

*Energy*  
saving by Pilz



## Antriebstechnik PMC

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY

- ▶ Motion Control Steuerungssysteme ▶ Servoverstärker ▶ Motoren
- ▶ Sichere Bewegungsüberwachung





Antriebstechnik von Pilz –  
sicher, offen, energieeffizient,  
produktiv

# ► Individuelle Lösungen

Als Markt- und Technologieführer bietet Pilz ganzheitliche Lösungen für Sicherheit und Automation. Bestandteil dieser Lösungen ist die Antriebstechnik von Pilz. Mit Pilz Motion Control – PMC erhalten Sie ganzheitliche Lösungen für die Automatisierung Ihrer Maschine. Von Steuerungssystemen über Servoverstärker bis zu Servomotoren: Bei Pilz bekommen Sie alles aus einer Hand. Eingebettet in die jeweilige Systemumgebung, inklusive aller Sicherheitsaspekte und mit dem passenden Zubehör.

Ihre Applikation steht dabei stets im Vordergrund. Ob einzelne Komponenten oder die Komplettlösung: mit Antriebstechnik von Pilz sind keine Grenzen gesetzt.

## Inhalt

<b>All in One: Safety &amp; Automation</b>	6	<b>Software PASmotion</b>	34
<b>Produktbereich Antriebstechnik PMC</b>	8	<b>Produktgruppe Motoren</b>	36
► Anwendungen und Branchen	10	► Auswahlhilfe	36
		► Technische Daten PMCtendo SZ	38
<b>Produktgruppe</b>			
<b>Motion Control Steuerungssysteme</b>	12	<b>Sichere Bewegungsüberwachung an vertikalen Achsen</b>	46
► Auswahlhilfe	12	► Anwendungen Sichere Vertikalachsen	46
► Produktfamilie PMCprimo DriveP	14	► Produktfamilie Safe Motion – PMCprotego DS	48
► Technische Daten PMCprimo DriveP	16	► Produktfamilie Sicherheitsrelais PNOZ s50	50
► Technische Daten PMCprimo MC	18		
<b>Produktgruppe Servoverstärker</b>	20	<b>Zubehör Antriebstechnik PMC</b>	52
► Auswahlhilfe	20		
► Technische Daten PMCprotego D	22	<b>Energieeffizienz Antriebstechnik PMC</b>	58
► Technische Daten PMCtendo DD5	24		
<b>Produktfamilie</b>		<b>Sicherheitsdienstleistungen</b>	
<b>Sicherheitskarte PMCprotego S</b>	26	<b>Beratung, Engineering und Schulungen</b>	62
► Technische Daten PMCprotego S	28	<b>Stichwortverzeichnis</b>	66
► Risikobeurteilung PMCprotego S	30		



Scannen Sie den QR-Code mit Ihrem Smartphone, um die 3-D-Animation Antriebstechnik PMC zu sehen.



[www.pilz.com/youtube](http://www.pilz.com/youtube)



[www.pilz.com/twitter](http://www.pilz.com/twitter)



[www.pilz.com/facebook](http://www.pilz.com/facebook)



[www.pilz.com/xing](http://www.pilz.com/xing)



[www.pilz.com/google+](http://www.pilz.com/google+)



Pilz ist Ihr Lösungsanbieter für alle Automatisierungsaufgaben. Standard-Steuerungsaufgaben inklusive. Entwicklungen von Pilz schützen Mensch, Maschine und Umwelt.

Als familiengeführtes Unternehmen hat Pilz eine über 60-jährige Tradition. Gelebte Kundennähe ist in allen Bereichen sichtbar und überzeugt durch persönliche Beratung, hohe Flexibilität und zuverlässigen Service. Weltweit, rund um die Uhr, in 33 Tochtergesellschaften und Niederlassungen sowie bei 21 Handelspartnern auf allen Kontinenten.

Über 2000 Mitarbeiter, jeder einzelne ein Botschafter der Sicherheit, sorgen dafür, dass Ihre Mitarbeiter – das wertvollste Kapital Ihres Unternehmens – sicher und unversehrt arbeiten können.



Weitere Informationen:  
[www.pilz.de](http://www.pilz.de) +  
Webcode: web0837

## SERVICES

Beratung, Engineering  
und Schulungen

**Wirtschaftlich**  
zählen Sie auf effiziente Produktions-  
abläufe und die Investitionssicherheit  
unserer Systemlösungen

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY



Automatisierungs-  
lösungen von Pilz –  
in allen Branchen  
zu Hause.



Visualisation; Diagnostics

Easy to Configure

**Pilz Automatisierungslösungen – All in One: Safety & Automation**

Pilz bietet Ihnen Lösungen für die komplette Automation. Von der Sensorik über die Steuerungstechnik bis hin zur Antriebstechnik – Sicherheit und Automation inklusive! Bei allen Komponenten und Systemen spielen die einfache Inbetriebnahme, einfache Handhabung und einfache Diagnose eine wichtige Rolle!

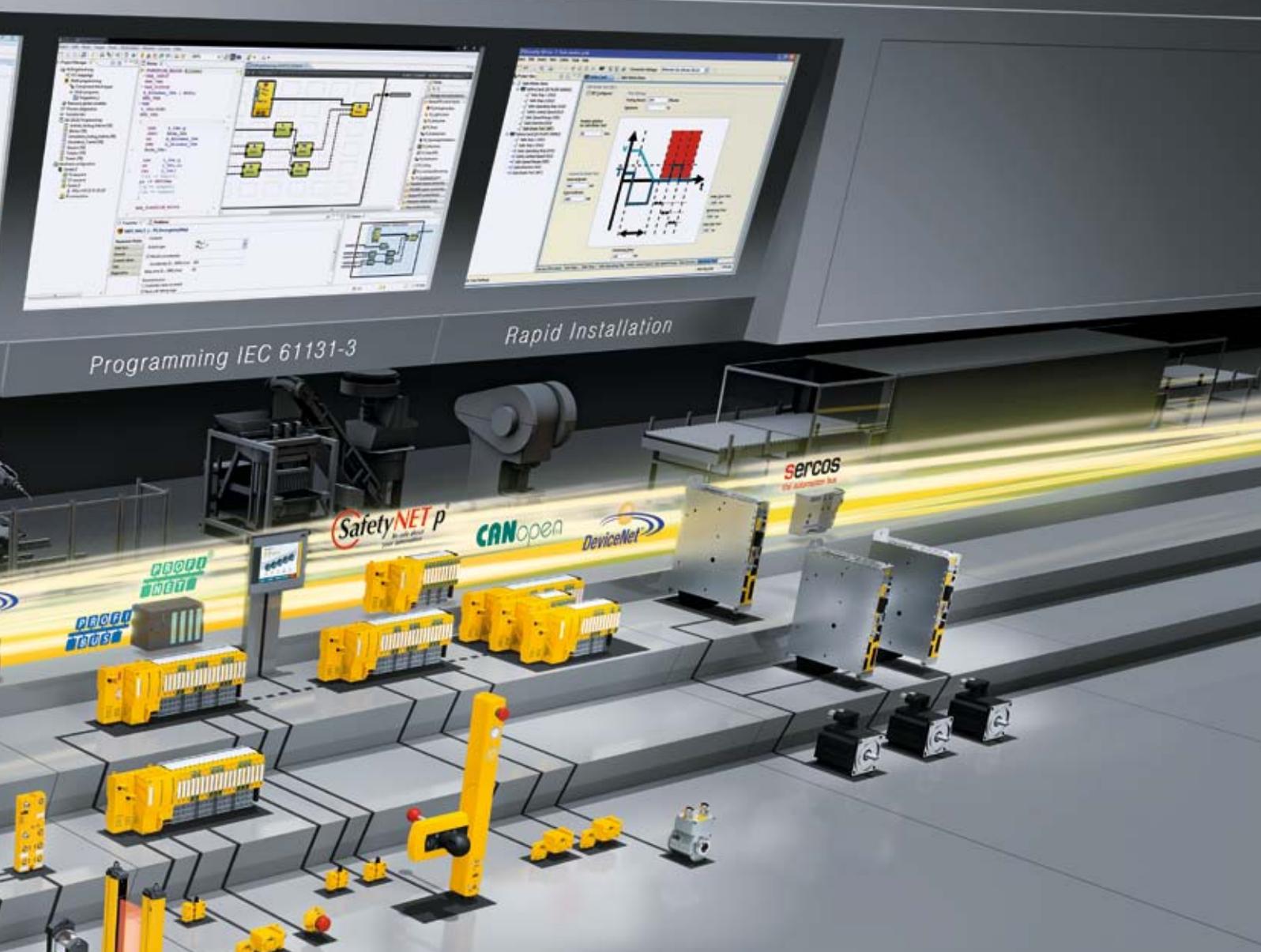
Profitieren Sie von flexiblen Automatisierungslösungen für kleine Maschinen bis hin zu großen, vernetzten Anlagen. Unabhängig davon, ob Sie Ihre Sicherheit standardisieren, Sicherheit und Automation in einer Peripherie realisieren oder die Lösung für die komplette Automation suchen.

Eingebettet in die jeweilige Systemumgebung – egal, ob Neukonstruktion

oder Retrofit – sind Lösungen von Pilz offen für verschiedene Schnittstellen und Funktionalitäten.

**Die perfekte Kombination:**

**Steuerungstechnik** bietet zahlreiche Einsatzmöglichkeiten einschließlich der Überwachung elektrischer und funktionaler Sicherheit bis zur kompletten Maschinensteuerung.



## All in One: Safety & Automation

- ▶ umfangreiche Diagnosemöglichkeiten für reduzierte Maschinenstillstandszeiten
- ▶ offene Kommunikation für höchste Flexibilität
- ▶ innovative Software-Lösungen für einfache Konfiguration, Programmierung und Visualisierung
- ▶ hoher Grad an Skalierbarkeit für individuelle Lösungen
- ▶ ein System für Sicherheit und Automation



In Verbindung mit den verschiedenen Steuerungssystemen gewährleisten sichere **Sensoren** und **dezentrale Module** die effiziente normenkonforme Nutzung von Maschinen und Anlagen. Einbaufertige Systeme und durchgängig kompatible Lösungen bieten ein hohes Einsparpotenzial.

Im Bereich der **Antriebstechnik** umfasst das Angebot antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen,

sichere Logikfunktionen sowie die Verknüpfung von Visualisierung, Sensorik und Aktorik.

Komplettiert werden Ihre Maschinen oder Anlagen mit den **Bedien- und Visualisierungsgeräten** von Pilz.

Planung, Programmierung, Konfiguration, Inbetriebnahme, Diagnose und Visualisierung ist

mit Pilz **Automatisierungssoftware** schnell und einfach zu realisieren.

Pilz bietet skalierbare Lösungen für jede Anforderung an – von Sensorik über Steuerungstechnik bis hin zu Antriebstechnik.

## ► Antriebstechnik von Pilz – sicher, energieeffizient, offen, produktiv



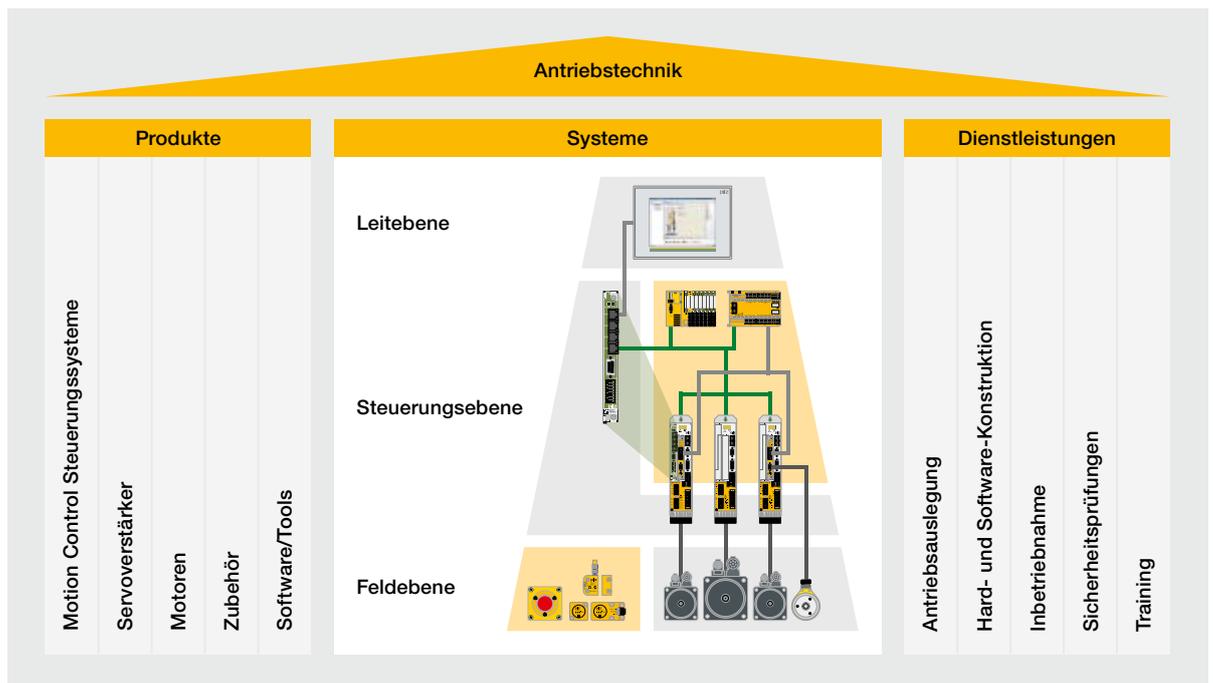
Mit Pilz Motion Control erhalten Sie ganzheitliche und energieeffiziente Lösungen für die Automatisierung Ihrer Maschine. Das Portfolio umfasst einzelne Komponenten und Komplettlösungen: von Motion Control Steuerungen, Servoverstärkern bis zu Servomotoren inklusive aller Sicherheitsaspekte. Eingebettet in die jeweilige Systemumgebung – egal, ob Neukonstruktion oder Retrofit – ist Antriebstechnik von Pilz offen für verschiedene Schnittstellen und Funktionalitäten.

### Kompetente Beratung bei allen Fragen rund um Ihren Antrieb

Von der Planung bis zur Umsetzung steht Pilz als kompetenter Ansprechpartner zur Seite. Das Dienstleistungsangebot reicht von der Risikobeurteilung über die Antriebsauslegung, Hard- und Software-Konstruktion bis hin zur Inbetriebnahme. Laufende Sicherheitsprüfungen und ein umfassendes Angebot an Trainingsmaßnahmen runden unser Angebot ab.

### Ihre Vorteile auf einen Blick

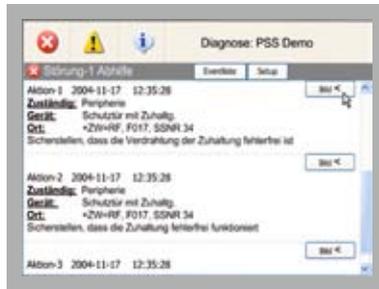
- sicher: bis PL e nach EN ISO 13849-1 für jedes Feedback
- energieeffizient: hohe Energieeinsparung dank effizienter Servotechnik
- offen: hohe Flexibilität, da verschiedene Feldbus-systeme, Feedback-Systeme und Funktionalitäten einsetzbar
- produktiv: kurze Zykluszeiten ermöglichen eine hohe Performance
- einfache Parametrierung und Diagnose dank intuitiv bedienbarer Inbetriebnahme-Tools



Antriebstechnik von Pilz: Produkte, Dienstleistungen, Systeme – alles aus einer Hand.

**Stillstandszeiten minimieren**

Dank dem Diagnosekonzept PVIS werden Systemmeldungen der PMC Steuerungssysteme und Servoverstärker im Klartext angezeigt. Abhilfemeldungen werden zu jedem Ereignis ausgegeben. PVIS reduziert Stillstandszeiten bei Fehlerfällen deutlich. Auch die Projektierung ist dank vordefinierter Meldungen ein Kinderspiel.



**Ihre Vorteile auf einen Blick**

- ▶ für einfache Anwendungen bis hin zu High-End-Applikationen
- ▶ jederzeit erweiterbare Lösung durch modulares Konzept
- ▶ schnelle Inbetriebnahme und einfacher Service dank durchgängiger Programmierung nach IEC 61131-3
- ▶ komplette Automatisierungslösung oder einzelne Komponenten – je nach Anforderung
- ▶ kundenspezifische Lösungen inklusive aller Sicherheitsaspekte
- ▶ individuelle Beratung und Betreuung



**Anbindung offen und flexibel**

Sichere Antriebstechnik – Safe Motion – ist offen für die Anbindung an alle marktüblichen SPS und Motion Control Steuerungen. Profitieren Sie von der hohen Flexibilität unserer Lösungen, z. B. wenn bei einem Retrofit nur ein Teil der Maschine erneuert wird.

**Steuerungssysteme und Servoverstärker im Überblick**

	Steuerungssysteme		Servoverstärker	
	Controller-basiert	Safe drive-basiert		
				
Programmierung Soft-SPS nach IEC 61131-3	◆	◆		
Motion Control	◆	◆		
Servoverstärker		◆	◆	◆
Sicher abgeschaltetes Moment (Safe torque off)		◆	◆	◆
Weitere Sicherheitsfunktionen		◆		◆

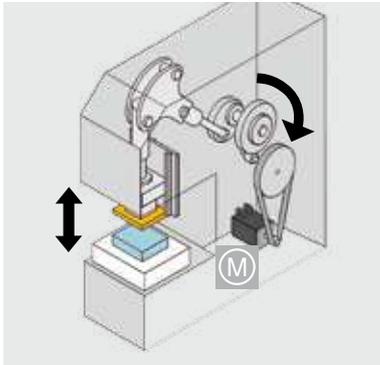
Immer aktuell informiert über Antriebstechnik PMC:



Webcode: web5261

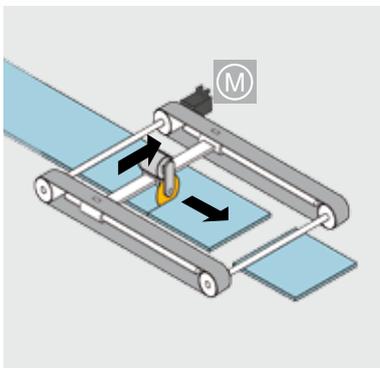
Online-Info unter [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

## ► Für eine Vielzahl von Applikationen



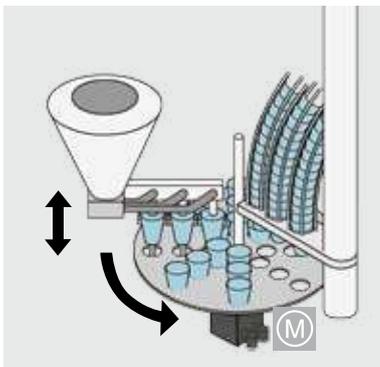
### Servopresse

Pressen mit Servoantrieb steigern die Ausbringungsleistung gegenüber herkömmlichen Pressen und sorgen für maximale Flexibilität. Für die Realisierung des erforderlichen Sicherheitslevels PL e nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL CL 3 nach EN/IEC 62061 eignet sich die Safe Motion Lösung. Funktionen wie „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ im Einrichtbetrieb, „Sichere Bewegungsrichtung“ während der Mutingphase der Lichtgitter und „Sichere Bremsenansteuerung“ sorgen für sicheres Arbeiten im Gefahrenbereich.



### Fliegende Säge

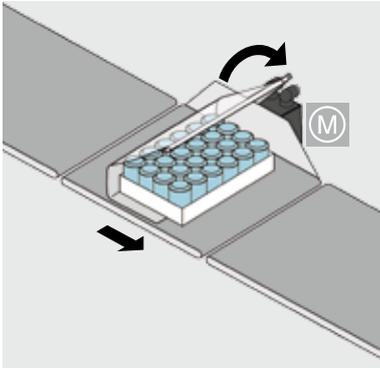
Beim Zuschneiden von Endlosmaterial wie z. B. Holz oder Blech fährt die Fliegende Säge mit dem zu schneidenden Material synchron mit, sodass der Prozess für die Bearbeitung nicht gestoppt werden muss. Ist die Bearbeitung erfolgt, wird der Zyklus erneut gestartet. Erweitert man diese klassische Motion Control Aufgabe um den Sicherheitsaspekt, so kann beispielsweise das Einrichten der Fliegenden Säge gefahrlos bei „Sicher reduzierter Geschwindigkeit“ vorgenommen werden.



### Abfüllen

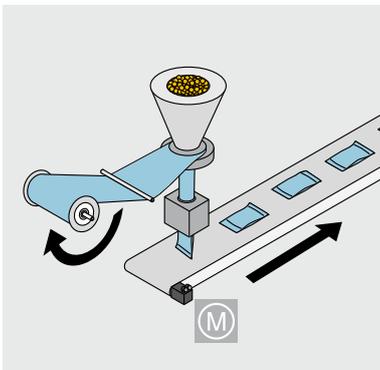
Beim Abfüllen von flüssigen oder pastösen Produkten werden Achsbewegungen genau aufeinander abgestimmt. Die Bewegungsabläufe zur Einstellung von Dosierkolben wie auch Becheranheber sind individuell einstellbar. Das Abfüllen erfolgt so exakt, dass kein Material verschüttet wird. Die Verpackungsgröße und die damit verbundene Abfüllmenge können verändert werden. Außerdem können Rezepturen für unterschiedliches Füllgut oder -gewicht berücksichtigt werden. Mit Pilz Motion Control sind die Herausforderungen beim Abfüllen ein Kinderspiel.





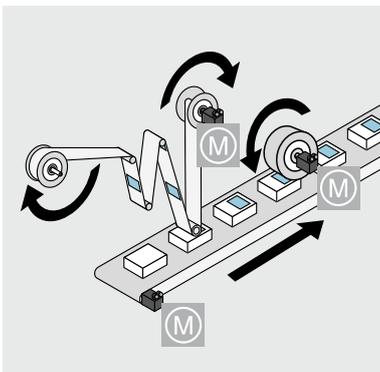
### Einwickeln

Die Applikation Einwickeln stellt hohe Anforderungen an die Genauigkeit bzw. die Synchronität der Achsbewegungen. Zuerst wird die Position des einzuwickelnden Produkts identifiziert, anschließend folgt die Folienabwicklung und der Aufdruck an der exakt dafür vorgesehenen Stelle. Außerdem wird die Folie noch vor dem vollständigen Einwickeln abgeschnitten. Ein intelligentes Motion Control Steuerungssystem ist Voraussetzung für die Synchronität der beteiligten Achsen.



### Schlauchbeutelmaschine

Wenn Schlauchbeutel befüllt werden, sind verschiedene Bewegungsabläufe wie das Abwickeln der Schlauchbeutel, das Verpacken des Produkts und der Transport zur Endverpackungsstation aufeinander synchronisiert. Die Motion Control Steuerung mit ihren Funktionen und Reaktionszeiten hat maßgeblichen Einfluss auf die Prozessqualität. Schnelle Eingänge für Druckmarkensensoren ermöglichen eine schnelle Reaktion auf die Druckmarken der Verpackungsfolie und die dafür erforderliche Anpassung der Bewegungskurven.



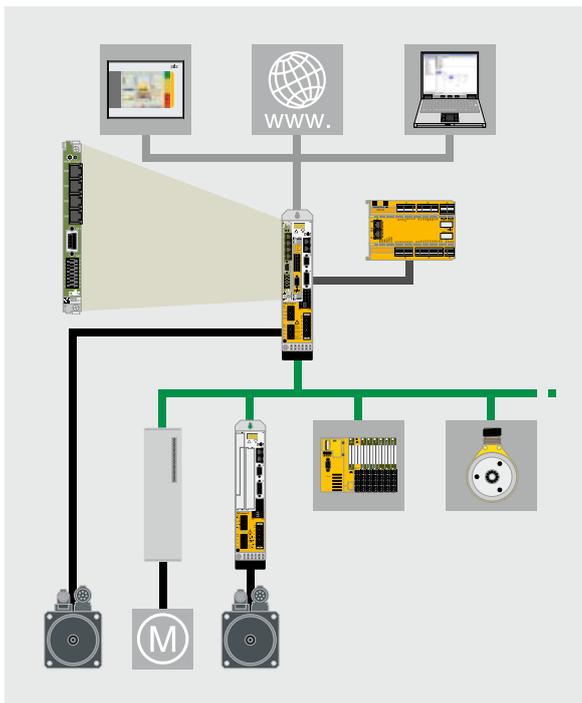
### Etikettieren

Für das positionsgenaue Anbringen von Etiketten müssen Abwickelachse und Transportband synchronisiert werden. Ein Sensor detektiert das Etikett und gibt ein Signal an die Motion Control Steuerung, um die aufgetretenen Toleranzen durch Anpassung der Bewegungsverläufe zu kompensieren. Die kurzen Zykluszeiten und die schnellen digitalen Eingänge der Motion Control Steuerung sind der Garant für eine optimale Synchronisation der beteiligten Achsen und damit für die exakte Lage der Etiketten.

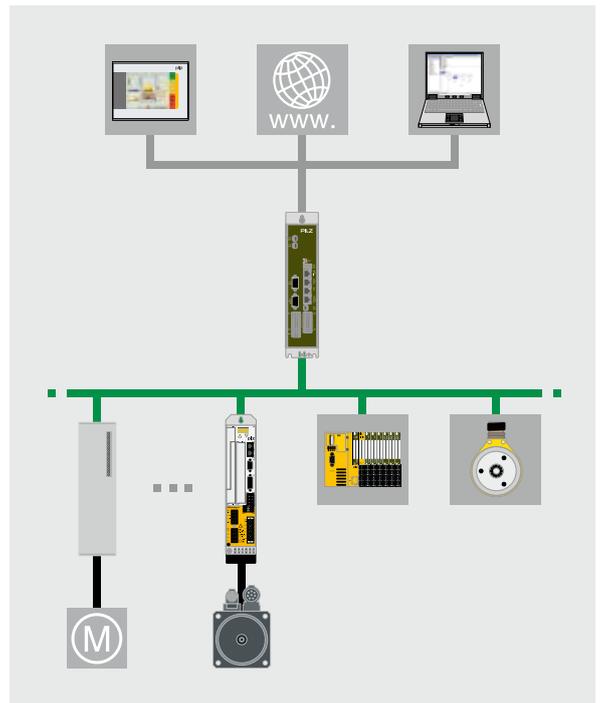


## ► Motion Control Steuerungssysteme PMCprimo®

Steuerungssysteme PMCprimo MC und PMCprimo Drive werden für alle Arten von Steuerungs- und Bewegungsaufgaben eingesetzt. Sie bestehen aus SPS- und Motion-Technologie. Innerhalb einer Anlage übernehmen sie die Automatisierung inklusive Bewegungsmanagement für mehrere räumlich getrennte Servoachsen.



Safe drive-basiertes Steuerungssystem  
PMCprimo DriveP.



Offenes, Controller-basiertes Steuerungssystem  
PMCprimo MC.

Die durchgängige Programmierung unter IEC 61131-3 in einem Projekt, von der Standard-SPS- bis zur Motion Control Funktionalität, bildet die Grundlage für vielfältige Funktionen:

- (ruckfreies) Positionieren
- virtuelle Königswelle
- elektrisches Getriebe
- Kurvengetriebe
- „Flexible Kurve“ integriert
- Registersteuerung
- Bahnspannungsregelung
- SPS-Funktionalität
- Linear- und Zirkularinterpolation
- elektronisches Nockenschaltwerk
- schnelle Eingänge zur Druckmarkenerkennung

### Auswahlhilfe – Motion Control Steuerungssysteme PMC

Typ	Bussysteme
PMCprimo DriveP	PROFIBUS-DP Slave, CANopen, SafetyNET p RTFL <sup>1) 2)</sup>
PMCprimo MC	Modbus, PROFIBUS-DP Slave, CANopen

**Wirtschaftlichkeit mit Sicherheit**

Eine kompakte und kostengünstige Lösung bieten die Drive-basierten Steuerungssysteme PMCprimo Drive. Ab der zweiten Achse werden die Servoverstärker einfach an den Antriebsbus angeschlossen. Dadurch reduziert sich der Platz im Schaltschrank, und Sie erhalten eine wirtschaftliche Lösung für Ihre Anwendung.

Zudem bietet diese Lösung die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) durch den Anschluss der Servoverstärker PMCTendo DD5.

**All-in-One Motion Control**

Das Safe drive-basierte Steuerungssystem PMCprimo DriveP ist geeignet, wenn Steuerungsaufgaben mit besonders hoher Performance gefragt sind. Durch den Einbau der Motion Control Karte PMCprimo C in den Servoverstärker PMCprotego D entsteht ein äußerst kompaktes und leistungsfähiges System. Dabei wird bei gleicher Zykluszeit nahezu die doppelte Anzahl, also bis zu 16 Achsen, erreicht. Optional können Safety-Funktionen mit der Sicherheitskarte PMCprotego S ergänzt werden.

**Flexibilität durch Offenheit**

PMCprimo MC bietet eine flexible Lösung, denn das Steuerungssystem kann zentral oder vernetzt eingesetzt werden. Die Controller-basierte Hardware-Plattform schafft die Basis für ein offenes System. Aufgrund der Kaskadierfähigkeit des Controllers ist PMCprimo MC auch für umfangreiche Applikationen einsetzbar.

**Ihre Vorteile auf einen Blick**

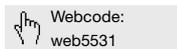
- ▶ jederzeit erweiterbare Lösung durch modulares Konzept
- ▶ für jede Anwendung die optimale Hardware-Basis durch zwei Hardware-Plattformen
- ▶ wirtschaftliche Lösung durch Kombination aus SPS und Leistungsteil (PMCprimo Drive)
- ▶ offen für Hausstandards und Kundenwünsche durch vielfältige Schnittstellen
- ▶ schnelle Inbetriebnahme und einfacher Service dank durchgängiger Programmierung nach IEC 61131-3
- ▶ einfache bis komplexe Anwendungen möglich

**primo**

Anzahl Achsen	Hardware-Plattform	Sicherheitsfunktionen
1 bis 16	Safe drive-basiert	(SLS, SDI, SBT, SBC, SOS, SS1, SS2, SSR, STO, SLI, SLP) <sup>3)</sup>
1 bis 16	Controller-basiert	-

<sup>1)</sup> in Vorbereitung <sup>2)</sup> weitere Bussysteme auf Anfrage <sup>3)</sup> bei Einsatz PMCprotego S

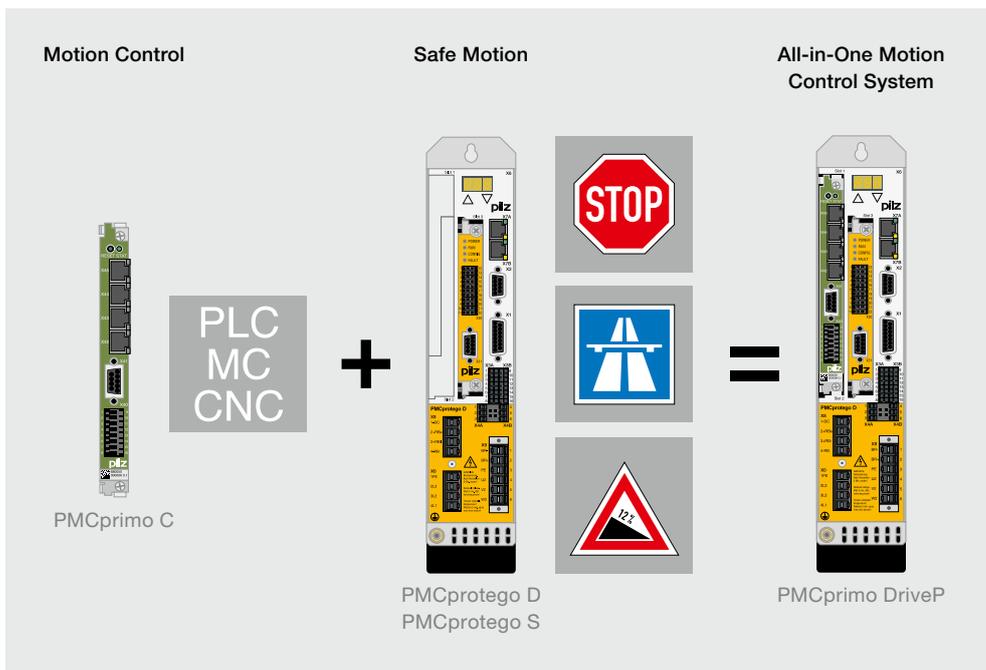
Immer aktuell informiert über Steuerungssysteme PMCprimo:



Online-Info unter [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

## ► Steuerungssystem PMCprimo DriveP: All-in-One

Das Motion Control Steuerungssystem PMCprimo DriveP löst alle Steuerungsaufgaben rund um Ihre Motion Control Applikation mit höchster Performance. Durch Einstecken der Motion Control Karte PMCprimo C in den Servoverstärker PMCprotego D entsteht ein äußerst kompaktes und leistungsfähiges Motion Control Steuerungssystem.



### Kompakte Lösung

Aufgrund des kompakten Baumaßes können Motion Control, SPS und Safety-Funktionen in einem Gerät vereint werden – die derzeit kompakteste Lösung am Markt. Komfortable und übersichtliche Software-Tools vereinfachen die Inbetriebnahme der Motion Control Steuerung und bieten Zeitersparnis durch eine übersichtliche Projektdokumentation.

### Technologisch führend

Mit dem im Motion Control Steuerungssystem eingesetzten Intel®-x86-Atom-Prozessor erreichen Sie kurze Zykluszeiten sowie eine hohe Performance und steigern die Prozessqualität Ihrer Anwendung. Dieser neueste am Markt erhältliche Prozessor sichert Ihre Investition und gewährleistet eine lange Verfügbarkeit der Ersatzteile.

### All-in-One mit Safe Motion

Der Servoverstärker kommt in sicherheitsbezogenen Anwendungen bis PL e nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL 3 nach EN/IEC 62061 zum Einsatz. Mit der Sicherheitskarte PMCprotego S kann PMCprotego D optional auch um antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen nach EN 61800-5-2 erweitert werden – das All-in-One Motion Control Steuerungssystem von Pilz ist damit komplett. Weitere Informationen zu Safe Motion von Pilz erhalten Sie ab Seite 26.

Der Prozessor wird dank FPGA-Chip von der Feldbuskommunikation entlastet, wodurch komplexere Anlagen mit mehr Achsen realisierbar sind. Die Integration mehrerer Kommunikationsstacks verringert sowohl die Produktvarianten als auch die Lagerhaltungskosten. Die hohe Kommunikationsleistung zwischen Prozessor und FPGA reduziert zudem die Systemreaktionszeiten.



# Motion Control

Außerdem ermöglicht die hohe Rechenleistung des Motion Control Steuerungssystems PMCprimo DriveP geringe Prozesstoleranzen. Durch den parallelen Betrieb von zwei CANopen-Netzwerken werden kurze Zykluszeiten mit bis zu 16 Achsen erreicht. Dies führt zur Steigerung der Prozessqualität durch kürzere Buszykluszeiten.

## Wirtschaftlich durch zusätzliche Ein- und Ausgänge

Neben den sechs digitalen Ein- und Ausgängen der Motion Control Steuerung können auch die Ein- und Ausgänge des Servoverstärkers von der PMCprimo C ausgewertet und angesteuert werden. Durch die zusätzlichen Ein- und Ausgänge erhalten Sie eine wirtschaftliche Lösung und gewinnen höchste Flexibilität für Ihre Applikation. Außerdem bieten die vielfältigen Schnittstellen Offenheit für individuelle Anforderungen. Darüber hinaus ermöglicht die Nutzung der schnellen Eingänge der Motion Control Karte PMCprimo C im Servoverstärker eine Druckmarkenerkennung pro Achse. Damit erreichen Sie schnellere Systemreaktionszeiten und können mehr Achsen, also auch größere Maschinen und Anlagen, in der gleichen Zeit ansteuern.

Dank der Speicherung aller Konfigurationsdaten auf der SD-Speicherkarte sind bei einem Gerätetausch oder einer Erweiterung keine zusätzlichen Komponenten wie PC, Software oder Kabel für einen Gerätetausch erforderlich. Die Speicherkarte kann einfach ins neue Gerät eingesteckt werden.

## Ihre Vorteile auf einen Blick

- ▶ kurze Zykluszeiten und hohe Performance
- ▶ lange Verwendbarkeit durch den Einsatz aktueller Intel®-Prozessoren
- ▶ mehr Leistung dank kürzeren Abtastzeiten
- ▶ mehr Platz im Schaltschrank dank kompakter, antriebsintegrierter Lösung
- ▶ einfache und schnelle Inbetriebnahme
- ▶ hohe Produktivität dank kurzer Reaktionszeiten
- ▶ schnelle digitale Eingänge (5 µs) ermöglichen höhere Materialgeschwindigkeit
- ▶ schnelle, komfortable Einarbeitung und Projektdokumentation aufgrund übersichtlicher Software-Tools

Feedback	Busschnittstellen PMCprotego D + DS	Busschnittstellen PMCprimo DriveP
 <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver</li> <li>EnDat</li> <li>Hiperface</li> <li>BiSS</li> <li>Inkrementalgeber</li> <li>sensorlos</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>EtherCAT<sup>®</sup></li> <li>CANopen<sup>®</sup></li> <li>SafetyNET p<sup>® 1)</sup></li> <li>Optional: PROFINET</li> <li>PROFI<sup>®</sup> BUS</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>CANopen<sup>®</sup></li> <li>PROFI<sup>®</sup> BUS</li> <li>SafetyNET p<sup>® 1)</sup></li> </ul>

<sup>1)</sup> SafetyNET p RTFL in Vorbereitung

# ► Technische Daten – PMCprimo DriveP

## Safe drive-basiertes Motion Control Steuerungssystem PMCprimo DriveP



PMCprimo DriveP

Technische Daten		Optionen
<p><b>Motion Control Karte PMCprimo C</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CPU 0,6 GHz</li> <li>▶ 1 Ethernetport für Modbus TCP/IP (Kommunikation/Programmierung)</li> <li>▶ 2 Ports für SafetyNET p (Linienstruktur)</li> <li>▶ Feldbusschnittstellen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 x CANopen</li> <li>- CANopen + PROFIBUS-DP-S</li> </ul> </li> <li>▶ 6 digitale Ein- und Ausgänge</li> <li>▶ E/A des Servoverstärkers nutzbar</li> <li>▶ Encoderingang inkremental/SSI</li> <li>▶ Speicher: remanent (512 KB), Arbeit (128 MB), Massen (512 MB)</li> <li>▶ bis zu 30 Teilnehmer verfügbar</li> <li>▶ frei definierbare Synchronisation zwischen Achsen und Geber                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektronisches Getriebe (linear/nicht linear)</li> <li>- Master-Slave-Betrieb</li> </ul> </li> <li>▶ Druckmarkenerkennung</li> <li>▶ frei programmierbar</li> <li>▶ unbegrenzte Anzahl von Zielpositionen</li> </ul>	<p><b>Servoverstärker PMCprotego D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Positionsregler mit max. 200 Verfahrssätzen</li> <li>▶ elektronisches Getriebe</li> <li>▶ Master-Slave-Betrieb</li> <li>▶ Encoderemulation</li> <li>▶ Weitspannungsbereich</li> <li>▶ Zwischenkreise parallelschaltfähig</li> <li>▶ Geber: bis zu 2 Gebereingänge, 3 Gebereingänge mit Zusatzkarte, 1 Geberausgang bei Wegfall Gebereingang</li> <li>▶ digitale Eingänge: 2 x 5 µs, 2 x 250 µs, 2 x STO Enable</li> <li>▶ 2 x digitale Ein- oder Ausgänge: 250 µs</li> <li>▶ analoge Eingänge: 2 x 16 Bit, ±10 V</li> <li>▶ CANopen-Profile (DS301, DS402)</li> <li>▶ serielle Schnittstelle RS-232</li> <li>▶ Schreib- und Lesegerät für SD-Karte (SD Memory Card 512 MB, Bestellnummer: 313 100)</li> <li>▶ Sicher abgeschaltetes Moment (STO) bis SIL 3 nach EN/IEC 62061, PL e nach EN ISO 13849-1</li> <li>▶ Netzfilter integriert</li> <li>▶ interner Bremswiderstand (Größe 01 ... 24)</li> <li>▶ Schutzart: IP20</li> <li>▶ Einbaulage: vertikal</li> <li>▶ CE-Zertifizierung und UL-Abnahme</li> <li>▶ TÜV-zugelassene Sicherheit</li> </ul>	<p><b>Hardware-Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Steckplatz 3 des Servoverstärkers PMCprotego D optional bestückbar mit:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PMCprotego S1-2</li> <li>- PMCprotego S2-2</li> <li>- Posl/O mit schnellen bidirektionalen 5-V-E/A für Positionsgeberemulation (ROD od. SSI) oder RS-485-Signale für Encoderführung oder Master/Slave</li> <li>- Posl/O-AIO für Funktionen der Posl/O; Analogeingang ±10 V, 16 Bit; Analogausgang ±10 V, 16 Bit</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Software-Optionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ dynamische Kurvenberechnung</li> <li>▶ Soft-SPS nach IEC 61131-3</li> <li>▶ Bahninterpolation</li> </ul>

**Typenschlüssel**

Typ/Bestellnummer	Netzspannung
PMCprimo DriveP. _ _ / _ _ _ / _ / _ / _ /	208 ... 480 V AC

Strom A	Größe
1,5	<b>01</b>
3	<b>03</b>
6	<b>06</b>
12	<b>12<sup>1)</sup></b>
24	<b>24<sup>1)</sup></b>
48	<b>48</b>
72	<b>72</b>

Änderungen der technischen Daten vorbehalten

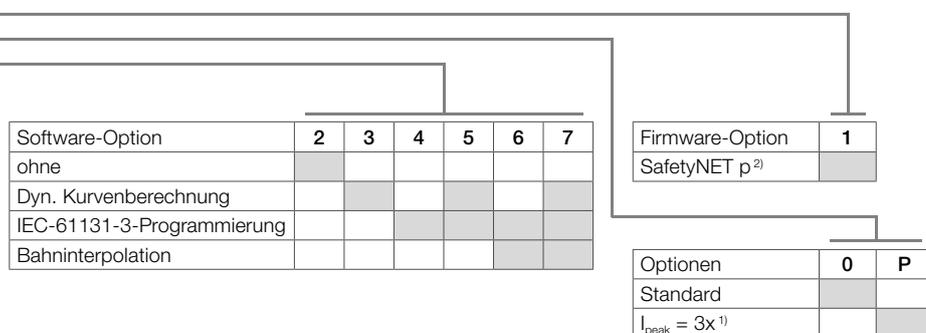
		Hardware: PMCprimo C	AA0	AA1	AA2	AAC	AAD	AB0	AB1	AB2	ABC	ABD
Slot 1/2	A	CPU 0,6 GHz										
	Hardware: Bussystem											
	A	CANopen/CANopen										
Slot 3	B	CANopen/PROFIBUS-DP-S										
	0	ohne										
	1	Posl/O <sup>3)</sup>										
	2	Posl/O-AIO <sup>4)</sup>										
	C	PMCprotego S1-2										
D	PMCprotego S2-2											

Bussysteme-Standard: CANopen

Merkmale	Einheit	Größe (weitere Größen in Vorbereitung)								
		01	03	06	12	12P	24	24P	48	72
<b>Nenndaten</b>										
Netzspannung (Leistung)	V AC	3 x 208 ... 3 x 480 V ±10 %								
Frequenzbereich	Hz	50 ... 60								
max. Motorspannung	V AC	Netzspannung abzüglich 4 V					Netzspannung abzüglich 6 V			
Dauerausgangsstrom (bei 400 V AC)	A <sub>eff</sub>	1,5	3	6	12		24		48	72
Spitzenausgangsstrom (max. 2 s)	A <sub>eff</sub>	4,5	9	18	24	30	48	72	96	140
Spitzenausgangsstrom (max. 5 s)	A <sub>eff</sub>	3	6	12	24	24	48		96	140
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	kVA	1,1	2,2	4,5	9		18		35	50
Taktfrequenz Endstufe bei I <sub>rms</sub>	kHz	8/16 (50% I <sub>rms</sub> )								
Versorgungsspannung (Elektronik/mit Bremse)	V DC	24 0 ... +15% (ca. 1 A/max. 3 A)							(ca. 2 A/max. 5 A)	
Verlustleistung bei I <sub>rms</sub>	W	40	70	100	160		330		635	1005
<b>Ballastschaltung</b>										
Bremswiderstand intern:										
Dauerleistung	W	50		75	100		200		-	
max. Spitzenleistung für max. 1 s	kW	15					23		-	
Bremswiderstand extern:	Ω	33					23		15	10
max. Dauerleistung	kW	0,3	1		1,5		4		6	6
max. Spitzenleistung für max. 5 s	kW	4 ... 21					6 ... 30		16 ... 70	16 ... 70
<b>Umgebungsbedingungen</b>										
Belüftung		Zwangsbeflüftung durch eingebauten Lüfter								
Umgebungstemperatur	°C	0 ... +40 bei Nennleistung, +40 ... +55 mit Leistungsrücknahme 2,5%/K								
rel. Luftfeuchte bei Betrieb	%	85, nicht betauend								
Lagertemperatur	°C	-25 ... +55								
Aufstellhöhe	mNN	bis 1000 bei Nennleistung, 1000 ... 2500 mit Stromreduzierung um 1,5%/100 m								
<b>Mechanik</b>										
Gewicht	kg	4,4					5,5		13	
Abmessungen (ohne Stecker)	Höhe	345					348		385	
	Breite	70					100		190	
	Tiefe	243								



Weitere technische Daten in den Bedienungsanleitungen:  
- PMCprotego D  
- PMCprimo C



<sup>1)</sup> optional mit erhöhtem Spitzenausgangsstrom  
<sup>2)</sup> in Vorbereitung  
<sup>3)</sup> Erweiterungskarte ohne analoge Ausgänge  
<sup>4)</sup> Erweiterungskarte mit analogen Ein-/Ausgängen

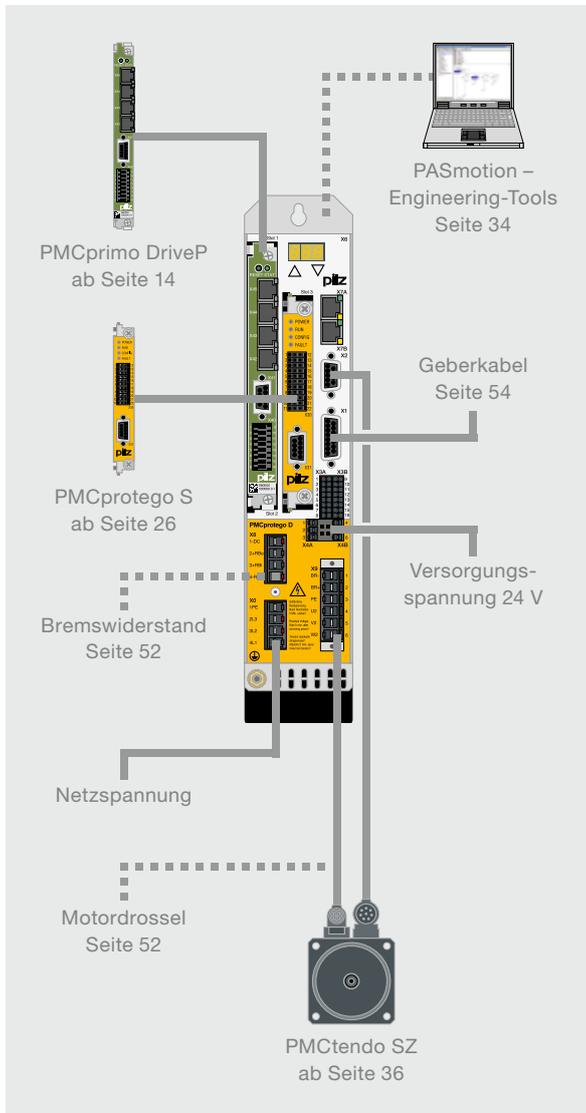


Merkmale		Einheit	Leistungsdaten
<b>Nenndaten</b>			
Versorgungsspannung		V DC	24
Spannungstoleranz		%	-15/+20
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Kühlung			Lüfter
Umgebungstemperatur		°C	0 ... +40
rel. Luftfeuchte bei Betrieb		%	93 % r. F. bei 40 °C
Lagertemperatur		°C	-40 ... +70
Max. Betriebshöhe über NN		m	2000
Luft- und Kriechstrecken (EN 61131-2)			2
- Verschmutzungsgrad			II
- Überspannungskategorie			
<b>Mechanik</b>			
Abmessungen (ohne Stecker)	Höhe	mm	270,6
	Breite	mm	60
	Tiefe	mm	183

Weitere technische Daten in der Bedienungsanleitung







Auswahlhilfe PMcprotego D

**Offenheit für Optionskarten**

In den Optionsschacht des Servoverstärkers werden Erweiterungskarten für nahezu alle relevanten Feldbus-systeme oder die SPS einfach eingesteckt. Damit kann direkt auf alle Verstärkerfunktionen zugegriffen werden. Die Zwischenkreiskopplung mit intelligenter Ballast-schaltung ermöglicht eine optimale Energiebilanz. Dadurch kann häufig, auch bei kritischen Achsen, auf externe Bremswiderstände verzichtet werden.

**Safe Motion und Motion Control integrierbar**

Alle Servoverstärker enthalten die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (Safe torque off) bereits in der Grundausstattung. Für weitere Sicherheitsfunktionen wird die Sicherheitskarte PMcprotego S eingesetzt (ab Seite 26).

Darüber hinaus ist das Motion Control Steuerungssystem PMcprimo C zusätzlich als Steckkarte in den Servo-verstärker integrierbar, die All-in-One Motion Control Lösung von Pilz (ab Seite 14).

**PMctendo DD**

Die kompakte Baureihe der Servoverstärker PMctendo DD verfügt über die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“. Die Realisierung weiterer sicherer Antriebsfunktionen erfolgt extern.

Immer aktuell informiert über:  
 ▶ SafetyNET p

 Webcode:  
web6548

▶ Servoverstärker PMcprotego D und PMctendo DD

 Webcode:  
web5270

Online-Info unter [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

Baugröße	Sicher abgeschaltetes Moment	Weitere sichere Antriebsfunktionen	
		externe Lösung	antriebsintegrierte Lösung
Standard	◆	◆	◆
kompakt	◆	◆	

# ► Technische Daten – PMCprotego D

## Servoverstärker PMCprotego D



PMCprotego D  
(Größe 01 ... 12)



PMCprotego D  
(Größe 48/72)

Technische Daten	Optionen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Positionsregler mit max. 200 Verfahrssätzen</li> <li>▶ elektronisches Getriebe</li> <li>▶ Master-Slave-Betrieb</li> <li>▶ Encoderemulation</li> <li>▶ Weitspannungsbereich</li> <li>▶ Zwischenkreise parallelschaltfähig</li> <li>▶ 2 Gebereingänge</li> <li>▶ 1 Geberausgang</li> <li>▶ 2 digitale Eingänge, STO Enable</li> <li>▶ 2 digitale Eingänge, 5 µs</li> <li>▶ 2 digitale Eingänge, 250 µs</li> <li>▶ 2 digitale Ein- oder Ausgänge, 250 µs</li> <li>▶ 2 analoge Eingänge ±10 V, 16 Bit</li> <li>▶ CANopen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- DS301 Kommunikationsprofil</li> <li>- DS402 Antriebsprofil</li> </ul> </li> <li>▶ Ethernet-basierte Buskommunikation EtherCAT</li> <li>▶ serielle Schnittstelle RS-232</li> <li>▶ Schreib- und Lesegerät für SD-Karte (SD Memory Card 512 MB, Bestellnummer: 313 100)</li> <li>▶ Sicher abgeschaltetes Moment (STO) bis SIL 3 nach EN/IEC 62061, PL e nach EN ISO 13849-1</li> <li>▶ Netzfilter integriert</li> <li>▶ interner Bremswiderstand (Größe 01 ... 24)</li> <li>▶ Schutzart: IP20</li> <li>▶ Einbaulage: vertikal</li> <li>▶ CE-Zertifizierung und UL-Abnahme</li> <li>▶ TÜV-zugelassene Sicherheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Steckplatz 1 optional bestückbar mit:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- I/O-Erweiterungskarte D1 mit 14 Ein- und 8 Ausgängen</li> <li>- Feldbus: PROFIBUS-DP-S</li> <li>- PMC Erweiterungskarte PROFINET</li> </ul> </li> <li>▶ Steckplatz 2 optional bestückbar mit:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posl/O mit schnellen bidirektionalen 5-V-E/A für Positionsgeberemulation (ROD od. SSI) oder RS-485-Signale für Encoderführung oder Master/Slave</li> <li>- Posl/O-Monitor für Funktionen der Posl/O-AIO;                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>2 analoge Eingänge ±10 V, 16 Bit;</li> <li>2 analoge Ausgänge ±10 V, 16 Bit</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▶ Steckplatz 3 optional bestückbar mit Sicherheitskarte:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PMCprotego S1-2</li> <li>- PMCprotego S2-2</li> <li>- Posl/O mit schnellen bidirektionalen 5-V-E/A für Positionsgeberemulation (ROD od. SSI) oder RS-485-Signale für Encoderführung oder Master/Slave</li> <li>- Posl/O-Monitor für Funktionen der Posl/O;                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Analogeingang ±10 V, 16 Bit;</li> <li>Analogausgang ±10 V, 16 Bit</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▶ Lackiert: erhöhter Schutz vor partikelbelasteter Umgebungsluft</li> <li>▶ erhöhter Spitzenausgangsstrom:                             <ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{peak} = 3x I_{nenn}</math> für die Größe 12 und 24</li> </ul> </li> </ul>

### Typenschlüssel

Typ/Bestellnummer	Netzspannung
PMCprotego D. __ / __ / 0 / __ /	208 ... 480 V AC

Strom A	Größe
1,5	<b>01</b>
3	<b>03</b>
6	<b>06</b>
12	<b>12<sup>1)</sup></b>
24	<b>24<sup>1)</sup></b>
48	<b>48</b>
72	<b>72</b>

Hardware-Option		000	100	200	A00	101	201	A01	102	202	A02	10C	20C	A0C	10D
Slot 1	0 ohne														
	1 I/O-Erweiterung														
	2 PROFIBUS														
	A PROFINET														
Slot 2	0 ohne														
	1 Posl/O <sup>2)</sup>														
	2 Posl/O-AIO <sup>3)</sup>														
Slot 3	0 ohne														
	1 Posl/O <sup>2)</sup>														
	2 Posl/O-AIO <sup>3)</sup>														
	C PMCprotego S1-2														
	D PMCprotego S2-2														
	E PMCprotego S1-2-C <sup>4)</sup>														
F PMCprotego S2-2 C <sup>4)</sup>															

Änderungen der technischen Daten vorbehalten



## ► Technische Daten – PMCtendo DD5

### Servoverstärker PMCtendo DD5



PMCtendo DD5

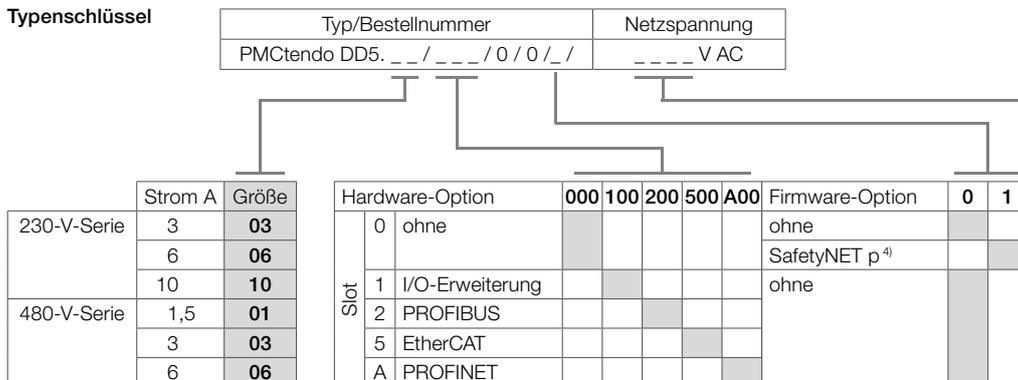
#### Technische Daten

- ▶ Positionsregler mit max. 200 Verfahrssätzen
- ▶ Weitspannungsbereich
- ▶ Zwischenkreise parallelschaltfähig
- ▶ Versorgungsspannung für Steuerteil 24 V DC
- ▶ 1 Master-Gebereingang
- ▶ 1 Drehgeberausgang
- ▶ CANopen
- ▶ Sicher abgeschaltetes Moment (STO) bis SIL 2 nach EN/IEC 62061, PL d nach EN ISO 13849-1
- ▶ Netzfilter integriert
- ▶ interner Bremswiderstand
- ▶ 4 digitale Eingänge und 2 digitale Ausgänge
- ▶ 2 analoge Eingänge: +/-10 V, 14/12 Bit
- ▶ Schutzart: IP20
- ▶ Einbaulage: vertikal
- ▶ CE-Zertifizierung und UL-Abnahme

#### Optionen

- ▶ E/A-Erweiterungskarte D1 mit 14 Ein- und 8 Ausgängen
- ▶ Feldbusse:
  - EtherCAT
  - PROFIBUS-DP-S
  - PMC Erweiterungskarte PROFINET

#### Typenschlüssel



Bussysteme-Standard: CANopen

<sup>4)</sup> in Vorbereitung

Änderungen der technischen Daten vorbehalten

Merkmale		Größe					
		03	06	10	01	03	06
<b>Nenndaten</b>							
Netzspannung (Leistung)	V AC	1 x 110 ... 1 x 230 V ±10 %, 3 x 110 ... 3 x 230 V ±10 %			3 x 208 ... 3 x 480 V ±10 %		
Frequenzbereich	Hz	50 ... 60					
max. Motorspannung	V AC	Netzspannung abzüglich 5 V					
Dauerausgangsstrom (bei 3 x 230 V)	A <sub>eff</sub>	3	6	10	-	-	-
Spitzenausgangsstrom (max. 5 s bei 3 x 230 V)	A <sub>eff</sub>	9	15	20	-	-	-
Dauerausgangsstrom (bei 3 x 400 V)	A <sub>eff</sub>	-	-	-	1,5	4	6
Spitzenausgangsstrom (max. 5 s bei 3 x 400 V)	A <sub>eff</sub>	-	-	-	4,5	7,5	12
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	kVA	1,1	2,4	4	1,2	2,5	5
Taktfrequenz Endstufe bei I <sub>rms</sub>	kHz	8/16 (50% I <sub>rms</sub> )					
Versorgungsspannung (Elektronik/mit Bremse)	V DC	24 0 ... +15 % (ca. 1 A/max. 2,5 A)					
Verlustleistung bei I <sub>rms</sub>	W	35	60	90	40	60	90
<b>Ballastschaltung</b>							
Bremswiderstand intern:							
Dauerleistung	W	20	50		20	50	
max. Spitzenleistung für max. 1 s	kW	3 <sup>1)</sup>			7 <sup>2)</sup>		
Bremswiderstand extern:	Ω	66			91		
max. Dauerleistung	kW	0,3	1		0,3	1	
max. Spitzenleistung für max. 5 s	kW	3 <sup>1)</sup>			7 <sup>2)</sup>		
<b>Umgebungsbedingungen</b>							
Belüftung <sup>3)</sup>					ohne	mit	
Umgebungstemperatur	°C	0 ... +40 bei Nennleistung, +40 ... +55 mit Leistungsrücknahme 2,5%/K					
rel. Luftfeuchte bei Betrieb	%	85, nicht betauend					
Lagertemperatur	°C	-25 ... +55					
Aufstellhöhe	mNN	bis 1 000 bei Nennleistung,			1 000 ... 2 500 mit Stromreduzierung um 1,5%/100 m		
<b>Mechanik</b>							
Gewicht	kg	2,6			2,7		
Abmessungen (ohne Stecker)	Höhe	mm 279					
	Breite	mm 70					
	Tiefe	mm 171					



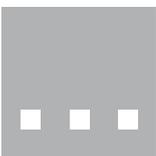
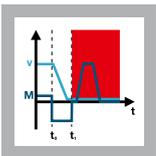
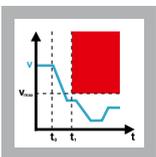
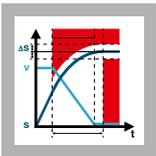
Weitere technische Daten in der Bedienungsanleitung

<sup>1)</sup> bei 230 V <sup>2)</sup> bei 400 V <sup>3)</sup> Zwangsbelüftung durch eingebauten Lüfter

230-V-Serie	110 ... 230 V AC
480-V-Serie	208 ... 480 V AC

## ► Safe Motion – Sicherheitskarte PMCprotego S

Aus der Kombination Sicherheitskarte PMCprotego S und Servoverstärker PMCprotego D entsteht die sichere Antriebslösung – Safe Motion. Sie ist offen für alle marktüblichen SPS und Motion Control Steuerungen. Profitieren Sie von der hohen Flexibilität unserer Lösung.



Safe Motion – Sicherheitskarte PMCprotego S.

### Schutz von Mensch und Maschine

Safe Motion bezeichnet die Realisierung von Sicherheitsfunktionen für eine oder mehrere Antriebsachsen. Dies ist notwendig, um unkontrollierbare Bewegungen zu verhindern. Gleichzeitig wird dadurch die Sicherheit des Personals bei der Bedienung, dem Rüsten, Formatwechseln oder der Wartung gewährleistet.

### Offen für individuelle Anforderungen

Der PMCprotego DS bietet für die Aktivierung der Sicherheitsfunktionen sichere Ein- und Ausgänge. Außerdem vielfältige Geberschnittstellen und eine Anbindung an alle gängigen Bussysteme.

### Wirtschaftliches Arbeiten

Safe Motion eröffnet neue Möglichkeiten für die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine. Beispielsweise ist es möglich, Maschinen bei „Sicher reduzierter Geschwindigkeit“ einzurichten. Damit reduziert sich die Rüstzeit und die Verfügbarkeit für den Prozess wird gesteigert.

	Resolver	
	EnDat	
	Hiperface	
	BiSS	
	Inkrementalgeber	
	sensorlos	
	EtherCAT CANopen SafetyNET <sup>®</sup> <sup>1)</sup> Optional: PROFINET PROFIBUS	

### Komplette Automatisierungslösung aus einer Hand

Mit der Sicherheitskarte PMCprotego S ist die Automatisierungslösung von Pilz komplett. Sie profitieren von der ganzheitlichen Lösung aus einer Hand. Aufeinander abgestimmte Produkte und Tools sorgen für geringen Schulungs- und Dokumentationsaufwand. Die optimale Integration der Sicherheitskarte PMCprotego S bringt deutliche Kostenersparnisse mit sich.

Offenheit durch vielfältige Geberschnittstellen und Bussysteme.

<sup>1)</sup> in Vorbereitung

**Sicherheit mit einem Standard-Geber**

Die Sicherheit im Servoverstärker PMCprotego DS basiert auf der Auswertung interner Systemgrößen. Zur Realisierung genügt das vorhandene Standard-Feedback-System des Servomotors. Für die Erreichung von SIL 3, PL e ist kein zweiter Geber notwendig, was zur Reduzierung der Gesamtkosten führt.

**Sichere Vernetzung**

Aus der Verbindung von PMCprotego DS, Steuerungssystem und dem Echtzeit-Ethernet SafetyNET p als sicheren Antriebsbus ergeben sich sichere und leistungsfähige Multi-Achs-Anwendungen.

**Einfache Diagnose**

Dank dem Diagnosekonzept PVIS werden Systemmeldungen der sicheren Servoverstärker PMCprotego DS über den Motion Controller PMCprimo am Diagnosegerät PMI im Klartext angezeigt. Abhilfemeldungen werden zu jedem Ereignis ausgegeben. PVIS reduziert Stillstandszeiten bei Fehlerfällen deutlich. Auch die Projektierung ist dank vordefinierter Meldungen ein Kinderspiel.

**Verkürzte Reaktionszeiten**

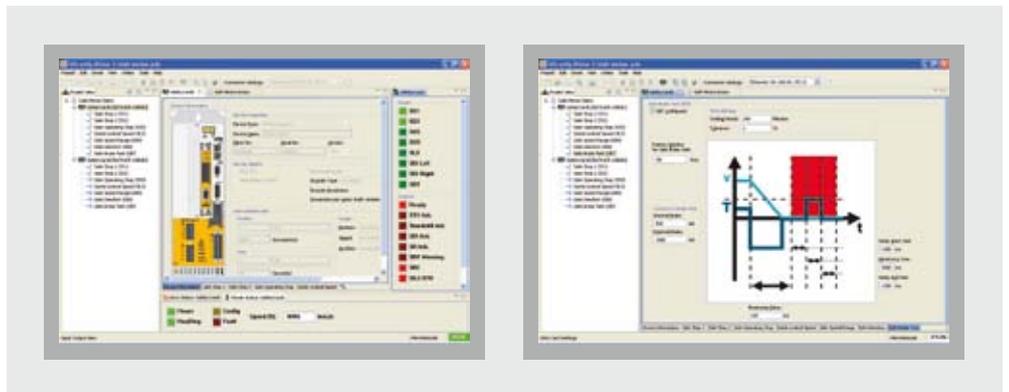
Die Servoverstärker PMCprotego DS mit integrierten Sicherheitsfunktionen eröffnen neue Möglichkeiten für sichere Antriebslösungen. Die Bewegung wird genau dort überwacht, wo sie entsteht. Dadurch werden Reaktionszeiten deutlich verkürzt. Dies ist besonders bei hochdynamischen Antrieben von hoher Bedeutung für die Sicherheit. Gleichzeitig reduzieren sich die Kosten durch eine geringere Anzahl von externen Sicherheitskomponenten.

**Ihre Vorteile auf einen Blick**

- ▶ hochdynamische, kurze Reaktionszeiten
- ▶ Reduzierung der Kosten, da mit einem Geber (Standard-Feedback-System) die höchste Sicherheitskategorie PL e erreicht wird
- ▶ einfache und schnelle Inbetriebnahme
- ▶ einfach zu bedienendes Software-Tool
- ▶ einfacher Gerätetausch dank SD-Speicherkarte (Standard- und Sicherheitskonfiguration)
- ▶ integrierte Diagnose PVIS
- ▶ weniger Verdrahtungsaufwand
- ▶ mehr Funktionalität und höherer Komfort, da interne Systemgrößen genutzt werden
- ▶ integrierter Netzfilter ermöglicht Kostenreduzierung, da Verdrahtungsaufwand wegfällt (EMV-Normen werden erfüllt)

**Zentrale Sicht auf dezentrale Sicherheit – ein Tool für alle Achsen**

Das Parametrieren mehrerer Sicherheitskarten erfolgt zentral über ein Software-Tool. Die verwendeten Karten werden dabei in einer Baumstruktur angezeigt. Dank der übersichtlichen grafischen Oberfläche ist das Parametrieren einfach und schnell. Online kann der aktuelle Status der Sicherheitskarte angezeigt werden. Betriebszustand, Fehlerstack und weitere Daten können somit laufend beobachtet werden.



Übersichtliche Bedienoberfläche für einfaches Parametrieren.

## ► Technische Daten – PMCprotego S

### Sicherheitskarten PMCprotego S

#### Gemeinsame Merkmale

- ▶ elektrische Daten
  - externe Versorgungsspannung  $U_B$ : 24 V DC
  - Leistungsaufnahme (ohne Last): ca. 3 W
- ▶ Eingänge
  - galvanische Trennung: ja
  - Signalpegel bei „0“: -3 ... 5 V
  - Signalpegel bei „1“: 15 ... 30 V
- ▶ Ausgänge einpolig/zweipolig
  - galvanische Trennung: ja
  - elektronischer Kurzschlusschutz: ja
  - Signalpegel bei „0“: 0 V DC
  - Signalpegel bei „1“: 24 V DC
- ▶ Umweltdaten
  - Schutzart: IP20
  - Umgebungstemperatur: 0 ... 40 °C
  - Lagertemperatur: -25 ... +55 °C
- ▶ mechanische Daten
  - Abmessungen in mm (H x T x B): 142 x 103 x 18,5
  - Einbau: in PMCprotego D, Slot 3
  - Gewicht: 150 g



PMCprotego S

<b>Merkmale</b>
<b>Reaktionszeiten</b>
<b>Ein-/Ausgänge (einpolig)</b>
<b>Ausgang zum Ansteuern einer externen Bremse (zweipolig)</b>
<b>Bremse</b>
<b>Geber-Eingang</b>
<b>Normen</b>
<b>Lackierung (-C)</b>
<b>Sicherheitsfunktionen</b>
<b>Bestellnummer</b>

Änderungen  
der technischen  
Daten vorbehalten





	PMCprotego S1-2/(-C)	PMCprotego S2-2/(-C)
Fehlerreaktionszeit in ms	2	3
Antwortzeit der Sicherheitsfunktionen in ms	4	5
Anzahl Eingänge	9	8
Anzahl einpolige Ausgänge 0,5 A	7	5
Anzahl zweipolige Ausgänge 2 A	1	-
galvanische Trennung	ja	-
Ansteuerung externe Bremse < 2 A	über PMCprotego S1	-
Ansteuerung externe Bremse > 2 A	über externes Bremsmodul	-
Anzahl externer Geber	1 <sup>1)</sup>	-
Gebertyp	SSI-/Inkremental-Geber	-
	SIL CL 3 nach EN/IEC 62061, PL e nach EN ISO 13849-1	SIL CL 2 nach EN/IEC 62061, PL d nach EN ISO 13849-1
	unlackiert / (lackiert)	unlackiert / (lackiert)
Sicher abgeschaltetes Moment – Safe torque off (STO)	◆	◆
Sicherer Stopp 1 – Safe stop 1 (SS1)	◆	◆
Sicherer Stopp 2 – Safe stop 2 (SS2)	◆	◆
Sicherer Betriebshalt – Safe operating stop (SOS)	◆	◆
Sicher begrenzte Geschwindigkeit – Safely limited speed (SLS)	◆	◆
Sicherer Geschwindigkeitsbereich – Safe speed range (SSR)	◆	◆
Sichere Bewegungsrichtung – Safe direction (SDI)	◆	◆
Sicher begrenztes Schrittmaß – Safely limited increment (SLI)	◆	◆
Sicher begrenzte Position – Safely limited position (SLP)	◆ <sup>1) 2)</sup>	
Sichere Bremsenansteuerung – Safe brake control (SBC)	◆	
Sicherer Bremsentest – Safe brake test (SBT)	◆	
	680 004 / (680 008)	680 006 / (680 009)

<sup>1)</sup> Die Pilz Lösung ist bereits mit dem Feedback-System des Servomotors sicher. Falls die Risikobeurteilung des mechanischen Antriebsstrangs einen zweiten Geber erforderlich macht, kann ein zweiter, externer Geber angeschlossen werden.

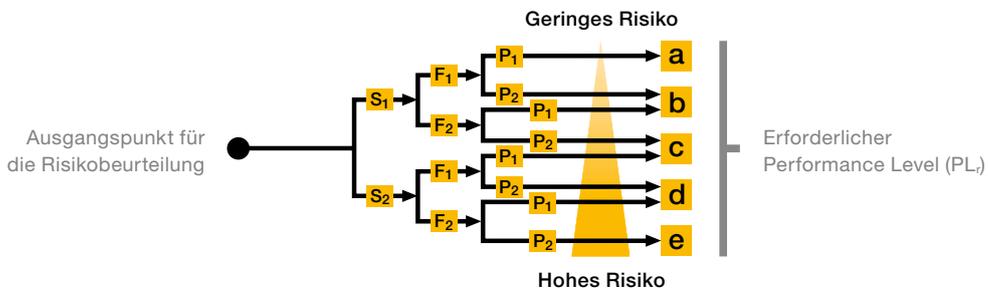
<sup>2)</sup> Erfordert den Anschluss eines weiteren Gebers.

# ► Risikobeurteilung

Risikobeurteilungen sind der Schlüssel zur Maschinensicherheit. Sie ebnen den Weg für die Risikoreduzierung, die sowohl effektiv als auch wirtschaftlich ist. Viele Tätigkeiten, die vom Bedien- und Wartungspersonal an Maschinen durchgeführt werden, stellen ein hohes Risiko dar. Pilz unterstützt Sie bei Fragen zur Risikobeurteilung und Maschinensicherheit basierend auf geltenden Normen und Richtlinien.

## 1. Risikoeinschätzung

### Bestimmung des erforderlichen Performance Levels (PL<sub>r</sub>)



► **S – Schwere der Verletzung**

- S1 = leichte Verletzung (normalerweise reversibel)
- S2 = schwere Verletzung, einschließlich Tod (normalerweise irreversibel)

► **F – Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition**

- F1 = selten bis öfters und/oder kurze Dauer
- F2 = häufig bis dauernd und/oder lange Dauer

► **P – Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefährdung**

- P1 = möglich unter bestimmten Bedingungen
- P2 = kaum möglich

#### Produktnormen

**EN 61496**

Sicherheit in optischen Schutzeinrichtungen

**EN 61800-5-2**

Sicherheitsfunktionen für Antriebe

#### Designvorgaben

**EN ISO 13855**

- Sicherheit von Maschinen
- Anordnung von Schutzeinrichtungen

**EN ISO 12100**

- Sicherheit von Maschinen
- Prinzipien für Design und Risikoanalyse
- allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung

#### Anwendungsnormen

**EN 60204-1**

Sicherheit von elektrischen Geräten

**EN 61326-3**

EMV und funktionale Sicherheit

**EN 62061**

funktionale Sicherheit für Maschinen (elektrisch inkl. EMV)

**EN 61508**

funktionale Sicherheit Basis-Normen

**EN ISO 13849**

sicherheitsrelevante Teile von Maschinen (elektrisch und nicht elektrisch)

**EN 61511**

Sicherheitssysteme für die Prozessindustrie

### Antriebsintegrierte Sicherheit

Bei der Konzeption von Antriebsfunktionen sind laut Maschinenrichtlinie neben den Betriebsfunktionen auch die vom Antrieb verursachten Risiken zu betrachten. Basis dafür ist die IEC 61800-5-2. Alle im PMCprotego DS zur Verfügung stehenden Sicherheitsfunktionen erfüllen die dort gestellten Anforderungen an die Sicherheit. Alle Funktionen lassen sich in sichere Stopp-, Bewegungs- und Bremsenfunktionen unterteilen.

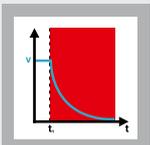
Servoverstärker PMCprotego D sind außerdem ausgelegt für SIL 3 nach EN/IEC 62061 bzw. PL e nach EN ISO 13849-1.



## 2. Auswahl der erforderlichen Maßnahmen zur Risikominimierung

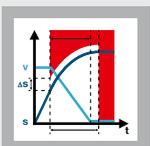
Nach der Maschinenrichtlinie ist jeder Maschinenhersteller verpflichtet, eine Risikobeurteilung zu erstellen. Allgemeine Hinweise zur Durchführung und Gefährdungsermittlung gibt die DIN EN ISO 12100. Die sicheren Stopp-Funktionen dienen zur Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs bzw. zum sicheren Anhalten in Gefährdungssituationen.

### Sichere Stopp-Funktionen – Überblick



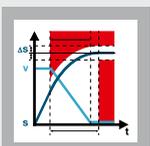
#### Sicher abgeschaltetes Moment – Safe torque off (STO)

Bei der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ wird die Energieversorgung zum Motor direkt im Servoverstärker sicher unterbrochen. Der Antrieb kann keine gefährlichen Bewegungen erzeugen. Wird das STO bei einem bewegten Antrieb aktiviert, trudelt der Motor unkontrolliert aus.



#### Sicherer Stopp 1 – Safe stop 1 (SS1)

Bei der Funktion „Sicherer Stopp 1“ wird der Antrieb geregelt heruntergefahren und danach die Energiezufuhr zum Motor sicher unterbrochen. Wenn die Achse steht, kann der Antrieb im Stillstand keine gefährlichen Bewegungen erzeugen. An schwerkraftbelasteten Achsen muss der Antrieb zusätzlich durch ein mechanisches Bremskonzept gesichert werden.



#### Sicherer Stopp 2 – Safe stop 2 (SS2)

Bei der Funktion „Sicherer Stopp 2“ wird der Antrieb geregelt heruntergefahren und danach der „Sichere Betriebshalt“ eingeleitet. Im „Sicheren Betriebshalt“ bleiben die Regelfunktionen des Antriebs vollständig erhalten.

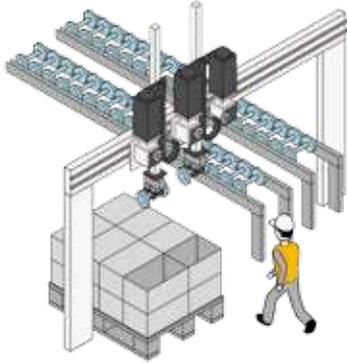
M = Moment, s = Strecke, t = Zeit, v = Geschwindigkeit

Verschiedene Anforderungen aus der Maschinenrichtlinie betreffen Betriebsarten, die einen menschlichen Eingriff an der Maschine notwendig machen. Dieser Eingriff kann auch bei teilweise abgeschalteten Schutzzeinsrichtungen erfolgen. Je nach Konstruktion oder Dauer des Aufenthalts sind verschiedene Lösungen zulässig. Auch wenn in vielen Anwendungen das Abschalten des Motors meist eine sichere Lösung ist, kann bei vertikalen Achsen durch Abschalten eine Gefahr entstehen.

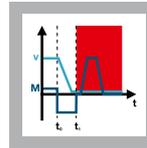
## ► Maßnahmen zur Risikominderung

### Risiko

#### Hängende Lasten/Vertikalachsen



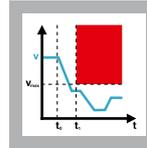
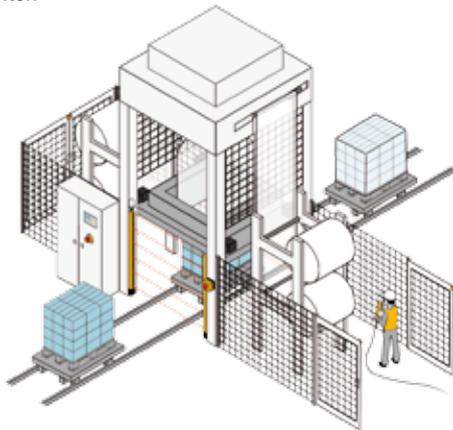
### Maßnahmen



#### Sicherer Bremsentest – Safe brake test (SBT)

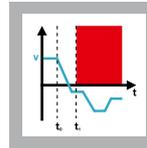
Die Funktion „Sicherer Bremsentest“ überprüft die Funktion der Bremse. Mit diesem Test können Fehler in der Ansteuerung und an der Mechanik der Bremse aufgedeckt werden. Je nach Einsatzfall und Forderung aus der Gefahrenanalyse wird der Bremsentest in jedem Produktionszyklus oder auch nur alle 24 Stunden durchgeführt.

#### Einrichten



#### Sicher begrenzte Geschwindigkeit – Safely limited speed (SLS)

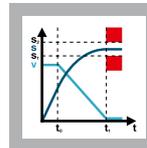
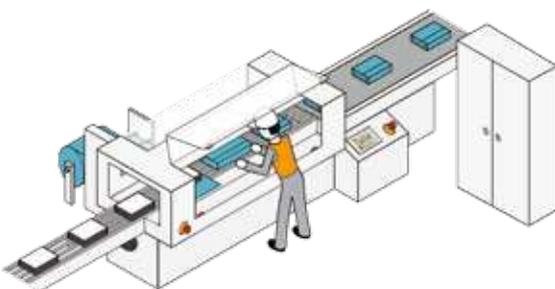
Die Funktion „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ überwacht den Antrieb auf Einhaltung einer definierten Maximalgeschwindigkeit. Bei Überschreiten des Geschwindigkeitsgrenzwertes wird der Antrieb sicher abgeschaltet.



#### Sichere Bewegungsrichtung – Safe direction (SDI)

Durch die Funktion „Sichere Bewegungsrichtung“ wird gewährleistet, dass die Bewegung eines Antriebs nur in eine (definierte) Richtung erfolgen kann. Bei Verletzung der vorgeschriebenen Drehrichtung wird der Antrieb sicher abgeschaltet.

#### Eingriff in den Prozess

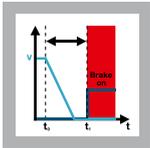


#### Sicherer Betriebsstopp – Safe operating stop (SOS)

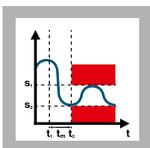
Die Funktion „Sicherer Betriebsstopp“ überwacht die erreichte Stopp-Position der Achse und verhindert ein Verlassen des Positionsfensters. Die Regelfunktionen des Antriebs bleiben dabei vollständig erhalten. Bei Verlassen des überwachten Positionsfensters wird der Antrieb sicher abgeschaltet. An schwerkraftbelasteten Achsen muss der Antrieb zusätzlich durch ein mechanisches Bremsenkonzept gesichert werden.

Weitere mögliche Maßnahmen zur Risikominderung sind die sicheren Stopp-Funktionen: Sicher abgeschaltetes Moment – Safe torque off (STO), Sicherer Stopp 1 – Safe stop 1 (SS1), Sicherer Stopp 2 – Safe stop 2 (SS2). Mehr Informationen auf Seite 31.

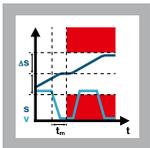
Vorteile



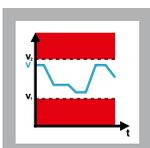
**Sichere Bremsenansteuerung – Safe brake control (SBC)**  
 Die Funktion „Sichere Bremsenansteuerung“ ermöglicht die sichere Ansteuerung von Bremsen und verhindert dadurch einen Absturz von hängenden Lasten.



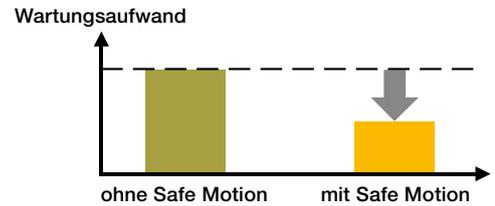
**Sicher begrenzte Position – Safely limited position (SLP)**  
 Die Funktion „Sicher begrenzte Position“ überwacht die Endlagen von zuvor definierten Bereichen. Bei Grenzwertverletzung wird der Antrieb sicher abgeschaltet.



**Sicher begrenztes Schrittmaß – Safely limited increment (SLI)**  
 Die Funktion „Sicher begrenztes Schrittmaß“ überwacht Bewegungen des Antriebs unter Einhaltung eines definierten Schrittmaßes. Die Referenzposition wird beim Aktivieren der Überwachung festgelegt. Bei Grenzwertverletzung wird der Antrieb sicher abgeschaltet.

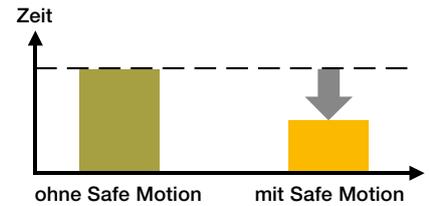


**Sicherer Geschwindigkeitsbereich – Safe speed range (SSR)**  
 Die Funktion „Sicherer Geschwindigkeitsbereich“ erweitert die Funktion SLS noch um die Überwachung auf eine Minimalgeschwindigkeit. Das bedeutet, es darf sowohl ein maximaler Geschwindigkeitswert nicht überschritten als auch ein minimaler Geschwindigkeitswert nicht unterschritten werden. Wird eine der Grenzen verletzt, wird der Antrieb abgeschaltet.



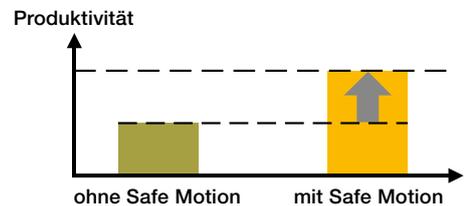
**Sichere Bremsfunktionen führen durch automatischen Test der Bremswirkung zu**

- ▶ reduzierten Wartungsaufwendungen
- ▶ erhöhter Produktivität und Verfügbarkeit
- ▶ höherer Sicherheit



**Sicheres Arbeiten bei geöffneten Schutzgittern führt zu**

- ▶ reduzierten Rüstzeiten durch besseren Einblick in den Rüstbereich
- ▶ höherer Arbeitssicherheit durch Sicherstellung der Bewegungsrichtung entsprechend der gewählten Tippfunktion
- ▶ höherer Arbeitssicherheit durch sicher begrenzte Einrichtungsgeschwindigkeiten



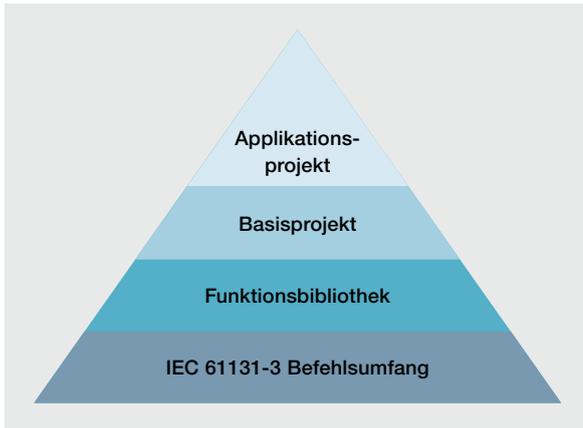
**Sicherer Betriebshalt (SOS und SSR) führt zu höherer Produktivität durch**

- ▶ Erhalt der Achsensynchronität
- ▶ einfacheres und schnelles Wiederanlaufen der Anlagen
- ▶ höhere Sicherheit durch Schutz vor unerwartetem Wiederanlauf der Anlage

M = Moment, s = Strecke, t = Zeit, v = Geschwindigkeit

## ► PASmotion – PMC Engineering-Tools

Motion Control einfach gemacht – professionelle Aufgaben benötigen professionelle Werkzeuge. Konfigurieren, programmieren und überwachen Sie Ihre Maschine mit unserer umfangreichen Software.



Die durchgängige Programmierung nach IEC 61131-3 führt in einer Applikation von der Planung bis zur Produktion. Dabei sind alle wichtigen Bestandteile zur Inbetriebnahme eines Automatisierungssystems integriert.

Von der schnellen Generierung von Bewegungskurven bis zur einfachen Parametrierung von Antrieben: Dank der integrierten Inbetriebnahme-Tools ist alles problemlos möglich.

### Programmierungsumgebung unter IEC 61131-3

Basis der gesamten Programmierung ist eine Soft-SPS unter IEC 61131-3. Dank der fünf Editoren werden individuelle Programmieranforderungen berücksichtigt. Das Tool wird zur Programmierung der Pilz Motion Control Steuerungssysteme verwendet. Externe Geräte sind über verschiedene Bussysteme dank dem Ressourcenmanager einfach integrierbar.

### Funktionsbibliotheken

Eine große Anzahl von Standard-Bibliotheken stellt alle gängigen SPS- und Motion Control Funktionen zur Verfügung. Eine Besonderheit sind die Funktionsbibliotheken für Kurven- und Drive-Parametrierung. Sie bilden die Schnittstelle zu den grafischen Hilfsprogrammen und fungieren als Speicherzelle der ermittelten Daten.

### Software mit integrierten Motion Control Funktionen (Basisprojekt)

Durch die vorgefertigten Programmstrukturen des Basisprojekts wird die Umsetzung der Applikation wesentlich vereinfacht, da der Motion-Teil voll funktionsfähig vorprogrammiert ist. Es müssen nur noch die spezifischen Parameter angepasst und die Aufrufe für die verschiedenen Betriebszustände programmiert werden.

### Parametrieren statt programmieren (Applikationsprojekt)

Fertige Applikationsprojekte kommen zum Einsatz, wenn gängige Funktionen wie Querschneiden, Fliegende Säge, Eintakten oder Ähnliches in der Maschine einzeln oder kombiniert eingesetzt werden. Zeitaufwendige Programmierung entfällt, es müssen lediglich die applikationsspezifischen Parameter am Bediengerät angepasst werden.

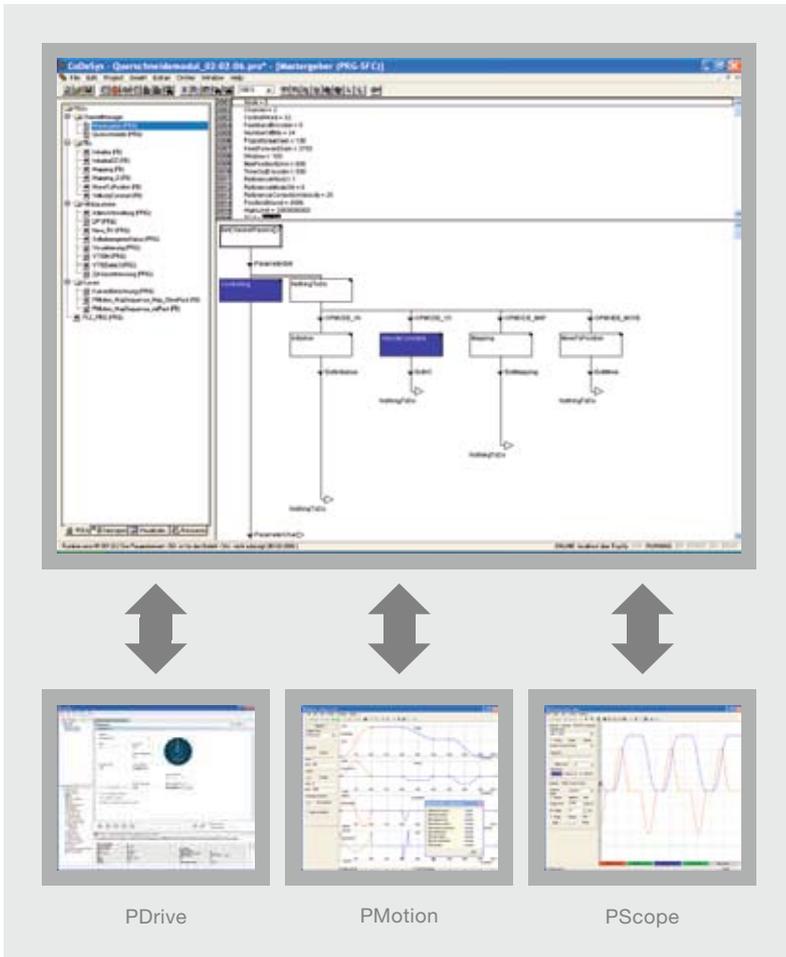
### PMC Konfigurationstools



PASmotion

Typ	Anwendung
PASmotion <sup>1)</sup>	Konfigurationssoftware für Motion Control Geräte
PMC Programmingtool <sup>1)</sup>	IEC-61131-3-Programmierungsumgebung
PASconfig SDrive <sup>1)</sup>	Parametrier-Software für Sicherheitskarten PMCprotego S (Safe Motion)

<sup>1)</sup> Download auf [www.pilz.com/support/downloads/](http://www.pilz.com/support/downloads/)



- Ihre Vorteile auf einen Blick**
- ▶ Parametrieren statt Programmieren dank Basis- bzw. Applikationsprojekten
  - ▶ sicheres Handling aller Automatisierungsdaten und Programme, da alles in einem Projekt vereint
  - ▶ Zeitersparnis dank einfacher Bedienung und der vorgefertigten Funktionsbausteine
  - ▶ schnelle und einfache Inbetriebnahme Ihrer Antriebe durch grafische Tools und Speicheroszilloskop
  - ▶ von der Planung bis zur Produktion alles in einem Projekt-File dank durchgängiger Programmierung nach IEC 61131-3

**Parametrierung des Servoverstärkers mit PDrive**

Eine vollständige Parameterdatenbank steht für alle gängigen Servoverstärker-Motor-Kombinationen zur Verfügung.

**Kurvengenerierung mit PMotion**

Mit dem ausgereiften Kurvenprogramm PMotion werden schnell und einfach Master-Slave-Beziehungen erstellt. Neben der Winkelzuordnung können auch Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck für die Motor- und Mechanikauslegung dargestellt werden. Die mit PMotion grafisch erstellten Master-Slave-Beziehungen können zur Laufzeit im SPS-Programm durch Offsets beeinflusst werden. Bei laufendem Betrieb kann außerdem zwischen den verschiedenen Master-Slave-Tabellen umgeschaltet werden.

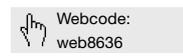
**Grafische Diagnose mit PScope**

PScope ist ein leistungsfähiges Diagnose-Tool. Es stellt alle relevanten analogen und digitalen Abläufe in Steuerung und Antrieben grafisch auf dem PC dar.

**Parametrier-Software für Safe Motion**

Dank der übersichtlichen grafischen Oberfläche des Tools PASconfig SDrive ist das Parametrieren der Sicherheitskarten PMCprotego S einfach und schnell.

Immer aktuell informiert über Software Pilz Motion Control Tools:



Online-Info unter [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

## ► Servomotoren PMCtendo SZ



Mit den PMCtendo SZ Servomotoren steht Ihnen eine moderne Servomotor-Familie zur Verfügung. Für jeden Einsatzfall findet sich hier der richtige Motor. Egal, ob der Schwerpunkt auf Baumaß, Dynamik, Regelbarkeit oder Feedback-Systemen liegt.



PMCtendo SZ (konvektionsgekühlt)



PMCtendo SZ (fremdbelüftet)



PMCtendo SZ (wassergekühlt)

### Gute Regelbarkeit

Die besonders gute Regelbarkeit der PMCtendo SZ Motoren wird über die hochauflösenden Absolutwert-Geber als Feedback-System erreicht. Über sie kann die absolute Position der Motoren während des Betriebs ausgelesen werden. Auch nach dem Ausschalten der Maschine oder bei eventuellem Stromausfall steht die absolute Position weiterhin zur Verfügung.

### Mehr als nur Motoren

Alle Motoren sind mit verschiedenen Getrieben erhältlich. Des Weiteren stehen Spezialausführungen, Fremdlüfter, Wasserkühler etc. zur Verfügung.

### Unterstützung bei der Motorauslegung

Drei verschiedene Baugrößen der Motoren sind im Standard-Lieferprogramm enthalten. Auf Wunsch bieten wir auch kundenspezifische Lösungen an. Selbstverständlich unterstützen die Pilz Applikateure Sie bei der Motorauslegung und Definition des Antriebsstrangs.

### Kleine Bauform, hohe Leistung

Die Servomotoren PMCtendo SZ haben aufgrund ihrer hohen Leistungsdichte eine extrem kurze Baulänge und ein geringes Gewicht. Sie sind dadurch besonders bei beengten Einbauverhältnissen und für mitfahrende Achsen geeignet. Das präzise Gleichlaufverhalten der Motoren, bedingt durch geringe Rastmomente, sorgt für eine konstant hohe Prozessqualität.

### Auswahlhilfe – Servomotoren PMCten

Typ

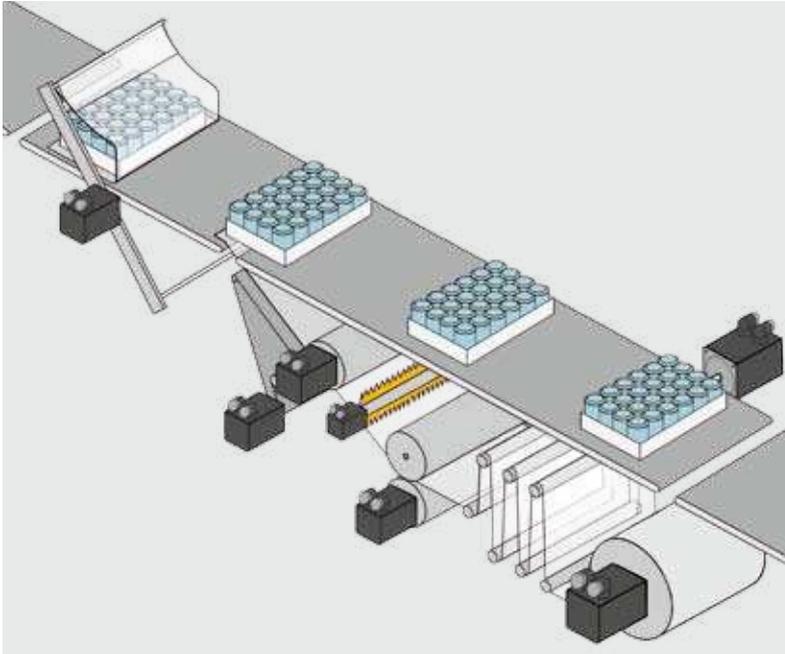
PMCtendo SZ3x

PMCtendo SZ4x

PMCtendo SZ5x

PMCtendo SZ7x

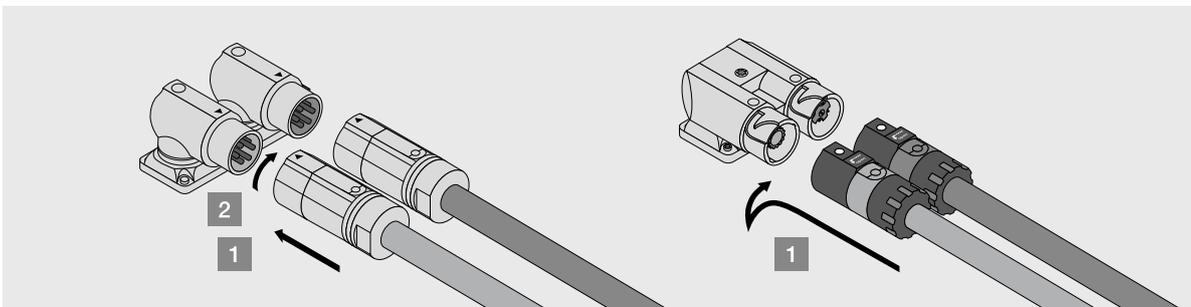
PMCtendo SZ8x



**Ihre Vorteile auf einen Blick**

- ▶ hohe Dynamik und Drehmomentkonstanz
- ▶ ausgezeichnetes Drehmoment-Trägheitsmoment-Verhältnis
- ▶ extreme Laufruhe in allen Drehzahlbereichen
- ▶ weicher Lauf bei niedriger Drehzahl
- ▶ hohe Zuverlässigkeit auch bei extremen Arbeitsbedingungen
- ▶ hochauflösende Absolutwert-Gebersysteme für höchste Regelgüte und absolutes Positionieren
- ▶ kompetente Unterstützung bei der Motorauslegung

Für jedes Detail der passende dezentrale Antrieb.



Schnelle Inbetriebnahme von Servomotoren PMCTendo mit Schnellverschluss speedtec und springtec.

**do SZ**

Stillstandsrehmoment Konvektion $M_0$ in Nm	Fremdlüfter $M_0$ in Nm	Wasserkühlung $M_0$ in Nm	Nennrehzahl $n_N$ in U/min	Flansch in mm
0,95 ... 2,25	-	-	3000, 6000	60
2,80 ... 8,60	3,5 ... 11,2	3,35 ... 11,3	3000, 6000	95
4,40 ... 16,00	5,7 ... 23,4	5,55 ... 21,5	3000, 4500	110
7,90 ... 30,20	10,2 ... 41,8	10,40 ... 39,4	3000, 4500	130
34,50 ... 66,10	47,4 ... 94,0	46,90 ... 90,1	2000, 3000, 4500	180

Immer aktuell informiert über Servomotoren PMCTendo SZ:



Online-Info unter [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

# ► Technische Daten – PMCtendo SZ

## Servomotoren PMCtendo SZ



PMCtendo SZ



### Allgemeine technische Daten

- ▶ extrem kurze Baulänge
- ▶ glatte Welle
- ▶ hohe Dynamik durch geringe Masseträgheit
- ▶ drehbarer speedtec-Stecker
- ▶ therm. Wicklungsschutz PTC
- ▶ Schutzart: IP56
- ▶ Oberfläche: schwarz, matt nach RAL 9005
- ▶ EnDat Absolutwertgeber: single- oder multiturm
- ▶ UL-Abnahme und CSA-Zulassung für das Motor-Isoliersystem

### Die Leistungsangaben in den sich anschließenden Tabellen beziehen sich auf folgende Randbedingungen:

- ▶ Bemessungsspannung: 400 V
- ▶ Betriebsart: S1 bei Nennbetrieb
- ▶ Höchsterwärmung: 100 K
- ▶ Kühlung: Konvektion nach IC410
- ▶ Umgebungstemperatur:
  - Konvektionskühlung: -15 ... +40 °C
  - Wasserkühlung: +5 ... +40 °C
- ▶ Wärmeklasse: F
- ▶ Aufstellhöhe bis 1000 mNN

### Optionen

- ▶ Haltebremse: 24 V DC
- ▶ erhöhte Masseträgheit
- ▶ Schutzart: IP66
- ▶ Fremdlüfter in IP44 nach IC416
- ▶ Wasserkühlung
- ▶ A-seitiger Motorflansch

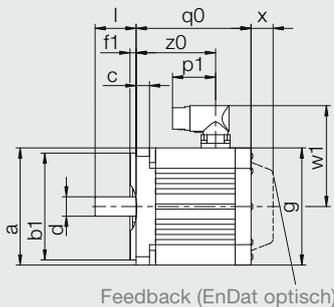
### Motorgröße

### Gemeinsame Maße in mm

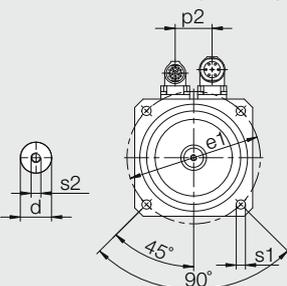
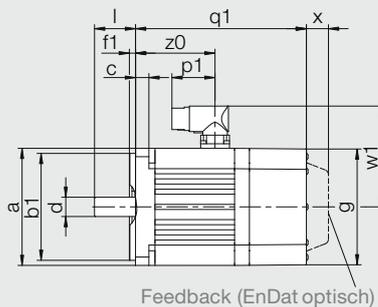
Motorgröße	Gemeinsame Maße in mm				
	øb1 <sup>1)</sup>	øe1 <sup>2)</sup>	ød <sup>3)</sup>	l	a
31	60j6	75	14k6	30	72
32	60j6	75	14k6	30	72
33	60j6	75	14k6	30	72
41	95j6	115	14k6	30	98
42	95j6	115	19k6	40	98
44	95j6	115	19k6	40	98
51	110j6	130	19k6	40	115
52	110j6	130	19k6	40	115
53	110j6	130	24k6	50	115
55	110j6	130	24k6	50	115
71	130j6	165	24k6	50	145
72	130j6	165	24k6	50	145
73	130j6	165	24k6	50	145
75	130j6	165	32k6	58	145
82	180j6	215	32k6	58	190
83	180j6	215	38k6	80	190
85	180j6	215	38k6	80	190

### Konvektionsgekühlt:

PMCtendo SZ:  
konvektionsgekühlt, ohne Bremse

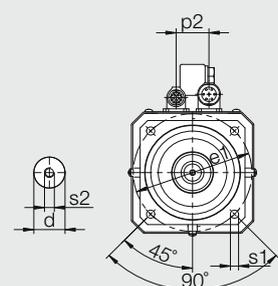
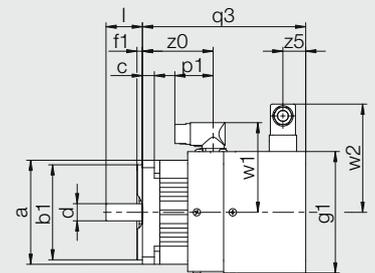


PMCtendo SZ:  
konvektionsgekühlt, mit Bremse



### Fremdbelüftet:

PMCtendo SZ:  
fremdbelüftet, ohne Bremse

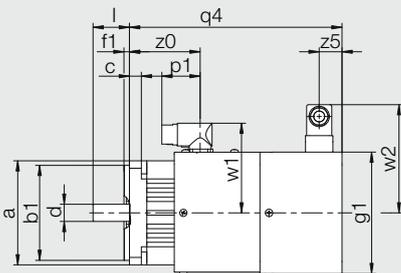


Änderungen der technischen Daten vorbehalten

c	f1	p1	p2	øS1	øS2	w1	z0	konvektionsgekühlt				fremdbelüftet				wassergekühlt		
								g	q0	q1	x	g1	q3	q4	w2	z5	w3	z7
7,0	3,0	45	19	6	M5	56	80,5	72	116,0	156,0	21	-	-	-	-	-	-	-
7,0	3,0	45	19	6	M5	56	102,5	72	138,0	178,0	21	-	-	-	-	-	-	-
7,0	3,0	45	19	6	M5	56	124,5	72	160,0	200,0	21	-	-	-	-	-	-	-
9,5	3,5	40	32	9	M5	91	76,5	98	118,5	167,0	22	118	175	224	111	25	49	12,5
9,5	3,5	40	32	9	M6	91	101,5	98	143,5	192,0	22	118	200	249	111	25	49	12,5
9,5	3,5	40	32	9	M6	91	151,5	98	193,5	242,0	22	118	250	299	111	25	49	12,5
10,0	3,5	40	36	9	M6	100	74,5	115	109,0	163,5	22	135	179	234	120	25	70	10,5
10,0	3,5	40	36	9	M6	100	99,5	115	134,0	188,5	22	135	204	259	120	25	70	10,5
10,0	3,5	40	36	9	M8	100	124,5	115	159,0	213,5	22	135	229	284	120	25	70	10,5
10,0	3,5	40	36	9	M8	100	174,5	115	209,0	263,5	22	135	279	334	120	25	70	10,5
10,0	3,5	40	42	11	M8	115	83,0	145	121,0	180,0	22	165	213	272	134	40	72	10,5
10,0	3,5	40	42	11	M8	115	108,0	145	146,0	205,0	22	165	238	297	134	40	72	10,5
10,0	3,5	40	42	11	M8	115	133,0	145	171,0	230,0	22	165	263	322	134	40	72	10,5
10,0	3,5	71	42	11	M12	134	184,0	145	226,0	285,0	22	165	318	377	134	40	72	10,5
15,0	3,5	71	60	13,5	M12	157	168,0	190	222,0	299,0	22	215	322	399	160	40	95	15,0
15,0	3,5	71	60	13,5	M12	157	209,0	190	263,0	340,0	22	215	363	440	160	40	95	15,0
15,0	3,5	71	60	13,5	M12	157	291,0	190	345,0	422,0	22	215	445	522	160	40	95	15,0

1) Zentrierung 2) Lochkreis 3) Welle

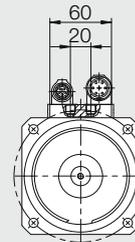
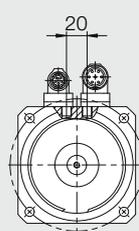
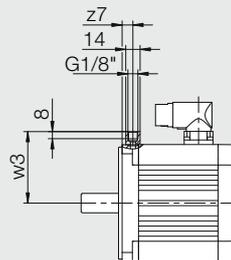
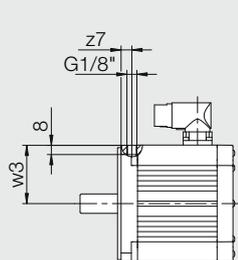
PMCtendo SZ:  
fremdbelüftet, mit Bremse



**Wassergekühlt:**

PMcTendo SZ4x und  
PMcTendo SZ5x: wassergekühlt

PMcTendo SZ7x:  
wassergekühlt



Weitere Maßangaben sind wie bei  
der Ausführung „konvektionsgekühlt“.

## ► Technische Daten – PMCtendo SZ

### Leistungsdaten PMCtendo SZ konvektionsgekühlt

Motorgröße	Nenn- drehzahl	Dauer- stillstands- moment	Nenn- moment	Spitzen- moment	Trägheits- moment ohne Bremse	Drehmoment- konstante	Dauerstill- standsstrom (eff.)
	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_0$ Nm	$M_N$ Nm	$M_{max}$ Nm	$J$ 10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup>	$K_M$ Nm/A	$I_0$ A
31	6000	0,95	0,89	2,8	0,19	0,490	2,02
	3000	0,95	0,93	2,8	0,19	0,490	2,02
32	6000	1,68	1,5	5,0	0,29	0,494	3,48
	3000	1,68	1,59	5,0	0,29	1,030	1,67
33	6000	2,25	1,96	7,0	0,40	0,645	3,55
	3000	2,19	2,07	7,0	0,40	1,304	1,71
41	6000	2,8	2,3	8,5	0,93	0,530	5,36
	3000	3,0	2,8	8,5	0,93	1,056	2,88
42	6000	4,9	3,5	16,0	1,63	0,665	7,43
	3000	5,2	4,7	16,0	1,63	1,092	4,80
44	6000	8,4	5,8	29,0	2,98	0,863	9,78
	3000	8,6	6,9	29,0	2,98	1,309	6,60
51	6000	4,4	3,4	16,0	2,90	0,769	5,80
	3000	4,7	4,3	16,0	2,90	1,190	4,00
52	6000	7,8	5,2	31,0	5,20	0,802	9,80
	3000	8,0	7,4	31,0	5,20	1,399	5,76
53	6000	10,6	6,2	43,0	7,58	0,921	11,60
	3000	11,1	9,7	43,0	7,58	1,455	7,67
55	4500	15,3	9,5	67,0	12,20	1,148	13,40
	3000	16,0	13,5	67,0	12,20	1,606	10,00
71	6000	7,9	5,2	20,0	8,50	0,868	9,38
	3000	8,3	7,4	20,0	8,50	1,068	8,00
72	6000	14,3	7,2	41,0	13,70	0,879	16,50
	3000	14,4	12,0	41,0	13,70	1,525	9,60
73	4500	20,0	12,1	65,0	21,60	1,137	17,80
	3000	20,8	16,5	65,0	21,60	1,503	14,00
75	4500	30,0	16,4	104,0	34,00	1,200	25,20
	3000	30,2	21,3	104,0	34,00	1,561	19,50
82	4500	34,5	10,5	100,0	58,00	1,045	33,30
	3000	37,1	22,3	100,0	58,00	1,677	22,30
83	3000	48,2	26,6	145,0	83,50	1,559	31,10
85	2000	66,1	43,7	205,0	133,00	1,752	37,90

Alle technischen Daten sind Werte für Motoren in Dynamikausführung.

Technische Daten zur erhöhten Masseträgheit folgen auf Seite 44.

Alle genannten Daten gelten für Motoren mit Bemessungsspannung 400 V.

Änderungen der technischen Daten vorbehalten.

Spitzenstrom (eff.)	Bemessungs- leistung	EMK- Spannungs- konstante	Gewicht ohne Bremse
$I_{\max}$ A	$P_N$ kW	$K_E$ V/1000 min <sup>-1</sup>	m kg
12,7	0,56	40	1,5
12,7	0,29	40	1,5
17,8	0,94	42	2,1
8,55	0,50	86	2,1
16,9	1,20	55	2,6
8,25	0,65	109	2,6
33,0	1,40	47	4,0
16,5	0,88	96	4,0
43,5	2,20	60	5,1
26,5	1,50	94	5,1
51,0	3,60	78	7,2
35,0	2,20	116	7,2
31,0	2,10	68	5,0
22,0	1,40	97	5,0
59,0	3,30	72	6,5
33,0	2,30	121	6,5
63,5	3,90	84	8,0
41,0	3,10	119	8,0
73,0	4,50	103	10,9
52,0	4,20	141	10,9
31,0	3,30	76	8,3
25,0	2,30	95	8,3
60,5	4,50	82	10,8
36,0	3,80	133	10,8
78,0	5,70	99	12,8
62,0	5,20	122	12,8
114,0	7,70	106	18,3
87,0	6,70	140	18,3
135,0	5,00	90	26,6
84,0	7,00	136	26,6
124,0	8,40	131	32,7
155,0	9,20	142	45,8



## ► Technische Daten – PMCtendo SZ

### Leistungsdaten PMCtendo SZ fremdbelüftet

Motorgröße	Nenn-drehzahl	Dauerstillstands-moment	Nenn-moment	Spitzen-moment	Trägheits-moment ohne Bremse	Dreh-moment-konstante	Dauerstillstands-strom (eff.)	Spitzen-strom (eff.)	Bemes-sungs-leistung	EMK-Spannungs-konstante	Gewicht ohne Bremse
	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_0$ Nm	$M_N$ Nm	$M_{max}$ Nm	$J$ 10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup>	$K_M$ Nm/A	$I_0$ A	$I_{max}$ A	$P_N$ kW	$K_E$ V/1000 min <sup>-1</sup>	$m$ kg
41	6000	3,5	2,9	8,5	0,93	0,518	6,83	33,0	1,8	47	5,4
	3000	3,7	3,4	8,5	0,93	1,039	3,60	16,5	1,1	96	5,4
42	6000	6,4	5,1	16,0	1,63	0,690	9,34	43,5	3,2	60	6,5
	3000	6,3	5,9	16,0	1,63	1,093	5,80	26,5	1,9	94	6,5
44	6000	10,5	8,0	29,0	2,98	0,878	12,00	51,0	5,0	78	8,6
	3000	11,2	10,2	29,0	2,98	1,292	8,70	35,0	3,2	116	8,6
51	6000	5,7	4,5	16,0	2,90	0,768	7,50	31,0	2,8	68	7,0
	3000	5,8	5,4	16,0	2,90	1,172	5,00	22,0	1,7	97	7,0
52	6000	10,5	8,2	31,0	5,20	0,788	13,40	59,0	5,2	72	8,5
	3000	11,2	10,3	31,0	5,20	1,380	8,16	33,0	3,2	121	8,5
53	6000	14,8	10,4	43,0	7,58	1,068	15,9	63,5	6,5	84	10,0
	3000	15,9	14,4	43,0	7,58	1,353	11,8	41,0	4,5	119	10,0
55	4500	22,0	16,4	67,0	12,20	1,138	19,4	73,0	7,7	103	12,9
	3000	23,4	20,2	67,0	12,20	1,596	14,7	52,0	6,4	141	12,9
71	6000	10,2	7,5	20,0	8,50	0,842	12,4	31,0	4,7	76	13,3
	3000	10,5	9,7	20,0	8,50	1,074	10,0	25,0	3,1	95	13,3
72	6000	19,3	12,5	41,0	13,70	0,886	22,1	60,5	7,9	82	15,8
	3000	19,3	16,6	41,0	13,70	1,515	12,9	36,0	5,2	133	15,8
73	4500	27,2	19,8	65,0	21,60	1,134	24,2	78,0	9,3	99	17,8
	3000	28,0	24,0	65,0	21,60	1,412	20,0	62,0	7,5	122	17,8
75	4500	39,4	27,7	104,0	34,00	1,209	32,8	114,0	13,0	106	23,3
	3000	41,8	33,8	104,0	34,00	1,586	26,5	87,0	11,0	140	23,3
82	4500	47,4	30,6	100,0	58,00	1,058	45,1	135,0	14,0	90	31,6
	3000	47,9	34,3	100,0	58,00	1,668	28,9	84,0	11,0	136	31,6
83	3000	66,7	49,0	145,0	83,50	1,584	42,3	124,0	15,0	131	37,7
85	2000	94,0	77,2	205,0	133,00	1,749	53,9	155,0	16,0	142	51,8

Alle technischen Daten sind Werte für Motoren in Dynamikausführung.  
 Technische Daten zur erhöhten Masseträgheit folgen auf Seite 44.  
 Alle genannten Daten gelten für Motoren mit Bemessungsspannung 400 V.  
 Änderungen der technischen Daten vorbehalten.

## Leistungsdaten PMCtendo SZ wassergekühlt

Motorgröße	Nenn-drehzahl	Dauerstillstands-moment	Nenn-moment	Spitzen-moment	Trägheits-moment ohne Bremse	Dreh-moment-konstante	Dauerstillstands-strom (eff.)	Spitzen-strom (eff.)	Bemes-sungs-leistung	EMK-Spannungs-konstante	Ge-wicht ohne Bremse
	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_0$ Nm	$M_N$ Nm	$M_{max}$ Nm	$J$ 10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup>	$K_M$ Nm/A	$I_0$ A	$I_{max}$ A	$P_N$ kW	$K_E$ V/1000 min <sup>-1</sup>	$m$ kg
41	6000	3,35	2,55	8,5	0,93	0,488	6,95	33,0	1,6	47	4,0
	3000	3,55	3,30	8,5	0,93	0,921	3,90	16,5	1,0	96	4,0
42	6000	6,45	5,00	16,0	1,63	0,669	9,70	43,5	3,1	60	5,1
	3000	6,35	5,85	16,0	1,63	1,065	6,00	26,5	1,8	94	5,1
44	6000	10,60	7,70	29,0	2,98	0,865	12,30	51,0	4,8	78	7,2
	3000	11,30	10,40	29,0	2,98	1,274	8,90	35,0	3,3	116	7,2
51	6000	5,55	4,30	16,0	2,90	0,774	7,25	31,0	2,7	68	5,0
	3000	5,65	5,40	16,0	2,90	1,177	4,85	22,0	1,7	97	5,0
52	6000	10,30	8,10	31,0	5,20	0,803	12,90	59,0	5,1	72	6,5
	3000	11,00	10,20	31,0	5,20	1,409	7,85	33,0	3,2	121	6,5
53	6000	14,20	9,95	43,0	7,58	0,938	15,20	63,5	6,3	84	8,0
	3000	15,20	13,50	43,0	7,58	1,350	11,30	41,0	4,2	119	8,0
55	4500	20,20	14,20	67,0	12,20	1,178	17,20	73,0	6,7	103	10,9
	3000	21,50	17,90	67,0	12,20	1,655	13,10	52,0	5,6	141	10,9
71	6000	10,40	7,00	20,0	8,50	0,834	12,70	31,0	4,4	76	8,3
	3000	10,40	10,20	20,0	8,50	1,064	10,00	25,0	3,2	95	8,3
72	6000	19,30	12,00	41,0	13,70	0,856	22,50	60,5	7,5	82	10,8
	3000	19,30	17,10	41,0	13,70	1,470	13,10	36,0	5,4	133	10,8
73	4500	26,70	19,10	65,0	21,60	1,139	23,70	78,0	9,0	99	12,8
	3000	27,50	22,50	65,0	21,60	1,415	19,60	62,0	7,1	122	12,8
75	4500	37,20	24,10	104,0	34,00	1,185	31,60	114,0	11,0	106	18,3
	3000	39,40	30,30	104,0	34,00	1,561	25,40	87,0	9,5	140	18,3
82	4500	46,90	30,70	100,0	58,00	1,058	44,60	135,0	15,0	90	26,6
	3000	48,90	32,20	100,0	58,00	1,662	29,60	84,0	10,0	136	26,6
83	3000	65,70	46,70	145,0	83,50	1,583	41,70	124,0	15,0	131	32,7
85	2000	90,10	72,10	205,0	133,00	1,742	51,90	155,0	15,0	142	46,8

## ► Technische Daten – PMCtendo SZ

### Technische Daten: Erhöhte Masseträgheit und Bremse

Motorgröße	Zusatzwerte für Motoren mit erhöhter Masseträgheit		Bremse			
	$\Delta J$ $10^{-4} \text{ kgm}^2$	$\Delta m$ kg	Bremsmoment statisch $M_{BS}$ Nm	Bremsen- strom $I_B$ A	Masseträg- heitsmoment $J_B$ $10^{-4} \text{ kgm}^2$	Gewicht Bremsen $m_B$ kg
31	-	-	2,5	0,51	0,186	0,55
32	-	-	4,0	0,75	0,186	0,55
33	-	-	4,0	0,75	0,186	0,55
41	0,2	0,08	4,0	0,75	0,192	0,76
42	0,4	0,15	8,0	0,75	0,566	0,97
44	0,8	0,31	8,0	0,75	0,566	0,97
51	-	-	8,0	0,75	0,571	1,19
52	1,1	0,22	8,0	0,75	0,571	1,19
53	2,0	0,43	15,0	1,00	1,721	1,62
55	4,1	0,87	15,0	1,00	1,721	1,62
71	-	-	15,0	1,00	1,743	1,94
72	4,4	0,41	15,0	1,00	1,743	1,94
73	6,3	0,81	32,0	1,10	5,680	2,81
75	13,6	1,60	32,0	1,10	5,680	2,81
82	14,9	1,30	65,0	1,70	16,460	5,40
83	22,3	1,90	65,0	1,70	16,460	5,40
85	37,2	3,20	115,0	2,10	55,460	8,40

### Typenschlüssel

Typ/Bestellnummer	Größe	Bremse	Feedback	Bauform	Anschluss	Kühlung	Spannung	Drehzahl	Option
PMCtendo SZ.	--	-	-	-	-	-	-	--	--

Baugröße/Baulänge	
PMCtendo SZ3x	<b>3x</b>
PMCtendo SZ4x	<b>4x</b>
PMCtendo SZ5x	<b>5x</b>
PMCtendo SZ7x	<b>7x</b>
PMCtendo SZ8x	<b>8x</b>

ohne Bremse	<b>0</b>
mit Bremse	<b>1</b>
ohne Bremse/erhöhte Masseträgheit	<b>2</b>
mit Bremse/erhöhte Masseträgheit	<b>3</b>

EnDat 2.2 induktiv singleturn ECI 1118 <sup>1)</sup>	<b>1</b>
EnDat 2.2 optisch multiturn EQN 1135 <sup>2)</sup>	<b>2</b>

B5, glatte Welle	<b>2</b>
------------------	----------

<sup>1)</sup> EnDat 2.2 induktiv singleturn: Auflösung von 18 Bit pro Umdrehung

<sup>2)</sup> EnDat 2.2 optisch multiturn: Auflösung von 23 Bit pro Umdrehung mit je 12 Bit

**Technische Daten: Lüfter**

Motorgröße	Anschluss- spannung	Frequenz	Strom	Nenn- leistung	Förderleistung Freiluft	Geräusch	Gewicht ohne Bremse
	$U_F$ V	F Hz	$I_F$ A	$P_F$ W	$Q_F$ m <sup>3</sup> /h	$G_F$ dBA	$m_F$ kg
4x	230 ±5 %	50/60 Hz	0,07	10	59	41	1,4
5x	230 ±5 %	50/60 Hz	0,10	14	160	45	1,9
7x	230 ±5 %	50/60 Hz	0,10	14	160	45	2,9
8x	230 ±5 %	50/60 Hz	0,20	26	420	54	5,0



00 Standard

20 2 000 min<sup>-1</sup>

30 3 000 min<sup>-1</sup>

45 4 500 min<sup>-1</sup>

60 6 000 min<sup>-1</sup>

H 400 V

K konvektionsgekühlt

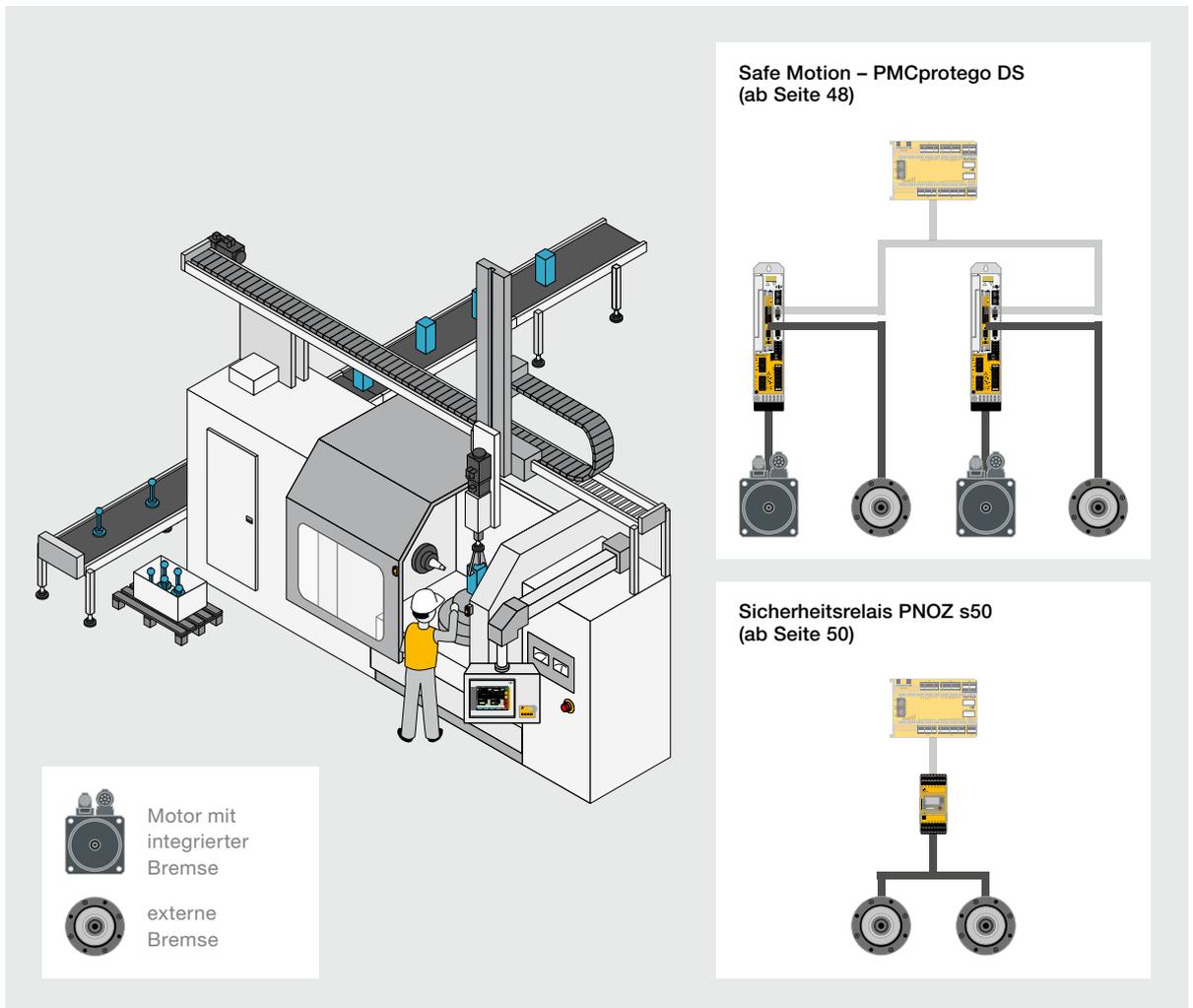
F fremdbelüftet

W wassergekühlt

7 Winkelstecker drehbar für Motor und Feedback

Änderungen  
der technischen  
Daten vorbehalten

## ► Sichere Bewegungsüberwachung an vertikalen



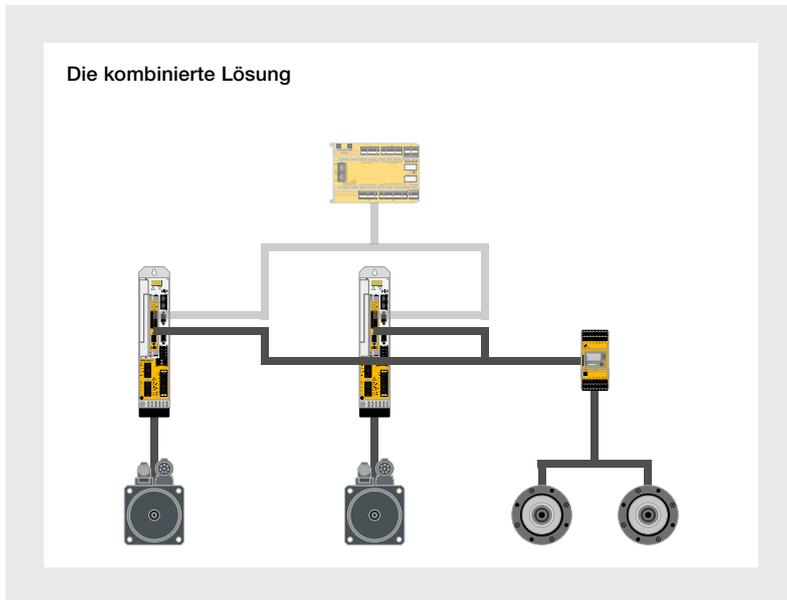
Sicheres Einrichten an einer Drehmaschine mit Linearroboter.

In der automatischen Fertigung bestehen insbesondere bei vertikalen Bewegungen durch Energieausfall oder bei Versagen der Bremsenrichtung aufgrund der Schwerkraft große Gefahren. Im Rahmen der Risikobeurteilung müssen Risiken des ungewollten Herabsinkens betrachtet und Maßnahmen zur Risikominimierung definiert werden.

Pilz bietet verschiedene Lösungen im Bereich der sicheren Bewegungsüberwachung an vertikalen Achsen:

- Safe Motion – antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen zur Absicherung von Haltebremsen und Sicherheitsbremsen mit zyklischem Test
- Sicherheitsrelais PNOZ s50 – sichere Bremsenansteuerung und Überwachung von Haltebremsen oder Sicherheitsbremsen

# Achsen



Mit dieser Safe Motion Lösung erhalten Anwender eine sichere, ganzheitliche Lösung, die Funktionen wie sicherer Bremsentest und sichere Bremsenansteuerung beinhaltet.

Durch die Kombination der Safe Motion Lösung mit dem PNOZ s50 können somit interne und externe Bremsen angesteuert und überwacht werden.

Für die Ansteuerung leistungsstarker externer Bremsen sowie die zyklische Funktionskontrolle der geöffneten Stellung der Bremse steht zusätzlich das PNOZ s50 zur Verfügung. Dabei wird durch die sicheren Halbleiterausgänge (kontaktlos) des PNOZ s50 eine verschleißfreie Ansteuerung von Bremsen ermöglicht.

Die Lösung stellt so eine intelligente und sehr effiziente Kombination für alle Anwendungen mit höchsten Sicherheitsanforderungen an Vertikalachsen dar.



## ► Zyklischer Test von Haltebremsen mit Safe Moti

Die prozessbedingt vorhandene Haltebremse bietet in der Regel keinen ausreichenden Schutz gegen das Herabsinken von hängenden Lasten. Denn durch mechanischen Verschleiß oder Verölen kann es zu einer Unterschreitung des Nennhaltmoments der Bremse kommen. Dies kann den Absturz der Achse zur Folge haben.



Safe Motion – Servoverstärker PMCprotego D mit integrierter Sicherheitskarte PMCprotego S.

Je nach Risikobeurteilung kann als Schutzmaßnahme eine Haltebremse mit zyklischem Test ausreichen. Dies setzt voraus, dass die Wahrscheinlichkeit des Herabsinkens geringer eingestuft wird, da entweder eine schützende Konstruktion den Zutritt unter die Vertikalachse verhindert oder die Aufenthaltsdauer bei bestimmten Tätigkeiten gering ist.

### **Sicheres Arbeiten an Vertikalachsen**

PMCprotego DS überprüft dank „Sicherem Bremsentest“ (SBT) die Funktion der Bremse. Je nach Einsatzfall und Forderung aus der Gefahrenanalyse wird der Bremsentest in jedem Produktionszyklus oder auch nur alle 8 Stunden durchgeführt. Dabei wird die Bremse mit einem zusätzlichen Moment belastet. Ändert sich beim Test die Position, wird dies als unzulässiger Zustand erkannt und führt zu einer Meldung, die einen weiteren Betrieb verhindert. Die Anlage wird sicher stillgesetzt und die Bremse kann wieder instand gesetzt werden.

Neben dem „Sicheren Bremsentest“ (SBT) können weitere Sicherheitsfunktionen dank Safe Motion realisiert werden. Bewegungsfunktionen wie die „Sicher reduzierte Geschwindigkeit“ (SLS) und Stoppfunktionen wie das „Sicher abgeschaltete Moment“ (STO) ermöglichen reduzierte Rüstzeiten und erhöht die Verfügbarkeit für den Prozess.

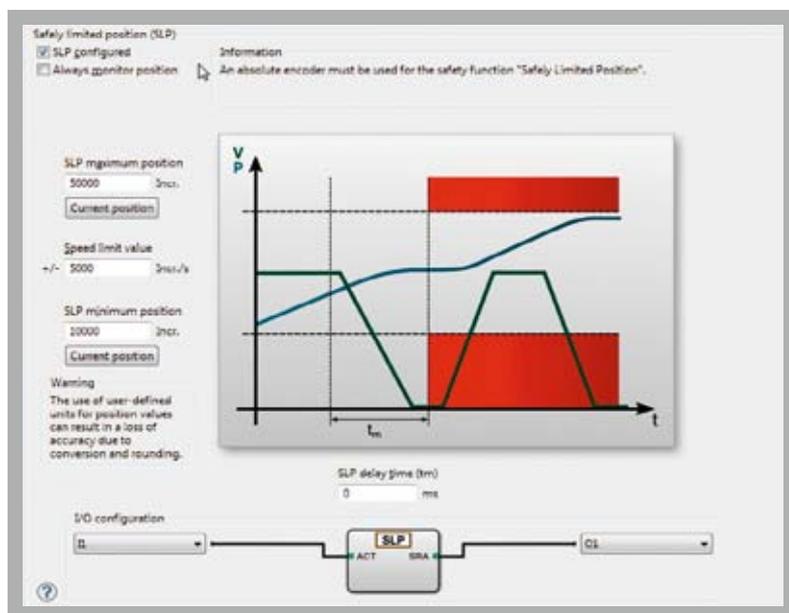
Alle Sicherheitsfunktionen mit PMCprotego DS erfüllen die Anforderungen der Maschinenrichtlinie auf Basis der IEC 61800-5-2 und sind ausgelegt bis PL e nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL CL 3 nach EN/IEC 62061.



# on – PMCprotego DS

## Flexible Anbindung

Die Safe Motion Lösung lässt sich einfach in jede bestehende Systemumgebung integrieren, denn PMCprotego DS eignet sich für den Anschluss bzw. die Integration der Motion Control Steuerungssysteme PMCprimo direkt im Servoverstärker, ist aber zugleich offen für die Anbindung an marktübliche SPS und Motion-Steuerungen durch Schnittstellen wie z. B. analog/digital, CANopen, S7 – PROFIBUS-DP oder EtherCAT.



## Einfach parametrieren mit PASconfig SDrive

Die Konfiguration der Sicherheitskarte erfolgt einfach und bedienerfreundlich mit PASconfig SDrive. Dieses Softwaretool ist dank seiner aussagefähigen Grafiken ein Bestandteil des Pilz Sicherheitskonzeptes, denn Bedienerinformationen unterstützen die Vermeidung von Fehleingaben. Die Ein- und Ausgänge der Sicherheitskarte S1-2 können im Konfigurator flexibel einzelnen oder mehreren Sicherheitsfunktionen zugeordnet werden. Funktionen, wie z. B. „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“ (SLS) und „Sichere Drehrichtung“ (SDI), lassen sich damit über einen gemeinsamen Eingang starten und wahlweise getrennt oder zusammen auf einen digitalen Ausgang der Sicherheitskarte legen. Dadurch reduzieren Sie Programmier- und Verdrahtungsaufwand.

## Ihre Vorteile auf einen Blick

- ▶ sehr kurze Reaktionszeiten von bis zu 2 ms bei höchstem Performance Level aufgrund der integrierten Stopp-Funktionen
- ▶ einfache Integration in bestehende Systemumgebung dank offener Schnittstellen
- ▶ hohe Flexibilität dank sicherer digitaler Ein- und Ausgänge, die mit allen Sicherheitssteuerungen am Markt kompatibel sind
- ▶ sicherer zweipoliger digitaler Ausgang zur Ansteuerung einer Bremse
- ▶ kein Fehlerausschluss der Mechanik notwendig dank Ausbruchsüberwachung durch zusätzlichen externen Geber
- ▶ Reduzierung der Gesamtkosten, da mit einem Geber die höchste Sicherheitskategorie PL e erreicht wird
- ▶ höchste Sicherheit durch Verschleißüberwachung mit SBT

Immer aktuell informiert über PMCprotego DS:



Webcode: web5263

Online-Info unter [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

## ► Sicherheitsrelais PNOZ s50 zur sicheren Bremsen

Das Stand-alone-Sicherheitsrelais PNOZ s50 bietet eine wirtschaftliche Lösung zur Ansteuerung von zwei Bremsen bis zur Sicherheitskategorie PL e nach EN ISO 13849-1. Aufgrund der kontaktlosen Technik werden sehr kurze Reaktionszeiten für den Personenschutz erreicht. Profitieren Sie bei dieser herstellerunabhängigen Lösung von der vollen Flexibilität und den individuellen Abschaltoptionen für Ihre Applikation.



PNOZ s50

### Sicher und kontaktlos bremsen – ohne Verschleiß

PNOZ s50 wirkt sich energieeffizient auf Ihre Anlage aus: Die Taktzeiten in der Applikation werden verkürzt, da auf die temporäre Übererregung eine parametrierbare Spannungsabsenkung folgt (Pulsweitenmodulation PWM). Das Sicherheitsrelais ermöglicht ein schnelles Schalten in Notsituationen und langsames, verschleißarmes Schalten im Normalbetrieb, wodurch die Wartungsaufwendungen reduziert werden.

Als weiteres Modul der PNOZsigma Produktfamilie verfügt PNOZ s50 zudem über den Drehknopf zur Navigation durch die Menüs sowie die Visualisierung von Einstellparametern und Diagnosemeldungen mittels Display.

Mit dem Sicherheitsrelais PNOZ s50 können sowohl Motorbremsen als auch Sicherheitsbremsen sicher angesteuert und überwacht werden. Insbesondere an motorintegrierten Haltebremsen wird die Sicherheit aufgrund der „Verschleißüberwachung“ signifikant verbessert (nicht an Haltebremsen).



Erfahren Sie mehr in der Animation zum Sicherheitsrelais PNOZ s50

### Sicherheitsrelais PNOZ s50

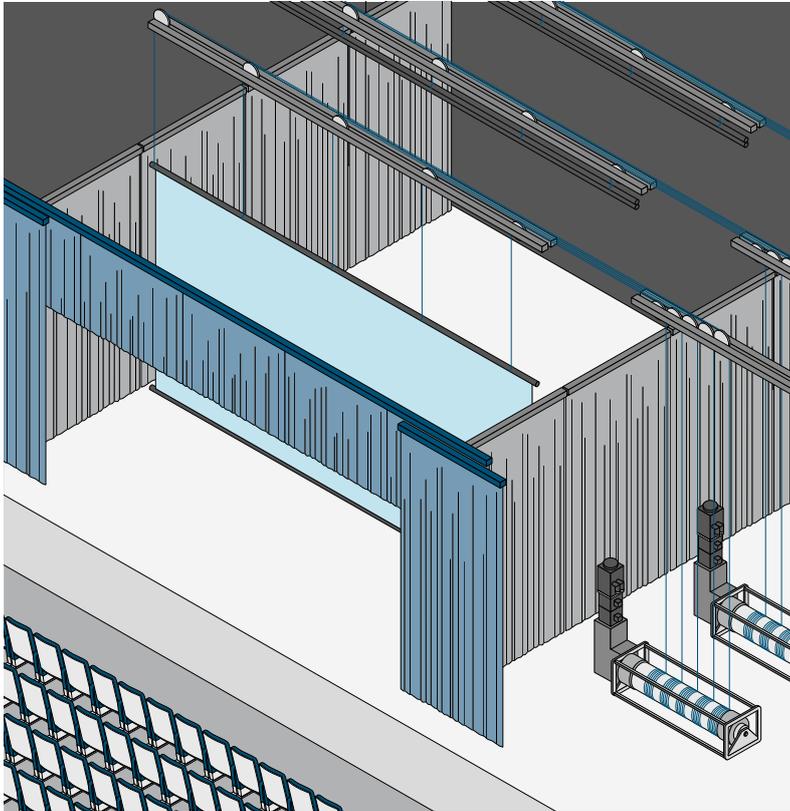


PNOZ s50

#### Technische Merkmale

- ▶ Stand-alone-Gerät
- ▶ 2 Bremsen bis PL e nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL CL 3 nach EN/IEC 62061
- ▶ 1 Bremse bis PL d nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL CL 3 nach EN/IEC 62061
- ▶ 2 x 2-polige, sichere elektronische Digitalausgänge für 24 V DC mit je 4,5 A
- ▶ temporäre Übererregung mit anschließender Spannungsabsenkung
- ▶ Umgebungstemperatur: 0 ... 45 °C
- ▶ Anzahl Eingänge:
  - Fail-safe: 4
  - Standard: 4
- ▶ Anzahl Halbleiterausgänge Fail-safe:
  - 1-polig: 3
  - 2-polig: 2

# ansteuerung



In vielen Anwendungen muss neben der Haltebremse auch noch eine zweite Bremse abgesichert werden. Im Bereich der Bühnentechnik werden z. B. Winden mit Doppelbremsen betrieben.

## Ihre Vorteile auf einen Blick

- ▶ höchste Sicherheit bis PL e bei der Ansteuerung von 2 Bremsen (Haltebremsen oder Sicherheitsbremsen)
- ▶ kontaktlose Technik bis 4,5 A je Bremse ermöglicht kurze Reaktionszeiten, eine langlebige Lösung und hohe Verfügbarkeit
- ▶ reduzierte Taktzeiten durch temporäre Übererregung mit anschließender Spannungsabsenkung
- ▶ hohe Sicherheit und geringe Abnutzung der Bremse aufgrund von Schnell- bzw. Langsamabschaltung der Leistungskreise
- ▶ schnelle Diagnose mittels Display
- ▶ herstellerunabhängige Bremsenansteuerung dank sicherer digitaler Eingänge

- ▶ Versorgungsspannung:
  - 1-polig: 24 V DC
  - 2-polig: 24 V DC, 48 V DC
- ▶ Spannungstoleranz:
  - 1-polig: -15 % ... +20 %
  - 2-polig: -10 % ... +10 %
- ▶ Ausgangsstrom
  - Halbleiterausgänge (1-polig): 0,1 A
- ▶ Testtakteingänge
  - Halbleiterausgänge (1-polig): 2

- ▶ Absenkspannung der Halbleiterausgänge (2-polig): 6 V, 8 V, 12 V, 16 V, 24 V
- ▶ Ausgangsstrom Halbleiterausgänge (2-polig):
  - 24 V DC Versorgungsspannung:
    - Dauerbetrieb (1 Ausgang/2 Ausgänge): 1 x 6,5 A/2 x 4,5 A
    - Übererregung (1 Ausgang/2 Ausgänge): 1 x 6,5 A/  $\Sigma = 10$
  - 48 V DC Versorgungsspannung:
    - Dauerbetrieb (1 Ausgang/2 Ausgänge): 1 x 3,25 A/2 x 2,25 A
    - Übererregung (1 Ausgang/2 Ausgänge): 1 x 3,25 A/2 x 3,25 A

## Bestellnummer

751 500  
(mit Federkraftklemmen)

Technische Dokumentation zu Sicherheitsrelais PNOZ s50:

 Webcode: web5229

Online-Info unter [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

## ► Auswahlhilfe – Zubehör Antriebstechnik PMC

Hier finden Sie eine Auswahl des breiten Spektrums an Zubehörteilen: vom Getriebe über individuell angepasste Kabel und deren Anschlussvarianten bis hin zu den für die Applikation passenden Feedback-Systemen.

### Zubehör Motordrossel und Getriebe

Typ	Merkmale
Motordrossel	-
Getriebe	-

### Zubehör CAN-Adapter



PMCprotego D.CAN-Adapter 01-24A

Typ	Merkmale
PMCprotego D.CAN-Adapter 01-24A	Vernetzungshilfe im Verstärker, zuschaltbarer Abschlusswiderstand
PMCprotego D.CAN-Adapter 48-72A	
PMCprimo DriveP.CAN-CAN-Adapter 01-24	
PMCprimo DriveP.CAN-CAN-Adapter 48-72	
PMCprimo DriveP.CAN-PROFI-Adapter 01-24	
PMCprimo DriveP.CAN-PROFI-Adapter 48-72	
PM Ctendo DD4.CAN-Adapter Slot version	

### Zubehör Bremswiderstand für PM Ctendo DD5 und PMCprotego D



Widerstand

Typ	Merkmale
Widerstand Brems 300W/66R/T/U	Dienen zur Abfuhr überschüssiger Energie aus dem System. Durch die kompakte Bauform eignen sich die unterschiedlichen Baugrößen für die Wandbefestigung oder Montage auf bzw. im Schaltschrank.
Widerstand Brems 300W/91R/T/U	
Widerstand Brems 600W/66R/T/U	
Widerstand Brems 600W/91R/T/U	
Widerstand Brems 600W/33R/T/U	
Widerstand Brems 1600W/33R/T/U	
Widerstand Brems 600W/23R/T/U	
Widerstand Brems 1600W/23R/T/U	
Widerstand Brems 1600W/15R/T/U	
Widerstand Brems 1600W/10R/T/U	

### Zubehör Netzfilter



Netzfilter

Typ	Merkmale
Netzfilter f. DD FFU 3X07K-KK	für erweiterten Schutz der Umgebung vor netzgebundenen Störungen
Netzfilter f. DD FFU 3X16K-KK	
Netzfilter f. DD FFU 3X30K-KK	
Netzfilter f. DD FFU 3X42K-KK	
Netzfilter f. DD FFU 3X100K-KK	

Auf Wunsch erhalten Sie an Ihre Applikation individuell angepasste Zubehörteile. Bitte kontaktieren Sie uns!

geeignet für	Elektrische Daten
PMCprimo Drive P, PMCtendo DD5, PMCprotego D	Netzspannung: bis 3 x 400 V AC, Bemessungsstrom: n Stufen bis 3 x 25 A
PMCtendo SZ	ergeben sich aus der Auslegung des Antriebsstrangs

geeignet für	Anschlussoptionen	Bestellnummer
PMCprotego D bis 24 A Nennstrom	Sub-D-Stecker für 2 x CANopen und 1 x RS-232; zuschaltbarer Abschlusswiderstand	8 176 300
PMCprotego D 48 ... 72 A Nennstrom		8 176 470
PMCprimo C im PMCprotego D bis 24 A Nennstrom		680 040 <sup>1)</sup>
PMCprimo C im PMCprotego D 48 ... 72 A Nennstrom		680 042 <sup>1)</sup>
PMCprimo C im PMCprotego D bis 24 A Nennstrom	Sub-D-Stecker für 1 x CANopen, 1 x PROFIBUS-DP und 1 x RS-232; zuschaltbarer Abschlusswiderstand	680 041 <sup>1)</sup>
PMCprimo C im PMCprotego D 48 ... 72 A Nennstrom		680 043 <sup>1)</sup>
PMCtendo DD5	Sub-D-Stecker für 2 x CANopen und 1 x RS-232; zuschaltbarer Abschlusswiderstand und Überwachungsspannungs-Schalter	8 163 583

<sup>1)</sup> inkl. Kabel RJ45 zur Verbindung des Feldbusverteilers mit der PMCprimo DriveP

geeignet für	Nennleistung <sup>2)</sup> W	Widerstand $\Omega$	Bestellnummer
PMCtendo DD5, 110 ... 230 V AC	300	66	8 176 378
PMCtendo DD5, 208 ... 480 V AC	300	91	8 176 092
PMCtendo DD5, 110 ... 230 V AC	600	66	8 176 380
PMCtendo DD5, 208 ... 480 V AC	600	91	8 176 188
PMCprotego D.01 ... D.12	600	33	8 176 372
PMCprotego D.01 ... D.12	1 600	33	8 176 374
PMCprotego D.24	600	23	8 176 332
PMCprotego D.24	1 600	23	8 176 334
PMCprotego D.48	1 600	15	8 176 376
PMCprotego D.72	1 600	10	8 176 364

<sup>2)</sup> bei 40 °C Umgebungstemperatur und 100 % Einschaltdauer

Nennstrom A	Ableitstrom bei 50 Hz		Verlustleistung	Bestellnummer
	typ. mA	max. mA	W	
7	< 35	100	4	8 171 507
16	< 35	100	8	8 171 509
30	< 35	100	12	8 170 535
42	< 35	100	15	8 166 771
100	< 35	100	24	8 176 382

## ► Auswahlhilfe – Kabelzubehör

### Kabelzubehör und Anschlussstecker



PMCcable FD/D4B6/005/Q25/S1



PMCcable M2/B1B2/005/1Q5/S1



PMCcable M2/C2B2/005/1Q5/S1



PMCcable M2/C2B3/005/2Q5/S1



PMCcable M2/C1B3/005/4Q0/S1



PMCprotego motor connector kit

#### Typ

PMCcable FD/D4B6/005/Q25/S1
PMCcable FD/D4B6/010/Q25/S1
PMCcable FD/D4B6/015/Q25/S1
PMCcable FD/D4B6/020/Q25/S1
PMCcable M2/B1B2/005/1Q5/S1
PMCcable M2/B1B2/010/1Q5/S1
PMCcable M2/B1B2/015/1Q5/S1
PMCcable M2/B1B2/020/1Q5/S1
PMCcable M2/C2B2/005/1Q5/S1
PMCcable M2/C2B2/010/1Q5/S1
PMCcable M2/C2B2/015/1Q5/S1
PMCcable M2/C2B2/020/1Q5/S1
PMCcable M2/C2B2/005/2Q5/S1
PMCcable M2/C2B2/010/2Q5/S1
PMCcable M2/C2B2/015/2Q5/S1
PMCcable M2/C2B2/020/2Q5/S1
PMCcable M2/C2B2/005/4Q0/S1
PMCcable M2/C2B2/010/4Q0/S1
PMCcable M2/C2B2/015/4Q0/S1
PMCcable M2/C2B2/020/4Q0/S1
PMCcable M2/C2B3/005/2Q5/S1
PMCcable M2/C2B3/010/2Q5/S1
PMCcable M2/C2B3/015/2Q5/S1
PMCcable M2/C2B3/020/2Q5/S1
PMCcable M2/C2B3/005/4Q0/S1
PMCcable M2/C2B3/010/4Q0/S1
PMCcable M2/C2B3/015/4Q0/S1
PMCcable M2/C2B3/020/4Q0/S1
PMCcable M2/C1B3/005/4Q0/S1
PMCcable M2/C1B3/010/4Q0/S1
PMCcable M2/C1B3/015/4Q0/S1
PMCcable M2/C1B3/020/4Q0/S1
PMCcable M2/C1B3/005/6Q0/S1
PMCcable M2/C1B3/010/6Q0/S1
PMCcable M2/C1B3/015/6Q0/S1
PMCcable M2/C1B3/020/6Q0/S1
PMCprotego motor connector kit

Merkmale	geeignet für	Länge <sup>1)</sup>	Bestellnummer
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Feedbackkabel für EnDat 2.2</li> <li>▶ M23-speedtec-Geberstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCtendo DD5</li> <li>▶ PMCprotego D</li> <li>▶ PMCtendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 101
		10 m	8 177 102
		15 m	8 177 103
		20 m	8 177 104
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 1,5 + 1 x (2 x 1,0)</li> <li>▶ M23-speedtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCtendo DD5</li> <li>▶ PMCtendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 141
		10 m	8 177 142
		15 m	8 177 143
		20 m	8 177 144
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 1,5 + 1 x (2 x 1,0)</li> <li>▶ M23-speedtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCprotego D.01-24</li> <li>▶ PMCtendo</li> </ul>	5 m	8 177 151
		10 m	8 177 152
		15 m	8 177 153
		20 m	8 177 154
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 2,5 + 1 x (2 x 1,0)</li> <li>▶ M23-speedtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCprotego D.01-24</li> <li>▶ PMCtendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 161
		10 m	8 177 162
		15 m	8 177 163
		20 m	8 177 164
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 4,0 + 1 x (2 x 1,5)</li> <li>▶ M23-speedtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCprotego D.01-24</li> <li>▶ PMCtendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 171
		10 m	8 177 172
		15 m	8 177 173
		20 m	8 177 174
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 2,5 + 1 x (2 x 1,0)</li> <li>▶ M40-speedtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCprotego D.01-24</li> <li>▶ PMCtendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 181
		10 m	8 177 182
		15 m	8 177 183
		20 m	8 177 184
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 4,0 + 1 x (2 x 1,5)</li> <li>▶ M40-speedtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCprotego D.01-24</li> <li>▶ PMCtendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 191
		10 m	8 177 192
		15 m	8 177 193
		20 m	8 177 194
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 4,0 + 1 x (2 x 1,5)</li> <li>▶ M40-speedtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCprotego D.48-72</li> <li>▶ PMCtendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 201
		10 m	8 177 202
		15 m	8 177 203
		20 m	8 177 204
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 6,0 + 1 x (2 x 1,5)</li> <li>▶ M40-speedtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCprotego D.48-72</li> <li>▶ PMCtendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 211
		10 m	8 177 212
		15 m	8 177 213
		20 m	8 177 214
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ bestehend aus Stecker X9 und Schirmklemme</li> <li>▶ bei Größen 48 A und 72 A erfolgt Anschluss der Schraubklemmen direkt am Servoverstärker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCprotego D bis 24 A</li> <li>▶ PMCprimo DriveP bis 24 A</li> </ul>	-	8 176 330

<sup>1)</sup> weitere Längen auf Anfrage

## ► Auswahlhilfe – Kabelzubehör

### Kabelzubehör und Anschlussstecker



PMCcable M2/C2B5/005/1Q0/S1



PMCcable FD/D4B8/005/Q25/S1

Typ
PMCcable M2/C2B5/005/1Q0/S1
PMCcable M2/C2B5/010/1Q0/S1
PMCcable M2/C2B5/015/1Q0/S1
PMCcable M2/C2B5/020/1Q0/S1
PMCcable M2/B1B5/005/1Q0/S1
PMCcable M2/B1B5/010/1Q0/S1
PMCcable M2/B1B5/015/1Q0/S1
PMCcable M2/B1B5/020/1Q0/S1
PMCcable FD/D4B8/005/Q25/S1
PMCcable FD/D4B8/010/Q25/S1
PMCcable FD/D4B8/015/Q25/S1
PMCcable FD/D4B8/020/Q25/S1

Merkmale	geeignet für	Länge <sup>1)</sup>	Bestellnummer
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 1 + 1 x (2 x 0,75)</li> <li>▶ M15-springtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PMCprotego D</li> <li>▶ PM Ctendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 251
		10 m	8 177 252
		15 m	8 177 253
		20 m	8 177 254
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Powerkabel</li> <li>▶ 4 x 1 + 1 x (2 x 0,75)</li> <li>▶ M15-springtec-Motorstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PM Ctendo DD5</li> <li>▶ PM Ctendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 261
		10 m	8 177 262
		15 m	8 177 263
		20 m	8 177 264
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Feedbackkabel für EnDat 2.2</li> <li>▶ M15-springtec-Geberstecker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PM Ctendo DD5</li> <li>▶ PMCprotego D</li> <li>▶ PM Ctendo SZ</li> </ul>	5 m	8 177 271
		10 m	8 177 272
		15 m	8 177 273
		20 m	8 177 274

<sup>1)</sup> weitere Längen auf Anfrage

## ► Grünes Licht für Energiesparer

Energieeffizienz in der Antriebstechnik sollte immer eine ganzheitliche Betrachtung aller Komponenten einschließen. Wird Energie eingespart, so sinkt je nach Maßnahme auch die Verlustleistung im Schaltschrank, wobei die Kühlung eventuell entfallen oder zumindest geringer ausfallen kann. Kühlere Schaltschränke und damit auch die längere Lebensdauer der eingesetzten Komponenten sind die konkrete Folge. Darüber hinaus sorgt Energieeffizienz für stabilere Prozesse und eine höhere Maschinenverfügbarkeit.



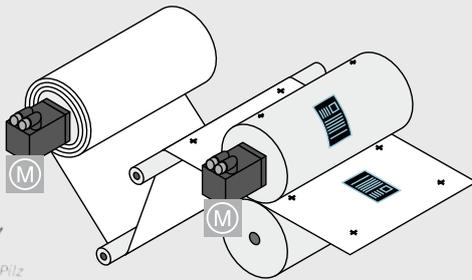
### Einsparpotenziale mit sicherer Antriebstechnik PMC

Anbindung an den Leitrechner



Antriebstechnik PMC

↑ Verfügbarkeit/  
Produktivität  
**+30%**



Servomotoren  
PMctendo SZ

↓ Energieverbrauch  
**-50%**

↓ Geräuschniveau  
**-20%**

Software PMC-Tools

↓ Einricht- und  
Inbetriebnahmezeit  
**-40%**

Motion Control  
Steuerungssystem  
PMCprimo

↑ Positionier-  
genauigkeit  
**+50%**

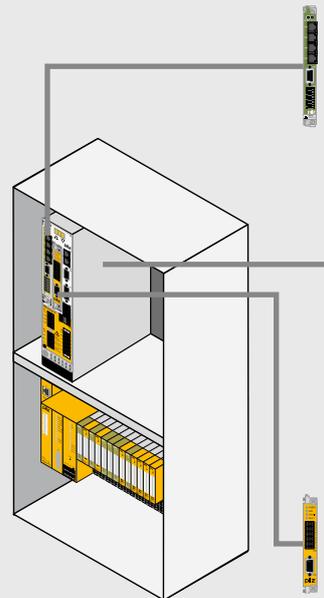
Servoverstärker  
PMCprotego

↑ Gleichlauf  
**+50%**

↑ Taktzahl  
**+25%**

Sicherheitskarte  
PMCprotego S

↑ Sicherheit  
**PL e**



### Pilz Motion Control PMC Einsparpotenziale

Das Steuerungssystem PMCprimo DriveP von Pilz ist eine Kombination aus Motion Control, CNC, SPS und Safety-Funktionen in einem Gerät und benötigt nur wenig Platz im Schaltschrank. Konzipiert ist PMCprimo DriveP für Anwendungen mit unterschiedlicher Anzahl von Achsen und hohen Anforderungen an Leistung und synchronisierte Bewegungen. Schnelle digitale Eingänge in Verbindung mit kurzen Systemreaktionszeiten ermöglichen Funktionen wie Druckmarkenerkennung zur Kompensation von prozessbedingten Toleranzen.

Die passenden Software-Tools unterstützen den Anwender bei der Einarbeitung. So lässt sich durch eine übersichtliche Projektdokumentation Zeit sparen.

Falls eine sicherheitsrelevante Anwendung notwendig ist, kann PMCprimo DriveP auch mit der Sicherheitskarte PMCprotego S erweitert werden. Durch diese Erweiterung ist es möglich, mit Standard-Motorfeedbacks SIL 3/PL e bei vielfältigen Sicherheitsfunktionen wie z. B. „Sichere reduzierte Geschwindigkeit“ zu erreichen. Mit dieser Ergänzung steht dann eine All-in-One Motion Control Lösung für Antrieb, Steuerung und Sicherheit zur Verfügung.

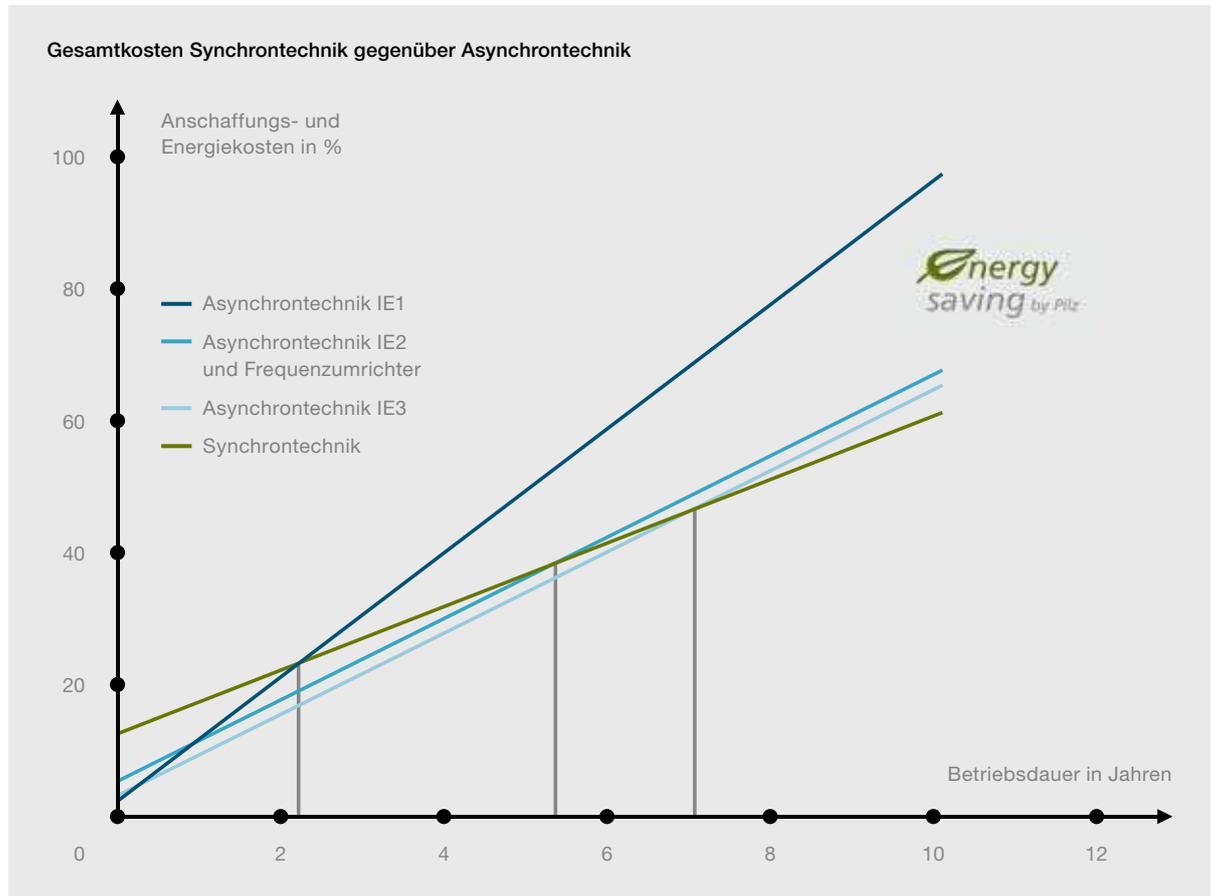
Insbesondere der Einsatz neuester energiesparender Servomotoren lohnt sich, denn in vielen Fällen kann bis zur Hälfte der aufgenommenen Energie eingespart werden. Darüber hinaus lässt sich das Geräuschniveau deutlich reduzieren.

### Ihre Vorteile auf einen Blick

- ▶ All-in-One-Lösung kombiniert Motion Control, Safe Motion und SPS in einem Gerät
- ▶ energieeffiziente Servotechnik: Maximale Taktzahl/ Maschinenleistung
- ▶ flexible Anbindung an den Leitrechner
- ▶ einfache Parametrierung mit PMC-Tools



## ► Grünes Licht für Energiesparer



Schon nach > 2 Jahren ist Synchrontechnik wirtschaftlicher als Asynchrontechnik.

Komplett-Lösungen mit Synchronmotoren sind mit Blick auf die Energiebilanz in der Regel die bessere Wahl. Bedenkt der Maschinenbauer, dass durch die neue Verordnung IEC 60034-30 der bisherige Preisvorteil der Asynchrontechnik erheblich geringer ausfällt, macht die Umstellung auf Synchronmotoren für viele Anwendungen Sinn. Pilz bietet hier effiziente Lösungen, die nicht nur die Sicherheit, sondern auch die geforderte Energieeffizienz im Bereich Antriebstechnik umsetzen helfen.





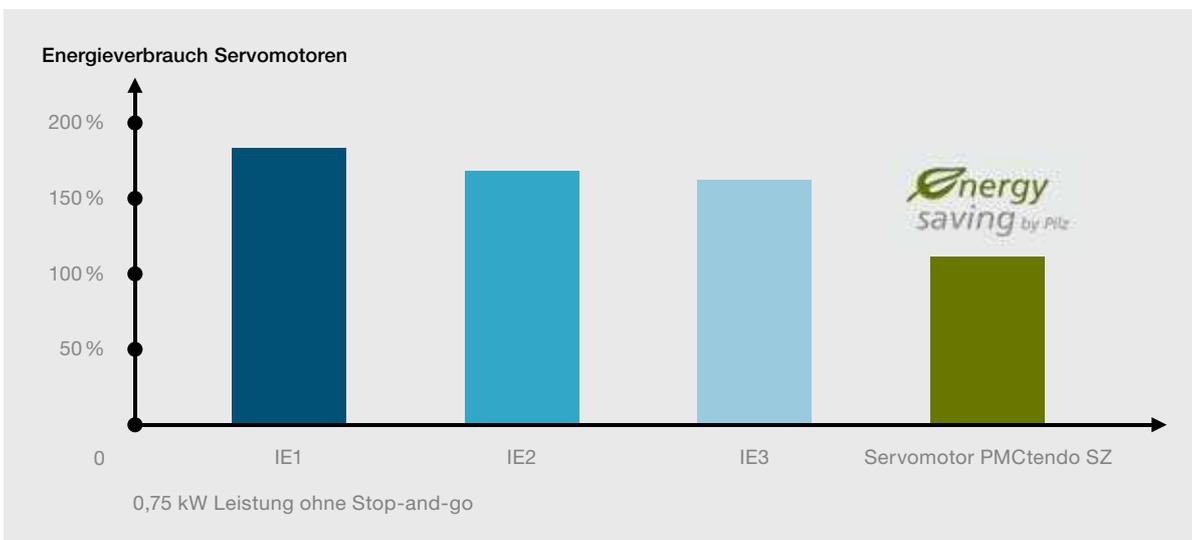
**Servomotoren sorgen für effiziente Energiebereitstellung**

Servomotoren PM Ctendo SZ besitzen eine hohe Leistungsdichte – dank ihrer extrem kurzen Baulänge und ihres geringen Gewichts. Diese Motoren arbeiten dank ihres hohen Wirkungsgrads besonders energieeffizient und gehen dabei in vielen Anwendungen über die Anforderungen der durch die Norm vorgegebenen internationalen Wirkungsgradklasse IE4 hinaus. Auch die Wärmeableitung ist optimiert, sie sorgt für eine permanent hohe Leistung. Hochauflösende Absolutwert-Gebersysteme gewährleisten eine hohe Regelgüte und einen schnellen Systemstart ohne Referenzfahrt. PM Ctendo SZ zeichnen sich dank geringer Rastmomente durch eine extreme Laufruhe und hohe Prozessqualität aus.

Dadurch sind die Servomotoren optimal einsetzbar:

- ▶ wenn die Motoren mitbewegt werden
- ▶ bei häufigen Drehzahländerungen
- ▶ bei beengten Einbauverhältnissen.

Die neuen Servomotoren PM Ctendo SZ stehen in unterschiedlichen Kühlvarianten als Wasserkühler, Fremdlüfter oder mit natürlicher Konvektion zur Verfügung, wobei die wassergekühlten Motoren rund 30 Prozent mehr Leistung gegenüber dem Basismodell mit Konvektion erreichen und die Motoren mit Fremdlüfter rund 35 Prozent mehr erreichen. Die zusätzlichen Kühlvarianten ermöglichen Applikationen, die mit der Standardkühlung nicht zu verwirklichen sind.



Die Energieeinsparung von Servomotoren PM Ctendo SZ ist durch den hohen Wirkungsgrad in vielen Leistungsbereichen besser als IE4.

## ► Beratung, Engineering und Schulungen

Pilz als Lösungsanbieter unterstützt Sie darin, weltweit optimale Sicherheitsstrategien anzuwenden. Die Dienstleistungen umfassen den gesamten Maschinenlebenszyklus. Ein Schulungsangebot mit aktuellen und praxisnahen Unterrichtsinhalten rundet das Angebot ab.



### Wir sind Ihr zuverlässiger Dienstleister für Anlagen- und Maschinensicherheit

Ihre Projekte gehören in unsere sicheren Hände!



#### Risikobeurteilung

Wir überprüfen Ihre Maschinen in Übereinstimmung mit den geltenden Normen und/oder internationalen Normen und Richtlinien und beurteilen bestehende Gefahren.



#### Sicherheitskonzept

Wir erarbeiten detaillierte technische Lösungen für die Sicherheit Ihrer Maschinen und Anlagen durch mechanische, elektronische und organisatorische Maßnahmen.



#### Sicherheitsdesign

Ziel des Sicherheitsdesigns ist es, durch eine detaillierte Ausarbeitung der notwendigen Schutzmaßnahmen eine Reduzierung oder Beseitigung der Gefahrenstellen zu erreichen.



#### Systemintegration

Die Ergebnisse aus Risikobeurteilung und Sicherheitsdesign werden durch ausgewählte Sicherheitsmaßnahmen maßgeschneidert umgesetzt.



Unser Managementsystem wurde im Bereich Systemintegration nach EN/IEC 61508 zertifiziert.

Dienstleistungen rund um die Maschinensicherheit:

Webcode: web7792

Online-Info unter [www.pilz.com](http://www.pilz.com)



#### Validierung

In der Validierung werden die Risikobeurteilung und das Sicherheitskonzept durch kompetentes Fachpersonal gespiegelt und überprüft.



#### CE-Kennzeichnung

Wir steuern alle Aktivitäten und Prozesse für das notwendige Konformitätsbewertungsverfahren, inklusive der erforderlichen technischen Dokumentation.



### Internationale Konformitätsbewertung

Wir führen das Bewertungsverfahren durch und entwickeln die notwendigen Strategien, um die Konformität mit den jeweiligen ISO, IEC, ANSI, EN oder anderen nationalen oder internationalen Normen zu ermöglichen.



### Sicherheitsanalyse des Maschinenparks

Wir erarbeiten schnellstmöglich einen Überblick über Ihre ganze Anlage. Mit einer Inspektion vor Ort decken wir Risiken auf und kalkulieren Kosten für die Optimierung Ihrer Schutzmaßnahmen.



### Inspektion von Schutzeinrichtungen

Mit unserer unabhängigen und von der DAkkS akkreditierten Inspektionsstelle gemäß ISO/IEC 17020 gewährleisten wir Objektivität und eine hohe Verfügbarkeit Ihrer Maschinen.



Pilz GmbH & Co. KG, Oschatz, unterstützt die Einhaltung der Normen nach DIN EN ISO/IEC 17020:2012 für den Bereich Maschinen und Anlagen, akkreditiert durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS).



### LOTO-System

Unsere kundenspezifischen Lock Out Tag Out-(LOTO)-Maßnahmen gewährleisten, dass Mitarbeiter potenziell gefährliche Energien bei Wartung und Reparatur sicher steuern können.



### Schulungen

Pilz bietet zweierlei Arten von Schulungen: produktneutrale Seminare zur Maschinensicherheit und produktspezifische Schulungen.



Für die Weiterbildung zum Experten für Maschinensicherheit bieten wir die internationale Qualifikation CMSE® – Certified Machinery Safety Expert.

Wir sind  
Weil  
verfügen  
Schulungen  
von Pilz

Webcode:  
web0218

Online-Info unter  
[www.pilz.com](http://www.pilz.com)

## Kontakt

### AT

Pilz Ges.m.b.H.  
Sichere Automation  
Modecenterstraße 14  
1030 Wien  
Österreich  
Telefon: +43 1 7986263-0  
Telefax: +43 1 7986264  
E-Mail: [pilz@pilz.at](mailto:pilz@pilz.at)  
Internet: [www.pilz.at](http://www.pilz.at)

### AU

Pilz Australia  
Safe Automation  
Unit 1, 12-14 Miles Street  
Mulgrave  
Victoria 3170  
Australien  
Telefon: +61 3 95600621  
Telefax: +61 3 95749035  
E-Mail: [safety@pilz.com.au](mailto:safety@pilz.com.au)  
Internet: [www.pilz.com.au](http://www.pilz.com.au)

### BE, LU

Pilz Belgium  
Safe Automation  
Bijenstraat 4  
9051 Gent (Sint-Denijs-Westrem)  
Belgien  
Telefon: +32 9 3217570  
Telefax: +32 9 3217571  
E-Mail: [info@pilz.be](mailto:info@pilz.be)  
Internet: [www.pilz.be](http://www.pilz.be)

### BR

Pilz do Brasil  
Automação Segura  
Av. Piraporinha, 521  
Bairro: Planalto  
São Bernardo do Campo – SP  
CEP: 09891-000  
Brasilien  
Telefon: +55 11 4126-7290  
Telefax: +55 11 4942-7002  
E-Mail: [pilz@pilz.com.br](mailto:pilz@pilz.com.br)  
Internet: [www.pilz.com.br](http://www.pilz.com.br)

### CA

Pilz Automation Safety Canada L.P.  
250 Bayview Drive  
Barrie, Ontario  
Kanada, L4N 4Y8  
Telefon: +1 705 481-7459  
Telefax: +1 705 481-7469  
E-Mail: [info@pilz.ca](mailto:info@pilz.ca)  
Internet: [www.pilz.ca](http://www.pilz.ca)

### CH

Pilz Industrieelektronik GmbH  
Gewerbepark Hintermättli  
5506 Mägenwil  
Schweiz  
Telefon: +41 62 88979-30  
Telefax: +41 62 88979-40  
E-Mail: [pilz@pilz.ch](mailto:pilz@pilz.ch)  
Internet: [www.pilz.ch](http://www.pilz.ch)

### CN

Pilz Industrial Automation  
Trading (Shanghai) Co., Ltd.  
Rm. 1702-1704  
Yongda International Tower  
No. 2277 Long Yang Road  
Shanghai 201204  
China  
Telefon: +86 21 60880878  
Telefax: +86 21 60880870  
E-Mail: [sales@pilz.com.cn](mailto:sales@pilz.com.cn)  
Internet: [www.pilz.com.cn](http://www.pilz.com.cn)

### CZ

Pilz Czech s.r.o.  
Safe Automation  
Zelený pruh 1560/99  
140 00 Praha 4  
Tschechische Republik  
Telefon: +420 222 135353  
Telefax: +420 296 374788  
E-Mail: [info@pilz.cz](mailto:info@pilz.cz)  
Internet: [www.pilz.cz](http://www.pilz.cz)

### DE

Pilz GmbH & Co. KG  
Felix-Wankel-Straße 2  
73760 Ostfildern  
Deutschland  
Telefon: +49 711 3409-0  
Telefax: +49 711 3409-133  
E-Mail: [info@pilz.de](mailto:info@pilz.de)  
Internet: [www.pilz.de](http://www.pilz.de)

### DK

Pilz Skandinavien K/S  
Safe Automation  
Ellegaardvej 25 L  
6400 Sonderborg  
Dänemark  
Telefon: +45 74436332  
Telefax: +45 74436342  
E-Mail: [pilz@pilz.dk](mailto:pilz@pilz.dk)  
Internet: [www.pilz.dk](http://www.pilz.dk)

### ES

Pilz Industrieelektronik S.L.  
Safe Automation  
Camí Ral, 130  
Polígono Industrial Palou Nord  
08401 Granollers  
Spanien  
Telefon: +34 938497433  
Telefax: +34 938497544  
E-Mail: [pilz@pilz.es](mailto:pilz@pilz.es)  
Internet: [www.pilz.es](http://www.pilz.es)

### FI

Pilz Skandinavien K/S  
Safe Automation  
Nuijamiestentie 7  
00400 Helsinki  
Finnland  
Telefon: +358 10 3224030  
Telefax: +358 9 27093709  
E-Mail: [pilz.fi@pilz.dk](mailto:pilz.fi@pilz.dk)  
Internet: [www.pilz.fi](http://www.pilz.fi)

### FR

Pilz France Electronic  
1, rue Jacob Mayer  
CS 80012  
67037 Strasbourg Cedex 2  
Frankreich  
Telefon: +33 3 88104000  
Telefax: +33 3 88108000  
E-Mail: [siege@pilz-france.fr](mailto:siege@pilz-france.fr)  
Internet: [www.pilz.fr](http://www.pilz.fr)

### GB

Pilz Automation Ltd  
Pilz House  
Little Colliers Field  
Corby, Northants  
NN18 8TJ  
Großbritannien  
Telefon: +44 1536 460766  
Telefax: +44 1536 460866  
E-Mail: [sales@pilz.co.uk](mailto:sales@pilz.co.uk)  
Internet: [www.pilz.co.uk](http://www.pilz.co.uk)

### IE

Pilz Ireland Industrial Automation  
Cork Business and Technology Park  
Model Farm Road  
Cork  
Irland  
Telefon: +353 21 4346535  
Telefax: +353 21 4804994  
E-Mail: [sales@pilz.ie](mailto:sales@pilz.ie)  
Internet: [www.pilz.ie](http://www.pilz.ie)

### Stammhaus:

Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland  
Telefon: +49 711 3409-0, Telefax: +49 711 3409-133, E-Mail: [info@pilz.de](mailto:info@pilz.de), Internet: [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

**IN**

Pilz India Pvt Ltd.  
Office No 202, Delite Square  
Near Aranyeshwar Temple  
Sahakar Nagar No 1  
Pune 411009  
Indien  
Telefon: +91 20 2421399-4/-5  
Telefax: +91 20 2421399-6  
E-Mail: info@pilz.in  
Internet: www.pilz.in

**IT, MT**

Pilz Italia S.r.l.  
Automazione sicura  
Via Gran Sasso n. 1  
20823 Lentate sul Seveso (MB)  
Italien  
Telefon: +39 0362 1826711  
Telefax: +39 0362 1826755  
E-Mail: info@pilz.it  
Internet: www.pilz.it

**JP**

Pilz Japan Co., Ltd.  
Safe Automation  
Ichigo Shin-Yokohama Bldg. 4F  
3-17-5 Shin-Yokohama  
Kohoku-ku  
222-0033 Yokohama  
Japan  
Telefon: +81 45 471-2281  
Telefax: +81 45 471-2283  
E-Mail: pilz@pilz.co.jp  
Internet: www.pilz.jp

**KR**

Pilz Korea Ltd.  
Safe Automation  
22F Keumkang  
Pentierum IT Tower Unit B  
810 Gwanyang-dong, Dongan-gu  
Anyang-si, Gyeonggi-do, 431-060  
Südkorea  
Telefon: +82 31 450 0677  
Telefax: +82 31 450 0670  
E-Mail: info@pilzkorea.co.kr  
Internet: www.pilz.co.kr

**MX**

Pilz de México, S. de R.L. de C.V.  
Automatización Segura  
Convento de Actopan 36  
Jardines de Santa Mónica  
Tlalnepantla, Méx. 54050  
Mexiko  
Telefon: +52 55 5572 1300  
Telefax: +52 55 5572 1300  
E-Mail: info@pilz.com.mx  
Internet: www.pilz.mx

**NL**

Pilz Nederland  
Veilige automatisering  
Havenweg 22  
4131 NM Vianen  
Niederlande  
Telefon: +31 347 320477  
Telefax: +31 347 320485  
E-Mail: info@pilz.nl  
Internet: www.pilz.nl

**NZ**

Pilz New Zealand  
Safe Automation  
Unit 4, 12 Laidlaw Way  
East Tamaki  
Auckland 2016  
Neuseeland  
Telefon: +64 9 6345350  
Telefax: +64 9 6345352  
E-Mail: office@pilz.co.nz  
Internet: www.pilz.co.nz

**PL**

Pilz Polska Sp. z o.o.  
Safe Automation  
ul. Ruchliwa 15  
02-182 Warszawa  
Polen  
Telefon: +48 22 8847100  
Telefax: +48 22 8847109  
E-Mail: info@pilz.pl  
Internet: www.pilz.pl

**PT**

Pilz Industrielektronik S.L.  
R. Eng Duarte Pacheco, 120  
4 Andar Sala 21  
4470-174 Maia  
Portugal  
Telefon: +351 229407594  
E-Mail: pilz@pilz.pt  
Internet: www.pilz.pt

**RU**

Pilz RUS OOO  
Ugreshskaya street, 2,  
bldg. 11, office 16 (1st floor)  
115088 Moskau  
Russische Föderation  
Telefon: +7 495 665 4993  
E-Mail: pilz@pilzrussia.ru  
Internet: www.pilzrussia.ru

**SE**

Pilz Skandinavien K/S  
Safe Automation  
Energigatan 10 B  
43437 Kungsbacka  
Schweden  
Telefon: +46 300 13990  
Telefax: +46 300 30740  
E-Mail: pilz.se@pilz.dk  
Internet: www.pilz.se

**SG**

Pilz South East Asia Pte. Ltd.  
# 02-06 German Centre  
25 International Business Park  
Singapore 609916  
Singapur  
E-Mail: sales@pilz.sg  
Internet: www.pilz.sg

**SK**

Pilz Slovakia s.r.o.  
Štúrova 101  
05921 Svit  
Slowakei  
Telefon: +421 52 7152601  
E-Mail: info@pilzslovakia.sk  
Internet: www.pilzslovakia.sk

**TR**

Pilz Emniyet Otomasyon  
Ürünleri ve Hizmetleri Tic. Ltd. Şti.  
Kayışdağı Mahallesi Dudullu Yolu Cad.  
Mecnun Sok. Duru Plaza No:7  
34755 Ataşehir/İstanbul  
Türkei  
Telefon: +90 216 5775550  
Telefax: +90 216 5775549  
E-Mail: info@pilz.com.tr  
Internet: www.pilz.com.tr

**TW**

Pilz Taiwan Ltd.  
7F.-3, No. 146, Songjiang Rd.  
Zhongshan Dist., Taipei City 104  
Taiwan  
Telefon: +886 2 2568 1680  
Telefax: +886 2 2568 1600  
E-Mail: info@pilz.tw  
Internet: www.pilz.tw

**US**

Pilz Automation Safety L.P.  
7150 Commerce Boulevard  
Canton  
Michigan 48187  
USA  
Telefon: +1 734 354 0272  
Telefax: +1 734 354 3355  
E-Mail: info@pilzusa.com  
Internet: www.pilz.us

# ► Stichwortverzeichnis

**A**

Antriebsauslegung \_\_\_\_\_ 8  
 Antriebsbus \_\_\_\_\_ 13, 27  
 Antriebsintegriert \_\_\_\_\_ 14, 15, 21, 31, 46  
 Applikationsprojekt \_\_\_\_\_ 34, 35

**B**

BetrSichV \_\_\_\_\_ 62  
 BiSS \_\_\_\_\_ 15, 26  
 Bremswiderstand \_\_\_\_\_ 16, 17, 21,  
 22, 23, 24, 25, 52

**C**

CAN-Adapter \_\_\_\_\_ 52  
 CANopen \_\_\_\_\_ 12, 15, 16, 18,  
 22, 23, 24, 49, 53  
 CompactFlash-  
 Controller-basiert \_\_\_\_\_ 9, 12, 13

**D**

DAkKS \_\_\_\_\_ 63  
 Diagnosekonzept PVIS \_\_\_\_\_ 9, 27  
 Drehgeber \_\_\_\_\_ 24  
 Drehmoment \_\_\_\_\_ 20, 37  
 Drehzahl \_\_\_\_\_ 20, 37, 40, 42, 43, 44, 61

**E**

Echtzeit-Ethernet SafetyNET p \_\_\_\_\_ 27  
 Editoren \_\_\_\_\_ 34  
 EnDat \_\_\_\_\_ 15, 26, 38, 44, 55, 57  
 EN/IEC 62061 \_\_\_\_\_ 10, 14, 16, 22, 24, 29,  
 31, 48, 50, 62  
 EN ISO 12100 \_\_\_\_\_ 30, 31  
 EN ISO 13849-1 \_\_\_\_\_ 8, 10, 14, 16, 22,  
 24, 29, 31, 48, 50  
 EtherCAT \_\_\_\_\_ 22, 23, 24, 49  
 Ethernet \_\_\_\_\_ 16, 18, 22  
 Externes Bremsmodul \_\_\_\_\_ 29

**F**

Feedback-System \_\_\_\_\_ 8, 20, 27, 29, 36, 52  
 Feldbussystem \_\_\_\_\_ 21  
 Formatwechsel \_\_\_\_\_ 26

**G**

Geber \_\_\_\_\_ 16, 18, 27, 29, 36, 49  
 Geberschnittstelle \_\_\_\_\_ 26  
 Gebersystem \_\_\_\_\_ 37, 61  
 Gebertyp \_\_\_\_\_ 29  
 Getriebe \_\_\_\_\_ 12, 16, 18, 22, 36, 52

**H**

Hiperface \_\_\_\_\_ 15, 26

**I**

IEC 61131-3 \_\_\_\_\_ 9, 12, 13, 16, 17,  
 18, 34, 35  
 IEC 61800-5-2 \_\_\_\_\_ 14, 30, 31, 48  
 Inkrementalgeber \_\_\_\_\_ 15, 26

**K**

Kabelzubehör \_\_\_\_\_ 54, 56

**L**

Linearmotor \_\_\_\_\_ 20

**M**

Maschinenrichtlinie \_\_\_\_\_ 31, 48  
 Master-Gebereingänge \_\_\_\_\_ 24  
 Master-Slave-Beziehung \_\_\_\_\_ 35  
 Modbus \_\_\_\_\_ 12, 16, 18  
 Motordrossel \_\_\_\_\_ 21, 52  
 Multi-Achs-Anwendung \_\_\_\_\_ 27

**N**

Netzfilter \_\_\_\_\_ 16, 22, 24, 27, 52

**P**

PASconfig SDrive \_\_\_\_\_ 34, 35, 49  
 Parametrierung \_\_\_\_\_ 8, 34, 35, 59  
 PDrive \_\_\_\_\_ 35  
 PMotion \_\_\_\_\_ 35  
 Positionsgeberemulation \_\_\_\_\_ 16, 22  
 Positionsregler \_\_\_\_\_ 16, 22, 24  
 PROFIBUS-DP \_\_\_\_\_ 12, 16, 18,  
 22, 24, 49, 53  
 PROFINET \_\_\_\_\_ 15, 22, 24, 26  
 PScope \_\_\_\_\_ 35

**R**

Resolver \_\_\_\_\_ 15, 26  
 Risikobeurteilung \_\_\_\_\_ 8, 29, 30, 31,  
 32, 33, 46, 48, 62

**S**

Safe Motion \_\_\_\_\_ 9, 10, 14, 21, 26, 33,  
 34, 35, 46, 47, 48, 49, 59  
 SafetyNET p RTFL \_\_\_\_\_ 12, 15, 16, 17,  
 18, 21, 23, 24  
 Schutzart \_\_\_\_\_ 16, 22, 24, 28, 38  
 SD-Speicherkarte \_\_\_\_\_ 15, 27  
 Sicher abgeschaltetes Moment  
 (STO) \_\_\_\_\_ 13, 16, 22, 24, 29, 31, 32, 48  
 Sicher begrenzte Geschwindigkeit  
 (SLS) \_\_\_\_\_ 13, 29, 32, 33, 48, 49  
 Sicher begrenzte Position  
 (SLP) \_\_\_\_\_ 13, 29, 33  
 Sicher begrenztes Schrittmaß  
 (SLI) \_\_\_\_\_ 13, 29, 33  
 Sichere Bewegungsrichtung  
 (SDI) \_\_\_\_\_ 13, 29, 32, 49  
 Sichere Bremsenansteuerung  
 (SBC) \_\_\_\_\_ 13, 29, 33  
 Sichere Vertikalachsen \_\_\_\_\_ 46, 47  
 Sicherer Betriebshalt  
 (SOS) \_\_\_\_\_ 13, 29, 32, 33  
 Sicherer Bremsentest  
 (SBT) \_\_\_\_\_ 13, 29, 32, 47, 48, 49  
 Sicherer Geschwindigkeitsbereich  
 (SSR) \_\_\_\_\_ 13, 29, 33  
 Sicherer Stopp  
 (SS1/SS2) \_\_\_\_\_ 13, 29, 31, 32  
 Soft-SPS \_\_\_\_\_ 9, 16, 18, 34  
 Speicherzelle \_\_\_\_\_ 34  
 SPS-Funktion \_\_\_\_\_ 12

**W**

Winkelzuordnung \_\_\_\_\_ 35

**X**

x86 Atom Prozessor \_\_\_\_\_ 14

**Z**

Zwischenkreiskopplung \_\_\_\_\_ 21  
 Zykluszeit \_\_\_\_\_ 8, 11, 13, 14, 15



# Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

## Amerika

**Brasilien**  
+55 11 97569-2804

**Kanada**  
+1 888-315-PILZ (315-7459)

**Mexiko**  
+52 55 5572 1300

**USA (toll-free)**  
+1 877-PILZUSA (745-9872)

## Asien

**China**  
+86 21 60880878-216

**Japan**  
+81 45 471-2281

**Südkorea**  
+82 31 450 0680

## Australien

+61 3 95600621

## Europa

**Belgien, Luxemburg**  
+32 9 3217575

**Deutschland**  
+49 711 3409-444

**Frankreich**  
+33 3 88104000

**Großbritannien**  
+44 1536 462203

**Irland**  
+353 21 4804983

**Italien, Malta**  
+39 0362 1826711

## Niederlande

+31 347 320477

## Österreich

+43 1 7986263-0

## Schweiz

+41 62 88979-30

## Skandinavien

+45 74436332

## Spanien

+34 938497433

## Türkei

+90 216 5775552

## Unsere internationale

### Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-444  
support@pilz.com

Haben Sie Fragen zur Maschinensicherheit?

Pilz antwortet auf [www.wissen-maschinensicherheit.de](http://www.wissen-maschinensicherheit.de)

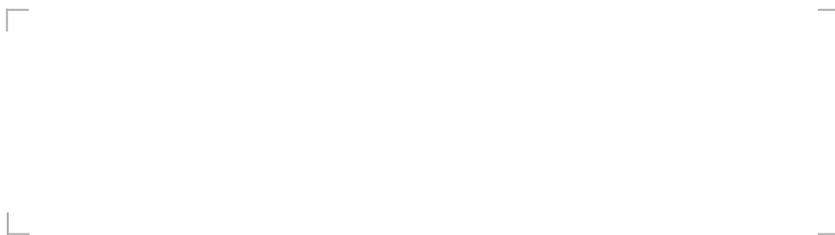
Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken. In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



## Die 4-fache Sicherheit der Automation



Überreicht durch:



In vielen Ländern sind wir durch Handelspartner vertreten. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Homepage [www.pilz.com](http://www.pilz.com) oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Stammhaus auf.

