

Wider den Fehlerteufel

In vielen Automatisierungsanlagen wird heute der CAN-Bus verwendet. Er ist günstig, robust und zuverlässig. Dennoch treten Fehler auf. Es gilt, kritische Zustände früh zu erkennen und Störungen schnell zu beheben.

TEXT: Christian Bräutigam, Softing FOTO: Palto

Controller Area Network (CAN), vor über 20 Jahren für Automobilanwendungen entwickelt, findet sich heute auch in vielen anderen Anwendungen: etwa Ticketautomaten, Röntgengeräte und Spielautomaten. Das Netzwerk ist ein interner Systembestandteil. Demgegenüber gibt es für die Fabrikautomatisierung offene Systeme, bei denen Produktionsanlagen aus Komponenten verschiedener Anbieter zusammengestellt sind. Hier kommen meist höhere Protokolle wie CANopen oder DeviceNet zum Einsatz.

Obwohl CAN ein zuverlässiges Kommunikationssystem ist, treten auch hier Störungen auf. Sie beeinträchtigen die Produktivität des Gerätes oder der Anlage. Gerade weil das System so robust ist, lassen sich solche Fehler ohne geeignete Hilfsmittel oft erst aufspüren, wenn sie sich bis in die Anwendung auswirken und zu Funktionsstörungen führen.

Einige Fehler verursachen schon bei der Installation Probleme. Konfiguriert der Systemintegrator die Geräte über Schalter, können versehentlich unterschiedliche Baudraten gewählt werden oder es kommt zu Doppelbelegungen von CAN-Nachrichten durch zwei oder mehr Geräte am Bus. Einzelne Geräte

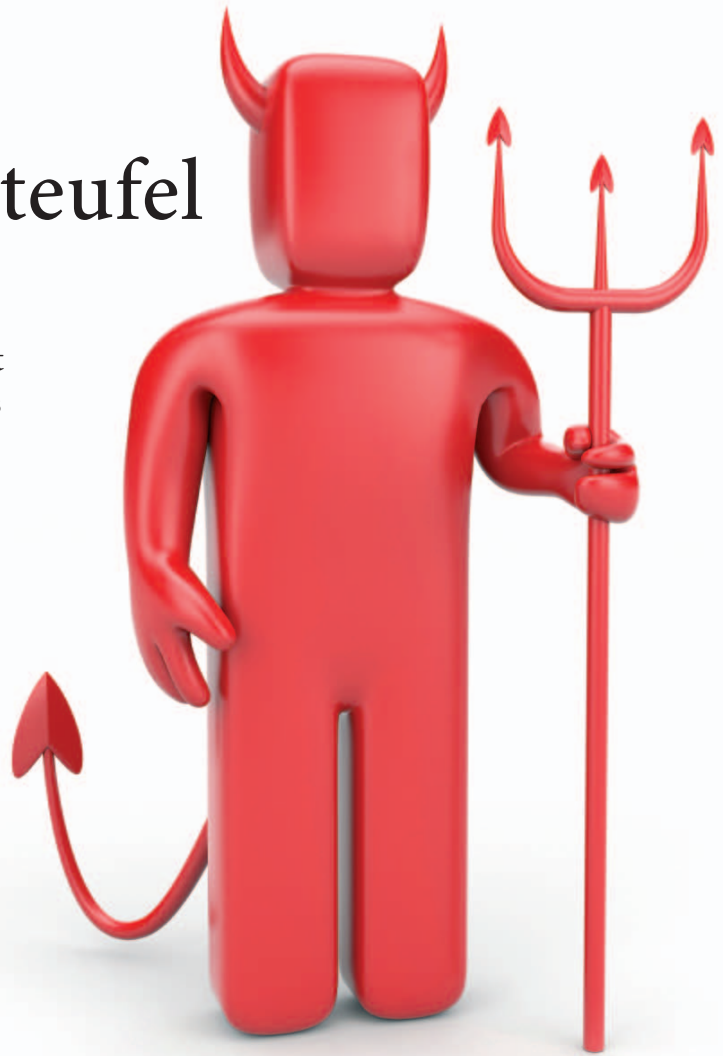
gehen dann Bus off und kommunizieren nicht mehr.

Wird ein Baudratenfehler auch schnell offensichtlich, so ist seine Ortung oft gar nicht so einfach. In der Regel fallen die Teilnehmer zuerst aus, die mit der höheren Baudrate konfiguriert sind. Der Grund: Bei ihnen eskaliert das Problem durch schnellere Wiederholung zuerst. Verwenden mehrere Geräte die gleichen Nachrichtenadressen, kann die CAN-eigene Busarbitrierung Zugriffskonflikte nicht mehr auflösen. Es kommt zu Fehlern, sobald die Teilnehmer unterschiedliche Daten über die gleiche Nachricht übertragen. Betroffene Teilnehmer gehen Bus off.

Der weitaus größte Anteil auftreten der Probleme ist allerdings installations-

bedingt. Er äußert sich durch schlechter werdende Signalqualität. Dies führt nicht unbedingt sofort zu Fehlern; erst bei einer Überlagerung mehrerer Ursachen oder einer weiteren Verschärfung der Störung kommt es zu Komplikationen. Ein häufiges Problem sind Fehler bei der Terminierung der Busleitungen mit dem für CAN-Systeme typischen Widerstand von 120 Ohm an den beiden Enden der Hauptachse. Fehlt einer dieser Widerstände, treten besonders in ausgedehnten Netzen starke Signalreflexionen auf, die das Nutzsignal überlagern und damit dessen Störabstand verringern.

Fehlen gar beide Abschlüsse wirkt die Leitung wie ein Kondensator, der den letzten Signalzustand speichert. Da CAN nur die logische Null aktiv auf die Lei-



tung aufprägt, sich die Eins aber durch das Abfließen der Ladung über die Busabschlüsse einstellt, dauert der Übergang zur Eins sehr lange und verhindert den Betrieb bei hohen Datenraten. Sind hingegen zu viele Leitungsabschlüsse aktiv, verringert sich der Signalhub. Auch besteht die Gefahr, die Treiber der Geräte durch Überlast dauerhaft zu beschädigen.

Noch größere Gefahr geht von Problemen aus, die sich im Laufe der Zeit entwickeln oder sporadisch auftreten. Sie werden bei der Inbetriebnahme nicht erkannt und treten oft mitten im Betrieb auf, wo sie eventuell zu hohen Kosten führen. Ursache ist häufig das Alter der Verkabelung und der elektronischen Bauteile. Korrosion durch Feuchtigkeit und chemische Einflüsse führt zu höheren Übergangswiderständen von Steckkontakten. Mechanische Beanspruchung durch Vibrationen oder in Schleppketten führt zum Bruch von Signal- oder Schirmleitungen. Defekte Treiberbausteine liefern nicht mehr die erforderliche Signalqualität oder es kommt durch elektromagnetische Störeinflüsse zu Kommunikationsfehlern.

Alle Busteilnehmer an Bord?

All diese Fehler gilt es mit dem richtigen Wartungskonzept zu minimieren und wenn sie auftreten, schnellstens zu beheben. Moderne Werkzeuge wie der CAN-Tester BC-200-CAN von Softing erleichtern dem Anwender alle notwendigen Schritte.

Bei der Installation deckt ein benutzergeführter Test der Busleitung Verdrahtungsfehler schon vor dem Anschluss der einzelnen Geräte auf. Nach Inbetriebnahme der Geräte ist zu überprüfen, ob die erwartete Baudrate beobachtet wird und alle Busteilnehmer vorhanden sind. Wurden alle Teilnehmer erkannt,

wird deren Signalqualität ermittelt. Entscheidend ist, den messtechnisch beobachteten Signalverlauf jeweils dem Teilnehmer zuzuordnen, der ihn gesendet hat. Selbst wenn augenscheinlich alles funktioniert, können einzelne Teilnehmer bereits im Grenzbereich liegen. Für erste sporadische Fehler bedarf es dann nur einer minimalen Verschlechterung. Wird die Signalqualität für alle Teilnehmer grafisch dargestellt, lassen sich vorliegende Probleme auf einen Blick orten.

Fallen Geräte durch einen niedrigen Qualitätswert auf, so lassen sich für diese alle Qualitätsparameter und ein Oszillogramm zur eingehenden Analyse darstellen und zielgerichtete Korrekturen ableiten. Mit dem integrierten Reportgenerator werden alle Messungen und die aktuelle Qualität festgehalten. Damit lässt sich später der aktuelle Anlagenzustand leicht mit dem dokumentierten Sollzustand vergleichen.

Im Zuge einer vorsorgenden Wartung sollten die Qualitätsparameter turnusmäßig überprüft werden, um Fehler und Ausfälle des Systems während des Betriebes zu vermeiden. Schleichende Veränderungen zeigen sich sehr plastisch im direkten Vergleich der aktuellen mit einer Referenzmessung.

CAN-basierte Systeme sind von Haus aus sehr robust, besonders wenn sie fachgerecht installiert sind. Dennoch lassen sich Fehler nicht immer vermeiden. Eine sorgfältige Überprüfung bei der Installation und die Dokumentation des Systemzustands bilden die Grundlage für eine turnusmäßige vorbeugende Wartung. Im Fehlerfall kommt es auf eine schnelle Behebung der Ursachen an. Mit dem richtigen Wartungswerkzeug werden all diese Schritte bestmöglich unterstützt. Das spart Zeit bei der Inbetriebnahme und erhöht die Systemverfügbarkeit. □

[> MORE@CLICK AD6547870](#)