



**JetMove 2xx**  
**Versions Update**  
**von V2.10 auf V2.11**



Die Firma JETTER AG behält sich das Recht vor, Änderungen an ihren Produkten vorzunehmen, die der technischen Weiterentwicklung dienen. Diese Änderungen werden nicht notwendigerweise in jedem Einzelfall dokumentiert.

Dieses Handbuch und die darin enthaltenen Informationen wurden mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt. Die Firma JETTER AG übernimmt jedoch keine Gewähr für Druckfehler oder andere daraus entstehende Schäden.

Die in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhalter.

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Erweiterungen</b>	<b>6</b>
2.1	Haltestrom für Drehmomentabschaltung	6
2.2	Endschalter-Überwachung	6
2.3	Strom-Vorsteuerung	7
2.3.1	Einstellen der Stromvorsteuerung	8
2.4	Set- und Clr-Register für Dig. Ausgänge	8
2.5	Set- und Clr-Register für Capture-Kommando	10
2.6	Sinus-Modulation	11
2.7	Stromsollwert-Filter	12
2.8	Oszi-Funktion: Pretrigger	12
2.9	Unterstützung neuer JetMove-Typen	12
2.10	Analogeingang-Abschaltung	12
<b>3</b>	<b>Korrekturen</b>	<b>13</b>
3.1	Capture-Werte bei Modulo-Achsen	13
3.2	Capture-Werte totzeitbehaftet	13
3.3	Überstrom-Fehler	13
3.4	Betriebsbereit-Flag	13
3.5	Offset-Korrektur für Resolver	13
3.6	F05 bei deaktiviertem Motor-Kabel-Test	14
3.7	„Referenz gesetzt“-Flag	14
3.8	Änderung Positionier-Geschwindigkeit	14
3.9	Oszilloskop	14
3.10	Systembus-Initialisierung mit JetControl 3xx	14
3.11	Positionierung	14

# 1 Einleitung

Versions-Update Übersicht			
Version	Funktion	erweitert	korrigiert
V2.07.0.0	Betrieb von Schrittmotoren	✓	
	Option „Sicherher Halt“	✓	
	Fliegendes Referenzieren	✓	
	Motortemperatur-Erfassung		✓
V2.09.0.0	Inkrementalgeber-Nachbildung	✓	
	Inkrementalgeber-Auswertung	✓	
	Schalten Digitaler Ausgänge an Position X	✓	
	R196 Übersetzung linear/rotatorisch		✓
	F02 + F28 nach Abschalten des Reglers		✓
	Sprung nach Änderung des Geber-Typ		✓
V 2.10.0.0	Triggern auf Float-Register	✓	
	Totzeit-Kompensation für Trigger-Eingang	✓	
	Schleppzeiger für Schleppfehler	✓	
	Kommando 14	✓	
	R432 CamChange-Typ	✓	
	Dig. Ausgänge als Funktion der Ist-Position	✓	
	Modul JM_CNT mit Inkrementalgeber	✓	
	Modul JM_CNT mit EnDat 2.2 –Geber	✓	
	Modul JM_CNT als zweites Geber-System	✓	
	Drehmomentabschaltung		✓
	Negative Leitachsdifferenz in Tabelle		✓
	Referenzfahrt mit MC-Gantry-Achse		✓
	Referenz-Position mit Nachkommastelle		✓
	Hiperface-Neuinitialisierung mit MC		✓
	Präzision der Drehzahl-Normierung		✓
	Referenzfahrt auf Ref-Schalter einphasig		✓
	Referenzfahrt auf Nullimpuls		✓
	Stromreduzierung		✓
	Angehalten-Flag		✓
	V2.11.0.0	Haltestrom für Drehmoment-Abschaltung	✓
Endschalter-Überwachung		✓	
Strom-Vorsteuerung		✓	
Set- und Clr-Register für Dig. Ausgänge		✓	
Set- und Clr-Register für Capture-Kommando		✓	
Sinus-Modulation		✓	
Stromsollwert-Filter		✓	

<b>Versions-Update Übersicht</b>			
<b>Version</b>	<b>Funktion</b>	<b>erweitert</b>	<b>korrigiert</b>
V2.11.0.0	Oszi-Funktion: Pretrigger	✓	
	Unterstützung neuer JetMove-Typen	✓	
	Analogeingang-Abschaltung	✓	
	Capture-Werte bei Modulo-Achsen		✓
	Capture-Werte totzeitbehaftet		✓
	Überstrom-Fehler		✓
	Betriebsbereit-Flag		✓
	Offset-Korrektur für Resolver		✓
	F05 bei deaktiviertem Motor-Kabel-Test		✓
	„Referenz gesetzt“-Flag		✓
	Änderung Positionier-Geschwindigkeit		✓
	Oszilloskop		✓
	Systembus-linitialisierung mit JetControl 3xx		✓
	Positionierung		✓

## 2 Erweiterungen

### 2.1 Haltestrom für Drehmomentabschaltung

(# 680) Ab der Version 2.10.0.01 kann der Haltestrom bei der Drehmomentabschaltung getrennt eingestellt werden.

Register 607: Haltestrom	
Funktion	Beschreibung
Lesen / Schreiben	Haltestrom nach der Drehmoment-Abschaltung
Typ / Einheit	Float / [Aeff]
Wertebereich	0.0 ... R502 (Maximalwert Geräte-Ausgangsstrom)
Wert nach Reset	0.0

Nachdem die Drehmoment-Abschaltung die Achse gestoppt hat, wird die Achse mit dem Haltestrom gegen das Hindernis bewegt, bis das Anwenderprogramm die Achse zB abschaltet.

#### Hinweise:

- Der Haltestrom kann nur als Strom-Betrag eingestellt werden.
- Über die Motor-Konstante  $K_T$  [Nm/A] kann das Haltemoment in ein **vom Motor entwickeltes** Drehmoment umgerechnet werden.
- Nur bei Drehmomentabschaltung im Modus 2 sinnvoll.

Wenn der Haltestrom auf dem Wert 0.0 steht, so wird als Haltestrom der Strom der Abschaltchwelle (R137) benutzt. Damit ist die Kompatibilität zu älteren Versionen gewährleistet.

### 2.2 Endschalter-Überwachung

(# 708) Ab der Version 2.10.0.03 werden während einer Referenzfahrt nur noch diejenigen Endschalter überwacht, die für die ausgewählte Referenzfahrt nötig sind. Somit können nicht benötigte Endschalter-Eingänge am JetMove anderweitig verwendet werden.

## 2.3 Strom-Vorsteuerung

(# 329) Ab der Version 2.10.0.06 steht zur Verbesserung von Regel-Dynamik und Regel-Genauigkeit eine Stromvorsteuerung zur Verfügung.

Die Funktion wird über die folgenden Register bedient, die entsprechend den Gegebenheiten des Antriebsstranges einzustellen sind:

- R616 Drehmomentkonstante des Motors  $K_T$
- R628 Massenträgheit des Antriebsstranges
- R629 Skalierungsfaktor für Stromvorsteuerung

Die Register R628 und R629 sind neu hinzugekommen und werden im Folgenden beschrieben:

<b>Register 628: Träge Masse des Antriebsstranges</b>	
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Lesen / Schreiben	Träge Masse des Antriebsstranges an der Motorwelle
Typ / Einheit	Float / [kgcm <sup>2</sup> ]
Wertebereich	0.0 ...
Wert nach Reset	0.0

<b>Register 629: Skalierung für Stromvorsteuerung</b>	
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Lesen / Schreiben	Skalierungsfaktor für die Stromvorsteuerung
Typ / Einheit	Float / [%]
Wertebereich	0.0 ... 100.0
Wert nach Reset	0.0

## 2.3.1 Einstellen der Stromvorsteuerung

Die Stromvorsteuerung soll bei Fahrprofilen mit hohen Beschleunigungswerten die Dynamik des Gesamtsystems verbessern. Dies geschieht dadurch, dass der I-Anteil des Drehzahlreglers von der Aufgabe entlastet wird, den für die Beschleunigung benötigten Stromsollwert zu liefern. Der I-Anteil kann nämlich nur über die Soll-Ist-Abweichung am Regler-Eingang verändert werden. Die Dynamik dieses Vorgangs ist im Wesentlichen durch die Nachstellzeit des Drehzahlreglers festgelegt.

Für die korrekte Einstellung der Stromvorsteuerung wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Aufzeichnen der Register R125 Strom-Sollwert und R507 I-Anteil N-Regler mit dem Oszilloskop.
- R629 Skalierung Stromvorsteuerung = 100.0 % setzen
- R628 Inertia von 0.0 kgcm<sup>2</sup> ausgehend langsam bis zum bekannten Wert erhöhen. Dabei wird sich der I-Anteil immer weniger an der Beschleunigung beteiligen.
- Im Idealfall sorgt der I-Anteil nur noch für die Reibung im System. D.h. er wird sich in etwa proportional der Geschwindigkeit verhalten. Die Zielposition wird direkt und ohne Nachzieher angefahren.
- Die träge Masse ist überkompensiert, wenn die Achse anfängt über das Ziel hinauszufahren und mit einem Rückzieher auf der Zielposition einfährt. Hier kann man im Oszilloskop beobachten, wie der I-Anteil anfängt, die Stromvorsteuerung teilweise zu kompensieren, also gegenläufig zum Beschleunigungsstrom zu arbeiten.

## 2.4 Set- und Clr-Register für Dig. Ausgänge

(# 766) Ab der Version 2.10.0.10 stehen die folgenden Register Verfügung, um die Digitalen Ausgänge direkt setzen oder rücksetzen zu können. Mit ihnen kann folgendes Problem gelöst werden:

Beim Ändern von Digitalen Ausgängen am JetMove über das Register R515 DigOut Status mittels der Steuerungsbefehle BitSet() oder BitClear() kann bei gleichzeitig aktivierter Trigger-Funktion Information verloren gehen, denn die JetSym-Befehle BitSet( ) oder BitClear( ) würden von der Steuerung wie folgt ausgeführt werden:

- Lesen von R515 DigOut Status vom JetMove
- Gewünschtes Bit setzen oder löschen
- Schreiben von R515 DigOut Status zum JetMove

Im Zeitfenster zwischen dem Lese- und dem Schreibzugriff der Steuerung kann die Interrupt-Task im JetMove das Register R515 DigOut Status ebenfalls verändern. Diese Änderung geht aber durch den Schreibzugriff der Steuerung wieder verloren, weil die Steuerung einen älteren Stand mit geändertem Bit zurückschreibt.

Die Set- und Clear-Register ermöglichen eine elegante Lösung dieses Problems, indem sie das Register R515 DigOut Status wie gewünscht ändern können, ohne dass dessen Wert über die Steuerung und wieder zurück laufen muss.

- Bit-Belegung identisch mit R515
- = 1 gesetzte Bits schalten den entsprechenden Ausgang aus (=0V)
- = 0 gesetzte Bits haben keine Wirkung
- Das Register kann jederzeit beschrieben werden und wirkt ohne Verzögerung
- Der erste Schreibzugriff schaltet den Hardware-Treiber in den aktiven Zustand.

<b>Register 596: DigOutStatus-Set</b>	
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Lesen / Schreiben	Setz-Register für Digitale Ausgänge
Typ / Einheit	Integer / [-]
Wertebereich	0x0000 – 0x000F
Wert nach Reset	0x0000

- Die Bit-Belegung ist identisch mit R515
- = 1 gesetzte Bits schalten den entsprechenden Ausgang ein (= 24V)
- = 0 gesetzte Bits haben keine Wirkung

<b>Register 597: DigOutStatus-Clear</b>	
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Lesen / Schreiben	Rücksetz-Register für Digitale Ausgänge
Typ / Einheit	Integer / [-]
Wertebereich	0x0000 – 0x000F
Wert nach Reset	0x0000

- Bit-Belegung identisch mit R515
- = 1 gesetzte Bits schalten den entsprechenden Ausgang aus (= 0V)
- = 0 gesetzte Bits haben keine Wirkung

## 2.5 Set- und Clr-Register für Capture-Kommando

(# 766) Ab der Version 2.10.0.10 stehen die folgenden Register zur Verfügung, um das Register R519 CaptureCommand direkt setzen oder rücksetzen zu können. Mit ihnen kann folgendes Problem gelöst werden:

Beim Ändern des Register R519 CaptureCommand mittels der Steuerungsbefehle BitSet() oder BitClear() kann es bei gleichzeitig aktivierter Capture-Funktion zu Fehlfunktionen kommen, denn die JetSym-Befehle BitSet( ) oder BitClear( ) würden von der Steuerung wie folgt ausgeführt werden:

- Lesen von R519 CaptureCommand vom JetMove
- Gewünschtes Bit setzen oder löschen
- Schreiben von R519 CaptureCommand zum JetMove

Im Zeitfenster zwischen dem Lese- und dem Schreibzugriff der Steuerung kann die Interrupt-Task im JetMove das Register R519 CaptureCommand ebenfalls verändern, nämlich genau dann, wenn gleichzeitig ein Capture-Ereignis eintrifft. Diese Änderung geht aber durch den Schreibzugriff der Steuerung wieder verloren, weil die Steuerung einen älteren Stand mit geändertem Bit zurückschreibt.

Die Set- und Clear-Register ermöglichen eine elegante Lösung dieses Problems, indem sie das Register R519 CaptureCommand wie gewünscht ändern können, ohne dass dessen Wert über die Steuerung und wieder zurück laufen muss.

Für die folgenden Register gilt:

- Bit-Belegung identisch mit R519
- = 1 gesetzte Bits löschen das entsprechende Bit in R519
- = 0 gesetzte Bits haben keine Wirkung
- Das Register kann jederzeit beschrieben werden und wirkt ohne Verzögerung

<b>Register 631: CaptureCmd-Set</b>	
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Lesen / Schreiben	Setz-Register für das R519CaptureCommand
Typ / Einheit	Integer / [-]
Wertebereich	0x0000 – 0x010E
Wert nach Reset	0x0000

<b>Register 632: CaptureCmd-Clear</b>	
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Lesen / Schreiben	Rücksetz-Register für das R519CaptureCommand
Typ / Einheit	Integer / [-]
Wertebereich	0x0000 – 0x010E
Wert nach Reset	0x0000

## 2.6 Sinus-Modulation

Ab der Version 2.10.0.12 steht für die Spannungserzeugung im Leistungsteil eine neue Modulationsart zur Verfügung. Sie ist vor allem im unteren Drehzahlbereich vorteilhaft, weil sie zu einem wesentlich ruhigeren Verhalten der Achse führt.

Allerdings hat die Sinus-Modulation auch Nachteile. Einerseits verursacht sie 50% höhere Schaltverluste im Leistungsteil. Zum Anderen ist die maximale Ausgangsspannung der PWM um 15% geringer als bei der Raumzeiger-Modulation.

Um die Vorteile der Sinus-Modulation nutzen zu können, aber trotzdem die volle Leistung des JetMove ausschöpfen zu können, wurde eine Adaption integriert, die unterhalb einer definierbaren Drehzahl-Schwelle auf die Sinus-Modulation umschaltet. Oberhalb der Drehzahlschwelle ist die Raumzeiger-Modulation aktiv.

<b>Register 228: Adaptions-Typ PWM</b>	
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Lesen / Schreiben	Adaptions-Typ für die PWM-Modulation
Typ / Einheit	Integer / [-]
Wertebereich	0: Adaption abgeschaltet 1: Adaption zwischen Raumzeiger- und Sin-Modulation
Wert nach Reset	0

<b>Register 229: Schaltschwelle für Adaption</b>	
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Lesen / Schreiben	Schaltschwelle für die Umschaltung zwischen Raumzeiger- und Sin-Modulation. Die Hysterese beträgt 2% von SpeedMax R118
Typ / Einheit	Float / [rpm]
Wertebereich	0 – Maximaldrehzahl (R118)
Wert nach Reset	300.0

Die Schaltschwelle der Adaption kann jederzeit angepasst werden.

<b>Register 227: Modulations-Typ</b>	
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Lesen / Schreiben	Aktuell wirksamer Modulations-Typ für die PWM
Typ / Einheit	Integer / [-]
Wertebereich	0: Raumzeiger-Modulation 1: Sinus-Modulation
Wert nach Reset	0

Wenn die Adaption abgeschaltet ist (R228 = 0) kann der Modulations-Typ online geändert werden.

## 2.7 Stromsollwert-Filter

Register 497: Stromsollwert-Filter	
Funktion	Beschreibung
Lesen / Schreiben	Aktuelle Zeitkonstante für den Stromsollwert-Filter
Typ / Einheit	Float / [ms]
Wertebereich	0.0 – 4.0
Wert nach Reset	0.0

Der Stromsollwert-Filter wirkt als T1-Glied auf den Sollwert des Stromreglers. Weil er im Drehzahl-Regelkreis liegt, geht die Filter-Zeitkonstante direkt in die Summe der kleinen Zeitkonstanten ein. Dieser Umstand ist bei der Parametrierung des Drehzahlreglers zu berücksichtigen.

## 2.8 Oszi-Funktion: Pretrigger

(# 832) Ab der Version 2.10.0.22 steht in der Oszi-Funktion ein Pretrigger zur Verfügung.

## 2.9 Unterstützung neuer JetMove-Typen

Mit der Version 2.11.0.00 können nun auch die neuen JetMove-Gerätetypen JM-215B und JM-225 betrieben werden.

## 2.10 Analogeingang-Abschaltung

(# 960) Die Analogeingang-Abschaltung wird eingesetzt, wenn der analoge Eingang eine Aktion im JetMove ausführen soll. Bei Überschreiten der ersten Spannungsschwelle wird der Motor abgebremst und anschließend bei Überschreiten einer zweiten Spannungsschwelle die Bremse geschlossen. Die Reaktionszeit beträgt maximal 2ms.

Ab der Version 2.11.0.0 ist diese Funktion vorhanden.

## 3 Korrekturen

### 3.1 Capture-Werte bei Modulo-Achsen

(# 713) Ab der Version 2.09.0.20 werden die Capture-Werte bei Modulo-Achsen nicht mehr korrekt abgespeichert. Wegen eines Fehlers in der Modulo-Korrektur laufen die Werte bei Endlosbetrieb aus dem Definitionsbereich heraus und werden betragsmäßig immer größer.

Ab der Version 2.10.0.01 ist das Problem behoben.

### 3.2 Capture-Werte totzeitbehaftet

(# 743) Bisher wurden die Capture-Werte intern mit einer Totzeit von 2 ms erfasst.

Ab der Version 2.10.0.05 ist das Problem behoben.

### 3.3 Überstrom-Fehler

Ab der Version 2.10.0.04 kann trotz korrekt eingestellter Stromregelung sporadisch der Fehler F05 Überstrom auftreten.

Ab der Version 2.10.0.21 ist das Problem behoben.

### 3.4 Betriebsbereit-Flag

(# 746) Bisher wurde direkt nach dem Quittieren eines Geber-Fehlers F09 die Neuinitialisierung des Gebers gestartet und das Betriebsbereit-Flag R100.10 wieder gesetzt.

Bei einem Resolver dauert die Neuinitialisierung ca. 700ms. Während dieser Zeit darf die Achse nicht eingeschaltet werden, weil sie sich unkontrolliert Verhalten kann. Als Work-around muss vor Kommando 1 das Register R520.0 = 1 (Geberstatus.Geberinit = ok) abgefragt werden.

Ab der Version 2.10.0.10 ist das Betriebsbereit-Bit R100.10 im Statusregister mit dem Geberstatus-Bit R520.0 UND-verknüpft. Somit kann (nach einem Kommando 8) die Achse sofort eingeschaltet werden, wenn das Betriebsbereit-Bit R100.10 gesetzt ist.

### 3.5 Offset-Korrektur für Resolver

(# 290) Ab der Version 2.07.0.08 steht nur ein eingeschränkter Arbeitsbereich für die Offsetkorrektur der Resolver-Auswertung zur Verfügung. Dadurch kann ein eventuell anstehender Offset nicht vollständig ausgeglichen werden.

Ab der Version 2.10.0.12 ist das Problem behoben.

### **3.6 F05 bei deaktiviertem Motor-Kabel-Test**

Ab der Version 2.10.0.02 existiert folgendes Problem:

Nach 24V-Ein und deaktiviertem Motor-Kabeltest (R540.4 = 0) kommt es direkt nach der ersten Reglerfreigabe zu einem Überstromfehler F05. Nach Quittieren des Fehlers tritt dieses Problem nicht mehr auf.

Ab der Version 2.10.0.15 ist das Problem behoben.

### **3.7 „Referenz gesetzt“-Flag**

(# 871) Das Bit "Referenz gesetzt" im Statusregister R100 des Reglers wurde bisher immer auch dann zurückgesetzt, wenn die Register R158 Bus\_fm\_MasterPosMax oder R159 Bus\_fm\_MasterPosMin im betreffenden JetMove beschrieben wurden. Da diese beiden Register die Leitachs-Konfiguration betreffen darf sich der Referenz-Status der Achse nicht ändern.

Ab der Version 2.10.0.15 ist dieser Umstand entsprechend berücksichtigt.

### **3.8 Änderung Positionier-Geschwindigkeit**

(# 911) Seit der Version 2.03 kann mit der Änderung der Positionier-Geschwindigkeit (Kommando 13) eine Positionierung gestartet werden.

Ab der Version 2.10.0.17 ist dies nicht mehr möglich.

### **3.9 Oszilloskop**

(# 859) Seit der ersten Version kann gleichzeitiges Aufzeichnen und Auslesen eines Oszilloskop-Schriebes zu einem System-Reset führen.

Ab der Version 2.10.0.17 ist dieses Problem behoben.

### **3.10 Systembus-Initialisierung mit JetControl 3xx**

(# 877) Bisher war es möglich, dass in Kombination mit einer JetControl 3xx die Initialisierung des CAN-Bus unter bestimmten Umständen hängen bleibt.

Ab der Version 2.10.0.18 ist dieses Problem behoben.

### **3.11 Positionierung**

(# 944) Bisher konnte es bei extrem kurzen Fahrwegen und linearer Rampe vorkommen, dass nach Beendigung der Positionierung ein Positionssprung auftritt.

Ab der Version 2.10.0.22 ist dieses Problem behoben.