

Inhalt

Die wesentlichen Merkmale im Überblick	Seite 2
Benötigte Hard- und Software	Seite 2
Die TMCL Entwicklungsumgebung (IDE) starten	Seite 3
Elementare Verfahrbefehle und Einstellungen testen	Seite 4
Referenzschalter benutzen	Seite 5
Ein einfaches Programm schreiben	Seite 6
Ein TMCL Programm herunterladen und ausführen	Seite 7
Während der Programmausführung Parameter verändern	Seite 7

Die wesentlichen Merkmale im Überblick

- 1) TMCL ist eine Kommandosprache, um „Embedded Motion Control“ Systeme mit einem übergeordneten Rechner, meist ein PC, zu steuern.
- 2) Die TMCL Kommandos können auch im Flash-Speicher der TMC-Module als Programm abgelegt und ausgeführt werden – damit ist TMCL auch eine Programmiersprache.
- 3) Der Sprachumfang TMCL ist bewusst relativ klein gehalten. Die Erweiterung um kundenspezifische Befehle ist leicht möglich, um komplexe oder zeitkritische Funktionen zu realisieren zu können.

Benötigte Hard- und Software

- 1) Ein TMC Modul: M-100, M-300, M-301, M-302, M-303 oder M-310
- 2) Eine Basisplatine (außer beim M-310): z.B. das TMC-Evaluation Board von Trinamic oder ein Prototyping Board vom Ingenieurbüro Stab.
- 3) Netzteil, Schrittmotor und Schnittstellenkabel
- 4) Software „TMCL IDE“: frei erhältlich z.B. auf der Trinamic-Website www.trinamic.com (unter products/modules, beliebiges Modul auswählen, dann „download software“).

Verkabeln Sie das Basisboard gemäß der jeweiligen Anleitung und installieren Sie die TMCL-IDE. Dieses Programm ist ohne Installationsprogramm lauffähig, und eine detaillierte Bedienungsanleitung findet sich im Dokument „TMCL Reference“. Dies ist das wichtigste Dokument zu TMCL u.a. mit einer vollständigen Liste der Befehle. Es kann ebenfalls kostenlos von der Trinamic Website heruntergeladen werden.

Die TMCL Entwicklungsumgebung (IDE) starten

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sollte das langsame Blinken einer LED auf dem Modul zu sehen sein. Starten Sie die TMCL-IDE und wählen Sie im Menü „TMCL“ den Punkt „direct mode aus“.

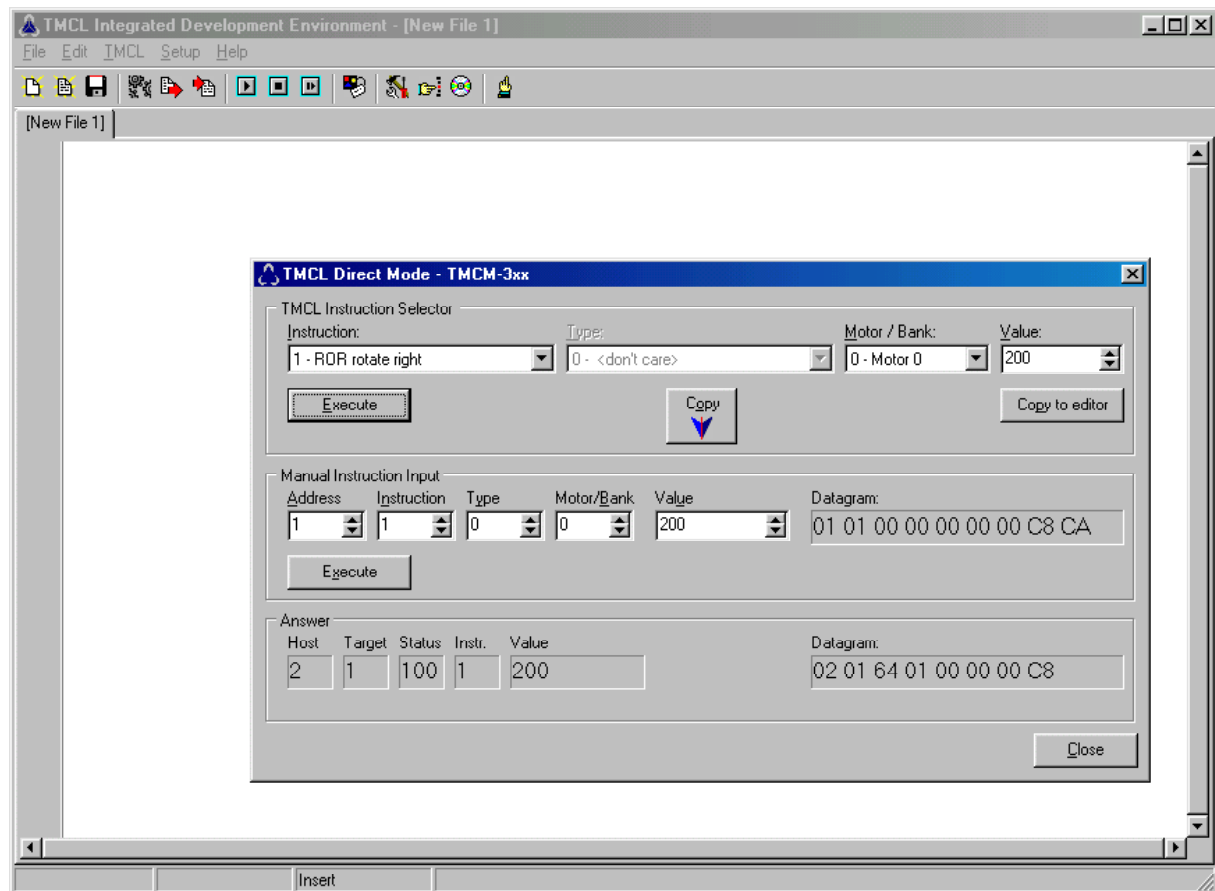


Bild 1: der „direct mode“ zum Testen von Kommandos

Fehlermöglichkeit: Wenn ein Pop up Fenster mit der Meldung „The module type could not be detected“ erscheint, deutet dies auf eine fehlende Verbindung zum Modul hin. Bitte prüfen Sie in diesem Fall u.a. noch einmal die verwendete Schnittstelle (z.B. COM1/COM2) und den Kabeltyp (1:1 bzw. gekreuzt). Im Normalfall (Modul mit Werkseinstellungen) sind alle Schnittstellenparameter passend eingestellt.

Elementare Verfahrbefehle und Einstellungen testen

Testen Sie nun den Befehl „Rotate right“, dazu muss im Feld „Value“ ein Wert zwischen 1 und 2047 für die Geschwindigkeit eingetragen werden. Mit dem oberen „Execute“ Knopf können Sie das Kommando direkt abschicken.

Der Motor mit dem Index 0 (der erste Motor) sollte sich nun langsam drehen.

Mit dem „Copy“ Knopf wird das zu sendende Kommando zunächst in die mittleren Auswahlboxen kopiert. Rechts daneben wird das erzeugte Datagramm in binärer Form angezeigt. Von dort aus kann es mit dem unteren „Execute“ Knopf abgeschickt werden.

Im unteren Bereich des Direct Mode Fensters sollte das vom Modul zurückgeschickte Antwort - Datagramm zu sehen sein (s.o.). Im Kapitel 2 der „TMCL Reference“ wird das Format der Datagramme näher erläutert. Im Kapitel 3 finden Sie eine detaillierte Beschreibung aller Befehle.

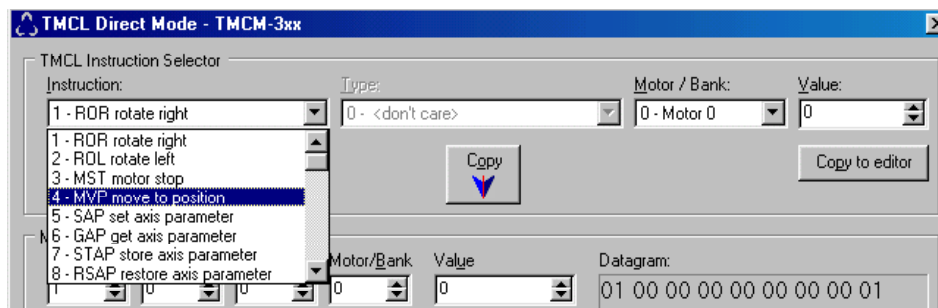


Bild 2: Auswahl der Befehle

Probieren Sie entsprechend weitere elementare Befehle zur Motorsteuerung aus:

Motor stop (MST) - hält den gewählten Motor an

Move to position (MVP) - zum Anfahren absoluter oder relativer Positionen

Alle achsenspezifischen Parameter können über den Befehl Set axis parameter (SAP) eingestellt, mit Get axis parameter (GAP) zurückgelesen und mit Store axis parameter (STAP) dauerhaft gesichert werden. Die wichtigsten Werte sind:

maximum current (Nr. 6) - der maximale Motorstrom während der Bewegung (in mA, max. 1500)

standby current (Nr. 7) - der maximale Motorstrom bei stehendem Motor (in mA, max. 1500)

maximum positioning speed (Nr. 4) - die maximale Geschwindigkeit beim Positionieren

Im Kapitel 4 der TMCL Referenz werden alle Achsenparameter kurz beschrieben.

Endschalter benutzen

Der Anschluss von Endschaltern ist zwar nicht zwingend erforderlich, aber in den meisten Anwendungsfällen empfiehlt es sich, nach dem Einschalten der Motorsteuerung die Achsenposition eindeutig zu bestimmen (Referenzfahrt). Für den Referenzpunkt ist im Normalfall der linke Endschalter vorgesehen: dieser Schalter wird aktiv, wenn die Achse ihren mechanischen Anschlag in negativer Zählrichtung (abnehmende Positionswerte) erreicht. Referenzschalter und linker Endschalter sind im Normalfall identisch. Im Kapitel 6.1 der TMCL Referenz sind weitere Konfigurationen beschrieben.

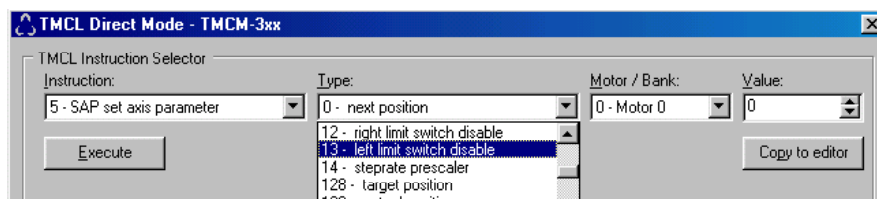


Bild 3: Referenzschalter aktivieren

Die Endschalter müssen als Öffnerkontakte gegen Masse ausgelegt sein: im unbetätigten Zustand (Achse nicht am Anschlag) liegt keine Spannung am entsprechenden Eingang an. Der aktuelle Schaltzustand lässt sich mit dem Befehl Get axis parameter (GAP), Typ 9 (reference switch status) einlesen.

Alle Endschaltereingänge verfügen über eine automatische Stoppfunktion: wird der Schalter betätigt, stoppt der Motor und kann nur noch in die entgegengesetzte Richtung verfahren werden. Da sich jedoch ein nicht belegter Eingang für die Steuerung wie ein betätigter Schalter verhält, sind per Werkseinstellung alle Stoppfunktionen deaktiviert. In Bild 3 ist zu sehen, wie die Stoppfunktion aktiviert wird: durch Setzen des Achsenparameters Nr. 13 (left limit switch disable) auf den Wert 0.

Alle Module verfügen über eine Referenzfahrt-Funktion. Diese wird mit dem Befehl Nr. 13 (RFS, reference search) gestartet.

Ein einfaches Programm schreiben

Im „direct mode“ der IDE kann man Befehle nicht nur als Kommando zum Modul senden, sondern auch in den Editor zum Programmieren übernehmen.

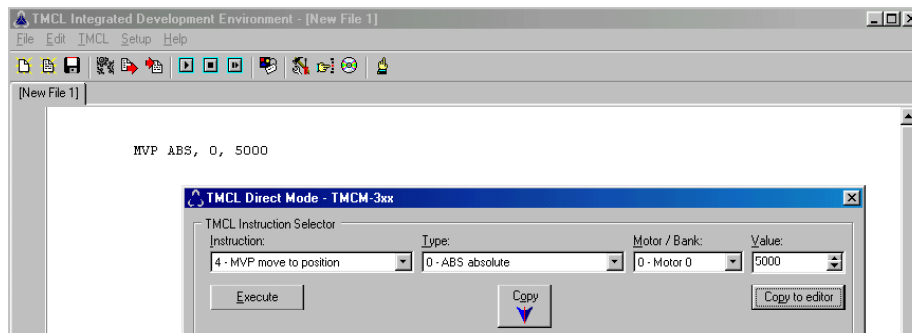


Bild 4: Den „copy to editor“ Knopf zum Programmieren benutzen

Beispielprogramm: Motor automatisch hin- und herfahren lassen.

Beginnen wir wie in Bild 4 zu sehen mit dem Befehl Move to Position, Motor 0, 5000.

Um das Erreichen der Zielposition abwarten zu lassen, wird der WAIT-Befehl benötigt: Befehl Nr. 27, Typ 1, Motor 0 (Value: nicht relevant). Danach soll der Motor wieder zurückfahren, dazu fügen wir wieder einen MVP-Befehl ein, diesmal mit der Zielposition 0 (Value). Auch diese Fahrt soll abgewartet werden, es ist also wieder der gleiche WAIT Befehl erforderlich. Schliesslich ist noch ein Rücksprung zum Anfang erforderlich, dazu dient der Befehl Nr. 22 (Jump always). Das Sprungziel muss manuell eingegeben werden. Das Programm sollte nun folgendermaßen im Editor zu sehen sein:

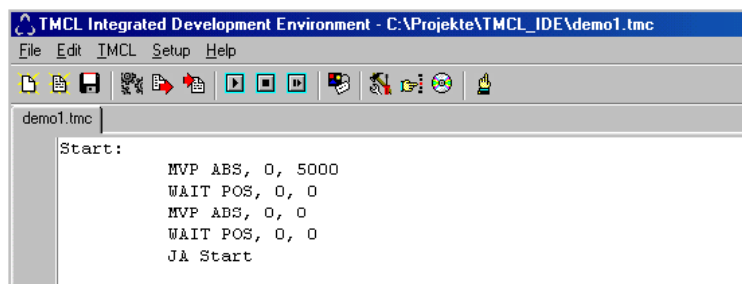


Bild 5: das vollständige Beispielprogramm

Es ist ratsam, das Programm nun mit dem Menü File/save as abzuspeichern.

Ein TMCL Programm herunterladen und ausführen

Zunächst muss das eingegebene Programm von der Textform in die binären Befehle gewandelt („assembliert“) werden, dazu dient der Menüpunkt TMCL/assemble bzw. der Knopf . Die binären Daten können nun mit den Download Knopf  in den Programmspeicher des Moduls übertragen werden. Starten kann man die Anwendung schliesslich mit „Run“ .

Der Motor 0 sollte nun ständig hin- und herfahren.

Während der Programmausführung Parameter verändern

Während der Ausführung können weiterhin Kommandos ausgeführt werden. Verändern wir nun beispielsweise die Motorgeschwindigkeit mit dem Befehl Nr. 5 Set axis parameter (SAP) im direct mode:

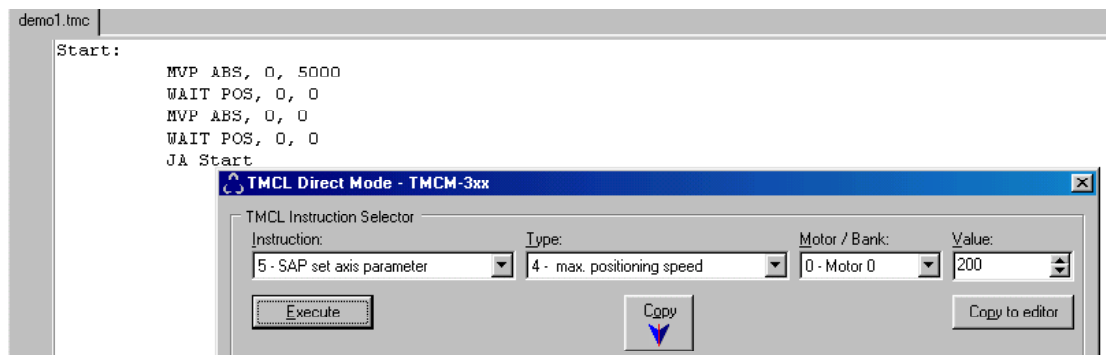


Bild 6: bei laufendem Programm Parameter ändern

Es können entsprechend auch aktuelle Werte gelesen werden, so z.B. die aktuelle Position mit dem Befehl Nr. 6, Get axis Parameter, Type 1 (actual position).

Die Anwendung kann auch automatisch nach dem Einschalten starten:

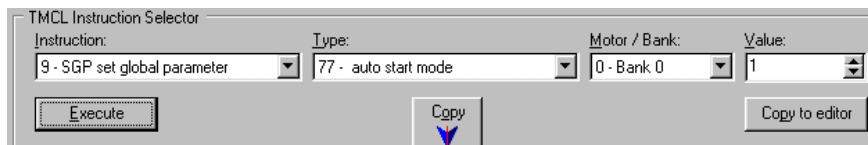


Bild 7: automatischen Start einstellen (Standalonebetrieb)