

## **Applikationshinweise:**

### **Stopp und Not-Aus Funktionen**

#### **mit JetMove 600**

***Bisher erschienene Ausgaben***

<b>Ausgabe</b>	<b>Bemerkung</b>
06 / 02	Erstausgabe

**Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten!**

Gedruckt in der BRD 06/02

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Firma Jetter AG reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Zeichnung Seite</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....		3
<b>I</b>	<b>Allgemeines</b>	
I.1	Stopp-Funktion .....	3
I.2	Not-Aus-Funktion .....	3
<b>II</b>	<b>Normen und Vorschriften</b>	
II.1	Stopp-Funktion nach DIN EN 60204 (VDE 0113) .....	4
II.2	Not-Aus-Funktion nach DIN EN 60204 (VDE 0113) .....	4
<b>III</b>	<b>Lösungen</b>	
III.1	Besonderheiten der Servoverstärkerreihe JetMove 600 .....	-A.4.031_1/35, 3/01 . 5
III.2	Realisierung der Stopp-Funktion .....	6
III.2.1	Kategorie 0 .....	6
III.2.2	Kategorie 1 .....	6
III.2.3	Kategorie 2 .....	7
III.3	Realisierung der Not-Aus-Funktion .....	7
III.3.1	Kategorie 0 .....	7
III.3.2	Kategorie 1 .....	7
III.4	Anschlussbeispiel .....	-A.4.031_1/29 . 8



## I           **Allgemeines**

Dieses Faltblatt widmet sich dem Stopp und Not-Aus Verhalten des digitalen Servoverstärkers JetMove 600 und beschreibt, wie diese Funktionen den geltenden Bestimmungen entsprechend umgesetzt werden können.

### I.1           **Stopp-Funktion**

Die Stopp-Funktion dient dem Stillsetzen der Maschine im Normalbetrieb.

### I.2           **Not-Aus-Funktion**

Die Not-Aus-Funktion dient dem **schnellstmöglichen Stillsetzen** der Maschine im Gefahrenfall.

Durch die Handlung einer einzelnen Person kann die Not-Aus-Funktion ausgelöst werden. Sie muss zu jeder Zeit funktionsbereit und verfügbar sein. Dem Anwender dürfen keine Überlegungen zur Wirkung dieser Einrichtung abverlangt werden.

## II Normen und Vorschriften

### II.1 Stopp-Funktion nach DIN EN 60204 (VDE 0113)

Die Stopp-Funktion wird wie folgt definiert:

Es gibt folgende drei Kategorien von Stopp-Funktionen:

- Kategorie 0: Stillsetzen durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben (d.h. ein ungesteuertes Stillsetzen);
- Kategorie 1: Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen und die Energiezufuhr erst dann unterbrochen wird, wenn der Stillstand erreicht ist;
- Kategorie 2: Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben erhalten bleibt.

Jede Maschine muss mit einer Stopp-Funktion der Kategorie 0 ausgerüstet sein. Stopp-Funktionen der Kategorie 1 und / oder 2 sind dann vorzusehen, wenn dies für die sicherheits- und / oder funktionstechnischen Erfordernisse der Maschine notwendig ist. Kategorie-0- und Kategorie-1-Stopps müssen unabhängig von der Betriebsart funktionsfähig sein und ein Kategorie-0-Stopp muss Vorrang haben. Stopp-Funktionen müssen durch **Trennen** des entsprechenden Kreises realisiert werden und haben Vorrang vor zugeordneten Start-Funktionen.

Die Stopp-Kategorie muss anhand der Risikobewertung der Maschine festgelegt werden. Zusätzlich sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um ein zuverlässiges Stillsetzen sicherzustellen.

Falls erforderlich, müssen Möglichkeiten vorgesehen werden, um Schutzeinrichtungen und Verriegelungen anzuschließen. Bei Bedarf muss die Stopp-Funktion der Steuerungslogik ihren Zustand anzeigen. Das Rücksetzen der Stopp-Funktion darf keinen gefährlichen Zustand auslösen.

### II.2 Not-Aus-Funktion nach DIN EN 60204 (VDE 0113)

Die Not-Aus-Funktion wird wie folgt definiert:

**Zusätzlich** zu den Anforderungen für Stopp gelten für Not-Aus folgende Anforderungen:

- er muss gegenüber allen anderen Funktionen und Betätigungen in allen Betriebslagen Vorrang haben;
- die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben, die gefährliche Zustände verursachen können, muss ohne Erzeugung von weiteren Gefahren so schnell wie möglich abgeschaltet werden (z. B. durch mechanische Anhaltevorrichtungen, die keine externe Energiezufuhr benötigen, durch Gegenstrombremsen bei Stopp-Kategorie 1)
- das Rücksetzen darf keinen Wiederanlauf einleiten.

Falls es erforderlich ist, müssen Möglichkeiten zum zusätzlichen Anschluss von Not-Aus-Einrichtungen vorgesehen werden

(siehe VDE 0113, Abs.10.7 Anforderungen an Not-Aus-Einrichtungen).

Der Not-Aus muss entweder als ein Stopp der Kategorie 0 oder der Kategorie 1 wirken.

Die Kategorie des Not-Aus muss anhand der Risikobewertung der Maschine festgelegt werden. Für die Not-Aus-Funktion der Stopp-Kategorie 0 dürfen nur festverdrahtete, elektromechanische Bauteile verwendet werden. Die Auslösung darf nicht von einer Schaltlogik (Hardware oder Software) oder von der Übertragung von Befehlen über ein Kommunikationsnetzwerk oder eine Datenverbindung abhängen. Bei der Stopp-Kategorie 1 für die Not-Aus-Funktion muss die endgültige Abschaltung der Energieversorgung der Maschinenantriebe durch elektromechanische Bauteile sichergestellt sein. Zusätzliche Not-Aus-Einrichtungen dürfen gesteckt werden.

III Lösungen

III.1 Besonderheiten der Servoverstärkerreihe JetMove 600

Die Servoverstärker erkennen den Ausfall von einer oder mehreren Netzphasen über eine integrierte Hardwareschaltung.

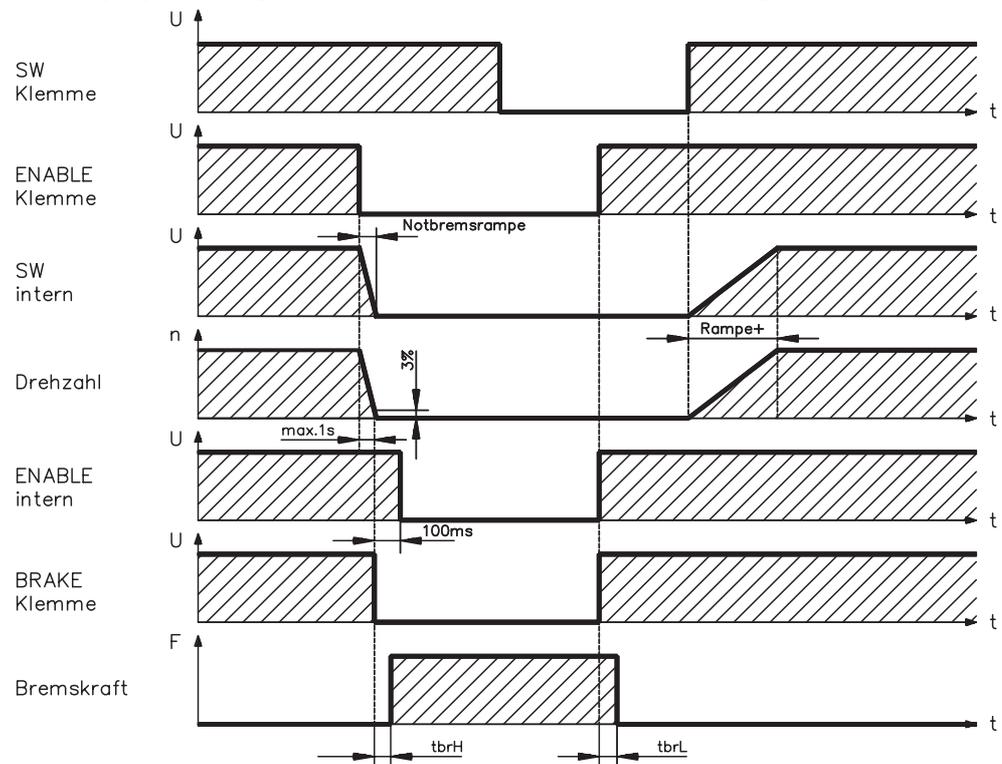
Die gezielte Beendigung des aktuellen Zyklus oder das Einleiten der Stillsetzung des Antriebs ist möglich über die Auswertung der entsprechenden Fehlermeldungen „Netzphase, F19“ und „NETZ-BTB, F16“ an den digitalen Ausgängen in der übergeordneten Steuerung, wenn die Funktion „NETZ-BTB“ angewählt wurde.

Bei Unterschreitung der Unterspannungsschwelle von 100 V DC im Zwischenkreis wird die Endstufe gesperrt (DISABLE, der Antrieb wird drehmomentfrei).

**Dazu muss die 24V-Versorgung des Servoverstärkers erhalten bleiben.**

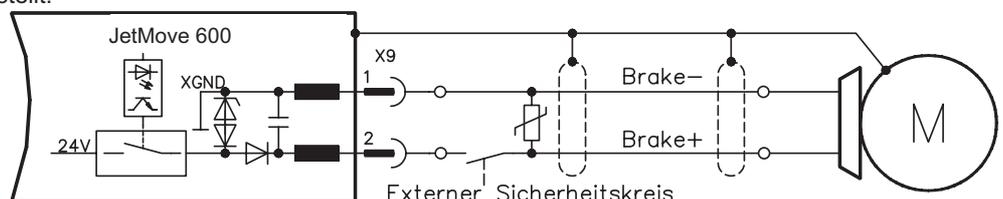
Wenn die Funktion „NETZ-BTB“ nicht angewählt wurde, so wird der JetMove 600 nach Ausfall des Netzes sofort disabled, so dass der Motor austrudelt.

Geräte mit freigegebener Bremsfunktion verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten der Endstufe. Nachdem die Reglerfreigabe gesperrt wird (DISABLE) wird der interne Drehzahlwert mit einer Rampe von 10ms auf 0 gefahren. Wenn die Drehzahl 3 % der eingestellten Enddrehzahl unterschritten hat, spätestens aber nach 1 Sekunde, wird die Bremse durch Abschalten ihrer Versorgungsspannung aktiviert und 100ms später wird die Endstufe gesperrt.



Mit der Option -AS- kann nach dem Stillsetzen des Antriebs über ein zwangsgeführtes Sicherheitsrelais mit TÜV-Zulassung der Antrieb bei angelegter Leistungsversorgung so abgeschaltet werden, dass die Antriebswelle personell sicher gegen ungewollten Anlauf geschützt ist

Generell gilt für die interne Baugruppe „Bremse“, wie für alle elektronischen Schaltungen, dass die Möglichkeit der Fehlfunktion berücksichtigt werden muss. Das personell sichere Stillsetzen eines Motors mit Bremse erfordert zusätzlich einen elektromechanischen Schließler für die Halteeinrichtung und eine Löschvorrichtung für die Bremse. Diese Beschaltung ist in der folgenden Zeichnung dargestellt.



## III.2 Realisierung der Stopp-Funktion

### III.2.1 Kategorie 0

#### **Stillsetzen des Motors durch Auftrennen und Kurzschließen der Motorleitung und einer einfallenden mechanischen Bremse.**

Das Trennen der Motorleitungen kann durch Umschaltung der Motorphasen auf Widerstände mittels einer entsprechenden elektromechanischen Einrichtung realisiert werden.

Ein entsprechender Schaltungsvorschlag mit einem Schütz ist in Kapitel III.4 dargestellt.

Die Werte der erforderlichen Bremswiderstände können der Tabelle entnommen werden.

Die Schaltreihenfolge wird durch die Schaltung eindeutig festgelegt und ist unbedingt einzuhalten, um unerwünschte Störmeldungen und Ausfälle der Servoverstärker zu vermeiden.

Ein Stillsetzen nach Kategorie 0 ist allein mit dem Servoverstärker nicht realisierbar, da für diese Abschaltung festverdrahtete elektromechanische Bauteile vorgeschrieben sind.

Eine im Motor eingebaute Bremse muss zusätzlich zur Ansteuerung durch den JetMove 600 noch über eine elektromechanische Schaltung angesteuert werden, da nur so Kategorie 0 erfüllt werden kann.

Üblicherweise erfüllen die Bremsen in Servomotoren nur die Funktion einer Haltebremse. Um eine Nothaltfunktion sicherzustellen, sind die erforderlichen dynamischen Bremsmomente zu überprüfen. Bei einer Haltebremse sollte, falls sie die dynamischen Anforderungen erfüllt, bei diesem Einsatz ein verstärkter Verschleiß berücksichtigt werden.

### III.2.2 Kategorie 1

#### **Stillsetzen des Motors durch Auftrennen der Netzversorgung und geführtes, elektronisches Bremsen. Die 24V-Versorgung des JetMove 600 muss erhalten bleiben.**

##### a) Servoverstärker mit angewählter Bremsenansteuerungsfunktion

- Die Funktion "NETZ-BTB" muss aktiviert werden, damit der JetMove 600 den Wegfall der Netzversorgung nicht als Fehler wertet  
Die Steuerung muss die Möglichkeit haben, den Netzausfall zu erkennen.
- Die Steuerung muss nach erfolgter Meldung des Netzausfalls den Servoverstärker sperren (DISABLE), der dann den Antrieb nach dem Schema in Kapitel III.1 stillsetzt.



*Sollte die fest eingestellte Bremsrampe von 10 Millisekunden nicht ausreichend sein, so muss die Steuerung den Motor durch einen externen Sollwert geführt abbremsen. Bei Erreichen des Stillstandes muss über einen Digitalausgang die Meldung "n\_mot<x" an die Steuerung weitergegeben werden, damit diese den Regler umgehend "DISABLE" schalten kann. Wenn die Steuerung mit einer Schleppfehlerüberwachung ausgestattet ist, kann der Vergleich "n\_mot<x" entfallen.*

##### b) Servoverstärker ohne Bremsenansteuerungsfunktion

Wird ein Motor ohne Haltebremse verwendet, so muss zur Verwirklichung der Stopp-Kategorie 1 über das Terminal-Fenster der Bedienersoftware das Kommando "STOPMODE 1" eingegeben werden. Der Servoverstärker verhält sich dann wie unter Punkt a beschrieben.



#### **Achtung!**

*Im Fall einer internen Störung des JetMove 600 kann der Motor nicht mehr geführt abgebremst werden sondern wird drehmomentfrei und trudelt aus.*

*Schützen Sie das Personal und die Anlage durch entsprechende Gegenmaßnahmen (z.B. gedämpfte Anschläge, Abschränkungen, mechanische Bremsvorrichtung) vor Schäden durch die frei laufende Last.*

### III.2.3 Kategorie 2

Die Maschine erhält den betriebsmäßigen Stopp-Befehl und bremst den Antrieb mit der eingestellten, Bremsrampe ab. Bei Erreichen des Stillstandes muss über einen Digitalausgang die Meldung "n\_mot<x" an die Steuerung weitergegeben werden, damit diese den Regler umgehend "DISABLE" schalten kann. Wenn die Steuerung mit einer Schleppfehlerüberwachung ausgestattet ist, kann der Vergleich "n\_mot<x" entfallen.

### III.3 Realisierung der Not-Aus-Funktion

#### III.3.1 Kategorie 0

**Der Servoverstärker wird von der Netzversorgung getrennt und „DISABLE“ geschaltet.**

Der Antrieb muss über eine elektromechanische Schaltung abgeschaltet werden.

Die Motorleitung wird über eine Wechselschalteinrichtung aufgetrennt und über Widerstände in Sternschaltung kurzgeschlossen (siehe Kapitel III.4).

Verfügt der angeschlossene Servomotor über eine eingebaute Bremse, so muss diese ebenfalls über eine elektromechanische Schaltung angesteuert werden, da nur so Kategorie 0 erfüllt werden kann.

Üblicherweise erfüllen die Bremsen in Servomotoren nur die Funktion einer Haltebremse.

Um eine Nothaltfunktion sicherzustellen, sind die erforderlichen dynamischen Bremsmomente zu überprüfen. Bei einer Haltebremse sollte, falls sie die dynamischen Anforderungen erfüllt, bei diesem Einsatz ein verstärkter Verschleiß berücksichtigt werden.

#### III.3.2 Kategorie 1

**Stillsetzen des Motors durch Auftrennen der Netzversorgung und geführtes, elektronisches Bremsen. Die 24V-Versorgung des JetMove 600 muss erhalten bleiben.**

a) Servoverstärker mit angewählter Bremsenansteuerungsfunktion

- Die Funktion "NETZ-BTB" muss aktiviert werden, damit der JetMove 600 den Wegfall der Netzversorgung nicht als Fehler wertet  
Die Steuerung muss die Möglichkeit haben, den Netzausfall zu erkennen.
- Die Steuerung muss nach erfolgter Meldung des Netzausfalls den Servoverstärker "DISABLE" schalten, der dann den Antrieb nach dem Schema in Kapitel III.1 stillsetzt.



*Sollte die fest eingestellte Bremsrampe von 10 Millisekunden nicht ausreichend sein, so muss die Steuerung den Motor durch einen externen Sollwert geführt abbremsen. Bei Erreichen des Stillstandes muss über einen Digitalausgang die Meldung "n\_mot<x" an die Steuerung weitergegeben werden, damit diese den Regler umgehend "DISABLE" schalten kann. Wenn die Steuerung mit einer Schleppfehlerüberwachung ausgestattet ist, kann der Vergleich "n\_mot<x" entfallen.*

b) Servoverstärker ohne Bremsenansteuerungsfunktion

Wird ein Motor ohne Haltebremse verwendet, so muss zur Verwirklichung der Stopp-Kategorie 1 über das Terminal-Fenster der Bedienersoftware das Kommando "STOPMODE 1" eingegeben werden. Der Servoverstärker verhält sich dann wie unter Punkt a) beschrieben.

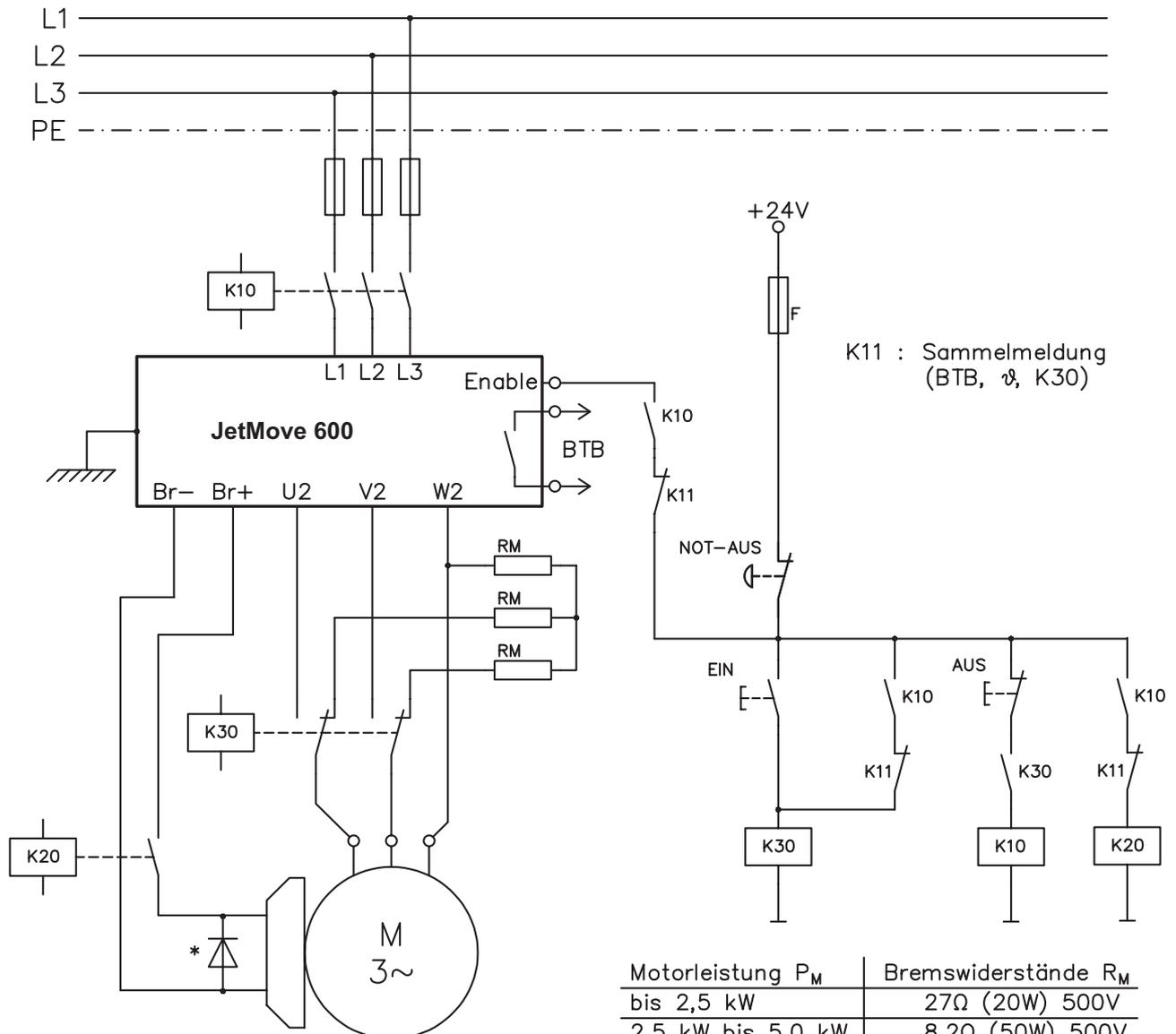
**Achtung!**



*Im Fall einer internen Störung des JetMove 600 kann der Motor nicht mehr geführt abgebremst werden sondern wird drehmomentfrei und trudelt aus.*

*Schützen Sie das Personal und die Anlage durch entsprechende Gegenmaßnahmen (z.B. mechanische Bremsvorrichtung, gedämpfte Anschläge, Abschränkungen) vor Schäden durch die frei laufende Last.*

III.4 Anschlussbeispiel



K11 : Sammelmeldung (BTB, ⚡, K30)

Motorleistung P <sub>M</sub>	Bremswiderstände R <sub>M</sub>
bis 2,5 kW	27Ω (20W) 500V
2,5 kW bis 5,0 kW	8,2Ω (50W) 500V
5,0 kW bis 10 kW	2,7Ω (110W) 500V

$$P_M = \frac{M_0 * n_n}{9550}$$

P<sub>M</sub> : Leistung des Motors [kW]  
 M<sub>0</sub> : Stillstands Drehmoment [Nm]  
 n<sub>n</sub> : Nenndrehzahl [1/min]

