

Firmware BY 701.06

zur Verwendung mit motrona-
 Motion-Controller MC 700 / MC 720



Anwendungsbeispiel:
 Mehrfarben-Druckmaschine mit einzeln
 angetriebenen Druckschablonen

- Winkelgenauer Präzisionsgleichlauf für bis zu 4 Achsen
- Wahlweise physikalischer Master (Inkrementalgeber) oder virtueller Master mit einstellbaren Rampen und Geschwindigkeiten
- Hervorragende Funktionen für Phasenlage-Regelung mit Index- und Druckmarken-Signalen
- Wahlweise „Stand-alone“-Betrieb oder Einbindung in übergeordnete Feldbus-Systeme (CAN-Bus, PROFIBUS usw.)

Bedienungsanleitung



Sicherheitshinweise

- Diese Beschreibung ist wesentlicher Bestandteil des Gerätes und enthält wichtige Hinweise bezüglich Installation, Funktion und Bedienung.
Nichtbeachtung kann zur Beschädigung oder zur Beeinträchtigung der Sicherheit von Menschen und Anlagen führen!
- Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft eingebaut, angeschlossen und in Betrieb genommen werden
- Es müssen alle allgemeinen sowie länderspezifischen und anwendungsspezifischen Sicherheitsbestimmungen beachtet werden
- Wird das Gerät in Prozessen eingesetzt, bei denen ein eventuelles Versagen oder eine Fehlbedienung die Beschädigung der Anlage oder eine Verletzung des Bedienungspersonals zur Folge haben kann, dann müssen entsprechende Vorkehrungen zur sicheren Vermeidung solcher Folgen getroffen werden
- Bezüglich Einbausituation, Verdrahtung, Umgebungsbedingungen, Abschirmung und Erdung von Zuleitung gelten die allgemeinen Standards für den Schaltschrankbau in der Maschinenindustrie
- - Irrtümer und Änderungen vorbehalten -

Version:	Änderungen:
BY70101A/ HK/ TJ/ Juni 2003	Erste Version
BY70102A/ TJ/ Juni 2004	Sampling Time, Factor1 Min./Max., Error-Meldungen, Serielle Codes
BY70103A/ TJ/ Feb. 2005	Lizenzschlüssel
BY70104A/ TJ/ Juni 2008	Frei zuweisbare Ein- und Ausgänge
BY70105A/ TJ/ August 2008	Automatische Faktorkorrektur; Vir.Master Frequenz +/-
BY70106A/ TJ/ November 2010	Richtung des Virtuellen Masters umkehrbar, Indexbetrieb mit Virtueller Master möglich, Index-Fenster für alle Achsen

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen	4
2.	Funktionsbeschreibung der Firmware	5
3.	Wer ist wer? Master-Slave-Zuordnungen	6
4.	Impuls-Bewertung.....	7
5.	Änderung von Drehzahlverhältnissen im Betrieb.....	10
6.	Änderung der Phasenlage zwischen den Antrieben	11
6.1.	Phasenkorrektur durch Trimmen	11
6.2.	Phasenkorrektur durch externe Impuls-Einspeisung	11
6.3.	Phasenkorrektur durch Betragsvorgabe	11
7.	Betrieb mit Indexsignalen und Nullspuren.....	12
8.	Download der Firmware.....	14
9.	Erklärungen zu Bedienersoftware und Funktion.....	16
9.1.	I/Os (Eingänge und Ausgänge).....	16
9.2.	Allgemeine Parameter.....	23
9.3.	Parameter Blocks.....	25
10.	Funktion der LED-Anzeigen	35
11.	Fehlermeldungen.....	36
12.	Inbetriebnahme	37
12.1.	Vorbereitung	37
12.2.	Drehrichtungs-Definition	38
12.3.	Einstellung des Analog-Ausganges.....	39
12.4.	Einstellung der P-Verstärkung.....	39
12.5.	Tipps für den endgültigen Betrieb.....	40
13.	Hinweis für Controller -Typ MC720 mit eingebautem Bedienfeld.....	41
13.1.	Eingabe von Parametern	41
13.2.	Anzeige von Istwerten.....	41
14.	Parameter-Tabellen.....	43

1. Vorbemerkungen

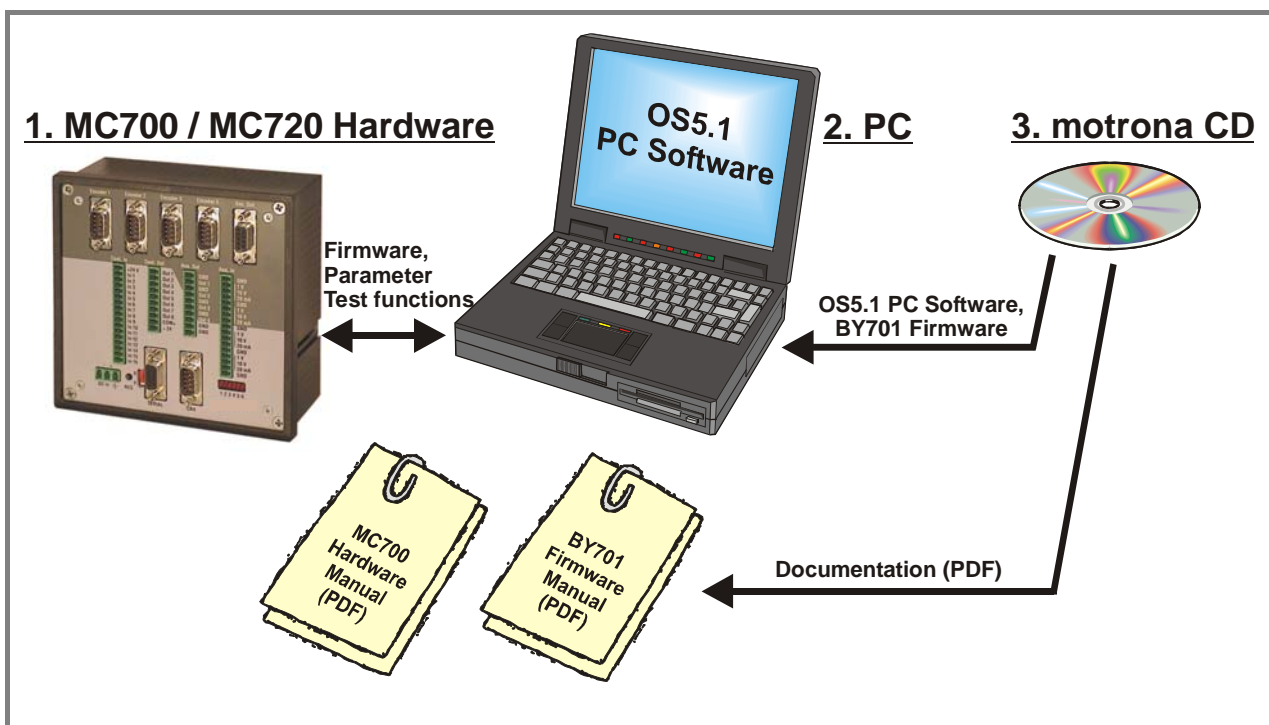
Dieses Dokument beschreibt die Funktionen der Firmware BY701 mit den zugehörigen Parametern und Hinweisen für die Inbetriebnahme.

Zur Anwendung dieser Funktion benötigen Sie:

- 1) Einen Motion-Controller des Typs MC700 oder MC720
- 2) Einen PC mit Betriebssystem Windows 95, 98, NT, 2000 oder XP
- 3) Die motrona-CD mit der PC-Bediener-Software OS5.x, der Firmware BY701xxx sowie den PDF-Dateien MC700_de.pdf (Hardware-Beschreibung, Anschluss, technische Daten) und BY701xxx.pdf (Firmware-Beschreibung wie vorliegend)

Alle genannten Dateien können Sie kostenlos von unserer Homepage herunterladen:

<http://www.motrona.de>



Auf der Applikations-Seite der motrona-Homepage finden Sie auch einen kurzen Demo-Film („Film 1“) mit einem typischen Anwendungsbeispiel für die hier beschriebene Firmware.

**Die Firmware BY701 kann nur mit einem Lizenz-Schlüssel genutzt werden
(wird von motrona kostenlos bereitgestellt)**

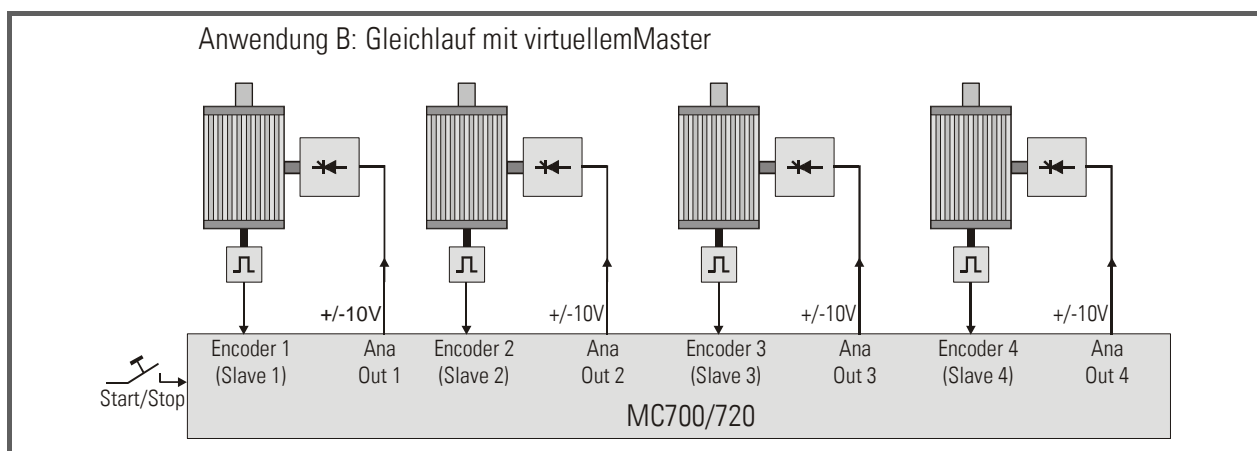
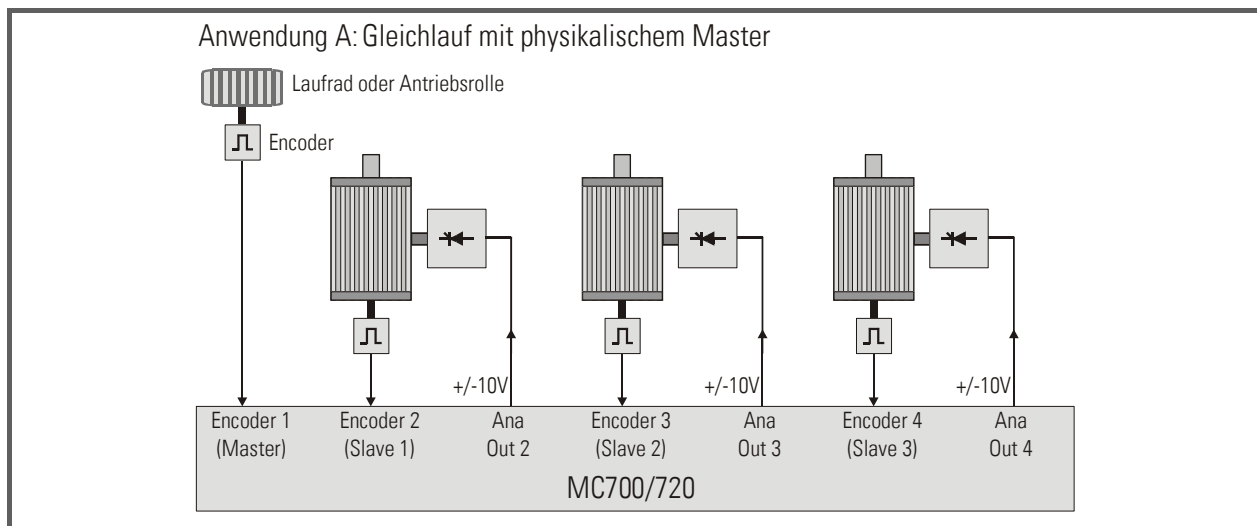
2. Funktionsbeschreibung der Firmware

Die Firmware BY 701 ist geeignet für Anwendungen, bei denen entweder ein winkelsynchroner Gleichlauf von Antrieben (elektronische Welle) oder ein variabler Verhältnissgleichlauf (elektronisches Getriebe) gefordert wird. Ein kurzer Lageregeltakt ($< 1 \text{ ms}$) sowie intelligente Berechnungs-Algorithmen gewährleisten höchste Präzision in allen Gleichlauf-Phasen.

Ein Controller des Typs MC700 oder MC720 kann bis zu 4 Achsen bedienen.

Es stehen hervorragende Funktionen zur Veränderung von Gleichlaufverhältnissen und Phasenlage im Stillstand und während des Betriebes zur Verfügung. Auch Index und Druckmarkensignale können ausgewertet werden.

Jedem Antrieb kann per Software ein physikalischer Master oder der virtueller Master zugeordnet werden. Ein physikalischer Master (Anwendung A) kann ein beliebiger, externer Bewegungsablauf sein, der über einen Inkrementalgeber erfasst wird. Es können aber auch vom Gerät selbst geregelte Slave-Antriebe wiederum als Master für andere Antriebe definiert werden. Als virtueller Master (Anwendung B) dient ein eingebauter, imaginärer Leitantrieb, dem per Software beliebige Geschwindigkeiten, Beschleunigungs- und Bremsrampen zugeordnet werden können, und dem die entsprechenden Slave-Antriebe impulsgenau folgen.

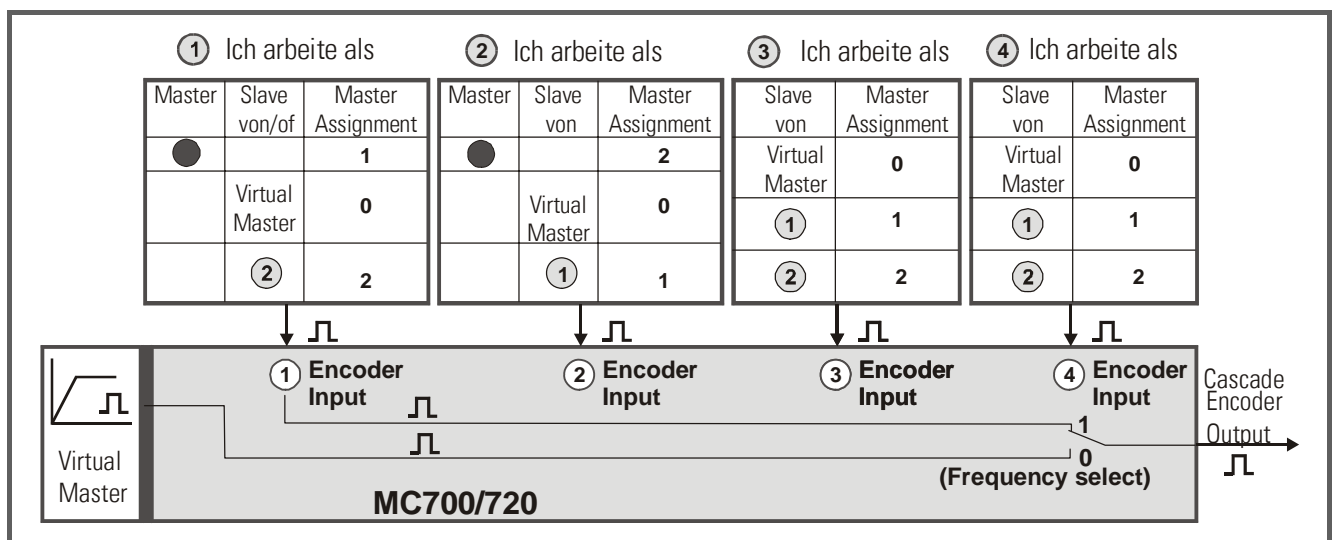


3. Wer ist wer? Master-Slave-Zuordnungen

Die Zuordnung der Master-Slave-Struktur wird über den Parameter „Master Assignment“ getroffen, der für jeden der 4 Antriebe individuell einstellbar ist. Als Master können entweder die virtuelle Leitachse oder aber die Antriebe 1 und 2 agieren, während die Antriebe 3 und 4 nur als Slave von einem der 3 Master betrieben werden können. Es ist auch erlaubt, Antriebe 1 und 2 beide als Master zu definieren und entsprechende Slaves zuzuordnen.

Zur Kaskadierung kann der Frequenz Ausgang „Encoder Output“ verwendet werden, dem mit dem Parameter „Frequency Select“ wahlweise die virtuelle Leitfrequenz oder die Frequenz von Encoder-Eingang 1 zugeordnet werden kann.

Das nachfolgende Bild gibt eine Übersicht über die möglichen System-Konfigurationen.



Achsen, die nur als Master arbeiten oder die gar nicht angeschlossen sind, werden mit Parameter „Mode“ = 0 abgeschaltet.

4. Impuls-Bewertung

Zur Realisierung von beliebigen Drehzahlverhältnissen und zur Anpassung der Regler an die Anlagengeometrie (Geberauflösung, Getriebe, Walzendurchmesser etc.) sind die Impulse von Leit- und Folgeantrieb getrennt bewertbar. Der Faktor "**Fact1**" bewertet die Impulse des Leitantriebes und der Faktor "**Fact2**" diejenigen des Folgeantriebes. Beide Faktoren sind 5-dekadisch im Bereich 0,0001 - 9,9999 einstellbar. Ein winkelsynchroner 1:1-Gleichlauf wird erreicht, wenn beide Faktoren auf den Wert 1,0000 eingestellt sind. Die Faktoren können wahlweise

- mit einem **Laptop/PC** fest vorgegeben werden. Diese Art der Vorgabe wird man wählen, wenn die gewünschten Drehzahlverhältnisse fix sind und während des Betriebes nicht verändert werden müssen.
- über die **Gerätetastatur** mit LCD-Führung vorgegeben werden (nur bei MC720). Diese Art der Vorgabe wird man wählen, wenn bei Stand-Alone-Anwendungen die Drehzahlverhältnisse produktionsbedingt verändert werden müssen.*
- von einem externen HMI-Terminal oder einem übergeordneten Kontrollsystem übertragen werden (seriell oder über **CAN-Bus** bzw. **PROFIBUS**) Diese Betriebsart wird man vorzugsweise bei komplexeren Antriebssystemen mit vielen Antrieben benutzen.

Unabhängig von der Art der Vorgabe ergibt sich die vom Folgeantrieb ausgeführte Weg- bzw. Winkellagen-Veränderung in Abhängigkeit zum Leitantrieb aus folgenden Formeln:

$$S_{\text{Slave}} = \frac{\text{Fact 1}}{\text{Fact 2}} \cdot S_{\text{Master}}$$

Proportionalbetrieb

$$S_{\text{Slave}} = \frac{1}{\text{Fact 1}} \cdot \frac{1}{\text{Fact 2}} \cdot S_{\text{Master}}$$

Reziprok-Betrieb

Die Betriebsarten **Proportional** oder **Reziprok** können mit dem Parameter „LV-Calculatation“ angewählt werden.



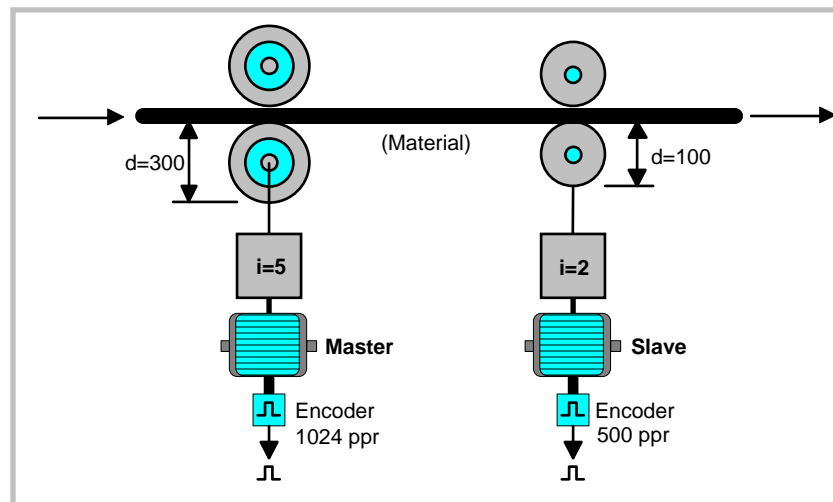
Bei **Positions- oder Winkelgleichlauf** empfehlen wir, für S_{Master} und S_{Slave} die Geber-Impulszahlen einzusetzen, die auf eine definierte Synchronstrecke (z.B. 1 Maschinentakt) von beiden Impulsgebern abgegeben werden.

Bei einem reinen Geschwindigkeitsgleichlauf, also wenn Drehzahlabweichungen im Hundertstel-Promille-Bereich akzeptabel sind, kann man für S_{Master} und S_{Slave} auch die zugehörigen Geberfrequenzen in Hz verwenden.

Factor1 ist in jedem Falle die Variable, die zur Veränderung von Drehzahl-Verhältnissen benutzt werden muss, während **Factor2 eine Maschinenkonstante** darstellt, die in aller Regel nur einmalig bei Inbetriebnahme ermittelt und vorgegeben wird.

*) Parameter-Änderungen über die Tastatur des MC720 können nur bei Stillstand der Maschine vorgenommen werden! Wenn Änderungen bei laufender Maschine erforderlich sind, müssen diese über Schnittstelle oder Feldbus erfolgen.

Beispiel für die Ermittlung der Faktoren:



Für eine Umdrehung der Masterwalze erhält der Gleichlaufregler $5 \times 1024 = 5120$ Impulse.

Wenn das Material **ohne** Zugspannung die Anordnung durchlaufen soll, muss bei **einer Umdrehung** der Leitwalze die Folgewalze genau 3 Umdrehungen machen.

Dies ergibt eine Impulszahl von $3 \times 2 \times 500 = 3000$ Impulsen.

Es müssen also auf jeweils **5120 Masterimpulse** genau **3000 Slave-Impulse** kommen, damit ein zugspannungsfreier Gleichlauf gewährleistet ist.

Man muss folglich **Fact1** und **Fact2** so festlegen, dass gemäß Formel die Beziehung

$$5120 \times \text{Faktor1} = 3000 \times \text{Faktor2}$$

erfüllt ist. Es ist nun nahe liegend, den Faktoren genau die Zahlenwerte der anderen Seite zuzuordnen, also $\text{Faktor1} = 0,3000$ und $\text{Faktor2} = 0,5120$. Damit ist die Gleichlaufbedingung sicher erfüllt, und es treten damit auch bezüglich Position und Winkellage keinerlei kumulative Restfehler auf.

Sicherlich wäre es für den 1:1-Betriebsfall anschaulicher, wenn Faktor 1 tatsächlich auf 1,0000 eingestellt wäre. Dies kann durch proportionale Umrechnung von Faktor 2 erreicht werden:

$$\text{Faktor2} = 5120 : 3000 = 1.7066666666666666.....$$

Damit können wir also Faktor1 anschaulich auf 1,0000 einstellen. Da wir aber mit der Vorgabe von Faktor2 auf 5 Nachkommastellen beschränkt sind, werden wir diesen auf 1,70667 einstellen müssen, was zu einem unmerkbar kleinen Drehzahlfehler, aber zu einem kumulierenden Positions- und Winkelfehler führt.



Hinweis 1: Zur optimalen Ausnutzung der vollen 12 Bit-Auflösung aller D/A-Wandler ist es vorteilhaft, wenn – soweit dies möglich ist – die Werte beider Faktoren in dem Bereich 0,1000 - 2,0000 liegen. Wenn die Berechnung z.B. Faktorwerte von 4,5000 und 7,8000 ergibt, ist es für die Laufeigenschaften des Folgeantriebes besser, die Werte 0,4500 und 0,7800 (oder 0,9000 und 1,5600 oder jedes andere proportionale Verhältnis im oben angegebenen Wertebereich) einzustellen.

Hinweis 2: Es ist ratsam, die Auflösung der Drehimpulsgeber so zu wählen, dass die Geberfrequenzen etwa dieselbe Größenordnung haben. Es kann zu Problemen führen, wenn z.B. auf der einen Seite nur 100 Hz mit einer Frequenz von 200 kHz auf der anderen Seite synchronisiert werden sollen.

Hinweis 3: Bitte beachten Sie bei der gesamten Impulsbewertung auch die mittels Parameter „Mode Counter“ vorgegebene Flankenbewertung (x1, x2 oder x4) jedes Geber-Kanals

5. Änderung von Drehzahlverhältnissen im Betrieb

Dies ist jederzeit durch entsprechende Änderung von Factor1 möglich. Eine Veränderung des Wertes von z.B. 1,0000 auf 2,0000 führt zur Verdoppelung (proportionale Betriebsart) oder zur Halbierung (Reziproke Betriebsart) der Slave-Geschwindigkeit. Der **Drehzahl-Übergang** erfolgt wahlweise hart oder weich, **über eine einstellbare Rampe**.

Bei manchen Anwendungen ist der **numerische Wert** des Drehzahlverhältnisses jedoch gar nicht bekannt, sondern muss vom Anwender durch Beobachtung der Maschine "nach Gefühl" ermittelt werden. Für solche Fälle steht eine so genannte **Faktor-Trimmfunktion** zur Verfügung. Ausgehend von einem eingestellten Grundwert für Factor1 lässt sich das Drehzahlverhältnis über externe "+" und "-" Tasten nach oben und unten verändern. Dabei inkrementiert oder dekrementiert der Bewertungsfaktor über den vollen Wertebereich mit einer einstellbaren Verstellgeschwindigkeit, d.h. das Drehzahlverhältnis ändert sich kontinuierlich, bis die entsprechende Taste losgelassen wird. Danach wird der gefundene Zustand digital genau gehalten.

Zur Vermeidung von Fehlbedienungen kann der von außen einstellbare Faktorbereich mit den Parametern Factor1-min und Factor1-max eingeschränkt werden.

6. Änderung der Phasenlage zwischen den Antrieben

Die Phasenlage wird im Normalbetrieb durch den Zustand bei Netzeinschaltung bzw. durch Aktivierung des Reset-Einganges definiert (Bei Index-Betrieb definieren die Nullspuren und der eingegebene Phasen-Offset die Winkellage, hierzu siehe Abschnitt 7.).

Während der gesamten Betriebszeit wird der als Ausgangslage definierte, relative Positions- und Winkelzustand fehlerfrei beibehalten, wenn nicht eine gezielte Lage-Korrektur vorgenommen wird. Dies kann auf 3 verschiedene Arten geschehen:

6.1. Phasenkorrektur durch Trimmen

Durch Betätigung der Eingänge "Trimm +" oder "Trimm -" läuft der Slave-Antrieb vorübergehend etwas schneller oder etwas langsamer als der Master, was zu einer relativen Lageverschiebung der beiden Motorwellen führt. Nach Loslassen der Trimm-Tasten rastet der Slave in seiner neuen Relativ-Lage wieder in die Synchronität ein.

Die **Zusatzgeschwindigkeit** für die Trimmfunktion ist einstellbar. Sie wirkt **additiv** bzw. **subtraktiv**, also ohne Rücksicht auf die momentane Grundgeschwindigkeit der Antriebe. Deshalb kann die Funktion auch im Stillstand benutzt werden, um den Slave um eine bestimmte Strecke vor- oder zurückzustellen.

Die Trimmung kann z.B. benutzt werden, um an Mehrfarben- Druckwerken durch Beobachtung die gewünschte Farbdeckung oder Passer-Lage einzustellen.

6.2. Phasenkorrektur durch externe Impuls-Einspeisung

Bei dieser Betriebsart können an den Trimm-Eingängen externe Impulse addiert oder subtrahiert werden. Die Auswertung erfolgt hier flankengetriggert (ansteigende Flanke). Jeder eingespeiste Impuls bewirkt eine Verschiebung der Slave-Rotorlage um genau den Betrag eines Slave-Geberimpulses (vorwärts = Trimm +, rückwärts = Trimm -). Hiermit können z.B. über eine SPS gezielte Lage-Änderungen in beide Richtungen vorgenommen und wieder rückgängig gemacht werden, wenn der Produktionsprozess dies erfordert. Ebenso lässt sich dadurch die Funktion eines **Überlagerungs-Getriebes** realisieren, indem der Folgeantrieb die Summen- oder Differenzgeschwindigkeit zweier anderer Antriebe positions- und winkeltreu nachvollzieht.

6.3. Phasenkorrektur durch Betragsvorgabe

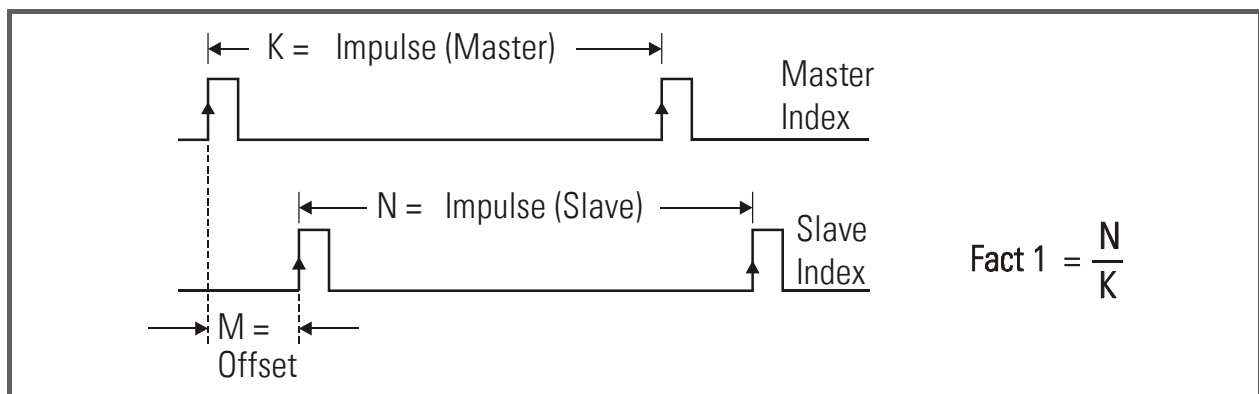
Über Tastatur oder Schnittstelle kann eine Impulszahl vorgegeben werden, um die sich die Phasenlage auf externen Befehl hin verändern soll (Mode 3). Bei einer ansteigenden Flanke an einem der Trimm-Eingänge und gleichzeitig betätigtem Index-Eingang verschiebt sich die Rotorlage des Slaves genau um den vorgegebenen Impulsbetrag nach vorne bzw. nach hinten. Die Zusatzgeschwindigkeit für den Verschiebevorgang ist einstellbar. Diese Funktion kann z.B. zur Vereinzelung von Materialstücken verwendet werden, wenn diese bei Übergabe von einem Transportband zum nächsten auf Abstand gelegt werden sollen.

7. Betrieb mit Indexsignalen und Nullspuren

Zur **automatischen** Einstellung einer bestimmten Relativlage der beiden Antriebe zueinander stehen Nullspureingänge (TTL 5V) und Index-Eingänge (HTL, 10 - 30V) zur Verfügung.

Der Parameter „Index-Mode“ bestimmt, welche der Eingänge ausgewertet werden.

Die relative Phasenlage „M“ zwischen den Index-Signalen kann entweder über die Trimm-Eingänge kontinuierlich eingestellt oder als Festwert über Tastatur oder Schnittstelle vorgegeben werden.



Die Anpassung der beiden Impulszahlen K und N geschieht über den Bewertungsfaktor **Factor1**. Die Impulszahl N zwischen zwei Index-Signalen auf der Slave-Seite wird als Parameter „Impulse Index“ direkt vorgegeben. Danach ergibt sich die Einstellung für Fact1 aus der vorstehenden Formel.

Der Phasenversatz wird direkt in „Slave- Impulsen“ vorgegeben und kann positiv wie negativ den Bereich von $-N/2$ bis $+N/2$, also -180° bis $+180^\circ$ bzw. 0 bis 360° abdecken.

Zwischen zwei Index-Signalen werden die Antriebe in einem normalen digitalen Gleichlauf geführt, wobei die Leitimpulse mit dem Faktor Factor1 und die Folgeimpulse mit einem Festwert **Factor2 = 1,0000** bewertet werden.

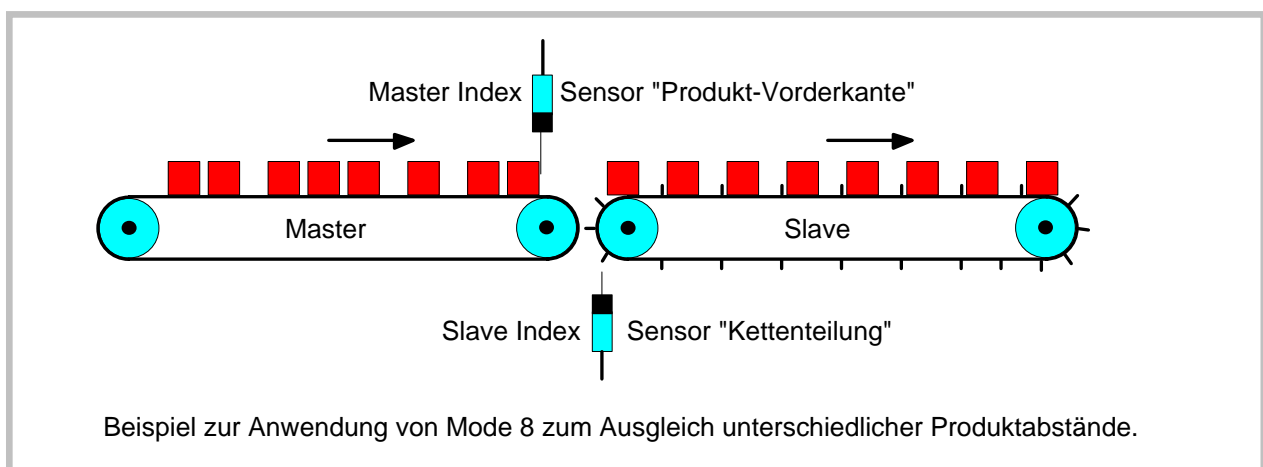
Bei Eintreffen von zwei Indexsignalen werden diese auf korrekte Phasenlage überprüft und gegebenenfalls korrigiert. Die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Phasentrimm-Funktionen sind auch im Nullspurbetrieb aktiv, d.h. die Phasenlage kann jederzeit, ausgehend vom vorgegebenen Offset-Grundwert, durch Tasterbetätigung oder SPS-Ansteuerung verlagert bzw. fein angepasst werden. Bei SPS-Ansteuerung kann die neu aufgefundene Phasenlage auf Wunsch als neuer Offsetwert abgespeichert werden, so dass sie auch nach Netzabschaltung wieder zur Verfügung steht.

Der Master-Indexeingang ist mit einem programmierbaren Index-Teiler ausgerüstet, der z. B. nur jeden 5. Indeximpuls zur Auswertung freigibt. Der Slave-Indexeingang ist so verriegelt, dass er nur einmal nach einem gültigen Master-Index aktiv ist, und danach bis zum nächsten Master-Index gesperrt bleibt.

In der Betriebsart "Mode 8" arbeiten die Indeximpulse unverriegelt, d. h. nach jedem Paar von Indeximpulsen erfolgt eine Phasenkorrektur, unabhängig davon ob der Master- Index oder der Slave- Index zuerst anspricht.

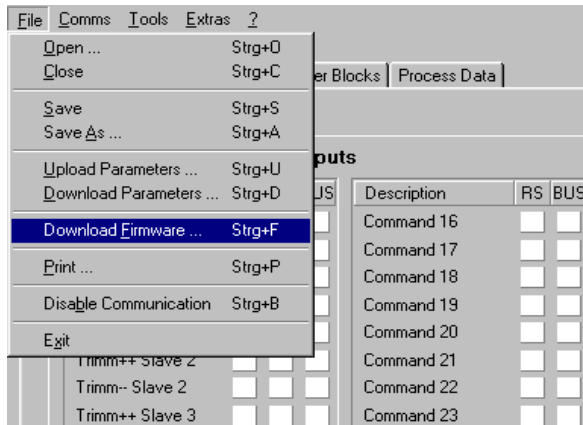
Voraussetzung hierfür ist, dass im Register "Impulse Index" der maximale auftretende Slave-Index-Abstand definiert wird. (Vorgabe in Slave-Geberimpulsen). Phasenfehler größer als die Hälfte dieser Vorgabe werden nicht korrigiert.

Die Ausgleichsgeschwindigkeit bei Korrekturen ist bei dieser Betriebsart durch den Parameter "Trimm Speed" regelbar. Mode 8 eignet sich vorzüglich zur Kompensation von Radschlupf bei großen Krananlagen mit Einzelantrieben (Referenzmarken auf den Geleisen), sowie zur Beseitigung unregelmäßiger Produkt- Abstände bei Übergabe von einem Band zum anderen.

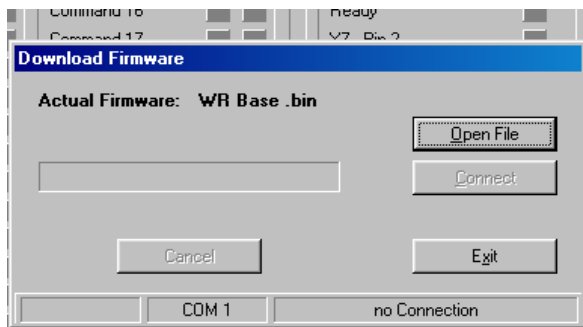


8. Download der Firmware

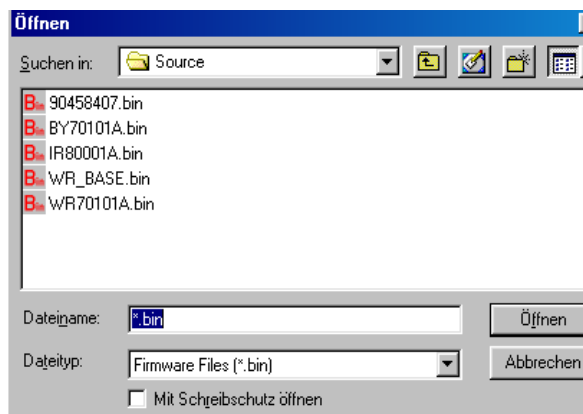
Im Auslieferungszustand ist bei allen MC 700- und MC 720-Controllern die Basis-Firmware MCBASE geladen, mit der die Geräte werksseitig geprüft worden sind. Zum Laden einer Anwendungs-Firmware gehen Sie bitte wie folgt vor:



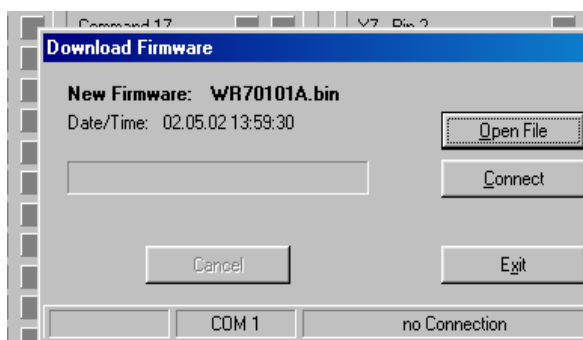
- Controller und PC mittels RS232-Kabel verbinden (siehe 3.8 der Hardware-Beschreibung MC700). Stromversorgung des Controllers einschalten und die OS5.x-PC-Software starten. Unter „File“ den Menüpunkt „Download Firmware“ wählen.



- Auf dem Bildschirm wird nun die im Gerät befindliche Firmware angezeigt, also bei Neugeräten „MCBaseXX.bin“

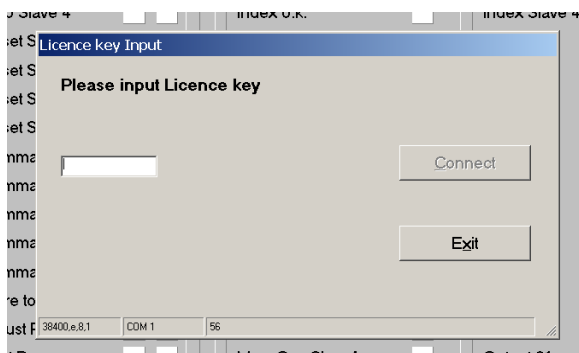
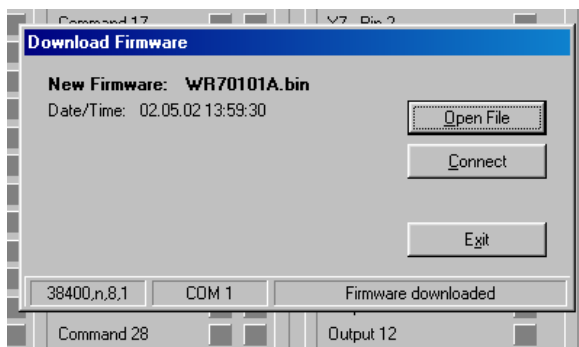
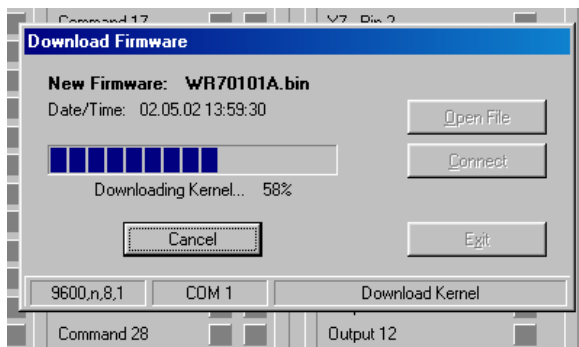
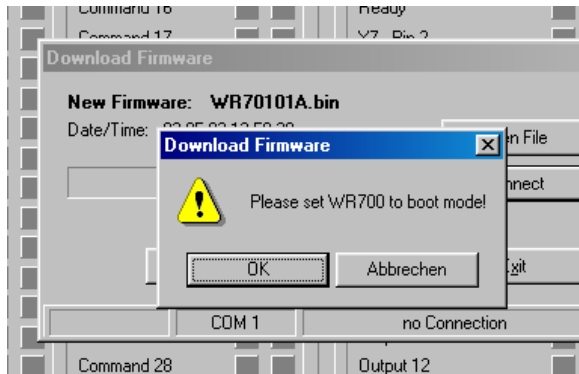


- Klicken Sie auf „Open File“ und wählen Sie Laufwerk und die neu zu ladende Firmware (BY701xxx.bin) aus.



- Dann klicken Sie auf „Connect“.

(Nebstehende Bilder benutzen Screenshots der Firmware WR70101a.bin)



- Sie werden nun aufgefordert, den MC700-Controller in den Boot-Modus zu bringen. Dies geschieht, indem Sie den frontseitigen Schiebeschalter von **R**un auf **P**rogram stellen und dann mit einem Stift den hinter der Frontplatte versenkten Reset-Taster betätigen

- Klicken Sie „OK“. Der Download beginnt

- Der Download verläuft in mehreren Stufen, der Fortschritt wird angezeigt

- Nach erfolgreichem Abschluss des Downloads:

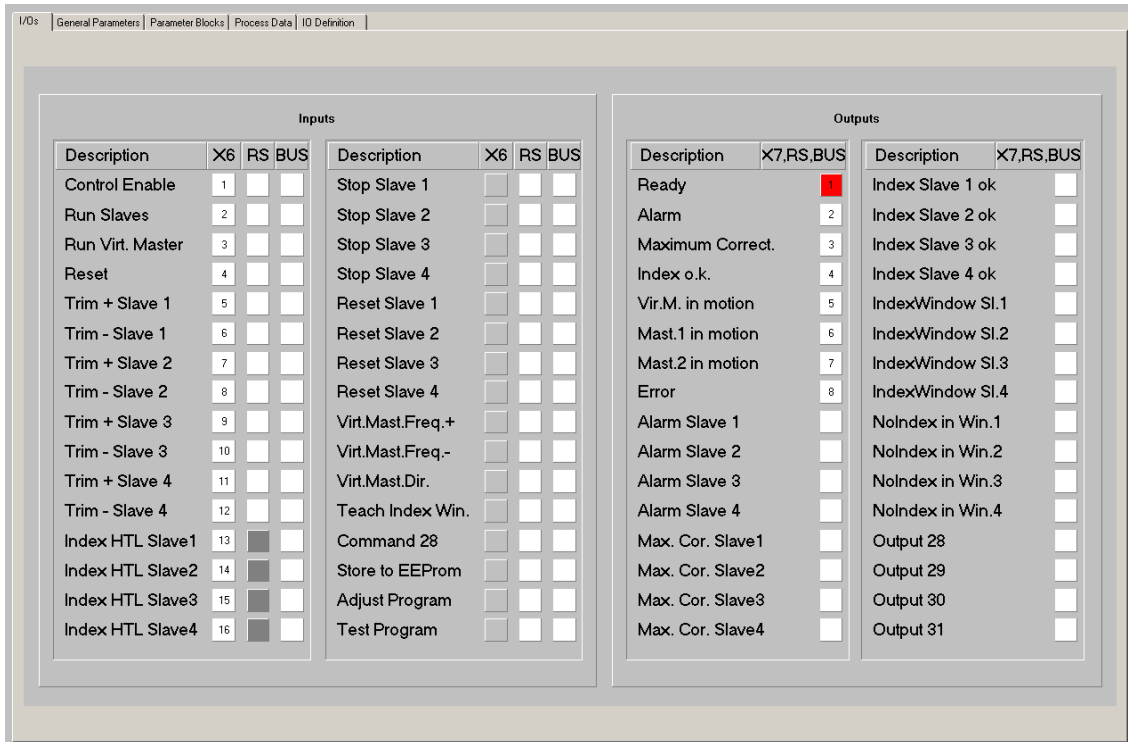
- a. Auf „Exit“ klicken
- b. den Schiebeschalter wieder auf Stellung „**R**un“ bringen
- c. das Gerät durch Betätigung des Reset-Knopfes neu initialisieren

- Anschließend muss noch der Lizenz-Schlüssel eingegeben werden:

- a. Unter „File“ den Menüpunkt „Input Licence Key“ anwählen
- b. Den zugehörigen Lizenz-Schlüssel eingeben und auf „Connect“ klicken

9. Erklärungen zu Bedienersoftware und Funktion

Die OS5-PC-Software benutzt gut strukturierte Registerkarten, deren Inhalte sich automatisch der jeweiligen Firmware anpassen.



9.1. I/Os (Eingänge und Ausgänge)

Die Registerkarte zeigt den Zustand aller digitalen Eingänge und Ausgänge.

9.1.1. Eingänge

Verwendete Eingangssignale sind mit entsprechendem Klartext bezeichnet, nicht verwendete Eingangssignale mit der Reserve-Bezeichnung „Command ...“.

Die Eingangssignale können den 16 Hardware-Eingängen an der Klemmleiste X6 „Cont.In“ beliebig zugeordnet werden, siehe hierzu Abschnitt 9.1.3. Die Nummer des entsprechenden Eingangs „In ...“ an der Klemmleiste erscheint in der Spalte „X6“

(ACHTUNG: Die Nummerierung „In ...“ der Eingänge ist nicht identisch mit der Klemmennummer an der Klemmleiste X6!)

Die Anzeigeboxen in der Spalte „X6“ leuchten blau, wenn der zugeordnete Eingang an der Klemmleiste X6 HIGH ist; bei LOW-Zustand erscheint die entsprechende Box weiß. Wenn das Eingangssignal keinem Hardware-Eingang zugewiesen ist, ist die Box grau.



Die Anzeigeboxen in der Spalte „RS“ leuchten blau, wenn das zugeordnete Eingangssignal seriell eingeschaltet wurde. Im ausgeschalteten Zustand erscheint die Box weiß. Das Signal kann seriell ein- und ausgeschaltet werden, indem die entsprechende Box angeklickt wird.





Die Anzeigeboxen in der Spalte „BUS“ leuchten blau, wenn das zugeordnete Eingangssignal über den CAN-Bus eingeschaltet wurde. Im ausgeschalteten Zustand erscheint die Box weiß.











Die Eingangssignale können alle seriell oder über den CAN-Bus betätigt werden, unabhängig davon, ob sie einem Hardware-Eingang zugewiesen sind oder nicht; ausgenommen hiervon sind lediglich die Index-Signale, die nur über die entsprechenden Hardware-Eingänge betätigt werden können.










Die Eingangssignale unterliegen einer logischen „Oder“-Verknüpfung, d.h. ein Eingangssignal ist im „EIN“-Zustand sobald eine der Boxen blau leuchtet.

Bedeutung und Funktion der Eingangssignale:

-  = Statische Funktion
 = Dynamische Funktion bei ansteigender Flanke
 Ser/Bus = Auslösung nur seriell oder per Feldbus.

Control Enable 	OFF:	Der gesamte Regler mit allen Funktionen ist gesperrt. Alle Analogausgänge sind auf Null. Alle Zähler werden im Reset-Zustand gehalten. Bei Übergang von ON nach OFF fahren die Slave-Antriebe über die Notstop-Rampe (Emergency Ramp) in den Stillstand, bevor die Sperrung des Reglers aktiv wird.
	ON:	Der Regler ist freigegeben.
Run Slave 	OFF:	Die Slave-Antriebe werden im Stillstand gehalten (Lageregelung). Nach Wechsel von ON zu OFF laufen die Slave-Antriebe über eine einstellbare Rampe in den Stillstand.
	ON:	Die Slave-Antriebe folgen dem zugeordneten Master-Antrieb. Nach Wechsel von OFF zu ON laufen die Slave-Antriebe über eine einstellbare Rampe auf Synchrongeschwindigkeit.
Run Virt. Master 	OFF:	Die virtuelle Leitfrequenz ist abgeschaltet (Leitfrequenz = 0 Hz). Nach Wechsel von ON zu OFF läuft die Frequenz vom aktuellen Wert über die vorgegebene Rampe auf Null (Stillstand).
	ON:	Die virtuelle Leitachse ist eingeschaltet und erzeugt die vorgegebene Leitfrequenz. Nach Wechsel von OFF zu ON läuft die Frequenz von Null (Stillstand) über die vorgegebene Rampe auf den programmierten Frequenzwert.
Reset 	OFF:	Der PI-Regler ist eingeschaltet, die Differenzzähler sowie die Positions- und Phasenregelung sind aktiv.
	ON:	Die Differenzzähler werden auf Null gehalten. Der PI-Regler ist somit ausgeschaltet. Die Antriebe arbeiten in einem offenen Regelkreis, ohne Korrektur von Lagefehlern

Trim + Slave1 	ON:	Vorwärts-Phasentrimmung für Slave1 ein: Slave1 verändert seine momentane Position bzw. Phasenlage gegenüber dem Master nach vorne, indem er vorübergehend schneller läuft (additive Zusatzgeschwindigkeit, Parameter „Trim Time“) Sonder- bzw. Zusatzfunktion im Mode 3 bis 6, siehe Tabelle bei Parameter „Mode“ im Abschnitt 9.3.1.
Trim – Slave1 	ON:	Rückwärts-Phasentrimmung für Slave1 ein: Slave1 verändert seine momentane Position bzw. Phasenlage gegenüber dem Master nach hinten, indem er vorübergehend langsamer läuft (subtraktive Zusatzgeschwindigkeit, Parameter „Trim Time“) Sonder- bzw. Zusatzfunktion im Mode 3 bis 6, siehe Tabelle bei Parameter „Mode“ im Abschnitt 9.3.1.
Trim + Slave2		Wie Trim+ und Trim- bei Slave1, jedoch für Slave2
Trim – Slave2		
Trim + Slave3		Wie Trim+ und Trim- bei Slave1, jedoch für Slave3
Trim – Slave3		
Trim + Slave4		Wie Trim+ und Trim- bei Slave1, jedoch für Slave4
Trim – Slave4		
Index HTL Slave1		HTL-Index-Eingang für Slave1, zum Anschluss von Näherungsschaltern, Lichtschranken oder anderen Sensoren mit 18-30V-Pegel. Bei Index-Betrieb wird die Position der ansteigenden Flanke an diesem Eingang auf die ansteigende Flanke des zugeordneten Master-Index ausgerichtet. Sonderfunktion im Mode 3 und 4, siehe Tabelle im Abschnitt 9.3.1.
Index HTL Slave 2		Wie oben, aber Slave2
Index HTL Slave 3		Wie oben, aber Slave3
Index HTL Slave 4		Wie oben, aber Slave4
Stop Slave1 	OFF:	Slave1 arbeitet im Synchronbetrieb
	ON:	Slave1 fährt vom Synchronlauf über die Rampe in den Stillstand und bleibt dort in Lageregelung
Stop Slave2 		Wie oben, aber Slave2
Stop Slave3 		Wie oben, aber Slave3
Stop Slave4 		Wie oben, aber Slave4

Reset Slave1 	OFF:	Der PI-Regler für Slave1 ist eingeschaltet, der Differenzzähler sowie die Positions- und Phasenregelung sind aktiv.
	ON:	Der Differenzzähler von Slave1 wird auf Null gehalten, der PI-Regler ist somit ausgeschaltet. Slave1 arbeitet in einem offenen Regelkreis, ohne Korrektur von Lagefehlern. Wenn dieser Eingang gleichzeitig mit „Teach Index Win.“ gesetzt wird, wird die Position des Index-Fensters neu festgelegt (siehe unten)
Reset Slave2 		Wie oben, aber Slave2
Reset Slave3 		Wie oben, aber Slave3
Reset Slave4 		Wie oben, aber Slave4
Vir.Mast.Freq.+ 	ON:	Erhöht die Frequenz des virtuellen Masters mit der eingestellten Rampenzeit.
Vir.Mast.Freq.- 	ON:	Verringert die Frequenz des virtuellen Masters mit der eingestellten Rampenzeit.
Vir.Mast.Dir. 	ON:	Kehrt die Richtung des Virtuellen Masters um
Teach Index Win. 	ON:	Sammeleingang für das Festlegen der Index-Fenster-Position. Um die Position des Index-Fensters einer bestimmten Achse neu zu setzen, müssen „Teach Index Win.“ und „Reset Slave X“ der entsprechenden Achse zusammen betätigt werden. Wird ein Index erkannt, solange diese Eingänge gesetzt sind, wird dieser Index als Soll-Index verwendet. Wird einer der Eingänge zurückgesetzt, ohne dass ein Index erkannt wurde, wird die Position beim Rücksetzen des Eingangs als Soll-Position für den Index verwendet. (Siehe auch Slave 1...4 Parameter „Index Window Len“)
Command 28		Nicht verwendet (Reserve)
Store to EEPROM		Speichert alle Parameterwerte netzausfallsicher im EEPROM
Adjust Program	Ser./ Bus	Schaltet den Regler um von Normalbetrieb in das Adjust-Programm (Bedingung: Control Enable = LOW / OFF). Wird von der PC-Bediensoftware automatisch gesetzt, sobald im Menü „Tools“ der Punkt „Adjust...“ angewählt wird.
Test Program	Ser./ Bus	Schaltet den Regler um von Normalbetrieb in das Test-Programm. (Bedingung: Control Enable = LOW / OFF) Wird von der PC-Bediensoftware automatisch gesetzt, sobald im Menü „Tools“ der Punkt „Test...“ angewählt wird.

9.1.2. Ausgänge

Verwendete Ausgangssignale sind mit entsprechendem Klartext bezeichnet, nicht verwendete Ausgangssignale mit der Reserve-Bezeichnung „Output ...“.

Die Ausgangssignale können den 8 Hardware-Ausgängen an der Klemmleiste X7 („Cont.Out“) beliebig zugeordnet werden, siehe hierzu Abschnitt 9.1.3. Die Nummer des entsprechenden Ausganges „Out ...“ an der Klemmleiste erscheint in der zugeordneten Leuchtbox neben der Bezeichnung des Ausgangssignals.

Die Leuchtbox leuchtet rot, wenn das jeweilige Ausgangssignal gesetzt ist (der entsprechende Hardware-Ausgang ist dann auf HIGH geschaltet), andernfalls bleibt die Box weiß (Hardware-Ausgang LOW).

Alle Ausgangssignale können seriell oder über den CAN-Bus ausgelesen und am PC-Bildschirm angezeigt werden, unabhängig davon, ob sie einem Hardware-Ausgang zugewiesen sind oder nicht.

Bedeutung und Funktion der Ausgangssignale:

Ready	Meldet die Betriebsbereitschaft des Gerätes nach Einschaltung, Normierung und Selbsttest. Das Signal besagt aber nicht, dass alle Gerätefunktionen tatsächlich störungsfrei arbeiten
Alarm	Sammelmeldung für die Alarme von Slave1 bis Slave4, wie unten beschrieben. Der Ausgang schaltet auf HIGH, sobald einer der Slave-Antriebe Alarm meldet.
Maximum Correct.	Sammelmeldung für die Korrektur-Aussteuerungen von Slave1 bis Slave4, wie unten beschrieben. Der Ausgang schaltet auf HIGH, sobald einer der Slave-Antriebe maximale Korrektur meldet.
Index o.k.	Sammelmeldung für die Überwachung der Index-Positionen von Slave1 bis Slave4, wie unten beschrieben. Der Ausgang ist nur dann HIGH, wenn alle im Index-Betrieb arbeitenden Antriebe gleichzeitig „o.k.“ melden
Vir. M. in motion	Der Ausgang ist HIGH, solange der virtuelle Master eine größere Leitfrequenz erzeugt, als die unter Parameter „Zero-Freq.V.Master“ vorgegebene Stillstandsdefinition
Mast.1 in motion	Der Ausgang ist HIGH, solange an dem als Master1 definierten Gebereingang eine größere Frequenz anliegt, als die unter Parameter „Zero-Freq.Master1“ vorgegebene Stillstandsdefinition
Mast.2 in motion	Der Ausgang ist HIGH, solange an dem als Master2 definierten Gebereingang eine größere Frequenz anliegt, als die unter Parameter „Zero-Freq.Master1“ vorgegebene Stillstandsdefinition
Error	Dieser Ausgang schaltet auf HIGH, wenn während der Initialisierungsphase oder während des Betriebs ein Fehler auftritt.
Alarm Slave1	Signalisiert, dass Slave1 bezogen auf seinen Master momentan einen positiven oder negativen Phasenfehler aufweist, der größer als der unter „Alarm“ vorgegebene Grenzwert ist.

Alarm Slave2	wie oben, aber Slave2
Alarm Slave3	wie oben, aber Slave3
Alarm Slave4	wie oben, aber Slave4
Max.Cor. Slave1	Signalisiert, dass die maximale Korrekturaussteuerung laut Parameter "Max. Correction" erreicht und Slave1 möglicherweise außer Synchronität ist.
Max.Cor. Slave2	wie oben, aber Slave2
Max.Cor. Slave3	wie oben, aber Slave3
Max.Cor. Slave4	wie oben, aber Slave4
Index Slave 1 ok	<u>Nur wenn Slave1 im Indexbetrieb arbeitet:</u> Signalisiert, dass die Position des Indeximpulses von Slave1 bezogen auf den Master-Index innerhalb des Toleranzfensters liegt, das unter Parameter „Index o.k. Window“ vorgegeben wurde
Index Slave 2 ok	wie oben, aber Slave2
Index Slave 3 ok	wie oben, aber Slave3
Index Slave 4 ok	wie oben, aber Slave4
IndexWindow SI.1	Der Ausgang ist HIGH, solange das Index-Fenster von Achse 1 geöffnet ist. Wenn die Index-Fenster-Funtion ausgeschaltet ist, ist dieser Ausgang dauernd gesetzt (alle erkannten Indizes sind gültig)
IndexWindow SI.2	wie oben, aber Slave2
IndexWindow SI.3	wie oben, aber Slave3
IndexWindow SI.4	wie oben, aber Slave4
No Index in Win.1	Zeigt an, dass bei Achse 1 für eine einstellbare Anzahl von Index-Fenstern hintereinander kein Index innerhalb des Fensters erkannt wurde. (Siehe Parameter „Missing Indexes“) Beim Festlegens der Index-Fenster-Position („Teach Index Window“) wird der Ausgang zunächst gesetzt und mit Erkennen eines Index oder beim Beenden des Teachens zurückgesetzt.

No Index in Win.2	wie oben, aber Slave2
No Index in Win.3	wie oben, aber Slave3
No Index in Win.4	wie oben, aber Slave4
Output 28 ... Output 31	Nicht verwendet (Reserve)

9.1.3. Zuordnung der Hardware Ein- und Ausgänge

Mit der Registerkarte „IO Definition“ können die Ein- und Ausgangssignale den vorhandenen Hardware-Ein- und -Ausgängen frei zugeordnet werden:

The screenshot shows the 'IO Definition' window with two main sections: 'Inputs' and 'Outputs'. Each section contains a table of signal assignments.

Inputs		Outputs	
Description	Input #	Description	Outputs #
Control Enable	1	Ready	1
Run Slaves	2	Alarm	2
Run Virt. Master	3	Maximum Correc	3
Reset	4	Index o.k.	4
Trim + Slave 1	5	Vir.M. in motion	5
Trim - Slave 1	6	Mast.1 in motion	6
Trim + Slave 2	7	Mast.2 in motion	7
Trim - Slave 2	8	Error	8
Trim + Slave 3	9	Alarm Slave 1	No Output
Trim - Slave 3	10	Alarm Slave 2	No Output
Trim + Slave 4	11	Alarm Slave 3	No Output
Trim - Slave 4	12	Alarm Slave 4	No Output
Index HTL Slave1	13	Max. Cor. Slave1	No Output
Index HTL Slave2	14	Max. Cor. Slave2	No Output
Index HTL Slave3	15	Max. Cor. Slave3	No Output
Index HTL Slave4	16	Max. Cor. Slave4	No Output
Stop Slave 1	No Input	Index Slave 1 ok	No Output
Stop Slave 2	No Input	Index Slave 2 ok	No Output
Stop Slave 3	No Input	Index Slave 3 ok	No Output
Stop Slave 4	No Input	Index Slave 4 ok	No Output
Reset Slave 1	No Input	IndexWindow SI	No Output
Reset Slave 2	No Input	IndexWindow SI	No Output
Reset Slave 3	No Input	IndexWindow SI	No Output
Reset Slave 4	No Input	IndexWindow SI	No Output
Virt.Mast.Freq.+	No Input	NoIndex in Win.1	No Output
Virt.Mast.Freq.-	No Input	NoIndex in Win.2	No Output
Virt.Mast.Dir.	No Input	NoIndex in Win.3	No Output
Teach Index Win.	No Input	NoIndex in Win.4	No Output
Command 28	No Input	Output 28	No Output
Store to EEPROM	No Input	Output 29	No Output
Adjust Program	No Input	Output 30	No Output
Test Program	No Input	Output 31	No Output

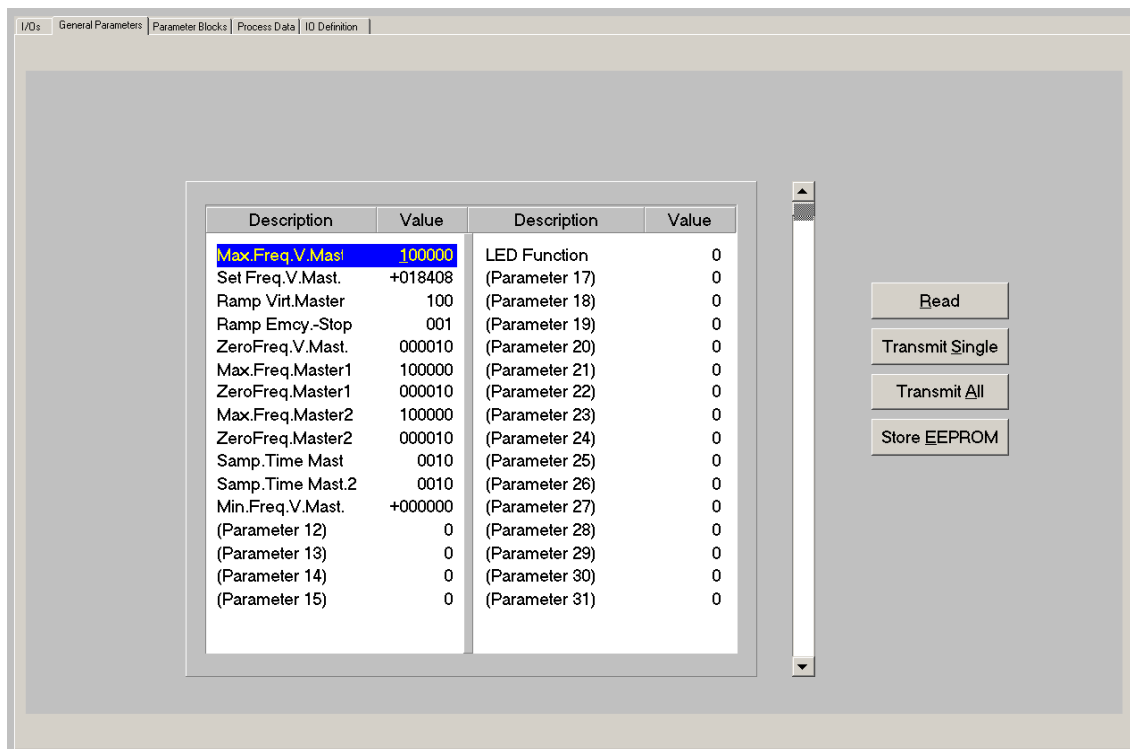
Ein Hardware-Eingang kann auch mehreren Eingangs-Signalen gleichzeitig zugeordnet werden, die entsprechenden Funktionen werden dann mit dem Hardware-Eingang parallel ausgelöst. Ebenso kann ein Hardware-Ausgang auch mehreren Ausgangssignalen gleichzeitig zugeordnet werden, die Signale sind dann oder-verknüpft, d. h. der Hardware-Ausgang wird gesetzt, sobald eines der zugehörigen Ausgangs-Signale aktiv ist.

Feste, nicht veränderbare Zuordnungen (z. B. Index-Signale) sind grau hinterlegt.

Die Zuordnung wird beim Verlassen der Registerkarte automatisch im EEPROM gespeichert.

9.2. Allgemeine Parameter

Auf der Registerkarte „General Parameters“ werden die wesentlichen, veränderlichen Parameter eingetragen.



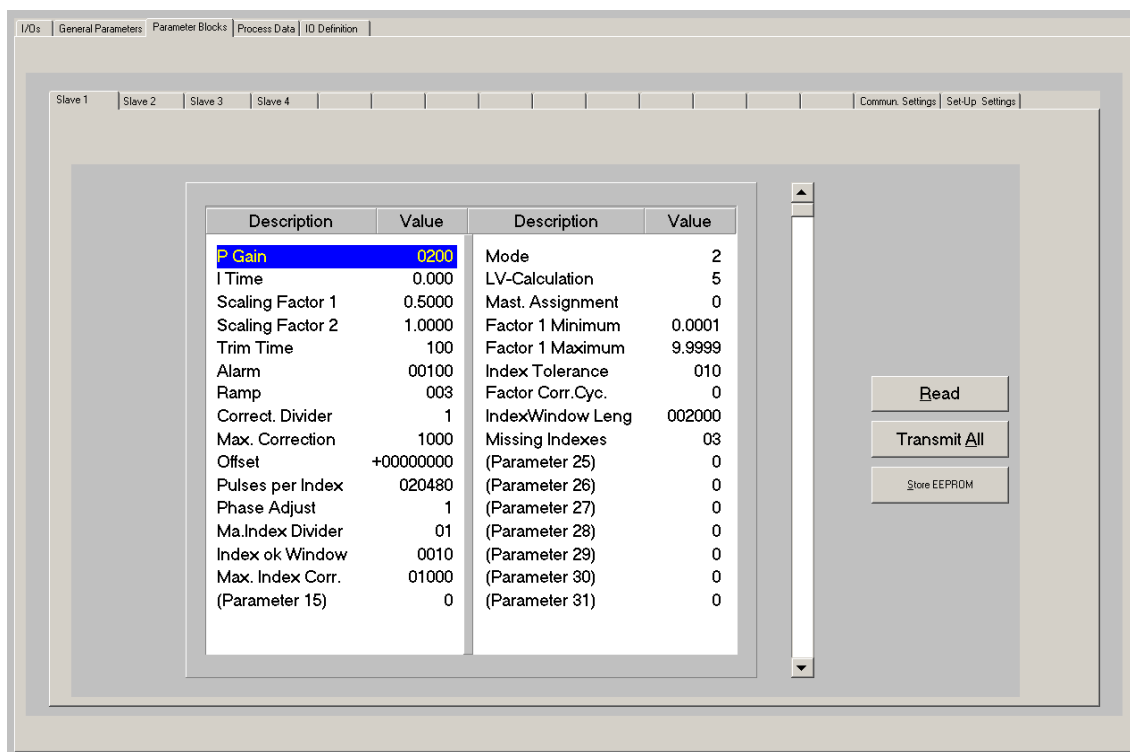
Max.Freq.V.Mast.	Beschränkt den Vorgabewert der Ausgangsfrequenz der virtuellen Leitachse auf das hier vorgegebene Maximum. Wertebereich 0 - 400 000 Hz. Der hier eingestellte Bereich wird intern in 2048 Schritte unterteilt.
Set Freq.V.Mast.	Bestimmt die momentan gewünschte Anlagen-Geschwindigkeit (aktuelle Sollfrequenz der virtuellen Leitachse). Einstellbereich -Max.Freq.V.Master ... + Max.Freq.V.Master (maximaler Bereich -400 000 - +400 000 Hz) Interne Schrittweite = Max.Freq.V.Mast. / 2048
Ramp Virt. Master	Legt die Rampenzeit der virtuellen Leitachse zwischen Stillstand und Max.Freq.V.Mast. fest (Beschleunigung und Verzögerung). Bereich 0 – 999 sec.
Ramp Emcy.-Stop	Legt die Rücklaufzeit der virtuellen Leitachse bei Auslösung eines Notstops fest. (Signal „Control Enable“ geht auf LOW) Bereich 0 – 999 sec.

Max.Freq. Master1	<u>Nur wenn „Encoder1“ als Master verwendet wird:</u> Dient zur Vorgabe der maximal auftretenden Frequenz am Eingang „Encoder1“. Bereich 0 - 400 000 Hz
ZeroFreq. Master1	<u>Nur wenn „Encoder1“ als Master verwendet wird:</u> Wenn die hier als Stillstands-Definition vorgegebene Frequenz an Eingang „Encoder1“ unterschritten wird, schaltet der Ausgang „Master1 in Motion“ von HIGH auf LOW. Bereich 0 - 400 000 Hz
Max.Freq. Master2	Wie oben, aber „Encoder2“
ZeroFreq. Master2	Wie oben, aber „Encoder2“
Samp. Time Mast. 1	<u>Nur wenn „Encoder1“ als Master verwendet wird:</u> Einstellbares Digitalfilter für die Erzeugung des analogen Grundsollwertes aus der Frequenz von „Encoder 1“. Bereich 1 – 999 ms. Normal-Einstellung: 1 msec.
Samp. Time Mast. 2	Wie oben, aber „Encoder 2“
Min.Freq.V.Mast.	Beschränkt den Vorgabewert der Ausgangsfrequenz der virtuellen Leitachse nach unten auf das hier vorgegebene Minimum. Wertebereich 0 - 400 000 Hz.
(Parameter 12...15)	Nicht verwendet
LED Function	Bestimmt die Funktion der LEDs 1-6 auf der Anschlussplatte des Controllers: 0 : Die LEDs zeigen den Schaltzustand der Hardware-Ausgänge Out1 – Out6 an 1 - 4: Die LEDs zeigen den aktuellen Schleppabstand von Slave1, 2, 3 oder Slave4 an (siehe Abschnitt „Funktion der LED-Anzeigen“)
(Parameter 17...31)	Nicht verwendet

9.3. Parameter Blocks

In diesem Feld sind weitere Parameter und Maschinendaten in übersichtliche Funktionsblocks unterteilt.


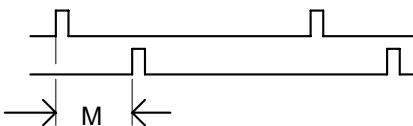
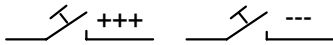

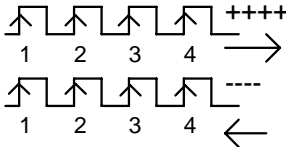
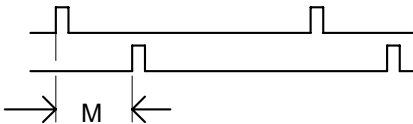
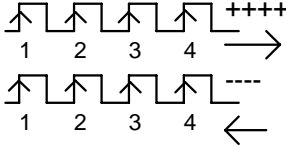
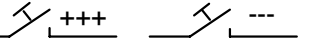
9.3.1. Slave 1 – Slave 4



P Gain	<p>Proportionalverstärkung zur Ausregelung von relativen Lagefehlern für den entsprechenden Slave-Antrieb.</p> <p>Einstellbereich: 0 - 9999, empfohlen: 500 ... 2500</p> <p>Der an den Antrieb ausgegebene Zusatzsollwert ΔV ergibt sich in Abhängigkeit von P-Gain und dem aktuellen Winkelfehler wie folgt:</p> $\Delta V = \left(\text{Factor1} \times \text{Count}_{\text{Master}} - \text{Factor2} \times \text{Count}_{\text{Slave}} \right) \times \frac{\text{P-Gain}}{1000} \times 5 \text{ mV}$
I Time	<p>Integrations-Zeitkonstante (sec.) zur Ausregelung von Lagefehlern für den entsprechenden Slave-Antrieb.</p> <p>0.000 = Integration aus, reiner P-Betrieb</p> <p>0.001 = Zeitkonstante 1 msec (extrem schnell)</p> <p>1.000 = Zeitkonstante 1 sec. usw.</p>
Scaling Factor 1	<p>Impulsbewertungs-Faktor für den zugeordneten Master-Antrieb.</p> <p>Siehe Abschnitt 4. dieser Beschreibung.</p>
Scaling Factor 2	<p>Impulsbewertungs-Faktor für den entsprechenden Slave-Antrieb.</p> <p>Siehe Abschnitt 4. dieser Beschreibung.</p>

Trim Time	<p>a) Verstellzeit pro Inkrement der Phasenverschiebung bei Benutzung der Trimm-Funktion</p> <p>b) Abbau-Zeit pro Inkrement bei Korrektur eines Indexfehlers im unverriegelten Index-Betrieb (Mode 8)</p> <p>001 = 1 msec für jedes Inkrement (schnell)</p> <p>999 = 999 msec für jedes Inkrement (langsam)</p>
Alarm	Eingabe der Differenzimpulszahl (+/-), bei deren Erreichen das Alarmsignal des entsprechenden Slaves eingeschaltet und der Sammel-Alarmausgang gesetzt wird. Bereich 1 – 32 000 Geber-Inkmente
Ramp	<p>Rampenzeit zur Beschleunigung des entsprechenden Slaves vom Stillstand auf Maximalgeschwindigkeit oder umgekehrt, wenn dieser bei laufendem Master mit dem Befehl „Run Slave“ oder „Stop Slave x“ gestartet oder angehalten wird.</p> <p>Zum Übergang auf die neue Synchrongeschwindigkeit bei Veränderung der Faktoren wird dieselbe Rampensteigung verwendet. Bereich 001 – 999 sec.</p>
Correct. Divider	<p>Korrektur-Division. Es handelt sich um eine digitale "Abschwächung" der Phasenkorrektur, die besonders dann angebracht ist, wenn Antriebe aus mechanischen Gründen (Kettenspiel, Getriebespiel) keinen sauberen Rundlauf durchführen können. In solchen Fällen ist es nicht angebracht, wenn der Gleichlaufregler auf jedes noch so geringfügige Maschinenspiel sofort mit einer Korrektur reagiert. Der Parameter öffnet ein Fenster innerhalb dessen die Antriebe "spielen" dürfen, ohne dass gleich eine Korrektur erfolgt. Gleichzeitig wird der festgestellte Phasenfehler dividiert.</p> <p>1: Kein Fenster. Reaktion auf jedes einzelne Differenz-Inkrement, keine Fehlerdivision</p> <p>2: Fenster +/- 1 Geberinkrement, Division :2</p> <p>3: Fenster +/- 3 Geberinkremente, Division :4</p> <p>4: Fenster +/- 7 Geberinkremente, Division :8</p> <p>5: Fenster +/- 15 Geberinkremente, Division :16 usw.</p>
Max. Correction	<p>Beschränkt den auszusteuenden Korrektursollwert des proportionalen Regelkreises nach oben hin, d.h. bei größer werdenden Winkelfehlern wird ab Erreichen dieses Maximalwertes die Korrekturspannung nicht weiter erhöht, wenngleich der Fehler im Hintergrund weiter gezählt wird.</p> <p>Bereich 0 – 9999 mV</p> <p>Empfohlene Einstellwerte: größer 1000 mV</p>
Offset	<p>Eingabe einer auf den Slave bezogenen Impulszahl, um welche der Slave-Antrieb dem Master voraus oder hinterher laufen soll.</p> <p>Bei Mode 2 und 6 entspricht diese Eingabe der Größe M (Siehe Kap. 6.). Bei Mode 3 entspricht der Wert dem gewünschten Verschiebungsbetrag.</p> <p>Wertebereich +/- 99 999 999 Inkremente</p>

Pulses per Index	<p><u>Nur bei Index-Betrieb (Mode 2, 6 und 8):</u> Eingabe der Impulszahl zwischen 2 Index-Impulsen auf der Slave-Seite (siehe „N“ in Abschnitt 7.) Bereich: 0 – 999 999 Inkremente</p>
Phase Adjust	<p><u>Nur bei Index-Betrieb (Mode 2 und 6):</u> Abschwächung der Reaktion des Korrektursignals bei festgestellten, <u>indexbezogenen</u> Phasenfehlern.</p> <p>1: volle Korrektur nach jeder Index- Auswertung. 2: Korrektur in mehreren Abschnitten, jeweils 50 % des Restfehlers 3: Korrektur in mehreren Abschnitten, jeweils 33 % des Restfehlers 4: Korrektur in mehreren Abschnitten, jeweils 25 % des Restfehlers 5: Korrektur in mehreren Abschnitten, jeweils 20 % des Restfehlers usw.</p> <p>Diese Einstellung hängt im Wesentlichen von der Dynamik des Antriebes und der maximalen Drehzahl ab. Wenn beispielsweise alle 20 msec ein Nullimpuls erscheint, der Antrieb aber in den nächsten 20 msec nicht den größtmöglichen Phasenfehler ausregeln kann, führt das zu Instabilität, weil eine neue Korrektur erfolgt, noch ehe der alte Korrekturvorgang abgeschlossen ist. In diesem Fall muss die Phasenkorrektur in mehrere, vom Antrieb verkraftbare Abschnitte unterteilt werden. Siehe auch Parameter „Max. Index Corr.“.</p>
Ma.Index Divider	<p><u>Nur bei Index-Betrieb (Mode 2 und 6):</u> Programmierbarer Impulsteiler für die Indeximpulse auf der Master-Seite. Einstellbereich 01 - 99.</p> <p>Der Parameter gestattet eine Anpassung an unterschiedliche Index-Impulszahlen zwischen Master und Slave (Siehe 6.). Auch ist es ratsam, bei sehr kurzen Index-Abständen nicht jeden Impuls auszuwerten, da sonst möglicherweise der Slave-Antrieb die letzte Korrektur noch nicht vollständig ausgeführt hat, bevor schon die nächste Korrektur angesteuert wird.</p>
Index ok Window	<p><u>Nur bei Index-Betrieb (Mode 2 und 6):</u> Setzt ein Fenster, innerhalb dessen sich der Slave- Index während des Betriebes befinden soll. Bereich 1 - 9999 Geberinkremente.</p> <p>Das Signal "Index Slave ok" schaltet aus, wenn der Slave- Index außerhalb des Fensters ist. Gleichzeitig geht der Hardware-Ausgang für die Sammelmeldung „Index ok“ auf LOW.</p>
Max. Index Corr.	<p><u>Nur bei Index-Betrieb (Mode 2 und 6):</u> Begrenzt die Korrektur des Phasenfehlers auf den hier eingestellten Wert pro Index-Paar. Bereich 1 - 32000 Geberinkremente.</p> <p>Arbeitet ähnlich wie der Parameter „Phase Adjust“, ermöglicht aber eine absolute Begrenzung der Phasenkorrektur auf einen bestimmten Wert, der vom Antrieb bzw. von der Anlage verkraftet werden kann.</p>
(Parameter 15)	Nicht verwendet

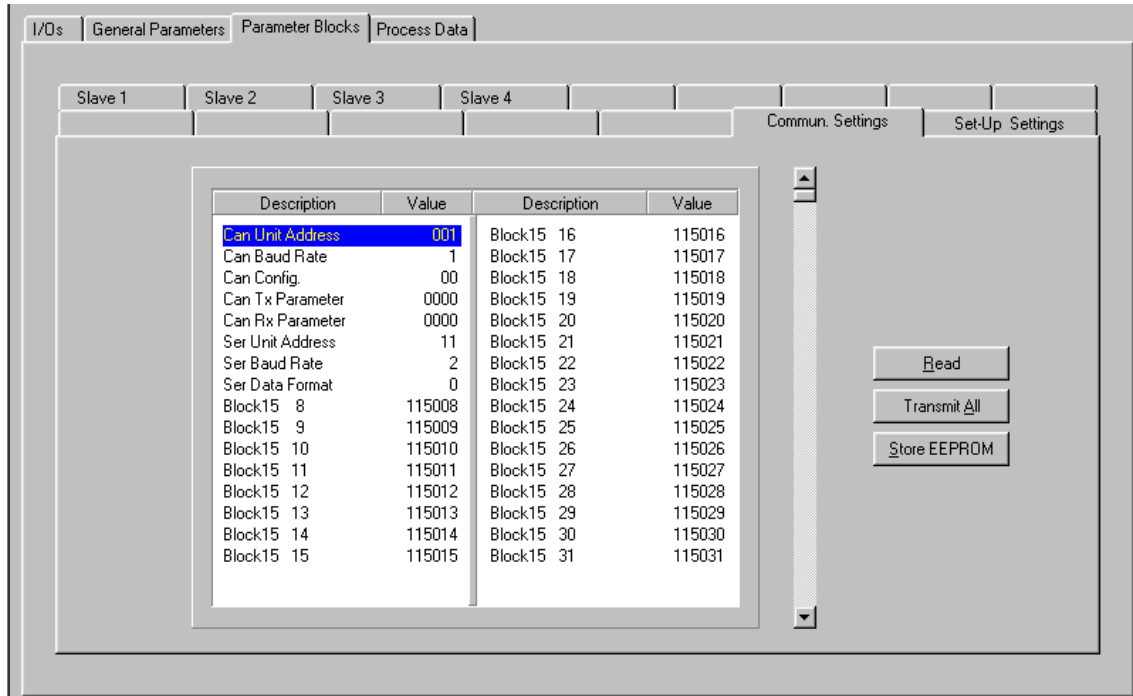
Mode	Legt die Betriebsart sowie die Funktionen der Trimm- und Index-Eingänge fest. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Funktionen und Kombinationen:		
Mode	Index-Eingänge	Trimm-Eingänge	Impulsbewertung
0	- Außer Funktion -	- Außer Funktion -	Slave deaktiviert
1	- Außer Funktion -	Phasenveränderung über interne Zusatzgeschwindigkeit (siehe „Trim Time“) 	Factor1 : Factor2
2	Index-Betrieb mit Vorgabe der gewünschten Phasenlage 	Phasenveränderung über interne Zusatzgeschwindigkeit (siehe „Trim Time“) 	Factor1 : 1.0000
3	Low:	Phasenveränderung über interne Zusatzgeschwindigkeit (siehe „Trim Time“)	Factor1 : Factor2
	High:	Verschiebung der Phasenlage um Offsetwert nach vorne oder hinten	
4	Low:	Phasenveränderung über interne Zusatzgeschwindigkeit (siehe „Trim Time“)	Factor1 : Factor2
	High:	Trim+: Increment Factor1 (+++) Trim-: Decrement Factor1 (---) 	
5	- Außer Funktion -	Schrittweise Phasenverstellung über externe Zusatzimpulse 	Factor1 : Factor2
6	Index-Betrieb mit Vorgabe der gewünschten Phasenlage 	Schrittweise Phasenverstellung über externe Zusatzimpulse 	Factor1 : 1.0000
7	-Wie Mode 1-		
8	Unverriegelter Indexbetrieb mit eingeschränktem Korrekturbereich	Phasenveränderung über interne Zusatzgeschwindigkeit (siehe „Trim Time“) 	Factor1 : 1.0000

LV-Calculation	<p>Bestimmt die Auswirkung der Impulsbewertungsfaktoren (Factor1, Factor2) auf den analogen Ausgangssollwert AnaOut. Einstellbereich 5 – 8 (Die Einstellungen 0 – 4 sind <u>nicht</u> erlaubt) Für die meisten praktischen Anwendungen ist die proportionale Betriebsart „5“ am besten geeignet.</p> <table border="1"> <tr> <td>5</td><td>$\text{AnaOut} = \text{Factor1} \times \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$</td></tr> <tr> <td>6</td><td>$\text{AnaOut} = \frac{1.0000}{\text{Factor1}} \times \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$</td></tr> <tr> <td>7</td><td>$\text{AnaOut} = \frac{\text{Factor1}}{\text{Factor2}} \times \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$</td></tr> <tr> <td>8</td><td>$\text{AnaOut} = \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$</td></tr> </table>	5	$\text{AnaOut} = \text{Factor1} \times \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$	6	$\text{AnaOut} = \frac{1.0000}{\text{Factor1}} \times \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$	7	$\text{AnaOut} = \frac{\text{Factor1}}{\text{Factor2}} \times \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$	8	$\text{AnaOut} = \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$
5	$\text{AnaOut} = \text{Factor1} \times \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$								
6	$\text{AnaOut} = \frac{1.0000}{\text{Factor1}} \times \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$								
7	$\text{AnaOut} = \frac{\text{Factor1}}{\text{Factor2}} \times \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$								
8	$\text{AnaOut} = \frac{\text{Master-Frequency}}{\text{Max.Master-Frequency}} \times \frac{\text{Ana-Out-Gain}}{10.00} \text{ (Volt)}$								
Mast. Assignment	<p>Ordnet jedem Antrieb seine Funktion als Master oder Slave eines anderen Antriebes zu. Einstellung 0, 1 oder 2 (siehe Abschnitt 3. „Master-Slave-Zuordnungen“)</p>								
Factor 1 Minimum	Begrenzung des einstellbaren Bereichs von Factor1. Es werden nur Werte innerhalb dieses Bereichs akzeptiert, kleinere oder größere Werte werden								
Factor 1 Maximum	mit den vorgegebenen Grenzwerten überschrieben. Einstellbereich 0.0001 – 9.9999.								
Index Tolerance	<p><u>Nur bei Index-Betrieb (Mode 2, 6 und 8):</u> Ansprechschwelle für die automatische Faktor1-Korrektur. Definiert die maximal zulässige Abweichung des gemessenen Master Index Abstandes vom momentanen Soll-Abstand (Impulszahl „K“, siehe Kap. 7 auf S. 12). Wenn die Abweichung des Master Index Abstands größer als der hier eingestellte Wert ist, wird der Zykluszähler für die automatische Faktorkorrektur erhöht (siehe Parameter „Factor Corr.Cyc.“) Einstellbereich 0 – 999 Inkremente.</p>								
Factor Corr.Cyc.	<p><u>Nur bei Index-Betrieb (Mode 2, 6 und 8):</u> Automatische Korrektur von Faktor 1 durch den mittels Messung ermittelten Master Index Abstand. Einstellbereich 0-8:</p> <p>0 = Faktor 1 Korrektur <i>ausgeschaltet</i> 1 = Faktor 1 Korrektur nach 1 Zyklus 2 = Faktor 1 Korrektur nach 2 Zyklen 3 = Faktor 1 Korrektur nach 4 Zyklen ... etc. 7 = Faktor 1 Korrektur nach 64 Zyklen 8 = Faktor 1 Korrektur nach 128 Zyklen</p>								

	<p>Erläuterung:</p> <p>Wenn z. B. vorbedruckte Folie oder Papier mit Druckmarken erneut bedruckt oder weiter verarbeitet wird, kann sich das Material auf Grund von Zugspannung, Umgebungstemperatur, Feuchtigkeit etc. etwas zusammenziehen oder ausdehnen. Dadurch verändert sich der Abstand zwischen den Druckmarken (= Master Index Abstand) und passt nicht mehr genau zum Slave Index Abstand (z. B. Druckwalzenumfang). Wegen der proportionalen Regeleigenschaft des MC700/BY701 würde sich daraus eine leichte Verschiebung der Slave-Index Position gegenüber der Master Index Position ergeben.</p> <p>Wenn der gemessene Master Index Abstand mehrfach hintereinander in derselben Richtung abweicht, wird der Faktor 1 aus dem Mittelwert der gemessenen Master-Index Abstände neu berechnet. Die Einstellung von „Factor Corr.Cyc.“ bestimmt, nach wie vielen abweichenden Messungen eine Neuberechnung erfolgt, während „Index Tolerance“ definiert, ab wann eine Messung als abweichend gezählt wird.</p>
Index Window Len.	<p>Definiert ein symmetrisches Fenster, innerhalb dessen sich der Index befinden muss. Erkannte Indizes außerhalb des Fensters werden als ungültig interpretiert und von der Steuerung nicht berücksichtigt. Die Lage des Fensters wird mit den Eingängen „Teach Index Win.“ und „Reset Slave ...“ festgelegt.</p> <p>Einstellbereich 0 – 999 999 Inkremente. Bei Einstellung 0 wird das Indexfenster nicht benutzt und jeder erkannte Index ist gültig.</p> <p>Erläuterung:</p> <p>Wenn beim Bearbeiten von vorbedrucktem Material Druckmarken als Index verwendet werden, kommt es häufig vor, dass über die Formatlänge mehrere Druckmarken verteilt sind, wobei aber nur eine der Marken den tatsächlich gewünschten Index markiert. Die Firmware ist deshalb mit einer Ausblende-Logik, dem sog. Index-Fenster, ausgestattet, die unter beliebig vielen ungültigen Marken die richtige erkennt.</p> <p>Um die gültige Marke zu definieren, müssen die Eingänge „Teach Index Win.“ und „Reset Slave ...“ gleichzeitig auf high geschaltet sein, während der Lichttaster die ansteigende Flanke der gültigen Marke registriert. Die Eingänge müssen wieder auf low geschaltet werden, bevor die ansteigende Flanke der darauf folgenden Marke kommt.</p>
Missing Indexes	<p>Index-Überwachung im Indexfenster:</p> <p>Anzahl der Indexfenster hintereinander ohne Index (d.h. in denen der Index fehlt), bis der Ausgang „No Index in Win. ...“ gesetzt wird.</p> <p>Einstellbereich 0 – 99.</p> <p>Bei Einstellung 0 ist die Index-Überwachung deaktiviert.</p>
Parameter 25...31	Nicht verwendet

9.3.2. Kommunikations-Einstellungen:

Auf dieser Registerkarte werden die Kommunikations-Parameter für den CANBUS und die serielle Schnittstelle gesetzt:



Einstellung und Betrieb der CANopen-Schnittstelle sind in der separaten Beschreibung **CI700** erklärt (siehe www.motrona.de oder CD).

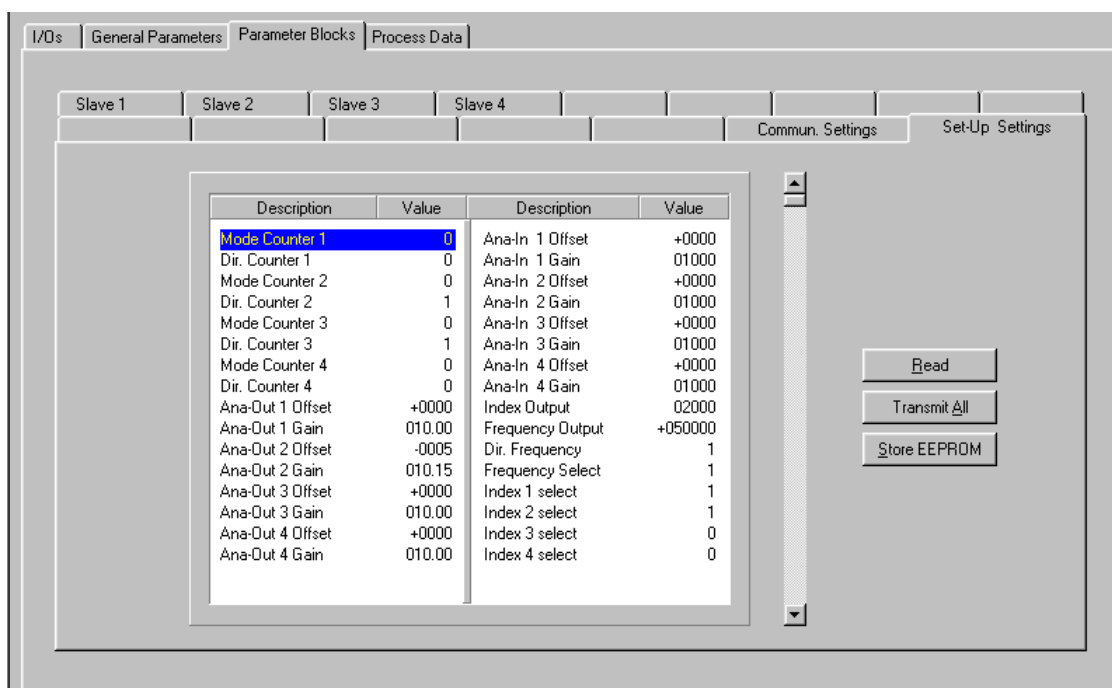
Die Parameter für die serielle Schnittstelle werden wie folgt eingestellt:

Ser. Unit Address	Serielle Geräteadresse. Einstellbereich 11 - 99. Adressen, die eine „0“ enthalten (also 01, 02, 03, ..., 10, 20, 30, etc.) sind nicht erlaubt, da diese als Gruppenadresse zum gleichzeitigen Ansprechen mehrerer Geräte reserviert sind. Werkseinstellung: 11
Ser.Baud Rate	0: 38400 Bit/s 1: 19200 Bit/s 2: 9600 Bit/s 3: 4800 Bit/s 4: 2400 Bit/s Werkseinstellung: 2

Ser. Data Format	Einstellung:	Daten-Bits	Parity Bit	Stop Bits
	0	7	even	1
	1	7	even	2
	2	7	odd	1
	3	7	odd	2
	4	7	none	1
	5	7	none	2
	6	8	even	1
	7	8	odd	1
	8	8	none	1
	9	8	none	2
Werkseinstellung: 0				

9.3.3. Setup-Einstellungen:

Hier werden alle wesentlichen Einstellungen für Hardware-Eingänge und -Ausgänge des MC700-Controllers vorgenommen. Es müssen jedoch nur Einstellungen für tatsächlich benutzte und angeschlossene Funktionen getroffen werden.

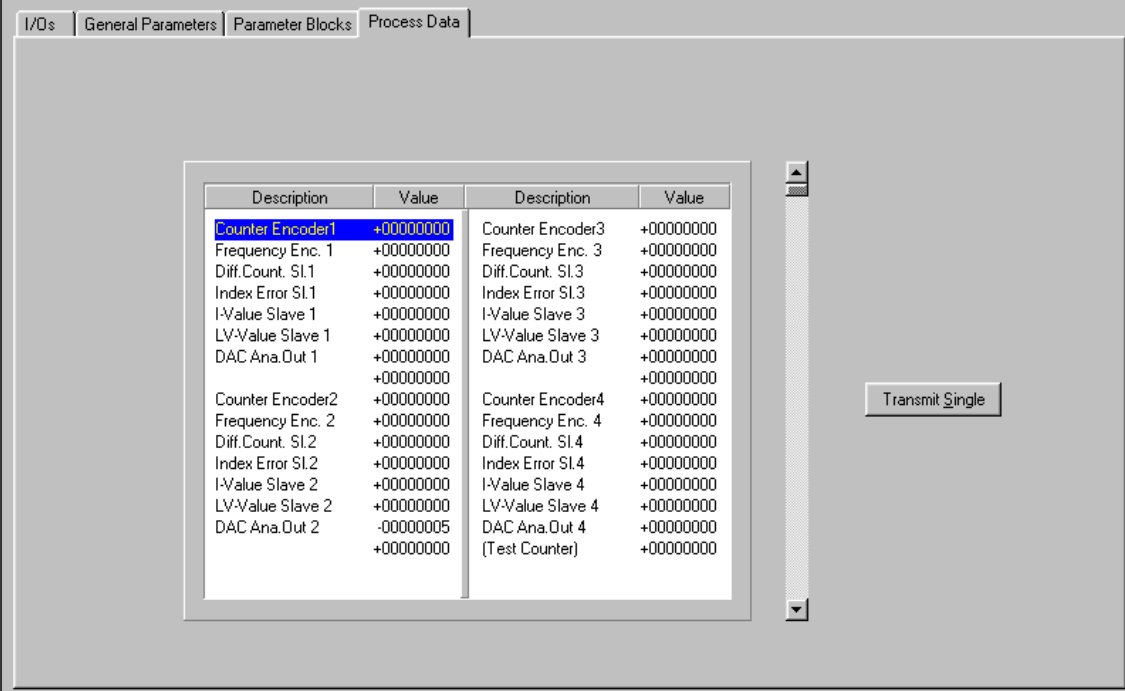


Mode Counter 1–4	Bestimmt die Anzahl der ausgewerteten Flanken an den inkrementalen Encoder-Eingängen 1 – 4 wie folgt: 0 = x1, 1 = x2 2 = x4
Dir. Counter 1–4	Ordnet dem durch A/B vorgegebenen Versatz am entsprechenden Encoder-Eingang eine Zählrichtung zu (vor/rück). Die Parameter werden zweckmäßigerweise im Test- bzw. Adjust-Menü ermittelt und gesetzt.

Ana-Out Offset 1-4	Setzt den analogen Nullpunkt des entsprechenden Analogausganges. Die Einstellung erfolgt in einem Zahlenbereich von -2047 ... 0000 ... +2047 entsprechend ... -100% ... 0000 ... +100% Aussteuerung. Die Normaleinstellung ist „0“
Ana-Out Gain 1-4	Setzt den Wert für die analoge Vollaussteuerung des entsprechenden Ausganges. Die Parameter werden zweckmäßigerweise im Test- bzw. Adjust-Menü ermittelt und gesetzt. 0 – 10,00 entspricht 0 – 10 Volt bzw. 0 - 20 mA.
Ana-In 1-4 Offset	Die <u>Analogeingänge</u> des Controllers werden für diese Anwendung nicht genutzt
Ana-In 1-4 Gain	
Index Output	Index-Abstand des Virtuellen Masters: Generiert einen virtuellen Indeximpuls alle xxxxx Impulse. Ab MC700 Hardware-Version 720WR15 kann dieser virtuelle Indeximpuls auch als Master-Index verwendet werden. Einstellbereich 0 – 99 999
Frequency Output	- Nur für werksinterne Testzwecke -
Dir. Frequency	Bestimmt die Zählrichtung der virtuellen Masterfrequenz: 0 = vorwärts, 1 = rückwärts
Frequency Select	Bestimmt die Quelle des Frequenzausganges "Encoder Output" für Kaskadierung und andere Zwecke: 0: An der Buchse liegt dasselbe Signal wie am Eingang „Encoder1“ 1: An der Buchse liegt das Signal der virtuellen Leitachse
Index 1 select	<u>Quelle des Index-Signals von Slave1 / Master1:</u> 0: Keine Index-Auswertung 1: TTL-Index Z, /Z von Pins 7 und 6 des Eingangs „Encoder1“ 2: HTL-Index von Eingang „In13“ an der Klemmleiste
Index 2 select	<u>Quelle des Index-Signals von Slave2 / Master 2:</u> 0: Keine Index-Auswertung 1: TTL-Index Z, /Z von Pins 7 und 6 des Eingangs „Encoder2“ 2: HTL-Index von Eingang „In14“ an der Klemmleiste
Index 3 select	<u>Quelle des Index-Signals von Slave3:</u> 0: Keine Index-Auswertung 1: TTL-Index Z, /Z von Pins 7 und 6 des Eingangs „Encoder3“ 2: HTL-Index von Eingang „In15“ an der Klemmleiste
Index 4 select	<u>Quelle des Index-Signals von Slave4:</u> 0: Keine Index-Auswertung 1: TTL-Index Z, /Z von Pins 7 und 6 des Eingangs „Encoder4“ 2: HTL-Index von Eingang „In16“ an der Klemmleiste

9.3.4. Prozessdaten (Istwerte)

Durch Anklicken der Registerkarte „Process Data“ können Sie jederzeit die in der Firmware hinterlegten Prozessdaten (Istwerte) zur Anzeige bringen. Diese Werte werden ständig aufgefrischt.



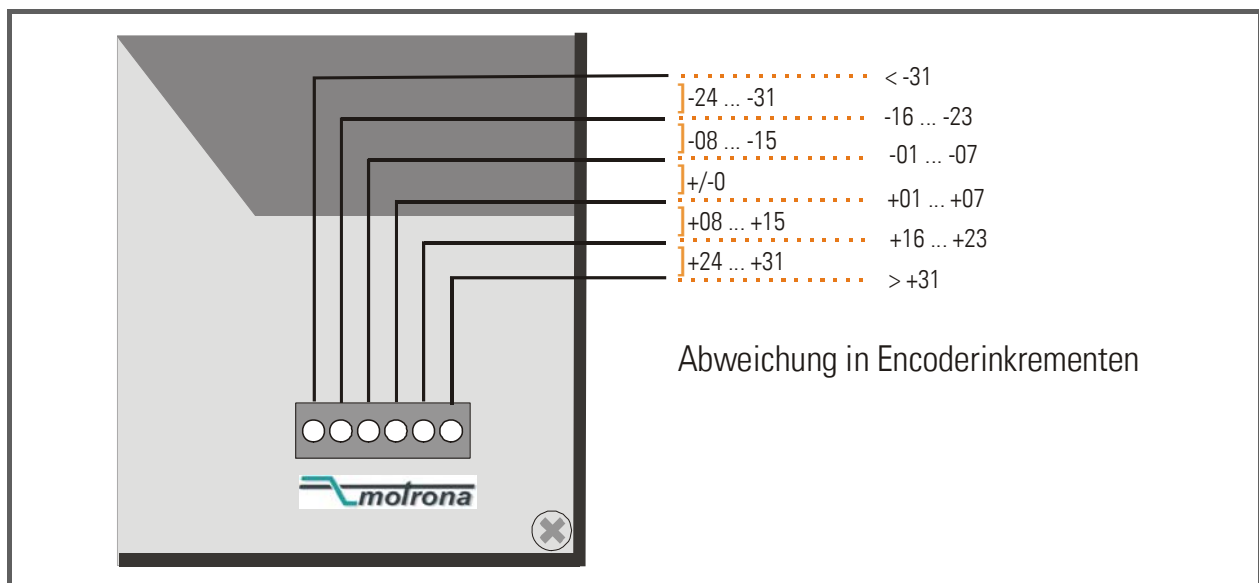
Description	Value	Description	Value
Counter Encoder1	+00000000	Counter Encoder3	+00000000
Frequency Enc. 1	+00000000	Frequency Enc. 3	+00000000
Diff.Count. SI.1	+00000000	Diff.Count. SI.3	+00000000
Index Error SI.1	+00000000	Index Error SI.3	+00000000
I-Value Slave 1	+00000000	I-Value Slave 3	+00000000
LV-Value Slave 1	+00000000	LV-Value Slave 3	+00000000
DAC Ana.Out 1	+00000000	DAC Ana.Out 3	+00000000
	+00000000		+00000000
Counter Encoder2	+00000000	Counter Encoder4	+00000000
Frequency Enc. 2	+00000000	Frequency Enc. 4	+00000000
Diff.Count. SI.2	+00000000	Diff.Count. SI.4	+00000000
Index Error SI.2	+00000000	Index Error SI.4	+00000000
I-Value Slave 2	+00000000	I-Value Slave 4	+00000000
LV-Value Slave 2	+00000000	LV-Value Slave 4	+00000000
DAC Ana.Out 2	-00000005	DAC Ana.Out 4	+00000000
	+00000000	(Test Counter)	+00000000

Eine Beschreibung der hier angezeigten Istwerte finden Sie in der entsprechenden Tabelle in Kapitel 14.

10. Funktion der LED-Anzeigen

Wenn der Parameter „LED-Function“ auf 1, 2, 3 oder 4 eingestellt ist, zeigen die 6 roten LEDs auf der Anschlussplatte des Gerätes zeigen den momentanen Schleppabstand der entsprechenden Slave-Position bezogen auf die jeweilige Sollposition. Die Anzeige ist in „Encoder-Inkrementen“ skaliert und die Auffrischung erfolgt im Bereich von Mikrosekunden, so dass die LEDs trotz der Einfachheit einen sehr guten Eindruck über das dynamische Regelverhalten vermitteln können.

Bei der Hardware-Ausführung MC720 arbeiten die frontseitigen LEDs in analoger Weise.



11. Fehlermeldungen

Beim Auftreten eines Fehlers geht der Digital-Ausgang „Error“ auf HIGH. Wenn die Bediensoftware OS 5.x angeschlossen ist, wird in der Fußzeile eine Fehlermeldung im Klartext angezeigt.

Error 00: DPRAM Error	Beim Testen des internen Dual Port RAM wurde ein Fehler festgestellt. Der DPRAM dient zum Datenaustausch mit dem CAN-Bus, daher ist beim Auftreten dieses Fehlers keine CAN-Kommunikation möglich. Dieser Fehler wird nur angezeigt, die Regelung bleibt aktiv. Er kann nur durch Aus- und wieder Einschalten quitiert werden.
Error 01: Power Low Error	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn die Versorgungsspannung unter ca. 17 V fällt. Die Regelung ist deaktiviert, solange der Fehler ansteht. Er wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Versorgungsspannung wieder über die Schwelle steigt.
Error 02 ... 31	Nicht verwendet

12. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme und Einstellung aller Antriebe erfolgt mit Hilfe des Adjust-Menüs, das unter „Tools“ in der Kopfleiste zugänglich ist.

Beim Start des Adjust-Menüs muss der Eingang „Control Enable“ auf LOW sein.



Zu diesem Zeitpunkt müssen alle Antriebe auf einen sauberen, stabilen Lauf eingestellt sein. Slave-Antriebe müssen auf größtmögliche Dynamik eingestellt sein (Rampen auf 0, Integral- und Differentialanteile im Drehzahlregelkreis aus, Antrieb als reinen P-Regler mit möglichst hoher P-Verstärkung betreiben).

Vor Inbetriebnahme müssen alle Parameter auf den entsprechenden Registerkarten richtig eingestellt sein. Wenn ein Integralanteil vorhanden ist, sollte dieser zunächst ausgeschaltet werden (Parameter „I-Time“ auf 0)

Im Adjust-Programm werden die Drehrichtungen der Encoder definiert und die Analogausgänge bezüglich Ausgangspegel und Proportionalverstärkung eingestellt. Außerdem lässt sich hier die Geberfrequenz sowie die Anzahl der Geberimpulse zwischen 2 Indexsignalen ablesen (Z-Distance, nur bei Index-Betrieb).



Im Adjust-Programm wird jeder Slave immer mit dem virtuellen Master abgeglichen, auch wenn diesem Slave ein anderer Master zugeordnet ist.

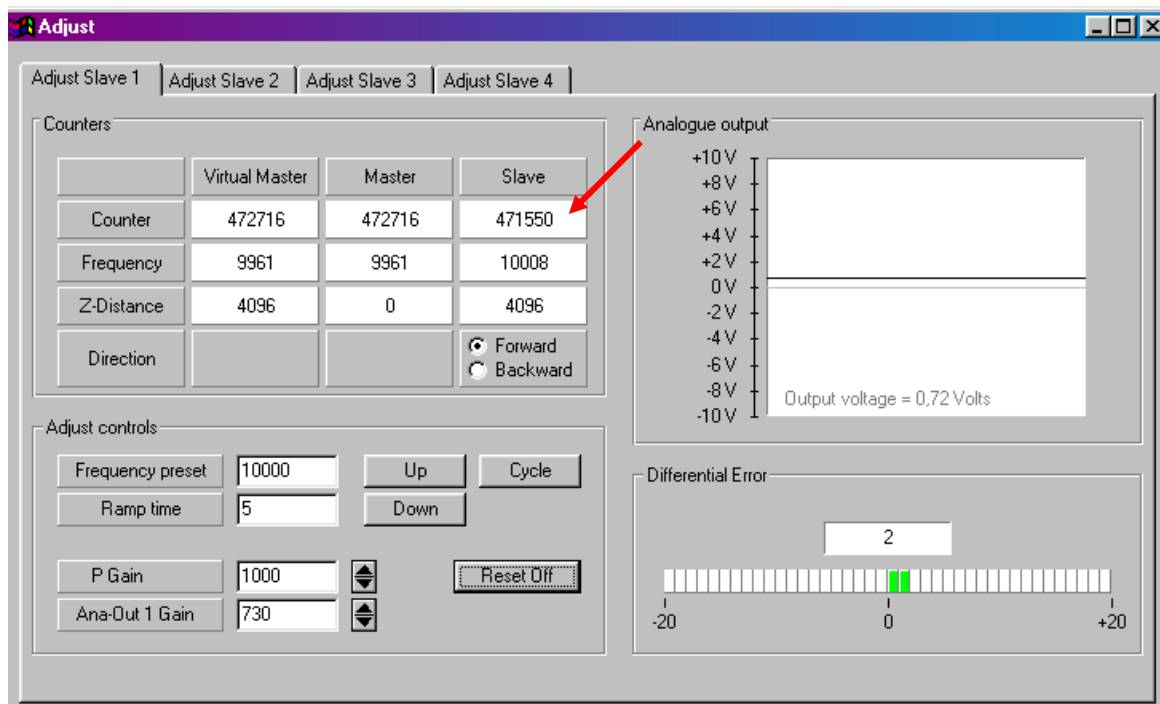
12.1. Vorbereitung

Die Registerkarten „Encoder1“ bis „Encoder4“ gelten im Adjust-Betrieb jeweils für den an dem entsprechenden Eingang angeschlossenen Inkrementalgeber, unabhängig davon, ob der Encoder eine Master- oder eine Slave-Funktion ausübt (alle Encoder werden hier zunächst wie Slaves behandelt).

Wenn dieser als Master geschaltet ist, müssen die nachfolgend geforderten Bewegungen entweder von Hand oder mittels eines Fremd-sollwertes ausgeführt werden.

Wenn dieser als Slave geschaltet ist, erzeugt der Regler den entsprechenden Sollwert zur Bewegung des Antriebes. Hierzu müssen die nachfolgenden Voreinstellungen gemacht werden:

- **Frequency Preset:** Geben Sie in diesem Fenster die virtuelle Geschwindigkeit vor, die zur Einstellung von Slaves benutzt werden soll. Die Eingabe erfolgt in Hz bezogen auf die Frequenz des Master-Encoders. Als Defaultwert finden Sie in diesem Fenster 10% der vorgegebenen Maximalfrequenz (= Empfehlung für die nachfolgenden Einstellungen)
- **Ramp Time:** Rampenzeit zum Beschleunigen / Bremsen der Slaves während der Einstellphase.
- **P-Gain:** Stellen Sie diesen Wert vorerst auf 500.
- **Ana-Out-Gain:** Beginnen Sie mit dem Default-Wert 1000 (entspricht 10,00 Volt).



12.2. Drehrichtungs-Definition

Diese Definition muss für jeden der angeschlossenen Encoder vorgenommen werden, unabhängig davon, ob es sich um einen Master oder einen Slave handelt.

Bei Master-Encodern:

- Bewegen Sie den Master-Encoder in Vorwärtsrichtung (von Hand oder mit Hilfe eines Fremdsollwertes am Master-Antrieb)
- Beobachten Sie den Zähler in der Spalte „Slave“ (siehe Pfeil). Dieser muss aufwärts zählen (inkrementieren)! Falls er abwärts zählt, bitte in der Slave-Spalte die jeweils andere Richtungsbox anklicken (Forward oder Backward), um die Richtung umzukehren.

Bei Slave-Encodern:

- Klicken Sie auf die Taste „Up“ um den Slave-Antrieb zu starten. Der Slave läuft über die vorgegebene Rampe auf die vorgegebene Geschwindigkeit.
- Im Feld „Counter“ der Spalte „Slave“ muss der Zähler nun aufwärts zählen (inkrementieren). Andernfalls muss durch anklicken der jeweils anderen Richtungs-Box (Forward oder Backward) dafür gesorgt werden, dass der Zähler aufwärts zählt.
- Ist dies erreicht, klicken Sie auf „Down“ um den Antrieb wieder anzuhalten. Die Drehrichtungsdefinition der Geber ist hiermit gespeichert.



Nur wenn der Slave-Zähler bei Vorwärtsbewegung des Encoders aufwärts zählt, ist die Richtungsdefinition korrekt!

12.3. Einstellung des Analog-Ausganges

(nur bei Slave-Antrieben durchzuführen)

- Starten Sie den Antrieb erneut über die Taste „Up“. Klicken Sie auf „Reset On“ um den Reset auszuschalten („Reset Off“ erscheint, die Regelung ist dann aktiv).
- Beobachten Sie im Feld „Differential Error“ den Farbbalken und den Differenzzähler. Es gibt zwei Möglichkeiten:
 - a) der Balken schlägt nach rechts aus und der Differenzzähler zählt nach oben (+):
Das Analogsignal ist damit zu klein. Bitte erhöhen Sie die Einstellung „Ana-Out Gain“ durch Überschreiben des Zahlenwertes oder durch Scrollen mit den Pfeiltasten.
 - b) der Balken schlägt nach links aus und der Differenzzähler zählt nach unten (-):
Das Analogsignal ist damit zu groß. Bitte verkleinern Sie die Einstellung „Ana-Out Gain“ durch Überschreiben des Zahlenwertes oder durch Scrollen mit den Pfeiltasten.



„Ana-Out Gain“ ist dann richtig eingestellt, wenn der Balken im Mittelfeld bleibt und der Differenzzähler nur noch um den Nullpunkt pendelt (z.B. +/-8).

Durch kurzzeitiges Ein/Ausschalten von „Reset“ können Sie zwischendurch jederzeit den Differenzzähler wieder auf Null stellen.

12.4. Einstellung der P-Verstärkung

Die Einstellung des Parameters „P-Gain“ bestimmt, wie intensiv der Regler einer Regelabweichung entgegenwirkt. Im Prinzip sollte daher der Wert so groß wie möglich sein. Je nach Dynamik des Gesamtsystems, Massenträgheiten usw. treten aber bei zu großen Werten Stabilitätsprobleme auf.

Bitte versuchen Sie bei laufendem Antrieb, den Wert von P-Gain von 500 auf 1000, 1500, 2000 usw. zu vergrößern. Sobald der Antrieb jedoch unruhig läuft (Geräusch) oder zu schwingen beginnt, muss der Wert wieder entsprechend reduziert werden.

Die Stabilität kann am Besten beurteilt werden, wenn Sie den Antrieb durch Anklicken der Funktion „Cycle“ permanent beschleunigen und wieder abbremsen, und dabei die Farbbalken-Anzeige beobachten.

Wenn diese Einstellungen für alle verwendeten Achsen getroffen sind, kann das Adjust-Menü beendet werden. Ihre Anlage ist nun betriebsbereit.

12.5. Tipps für den endgültigen Betrieb

- **Integrator:**

Wenn aus Stabilitätsgründen die Einstellung der Korrekturverstärkung „Gain-Correction“ klein gehalten werden muss, können Nichtlinearitäten des Antriebes zu geschwindigkeits- oder lastabhängigen Schleppabständen* führen (Beispiel: Bei langsamer Geschwindigkeit ist der Farbbalken im linken Bereich, bei mittleren Geschwindigkeiten in der Mitte und bei hohen Geschwindigkeiten rechts).

Wenn der Differenzzähler immer in einem kleinen Bereich bleibt (z. B. $-5 \dots 0 \dots +5$), besteht keine Notwendigkeit zur Benutzung des Integrators und wir lassen den Parameter „Integration Time“ auf 000.

Ansonsten stellen wir Werte von 50...40...30...20...10 oder noch tiefer ein: Der Integrator wird jeden Phasenfehler in ein Fenster von ± 6 Inkrementen zurückführen, und je kleiner die Einstellung, desto schneller die Rückführung.

Zu schnelle Integration (zu kleine Einstellwerte) können aber zu Oszillationen führen.

Bei Indexbetrieb bleibt der Integrator automatisch ausgeschaltet, weil die Indexkorrektur jeden Phasenfehler eliminiert.

- **Correction Divider:**

Wenn der Farbbalken sehr schnell und heftig um die Mittelstellung herum oszilliert, zeigt dies, dass die Geberauflösung zu hoch ist im Vergleich zu vorhandenem mechanischem Spiel. Wenn der Parameter „Correction Divider“ auf 2 oder 3 eingestellt wird, führt dies zu einer Beruhigung der Laufeigenschaften.

* Jeder Schleppabstand im Bereich von ± 1024 Inkrementen bedeutet zwar einen Phasenfehler, aber keinen Geschwindigkeitsfehler. Erst außerhalb dieses Bereiches funktioniert auch die Geschwindigkeitsregelung nicht mehr.

13. Hinweis für Controller -Typ MC720 mit eingebautem Bedienfeld

Die Controller des Typs MC720 sind zusätzlich mit einer Tastatur und einer LCD-Anzeige ausgestattet, mit der das Gerät bedient werden kann.



Parameter-Änderungen über die Tastatur des MC720 können nur bei Stillstand der Maschine vorgenommen werden, d.h. der Regler muss im Stopp-Zustand sein (Eingang „Run Slaves“ = LOW).

Wenn Änderungen bei laufender Maschine erforderlich sind, müssen diese über Schnittstelle oder Feldbus erfolgen.

13.1. Eingabe von Parametern

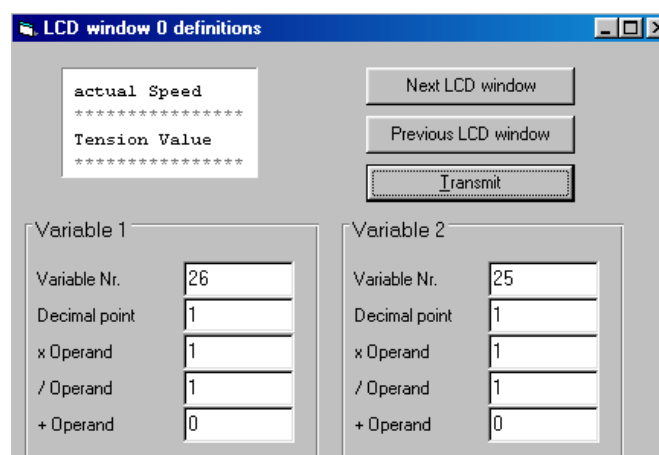
Die Menüstruktur der LCD-Anzeige ist identisch zu der Registerkarten-Struktur bei PC-Bedienung. Zum Einstieg in die Bedienung betätigen Sie bitte die Taste **F1**. Wählen Sie die Menüpunkte mit den Pfeiltasten und aus und bestätigen Sie mit **Enter**.

Mit der **Enter**-Taste kommen Sie stets **vorwärts**, mit der **PRG**-Taste **zurück**.

Folgen Sie einfach den Hinweisen auf der LCD-Anzeige. Wenn Sie Abschnitt 9 dieser Anleitung gelesen haben, ist die Bedienung der Tastatur selbsterklärend.

13.2. Anzeige von Istwerten

Bei normalem Produktionsbetrieb kann das LCD-Display zur Anzeige interessanter Istwerte bzw. Prozessdaten benutzt werden. Die anzuzeigenden Werte können per PC definiert, skaliert und mit beliebigen Texten versehen werden. Das Menü „LCD Definitions“ finden Sie unter dem Hauptmenü „Extras“



- Es stehen insgesamt 4 LCD-Fenster zur Verfügung (0 – 3). Die aktuelle Fenster-Nummer wird in der blau unterlegten Titelzeile angezeigt, die Anwahl erfolgt über die Tasten „Next LCD window“ und „Previous LCD window“.

- Pro Fenster können 2 Istwerte sowie 2 zugeordnete Texte angezeigt werden. Die Sternchen ***** dienen als Platzhalter, hier erscheint später der anzuzeigende Istwert. Ein Klick in die Textzeile erlaubt die beliebige Editierung des Textes (max. 16 Zeichen pro Istwert)
- **Variable-Nr.**: Definiert, welcher der verfügbaren Istwerte angezeigt wird. Es besteht freie Auswahl zwischen den 32 Istwerten (00 – 31), wie im Bild „Process Data“ in Kapitel 9.4 und in der entsprechenden Tabelle in Kapitel 14 dargestellt.
- **Decimal point**: Definiert die Stelle des Dezimalpunktes der Istwert-Anzeige (0=kein Dezimalpunkt).
- **xOperand, /Operand, +Operand**: Diese 5-dekadischen Operanden können benutzt werden, um die Istwertanzeige in die gewünschten Bediener-Einheiten umzuskalieren.

$$\text{LCD display} = \text{register value} \times \frac{\text{xOperand}}{\text{/Operand}} + \text{+/-Operand}$$

Wenn Sie ein Fenster definiert haben, klicken Sie auf „Transmit“ um die Definitionen im Controller zu speichern.

Im späteren Produktionsbetrieb können Sie mit der Taste **F2** der Reihe nach die 4 Fenster mit den definierten Istwerten aufrufen. Alle Istwerte werden automatisch und zyklisch aktualisiert.

Taste F1 :	Einstieg in das Menü, Verändern von Parametern
Taste F2 :	Zyklische Weiterschaltung der Fenster für Istwert-Anzeigen

14. Parameter-Tabellen

General Parameters

Beschreibung	Einheit	Serieller Code		Minimum	Maximum	Default
		(Hex)	(Dec)			
Max.Freq.V.Mast.	Hz	0000	0	1	400000	100000
Set Freq.V.Mast	Hz	0001	1	-400000	+400000	10000
Ramp Virt. Master	s	0002	2	1	999	3
Ramp Emcy. Stop	s	0003	3	0	999	1
Zero Freq. V.Mast.	Hz	0004	4	0	400000	1
Max.Freq. Master1	Hz	0005	5	1	400000	100000
Zero.Freq. Master1	Hz	0006	6	0	400000	1
Max.Freq. Master2	Hz	0007	7	1	400000	100000
Zero.Freq. Master2	Hz	0008	8	0	400000	1
Min.Freq.V.Mast.	Hz	0009	9	-400000	400000	0
...	
LED Function		0010	16	0	4	0
...				
(General 31)		001F	31			

Parameter Blocks: Slave 1...4

Beschreibung	Einh.	Serieller Code								Minimum	Maximum	Default
		Slave 1		Slave 2		Slave 3		Slave 4				
		(Hex)	(Dec)	(Hex)	(Dec)	(Hex)	(Dec)	(Hex)	(Dec)			
P-Gain		0100	256	0120	288	0140	320	0160	352	0	9999	1000
I Time	s	0101	257	0121	289	0141	321	0161	353	0	9999	0
Scaling Factor 1		0102	258	0122	290	0142	322	0162	354	0.0001	9.9999	1.0000
Scaling Factor 2		0103	259	0123	291	0143	323	0163	355	0.0001	9.9999	1.0000
Trim Time	ms/ Inkr.	0104	260	0124	292	0144	324	0164	356	0	999	100
Alarm	Inkr.	0105	261	0125	293	0145	325	0165	357	0	320000	100
Ramp	s	0106	262	0126	294	0146	326	0166	358	0	999	0
Correct. Divider		0107	263	0127	295	0147	327	0167	359	1	9	1
Max. Correction	mV	0108	264	0128	296	0148	328	0168	360	1	9999	9999
Offset	Inkr.	0109	265	0129	297	0149	329	0169	361	- 99999999	+99999999	0
Pulses per Index	Inkr.	010A	266	012A	298	014A	330	016A	362	0	999999	1000
Phase Adjust		010B	267	012B	299	014B	331	016B	363	1	9	1
Ma.Index Divider		010C	268	012C	300	014C	332	016C	364	1	99	1
Index ok Window	Inkr.	010D	269	012D	301	014D	333	016D	365	0	9999	10
Max. Index Corr.	Inkr.	010E	270	012E	302	014E	334	016E	366	1	32000	32000
(Parameter 15)		010F	271	012F	303	014F	335	016F	367			
Mode		0110	272	0130	304	0150	336	0170	368	0	8	1
LV-Calcutation		0111	273	0131	305	0151	337	0171	369	5	8	5
Mast. Assignment		0112	274	0132	306	0152	338	0172	370	0	2	0
Factor1 Minimum		0113	275	0133	307	0153	339	0173	371	0.0001	9.9999	1.0000
Factor1 Maximum		0114	276	0134	308	0154	340	0174	372	0.0001	9.9999	1.0000
Index Tolerance	Inkr.	0115	277	0135	309	0155	341	0175	373	0	999	10
Factor Corr.Cyc.		0116	278	0136	310	0156	342	0176	374	0	8	0
Index Window Len.	Inkr.	0117	279	0136	311	0157	343	0177	375	0	999999	0
Missing Indexes		0118	280	0137	312	0158	344	0178	376	0	99	0
(Parameter 25)		0119	281	0138	313	0159	345	0179	377			
...				
(Parameter 31)		011F	287	013F	319	015F	351	017F	383			

Communication Settings

Beschreibung	Einheit	Serieller Code		Minimum	Maximum	Default
		(Hex)	(Dec)			
Can Unit Address		02C0	704	001	127	001
Can Baud Rate		02C1	705	0	7	1
Can Config.		02C2	706	000	255	000
Can Tx Par		02C3	707	000	255	000
Can Rx Par		02C4	708	000	255	000
Ser Unit Address		02C5	709	11	99	11
Ser Baud Rate		02C6	710	0	4	2
Ser Data Format		02C7	711	0	9	0
(Block 15 8)		02C8	712			
...				
(Block 15 31)		02DF	735			

Setup-Up Settings

Beschreibung	Einheit	Serieller Code		Minimum	Maximum	Default
		(Hex)	(Dec)			
Mode Counter 1		02E0	736	0	2	0
Dir. Counter 1		02E1	737	0	1	1
Mode Counter 2		02E2	738	0	2	0
Dir. Counter 2		02E3	739	0	1	1
Mode Counter 3		02E4	740	0	2	0
Dir. Counter 3		02E5	741	0	1	1
Mode Counter 4		02E6	742	0	2	0
Dir. Counter 4		02E7	743	0	1	1
Ana-Out Offset 1		02E8	744	-2047	+2047	0
Ana-Out Gain 1		02E9	745	000.00	320.00	1000
Ana-Out Offset 2		02EA	746	-2047	+2047	0
Ana-Out Gain 2		02EB	747	000.00	320.00	1000
Ana-Out Offset 3		02EC	748	-2047	+2047	0
Ana-Out Gain 3		02ED	749	000.00	320.00	1000
Ana-Out Offset 4		02EE	750	-2047	+2047	0
Ana-Out Gain 4		02EF	751	000.00	320.00	1000
Ana-In 1 Offset*		02F0	752	-9999	+9999	0
...				
Ana-In 4 Gain*		02F7	759	0	99999	010.00
Index Output		02F8	760	2	65500	2000
Frequency Output		02F9	761	-500000	+500000	50000
Dir. Frequency		02FA	762	0	1	1
Frequency Select		02FB	763	0	1	1
Index 1 select		02FC	764	0	2	0
Index 2 select		02FD	765	0	2	0
Index 3 select		02FE	766	0	2	0
Index 4 select		02FF	767	0	2	0

*) In dieser Firmware nicht verwendet

Process Data (Aktuelle Istwerte)

Nr.	Beschreibung	Einheit	Serieller Code		Erklärung
			(Hex)	(Dec)	
0	Counter Encoder 1	Inc.	0800	2048	Zähler für Impulse von Encoder 1
1	Frequency Enc. 1	Hz	0801	2049	Frequenz von Encoder 1
2	Diff.Count. SI.1	Inc.	0802	2050	Differenzzähler (Schleppfehler) Slave 1
3	Index Error SI.1	Inc.	0803	2051	Indexfehler von Slave 1
4	I-Value Slave 1		0804	2052	Integrator-Wert von Slave 1
5	LV-Value Slave 1		0805	2053	Vorsteuer-Wert von Slave 1
6	DAC Ana.Out 1	5 mV	0806	2054	Sollwert-Spannung Analogausgang 1
7			0807	2055	
8	Counter Encoder 2	Inc.	0808	2056	Zähler für Impulse von Encoder 2
9	Frequency Enc. 2	Hz	0809	2057	Frequenz von Encoder 2
10	Diff.Count. SI.2	Inc.	080A	2058	Differenzzähler (Schleppfehler) Slave 2
11	Index Error SI.2	Inc.	080B	2059	Indexfehler von Slave 2
12	I-Value Slave 2		080C	2060	Integrator-Wert von Slave 2
13	LV-Value Slave 2		080D	2061	Vorsteuer-Wert von Slave 2
14	DAC Ana.Out 2	5 mV	080E	2062	Sollwert-Spannung Analogausgang 2
15			080F	2063	
16	Counter Encoder 3	Inc.	0810	2064	Zähler für Impulse von Encoder 3
17	Frequency Enc. 3	Hz	0811	2065	Frequenz von Encoder 3
18	Diff.Count. SI.3	Inc.	0812	2066	Differenzzähler (Schleppfehler) Slave 3
19	Index Error SI.3	Inc.	0813	2067	Indexfehler von Slave 3
20	I-Value Slave 3		0814	2068	Integrator-Wert von Slave 3
21	LV-Value Slave 3		0815	2069	Vorsteuer-Wert von Slave 3
22	DAC Ana.Out 3	5 mV	0816	2070	Sollwert-Spannung Analogausgang 3
23			0817	2071	
24	Counter Encoder 4	Inc.	0818	2072	Zähler für Impulse von Encoder 4
25	Frequency Enc. 4	Hz	0819	2073	Frequenz von Encoder 4
26	Diff.Count. SI.4	Inc.	081A	2074	Differenzzähler (Schleppfehler) Slave 4
27	Index Error SI.4	Inc.	081B	2075	Indexfehler von Slave 4
28	I-Value Slave 4		081C	2076	Integrator-Wert von Slave 4
29	LV-Value Slave 4		081D	2077	Vorsteuer-Wert von Slave 4
30	DAC Ana.Out 4	5 mV	081E	2078	Sollwert-Spannung Analogausgang 4
31			081F	2079	

Eingangssignale (Commands)

Beschreibung	Ser. Code für Einzelbefehl		Bit Nr. in "Serial Commands" (0B01)	Zuordnungsmöglichkeit Hardware-Eingang X6 "Cont.In"	Erklärung → Kapitel 9.1
	(Hex)	(Dec)			
Control Enable	0900	2304	0	In 1 ... 16	
Run Slave	0901	2305	1	In 1 ... 16	
Run Virt. Master	0902	2306	2	In 1 ... 16	
Reset	0903	2307	3	In 1 ... 16	
Trim + Slave1	0904	2308	4	In 1 ... 16	
Trim – Slave1	0905	2309	5	In 1 ... 16	
Trim + Slave2	0906	2310	6	In 1 ... 16	
Trim – Slave2	0907	2311	7	In 1 ... 16	
Trim + Slave3	0908	2312	8	In 1 ... 16	
Trim – Slave3	0909	2313	9	In 1 ... 16	
Trim + Slave4	090A	2314	10	In 1 ... 16	
Trim – Slave4	090B	2315	11	In 1 ... 16	
Index HTL Slave1	090C	2316	12	In 13 (fest)	
Index HTL Slave 2	090D	2317	13	In 14 (fest)	
Index HTL Slave 3	090E	2318	14	In 15 (fest)	
Index HTL Slave 4	090F	2319	15	In 16 (fest)	
Stop Slave1	0910	2320	16	In 1 ... 16	
Stop Slave2	0911	2321	17	In 1 ... 16	
Stop Slave3	0912	2322	18	In 1 ... 16	
Stop Slave4	0913	2323	19	In 1 ... 16	
Reset Slave1	0914	2324	20	In 1 ... 16	
Reset Slave2	0915	2325	21	In 1 ... 16	
Reset Slave3	0916	2326	22	In 1 ... 16	
Reset Slave4	0917	2327	23	In 1 ... 16	
Virt. Mast. Freq. +	0918	2328	24	In 1 ... 16	
Virt. Mast. Freq. -	0919	2329	25	In 1 ... 16	
Virt. Mast. Dir.	091A	2330	26	In 1 ... 16	
Teach Index Win.	091B	2331	27	In 1 ... 16	
Command 28	091C	2332	28	In 1 ... 16	
Store to EEPROM	091D	2333	29	In 1 ... 16	
Adjust Program	091E	2334	30	—	
Test Program	091F	2335	31	—	

Ausgangssignale (Outputs)

Beschreibung	Ser. Code für einzelnen Ausgangsstatus		Bit Nr. in "Output Status" (0B04)	Zuordnungsmöglichkeit Hardware-Ausgang X7 "Cont.Out"	Erklärung → Kapitel 9.1
	(Hex)	(Dec)			
Ready	0A00	2560	0	Out 1 ... 8	
Alarm	0A01	2561	1	Out 1 ... 8	
Maximum Correct.	0A02	2562	2	Out 1 ... 8	
Index o.k.	0A03	2563	3	Out 1 ... 8	
Vir. M. in motion	0A04	2564	4	Out 1 ... 8	
Mast.1 in motion	0A05	2565	5	Out 1 ... 8	
Mast.2 in motion	0A06	2566	6	Out 1 ... 8	
Error	0A07	2567	7	Out 1 ... 8	
Alarm Slave 1	0A08	2568	8	Out 1 ... 8	
Alarm Slave 2	0A09	2569	9	Out 1 ... 8	
Alarm Slave 3	0A0A	2570	10	Out 1 ... 8	
Alarm Slave 4	0A0B	2571	11	Out 1 ... 8	
Max. Cor. Slave 1	0A0C	2572	12	Out 1 ... 8	
Max. Cor. Slave 2	0A0D	2573	13	Out 1 ... 8	
Max. Cor. Slave 3	0A0E	2574	14	Out 1 ... 8	
Max. Cor. Slave 4	0A0F	2575	15	Out 1 ... 8	
Index Slave 1 o.k.	0A10	2576	16	Out 1 ... 8	
Index Slave 2 o.k.	0A11	2577	17	Out 1 ... 8	
Index Slave 3 o.k.	0A12	2578	18	Out 1 ... 8	
Index Slave 4 o.k.	0A13	2579	19	Out 1 ... 8	
Index Window Sl. 1	0A14	2580	20	Out 1 ... 8	
Index Window Sl. 2	0A15	2581	21	Out 1 ... 8	
Index Window Sl. 3	0A16	2582	22	Out 1 ... 8	
Index Window Sl. 4	0A17	2583	23	Out 1 ... 8	
No Index in Win. 1	0A18	2584	24	Out 1 ... 8	
No Index in Win. 2	0A19	2585	25	Out 1 ... 8	
No Index in Win. 3	0A1A	2586	26	Out 1 ... 8	
No Index in Win. 4	0A1B	2587	27	Out 1 ... 8	
Output 28	0A1C	2588	28	Out 1 ... 8	
Output 29	0A1D	2589	29	Out 1 ... 8	
Output 30	0A1E	2590	30	Out 1 ... 8	
Output 31	0A1F	2591	31	Out 1 ... 8	

Status von Ein- und Ausgängen

Beschreibung	Serieller Code		Erklärung → Bit-Nr. siehe vorstehende Tabellen
	(Hex)	(Dec)	
Hardware Commands ("Cont.In" X6)	0B00	2816	
Serial Commands	0B01	2817	
CAN Commands	0B02	2818	
All Commands	0B03	2819	
Output Status	0B04	2820	