ausführen
GOTO endless

// Unterprogramm-Bereich
SUBMAINPROG
SUBPROG errhandler       // Fehlerbehandlungsroutine
      TESTSTOP 0 0       // Aufzeichnung stoppen
      EXIT  // Programmabarbeitung abbrechen
RETURN     // Ende der Fehlerbehandlungsroutine
ENDPROG    // Ende des Unterprogramm-Bereichs
```

### ◻ TESTSTART

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Datenaufzeichnung starten. |
| **Syntax** | TESTSTART n |
| **Parameter** | n = 0: Die maximale Anzahl von Abtastpunkten wird aufgezeichnet, die in dem zur Verfügung stehenden Speicher (Array oder DYNMEM) Platz findet.<br>n > 0: Anzahl der aufzuzeichnenden Abtastpunkte<br>**ACHTUNG!**<br>Sollte in dem definierten Speicher (Array oder DYNMEM) nicht genügend Platz für die definierte Anzahl Abtastpunkte (= Parameter n > 0) zur Verfügung stehen, tritt zur Programmlaufzeit der Fehler 171 „Array zu klein" bzw. der Fehler 194 „DYNMEM zu klein" auf. Es wird deshalb empfohlen mit TESTSTART 0 zu arbeiten, welches den zur Verfügung gestellten Speicher maximal auffüllt.<br>**ACHTUNG!**<br>Wenn eine Aufzeichnung angehalten wurde (durch TESTSTOP, durch Drücken der [Esc]-Taste, oder bei einer Single-Shot-Aufzeichnung oder durch Erreichen der definierten Anzahl von Abtastungen) und ein TESTSETINDEX Befehl vor einem weiteren TESTSTART ausgeführt wird, dann wird der konfigurierte Speicher (Array oder DYNMEM) wieder von Anfang gefüllt. Dies beutet, dass die letzte(n) Aufzeichnungen im identischen Datenspeicher überschrieben werden.<br>Falls ein weiterer TESTSTART jedoch ohne erneute TESTSETINDEX Definition ausgeführt wird, so werden die neu erfassten Daten an die letzte Datenaufzeichnung angehängt. Es stehen somit in dem konfigurierten Speicher mehrere Aufzeichnungen zur späteren Auswertung zur Verfügung. |
| **Beschreibung** | Mit diesem Befehl wird die Datenaufzeichnung entsprechend den zuletzt, mit den Befehlen TESTSETP, TESTSETINDEX, TESTSETDEST, TESTSETTIME, TESTSETTYPE definierten konfigurierten Einstellungen gestartet. Die aufgezeichneten Daten können anschließend mit Tools → *Oszilloskop (TESTSETP)* ausgelesen und grafisch dargestellt werden.<br>Falls vor dem TESTSTART Befehl nicht alle Parameter vollständig konfiguriert wurden, kommen die folgenden Grundeinstellungen für die Datenaufzeichnung zum Einsatz:<br>– Abtastperiode: 1 ms<br>– Aufzeichnungstyp: Einmalige Aufzeichnung<br>– Datenspeicher: DYNMEM<br>– Aufgezeichnete Systemvariablen: 4096 (ACTPOS), 4097 (COMPOS), 4324 (ACTCURR)<br>Es kann auch mehr als eine Aufzeichnung in einem Array gesammelt werden. Zum Beispiel ist es möglich, eine Aufzeichnung von 1000 Proben zu starten, dann die Aufzeichnung zu stoppen und danach eine weitere mit 500 Proben starten. Falls dann die Daten mit APOSS ausgelesen werden, sind zwei Aufzeichnungen zu sehen und können betrachtet werden. Wenn ein Neustart ganz von vorne gewünscht wird, muss ein neuer TESTSETINDEX Befehl ausgeführt werden. |
| **Portabilität** | Erweiterungen, die die Oszilloskop Funktionen betreffen sind ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweis** | *Tools → Oszilloskop (TESTSETP)*<br>TESTSETP, TESTSETINDEX, TESTSETDEST, TESTSETTIME, TESTSETTYPE, TESTSTOP |

| | | |
|---|---|---|
| **Syntax-Beispiel** | SYNCP | // Positionssynchronisation starten |
| | // Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen: | |
| | // Slave-Pos., Master-Pos., Schleppfehler, Synchronisationsfehler | |
| | TESTSETINDEX 4096, 4105, 4101, 4207 | |
| | WAITI 1 ON | // Warten bis Eingang 1 aktiv |
| | TESTSTART 200 | // Aufzeichnung starten (200 Messungen) |
| **Syntax-Beispiel** | NOWAIT ON | // Nicht warten bis Position erreicht ist |
| | DEFORIGIN | // Nullpunkt auf aktuelle Position setzen |
| | // Erfassungsdaten konfigurieren: | |
| | // Istpos., Sollpos., Schleppfehler, Geschwindigkeit, Index-Pos., Eing.1-8 | |
| | TESTSETINDEX 4096, 4097, 4101, 4186, 4098, 0x01220202 | |
| | TESTSTART 0 | // Aufzeichnung starten (bis TESTSTOP oder DYNMEM voll) |
| | VEL 50 | // 50% der Maximalgeschwindigkeit |
| | POSA 100000 | // Positionierung mit Geschwindigkeit 50% starten |
| | WAITP 20000 | // Warten bis Position 20000 erreicht ist |
| | VEL 100 | // Geschwindigkeit auf 100% erhöhen |
| | POSA 100000 | // Positionierung mit neuer Geschwindigkeit fortsetzen |
| | NOWAIT OFF | // Warten bis Positionierung zu Ende |
| | DELAY 200 | // 200 ms warten |
| | TESTSTOP 0 0 | // Aufzeichnung stoppen |

### ◻ TESTSTOP

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Datenaufzeichnung beenden. |
| **Syntax** | TESTSTOP methode param |
| **Parameter** | methode: Verfahren zum Beenden der Datenaufzeichnung<br>0 = sofortiges Ende der Datenaufzeichnung<br>Aktuell werden keine weiteren Stopp-Methoden unterstützt.<br>param: Parameter in Abhängigkeit von der Stopp-Methode.<br>Für die implementierten Methoden aktuell nicht verwendet. |
| | **ACHTUNG!:**<br>Aktuell wird nur die Methode 0 unterstützt. Es existiert somit nur die folgende zulässige Befehls- /Parameterkombination:<br>TESTSTOP 0 0 |
| **Beschreibung** | Dieser Befehl stoppt die Datenaufzeichnung. |
| | **ACHTUNG!**<br>Falls eine Aufzeichnung durch TESTSTOP beendet wurde und ein TESTSETINDEX Befehl vor einem weiteren TESTSTART ausgeführt wird, wird der konfigurierte Speicher (Array oder DYNMEM) wieder von Anfang gefüllt. Dies beutet, dass die letzte(n) Aufzeichnungen im identischen Datenspeicher überschrieben werden. |
| | **ACHTUNG!**<br>Der Befehl TESTSTOP ist bei zyklischen Aufzeichnungen in der Regel vor dem Programmende empfehlen oder Programmabbruch im Fehlerfall empfohlen. Ansonsten läuft die Aufzeichnung auch nach Programmende weiter. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar.<br>Wenn Werte mit einer neueren APOSS-Version ausgelesen werden, wird die Aufzeichnung korrekt dargestellt (time wise).<br>Ab MCO 5.00 wird die Aufzeichnung auch gestoppt, wenn die [Esc]–Taste in APOSS gedrückt wird. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | TESTSETP, TESTSETINDEX, TESTSETDEST, TESTSETTIME, TESTSETTYPE, TESTSTART |
| **Syntax-Beispiel** | // Eine Fehler-Behandlungsroutine definieren<br>ON ERROR GOSUB errhandler<br>// Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen:<br>// Slave-Pos., Master-Pos., Schleppfehler, Synchronisationsfehler<br>// Slave-Geschwindigkeit, Skalierte Differenz Master- zu Slave Geschwindigkeit<br>TESTSETINDEX 4096, 4105, 4101, 4207, 4185, 4236<br>TESTSETTYPE 1 // Zyklische Aufzeichnung konfigurieren<br>WAITI 1 ON // Warten bis Signal an Eingang 1<br>SYNCP // Positionssynchronisation starten<br>TESTSTART 0 // Aufzeichnung starten (bis TESTSTOP)<br>WAITI 1 OFF // Warten bis Signal an Eingang 1 entfernt<br>MOTOR STOP // Antrieb abbremsen<br>TESTSTOP 0 0 // Aufzeichnung stoppen |

```
// Unterprogramm-Bereich
SUBMAINPROG
SUBPROG errhandler        // Fehlerbehandlungsroutine
   TESTSTOP 0 0           // Sicherstellen, dass die Aufzeichnung stoppt
   EXIT                   // Programm beenden
RETURN                    // Ende der Fehlerbehandlungsroutine
ENDPROG                   // Ende des Unterprogramm-Bereichs
```

**Syntax-Beispiel**

```
NOWAIT ON                 // Nicht warten bis Position erreicht
DEFORIGIN                 // Nullpunkt auf aktueller Position setzen
// Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen:
// IST-Pos., SOLL-Pos., Schleppfehler, Geschwindigkeit, Index-Pos., Eing.1-8
TESTSETINDEX 4096, 4097, 4101, 4186, 4098, 0x01220202
TESTSTART 0               // Aufzeichnung starten (bis TESTSTOP oder DYNMEM
voll)
VEL 20                    // 20% der Maximalgeschwindigkeit
POSA 100000               // Positionierung starten
WAITP 50000               // Warten bis Position 50000 erreicht
VEL 100                   // Geschwindigkeit auf 100% setzen
POSA 100000               // Positionierung mit neuer Geschwindigkeit fortsetzen
NOWAIT OFF                // Warten bis Positionierung beendet
DELAY 200                 // 200 ms warten
TESTSTOP 0 0              // Aufzeichnung stoppen
```

**Beispiel**

Dieses Beispiel sammelt Daten kontinuierlich bis eine besondere Bedingung erreicht ist und die Aufzeichnung gestoppt wird. Wenn die Daten ausgelesen werden, erhält man die letzten abgetasteten Werte bevor gestoppt wurde. Die Menge der Werte hängt vom verfügbaren dynamischen Speicher ab.

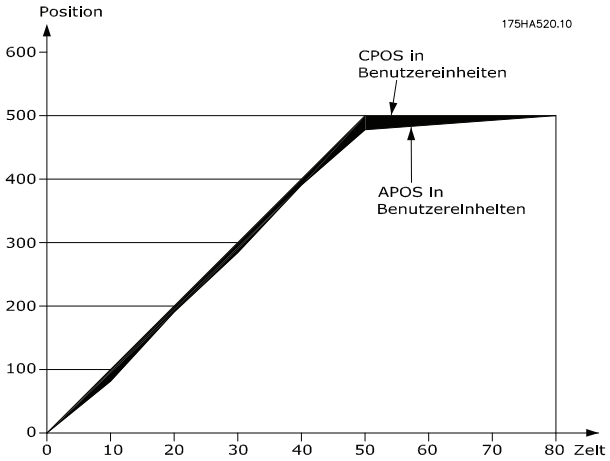
```
#define PFG_ACTPOS        0x01250001
#define PFG_COMPOS        0x01250002
#define PFG_VCMDSIGNED      0x012500B5
…
TESTSETINDEX PFG_ACTPOS, PFG_COMPOS, PFG_VCMDSIGNED
TESTSETDEST DYNMEN      // dynamischen Speicher für die Aufzeichnung wählen
TESTSETTIME 5           // Aufzeichnungsintervall von 5 ms wählen
TESTSETTYPE 1           // zyklisches Aufzeichnen wählen
TESTSTART 0
   // Aufzeichnung starten und den ganzen verfügbaren dynamischen Speicher
nutzen
…
IF(whatever) THEN
      TESTSTOP 0 0        // Aufzeichnung stoppen
ENDIF
```

Diese Art der Aufzeichnung könnte auch benutzt werden ohne dass das Programm überhaupt geändert wird, durch Einsatz der Oszilloskop-Funktionen von APOSS. (See Single Shot Oszilloskop).

### ◻ TIME

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Systemzeit auslesen. |
| **Syntax** | erg = TIME |
| **Rückgabewert** | erg = Systemzeit in Millisekunden seit Einschalten |
| | **ACHTUNG!:**<br>Bitte beachten Sie, dass der Wert, wenn er MLONG erreicht hat, auf –MLONG wechselt. |
| **Beschreibung** | Mit dem TIME Befehl kann die interne Systemzeit ausgelesen werden. Der TIME Befehl eignet sich vor allem, um die Ausführungszeit einer Befehlssequenz oder Maschinenzykluszeiten zu berechnen. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT TIME /* aktuelle Systemzeit ausgeben */<br>timestop1 = TIME /* aktuelle Systemzeit zwischenspeichern */ |
| **Programmbeispiel** | ACC_01.M, DELAY_01.M, EXIT_01.M, GOSUB_01.M |

### ◻ TRACKERR

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Aktuellen Schleppabstand einer Achse abfragen. |
| **Syntax** | erg = TRACKERR |
| **Rückgabewert** | erg = aktueller Schleppabstand der Achse n in BE |
| **Beschreibung** |  |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | APOS, CPOS, Par. 32-67 *max. tolerierter Positionsfehler* |
| **Syntax-Beispiel** | PRINT TRACKERR /* aktuellen Schleppabstand von Achse 1 abfragen */ |
| **Beispiel** | POSA 500<br>WHILE(1) DO<br>{<br>PRINT "Sollposition", CPOS<br>PRINT "Istposition", APOS<br>PRINT "Fehler", TRACKERR<br>WAITT 10<br>}<br>ENDWHILE<br>Ausgabe:<br>Sollposition 100<br>Istposition 98<br>Fehler 2<br>Sollposition 200<br>Istposition 199<br>Fehler 1<br>Sollposition 300<br>Istposition 297<br>Fehler 3 …<br>Sollposition 500<br>Istposition 500<br>Fehler 0<br>… und so weiter<br><br>Der dunkel markierte Bereich zwischen CPOS und APOS im Zeitintervall kann so mit TRACKERR ausgelesen werden. Um alle Fehler während der gesamten Positionierung auszulesen, sollte TRACKERR in einer Schleife ständig die Fehler verfolgen. |

### ◻ USRSTAT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Setzt den CAN-User-Status. |
| **Syntax** | USRSTAT val |
| **Parameter** | val = Wert der gesetzt werden soll |
| **Beschreibung** | Setzt den User-Status (long), der über den CAN-Bus abgefragt werden kann. |
| **Portabilität** | Der Befehl ist ab MCO 5.00 verfügbar. |
| **Befehlsgruppe** | CAN |
| **Syntax-Beispiel** | USRSTAT 5 /* User-Status auf 5 setzen */ |

### ◻ VEL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Geschwindigkeit für relative und absolute Bewegungen setzen. |
| **Syntax** | VEL v<br>$\text{Sollgeschwindigkeit [U/Min]} = V * \frac{\text{Par. 32 - 80 Maximalgeschwindigkeit}}{\text{Par. 32 – 83 Geschwindigkeitsteiler}}$ |
| **Parameter** | v = Normierter Geschwindigkeitswert |
| **Beschreibung** | Mit dem VEL Befehl wird die Geschwindigkeit für die nächsten absoluten und relativen Positioniervorgänge und die maximal zulässige Geschwindigkeit für Synchronisationsvorgänge bestimmt. Der Wert bleibt solange gültig, bis mit einem weiteren VEL Befehl eine neue Geschwindigkeit gesetzt wird. Der zu übergebende Geschwindigkeitswert wird zu den Parametern 32-80 *Maximalgeschwindigkeit* und 32-83 *Geschwindigkeitsteiler* in Bezug gesetzt. Wenn der übergebene Geschwindigkeitswert gleich dem *Geschwindigkeitsteiler* ist, wird mit der in Parameter *Maximalgeschwindigkeit* festgelegten Drehzahl gefahren.<br>ANMERKUNG: Die Geschwindigkeit des Slaves wird im Synchronisationsmodus auch durch den Befehl VEL begrenzt.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wurde vor einem Positionier- oder Synchronisierbefehl noch keine Geschwindigkeit definiert, wird mit dem in Par. 32-84 *Default-Geschwindigkeit* festgelegten Wert gefahren.<br>Soll während des Positioniervorgangs die Geschwindigkeit geändert werden, ist dies bei NOWAIT ON möglich, wenn dem VEL Befehl noch einmal ein POSA auf die gewünschte Zielposition folgt.<br>Die maximal zulässige Geschwindigkeit kann jederzeit mit dem Befehl VEL geändert werden, wenn dem Befehl VEL nochmals ein SYNCV, SYNCP oder SYNCM folgt. |
| **Befehlsgruppe** | REL, ABS |
| **Querverweise** | ACC, POSA, POSR, NOWAIT<br>Parameter: 32-80 *Maximalgeschwindigkeit* |
| **Syntax-Beispiel** | VEL 100 /* Geschwindigkeit 100 */ |
| **Programmbeispiel** | VEL_01.M |

### ◻ VLTALARMSTAT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Gibt an, ob ein Alarm vorliegt oder nicht. |
| **Syntax** | VLTALARMSTAT |
| **Beschreibung** | Der Befehl VLTALARMSTAT gibt an, ob ein oder mehrere Alarmmeldungen vorhanden sind. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten: 1<<3 oder 1<<6 abhängig davon, ob der Motor mit einem Reset wieder gestartet werden muss (Trip) oder nicht.<br>Bit 3 = Alarm (oder mehrere) vorhanden<br>Bit 6 = Trip Lock Alarm (oder mehrere) vorhanden |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | VLTERRCLR |
| **Syntax-Beispiel** | IF (VLTALARMSTAT) THEN<br>PRINT " Alarm aktiv ", VLTALARMSTAT<br>VLTERRCLR<br>ENDIF |

### ◻ VLTCONTROL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Setzt das VLT Steuerwort im Status MOTOR OFF |
| **Syntax** | VLTCONTROL Wert Steuerwort |
| **Parameter** | wert |
| **Beschreibung** | VLTCONTROL kann das VLT Steuerwort (STW) im MOTOR OFF Status setzen. Dieser Befehl kann benutzt werden, um das Steuerwort auf einen beliebigen Wert zu setzen. Der Anwender ist verantwortlich für den richtigen Wert (besonders beim Bit DATA VALID).<br>Die Befehle verhalten sich wie folgt: Wenn VLTCONTROL zum ersten Mal benutzt wird, wird in den vom Anwender gesteuerten Modus gewechselt. In diesem Modus wird das Steuerwort überhaupt nicht beeinflusst. Der Anwender ist verantwortlich für das Steuerwort. So lange das System in diesem Modus ist, beeinflusst OUTAN nur den Sollwert und nicht das Steuerwort. Es kann dann nur mit einem MOTOR ON Befehl oder durch Starten eines neuen APOSS Programms in den normalen Modus zurückgekehrt werden. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | MOTOR OFF, MOTOR ON, OUTAN |
| **Syntax-Beispiel** | MOTOR OFF<br>…<br>VLTCONTROL 0x047C // Antrieb einschalten<br>OUTAN 0x1000<br>…<br>MOTOR ON // Anwendersteuerung des Steuerworts abschalten |

### ◻ VLTERRCLR

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Löscht einen VLT-Alarm. |
| **Syntax** | VLTERRCLR |
| **Beschreibung** | Der Befehl VLTERRCLR löscht einen VLT-Alarm ohne Auswirkung auf einen vorhandenen Fehler der Optionskarte. Dieser Befehl kann an jeder Stelle im APOSS Programm benutzt werden. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | VLTALARMSTAT |
| **Syntax-Beispiel** | IF (VLTALARMSTAT) THEN<br>PRINT " Alarm aktiv ", VLTALARMSTAT<br>VLTERRCLR<br>ENDIF |

### ◻ WAITAX

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Warten bis Zielposition erreicht ist. |
| **Syntax** | WAITAX |
| **Beschreibung** | Der WAITAX Befehl ist für die Verwendung bei aktivem NOWAIT Modus vorgesehen. Damit wird im NOWAIT ON der Zustand erreicht, dass nach einem Positionierbefehl mit der weiteren Abarbeitung des Programms gewartet wird, bis die abgefragte Achse ihre Sollposition erreicht hat. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | NOWAIT ON/OFF, POSA, POSR, AXEND, STAT, WAITI |
| **Syntax-Beispiel** | WAITAX /* Warten bis die Achse die Bewegung beendet hat */<br>WAIT AX /* Alternative Schreibweise */ |
| **Programmbeispiel** | WAIT_01.M, VEL_01.M |

### ◻ WAITI

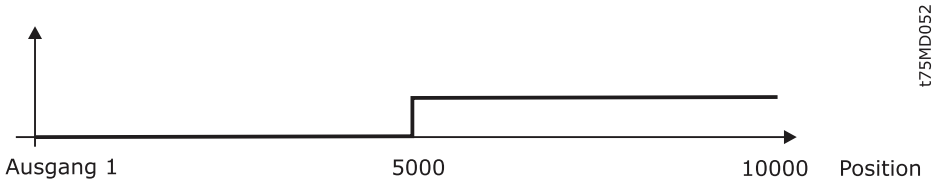
| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Warten auf bestimmten Eingangszustand. |
| **Syntax** | WAITI n s |
| **Parameter** | n = Nummer des Eingangs 1 – 8 oder 16 – 33<br>s = erwarteter Zustand: ON = High-Signal anliegend<br>OFF = Low-Signal anliegend |
| **Beschreibung** | Der WAITI Befehl wartet mit der weiteren Programmausführung, bis der entsprechende Eingang den gewünschten Signalzustand aufweist.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn der erwartete Eingangszustand nie auftritt, bleibt das Programm an diesem Befehl „hängen".<br>Für das sichere Erkennen eines Signalzustandes ist eine minimale Signallänge notwendig!<br>Informieren Sie sich im FC 300 Produkthandbuch und FC 300 Projektierungshandbuch über die Beschaltung und technischen Daten der Eingänge. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | ON INT .. GOSUB, DELAY, WAITT, WAITAX |
| **Syntax-Beispiel** | WAITI 4 ON /* Warten bis an Eingang 4 High-Pegel anliegt */<br>WAITI 4 1 /* 3 alternative Schreibweisen */<br>WAIT I 4 ON<br>WAIT I 4 1 |
| **Syntax-Beispiel** | WAITI 6 OFF /* Warten bis an Eingang 6 Low-Pegel anliegt */<br>WAITI 6 0 /* 3 alternative Schreibweisen */<br>WAIT I 6 OFF<br>WAIT I 6 0 |
| **Programmbeispiel** | WAIT_01.M |

### ◻ WAITNDX

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Warten bis die nächste Indexposition erreicht ist. |
| **Syntax** | WAITNDX t |
| **Parameter** | t = Timeout (maximale Wartezeit) in ms |
| **Beschreibung** | Warten auf Index mit Überprüfung des Timeouts. Es wird solange gewartet, bis entweder der Index der Achse n gefunden oder die Zeit (Timeout) überschritten wurde.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn die Zeit überschritten wurde, wird ein Fehler ausgelöst, der zum Beispiel mit einer ON ERROR Funktion ausgewertet werden kann.<br>**ACHTUNG!:**<br>Der Befehl WAITNDX kann bei Einsatz von Absolutgebern (siehe Par. 32-00 *Inkrementalgeber Signaltyp*) nicht verwendet werden. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | WAITI, WAITP, INDEX |
| **Syntax-Beispiel** | CVEL 1<br>CSTART<br>WAITNDX 10000<br>/* Wartet max. 10 s, dass die Achse die Indexposition erreicht */<br>OUT 1 1 |

### ◻ WAITP

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Warten bis eine bestimmte Position erreicht ist. |
| **Syntax** | WAITP p |
| **Parameter** | p = absolute Position auf die gewartet wird |
| **Beschreibung** | Der WAITP Befehl bewirkt, dass mit der weiteren Programmausführung gewartet wird, bis die Position p erreicht ist.<br>Wenn aus der Geschwindigkeit und der Istposition hervorgeht, dass der Punkt p bereits überschritten wurde, wird der Befehl ebenfalls beendet.<br>**ACHTUNG!:**<br>Aktive ON INT oder ON PERIOD Befehle können die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit beeinflussen. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | DELAY, WAITI, WAITAX |
| **Syntax-Beispiel** | NOWAIT ON<br>POSA 10000<br>WAITP 5000 /* bis Position 5000 warten */<br>OUT 1 1 /* Ausgang 1 setzen */<br>NOWAIT OFF |




### ◻ WAITT

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Zeitverzögerung |
| **Syntax** | WAITT t |
| **Parameter** | t = Verzögerung in Millisekunden (maximal MLONG) |
| **Beschreibung** | Mit dem WAITT Befehl können Sie eine definierte Programmverzögerung erzielen. Der Übergabeparameter gibt dabei die Verzögerungszeit in Millisekunden an.<br>**ACHTUNG!:**<br>Wenn während der Zeitverzögerung ein Interrupt auftritt, wird nach der Abarbeitung der Interrupt-Prozedur der komplette Wartevorgang von neuem begonnen.<br>Daher sollte im Allgemeinen statt WAITT der Befehl DELAY wegen seines konstanten Zeitverhaltens verwendet werden. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | DELAY, WAITI, WAITAX |
| **Syntax-Beispiel** | WAITT 5000 /* 5 Sekunden warten */<br>WAIT T 5000 /* Alternative Schreibweise */ |
| **Programmbeispiel** | WAIT_01.M |

### ◻ WHILE .. DO .. ENDWHILE

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Bedingte Schleife mit Überprüfung des Abbruchkriteriums am Schleifenanfang (Während Bedingung erfüllt, wiederhole …) |
| **Syntax** | WHILE (Bedingung) DO<br>ENDWHILE |
| **Parameter** | Bedingung = Abbruchkriterium |
| **Beschreibung** | Mit der WHILE **..** DO **..** ENDWHILE Konstruktion kann man den eingeschlossenen Programmbereich in Abhängigkeit von einem beliebigen Kriterium ein- oder mehrfach wiederholen. Das Schleifenkriterium setzt sich aus einer oder mehreren Vergleichsoperationen zusammen und wird stets am Schleifenanfang überprüft. Das kann bei einem negativen Ergebnis bereits bei der ersten Überprüfung dazu führen, dass die Befehle innerhalb der Schleife nicht ausgeführt werden und das Programm sofort nach der ENDWHILE Anweisung fortgesetzt wird.<br>**ACHTUNG!:**<br>In Abhängigkeit von dem Schleifenkriterium kann es vorkommen, dass der Schleifeninhalt nicht abgearbeitet wird.<br>Um eine Endlosschleife zu vermeiden, müssen die innerhalb der Schleife abgearbeiteten Befehle direkt oder indirekt Einfluss auf das Ergebnis der Abbruchüberprüfung haben. |
| **Befehlsgruppe** | CON |
| **Querverweise** | LOOP, REPEAT .. UNTIL |
| **Syntax-Beispiel** | WHILE (A != 1 AND B == 0) DO<br>  Befehlszeile 1<br>  Befehlszeile n<br>ENDWHILE |
| **Programmbeispiel** | WHILE_01.M, INKEY_01.M |

### ◻ _GETVEL

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Abtastzeit für AVEL und MAVEL verändern. |
| **Syntax** | var = _GETVEL t<br>Anzeige der Werte in BE/s bei AVEL bzw. qc/s bei MAVEL. |
| **Parameter** | t = Abtastrate in Millisekunden |
| **Beschreibung** | Mit dem _GETVEL Befehl können Sie die Abtastzeit für AVEL und MAVEL verändern. AVEL und MAVEL arbeiten standardgemäß mit einer Abtastzeit von 20 ms, dadurch ist die Auflösung besser. Allerdings liegt nur alle 20 ms ein neuer Wert vor.<br>Der Befehl _GETVEL dauert genauso lange wie der zugewiesene Wert, z.B. dauert _GETVEL 200 ca. 200 ms. |
| **Befehlsgruppe** | SYS |
| **Querverweise** | AVEL, MAVEL |
| **Syntax-Beispiel** | var = _GETVEL 200<br>Damit wird die Messauflösung wesentlich besser, allerdings erhält man Veränderungen immer erst mit einer Verzögerung von 200 ms. |

### ◻ #INCLUDE

| | |
|---|---|
| **Kurzinfo** | Einfügen des Inhalts einer Datei an der aktuellen Progammposition. |
| **Beschreibung** | Diese #INCLUDE Anweisung wurde durch die #include Anweisung der Preprozessor-Befehle ersetzt. |
| **Portabilität** | Die Syntax der #include Anweisung für APOSS IDE Versionen vor Version MCO 5.00 enthielten keine Anführungszeichen. Wenn ein „altes" Programm mit einer aktuellen APOSS IDE geöffnet wird, werden die Anführungszeichen automatisch hinzugefügt. |
| **Befehlsgruppe** | Preprozessor |
| **Programmbeispiel** | INCL_01.M + INCSTA01.M + INCPOS01.M + INCIN01.M |

# Anhang


## □ Neues in der aktuellen Version ab MCO 5.00

Mit MCO 5.00 wurden zur APOSS IDE erhebliche neue Funktionalität hinzugefügt und viele der vorhandenen Funktionen wurden wesentlich erweitert. Die wichtigsten Änderungen sind:

### □ APOSS Tools

Oszilloskop Tool

Das neue *Oszilloskop Tool* ist eine grafische Anzeige mit leistungsstarken und umfangreichen Funktionen zum Optimieren der Steuerungsparameter und zum Austesten der Programme. Es erlaubt dem Anwender alle internen Steuerungsparameter und Variablen sowie den Status zu überwachen, während die Steuerung läuft.
Das Oszilloskop Tool ersetzt die bisherige *Testfahrt* vollständig; diese wurde daher entfernt.

Array-Editor Tool

Der neue *Array-Editor* ermöglicht dem Anwender einen komfortablen Überblick aller Parameter und Arrays der Steuerung und deren Update mittels einer Liste. Diese Liste kann kundenspezifisch eingerichtet werden, so dass sie für die Konfiguration von Kundenanwendungen benutzt werden kann.
Der Array-Editor kann entweder innerhalb von APOSS oder als Stand-alone Anwendung genutzt werden.

CAM Editor Erweiterungen

Der *CAM-Editor* wurde wie folgt erweitert:

- Die Default Dateierweiterung für Konfigurations-Dateien wurde von „cnf" zu „.zbc" geändert. „.cnf" Dateien werden jedoch weiterhin akzeptiert. Durch diese Änderung werden Konflikte mit der Microsoft-Dateierweiterung „.cnf" vermieden.
  Mit „.zbc" kann APOSS ein Datei-Symbol für den Windows-Explorer erstellen, damit Konfigurations-dateien durch Doppelklick geöffnet werden können.
- Das CAM-Editor Fenster wurde so verändert, dass es sich wie ein „normales" Fenster verhält. Zum Beispiel arbeiten Menüs und Symbolleiste wie im Standard und das CAM-Editor-Fenster „geht in den Hintergrund" wenn andere APOSS-Fenster ausgewählt werden. Konfigurationsdateien werden nun mit dem Menü Datei bzw. den Symbolen geöffnet und gesichert.
- Die Farbe der Linien und Punkte wurde verändert, so dass der Typ leichter erkannt werden kann. Tangentenlinien und -Punkte werden Grün, Kurvenlinien und –punkte Rot dargestellt werden.

- Der neue *Kurventyp* (GRAD - 3) ermöglicht die Spezifikation des Start- und Ende-Gradienten einer Kurve.
- Die zwei neuen Segmenttypen Trapez und 3. Ordnung können für benachbarte Tangenten-Segmente benutzt werden.

Überwachungsfenster

Das *Überwachungsfenster* wurde wie folgt geändert und erweitert:

- Das Überwachungsfenster ist kein separates Fenster („Überwachung anzeigen") mehr, sondern in das APOSS-Fenster eingebunden und ständig zu sehen. Es wird wie üblich mit den Menü- und Symbol-Funktionen gesteuert.
- Überwachte Variablen werden in der Anwender-Programmdatei gepflegt und werden wieder zum Überwachungsfenster hinzugefügt, sobald ein Programm geöffnet wird.
- „Double" Variablen und 2-dimensionale Arrays werden nun unterstützt.
- Verschiedene Beschränkungen des bisherigen Überwachungsfenster (z.B. die Begrenzung auf 10 Variablen) wurden entfernt.

### ◻ APOSS Compiler Erweiterungen

Der APOSS-Compiler wurde um die folgenden Punkte weiter entwickelt:

- Der kompilierte Code wird für spezifische Steuerungen (und deren Prozessoren) optimiert. Dies führt zu kürzeren Befehlsausführungszeiten und einer schnelleren Programmabarbeitung.
- Die Stack-Größe kann im Menü *Einstellungen* → *Compiler* konfiguriert werden.
- Die Konstrukte SWITCH, CASE und BREAK werden unterstützt.
- Zweidimensionale Arrays werden unterstützt.
- Das Kopieren von Arrays wird unterstützt.
- Variablen können als „double" oder „constant" deklariert werden.
- Der Post-Inkrement (++) und Post-Dekrement (--) Operator werden unterstützt.
- Die Deklaration und der Aufruf von Funktionen werden unterstützt.
- Funktionen besitzen eine Parameterliste und liefern einen Rückgabewert.
- Lokale Variablen werden unterstützt.
- Casting (long <-> double) von Variablentypen wird unterstützt.
- Erweiterung der Befehle „ROUND" und „FABS" für double-Datentypen.
- Neue Floating-Point Befehle für double-Datentypen:
  sqrt(), sin(), grad(), rad(), ln(), exp, pi

### ◻ Erweiterungen in der APOSS Benutzeroberfläche

Die wichtigsten Änderungen in der APOSS-Benutzeroberfläche sind:

- Die Tools CAM Editor, Oszilloskop, etc. sind im neuen Menü Tools zusammen gefasst und können auch via Symbole geöffnet werden.
- Die Beispielprogramme können nun direkt über das Menü *Datei* → *Beispiel* geöffnet werden.
- Mit *Bearbeiten* → *Suchen in Dateien* kann man einen String in einer Datei auf der Festplatte suchen.
- *Nächstes Lesezeichen*, *Vorheriges Lesezeichen* und *Lesezeichen ein/aus* im Menü *Datei* bieten eine leichtere Benutzung der Funktion im Editor.
- Einzelne Programme können nun in der Steuerung gelöscht werden (*Steuerung* → *Programme*).
- „Position anfahren" wurde aus der *Befehlsliste [F12]* entfernt.

### ◻ Neue Befehle

Die folgenden neuen Befehle werden von der APOSS Programmiersprache unterstützt:

| Befehl | Kurzinfo |
|---|---|
| APOSDIFF | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| CANDEL | Löscht alle oder einzelne CAN-Objekte |
| CANIN | Liest ein Objekt über den CAN-Bus |
| CANINI | Initialisiert die notwendigen Objekte (PDOs) für den Datenaustausch mit CANopen-Teilnehmern oder aktiviert die erweiterte CANINI, CANIN Funktion. |
| CANOUT | Nachricht mit interner Nummer abschicken |
| CPOSDIFF | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| DEFCANIN | Definiert ein Empfangsobjekt |
| DEFCANOUT | Definiert ein Sendeobjekt im CAN-Controller |
| INGLB | Liest eine globale CAN-Nachricht über CAN-Bus |
| INMSG | CAN-Nachricht aus dem Puffer lesen |
| IPOSDIFF | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| JERKFINVEL | Berechnet die Endgeschwindigkeit für einen ruckbegrenzten Stopp mit maximaler Beschleunigung/Verzögerung. |
| JERKSTOPDIST | Berechnet den notwendigen Abstand für einen ruckbegrenzten Stopp mit maximaler Verzögerung. |
| LINKPDO | Systemvariable mit RxPDO verknüpfen und in die internen Parameter kopieren oder Teil eines Arrays in das PDO verlinken. |
| LINKSDO | TxPDO mit interner Systemvariable verknüpfen oder Teil eines Arrays aus dem PDO verlinken. |
| MAPOSDIFF | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| MIPOSDIFF | Overflow-Handling von Inkrementalgebern in Anwendungen. |
| MSGVAL | Enthält den zweiten Teil der zuletzt gelesenen CAN-Nachricht. |
| ON CANINPUT | Unterprogramm aufrufen, wenn ein CAN-Telegramm vom Typ 'id' ankommt. |
| ON CANMSG GOSUB | Aufruf eines Unterprogramms bei einer Nachricht im Puffer. |
| ON DELETE..SETOUT | Löscht einen Positions-Interrupt. |
| ON KEYPRESSED GOSUB | Unterprogramm aufrufen, wenn eine LCP Taste gedrückt oder losgelassen wird. |
| ON posint .. GOSUB | Unterprogramm aufrufen, wenn ein Positions-Interrupt auftritt. |
| ON posint .. SETOUT (TOIN) | Simuliert ein Nockenschaltwerk (CAM-Box) (alle POSINT Typen). |
| OUTMSG | Sendet eine CAN-Nachricht. |
| PDO | Pseudo-Array für den direkten Zugriff auf die CANopen-PDO. |
| SDOREAD | Liest SDO eines angeschlossenen CANopen-Gerätes. |
| SDOREADSEG | Segmentiertes Lesen von SDOs (ungepackt). |
| SDOREADSEGP | Segmentiertes Lesen von SDOs (gepackt). |
| SDOSTATE | Ergebnis einer aktiven Kommunikation prüfen. |
| SDOWRITE | Setzt SDO eines angeschlossenen CANopen-Gerätes. |
| SYNCMARKERSTART | Setzt einen Marker oder die Markerbehandlung zurück. |

| Befehl | Kurzinfo |
|---|---|
| SWAPMENC | Dieser Befehl wird nicht mehr unterstützt. Die Funktion wurde mit SET ENCODERTYPE und SET MENCODERTYPE realisiert; siehe Par. 32-00 und 32-30. |
| TESTSETDEST | Definiert den Speicherbereich in dem eine Datenaufzeichnung abgelegt wird. |
| TESTSETINDEX | Systemvariablen für die Datenaufzeichnung festlegen. |
| TESTSETTIME | Konfiguriert die Abtastperiode für die Datenaufzeichnung. |
| TESTSETTYPE | Definiert, ob eine einmalige oder zyklische Datenaufzeichnung ausgeführt werden soll. |

### ◻ Neue und erweiterte Parameter

Folgende neuen Achsparameter werden unterstützt:

| Parameter | | Content |
|---|---|---|
| 32-13 Enc.2 Steuerung | ENCCONTROL | Konfiguration, wie die Position nach einem Wechsel der Drehgeberquelle aufgeholt werden soll. |
| 32-14 Enc.2 Teilnehmer ID | | Feedback CAN Encoder Node ID. |
| 32-15 Enc.2 CAN Überwachung | | Feedback CAN Encoder Überwachung. |
| 32-43 Enc.1 Steuerung | MENCCONTROL | Konfiguration, wie die Master-Position nach einem Wechsel der Drehgeber-quelle aufgeholt werden soll. |
| 32-44 Enc.1 Teilnehmer ID | | Master CAN Encoder Node ID. |
| 32-45 Enc.1 CAN Überwachung | | Master CAN Encoder Überwachung. |
| 32-73 Integralwert Filterzeit | KILIMTIME | Zeitspanne, über welche die Integrationsgrenze des Positionsreglers auf den definierten KILIM-Wert erhöht bzw. auf Null reduziert wird. |
| 32-74 Schleppfehler Filterzeit | POSERRTIME | Zeitfenster [ms] für das Auslösen eines Positionsfehlerstatus. |
| 32-86 Beschl.rampe für Ruckbegrenzung | JERKMIN | Zeitspanne zum Erreichen der definierten Maximalbeschleunigung. |
| 32-87 Beschl.dauer für Ruckbegrenzung | JERKMIN2 | Zeitspanne zum Erreichen der konstanten Maximalgeschwindigkeit. |
| 32-88 Bremsrampe für Ruckbegrenzung | JERKMIN3 | Zeitspanne zum Erreichen der definierten Maximalverzögerung. |
| 32-89 Bremsdauer für Ruckbegrenzung | JERKMIN4 | Zeitspanne bis zum Stillstand. |
| 33-32 Geschw.-Feedforward Anpassung | SYNCFFVEL | Geschwindigkeits-Feedforward [per mall von VCMD] für den Synchronisations-Modus. |
| 33-33 Synchronisationsfehler-Fenster | SYNCVFLIMIT | Synchronisationsfehler-Fenster [qc] für die automatische Deaktivierung von SYNCVFTIME. |
| 33-90 X62 MCO CAN Teilnehmer ID | CANNR | CAN node ID |
| 33-91 X62 MCO CAN Baudrate | CANBAUD | CAN Baudrate |
| 33-94 X60 MCO RS485 Serieller Abschluss | | RSTERMINATION |
| 33-95 X60 MCO RS485 Serielle Baudrate | | RSBAUDRATE |

Im Zuge der Einführung der neuen Parameter wurden die folgenden Parameter überarbeitet:

32-01 *Inkrementalgeber Auflösung* ENCODER, 32-60 *Proportionalfaktor* KPROP, 32-61 *Differentialwert für PID-Regelung* KDER, 32-62 *Integralfaktor* KINT, 32-69 *Abtastzeit für PID-Regelung* TIMER und 32-63 *Grenzwert für die Integralsumme* KILIM.

## Technische Referenz

Dieser Abschnitt dokumentiert Datenstrukturen und Compilerdetails, die der Anwender nur in Ausnahmefällen benötigt. Zum Beispiel wenn eine automatisch erzeugte Programmierung, wie ein CAM-Profil verändert werden soll.

Da der Abschnitt für erfahrene Programmier vorgesehen ist, wird die Referenz nur in Englisch dokumentiert.

### Array Structure of CAM Profiles

Header

The header contains general information like

- Identification for curve array
- Version number for curve structure
- Type of curve
- Name of curve
- Index to curve information section
- Index to start/stop point section
- Index to fixed point section
- Index to interpolation point section
- Index to start/stop point indices (in interpolation section)
- Index to start/stop velocities (times 100000)
- Index to start path interpolation points
- Index to stop path interpolation points

Curve Information Section

This section of the array contains all information about the type of curve like

- Length of curve (master)
- Length of curve (slave)
- Number of fix points
- Number of Interpolation points (this gives the resolution)
- Type of interpolation
- Slave stop point, point where slave is positioned, when Synchronisation is stopped
- Correction start point (only valid for marker synchronization)
- Correction end point (only valid for marker synchronization)
- Maximum correction which is allowed (only valid for marker synchronization)
- Maximum start/stop path length (Size of start/stop path area)(min. 2)
- Number of start/stop point pairs
- Maximum number of cycles per minute (Application information)

Curve Start/Stop Point Section

This section contains the start/stop points. Because the use of this point is up to the user, we just speak of a path, which can be a start or a stop sequence. Every path consists of 2 points. If we are moving forward, the path starts (start or stop) with the a-point and ends with the b-point. If we are moving backward, the path starts with the b-point and ends with the a-point. So the user is able to tell us in the program, which pair of points to use for starting or stopping, when he uses a STARTCURVE or STOPCURVE command.

- Path 1 (a – point)
- Path 1 (b – point)
- Path 2 (a – point)
- – Path 2 (b – point),…

These points have to lie on interpolation points, so possibly the PC software has to adjust them according to the interpolation resolution. This should not be a real restriction, because the interpolation points are normally very dense. So for example if we have rotating master which makes one revolution per cycle and we choose a cycle length of 3600 MU (1 MU = 1/10 degree). Let us further assume, that we choose the number of interpolation points as 1200, than you have a resolution of 3 MU = 3/10 degree for defining your start and stop points.

Fixed Point Section

This section contains the fix points, which were the basis for the interpolation calculation. These points always consist of the following triple

- Master coordinate
- Slave coordinate
- Type of point (tangent, curve)

These points are defined by the user in MU units (see internal description). If you want to avoid, that the real interpolation curve misses your fix points, you have to choose them in such a manner that they lay on an interpolation point (see above). This can be forced through a snap function within the PC software.

Interpolation Point Section

This section contains a list of slave coordinates. They belong to master coordinates which are of equal distance, given by the interpolation resolution.

Indices of Start/Stop Points

Here we have the indices of the start/stop points (see above) within the interpolation array. These are necessary for the ease of start and stop recognition. We are waiting until start index for example equals the actual index and direction of movement is correct. If both are true synchronization will be started.
The same is true for stopping.

Start Stop Velocities

To be able to calculate an appropriate starting or stopping path, we need the velocity we have to reach at end (start) or we will have at the beginning (stop) in UU/MU units (Slave units per Master units).

Start / Stop Paths

This is the place for the interpolation points of the actual start and stop path. These points are calculated when a SYNCCSTART or SYNCCSTOP command is executed, but we have to reserve the room right now.

### ◻ CAM Array Definition

| Index | Name | Unit | Value | Description |
|---|---|---|---|---|
| **General** | | | | |
| 1 | Identification | (dec) | 999.000.001 | Number to identify array |
| 2 | VersioNumber | (dec) | 100 | Version as decimal (1.00 = 100) |
| 3 | CurveType | (dec) | 0 | 0 = symmetrical;<br>1 = compatible |
| 4 | CurveName 1 | (4char) | Nona | Name of curve total 16 char. |
| 5 | CurveName 2 | (4char) | meCu | default is: |
| 6 | CurveName 3 | (4char) | rve0 | NonameCurve00001 |
| 7 | CurveName 4 | (4char) | 0001 | |
| 8 | IndexCIF | (dec) | 16 | Index to Curve Information Part |
| 9 | IndexSTP | (dec) | 27 | Index to Start/Stop point Part |
| 10 | IndexFIP | (dec) | IndexSTP + STPno*2 | Index to Fix point Part |

| Index | Name | Unit | Value | Description |
|---|---|---|---|---|
| 11 | IndexINP | (dec) | IndexFIP + FixPointNo * 3 | Index to Interpolation Point Part |
| 12 | IndexSTPInd | (dec) | IndexINP + InterpolPointNo | Index to StartStop Interpolation Indices |
| 13 | IndexSTPVel | (dec) | IndexSTPInd +STPno*2 | Index to StartStop Velocities |
| 14 | IndexSTIP | (dec) | IndexSTPVel +STPno*2 | Index to Startpath interpolation points |
| 15 | IndexSTPIP | (dec) | IndexSTIP + MaxStartStopLen | Index to Stoppath interpolation points |
| **Curve Information** | | | | |
| 1 | MasterCycleLen | MU | - | Length of Curve in CurveMaster units |
| 2 | SlaveCycleLen | UU | - | Slave max. travel distance in CurveSlave units |
| 3 | FixPointNo | (dec) | 4 | Number of fix points (minimum 4) |
| 4 | InterpolPointNo | (dec) | - | Number of interpolation points (including first and last, which correspond to the same location) |
| 5 | InterpolType | (dec) | 0 | 0 = cubic spline, 1 = periodic cubic spline |
| 6 | SlaveStopPosition | UU | 0 | Position, where slave stands after stopping |
| 7 | CorrectionStartPoint | MU | 0 | Position, where Correction may start |
| 8 | CorrectionStopPoint | MU | MasterCycleLen | Position, where Correction has to be finished |
| 9 | MaximumCorrection | UU | - | Maximum Correction which is allowed in one cycle |
| 10 | MaxStartStopLen | (dec) | 0 | Maximum length of start/stop path (number of int. points) |
| 11 | StartStopNo | (dec) | 0 | Number of start stop point pairs (n) (see below) |
| 12 | MMaxCycles | (dec) | 0 | Max. number of cycles per minute (application info) |
| 13 | MMarkerPos | CM | 0 | Master Marker Position in curve |
| 14 | SMarkerPos | CS | 0 | Slave Marker Position in curve |
| **Start/Stop Point** | | | | |
| 1 | STPoint_1.a | MU | 0 | Start (forward) / Stop (backward) point no. 1 |
| 2 | STPoint_1.b | MU | 0 | Stop (forward) / Start (backward) point no. 1 |
| 3 | STPoint_2.a | MU | 0 | Start (forward) / Stop (backward) point no. 2 |
| 4 | STPoint_2.b | MU | 0 | Stop (forward) / Start (backward) point no. 2 |
| 5 | ... | MU | 0 | |
| 6 | ... | MU | 0 | |
| 2*n-1 | STPoint_n.a | MU | 0 | Start (forward) / Stop (backward) point no. n |
| 2*n | STPoint_n.b | MU | 0 | Stop (forward) / Start (backward) point no. n |
| **Fix Point** | | | | |
| 1 | FixPoint_1.master | MU | 0 | Fix point no. 1 - master coordinate |

| Index | Name | Unit | Value | Description |
|---|---|---|---|---|
| 2 | FixPoint_1.slave | UU | - | Fix point no. 1 - slave coordinate |
| 3 | FixPoint_1.type | (dec) | C | Fix point no. 1 - type of point (C = Curve Point, T = Tangent Point |
| 4 | ... | | | |
| 5 | ... | | | |
| 6 | ... | | | |
| 3*n-2 | FixPoint_n.master | MU | MasterCycleLen | Fix point no. n - master coordinate |
| 3*n-1 | FixPoint_n.slave | UU | - | Fix point no. n - slave coordinate |
| 3*n | FixPoint_n.type | (dec) | C | Fix point no. n - type of point (C = Curve Point, T = Tangent Point) |
| **Interpolation Point** | | | | |
| 1 | IntPoint_1 | UU | 0 | Interpolation Point no. 1 - slave coordinate |
| ... | | | | |
| n | IntPoint_n | UU | - | Interpolation Point no. n - slave coordinate |
| **StartStop Indices** | | | | |
| 1 | STPoint_1.a-index | (dec) | 0 | Index in Interpolation Array, corresponding to Start point |
| 2 | STPoint_1.b-index | (dec) | 0 | Index in Interpolation Array, corresponding to Start point |
| 3 | .. | | | |
| **StartStop Velocities** | | | | |
| 1 | STPoint_1.a-veloc. | (dec) | (*100000) | Velocity (UU/MU * 100000) in Start point |
| 2 | STPoint_1.b-veloc. | (dec) | (*100000) | Velocity (UU/MU * 100000) in Start point |
| ... | | | | |
| **StartPath Interpolation Points** | | | | |
| 1 | StartPoint_1 | UU | 0 | Interpolation Point no. 1 - for start path |
| ... | | | | |
| n | | | | |
| **StopPath Interpolation Points** | | | | |
| 1 | StopPoint_1 | UU | 0 | Interpolation Point no. 1 - for stop path |
| ... | | | | |
| n | | | | |

### ◻ Curve Arrays and Curve Types

Starting with MCO 5.00 no interpolation points are used anymore. So only the fix points are relevant for the curve. When a SETCURVE is executed (or when the curve is really started), the coefficients for the corresponding polynomials are calculated. Then, when the curve is running, the polynomials are calculated on the fly, while driving.

This procedure allows the user to modify a curve on the fly within the application program. This can be done by overwriting some of the values within the curve array. (See description of curve array in Illustrations.). After that a SETCURVE must be executed to activate the modified curve. This curve is then started as soon as the active curve ends, or immediately by replacing the active curve, if the new curve is of type INTRPT_GRAD (see array description).

**NB!:**
The curve array is used by the internal SYNCC procedures as long as the curve is running. So you should never modify the curve array of a running curve. To solve this problem you must have two arrays which are used alternatively. That means while one curve is active, the next one can be prepared and started. As soon as the new one is active (PFG_CWRAP changes), the old curve can be modified again.

#### Type of Fix points

Starting with MCO 5.00 there are new types of fix points. The way tangent points are used is changed. Now the first fix point always tells what type of segment is following. So the last point is always of same type as the first point.

There are new points like Poly3 and Trapezoidal which allow special segments within the curve to be used.

For new curves only the bold point types should be used.

```
#define CU_CPOINT     1    // Curve point (next segment is 3'rd or 5'th order polynomial).
#define CU_T1POINT    2    // Tangent start point (replaced by CU_TPOINT).
#define CU_T2POINT    3    // Tangent end point (replaced by CU_CPOINT).
#define CU_TPOINT     4    // Next segment is a tangent segment.
#define CU_ZPOINT     5    // Next segment is a trapezoidal segment.
#define CU_3POINT     6    // Next segment is a 3'rd order polynomial.
```

So you can, for example, create sequences like .. 4 – 5 – 4 – 5 which means that you will have two straight lines (tangents) which are connected by two parabolas. Those two parabolas meet each other in the middle between the fix points and at all three points (start, middle, end) of the segments, the velocity is the same as the adjacent segment.

The following new curve types can be used by changing the array.

#### New Curve type 3 – CU_GRAD

Starting with MCO 5.00 another type of curve (3) is supported. This curve consists of only 2 fix points and is calculated as a polynomial of $5^{th}$ order. Therefore, the following values were added at the end of the fix point area in the curve array (G_CFPIdx is the index of the fix point area):

```
RestartCurve[3] =                 3                    // Curve type
RestartCurve[G_CFPIdx+0] =        0                    // Master start coordinate
RestartCurve[G_CFPIdx+1] =        0                    // Slave start coordinate
RestartCurve[G_CFPIdx+2] =        1                    // Fix Point Type = curvepoint
RestartCurve[G_CFPIdx+3] = G_ShingleDistance * 4       // Master end coordinate
RestartCurve[G_CFPIdx+4] = G_ShingleDistance * 2       // Slave end coordinate
RestartCurve[G_CFPIdx+5] =        1                    // Fix Point Type = curvepoint
RestartCurve[G_CFPIdx+6] =        0                    // Velocity v0
RestartCurve[G_CFPIdx+7] =        1                    // Divisor v0
RestartCurve[G_CFPIdx+8] =        0                    // Acceleration a0
RestartCurve[G_CFPIdx+9] =        1                    // Divisor a0
```

```
RestartCurve[G_CFPIdx+10] =    0    // Jerk j0
RestartCurve[G_CFPIdx+11] =    1    // Divisor j0
RestartCurve[G_CFPIdx+12] =    1    // Velocity v1
RestartCurve[G_CFPIdx+13] =    1    // Divisor v1
RestartCurve[G_CFPIdx+14] =    0    // Acceleration a1
RestartCurve[G_CFPIdx+15] =    1    // Divisor a1
RestartCurve[G_CFPIdx+16] =    0    // Jerk j1
RestartCurve[G_CFPIdx+17] =    1    // Divisor j1
```

That means we have the possibility to define start and end gradients and acceleration for the polynomial. (Jerk is ignored at the moment. Designed for future use.)

In this array, the start coordinates are only for display purposes because they are replaced by the actual values when the curve is started. (see below)

As a result of this behavior of type 3 curves (predefined end values and calculated start values), they normally cannot be continued when they reach the end (since typically the velocities do not match). Therefore, they are normally continued by another standard curve. If for any reason they are not continued by another curve, they will just try to continue with the actual velocity. This is done with a poly5 looking more or less like a straight line.

**NB!:**
This continuation overwrites the original curve array with this continuation curve.

Continuation did not work for curves with more than 2 fix points prior to 6.7.11. In those versions, there was also an error when CU_GRAD curves with more than 2 fix points where used as a continuation curve.

**New Curve type 4 CU_GRAD_INTRPT**

Type 4 is available starting with MCO 5.00. This type is nearly identical to type 3 (CU_GRAD).

The big difference with curves of type CU_GRAD_INTRPT is that they are started immediately when the SETCURVE is executed. When this is done, the actual values for velocity and acceleration are used for the calculation. The actual values of the MCPOS and CURVEPOS are subtracted from the end coordinates of the curve before it is calculated (curves must always internally start at 0,0). This guarantees, that the original end coordinates are absolute to the start of the interrupted curve.

For example, assume that a curve is running which starts at 0,0 and ends at 2000,2000 (master,slave). Now we define a curve of type CU_GRAD_INTRPT, which starts anywhere and ends at 4000,4000. If this curve is now set by SETCURVE at the moment when the original curve passes 1500,1800, for example, then the new curve is calculated in such a manner that it starts at this point (1500,1800) and ends at 4000,4000. To realize this, it uses the velocity and acceleration in the actual point, sets MCPOS and CURVEPOS to 0 and reduces the end coordinates to (4000-1500, 4000-1800) = (2500,2200). It will have the defined velocity (v1) and acceleration (a1) defined in the curve array.

These types of curve are used for processes where the standard curve looks more or less like a straight line (SYNCP / SYNCM behavior) and where the poly5 curves are used to align start or stop or restart processes to defined points.

**NB!:**
The responsibility for the correctness of poly5 curve lies with the user / application. The firmware does not do any plausibility test.

To allow readability by CAM-Editor, the CurveVersion (index 2) should be 102. Otherwise, the CAM editor will not accept those new curves.

**Curve type 3 – CU_GRAD with SYNCCSTART**

Such curves (Poly 5) can now also be started with SYNCCSTART. This means the curve starts immediately and does not wait for next marker. (In previous versions, it was only possible to start such a curve with SYNCMSTART 2001.)

If such a curve is started now with SYNCCSTART, the user is responsible for the correct setting of the end-points. Startpoint is 0 which will be internally set to the actual command position. Hence, the curve must be defined from 0 .. endpoint.

Example:

```
G_CFPIdx = StartCurve[10]
  // Array index, where fix point definition starts
  // 1. Fix Point must be 0/0,
  // because curve always must start at this position
StartCurve[G_CFPIdx+0]  = 0    // Master start coordinate
StartCurve[G_CFPIdx+1]  = 0    // Slave start coordinate
StartCurve[G_CFPIdx+2]  = 1    // Fix Point Type = curvepoint
StartCurve[G_CFPIdx+3]  = G_ShingleDistance * 4
      // Master end coordinate
StartCurve[G_CFPIdx+4]  = G_ ShingleDistance * 2
      // Slave end coordinate
StartCurve[G_CFPIdx+5]  = 1    // Fix Point Type = curvepoint
StartCurve[G_CFPIdx+6]  = 0    // Velocity v0
StartCurve[G_CFPIdx+7]  = 1    // Divisor v0
StartCurve[G_CFPIdx+8]  = 0    // Acceleration a0
StartCurve[G_CFPIdx+9]  = 1    // Divisor a0
StartCurve[G_CFPIdx+10] = 0    // Jerk j0
StartCurve[G_CFPIdx+11] = 1    // Divisor j0
StartCurve[G_CFPIdx+12] = 1    // Velocity v1
StartCurve[G_CFPIdx+13] = 1    // Divisor v1
StartCurve[G_CFPIdx+14] = 0    // Acceleration a1
StartCurve[G_CFPIdx+15] = 1    // Divisor a1
StartCurve[G_CFPIdx+16] = 0    // Jerk j1
StartCurve[G_CFPIdx+17] = 1    // Divisor j1

SETCURVE StartCurve
….
SYNCC 0
SYNCCSTART 0
```

In such a case, when SYNCCSTART is executed, the 0 point of the curve is mapped onto the actual command position. Also, the actual velocity is calculated (and start acceleration is set to zero).

### Curve type 3 – CU_GRAD with SYNCCSTART and DEFSYNCORIGIN

In addition to the above mentioned possibility, you have the option to define the endpoints of the curve with absolute values. So the start of such a curve could look like

```
mendpos = MIPOS + mdistqc
  // apos must be in qc
sendpos = (sdistqc % G_SlaveQcProProdukt) * G_SlaveQcProProdukt + SYSVAR[4098]
defsyncorigin mendpos sendpos
  // define target position for master and slave (in qc)
SYNCC 0
SYNCCSTART 0
```

In this case, the curve is again started immediately and the actual command position will be the Curve zero position. However, the end position of master and slave are calculated in such a way that the curve will end at the given absolute positions.

Final velocity is given by the curve (1 in our example above) and start velocity is taken from actual values.

### Curve types CU_GRAD with stability check

Whenever the new curve types are calculated, a check for extremes within a poly5 is also done if possible. (This only works if start acceleration is 0.) If an extreme within the interval is found, the curve error flag PG_FLAG_CURVE_ERR is set and the error number is stored in the PFG_G_LastError which allows the user to detect this situation. At the same time, the PFG_G_CPOLYMAXVEL [4288] and PFG_G_CPOLYMINVEL [4289] (SU/MU) are stored. Writing to PFG_G_LastError [4258] clears the flag PG_FLAG_CURVE_ERR (Bit 64 <<24) in the STAT.

So a sample could look like.

```
IF((STAT x(1))&(64<<24)) THEN // error bit set
              switch(SYSVAR[4258])
               case 5 :   PRINT " Minimum in interval ",SYSVAR[4289] * 100 % 128
                          break
               case 6 :   PRINT " Maximum in interval ",SYSVAR[4288] * 100 % 128
                          break
               case 7 :   PRINT " Minimum in interval ",SYSVAR[4289] * 100 % 128
                          PRINT " Maximum in interval ",SYSVAR[4288] * 100 % 128
                          break
               default :  PRINT " Other curve error ",SYSVAR[4258]
              endswitch
ENDIF
```

## ◻ Abbildungen

### Illustrations: Bin File Map (Compiler >= 6.7.0)

Offset (Bytes) CodeVersion >= 5

Offset (Bytes) CodeVersion < 5

| | | |
|---|---|---|
| 0 | 0 | COD_VERSION (0) |
| 2 | 1 | CodeVersion |
| 4 | 2 | COD_PRGHDR (119 / 0x77) - (0x77 0x00) (CodeVersion >= 5) |
| 6 | 3 | Size of Header information in Bytes |
| 8 | 5 | MaxVars (number of Variables defined in Aposs + 20) |
| 10 | 7 | Stacksize (size of stack defined in Aposs) |
| 12 | 9 | First command of the application program |
| 14 | 10 | ..... more code ..... |
| ... | ... | ..... |
| n | n | COD_ENDE (127 / 0x7F) - (0x00 0x7F) (CodeVersion >= 5) |
| 0 | 0 | Filename[0] - 1st character of file name (s = strlen) |
| 1 | 1 | Filename[1] - 2nd character of filename |
| .. | .. | more characters |
| s-1 | s-1 | Filename[s-1] - last character of fname |
| s | s | Filename[s] - terminating \0 character |
| ? | ? | Extra \0 if length of filename was odd |
| 0 | 0 | FirmwareVersion (long - 4 bytes) |
| 4 | 4 | Minfw (Minimum Firmware Version) (long 4 - bytes) |
| 8 | 8 | Cmpvers (Compiler Version) (long 4 - bytes) |
| 12 | 12 | filtime.dwHighDateTime (long 4 - bytes) |
| 16 | 16 | filtime.dwLowDateTime (long 4 - bytes) |
| 20 | 20 | InfoSize (in bytes) - l(long 4 bytes -- PC notation, LSB first) |
| 24 | 24 | 0x55FF44EE - marks end of information section (LSB first) |

CodeVersion is as follows
2 - firmware < 6.04.00 exesize had to be smaller than 65000
3 - firmware < 6.06.00
4 - new fp commands and optimizing commands
5 - firmware < 6.06.00 - commands and parameters are always 2 bytes , all jumps are 4 bytes.
6 - firmware >= 6.06.00 - firmware supports new posints and posintio (axes specific) OnStatbit does support axes now.

This section is only present (for compatibility with old versions) if MaxVars > 112. This number is calculated as 92 + 20, where 92 is the number of variables in old controllers and 20 is the number of temporary registers. This number was fix in old controllers. And those controllers do not understand the PRGHDR command.

Size of program header in bytes including command and sizeinfo.
7 - for CodeVersion < 5
8 - for CodeVerision >= 5 (all commands are now 2 bytes)

Since version 6.06.00 (Codeversion >= 5) all commands and parameters have at least 2 bytes. Therefore the end of a program looks like 0x7f 0x00 now.

The complete filename is appended. The size of this block is always even. There may be two \0 at the end if necessary.

a number like 60650 means 6.06.50

minimum firmware version required for binary program

Compiler version used to produce binary code (i.e. 60520 means 6.05.20)

"File time" is the number of 100-nanosecond intervals that have elapsed since 12:00AM, January 1, 1601 (UTC). This can be converted back to a "nice" local time using the functions FileTimeToSystemTime() and SystemTimeToTzSpecificLocalTime().

Size of info section - at the moment this is (s+1+20 or s+2+20)

All longs in the info section are in PC notation which means LSB first.

All longs in other sections are MSB first, for Codeversion < 7 which means firmware < 6.7.0
For firmware >= 6.7.01 Codeversion 7 is used and the Integers are ordered corresponding to the CPU.
That means MSB first for Motorola and LSB first for DSP.

BinFileMap_6_5.vsd
2009-08-31-bi

## __ Anhang __

# CurveArray (Long orientiert)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Identification (999.000.001) | |
| 2 | 2 | Version (101, 102) | |
| 3 | 3 | CurveType | Range is 0 .. 4 |
| 4 | 4 | CurveName1 (4char) | |
| 5 | 5 | CurveName2 (4char) | |
| 6 | 6 | CurveName3 (4char) | |
| 7 | 7 | CurveName4 (4char) | |
| 8 | 8 | IndexCIF - CurveInformation - | Default = 17 |
| 9 | 9 | Index STP - Start-Stop Points | Default = 31 (32 for Version 102) |
| 10 | 10 | Index FIP - Fixpoint Part | Default STP+STPno*2 |
| 11 | 11 | Index INP - Interpolation Part | Default FIP + FixPointNo * 3 |
| 12 | 12 | Index STPI - StartStopInerpInd | Default INP + InterPolPointNo |
| 13 | 13 | Index STPV - StartStopVel | Default STP + STPno *2 |
| 14 | 14 | Index STIP - StartPathInterpol | Default STPV + STPno*2 |
| 15 | 15 | Index STPIP - StopPathInterpol | Default STIP + MaxStartStopLen |
| 16 | 16 | Extra Info Index (CU_GRAD / LBLINF - Optional Label Info) | |
| 17 | 1 | MasterCycleLen (MU) | Length of Curve in Master Units |
| 18 | 2 | SlaveCycleLen (UU) - | Max. Slave travel dist in UU |
| 19 | 3 | FixPoint number | Number of fix points (minimum 2) |
| 20 | 4 | InterpolPointNo | Number of interpol points |
| 21 | 5 | Interpolation Type | (0 = open, 1 = periodic, 2+3 spec) |
| 22 | 6 | SlaveStopPosition | position slave has to be after stop |
| 23 | 7 | CorrectionStartPoint | Pos. where correction may start |
| 24 | 8 | CorrectionStopPoint | Pos. where correction has to stop |
| 25 | 9 | Maximum Correction | maxmal allowed correction |
| 26 | 10 | MaxStartStopLen | max length of start stop path |
| 27 | 11 | StartStopNo | Number of start stop point pairs |
| 28 | 12 | MMaxCycles | Max cycles per minute (info only) |
| 29 | 13 | MMarkerPos | Master Marker Pos. in curve |
| 30 | 14 | SMarkerPos | Slave Marker Pos in curve (cmd) |
| 31 | 15 | ExtraDataSize | Size of extra Data (Version>=102) |
| 32 | 1 | STPoint_1a | Start Point Pair 1 - Point A |
| | | STPoint_1b | Start Point Pair 1 - Point B |
| | | ..... | |
| | | FixPoint_1.master | Master Coordinate |
| | | FixPoint_1.slave | Slave Coordinate |
| | | FixPoint_1.type | Type (C = curve, T = Tangent) |
| | | ..... | |
| | | FixPoint_n.master | Master Coordinate |
| | | FixPoint_n.slave | Slave Coordinate |
| | | FixPoint_n.type | Type (C = curve, T = Tangent) |
| | | StartVelocityNum | used for Poly5 and Splines |
| | | StartVelocityDen | |
| | | StartAccelerationNum | (not used for Splines) |
| | | StartAccelerationDen | (not used for Splines) |
| | | StartJerkNum | (not used at the moment) |
| | | StartJerkDen | (not used at the moment) |
| | | EndVelocityNum | used for Poly5 and Splines |
| | | EndVelocityDen | |
| | | EndAccelerationNum | (not used for Splines) |
| | | EndAccelerationDen | (not used for Splines) |
| | | EndJerkNum | (not used at the moment) |
| | | EndJerkDen | (not used at the moment) |
| | | Interpolatio nSection (Interpolation Points, Start Stop Indices, StartStop Velocities, StartPath Interpolation Points, StopPath Interpolation Points) | |

defines handling of start / end velocities.
0 = start and end velocity is average,
1 = end velocity is set to start velocity (Hauser compatible).
2 = start and end gradients are set to 0 (5th order).
3 = start and end gradients are user defined (CU_GRAD)
4 = start and end gradients user defined (CU_GRAD_INTRPT) (starts immediately)

not used any more, because curves are calculated on the fly now

optional Label Info, only used if Interpolation Type (see 21) is >= 2
Since Version 102 used if CurveType(see 3) is CU_GRAD (3) or CU_GRAD_INTRPT(4). In that case the extra info contains start and stop gradients.

internally overwritten by FixPoint_n.master - FixPoint_1.master

internally overwritten by (FixPoint_n.slave- FixPoint_1.slave)

maximum is 100 at the moment

not used any more, because curves are calculated on the fly now

Interpolation Types are interpreted as follows:
0 = open (only relevant for CAM - editor)
1 = periodic (only relevant for CAM - editor)
2 = Labeling - old version with precalculation
3 = Labeling - actual development version

wird im Moment nicht übergeben !! Stop ohne CURVESTOP wird wohl nicht funktionieren

next 3 only relevant for marker correction

not used any more, because curves are calculated on the fly now

next 2 only relevant for marker correction

At the moment length is 12

values are given in MU. Point A is where the stopping begins and B is where it has to be finished. If driving backward, it is vice versa.

Fixpoints are give in MasterUnits (master coordinate) or UserUnits (slave coordinate). The type can be either
C = CurvePoint
T = TangentPoint
More then two curvepoints are interpolated by cubic spline functions. That means, that a 3rd order Polynom connects two curvepoints in that way, that the position, velocity and acceleration are identical in intermediate Curvepoints.
If there is only one CurvePoint followed by an TangentPoint ore a TangentPoint followed by only one CurvePoint (endpoint) or two tangents following each other, then we use 5th order polynoms to connect these points.

Velocity is used, if the CurveType is 3 or 4 (CU_GRAD or CU_GRAD_INTRPT) and curve does not start with a tangent. If curve starts with a tangent, all other values are ignored too.

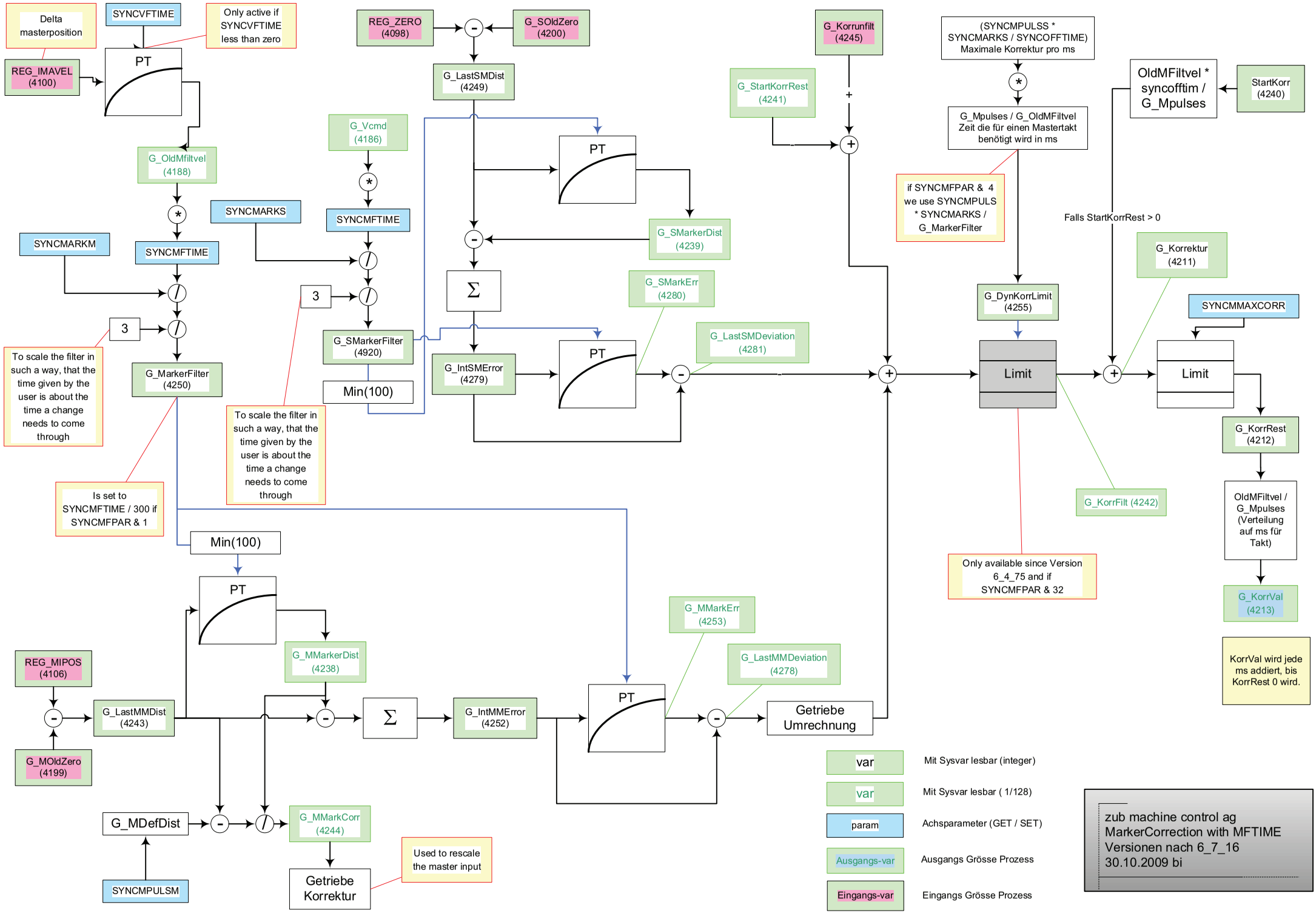
Acceleration is used, if the CurveType is 3 or 4 (CU_GRAD or CU_GRAD_INTRPT) and curve starts with a Poly5.

Velocity is used, if the CurveType is 3 or 4 (CU_GRAD or CU_GRAD_INTRPT) and curve does not end with a tangent. If curve ends with a tangent, all other values are ignored too.

Acceleration is used, if the CurveType is 3 or 4 (CU_GRAD or CU_GRAD_INTRPT) and curve ends with a Poly5.

not used any more, because curves are calculated on the fly now

CurveArray_6_6_x.vsd
2008-05-24 bi


Delta masterposition
SYNCVFTIME
Only active if SYNCVFTIME less than zero
REG_IMAVEL (4100)
PT
G_OldMfiltvel (4188)
SYNCMARKM
SYNCMFTIME
3
To scale the filter in such a way, that the time given by the user is about the time a change needs to come through
G_MarkerFilter (4250)
Is set to SYNCMFTIME / 300 if SYNCMFPAR & 1
REG_ZERO (4098)
G_SOldZero (4200)
G_LastSMDist (4249)
G_Vcmd (4186)
SYNCMARKS
SYNCMFTIME
3
G_SMarkerFilter (4920)
Min(100)
To scale the filter in such a way, that the time given by the user is about the time a change needs to come through
PT
G_SMarkerDist (4239)
Σ
G_SMarkerErr (4280)
G_IntSMError (4279)
PT
G_LastSMDeviation (4281)
G_Korrunfilt (4245)
G_StartKorrRest (4241)
(SYNCMPULSS * SYNCMARKS / SYNCOFFTIME) Maximale Korrektur pro ms
G_Mpulses / G_OldMFiltvel Zeit die für einen Mastertakt benötigt wird in ms
if SYNCMFPAR & 4 we use SYNCMPULS * SYNCMARKS / G_MarkerFilter
G_DynKorrLimit (4255)
Limit
OldMFiltvel * syncofftim / G_Mpulses
StartKorr (4240)
Falls StartKorrRest > 0
G_Korrektur (4211)
SYNCMMAXCORR
Limit
G_KorrRest (4212)
OldMFiltvel / G_Mpulses (Verteilung auf ms für Takt)
G_KorrVal (4213)
G_KorrFilt (4242)
Only available since Version 6_4_75 and if SYNCMFPAR & 32
KorrVal wird jede ms addiert, bis KorrRest 0 wird.
Min(100)
PT
G_MMarkerDist (4238)
REG_MIPOS (4106)
G_LastMMDist (4243)
G_MOldZero (4199)
Σ
G_IntMMError (4252)
PT
G_MMarkErr (4253)
G_LastMMDeviation (4278)
Getriebe Umrechnung
G_MDefDist
SYNCMPULSM
G_MMarkCorr (4244)
Getriebe Korrektur
Used to rescale the master input
var Mit Sysvar lesbar (integer)
var Mit Sysvar lesbar ( 1/128)
param Achsparameter (GET / SET)
Ausgangs-var Ausgangs Grösse Prozess
Eingangs-var Eingangs Grösse Prozess
zub machine control ag
MarkerCorrection with MFTIME
Versionen nach 6_7_16
30.10.2009 bi

## Stichwortverzeichnis

## M



## N



## O



## P



## Q



## R



## S



## T

## U



## V



## W