

Die Hauptvorteile von MAC-Motoren sind:

- Leistungsstärke
- Wirtschaftlichkeit
- Dezentrale Intelligenz
- Laufruhiger und wartungsfreier Betrieb
- Hohe Effizienz
- Geringe Betriebskosten
- Weniger Stellfläche für Maschinen erforderlich
- Geringe Installationskosten. Kürzere und schnellere Installation
- Weniger Fehlermöglichkeiten bei der Verdrahtung
- Minimalste Positionierfehler im Betrieb und beim Anhalten
- Flexibilität durch modulare Aufbau
- Leichte Inbetriebnahme auch beim erstmaligen Einsatz

Hauptmerkmale (MAC-Grundmodelle)

- Ideal für hohe Einsatzvolumen in aggressiven Industrieumgebungen
- Akzeptiert Positions- und Geschwindigkeitsbefehle, die über zwei serielle Schnittstellen übertragen werden
- Universeller AC-Servomotor mit hohem Drehmoment bei hoher Drehzahl
- Ersetzt jeden Schrittmotor dank seiner Impuls- und Richtungssignaleingänge
- Quadraturausgang zur übergeordneten Steuerung beim Einsatz als  $\pm 10$  V Treiber
- Schalttechnik in Motor und Stromversorgungen
- Leistungsfähiges serielles Protokoll mit Adressiermöglichkeiten
- Einfaches und unkompliziertes Windows-Programm für die Installation/Konfiguration

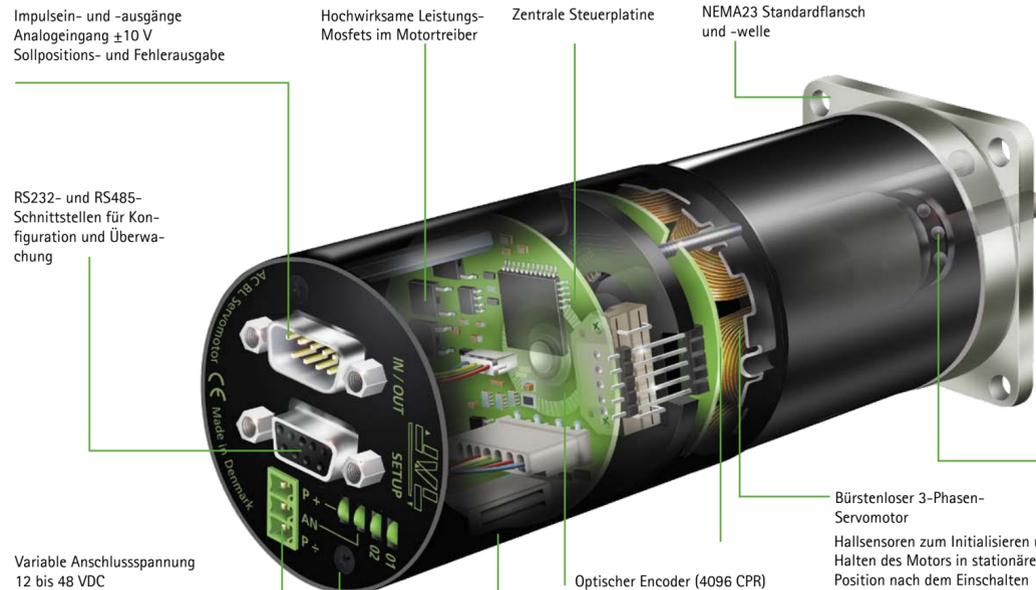


#### Komplettes Sortiment an MAC-Motoren®

Das komplette Sortiment der integrierten AC Servo MAC-Motoren von JVL bietet Ihnen eine große Auswahl an Motorengrößen, die sich an verschiedene Applikationsbereiche anpassen lassen.

## Der MAC-Motor - 50 bis 134 W - die Komplettlösung für die Antriebssteuerung bei geringerer Leistung

Bürstenloser Servomotor mit integriertem Controller  
Alles in einem Gerät ausgenommen Stromversorgung.



Impulsein- und -ausgänge  
Analogeingang  $\pm 10$  V  
Sollpositions- und Fehlerausgabe

Hochwirksame Leistungs-Mosfets im Motortreiber

Zentrale Steuerplatine

NEMA23 Standardflansch und -welle

RS232- und RS485-Schnittstellen für Konfiguration und Überwachung

Variable Anschlussspannung 12 bis 48 VDC

Erweiterungsmodul (MAC00-B1 dargestellt) zur Anpassung an einen breiten Anwendungsbereich

Massives Aluminiumgehäuse, das die internen Bauteile schützt und abschirmt

Optischer Encoder (4096 CPR) zur präzisen Positionier- und Geschwindigkeitsregelung

Bürstenloser 3-Phasen-Servomotor

Hallsensoren zum Initialisieren und Halten des Motors in stationärer Position nach dem Einschalten

Kugellager für wartungsfreien Betrieb

Erweiterungsmodul (MAC00-B1 dargestellt) zur Anpassung an einen breiten Anwendungsbereich

Massives Aluminiumgehäuse, das die internen Bauteile schützt und abschirmt

Optischer Encoder (4096 CPR) zur präzisen Positionier- und Geschwindigkeitsregelung

Bürstenloser 3-Phasen-Servomotor

Hallsensoren zum Initialisieren und Halten des Motors in stationärer Position nach dem Einschalten

Kugellager für wartungsfreien Betrieb



#### Kabel

Kabel sind für alle Konfigurationen auf Anfrage lieferbar, um unseren Kunden eine schnelle, einfache Installation zu gewährleisten.

#### Elektronische Bremse

Als Zusatzausstattung kann die elektronische Bremse MAB23x an allen Motoren mit NEMA23-Flansch und 6,35 mm Welle montiert werden. Sie eignet sich, die Motorwelle beim Abschalten fest in Position zu halten, oder für den Einsatz des Motors in vertikalen Applikationen.

#### Schutzklasse IP67

IP67-Ausführungen sind ebenfalls lieferbar. Sie sind beständig gegenüber aggressiven Chemikalien und ideal für den Einsatz in der Nahrungsmittelverarbeitung, pharmazeutischen und chemischen Industrie. Eine doppelte Wellendichtung und ein leakagefreier Kabeleintritt sorgen für einen wasserdichten Abschluss.

#### Stromversorgungen

JVL kann eine breite Auswahl an Stromversorgungen für einen oder mehrere MAC-Motoren liefern. Das Sortiment reicht von sehr einfachen Selbstbausätzen bis zu großen Schaltnetzversorgungen. Wir weisen darauf hin, dass der MAC800 eine komplette 115/230 VAC Stromversorgung für die Treiberspannung enthält. Extern werden nur 24 VDC für die Steuerschaltung benötigt.

## Passen Sie Ihren Motor an Ihre Applikation an

Die integrierten JVL Motoren nutzen ein einzigartiges modulares Konzept. Mit Plug-in-Erweiterungsmodulen wird der Motor an die Applikation angepasst. Bei den Anschlüssen können Sie zwischen D-Sub, Kabelverschraubungen oder M12-Steckern wählen und haben die freie Auswahl zwischen herkömmlichen Netzwerken, Industrial Ethernet oder Nano-SPS Modulen. Für noch mehr Möglichkeiten

sorgen Highspeed- und Wireless-Module. Sie haben somit mehr Freiheit als bei anderen Motoren auf dem Markt. Ein weiterer Pluspunkt: Sie bezahlen nur für das, was Sie auch benötigen. Und sollten Sie nicht die Ausstattung vorfinden, die Sie benötigen, wenden Sie sich an uns. Wir entwickeln für Sie gern ein kundenspezifisches Modul.

#### Basismodule

MAC00-CS  
Kostengünstiges Modul mit Kabelverschraubungen. Impuls/Richtg.  $\pm 10$  V und 5V seriell

Impuls/  
Richtg.  
Analog

#### Wireless-Module

MAC00-FB4 Bluetooth  
MAC00-EW4 WLAN  
MAC00-FZ4 IEEE802.15.4



#### Feldbusmodule

MAC00-B1,  
Universalmodul mit Sub-D-Verbindern: Impuls/Richtg.,  $\pm 10$ V,

RS 232  
RS 485

MAC00-FC4  
CAN-Bus Modul mit M12-Verbindern: Bus, vier digitale I/O und RS232

CANopen

MAC00-B2  
Universalmodul mit Kabelverschraubungen: ansonsten identisch mit -B1

RS 232  
RS 485

MAC00-FD4  
DeviceNet Modul mit M12-Verbindern: Bus, vier digitale I/O und RS232

DeviceNet

MAC00-B4  
Universalmodul mit M12-Verbindern. Doppelte Versorgung

RS 232  
RS 485

MAC00-FP4  
Profibus Modul mit M12-Verbindern: Bus, vier digitale I/O und RS232

PROFIBUS

MAC00-B41  
Ist ein MAC00-B4 Modul mit erweiterten I/O Funktionen und USB

RS 232  
RS 485

MAC00-EI4/EC4  
EtherNET/IP / EtherCAT Modul mit M12-Verbindern: Bus und RS232

EtherNet/IP  
EtherCAT

#### Programmierbare Module

MAC00-R1  
Nano-SPS-Modul mit Sub-D-Verbindern: Einzelbetrieb mit 8 DI + 4 DO

PLC  
NANO

MAC00-EP4 Profinet IO  
MAC00-ES4 Sercos III  
MAC00-EM4 Modbus TCP  
MAC00-EI4 Powerlink

PROFINET  
SERCOS  
MODBUS  
POWERLINK

#### High Speed Mehrachsenmodule

MAC00-R4  
Nano-SPS-Modul mit M12-Verbindern: ansonsten identisch mit -R1

PLC  
NANO

MAC00-FS1  
Highspeed-Mehrachsen-Modul mit Sub-D-Verbindern

RS 485  
High-Speed  
DMX512

#### Prozesssteuermodule

MAC00-P4 oder P5  
Prozesssteuermodul mit analogem 4-20 mA Eingang

PROZESS-  
Steuerung

MAC00-FS4  
Highspeed-Mehrachsen-Modul mit M12-Verbindern

RS 485  
High-Speed  
DMX512

DSUB 9- oder 15-pol. DSUB-Verbindern, IP42  
Cable Geschirmtes Kabel bis 20 m. IP67  
M12 M12-Schraubverbinder, Verkabelung bis 20 m. IP67  
Dual Supp. Position und Parameter können beibehalten werden bei Notaus

Analog.  $\pm 10$  V zur Geschwindigkeits- oder Drehzahlsteuerung oder 24 V Home-Schalter  
Pulse I/O Symmetrische RS422-Eingänge für Impuls-/Richtungs-Inkremental-signal oder Encoder-Ausgang  
Limit +/- Zwei der Eingänge sind als negative oder positive Einschaltzeiteingänge nutzbar. = Optokoppler.

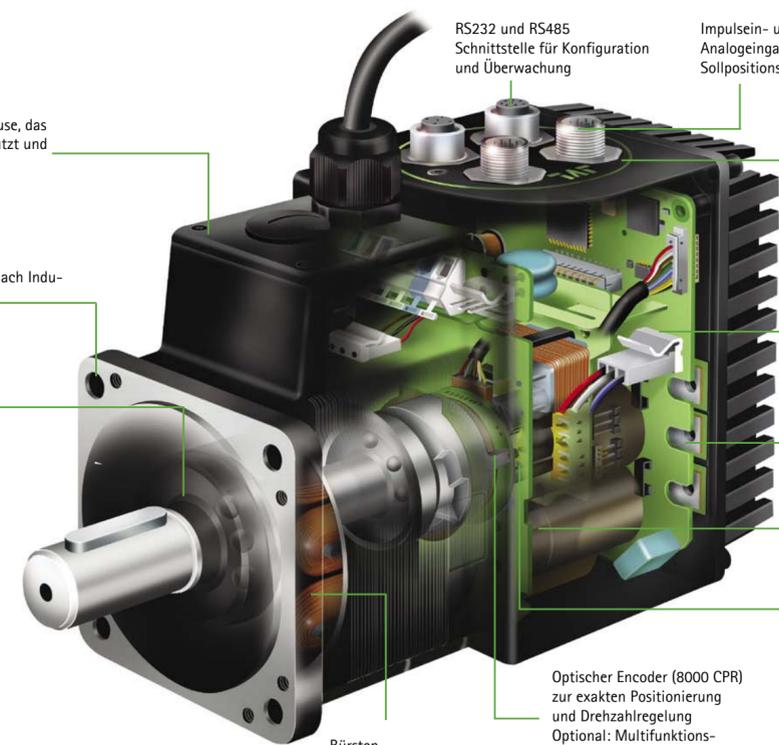
## Der MAC-Motor - 400 und 750 W - die Komplettlösung bei mittleren und höheren Leistungen

Bürstenloser Servomotor mit integriertem Controller  
Alles in einem Gerät einschließlich Netzversorgung

Massives Aluminiumgehäuse, das die internen Bauteile schützt und abschirmt

Servoflansch und -welle nach Industriestandard

Kugellager für wartungsfreien Betrieb



RS232 und RS485 Schnittstelle für Konfiguration und Überwachung

Impulsein- und -ausgänge  
Analogeingang  $\pm 10$  V  
Sollpositions- und Fehlerausgabe

Erweiterungsmodul (MAC00-xx dargestellt) zur Anpassung an einen breiten Anwendungsbereich

Zentrale Steuerplatine

Hochwirksame Leistungs-Mosfets im Motortreiber

Eingebaute Netzstromversorgung 115/230 VAC

Hallsensoren zum Initialisieren und Halten des Motors in stationärer Position nach dem Einschalten

Optischer Encoder (8000 CPR) zur exakten Positionierung und Drehzahlregelung  
Optional: Multifunktions-Encoder

Bürstenloser 3-Phasen-Servomotor



#### Getriebe

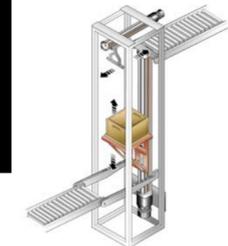
Für die MAC-Motoren steht eine große Auswahl an Planeten-, Schneckenrad- und spielfreien Getrieben zur Auswahl.

#### Eingebaute Bremse

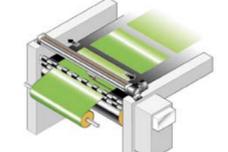
Für Anwendungen, bei denen die Motorposition beim Abschalten beizubehalten ist, oder bei vertikalen Applikationen können die MAC-Motoren mit 400 und 750 W mit einer eingebauten Bremse ausgestattet werden.

MAC1500 und MAC3000 Damit lässt sich der Leistungsbereich des MAC-Motors auf 3000 W vergrößern. Die gegenwärtige Baureihe an Erweiterungsmodule passt weiterhin in diese größeren Motoren.

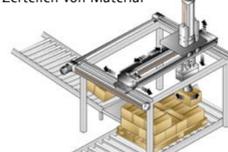
MAC400 für mittlere Leistungsweite mit Inkremental-Encoder oder Multiturn-Absolut Encoder zur präzisen Position- und Drehzahlregelung



Materialflusssysteme, vertikale und horizontale Übergabebewegungen



Schneidemaschinen. Querbewegungsabläufe mit hoher Geschwindigkeit zum Zerteilen von Material



Automatisches Handling. High Speed Pick'n Place Anwendungen



Profilschneidemaschinen; komplexe Profilbewegungen von Wasser- und Laserschneidvorrichtungen

#### Andere Applikationen

- Ersatz für Pneumatik-Lösungen
- Ersatz für Schrittmotoren dank erheblich kürzerer Ansprechzeiten und höherer Geschwindigkeiten
- Förderanlagen
- Druckmaschinen
- 3D- und XY-Koordinatentische
- Ersatz für Frequenzumrichter
- $\pm 10$  V Drehzahl-/Drehmoment-Treiber für externe Controller
- Spindel- und Zahnriemenantriebe sowie Bestückungsroboter
- Etikettierer und Spender

# Software

JVL bietet die Software, die Sie benötigen!

## MacTalk

MacTalk als Konfigurations-, Überwachungs- und Diagnosesoftware ist für die meisten Anwender die perfekte Lösung.

Zwar enthält die Software fortschrittliche Funktionen, jedoch sind alle Bedienschritte intuitiv und benutzerfreundlich.

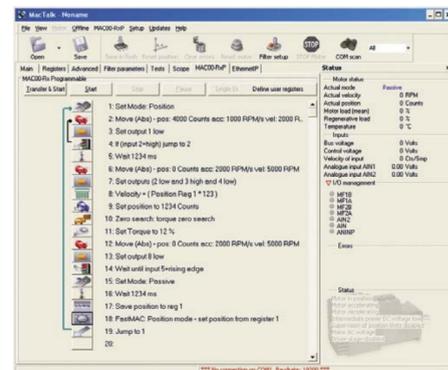
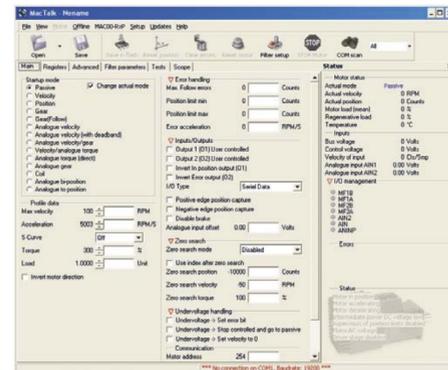
Mit MacTalk können Sie alle wichtigen Parameter einstellen und in einer Datei speichern bzw. aus einer Datei einlesen. Auch eine Überwachung der Parameter und des Motorstatus ist in Echtzeit möglich.

Bei der Inbetriebnahme einer Anlage bietet MacTalk eine praktische Möglichkeit, Ihre Anlage zu prüfen und einzustellen. Prüfsequenzen lassen sich leicht einrichten; anschließend können Parameter wie Geschwindigkeit, Beschleunigung und Drehmoment justiert werden. Auch die zurückgelegte Entfernung und die Pause zwischen den Bewegungen lassen sich einstellen. Der in MAC-Motoren integrierte Filter sechster Ordnung, der gegenüber einer einfachen PID-Regelschleife erheblich fortschrittlicher ist, lässt sich leicht justieren.

Die Update-Funktion ist besonders genial: Wenn Ihr PC eine Internetverbindung hat, können Sie die MacTalk Software selbst auf den neuesten Stand bringen. Und sogar die Firmware des Servosystems lässt sich aktualisieren; das gilt nicht nur für den Treiber, sondern auch für das Erweiterungsmodul. Einmalig gekauft verfügt MacTalk sozusagen über

## Grafische Programmierung

Das Nano SPS-Modul MAC00-Rx kann über MacTalk mithilfe benutzerfreundlicher Befehle auf Symbolbasis in einer grafischen Programmierumgebung programmiert werden. Mit acht Eingängen und vier Ausgängen, die sich allesamt mit 5-24 VDC speisen lassen, und einem ±10 V Analogeingang so kann ein kleines SPS-System programmiert werden. Sie arbeitet registerbasiert mit unterschiedlichen Relativ- oder Absolutbewegungen, Sprung- und WENN-Befehlen,



Zeitgeber- und andern Funktionen. Die Zustände der Eingänge können abgefragt und die Ausgänge können programmiert werden. Alle Register und Parameter im MAC-Motor sind zugänglich und können bei Bedarf geändert werden.

## OCX Software

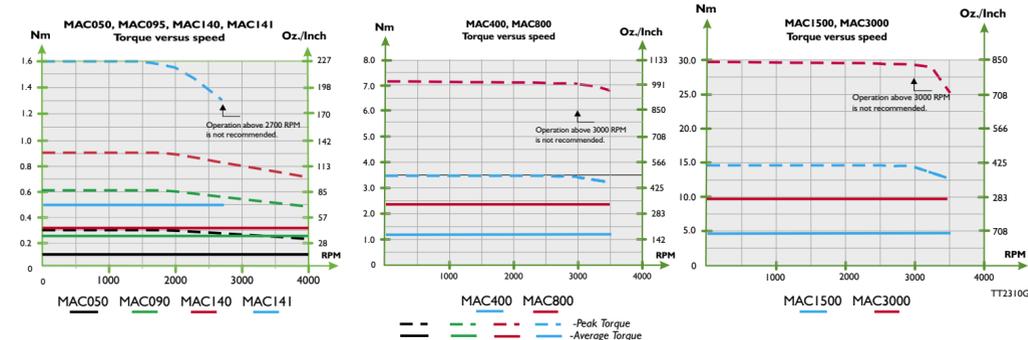
Wenn Ihre Applikation mit einem PC gesteuert wird, ist die OCX-Software von JVL das richtige für Sie. Dank OCX (anwendungsspezifische OLE-Steurelemente - auch als ActiveX Controls bezeichnet) lassen sich

- Anwendungen z. B. in folgenden Sprachen komfortabel entwickeln:
- Visual Basic
  - Visual C++
  - Visual .Net
  - Delphi
  - Borland C++ Builder
  - LabView
  - Excel

und sonstige Umgebungen, die OCX-Elemente unterstützen

# Technische Daten

Technische Daten	MAC50	MAC95	MAC140	MAC141	MAC400-02	MAC800-02	MAC1500-02	MAC3000-02	Gerät
Versorgungsspannung	12-48 VDC	12-48 VDC	12-48 VDC	12-48 VDC	115/230 VAC	115/230 VAC	3x400 VAC	3x400 VAC	VAC
Drehzahlbereich (nominal)	0-4000	0-4000	0-4000	0-2700	0-3000	0-3000	0-3000	0-3000	Up/Min
Nennleistung bei 4000/2000 U/min	460,062	920,124	1340,18	1340,18	400,054	746/1	1500/2	3000/4	W/ps
Querschnitt / Umgebungsstemp. 25	0,111/6	0,222/12	0,333/16	0,444/21	0,444/21	2,382/33,7	4,786/77	9,551/152,4	Nm/oz-in
Spitzenmoment / Umgebungsstemp. 25	0,32/4,5	0,62/8,7	0,91/12,5	1,59/22,2	3,0/38,1	6,8/93	15,2/215	25,2/357	Nm/oz-in
Rotorträgheit	0,079/0,0010	0,119/0,0017	0,170/0,0024	0,230/0,003	0,340/0,0048	0,91/0,0129	6,26/0,088	12,14/0,1719	kgcm <sup>2</sup> /oz-in <sup>2</sup>
Encoder-Auflösung (Standard)	4096	4096	4096	4096	8000/8192	8000	32767	32767	CPR
Absolut-Encoder (Einzel / Umdrehungen)					8192/4096	8192/4096	8192/4096	8192/4096	CPR/Umdr.
Gehäusegröße:									
MAC050-141 (Durchm. x Länge)	059x112/	059x131/	059x153/	059x172/	60x114x191/	80 x 115 x 175/	134 x 205 x 252/	134 x 205 x 285/	
MAC400-3000 (Breite x Höhe x Länge)	2,32 x 4,41	2,32 x 4,16	2,32 x 6,02	2,32 x 6,77	2,36 x 4,48 x 7,52	3,15 x 4,53 x 6,89	5,28 x 7,87 x 9,92	5,28 x 7,87 x 11,22	mm/Zoll
					mit Bremse	mit Bremse	mit Bremse	mit Bremse	
					80 x 114 x 224,5/	80 x 115 x 207/	134x 205 x 305/	134 x 205 x 338/	
					2,36 x 4,48 x 8,84	3,15 x 4,53 x 8,15	5,28 x 7,87 x 12,00	5,28 x 7,87 x 13,31	
Gewicht ohne Erw. modul	0,61/3,2	0,85/4,87	1,17/2,43	1,33/2,93	2,3/5,1	3,5/7,72	6,5/14,33	10,5/23,15	kg/lb
Schutzklasse			IP42/IP67 optional		IP55 (IP66 auf Anfrage)				
Flansch		58,7 x 58,7/2,32 x 2,32			60 x 60/2,36 x 2,36	80 x 80/3,15 x 3,15	130 x 130/5,12 x 5,12		mm/Zoll
Weile		06,35/0,25 (andere Durchmesser auf Anfrage)			0140,55	0190,75		0240,95	mm/Zoll



# MAC motor® - Integrierter Servomotor



## Sparen Sie Kosten und Aufwand

Früher gestaltete sich der Aufbau einer Antriebssteuerung aufgrund der Integration zahlreicher Komponenten als ziemlich kompliziert:

- SPS
- Indexer/Controller
- Treiber
- Motor mit Encoder und Hall-sensor
- Sehr viele elektrische Leitungen zum Anschließen dieser Anlagenteile - und zum Schluss eine komplizierte Software, die spezifisch programmiert werden musste

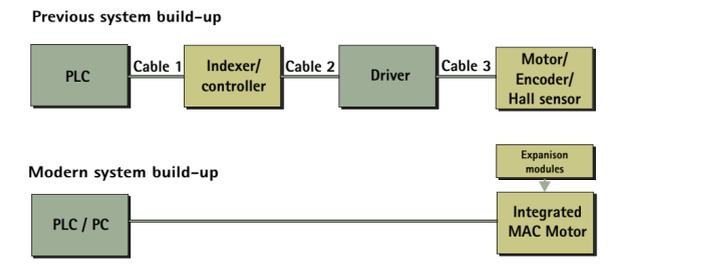
Durch die Einführung des integrierten MAC-Motors auf dem Antriebssteuerungsmarkt konnte JVL diese Probleme auf ein Minimum reduzieren. Bei diesen Motoren sind Indexer/Controller, Treiber, Encoder und HallSensor in einem kompakten Gerät bereits integriert.

Die Software MacTalk vereinfacht die Konfiguration ungemein, und mit den Erweiterungsmodulen, die direkt am Motorgehäuse montiert werden, lässt sich der Motor an jede Applikation anpassen.

Nicht nur war sehr viel Know-how gefragt, bis die Anlage funktionierte, die Installation war auch sehr zeitraubend und erforderte den Einsatz vieler Ressourcen, was wiederum viele Fallstricke bedeutete. Die Problematik wurde verschärft durch die elektrischen Störungen auf den Leitungen, über die hohe Motorströme übertragen wurden.

Durch eine Investition in einen MAC-Motor von JVL profitieren Sie von folgenden Vorteilen:

- Geringere Lohnkosten Da das Verkabeln entfällt, verringert sich auch der Montageaufwand erheblich
- Höhere Qualität und Zuverlässigkeit
- Weniger Verbindungen, weniger Verkabelung
- Wartungsfreundlichkeit Da die ganze Elektronik in sich geschlossen ist, reicht ein Austauschen des Motors
- Doppelte Versorgungsmöglichkeit, die dafür sorgt, dass Position und Parameter auch nach einem Notaus nicht verloren gehen
- Störungen von der Antriebsseite aufgrund der Kommutierung bleiben im Motor
- Kürzere Einrichtzeit Digitalfilter der 6. Ordnung erfordert nur einen Tuning Parameter für Last- oder reflektierte Lastträgheit
- OEM-Kostenersparnis, dank des modularen Ansatzes kaufen Sie nur den Funktionsumfang, der benötigt wird.



# Neue Möglichkeit, Geld zu sparen Alle Elektronikteile inbegriffen

Bürstenlose Servomotoren mit integriertem Controller



**JVL Industri Elektronik A/S**

JVL Industri Elektronik A/S ist eine moderne Firma mit Sitz in Birkerød nördlich von Kopenhagen. In den modernen Entwicklungs-, Forschungs- und Fertigungsanlagen von JVL wird nur die allerneueste Technik für die Entwicklung und Herstellung der elektronischen Steuerungen für Schritt- und Servomotoren eingesetzt. Über 50 % des Personals sind Ingenieure mit umfangreichen Erfahrungen und einem hohen Maß an Kompetenz auf dem Gebiet der Antriebssteuerung. Wir sind daher in der Lage, ein Produktprogramm mit allen notwendigen Geräten

...integration in motion

JVL Industri Elektronik A/S  
 Blokken 42, 3460 Birkerød  
 Danmark  
 Tel: +45 4582 4440  
 Fax: +45 4582 5550  
 E-Mail: jvl@jvl.dk  
 www.jvl.dk

JVL Industri Elektronik A/S  
 Deutschland  
 Tel: +49 711 51878564  
 Fax: +49 711 51878565  
 E-Mail: jan.tausend@jvl.dk  
 www.jvl-drives.de

JVL USA & Kanada  
 JVL International  
 Tel: +1 513 877 3134  
 Fax: +1 513 877 2471  
 E-Mail: jvl@jvlusa.com  
 www.jvlusa.com