



Neue Anforderungen an die Maschinensicherheit in der Industrie 4.0

Industrie 4.0 ist ohne funktionale Maschinensicherheit nicht denkbar. Die digitale Transformation stellt jedoch die Experten für Sicherheitstechnik vor neue Herausforderungen. Sie müssen mit der rasanten technischen Entwicklungen Schritt halten – und zwar auch im Bereich der Normung. Zudem muss die Sicherheitstechnik zum integralen Bestandteil jedes Systems werden und dabei nicht nur die Mitarbeiter vor Verletzungen schützen, sondern auch als Werkzeug zur Steigerung der Produktionseffizienz fungieren.

Siegfried Rüttger



Die modularen Sicherheitssteuerungen der Produktfamilie PSC von Schmersal bieten die Möglichkeit, flexible Schutzsysteme softwarebasierend individuell zu konfigurieren



Siegfried Rüttger ist Projektleiter Industrie 4.0 bei der Schmersal-Gruppe in Wuppertal. info@schmersal.com

Eine zentrale Zielsetzung in der Industrie 4.0 sind Effizienzgewinne, die sich beispielsweise durch die vorausschauende Instandhaltung erzielen lassen. Predictive Maintenance soll wiederum in eine verbesserte Produktionsplanung, län-

gere Laufzeit und höhere Verfügbarkeit der Maschine münden. Das setzt voraus, dass die in der Maschine eingesetzten Komponenten Daten und Informationen generieren können. Auf Basis der laufend eingelesenen Maschinen- und Pro-



duktionsdaten ist es möglich, Voraussagen über den Zustand der Anlage abzuleiten. Diese werden dann in der Regel genutzt, um Serviceintervalle zu planen, Produktionsausfälle zu vermeiden oder zu minimieren und um den Produktionsumsatz zu maximieren. Voraussetzung dafür ist, dass auch Sicherheitsschalter Diagnoseinformationen weitergeben können. Dies geschieht schon jetzt, unter anderem bei RFID-basierten Sicherheitssensoren, die beispielsweise eine hohe Toleranz bei Türversatz erlauben. Bei Erreichen der Versatzgrenzen geben die Sensoren noch vor Abschalten der Maschine ein elektronisches Warnsignal weiter und stellen so Informationen zur Verfügung, die zur vorbeugenden Instandhaltung genutzt werden können.

Vernetzung ist ein weiteres wichtiges Thema in der Industrie 4.0: Maschinen und intelligente Werkstücke sollen miteinander kooperieren. So sollen Maschinen und Transportsysteme bei Störungen autonom „entscheiden“ können, ob ein späterer Fertigungsschritt vorgezogen werden kann, oder ob etwa beim Ausfall eines Schweißroboters möglicherweise ein anderer die Aufgabe übernimmt. Auch die Umstellung von Produktionssystemen bzw. Umbauten von Maschi-



Die Schmersal-Safety-Installationssysteme (v. l.): das passive Verteilermodule PDM, die passive Feldbox PFB, die aktive Eingangserweiterungen SRB-E

nen zur Herstellung von Produktvarianten sollen künftig in Selbstorganisation ablaufen können und den Produktionsprozess nicht unterbrechen. Für diese veränderten Produktionsweisen müssen neue sicherheitstechnische Lösungen entwickelt werden.

Dynamische Sicherheitslösungen

Handelte es sich bisher in der Produktion um in sich geschlossene Systeme, so muss die Sicherheitstechnik künftig auf dyna-

misch agierende Produktionseinheiten mit ebenso dynamischen Lösungen reagieren. Sicherheitsfunktionen von Maschinen werden daher zunehmend über programmierbare Sicherheitssteuerungen realisiert.

So bieten die modularen Sicherheitssteuerungen der Produktfamilie PSC von Schmersal die Möglichkeit, flexible Schutzsysteme softwarebasierend individuell zu konfigurieren. Zudem ist zwischen verschiedenen PSC-Steuerungen eine sichere Querkommunikation



via Ethernet SDDC (Safety Device-to-Device Communication) möglich. Dies vereinfacht den Aufbau komplexer, mehrteiliger Anlagen mit vernetzten Sicherheitssubsystemen. Einzelne Produktionszellen können in diesen Systemen sicherheitsgerichtet miteinander kommunizieren.

Ein weiterer Vorteil der PSC-Familie: Optional ist es möglich, zusätzliche nicht-sichere Diagnosesignale über ein Standardbussystem an eine Automatisierungssteuerung oder in die IT-Umgebung weiterzuleiten. Damit sind beispielsweise Signale auswertbar, die für die Vermeidung von Stillstandszeiten bzw. die Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit relevant sind.

Wirtschaftliche Lösungen für kleine und mittlere Maschinen

Natürlich muss auch die Wirtschaftlichkeit von Sicherheitslösungen berücksichtigt werden und nicht bei jeder Maschine handelt es sich um eine komplexe Anlage. Bei kleineren und mittleren Maschinen, bei denen der Anwender kein Bussystem auf der Sensor-Aktor-Ebene einsetzen möchte, bieten die Safety-Installationssysteme von Schmersal mit SD-Interface eine einfache Installationslösung für die Reihenschaltung. Über die gängigen Feldbus-Schnittstellen, wie Profibus, können so auch die nicht sicherheitsgerichteten Diagnosesignale an eine Standard-SPS übertragen werden. Kostengünstige Lösungen bieten auch die neuen multifunktionalen Relaisbausteine der Protect-SRB-E-Reihe von Schmersal, die in unterschiedlichen An-



Im Hinblick auf Maschinensicherheit und Industrie 4.0 ist ein verstärkter Wissenstransfer notwendig – dazu trägt das „tec.nicum“, der Geschäftsbereich Dienstleistungen von Schmersal, bei

wendungen gleichermaßen gut einsetzbar sind. Jeder Baustein verfügt über mehrere Funktionen, sodass der Kunde die gewünschte Anwendung bzw. die gewünschte Funktion einfach auswählen kann. Darüber hinaus verfügt Schmersal über ein umfangreiches Programm an Safety-Komponenten mit integrierter AS-i-Schnittstelle. Alle wesentlichen Baureihen von Schmersal sind mit AS-i-Safety-Knoten lieferbar. Der Vorteil von AS-i-Sicherheitslösungen ist, dass sie weitreichende Diagnosemöglichkeiten bei geringem Kabelaufwand ermöglichen.

Standardisierung sicherer Daten über OPC-UA

In Zukunft werden Maschinen voraussichtlich alle sicherheitsrelevanten Daten in eine Cloud übertragen. Das Problem dabei: Bisher wurden für die Kommunikation zwischen Geräten in der industriellen Automatisierung verschiedene Protokolle eingesetzt, die untereinander nicht kompatibel sind. Damit Steuerungen sowohl untereinander als auch mit der Cloud Daten austauschen können, streben Unternehmen an, in den kommenden Generationen ihrer Produkte, OPC UA als standardisiertes Protokoll für den Datenaustausch zu integrieren.

Auch die Schmersal-Gruppe betrachtet OPC UA als zukunftsweisenden Standard für M2M-Kommunikationsprotokolle, da es Maschinendaten nicht nur transportiert, sondern auch eine semantische Beschreibung der Daten ermöglicht. Zwar ist der Austausch nicht-sicherer Daten im Rahmen des OPC-UA-Modells schon weitgehend erfolgreich standardisiert, doch die Vereinheitlichung bei der Übertragung sicherer Daten über das OPC-UA-Protokoll steht noch aus. Hier setzt sich Schmersal für ein gemeinsames Vorgehen aller Hersteller im Bereich Maschinensicherheit ein.

Der Vorteil überwiegend softwarebasierender Sicherheitslösungen liegt auf der Hand: In Zukunft können alle sicherheitsrelevanten Daten in eine Cloud übertragen und dort gesammelt werden, beispielsweise technische Daten der Sensoren, Reaktionszeiten, sicherheitskritische Ausfallraten etc. Damit könnte ein übergeordneter Rechner anhand dieser Daten das aktuelle Risiko bewerten und die daraus resultierenden risikoreduzierenden Maßnahmen ermitteln. Auf diese Weise können künftig die Sicherheitslösungen einfach an die flexiblen, dynamisch agierenden Produktionseinheiten und Maschinen angepasst werden.



Anpassung der Normen an Industrie 4.0

Doch ist dies zurzeit noch Zukunftsmusik. Bis dahin sind noch einige Hürden zu überwinden. Beispielsweise führt die Zunahmen bei den softwarebasierenden Sicherheitslösungen dazu, dass eine weitere Personengruppe sich mit dem Thema Safety auseinandersetzen muss: die Programmierer. Bei den reinen Hardwarelösungen im Bereich Sicherheitstechnik sind viele Konstrukteure mittlerweile geschult. Das hat zu einer Reduktion der Fehlerhäufigkeit geführt. Maschinenhersteller und die Anwender von Maschinen, die sicherheitsgerichtete Softwarelösungen nutzen, müssen auch ihre IT-Fachkräfte für Sicherheitsanforderungen sensibilisieren. Hilfreich sind in diesem Zusammenhang eindeutige normative Vorgaben. Zwar werden in der geänderten DIN EN ISO 13849-1:2016 auch nicht quantifizierbare Aspekte wie Fehlervermeidung bei der Entwicklung und in der Software ausführlich erläutert. Dennoch ist eine Weiterentwicklung und Anpassung der Normen erforderlich, um die neuen Anforderungen der Industrie 4.0 zu berücksichtigen. In jedem Fall ist im Hinblick auf das Thema Maschinensicherheit und Industrie 4.0 ein verstärkter Wissenstransfer notwendig. Dieser Entwicklung hat die Schmersal-Gruppe mit der Gründung ihres Geschäftsbereichs für Dienstleistungen Rechnung getragen: das „tec.nicum“ bietet für Maschinenbauer und -betreiber nicht nur Schulung und herstellernerneutrale Beratung, sondern auch die Programmierung der Sicherheitssoftware.

Wissenstransfer und Use Cases

Um Maschinenhersteller und -anwender bei der Einführung digitaler Zukunftstechnologien mit automatisierungs- und sicherheitstechnischen Lösungskonzepten sowie kompetenten Beratungsleistungen zu unterstützen, hat es sich Schmersal zum Ziel gesetzt, das eigene Know-how kontinuierlich zu erweitern. Gerade für Experten im Bereich Maschinensicherheit ist es von essenzieller Bedeutung, auf dem neuesten Stand der Technik zu sein. Um eine, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, bestmögliche Sicherheitslösung zu erzielen, sollten Maschinensicherheitsspezialisten gleich in der Konzeptionsphase des Maschinen- und Anlagenbaus eingebunden werden. Als Mitglied im ZVEI, VDMA, der „Zukunftsallianz Maschinenbau“ und des LNI4.0 Labs Network Industrie 4.0 profitiert die Schmersal-Gruppe vom Informationsaustausch in den interdisziplinären Fach- und Arbeitsgruppen aus Maschinenbau, angewandter Forschung und Zulieferindustrie dieser Netzwerke. Außerdem arbeitet das Unternehmen in diesen Netzwerken an konkreten Use Cases mit.

www.schmersal.com

Halle 9, Stand 460

