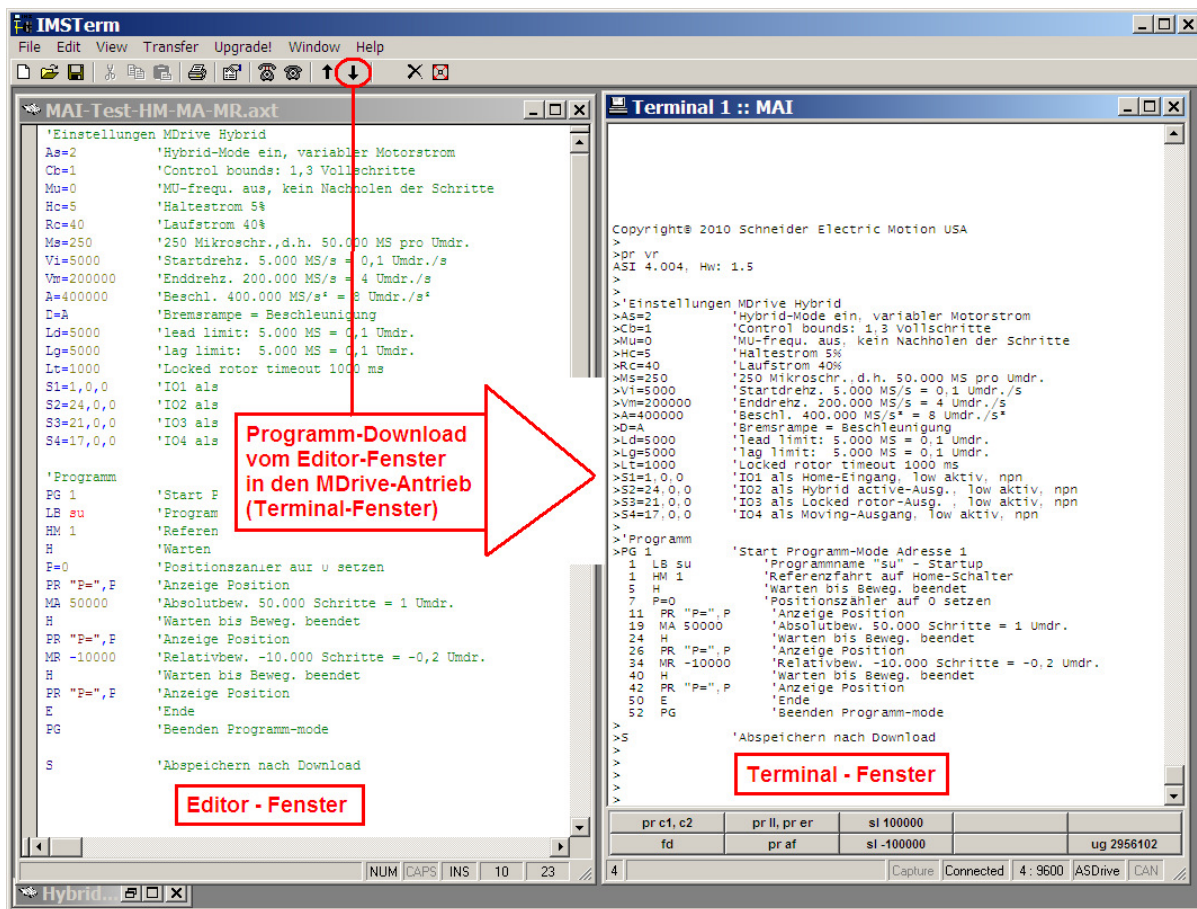


Beispielprogramme für MDRIVE Hybrid Motion Control (RS485)

Im Folgenden werden 3 ASCII-Beispielprogramme mit Funktion und Programm-Syntax kurz beschrieben, um die umfangreiche Funktionalität und die einfache Programmierung der
→ MDRIVE Hybrid Motion Control – Schrittmotorantriebe mit RS485-Schnittstelle oder Ethernet und digitalen Ein-/Ausgängen (IOs) zu demonstrieren.

Die integrierte **Hybrid-Motion-Control-Steuerung (HMT)** regelt mit Hilfe des integrierten Encoders mit 1000 Linien (4000 Inkremente / Umdrehung) die Drehzahl gegebenenfalls bis zum Stillstand herunter, wenn der Motor über sein Kippmoment hinaus belastet wird. Der Motor fällt nicht mehr „außer Tritt“ und verhält sich wie ein DC-Servo-Antrieb. Über zusätzliche Befehle im ASCII-Befehlssatz können diese Funktionen einfach aktiviert und parametrisiert werden. Servo-typisches Regler-Tuning entfällt. Im Torque-Mode kann eine Drehmomentbegrenzung eingestellt werden, um zum Beispiel Anzugsmomente zu begrenzen (siehe Beispielprogramm 3).

Die auskommentierten Programme sind farbig so dargestellt, wie diese im Editor-Fenster des IMS-Terminal-Programmes mit der automatischen Befehls- und Syntaxerkennung erscheinen.



Im Editor-Fenster werden Kommentare nach dem Hochkomma grün dargestellt und beim Download ignoriert, wenn pro Zeile nicht mehr als insgesamt 64 Zeichen verwendet werden !

Vor dem Download empfiehlt es sich mit dem Befehl „fd“ die jeweilige Steuerung auf Werkseinstellungen zurückzusetzen und damit auch alte Programme zu löschen.

Folgende Beispielprogramme:

1. Referenzfahrt auf Sensor, Absolut- und Relativpositionierung, selbststartend
2. Positionierung im Hybrid-Mode 0 (aus) und 2 (ein), mit und ohne Nachholen von Schritten
3. Fahren im Torque/Drehmoment-Mode mit Fehlerbehandlung

Für eine einwandfreie Funktion wird ein ordnungsgemäßer Anschluss und Betrieb der jeweiligen Antriebe und Steuerungen gemäß den Hard- und Software-Dokumentationen vorausgesetzt, die unter www.kocomotion.de auf den jeweiligen Produktseiten zum Download zur Verfügung stehen.

1. Referenzfahrt auf Sensor, Absolut- und Relativpositionierung, selbststartend

Der MDrive-Hybrid-Antrieb arbeitet im Hybrid-Modus mit variablem Motorstrom (AS=2). Eventuell durch Überlast nicht ausgeführte Schritte werden nicht nachgeholt (MU=0)

IO 1 wird als Referenz-Eingang (Home) mit npn-Verhalten definiert, so dass ein einfacher Schließer nach Masse (GND) genügt.

IO 2 wird als Bewegungs-Ausgang (Moving) mit npn-Verhalten definiert, so dass dieser immer dann aktiv ist und nach Masse schaltet, wenn sich der Motor bewegt.

Das Programm führt eine Referenzfahrt auf IO 1 aus, setzt den Positionszähler auf Null und führt dann eine Absolut-Positionierung von genau 1 Umdrehung aus und fährt dann relativ 0,2 Umdrehungen zurück.

Vor und nach den Positionierungen wird der Wert des Positionszählers auf die Schnittstelle RS485 ausgegeben und erscheint z.B. im Terminal-Fenster des IMS-Terminal-Programmes.

Das Programm wird gestartet durch die Eingabe des Befehls „EX su“. Der Name „su“ bedeutet „Startup“ und ist der Autostart-Name, so dass das Programm ab dieser Adresse auch ohne Start-Befehl und nur nach dem Zuschalten der jeweiligen Versorgungsspannung startet.

'Einstellungen MDrive Hybrid

As=2	'Hybrid-Mode ein, variabler Motorstrom
Cb=1	'Control bounds: 1,3 Vollschritte
Mu=0	'MU-Freq. aus, kein Nachholen der Schritte
Ms=250	'Auflösung 250 Mikroschritte (MS), d.h. 50.000 MS/Umdr.
Hc=30	'Haltestrom 30%
Rc=60	'Laufstrom 60%
Vi=5000	'Start-Drehzahl 5.000 MS/s = 0,1 Umdr./s
Vm=400000	'End-Drehzahl 400.000 MS/s = 8 Umdr./s
A=1000000	'Beschleunigung 1.000.000 MS/s ² = 20 Umdr./s ²
D=A	'Bremsrampe = Beschleunigung
S1=1,0,0	'IO1 als Home-Eingang, low aktiv, npn
S2=17,0,0	'IO2 als Moving-Ausgang, low aktiv, npn

'Programm

PG 1	'Start Programm-Mode ab Adresse 1
LB su	'Name/Label "su" – Startup / Autostart
HM 1	'Referenzfahrt auf Home-Schalter
H	'Warten bis Beweg. beendet
P=0	'Positionszähler auf 0 setzen
PR "P=",P	'Print / Ausgabe Position auf RS485
MA 50000	'Absolutbew. 50.000 Schritte = 1 Umdr.
H	'Warten bis Beweg. beendet
PR "P=",P	'Print / Ausgabe Position auf RS485
MR -10000	'Relativbew. -10.000 Schritte = -0,2 Umdr.
H	'Warten bis Beweg. beendet
PR "P=",P	'Print / Ausgabe Position auf RS485
E	'Programmende
PG	'Beenden Programm-Mode
S	'Abspeichern im EEPROM nach Download

2. Positionierung im Hybrid-Mode 0 (aus) und 2 (ein), mit und ohne Nachholen von Schritten

Es werden jeweils 10 Umdrehungen ausgeführt in 3 Betriebsarten der Hybrid-Regelung:

- AS=0: Hybrid-Regelung ausgeschaltet, Motor fällt bei Überlast außer Tritt und bleibt stehen
- AS=2, MU=0: Hybrid-Regelung eingeschaltet, variabler Motorstrom, Drehzahl wird bei Überlast heruntergeregelt, kein Nachholen der nicht ausgeführten Schritte
- AS=2, MU=1,1: Hybrid-Regelung eingeschaltet, variabler Motorstrom, Drehzahl wird bei Überlast heruntergeregelt, nicht ausgeführte Schritte werden mit definierter Drehzahl (Make-Up-Frequency MF) nachgeholt

IO2 bis 4 sind als Status-Ausgänge definiert, IO2 zeigt z.B. an, wenn die Hybrid-Regelung bei Überlast eingreift und die Drehzahl herunterregelt.

Über die Interrupt-Funktion „OE“ (Error-Handler) wird eine Fehlerbehandlungs-Routine aktiviert, die im Fehlerfall ausgeführt wird und entsprechende Fehler über die RS485 meldet und dann zurücksetzt.

Das Programm wird gestartet durch den Befehl „EX xx“ oder durch Schalten des Eingangs 1 (GO-Eingang).

'Einstellungen MDrive Hybrid

As=2 'Hybrid-Mode ein, variabler Motorstrom
Cb=1 'Control bounds: 1,3 Vollschritte
Hc=20 'Haltestrom 20%
Rc=40 'Laufstrom 40%
Ms=250 '250 Mikroschr.,d.h. 50.000 MS pro Umdr.
Vi=5000 'Startdrehz. 5.000 MS/s = 0,1 Umdr./s
Vm=200000 'Enddrehz. 200.000 MS/s = 4 Umdr./s
A=400000 'Beschl. 400.000 MS/s² = 8 Umdr./s²
D=A 'Bremsrampe = Beschleunigung
Ld=5000 'lead limit: 5.000 MS = 0,1 Umdr.
Lg=5000 'lag limit: 5.000 MS = 0,1 Umdr.
Lt=1000 'Locked rotor timeout 1000 ms
Mf=10000 'Makeup-frequ. 10.000 MS/s = 0,2 Umdr./s
S1=4,0,0 'IO1 als GO-Eingang (Adr. 1), low aktiv, npn
S2=24,0,0 'IO2 als Hybrid active-Ausg., low aktiv, npn
S3=21,0,0 'IO3 als Locked rotor-Ausg., low aktiv, npn
S4=17,0,0 'IO4 als Moving-Ausgang, low aktiv, npn

'Programm

PG 1 'Start Programm-Mode Adresse 1

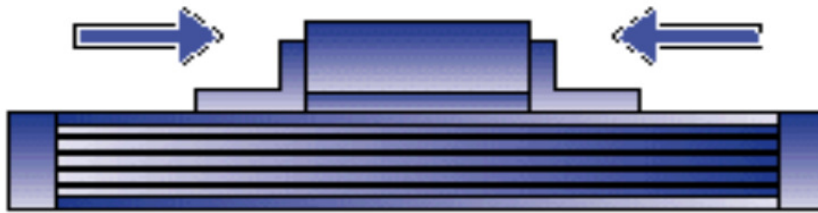
LB xx 'Programmname "xx"
OE e1 'Unterprogramm Error-Handler "e1" aktiviert
P=0 'Positionszähler auf 0 setzen
PR "10 Umdr. Hybridmode aus"
As=0 'Hybrid-Mode aus, kein Nachregeln !
H 1000 '1 s warten
MR 500000 'Relativbew. 500.000 Schritte = 10 Umdr.
H 'Warten bis Beweg. beendet
PR "10 Umdr. Hybridmode variabler Motorstrom"
As=2 'Hybrid-Mode ein, variabler Motorstrom
Mu=0 'Makeup/Nachholen der Schritte ausgeschaltet
H 1000 '1 s warten
MR 500000 'Relativbew. 500.000 Schritte = 10 Umdr.
H 'Warten bis Beweg. beendet
PR "10 Umdr. Hybridmode variabler Motorstrom, MU aktiv"
As=2 'Hybrid-Mode ein, variabler Motorstrom
Mu=1,1 'Makeup/Nachholen aktiv mit MF am Ende
H 1000 '1 s warten
MR 500000 'Relativbew. 500.000 Schritte = 10 Umdr.
H 'Warten bis Beweg. beendet
E 'Ende

LB e1 'Name „e1“ Unterprogr. Error-Handler
PR "Er=",Er 'Print/Ausgabe Error-Variable auf RS485
Er=0 'Fehler-Variable auf 0 zurücksetzen
H 100 '100 ms warten
CF 'Clear locked rotor fault - falls vorhanden
RT 'Rücksprung aus Unterprogramm

PG 'Beenden Programm-Mode
S 'Abspeichern im EEPROM nach Download

3. Fahren im Torque/Drehmoment-Mode mit Fehlerbehandlung

Die Verwendung des Torque/Drehmoment-Modus ist sinnvoll in Anwendungen, wo ein definiertes Anzugsmoment oder eine Anpresskraft erzeugt werden soll z.B. in Greifern, Schraubern etc.



Das Programm lässt den Motor mit 35% des maximalen Momentes im Torque-Mode laufen, bis ein entsprechender Widerstand erreicht wird, gegen den dann mit dem definierten maximalen Moment gedrückt wird. Danach fährt der Antrieb wieder in die Ausgangsposition zurück.

Sobald im Programmablauf mit AS=3 der Torque-Mode aktiviert wird läuft der Motor mit 2 Umdr./s (TS=100.000) los und hält erst an, wenn er auf einen Widerstand trifft, der ihn bis zum Stillstand herunterbremst. Dabei wird das Drehmoment über den Motorstrom bis zum eingestellten Maximum von 35% des max. Motormomentes /Motorstromes hochgeregelt. Wenn sich der Motor nicht weiter bewegen kann und keine weitere Bewegung über den Encoder mehr erkannt wird, dann wird nach einer definierten Zeit (hier LT= 1000 ms) der Fehler 104 „Locked rotor“ ausgegeben. Der Motor ist dann blockiert und kann keine weiteren Bewegungen ausführen.

Mit dem Befehl CF „Clear Locked Rotor Fault“ kann die Blockierung des Motors aufgehoben werden, so dass danach wieder Bewegungen oder Positionierungen ausgeführt werden können.

Über die Interrupt-Funktion „OE“ (Error-Handler) wird eine Fehlerbehandlungs-Routine „e1“ aktiviert, die im Fehlerfall ausgeführt wird und entsprechende Fehler über die RS485 meldet. Danach wird die Fehler-Variable mit ER=0 zurücksetzt. Außerdem wird nach dem Fehler 104 „Locked Rotor“ gefiltert und dieser dann mit CF zurückgesetzt. Danach wird im Hybrid-Mode 2 in die Ausgangsposition zurückgefahren.

Die Ein-/Ausgänge IO1 bis 3 sind als Status-Ausgänge mit npn-Verhalten definiert:

- IO1 zeigt an, wenn die Hybrid-Regelung bei Überlast eingreift und die Drehzahl herunterregelt,
- IO2 zeigt an, wenn der Motor nach dem Herunterregeln bis zum Stillstand und nach Ablauf der Zeit LT blockiert wird (Fehler 104),
- IO3 zeigt an, wenn sich der Motor dreht

Das Programm wird gestartet durch die Eingabe des Befehls „EX su“. Der Name „su“ bedeutet „Startup“ und ist der Autostart-Name, so dass das Programm ab dieser Adresse auch ohne Start-Befehl und nur nach dem Zuschalten der jeweiligen Versorgungsspannung automatisch startet.

'Einstellungen MDrive Hybrid (Firmware 4.004 !)

As=2	'Hybrid-Mode 2 ein, variabler Motorstrom
Cb=1	'Control bounds: 1,3 Vollschritte
Hc=20	'Haltestrom 20%
Rc=40	'Laufstrom 40%
Ms=250	'250 Mikroschr., d.h. 50.000 MS pro Umdr.
Vi=5000	'Startdrehz. 5.000 MS/s = 0,1 Umdr./s
Vm=200000	'Enddrehz. 200.000 MS/s = 4 Umdr./s
A=400000	'Beschl. 400.000 MS/s ² = 8 Umdr./s ²
D=A	'Bremsrampe = Beschleunigung
Ld=50000	'lead limit: 50.000 MS = 1 Umdr.
Lg=50000	'lag limit: 50.000 MS = 1 Umdr.
Lt=1000	'Locked rotor timeout 1000 ms
S1=24,0,0	'IO1 als Hybrid active-Ausg., low aktiv, npn
S2=21,0,0	'IO2 als Locked rotor-Ausg., low aktiv, npn
S3=17,0,0	'IO3 als Moving-Ausgang, low aktiv, npn

'Programm	
PG 1	'Start Programm-Mode ab Adresse 1
LB su	'Programmname/Label "su" - Startup/Autostart
OE e1	'Unterprogramm Error-Handler "e1" aktiviert
P=0	'Positionszähler auf 0 gesetzt
H 100	'100 ms warten
Ts=100000	'Drehzahl für Torque-mode 2 Umdr./s
Tq=35	'Drehmoment/Torque auf 35%
H 1000	'1 s warten
As=3	'Torque Mode eingeschaltet -> läuft los
E	'Programmende
LB e1	'Name „e1“ Unterprogr. Error-Handler
PR "Er=",Er	'Print/Ausgabe Error-Variable auf RS485
BR y1, Er=104	'Sprung zu "y1" wenn ER=104 Locked Rotor
BR y2	'Sprung zu "y2" (Ende) bei anderen Fehlern
LB y1	'Label "y1" für Locked-Rotor Behandlung
H 100	'100 ms warten
CF	'Clear Locked Rotor Fault
As=2	'Hybrid-Mode 2 ein, variabler Motorstrom
H 100	'100 ms warten
MA 0	'Absolutpositionierung zurück auf Pos. 0
H	'Warten bis Bewegung beendet
H 1000	'1 s warten
LB y2	'Label "y2"
Er=0	'Fehler-Variable auf 0 zurücksetzen
RT	'Rücksprung aus Unterprogramm
PG	'Beenden Programm-Mode
S	'Abspeichern nach Download

Änderungen vorbehalten / Rev. 09/2011



KOCO
MOTION

... Intelligence in motion

KOCO MOTION GmbH
Niedereschacher Straße 54
78083 Dauchingen
Germany

Telefon +49 7720 995858-0
Telefax +49 7720 995858-9
E-Mail: info@kocomotion.de
www.kocomotion.de

Technical Support:
Telefon +49 7720 995858-3
Telefax +49 7720 995858-9
E-Mail: m.weber@kocomotion.de

Sales/Technical Support:
Telefon +49 35205 4587-8
Telefax +49 35205 4587-9
E-Mail: h.ruhland@kocomotion.de