

VDMA-Benchmark

Safety-SPS im Vergleich

Sechs Safety-Konzepte traten Ende Juni beim VDMA-Workshop Sicherheitssteuerungen gegeneinander an: Anhand einer konkreten Aufgabenstellung des Pressenbauers Dieffenbacher waren Konzeption und Realisierung aufzuzeigen.

► Pressen gehören zu den gefährlichen Maschinen und Anlagen. Ein Versagen oder eine Fehlfunktion der Steuerung kann zu schweren Verletzungen oder gar zum Tod von Personen führen. Dementsprechend müssen die Steuerungssysteme für solche Anlagen den höchsten Sicherheitsanforderungen gerecht werden. Zusätzlich hat eine Zulassung von einer Prüfstelle zu erfolgen, bevor die Presse ihren Betrieb aufnehmen kann. Die Firma Dieffenbacher stellt unterschiedliche Pressen her, mit denen man verschiedene Materialien, wie Kunststoffe, Metalle oder Holz zusammenfügen, verformen oder verpressen kann. Im Detail bestand die Aufgabe darin, mehrere Sicherheitsfunktionen (wie Not-Aus, Lichtgitter, Zweihand-Funktion oder eine Roboteransteuerung) mit den



Steuerungssystemen zu realisieren. Die Funktionen sollten so ausgelegt werden, dass sich sowohl eine Gesamtlösung für den Funktionsablauf als auch Detaillösungen für die einzelnen Sicherheitsapplikationen realisieren lassen. Nach den Zulassungsbestimmungen sollte ein Sicherheitsbereich nach SIL 3 (Safety Integrity Level nach IEC 61508) erreicht werden. Diese Anforderungen sind nur dann erfüllbar, wenn auch bei einem Versagen von einzelnen Einheiten kein unsicherer

Zustand entstehen kann. Diese Anforderung gilt nicht nur für Betrieb, sondern auch für alle Phasen des Lebenszyklus, wie den Test oder die Wartung. Als konkrete Aufgabenstellung diente eine LFT-D-Anlage zur Herstellung von Langfaser Thermoplast-Elementen für die Automobilindustrie, z. B. für das Armaturenbrett. Der Fertigungsprozess beginnt mit zwei Extrudern, die auf einem Plastikatabzugsband arbeiten. Von hier aus werden mittels Handlingsroboter die Rohteile in die 3000 t schwere Formpresse gelegt. Nach dem Pressvorgang wird das geformte Produkt in einer zweiten Presse gestanzt. Ein weiterer Roboter entnimmt die Teile und legt sie auf das Ausschleuseband. Aufgabenstellung war nun, die komplette Anlage sicher auszurüsten. Dabei sollte es möglich sein, dass Anlagenteile einzeln laufen (Halbautomatik) oder die gesamte Anlage im

▼ TECHNIK IM DETAIL

NOTWENDIGE SICHERHEITSFUNKTIONEN

In den Sicherheitssteuerungen sind Funktionen zu realisieren wie:

- Anwahl der Betriebsarten – Tipp-Betrieb, Automatik, Teilautomatik
- Not-Aus-Verwaltung
- Lichtschranken und Scanner
- Zweihandschaltungen
- Überwachung Hydraulische Sicherheitsventile der Stößelsteuerung
- Stößelhochhaltung
- Schutztürverwaltung mit Türanmeldung
- Kurze Zyklus- bzw. Reaktionszeiten der Sicherheitssteuerung vor allem für die Pressen, da diese Zeit in den Stößelnachlauf der Presse eingeht.
- Signalaustausch zwischen Standard- und Sicherheitssteuerungen über Bussysteme.

► AUTOR

Manfred Maier, Leiter Elektrokonstruktion, Dieffenbacher GmbH in Eppingen; Dr. Peter Wratil, Geschäftsführer innotec GmbH in Rosengarten.

DIE KANDIDATEN

Ende Juni veranstaltete der VDMA einen Workshop zum Thema Sicherheitssteuerungen. Eingeladen waren sechs Referenten, die ihre Systeme anhand einer konkreten Aufgabenstellung – einer Pressenanlage für Kunststoffteile – beschreiben bzw. das jeweilige Automatisierungskonzept aufzeigen sollten:

- ▶ DeviceNet Safety
- ▶ Ethernet Powerlink safety
- ▶ Himatrix
- ▶ Interbus Safety



▶ Profibus Safety

▶ Safetybus p

Zusätzlich hat die Sick AG, Waldkirch, nachträglich eine Lösung auf Basis ihrer modularen Sicherheitssteuerung erarbeitet.

Die sieben Lösungsvorschläge stellen wir Ihnen auf den nächsten Seiten in gekürz-

ter Form vor. Die Langfassungen sowie Vortragsmanuskripte der Referenten finden Sie schnell über infoDIRECT auf unserem Portal all-electronics.de.

infoDIRECT – Drei Klicks

zu mehr Informationen!

Weitere Informationen zu einem Thema erhalten Sie schnell über unseren infoDIRECT-Service. Und so funktioniert:

- ▶ www.all-electronics.de aufrufen
- ▶ infoDIRECT-Kennziffer in das Suchfenster eingeben
- ▶ Go drücken – Beitrag erscheint
- ▶ infoDIRECT-Button anklicken

Vollautomatikbetrieb. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, müssen Schutzbereiche definiert und abgesichert werden. Diese Bereiche tauschen untereinander im Vollautomatikbetrieb sichere Informationen aus.

Die Anlage besteht aus je einer Presse vom Typ DYU 3000 und PO100. Beide Pressen sind aktuell mit einer Standard- und Sicherheits-SPS ausgerüstet. Für beide Sicherheitssteuerungen werden jeweils ca. 80 sichere Eingänge und ca. 25 sichere Ausgänge benötigt. Weitere Anlagenteile sind zwei Extruder und das Plastikabzugsband. Diese Anlagenteile haben eine Standard-SPS und herkömmliche Hardware-basierende Sicherheitskomponenten. Die eingesetzten Roboter werden mit ihrer eigenen Steuerung in die Anlage integriert. Die Sicherheitskopplung erfolgt zur übergeordneten Liniensteuerung. Die Liniensteuerung selbst ist in der Standard-SPS des ersten Extruders integriert, hat jedoch eine eigene Sicherheits-SPS. Diese Linien-sicherheits-SPS übernimmt die Schutztürverwaltung sowie die Steuerung des Ausschleusebandes.

Reaktionszeit trennt Spreu vom Weizen

Alle vorgestellten Lösungen bestanden aus Kombinationen von mehreren Steuerungen. Für die Sicherheitsabläufe wurden sicherheitsgerichtete Module eingesetzt, die sich mit abgenommenen Funktionsbausteinen an die Applikation anpassen ließen. Meist wurden Bussysteme eingesetzt, die diskrete Verdrahtung ersetzen und sowohl die Sicherheit als auch die Verfügbarkeit erhöhen. Die Anforderungen an die kurze Reaktionszeit von 10 ms konnten allerdings nur einige Hersteller mit Bussystemen realisieren, so dass

auch diskrete Verdrahtungen als Lösung vorgestellt wurden.

Durchgängige Diagnose: teilweise Fehlalarme

Die Aufteilung in mehrere Sicherheitssegmente ließ bei manchen Herstellern eine durchgängige Diagnose vermissen. Auf die Phasen außerhalb des Betriebs gingen nur zwei Hersteller im Detail ein. Alle Konzepte zeichneten einen Weg auf, bei dem die funktionale und sichere Steuerungstechnik strikt getrennt waren. Das ermöglicht eine Änderung des Ablaufs, ohne die Sicherheit zu gefährden. Dies ist ein wichtiger Aspekt, da Änderungen im Maschinenablauf dann keine erneute Zulassung verlangen.

Alle Hersteller stellten einen qualifizierten Beitrag ihrer Steuerungstechnik vor, der die geforderte Aufgabenstellung erfüllt. Auch wenn der eine oder andere Anbieter noch kein vollständiges Spektrum an Komponenten bereitstellt, so ist die Anzahl der Lieferanten für sichere Steuerungstechnik in den letzten Jahren deutlich angewachsen. Die Maschinenbauer werden von der Situation sicherlich profitieren und für ihre speziellen Anwendungen optimale Sicherheitsarchitekturen und Steuerungskomponenten finden.

TECHNIK IM DETAIL

APPLIKATIONSRELEVANTE NORMEN

Die Sicherheitsauslegung der Gesamtanlage erfolgt nach Sicherheitskategorie 4 der DIN EN 954-1. Weitere Normen, die u. a. zu berücksichtigen sind:

- ▶ DIN EN 289 Kunststoff- und Gummimaschinen Pressen-Sicherheitsanforderungen
- ▶ DIN EN 693 Werkzeugmaschinen Sicherheit Hydraulische Pressen Metallverarbeitung

- ▶ DIN EN 418 Sicherheit von Maschinen Not-Aus Einrichtung Funktionelle Aspekte, Gestaltungsleitsätze
- ▶ DIN EN 574 Sicherheit von Maschinen Zweihandschaltungen Funktionelle Aspekte, Gestaltungsleitsätze
- ▶ DIN EN 12100 Sicherheit von Maschinen Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsgrundsätze

Kennziffer 530

▶ infoDIRECT 530iee0805

- www.all-electronics.de
- ▶ Applikationsbeschreibung Dieffenbacher
- ▶ Vortragsfolien innotec