



01 Das gesamte Sicherheitskonzept, die Servoregler und Safety-Module sind vom TÜV zertifiziert und entsprechen den aktuell gültigen Normen sowie Vorschriften

Funktionale Sicherheit für dynamische Servoantriebe

Kommt es – was sich niemand wünscht – bei Maschinen oder Anlagen zu einem Unfall, wird schnell die Frage nach dem Verursacher und dessen Haftbarkeit gestellt. Nur mit einem schlüssigen Sicherheitskonzept kann der Hersteller sein Haftungsrisiko minimieren. Um den Maschinenbauer bei dieser komplexen Aufgabenstellung zu unterstützen, bietet Promicon eine Lösung an, die auch höchsten Anforderungen bei schnellen Bewegungen mit Servoantrieben gerecht wird.

Text: Ralf Quast

Um den zunehmenden Anforderungen an die funktionale Sicherheit bei elektrischen Servoantrieben gerecht zu werden, verfügen die Servoregler von Promicon [1] über Safety-Module für bewegungsbasierende Sicherheit. Die Safety-Module stehen für sämtliche Reglermodule des Multi-Achs-Systems Varimotion sowie der Einachs-Regler Compactmotion zur Verfügung.

Reaktionsschnelles Motion-Control-System

Das Antriebssystem Varimotion (Bild 1) kommt vor allem in Automatisierungsanlagen zum Einsatz, die besonders hohe Ansprüche an Schnelligkeit und Präzision von koordinierten Bewegungen stellen. Die Integration erfolgt über

die bewährten Netzwerke Profinet, Profibus, Ethercat oder TCP/IP. Bei der Konzeption und Entwicklung des Motion-Control-Systems wurde größter Wert auf sehr kurze Reaktionszeiten gelegt. Diese sind vor allem bei hochdynamischen Achsen von Bedeutung, da diese in kürzester Zeit hohe Geschwindigkeiten erreichen können – Beschleunigungen von mehr als 5 g (50 m/s^2) sind keine Seltenheit. Beispielsweise wird bei einer Reaktionszeit von 20 ms in dieser Zeit bereits eine Geschwindigkeit von 1 m/s erreicht. Dies ist ein Vielfaches von dem, was im Einrichtbetrieb bei geöffneter Schutztür vertretbar ist. Um derartige Situationen beherrschen zu können, sind die Safety-Module so konstruiert, dass sie eine unzulässige Bewegung in gerade

einmal 2 ms erkennen. Weiterhin wird die Reaktionszeit dadurch minimiert, dass das Safety-Modul und der Servoregler direkt miteinander verbunden sind und somit keine Zeitverluste durch zwischengeschaltete Elemente und Netzwerke entstehen. Durch diese Maßnahmen ist es möglich, die Sicherheitsabstände bei der Konzipierung der funktionalen Sicherheit sehr kurz zu halten.

Zertifizierte Sicherheit

Ein besonderes Merkmal der Lösung besteht darin, dass die Sicherheitsfunktionen vollständig selbstständig zusammen mit dem Servoregler abgewickelt werden und deren Wirkungsweise vom TÜV zertifiziert sind. Somit ist keine Programmierung der Sicherheitsfunktion selbst erforderlich. Das ist deshalb so wichtig, da eine derartige Programmierung im Sinne der Sicherheitsvorschriften zwangsweise eine Validierung der ordnungsgemäßen Funktion erforderlich macht. Die Erfahrung zeigt, dass hierdurch teilweise langwierige Untersuchungen und Nachweise erforderlich werden.

Ein weiterer Aspekt dieser Architektur besteht darin, dass sich die Parametrierung und Verifikation äußerst einfach gestalten. Dies bedeutet nicht nur eine erhebliche Zeitersparnis, sondern sorgt auch dafür, dass die Sicherheitsfunktionen exakt reproduzierbar sind.

Module mit verschiedenen Funktionen

Die Safety-Module sind für Anwendungen gemäß PL d bzw. SIL2 ausgelegt und verfügen über alle in der Praxis erforderlichen Funktionen wie

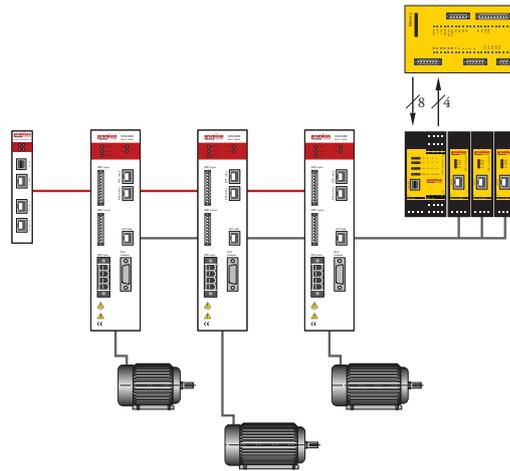
- SS0 (Safe-Stop Kategorie 0),
- SS1 (Safe-Stop Kategorie 1),
- SS2 (Safe-Stop Kategorie 2),
- SLS (Safely-Limited-Speed),
- SOS (Safe-Operation-Stop) und
- SDI (Safe-Direction).

Damit kurzzeitige Änderungen der Geschwindigkeit oder Position, beispielsweise durch Stöße oder Vibrationen, nicht zu Fehlauslösungen von Sicherheitsfunktionen führen, steht ein Parameter zur Filterung der Bewegung zur Verfügung. Die Funktion STO (Sicher abgeschaltetes Moment) ist grundsätzlich im Servoregler enthalten. Jeder Servoregler kann wahlweise mit oder ohne Safety-Modul betrieben werden. Dadurch ist eine Achse auch nachträglich um bewegungsbasierende Sicherheitsfunktionen erweiterbar (**Bild 2**).

Ergänzend zu den Sicherheitsfunktionen enthalten die Module einen sicheren Kanal zur Überwachung des Achstillstands. Weiterhin ist für jede Achse ein sicherer Ausgang zur Ansteuerung einer Haltebremse vorhanden, um die Bremsung des Antriebs mit geringstmöglicher Verzögerung zu erreichen. Bei hängenden Lasten und Systemen, die durch Fremdenergie beschleunigt werden können, ist dies eine unerlässliche Sicherheitsfunktion.

Für Servomotoren und mehr

Die Safety-Module bieten sich für Servomotoren mit geeigneten Feedback-Systemen an. Da zusätzliche Komponenten, wie Initiatoren, nicht erforderlich sind, lassen sich bewegungsbasierende Sicherheitsfunktionen ohne konstruktive



02 Durch das abgestufte Sicherheitssystem kann Varimotion über eine steckbare Verbindung mit Modulen um benötigte Sicherheitsfunktionen erweitert werden

Modifikationen oder Ergänzungen realisieren. Der Einsatz der Sicherheitstechnik beschränkt sich aber nicht nur auf Servomotoren. Auch andere Antriebsbauformen, wie Torque-, Linear- oder Tubularmotoren, können direkt in Verbindung mit den Safety-Modulen und den Servoreglern betrieben werden.

Das Handling und die Inbetriebnahme vereinfacht ein Tool, mit dem man den aktuellen Betriebszustand beobachten kann. Jedes Safety-Modul verfügt zudem über einen Alarmspeicher, mit dem sich eventuell aufgelaufene Meldungen darstellen lassen.

Überwacht zwölf Achsen gleichzeitig

Mit den modular aufgebauten Geräten lassen sich bis zu zwölf Achsen gleichzeitig überwachen. Insgesamt sind bis zu sechs Sicherheitsfunktionen mit verschiedenen Parametern beliebig mit den Achsen konfigurierbar.

Die sicherheitsbezogene Integration in die Gesamtanlage erfolgt durch ein Minimum an Signalen, da die Achsen in Gruppen angesteuert werden und somit nur ein Signal zur Aktivierung einer bestimmten Sicherheitsfunktion erforderlich ist. Soll beispielsweise die Sicherheitsfunktion SLS auf eine Gruppe von drei Achsen angewendet werden, so ist hierfür nur ein einziger Eingang erforderlich. Die Universalität und Einfachheit der Ansteuerung erlaubt es, die Safety-Module mit jeder übergeordneten Sicherheitssteuerung mit wenig Aufwand zu kombinieren. (no)

Literatur

- [1] Promicon Elektronik GmbH + Co. KG, Pliezhausen:
www.promicon.de

Autor



Ralf Quast ist bei der Promicon Elektronik GmbH+Co.KG in Pliezhausen in der Systementwicklung tätig.