

Modulare Sicherheitssysteme mit mehreren Controllern

Safety für die Maschinen von morgen

Ein wesentlicher Teil der Visionen von Industrie 4.0 sind Produktionsanlagen, die sich dynamisch an veränderliche Produktionserfordernisse anpassen. Voraussetzung dafür ist ein modularer Aufbau von Maschinen, Robotern und Fördereinrichtungen, da sich die Zusammensetzung während des Betriebes manchmal bedarfsweise ändert. Das bringt neue Herausforderungen an die funktionale Sicherheit zum Schutz von Mensch und Maschine mit sich.



Bild: Sigmatek GmbH & Co KG

Das S-DIAS Safety-System im Pocketformat ermöglicht flexible Safety-Lösungen für modulare Maschinen- und Anlagenkonzepte 4.0.

Mit modularem Aufbau von Hard- und Software, durchdachten Features für das Zusammenwirken mehrerer Safety Controller sowie komfortabler, grafischer Programmierumgebung bietet das S-Dias-Safety-System von Sigmatek eine Basis für die Funktionale Sicherheit 4.0. „Herkömmliche, starre Sicherheitskonzepte sind eine bedeutende Hürde auf dem Weg zur viel diskutierten Industrie 4.0“, sagt Alexander Melkus, Head of Sales von Sigmatek. „Das Konzept einer hochflexiblen Fertigung mit intelligenten Produktionsmitteln, die ihre Konfiguration selbsttätig dem veränderten Bedarf anpassen, stellt neue Herausforderungen an deren funktionale Sicherheit.“ Das betrifft zwei Aspekte der Sicherheitstechnik. Der eine ist die gut durchdachte Planung der Schutzvorrichtungen. Hier stellt sich angesichts zunehmender Modularität und Funktionsintegration mehr als bisher die Frage, wann es besser ist, Einzelmaschinen oder Anlagenteile für sich mit Türkontakten, Lichtgittern oder Ähnlichem auszustatten, und wann die gemeinsame Einzäunung einer ganzen Produktionszelle mehr Sinn ergibt.

Eine Frage der Logik

Der andere Aspekt ist die Frage der Logik, mit der sich die sicherheitsgerichtete Sensorik auswerten und die Anlage in einen ungefährlichen Zustand bringen lässt. Sie steuert das Maschinenverhalten in sicherheitsrelevanten Sonderfällen und ist daher Teil des gesamten Steuerungskonzeptes. Dennoch behandeln sie viele Maschinenhersteller und Automatisierer historisch bedingt auch heute noch oft getrennt. „In vielen Fällen hat das Sicherheitsrelais heute noch seine Berechtigung“, kommentiert Franz Aschl, Innovationsmanagement bei Sigmatek „Je komplexer Maschinen oder Anla-

gen werden, desto größer ist jedoch die Sinnhaftigkeit einer Sicherheitssteuerung mit Datentransport über Ethernet.“ Deshalb ist auf diesem Gebiet seit rund einem Jahrzehnt ein Trend zu beobachten: weg von hart verdrahteten Lösungen hin zu busintegrierten, programmierbaren Sicherheitssystemen. Sie bieten vor allem den Vorteil der einfacheren Verkabelung, da die sicheren Signale über größere Entfernungen den vorhandenen Systembus mitbenutzen. Zudem entfällt die früher oft benötigte doppelte Verdrahtung der Sicherheitssensorik, da die funktionsgerichtete Steuereinheit deren aktuellen Zustand über den gemeinsamen Bus abfragt und durch Anpassung des Steuerverhaltens und der Visualisierung, aber auch durch Kommunikation nach außen reagiert.

Modularität ermöglichen

Die Vereinfachung der Verkabelung wirkt sich vor allem bei modular aufgebauten Maschinen aus. Ausgerüstet mit einem Safety Controller und sicheren Ein- und Ausgangsmodulen, lassen sie sich mit nur einer Kabelverbindung für den Systembus auch sicherheitstechnisch nahtlos integrieren. Mindestens ebenso wichtig ist die Programmierbarkeit, denn sie erlaubt das Bewältigen der steigenden Komplexität auf unterschiedlichen Gebieten. „Auf Basis der Signale aus unterschiedlichen Sensoren ermöglicht eine frei programmierbare Sicherheitssteuerung verschiedene sichere und halbautomatische Betriebsmodi für den Einrichtungsbetrieb oder für Wartungs- und Reinigungstätigkeiten“, erklärt Aschl. Dass der Umstieg auf busbasierte, programmierbare Sicherheitssteuerungen zögerlicher erfolgt als erwartet, hat mehrere Gründe. Einer davon ist, dass Maschinen immer häufiger nicht allein arbeiten, sondern in Kombination z.B. mit Ro-

botern oder Handhabungsgeräten, mit denen sie sicherheitstechnisch nach Möglichkeit eine Einheit bilden. Hier stellt die Vielfalt der Bussysteme eine Hürde für die Umsetzung integrierter Sicherheitssteuerungen dar. Zwar nutzen busintegrierte Sicherheitssteuerungen in der Regel das Black-Channel-Prinzip für die Datenübertragung und sind daher vom Protokoll des verwendeten Bussystems unabhängig. Ihre Datenformate sind jedoch unterschiedlich. Deshalb war es bis vor Kurzem gängige Praxis, Maschinen, Roboter und Handhabungsgeräte sicherheitstechnisch nur über Kontakte zu verbinden. Das verhindert allerdings den Austausch von Informationen als wesentliche Voraussetzung für Industrie 4.0. „An dieser Front ist Licht zu sehen, z.B. in den Euromap-Empfehlungen 78 und 79 des europäischen Komitees der Hersteller von Kunststoff- und Gummimaschinen für eine elektrische Schnittstelle zwischen Spritzgießmaschinen und externen Sicherheitseinrichtungen bzw. eine herstellerübergreifende Schnittstelle zwischen Spritzgießmaschinen und Robotern“, erklärt Aschl. „Das ist ein erster Schritt in Richtung OPC UA als Kommunikationsstandard für den Informationsaustausch zwischen zusammenarbeitenden sicheren Einheiten.“

Maschinensicherheit für Industrie 4.0

Um sich für die Herausforderungen der Industrie 4.0 zu eignen, muss die Sicherheitstechnik noch zu mehr in der Lage sein. Es ist erforderlich, dass sie bedarfsgerechte Veränderungen der Konfiguration modularer oder unterschiedlicher Maschinen innerhalb einer Zelle zulässt, etwa durch An- oder Abmelden einzelner Einheiten während des Betriebes. Ebenfalls wichtig ist die Möglichkeit, kabellos verbundene Geräte sicher zu integrieren, und die Fähigkeit, mit den damit verbundenen Sonderfällen zurechtzukommen. Darüber hinaus wird es zunehmend wichtiger, auch nachträglich Veränderungen der Gesamtkonfiguration vorzunehmen, ohne für die Anpassung der Sicherheitstechnik einen zu großen Aufwand zu treiben. „Maschinen und Anlagen für die intelligente Fabrik mit der geforderten funktionalen Sicherheit zu versehen, wird auch künftig

die Aufgabe und in der Verantwortung des Maschinenherstellers bleiben“, sagt Melkus. „Allerdings betrachtet Sigmatek bereits seit vielen Jahren die Sicherheitstechnik als integralen Teil seiner Automatisierungslösungen und stellt seinen Kunden daher Produkte, Werkzeuge und Knowhow zur Verfügung, mit denen sie die technische Umsetzung leichter bewältigen.“

Miniaturisierung unterstützt Modularität

Die Safety-Lösung von Sigmatek ermöglicht es Maschinenherstellern, den aktuellen Sicherheitsnormen (SIL CL3, PL e, Kat. 4) entsprechende Automatisierungssysteme zu realisieren. „Auf mehreren Ebenen unterstützt es die Ausstattung zukunftsgerichteter, modularer

und flexibler Maschinen für Industrie 4.0 mit Systemen für die funktionale Sicherheit“, sagt Aschl. „Das beginnt bei der kleinen Bauform der Controller und I/O-Module.“ Die Übertragung der Daten zwischen mehreren Safety Controllern mittels Black Channel über TCP/IP ermöglicht es, kaskadierte Stand-Alone-Architekturen zu realisieren. Die modulare Sicherheitslösung für die Hutschiene besteht aus dem Safety Controller, der die Applikation überwacht bzw. steuert, und Modulen mit sicheren Ein- und Ausgängen, z.B. einem für die Auswertung von Drehgeber-signalen. Die Kommunikation dazwischen erfolgt über den Systembus bzw. bei dezentralem Aufbau der Anlage über Varan oder Ethernet. Dabei sind unterschiedliche Topologien und Aufbauvarianten möglich. Mit Ausnahme des doppelt breiten Relais-Ausgangsmoduls messen alle Safety-Module der Produktfamilie 12,5x104x72mm.



Bild: Sigmatek GmbH & Co KG

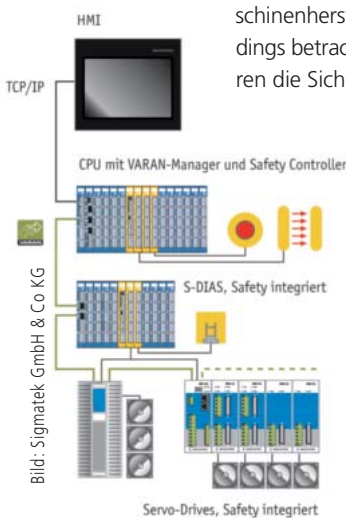
Safety-Lösung auf 25mm-Breite: Safety Controller SCP 111 und SDM 081 mit digitalen Ein- und Ausgängen.

Safety Controller kaskadieren

Das erleichtert ebenso wie eine alternative schaltschränkerne Montagemöglichkeit die sicherheitstechnische Ausstattung auch kleiner optionaler Maschinenmodule. Die sicheren I/O-Module und Antriebe lassen sich von einem zentralen Safety Controller ansprechen. Eine wesentlich weitergehende Modularität bringt jedoch die Ausstattung jeder Einheit mit einer eigenen Sicherheitssteuerung. Mit seiner schlanken Bauform und der Möglichkeit, Daten zwischen mehreren Safety Controllern auszutauschen, unterstützt das CPU-Modul SCP 111 den voll modularen Aufbau und die flexible Konfiguration komplexer Maschinen.

Kooperation Gelb-Grau

Der Datenaustausch zwischen den Safety Controllern erfolgt einfach in Form von Schnittstellenvariablen über Netzwerk-Frames. Dabei ist jede Safety-CPU bei Bedarf in der Lage, auf die Daten der anderen zuzugreifen, sodass das System die Möglichkeit hat, auf Signale aus Sensoren ohne Zeitverlust in jedem betroffenen Teilsystem und auch übergreifend zu reagieren. Das Safety-System lässt sich zwar auch standalone einsetzen, bringt jedoch voll integriert in eine Automatisierungslösung einen größeren Nutzen. Einer der Gründe dafür ist die Möglichkeit des einfachen Datenaustausches mit der funktionsgerichteten CPU. Der Austausch erfolgt nach demselben Prinzip wie diejenige zwischen zwei Safety Controllern. Darüber hinaus greifen sowohl sichere als auch funktionsgerichtete CPUs auf die Signale aus den jeweils anderen Modulen zu, um auf dieser Basis schnell steuernd einzugreifen, und das bei Bedarf auch mit komplexen Reaktionen.



Der sichere Datentransport über das Netzwerk nach dem Black-Channel-Prinzip hält auch bei komplexen, rekonfigurierbaren Maschinen und Anlagen den Verkabelungsaufwand gering.

Unabhängig vom Netzwerktyp

Der sichere Datentransport erfolgt im Safety-System ein- oder zweikanalig über das Netzwerk. Dabei lässt sich das Echtzeit-Ethernet Varan nutzen, durch die Anwendung des Black-Channel-Prinzips aber auch jedes andere Ethernet. Während Systeme für die Maschinensicherheit eine nicht-ansprechbare Komponente üblicherweise als Schutzverletzung interpretieren und entsprechend reagieren, bietet S-DIAS die Möglichkeit, Systemteile an- und abzumelden. „Das bildet nicht nur die Grundvoraussetzung für eine flexible Rekonfiguration von Maschinen während des Betriebes, wie sie zur Umsetzung der Ideen von Industrie 4.0 erforderlich ist“, erklärt Aschl. „Das ermöglicht auch den sicheren Umgang mit Systemteilen oder Teilsystemen, die kabellos – etwa per WLAN – verbunden sind.“ Dabei sind im Sicherheitssystem viele Eventualitäten zu berücksichtigen, z.B. dass ein Gerät außerhalb der Funkreichweite gerät.

Frei und ungebunden im Betrieb



Bild: Sigmatek GmbH & Co KG

Die Fähigkeiten des Systems nutzend, bietet Sigmatek das kabellose WLAN-Handbediengerät HGW 1031 demnächst auch mit Nothalttaste, Zustimmungstaster und Schlüsselschalter an. „Gilt es, eine Maschine oder Anlage direkt über ein mobiles Panel zu steuern, ist die Integration einer Nothaltfunktion wichtig“, sagt

Ein neues Maß an Freiheit bringt das kabellose wireless Handbediengerät HGW 1036 mit Not-Halt-Funktion über WLAN.

Aschl. „Immerhin hat ein Maschinenführer die Möglichkeit, sich mit dem Gerät in der Hand recht weit vom nächsten fix an der Maschine installierten Taster zu entfernen.“

Safety-Engineering mit Klasse(n)

Mit dem Engineeringtool Lasal führte Sigmatek im Bereich der Steuerungstechnik bereits vor über 16 Jahren die objektorientierte Programmierung mit grafischer Darstellung ein. Im grafischen Editor des Lasal Safety Designers lassen sich die Funktionsblöcke sowie Ein- und Ausgänge durch Drag&Drop als grafische Einheiten aus dem Projektbaum zuordnen. Innerhalb eines Projektes können die Sicherheitsfunktionen komfortabel auf mehrere Netzwerke aufgeteilt werden. Die Bibliothek stellt Funktionsblöcke angelehnt an PLCopen, wie Emergency Stop, Two Hand Control oder Guard Locking, zur Verfügung. Durch die baukastenartige Verwendung vorgefertigter Klassenstrukturen, die wie die Komponenten TÜV-zertifiziert sind, lassen sich Fehlerquellen vermeiden und der Programmier- und Schulungsaufwand reduziert sich. Selbst komplexe Safety-Systeme lassen sich so ohne umfangreiche Programmierkenntnisse entwickeln. ■



Bild: Sigmatek GmbH & Co KG

Im Lasal-Safety-Designer stehen vorgefertigte, TÜV-zertifizierte Funktionsbausteine bereit, die das Implementieren von Safety-Funktionen im Baukastenprinzip ermöglichen.

Autor: Peter Kemptner,
freier Journalist,
Sigmatek GmbH & Co. KG
www.sigmatek-automation.com



Halle 7
Stand 270

Direkt zur Marktübersicht

i-need.de

www.i-need.de/?f9635