



Fotolia.com: © coramax

Auch Bussysteme haben Verschleiß

Lange wurden Feldbussysteme, wie der Profibus, als digitales System betrachtet, welches nur zwei Zustände kennt: läuft oder läuft nicht. Inzwischen setzt sich die Erkenntnis durch, dass auch eine Businstallation altert und verschleißt. Mit einer permanenten Überwachung des Profibus lässt sich eine zuverlässige Funktion über den gesamten Lebenszyklus sicherstellen.

Text: Hans-Ludwig Göhringer

Feldbussysteme, wie der Profibus, dienen als zentrales Nervensystem von Maschinen und Anlagen. Sie ermöglichen einen anlagenweiten Datenaustausch auf der Feldebene und umfassen Komponenten, wie Steuerungen, Aktoren und Sensoren. Prinzipbedingt ist der Profibus ein robuster und fehlertoleranter Feldbus. Durch Mechanismen, wie die automatische Telegrammwiederholung, werden Fehler in einem gewissen Umfang ausgeglichen, ohne dass der Anwender etwas davon merkt. Solange die Anzahl der Telegrammwiederholungen im definierten Bereich bleibt, wird kein Fehler gemeldet. Die Aussage „wenn die Kommunikation läuft, dann passt alles“ ist deshalb trügerisch. Ein vermeintlich fehlerfrei arbeitendes Bussystem kann schon bei der nächsten Schwankung der Temperatur oder der Luftfeuchtigkeit aussteigen, wenn der Übergangswiderstand an einem schlechten Kontakt steigt.

Eine gute Projektierung und Installation hilft

Die elektrische Übertragung der Profibus-Daten erfolgt über eine geschirmte Zweidrahtleitung als Spannungsdifferenzsignal. Dabei überträgt eine Ader das originäre und die zweite Ader das invertierte Signal. Im Idealfall liegt die Spannungsdifferenz bei mindestens 4,4 V, bei neuerer Profibushardware auch höher. Die Telegramme in Installationen ohne Repeater werden aber auch dann noch einwandfrei empfangen, wenn die Spannungsdifferenz auf 0,8 V abfällt. Bei einem korrekt installierten System ist somit praktisch eine Reserve von 3,6 V vorhanden. Diese Reserve wird auch als Störabstand bezeichnet.

Der maximale Störabstand ist nur erreichbar, wenn bei der Projektierung und Installation des Feldbussystems alle Normen und Richtlinien beachtet werden. Das umfasst die Beachtung der vorgegebenen Leitungslängen, die fachge-



01 Die verschmutzten Kontakte bei diesem Profibus Desina Steckverbinder führten zum Prellen der Steuerspannung beim Zuschalten eines Slaves



02 Chemische Einflüsse beschädigten die Isolierung dieser Profibus DP-Leitung



03 Nicht vollständig entfernte Flussmittelreste werden zusammen mit Feuchtigkeit leitfähig

rechte Montage von Anschlussstecker und Schirm, die korrekte Schaltung der Abschlusswiderstände sowie die Verwendung zugelassener Leitungstypen. Fehlerquellen können beispielsweise vertauschte Adern oder falsche Busparameter bei einzelnen Teilnehmern sein. Während der Inbetriebnahme einer Anlage werden dementsprechend Abnahmemessungen empfohlen. Eine grün leuchtende LED am Profibus-Master ist allenfalls ein Indiz für eine korrekte Installation, aber auf keinen Fall ein Nachweis.

Sinnvollerweise erfolgt eine fachmännische Prüfung entsprechend der Planungsrichtlinie der Profibus Nutzerorga-



Die Gestaltung von Bedienoberflächen ist für Maschinen- und Anlagenbauer von wesentlicher Bedeutung. Benutzungsfreundlichkeit wird immer mehr zum Erfolgsfaktor, mit dem sich Unternehmen vom Wettbewerb abheben. Hinzu kommt, dass dadurch die Produktion effizienter wird, Fehlbedienungen zurückgehen und der Schulungsaufwand sich reduziert. Steigen Sie jetzt ein in die Welt der „Usability“ und besuchen Sie das Praxisseminar „Benutzungsfreundliche HMI-Projektierung“.

Weitere Infos unter:

► www.oberflaechenpolierer.de



Praxisseminar: Jetzt buchen!

Anwender-Workshops

Auf dem Automatisierungstreff 2013 in Böblingen veranstaltet IVG Göhringer zum Thema Profibus-Diagnose und -Langzeitüberwachung zwei Anwender-Workshops.

Der zweistündige Workshop „Ganzheitliche Fehlersuche am Profibus“ vermittelt Praxiswissen aus erster Hand. Dabei wird aufgezeigt, welcher Aufwand benötigt wird, um einen stabilen Bus zu bekommen und zu erhalten. Es werden verschiedene Aspekte behandelt, die für die langfristige Zuverlässigkeit einer Businstallation relevant sind. Anhand des Profibus-Quick Tester P-QT 10 zeigen Experten, wie durch die permanente Erfassung typischer Profibus-Fehler über einen defi-

nierten Zeitraum eine belastbare Aussage über die tatsächliche Qualität einer Businstallation möglich ist.

Der zweite Workshop „EMV-gerechter Busaufbau“ ist ganztägig. Hier geht es um die verschiedenen Arten von elektromagnetischen Einflüssen, wie sie sich auswirken und welche konstruktiven Maßnahmen davor schützen. Schwerpunkte sind dabei die Leitungsabschirmung, der Potentialausgleich und die zu beachtenden Aspekte bei der Installation.

nisation (PNO) [1]. Diese umfasst neben einer Sichtprüfung auch physikalische und logische Messungen. Bei der Sichtprüfung geht es um die korrekte Verlegung der Busleitung und die Einhaltung der erforderlichen Abstände. Bei den physikalischen Messungen werden die elektrischen Eigenschaften hinsichtlich Kabelbrüchen, Kurzschlüssen und Leitungslängen geprüft. Diese Arbeiten sind nur bei einem Anlagenstillstand möglich, da dabei die Busverbindungen aufgetrennt werden müssen. Die logischen Messungen können im laufenden Betrieb erfolgen. Sie umfassen beispielsweise die korrekte Adresse-Vergabe an die Busteilnehmer und den Telegrammverkehr. Dabei entsteht ein Abnahmeprotokoll, das jetzt als Nachweis für eine fehlerfreie Installation und für spätere Messungen als Referenz dient.

Wer lebt, der altert

Spätestens ab der Inbetriebnahme tickt die Uhr auch für die Feldbuskommunikation. Einflüsse verschiedenster Art hinterlassen ihre Spuren in Form von Alterungseffekten. Neben der Alterung von Bauteilen, wie Kondensatoren, wirken über den gesamten Lebenszyklus immer wieder Feuchtigkeit, Temperaturschwankungen, Kühlmittel, Lösungsmitteldämpfe, Vibrationen und Wechselbiegebelastungen auf die Profibusinstallation. Mögliche Folgen sind:

- Oxidation von Kontaktflächen,
- Verschmutzung von Kontakten durch Staub, Öl, Kleber und Metallstaub (**Bild 1**),
- Kabelbrüche im Kabelschlepp,
- Austrocknen von Elektrolytkondensatoren,

- kalte Lötstellen durch mechanische Beanspruchung und Temperaturwechselbelastungen,
- Kurzschluss durch mechanische Reibung,
- Beanspruchung der Buskabel durch Chemikalien und Lösungsmittel (**Bild 2**),
- Whiskerbildung an Leiterplatten (**Bild 3**) oder
- Versprödung von Kunststoffen durch UV-Strahlung.

In der Praxis ist es häufig so, dass der Betreiber gar nicht weiß, mit welchem Störabstand sein Bussystem aktuell läuft. Es gibt auch keine einfache Möglichkeit, die physikalische Signal- und Übertragungsqualität zu messen. Möglich ist aber der indirekte Weg.

Permanente Busüberwachung

Dabei wird nicht das Übertragungssignal selbst, sondern die Folgen einer sich verschlechternden Kommunikation überwacht. Genau dafür hat IVG Göhringer [2] den Profibus-Quick Tester P-QT 10 (**Bild 4**) entwickelt. Das kompakte Diagnose-Modul, das so groß ist wie ein gewöhnlicher Profibusstecker, wird an einer beliebigen Stelle auf den Profibus gesteckt und arbeitet völlig rückwirkungsfrei. Es registriert kritische Zustände wie Fehltelegramme, Telegrammwiederholungen und Diagnosemeldungen. Die Signalisierung der Ereignisse erfolgt über eine LED und einen potentialfreien Relais-Ausgang, der als Meldesignal auf den Eingang einer Steuerung gelegt werden kann. Damit lassen sich schon kleine Verschlechterungen in der Buskommunikation zuverlässig erkennen, lange, bevor der Profibus komplett ausfällt. Der Anlagenbetreiber kann dann entscheiden, ob er einen Spezialisten, wie IVG Göhringer, zur Anlage ruft oder ob er eigenes Personal rechtzeitig mit den passenden Messgeräten ausstattet und entsprechend schult.



04 Der Profibus-Quick Tester P-QT 10 ist ein kompaktes Diagnose-Modul für die Langzeitüberwachung von Profibus-Systemen

Literatur

- [1] Profibus Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe: www.profibus.de
 [2] IVG Göhringer, Holzgerlingen: www.i-v-g.de

Autor



Hans-Ludwig Göhringer ist Geschäftsführer der IVG Göhringer in Holzgerlingen.
info@i-v-g.de