

Skalierbare Sicherheitstechnik für modulare Maschinen

Artikel vom 13. Oktober 2022

Netzwerk-/Feldbus-Komponenten und Software

Der niederländische Maschinenbauer [AWL-Techniek](#) hat sich auf die Modularisierung von Produktionslinien spezialisiert. Bei der Umsetzung des Modulkonzepts konnte Turck das Unternehmen mit einem dezentralen Safety-Konzept in IP67 unterstützen. Die Kombination aus IO-Link und hybriden Safety-I/O-Blockmodulen spart viel Verdrahtungsarbeit, weil die gesamte Sicherheitsarchitektur außerhalb des Schaltschranks montiert werden kann, und die galvanische Trennung von Sensor- und Aktorspannung erlaubt die dezentrale Sicherheitsabschaltung von Aktorgruppen.



Die verschiedenen Maschinenmodule lassen sich zu einer kompletten Produktionsstrecke kombinieren. Das Projekt beweist, wie modulare Maschinenkonstruktion Flexibilität schafft und Durchlauf- sowie Inbetriebnahmezeiten verkürzt (Bild: Turck).

Modularität ist ohne Standardisierung nicht denkbar, denn nur durch definierte Bedingungen lassen sich die Vorteile einer modularen Produktionsstrategie nutzen: hohe Variantenvielfalt und Flexibilität bei kurzen Durchlauf- bzw. Lieferzeiten sowie

moderaten Preisen. Mit diesen und weiteren Argumenten überzeugt auch Matthijs Varwijk Interessenten und Kunden vom modularen Maschinenkonzept. Er ist Projektmanager R&D und zudem verantwortlich für die Modularisierungsstrategie beim niederländischen Maschinenbauer AWL-Techniek in Harderwijk. Mit mehr als 750 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an fünf Standorten weltweit hat sich das Unternehmen mit seinen automatisierten Schweiß- und Verbindungsstrecken vor allem in der Automobilbranche einen Namen gemacht. Große Autobauer, Zulieferer und viele weitere Kunden weltweit nutzen die Maschinen der Niederländer in ihren Produktionsstraßen.

Ein interdisziplinäres Team um Varwijk stellte im Jahr 2017 das Maschinenportfolio auf Modularität um und legte nach und nach die Standards der »M-Line« fest. Dabei musste er zunächst auch intern Überzeugungsarbeit leisten. Gerade in der Übergangsphase vom klassischen zum modularen Produktionslayout sind die Vorteile nicht immer deutlich erkennbar. Zunächst müssen Standards definiert werden, was oft auch mit Einschränkungen verbunden ist.

Rahmen schafft Flexibilität und spart Kosten

Der erste Standard wurde mit dem Namen der Produktreihe gesetzt: Die »M-Line« steht einerseits für eine modulare Produktreihe, andererseits verbildlicht der Begriff Line auch die Produktionslinie, zu der die einzelnen Module zusammengesetzt werden. Die Basis jedes Moduls bildet ein Stahlrahmenquader, der so bemessen ist, dass er in einen ISO-Container passt. Das spart Zeit und Kosten bei Transport und Inbetriebnahme der Maschine. Anwender können die Anlage später auch einfach erweitern oder umbauen, da die Module mit entsprechend ausgelegten Staplern wieder neu in der Produktionshalle arrangiert werden können.

Mit dem Basisrahmen wurden drei zentrale Modultypen definiert, aus denen die »M-Line« zusammengesetzt werden soll: ein Operator-Modul, in dem das Personal Bauteile einlegen und Prozesse starten kann, ein Indexer-Modul, das Drehtische oder andere Vorrichtungen zum Handling der Werkstücke umfasst, und ein Prozessmodul, das Werkstücke beispielsweise mit Schweißrobotern oder anderen Werkzeugen bearbeitet.

Skalierbare Sicherheitstechnik schafft Platz im Schaltschrank

Zugute kommt AWL dabei Turcks Ethernet-Multiprotokolltechnologie für I/O-Module. Sie erlaubt es dem Maschinenbauer, in jedem Modul identische I/O-Blockmodule einzusetzen – ob der Endanwender eine Profinet- oder eine Ethernet/IP-Steuerung bevorzugt. »Wir wollten so viele standardisierte Komponenten wie möglich, und auch einen weitgehend standardisierten Schaltschrank. Im Idealfall haben wir eines Tages nur noch eine PLC und ein Netzgerät im Schaltschrank«, sagt Hardware-Ingenieur Jasper van Kooij. Soweit ist man heute noch nicht, aber im Schaltschrank der einzelnen Module ist bereits viel Luft. Dazu tragen auch die IP67-I/O-Hybridkomponenten für Standard- und Safetysignale bei.



Die gesamte Sicherheitstechnik des Moduls läuft über das hybride Safety-I/O-Modul (unten links). Der IO-Link-Master (unten Mitte) wird durch die Safety-Box (Mitte) versorgt und kann so sicherstellen, dass alle Aktoren an den Class-B-Ports im Notfall abgeschaltet werden (Bild: Turck).

Turcks Konzept einer modularen IP67-IO-Link-Safety-Lösung überzeugte AWL: Den Kern der Lösung bildet das hybride Safety-I/O-Modul »TBPN«. Das Modul hat einen integrierten Sicherheitscontroller, der Profisafe über Profinet zur Steuerung spricht. Das Modul verfügt jeweils über vier sichere I/Os, zwei klassische digitale I/Os und zwei IO-Link-Ports. An einem der sicheren I/Os ist die Safety-Abschaltbox »TBSB« angeschlossen, die im Ernstfall die Aktorspannung V2 sicher abschaltet.

Die Spannungsversorgung für alle Module läuft ebenfalls über die Safety-Abschaltbox. So ist sichergestellt, dass beispielsweise bei einem Not-Halt kein Aktor mehr versorgt ist und sich nichts mehr in der Maschine bewegen kann. Die Sensorik bleibt aktiv, da sie über V1 versorgt wird. So ist die Maschine in der Steuerung immer sichtbar. Die digitale Sensorik und Aktorik der Schweißkappenfräser ist an I/O-Hubs angeschlossen, die wiederum mit Turcks IO-Link-Master »TBEN-L-8IOL« kommunizieren. Der IP67-Block stellt vier IO-Link-Ports nach dem Class-A- und vier nach dem Class-B-Standard bereit. Letzterer trennt die Spannung für Sensorik (V1) von der Aktorik (V2). So kann auch über IO-Link die Stromzufuhr sicher abgeschaltet werden. In ähnlichen Projekten in den USA setzte der niederländische Maschinenbauer bereits ein »TBIP«-Modul ein, das hardwareseitig baugleich mit »TBPN«, jedoch für Ethernet/IP und CIP-Safety-Kommunikation ausgelegt ist.

Galvanische Trennung von Sensor-/Aktorspannung

»Es gibt auch Module, die angeblich V1 und V2 getrennt haben. Aber wenn man sich das genau ansieht, ist es nicht konsequent und V1 und V2 teilen sich zum Beispiel den Minuspol«, formuliert van Kooij seine Kritik. Die geteilte Erde kann im Fall eines Kurzschlusses fatal sein. Ein einfacher Isolationsfehler reicht dann aus, um die gesamte Sicherheitslösung auszuhebeln – einer der Gründe für das konsequent galvanisch getrennte System. »Das komplette Angebot und konsequent getrennte V1- und V2-Kreise konnte uns nur Turck bieten.«



Dank des dezentralen I/O-Konzepts ist im Schaltschrank der modularen Maschine viel Luft (Bild: Turck).

Durch den Einsatz der IP67-Lösung inklusive Safety und I/O-Hubs mit IO-Link spart AWL viel Verdrahtungsarbeit. Die Verteiler übertragen als IO-Link-Device digitale Signale von Aktoren und Sensoren im IO-Link-Protokoll und bringen sie zum IO-Link-Master, von wo sie per Ethernet zur Steuerung gelangen. Ein weiterer Grund war für van Kooij und Varwijk, dass die bidirektionale Schnittstelle die Standardisierung der »M-Line« befürwortet. Die sichere Signalübertragung über Dreidrahtleitungen macht viele

speziell geschirmte Leitungstypen und Spezialkabel überflüssig. IO-Link sorgt auch für eine höhere Verfügbarkeit der Maschine: Teil der »M-Line« ist das Dashboardsystem »Lyla«. Es sammelt Daten von verschiedenen Maschinen, wertet sie aus und überwacht so Funktion sowie Leistung der Maschine. Möglich wird das auch durch die Diagnosedaten über IO-Link.

Globaler Automationspartner gesucht

Die aktuelle Maschinengeneration baut AWL für einen deutschen Autobauer bzw. seinen Zulieferer. Neben dem IP67-Konzept schätzen die Niederländer an ihrem Projektpartner, dass dieser als global aufgestellter Automationspartner auch bei Automotiveprojekten in den USA, Mexiko und China dieselben Lösungen anbieten und supporten kann wie in Europa. »Wir brauchen einen Partner, der auch global zu uns passt. Den haben wir mit Turck gefunden«, bringt es Matthijs Varwijk auf den Punkt.

Die Modularisierung der Steuerungsebene steht noch aus. Hier muss bislang noch jedes Steuerungsprojekt neu aufgesetzt werden, lediglich Funktionsbausteine lassen sich wiederverwenden. Das Modularisierungsprojekt ist aber ohnehin nie abgeschlossen. Anwender nehmen die »M-Line« bereits sehr gut an. Einen großen Vorteil sehen sie in der Skalierbarkeit der Maschinen. Es ist kein Problem, ein Operator-Modul später durch eine automatisierte Lösung zu ersetzen, um den Ausstoß zu erhöhen.

Hersteller aus dieser Kategorie

Pilz GmbH & Co. KG

Felix-Wankel-Str. 2
D-73760 Ostfildern
0711 3409-0
info@pilz.de
www.pilz.com
[Firmenprofil ansehen](#)

eks Engel FOS GmbH & Co. KG

Schützenstr. 2
D-57482 Wenden
02762 9313-600
info@eks-engel.de
www.eks-engel.de
[Firmenprofil ansehen](#)

Euchner GmbH + Co. KG

Kohlhammerstr. 16
D-70771 Leinfelden-Echterdingen
0711 7597-0
info@euchner.de
www.euchner.de
[Firmenprofil ansehen](#)
