

Bild 1

## 3, 2, 1, läuft

### Über die Inbetriebnahme und Diagnose von CAN-Systemen

CAN (Controller Area Network) hat in den vergangenen Jahren mehr und mehr Einzug in verschiedenste Geräte und Systeme erhalten. Obwohl CAN mittlerweile zum quasi Standard für die Vernetzung von Komponenten im industriellen Umfeld zählt, birgt die Installation und Inbetriebnahme von CAN-Systemen Fallstricke, die es zu erkennen und zu vermeiden gilt.

Gerade für Installateure, Systemintegratoren und Servicetechniker ist daher ein Werkzeug erforderlich, mit dem die fehlerfreie Vernetzung von CAN-Komponenten geprüft und die grundlegende Funktion des Systems auf physikalischer Ebene analysiert werden kann. Eine wichtige Anforderung an einen solchen "Installations-Tester" ist eine einfache Bedienung und die übersichtliche und klar verständliche Darstellung der Messergebnisse, anhand derer ein Fehler leicht lokalisiert und selbst von unerfahrenen Anwendern behoben werden kann.

### 3...

#### Testen der Verdrahtung und der Abschlusswiderstände

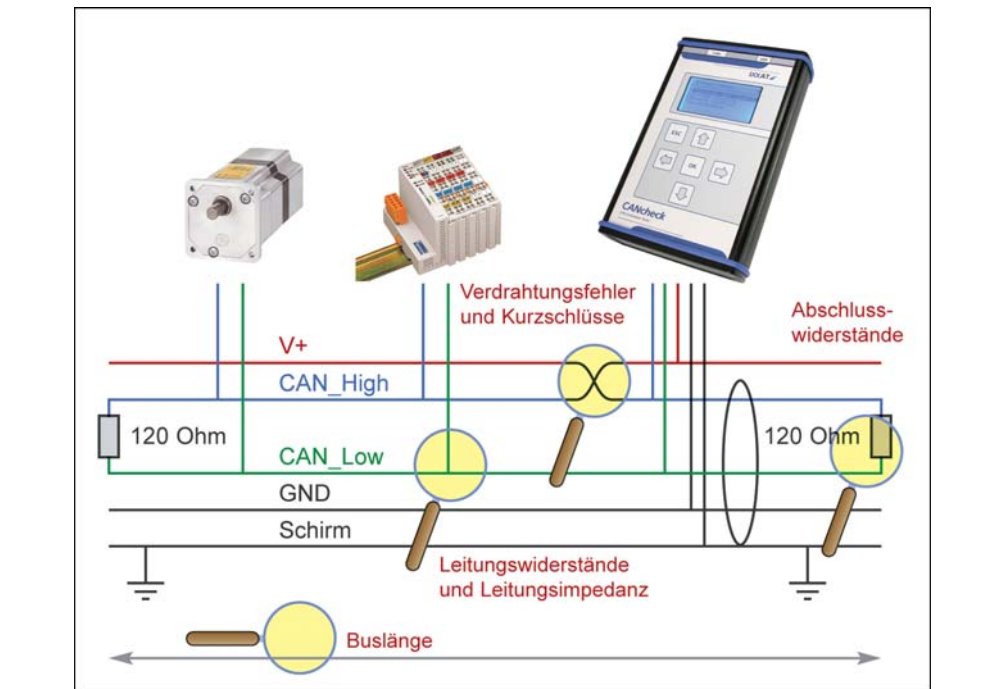
Die fehlerfreie Funktion eines CAN-Systems hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dies sind unter anderem die Verdrahtung der Komponenten, die richtige Terminierung des Busses und die Einhaltung der maximalen Buslänge [Bild 2].

Bei der Verdrahtung ist sicherzustellen, dass es zu keiner elektrischen Verbindung zwischen den Leitungen kommt, dass der Leitungswiderstand und die Leitungsimpedanz innerhalb des erlaubten Wertebereiches liegen und dass der Widerstand zwischen Leitungsabschirmung und Masse im festgelegten Bereich ist.

Bedingt durch die Topologie und die Arbitrierungsmechanismen von CAN sind jedoch neben der Verdrahtung auch weitere Fehlerquellen auszuschließen. So ist der CAN "Bus" an beiden Enden zu terminieren, um Signalreflexionen zu vermeiden, sprich mit je einem 120 Ohm Widerstand abzuschließen. Ferner darf die maximale Buslänge, die abhängig von der verwendeten Baudrate ist,

nicht überschritten werden (Faustformel für Leitungslängen ab 100 m: Länge x Bitrate in Mbit/s  $\leq$  60).

Mit dem CANcheck von IXXAT können die beschriebenen Punkte auf einfache Weise getestet werden. Dies geschieht über Einzeltests oder über eine automatische Testsequenz, welche die genannten Tests der Reihe nach durchführt und die Testergebnisse übersichtlich anzeigt. So prüft der CANcheck das Vorhandensein der erforderlichen Abschlusswiderstände und deren Wert, prüft das System auf Kurzschlüsse, misst die Länge der Leitungen und prüft die Leitungsimpedanz. Hat das System die ersten Tests erfolgreich bestanden, so kann im laufenden Betrieb mit der Analyse fortgefahren werden.



**Bild 2:** Test der Leitungen und des Abschlusswiderstandes

## 2...

### Spannung an - Tests am laufenden System

Nun gilt es, weitere Fehlerquellen auszuschalten, die sich unter Umständen auf die Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Systems auswirken können [Bild 3]. Ein offensichtlicher Fehler kann zum Beispiel das Vertauschen der Signalleitungen (CAN-High und CAN-Low) sein, was zu Kommunikationsproblemen mit dem betroffenen Teilnehmer führt.

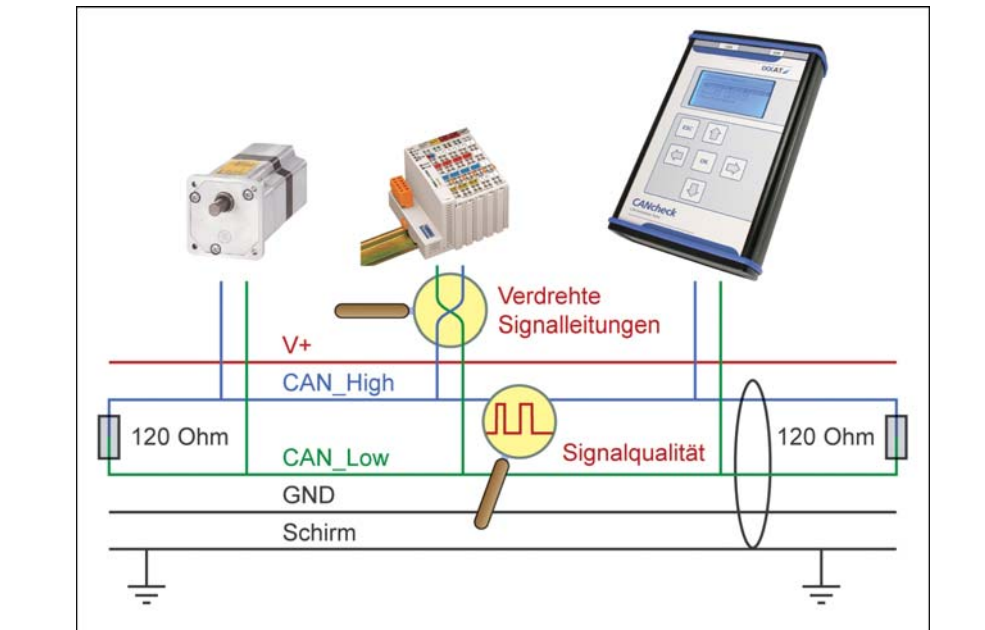
Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass die übertragenen Signale von ausreichend guter Qualität sind. Hierfür wird der Signalpegel und die Gleichtaktspannung der übertragenen Telegramme gemessen. Der dominante Signalpegel muss hierbei gemäß der Norm in einem Bereich zwischen 1,5 V und 3 V liegen. Bei der Gleichtaktspannung muss  $V_{CANL}$  größer -2 V und  $V_{CANH}$  kleiner 7 V sein.

Gerade Fehler, die auf die Signalqualität zurückzuführen sind, können sporadisch Probleme verursachen, die im Feldeinsatz hohe Kosten für Fehlersuche und Behebung verursachen.

Im Rahmen des System-Tests im laufenden Betrieb werden vom CANcheck alle Telegramm-Identifizierer geprüft. Nachrichten, die eine schlechte Signalqualität aufweisen, werden ermittelt und angezeigt. Über die Telegramm-Identifizierer kann leicht der entsprechende Teilnehmer aufgespürt werden. Im CANopen-Modus wird direkt die Knotennummer des Teilnehmers angezeigt.

Neben der Signalqualität kann auch eine zu hohe Buslast (zu viele Telegramme pro Zeiteinheit) zu sporadischen Problemen führen. Aus diesem Grund ermittelt der CANcheck die Buslast des Systems und zeigt diese als prozentualen Wert an. Darüber hinaus werden alle übertragenen Nachrichten auf Protokollfehler geprüft.

Sind alle diese Tests abgeschlossen, steht einem störungsfreien Betrieb des CAN-Netzwerkes nichts mehr im Weg.



**Bild 3:** Tests am laufendem System

## 1...

### Analysefunktionen und Betrieb am PC

Neben den reinen Inbetriebnahme-Tests und den Funktionen für die Fehlersuche, bietet der CANcheck Funktionen, die ihn auch für den täglichen Einsatz, z. B. im Servicebereich, interessant machen. So kann mittels CANcheck auf einfache Weise die Baudrate eines Systems ermittelt werden oder es können statistische Werte, wie z. B. die Anzahl der Errorframes pro Zeiteinheit, angezeigt werden. Ferner können alle in einem System übertragenen Identifier gescannt und angezeigt werden.

Neben der Anzeige der Messergebnisse auf dem Gerätedisplay, können die Messergebnisse auch auf einem PC im ASCII-Format protokolliert, weiterverarbeitet und gespeichert werden. Hierfür wird der CANcheck einfach über die USB-Schnittstelle mit dem PC verbunden.

**.... und alles läuft!**

### **CANcheck - Installationstester für CAN-Systeme**

Der mobile "Installations-Tester" CANcheck wurde speziell auf die Bedürfnisse und Anforderungen von Installateuren und Servicetechnikern abgestimmt und ist ein nützliches Werkzeug für die Inbetriebnahme und Wartung von CAN-Systemen sowie für die Fehlersuche.

Das Gerät wird auf einfache Weise über Cursor-Tasten und LCD-Display bedient und führt alle erforderlichen System-Tests automatisch oder im Schritt-für-Schritt Betrieb durch. Die Messergebnisse werden hierbei leicht verständlich und übersichtlich angezeigt.

Über die USB-Schnittstelle können die Messergebnisse auch auf dem PC angezeigt, protokolliert und gespeichert werden.

Das CANcheck verfügt über eine High-Speed CAN-Schnittstelle gemäß ISO/IS 11898-2 und kann somit an allen gängigen CAN-Systemen betrieben werden. Die System-Analyse wird protokollunabhängig durchgeführt, was einen Einsatz auch in z. B. CANopen- oder DeviceNet-Systemen erlaubt.

Die Spannungsversorgung des Gerätes erfolgt über Batterien (Mignon, AA) oder USB. Bei Batteriebetrieb liegt die Betriebsdauer üblicherweise bei ca. 24 Stunden. Speziell für den Einsatz im Feld verfügt das Gerät über ein robustes Aluminiumgehäuse.

### **IXXAT Automation GmbH**

Leibnizstrasse 15  
88250 Weingarten

Telefon: 0751/56146-0  
Telefax: 0751/56146-29  
E-Mail: [info@ixxat.de](mailto:info@ixxat.de)  
Internet: [www.ixxat.de](http://www.ixxat.de)