

SPS in der Sicherheitstechnik

Erkenne den Fehler!

Der herstellernerneutrale Standard AS-Interface ermöglicht eine effiziente Anbindung von Sensoren und Aktoren an übergeordnete Steuerungen. Interessant ist das System nicht nur wegen seines einfachen Aufbaus, sondern auch, weil es die Sicherheitstechnik abdeckt. Alterung und Verschleiß müssen jedoch erkannt werden, bevor sie sich auswirken – im Idealfall übernimmt das die Steuerung der Anlage.

TEXT: Gerhard Bäurle, Technikjournalist, für IVG Göhringer

BILDER: IVG Göhringer; iStock, enviromantic

Vor allem bei wenigen und weit verteilten Ein- und Ausgängen ist AS-Interface das wirtschaftlichste Bussystem. Es besteht aus einem Master, den dazugehörigen Slaves und den Infrastrukturkomponenten Kabel und Stecker. Im Fall der Sicherheitstechnik kommt noch ein Sicherheitsmonitor dazu.

Viele Maschinen oder Anlagen können Bewegungen ausführen, die Menschen durch Scherstellen, Schneidstellen, Stoßstellen, Einzug- und Fangmechanismen sowie durch weggeschleuderte und umstürzende Teile gefährden können. Für Gefährdungsrisiken, die sich nicht durch konstruktive Änderungen beseitigen lassen, müssen technische Schutzeinrichtungen vorgesehen werden. Beispiele dafür sind Zweihandbedienung, Not-Aus-Schalter, Schutztüren mit Kontakt oder Sicherheits-Lichtvorhänge. Sie sollen den Zugang zum Gefahrenbereich entweder verhindern oder überwachen, um die Anlage rechtzeitig zu stoppen und in einen sicheren Zustand zu bringen.

Wie eine solche Sicherheitstechnik aussehen soll, ist in verschiedenen Normen und Vorschriften geregelt, beispielsweise in der Maschinenrichtlinie. Auch die Berufsgenossenschaften haben hier ein wichtiges Wort mitzureden. Zur Realisierung der Sicherheitstechnik dürfen nur dafür zugelassene Komponenten wie die AS-Interface-Erweiterung „Safety at Work“ verwendet werden. Ein großer Vorteil von AS-Interface ist, dass die kon-





Eindringende Feuchtigkeit führt zu Fehlfunktionen in der Sicherheitstechnik.

ventionelle Steuerungstechnik und das Sicherheitsprotokoll gleichzeitig auf dem selben Kabel laufen.

Für die Sicherheitstechnik gelten dieselben Vorteile wie auch für das AS-Interface selbst:

- Bussystem statt konventionelle Verkabelung,
- keine fehlersichere SPS erforderlich,
- einfach erweiter- und nachrüstbar,
- Sicherheitssignale für Anlagendiagnose verwendbar,
- Zulassung bis Performance Level e gemäß EN ISO 13849 und
- Zertifizierung durch TÜV oder BIA.

Blinder Alarm

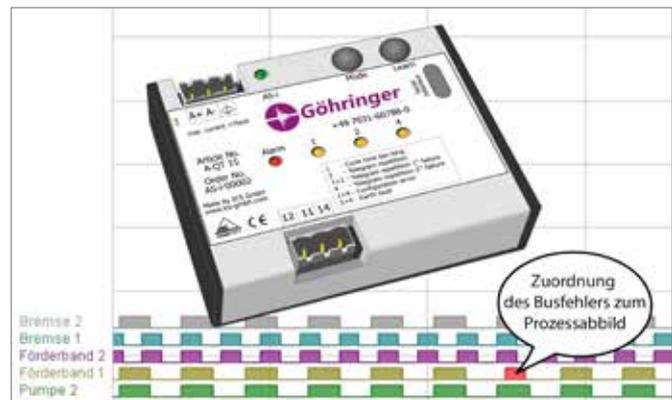
In der Praxis kommt es vor, dass die Sicherheitstechnik auslöst, obwohl es dafür keinen Grund gibt. „Es gehört mit zu den schwierigsten Aufgaben in der Instandhaltung, solche sporadisch auftretenden Fehler in der Buskommunikation zu finden“, erläutert Hans-Ludwig Göhringer. Der Geschäftsführer der IVG Göhringer hat über 15 Jahre Erfahrung bei der Fehlersuche an Bussystemen. Er führt weiter aus: „Sporadische Fehler sind nicht nachvollziehbar und die Messgeräte zeigen Signalpegel, die in Ordnung sind. Trotzdem führen diese Fehler in unregelmäßigen Abständen zum Anlagenstillstand“.

Er kennt sowohl die zwei Seiten der Sicherheitstechnik als auch die Herausforderung, die dadurch für den Konstrukteur entsteht. Einerseits kann es sein, dass die Sicherheitstechnik im ganzen Maschinenleben nie zum Einsatz kommt. „Aber ein einziger Fall, in dem die Gesundheit oder gar das Leben eines Menschen geschützt wird, rechtfertigt ihren Einsatz“, stellt Hans-Ludwig Göhringer entschieden fest. Andererseits verursacht die Sicherheitseinrichtung Kosten, ohne dass sie zur Produktivität beiträgt. Schlimmer noch, sie führt zu Produktivitätsverlust, wenn sie aufgrund der eigenen Fehlfunktion auslöst.

Problemfall

Die Sicherheitstechnik AS-i Safety at work basiert auf sicheren Slaves, die von einem Sicherheitsmonitor überwacht werden. Der AS-i Master behandelt alle Slaves gleich, auch die für die Sicherheitstechnik. Das Übertragungsprotokoll für die Slaves wird vom Master ausgewertet oder weitergereicht. Diese Übertragung geschieht mit einem speziellen Sicherheitsprotokoll. Im Notfall werden mit dem Monitor oder den sicheren Ausgängen die entsprechenden Anlagenteile in einer definierten Zeit abgeschaltet. Dies gilt auch für den Fall, wenn zu viele Telegrammfehler auf dem Bus sind. Und genau das kann zum Problem werden.

Fehler werden über einen potenzialfreien Alarmkontakt der Steuerung übergeben und anhand dem Prozessabbild einem SPS-Signal zugeordnet.



Alterung und Verschleiß

„Über den gesamten Lebenszyklus wirken laufend Feuchtigkeit, Temperaturschwankungen, Kühlmittel, Lösungsmitteldämpfe, Vibrationen und Wechselbelastungen auf die Felddbusinstallation ein“, erläutert Hans-Ludwig Göhringer. Spätestens ab der Inbetriebnahme hinterlassen diese verschiedenen Einflüsse ihre Spuren in Form von Verschleißeffekten an der Businstallation.

Der Verschleiß ist nicht mess- oder prognostizierbar. Als geeignete Strategie hat sich die permanente Zustandsüberwachung bewährt. Felddbusysteme wie

VERSCHLEISS AN BUSINSTALLATION

Für die Alterung gibt es verschiedene Ursachen:

- Oxidation von Kontaktoberflächen,
- Verschmutzung von Kontakten durch Staub, Öl, Kleber und Metallstaub,
- Kabelbrüche im Kabelschlepp,
- kalte Lötstellen durch mechanische Beanspruchung und Temperaturwechselbelastungen,
- Kurzschluss durch mechanische Reibung,
- Beanspruchung der Buskabel durch Chemikalien und Lösungsmittel,
- Whiskerbildung an Leiterplatten und
- Versprödung von Kunststoffen durch UV-Strahlung.

AS-Interface sind prinzipbedingt zuverlässige und fehlertolerante Systeme. Durch spezielle Mechanismen wie die automatische Telegrammwiederholung werden Fehler in einem gewissen Umfang ausgeglichen, ohne dass der Anwender etwas davon merkt.

Diese Systematik macht sich der Quicktester A-QT 15 von IVG Göhringer zunutze. Das Diagnosegerät wird als passiver Teilnehmer mit dem Felddbusystem AS-Interface verbunden. Es arbeitet ohne eigene Adresse und entspricht der Spezifikation V3.0. Dabei geht es nicht um die Messung von physikalischen Größen wie Spannungspiegel und Signallaufzeiten, sondern um Fehler auf Protokollebene. Der Quicktester liest den Datenverkehr auf dem Netzwerk mit und setzt einen Relaiskontakt für jeweils 1s, sobald er einen Fehler in der Kommunikation erkannt hat. Typische Fehler sind die Überschreitungen der Nenn-Zykluszeit des Netzwerks, Telegrammwiederholungen, Konfigurationsfehler und Erdschluss. Der A-QT15 ist für den Einbau in Schaltschränke oder Verteilerkästen mit 35-mm-Hutschiene konzipiert. Er ist kompatibel mit ASInterface Power24V. Über den potenzialfreien Alarmkontakt lässt sich eine Warnleuchte oder eine Hupe ansteuern. Zudem ist es möglich, den Alarmkontakt über die übergeordnete Steuerung auszuwerten.

Auswertung per Modul

Um die permanente Zustandsüberwachung zu automatisieren, ist bei IVG ein Tool entstanden, welches das Prozessabbild auswertet und so den Verursacher automatisch identifiziert. Das geschieht nach dem Prinzip „teile und herrsche“. Dazu sind lediglich ein Funktionsbaustein und ein Datenbaustein in der SPS erforderlich.

Das kompakte Diagnose-Modul registriert kritische Zustände wie Fehltelegramme, Telegrammwiederholungen und Diagnosemeldungen und signalisiert diese als Trigger per Schaltausgang an die SPS. Anhand der SPS-Signale ist erkennbar, welche Schaltvorgänge und Bewegungen zum fraglichen Zeitpunkt stattfanden, sodass die Ursache für den kritischen Buszustand ermittelt werden kann.

Schnappt die Falle zu, bekommt das Servicepersonal das Fehler-Bild und kann entscheiden, was zu tun ist. Die Rahmen-daten werden per Software eingestellt, die über die Programmierschnittstellen auf die Steuerung zugreift. Entsprechend wird auch das Ergebnis angefragt. Im Fehlerfall kann sich der Anwender das Ausgangsbit und den Schaltvorgang ansehen und hat ganz gezielte Hinweise auf den Verursacher. □