

Überprüfung von CAN-Bussignalen mit einem Fluke ScopeMeter® der Serie 120

Anwendungsbericht

Fehler in einem differentiellen seriellen 2-adrigen CAN-Bussystem (Controller Area Network) lassen sich mit Protokoll-Analysatoren und digitalen Testern nicht immer beheben, weil diese nur die Protokollebenen des Busses überprüfen, aber die einwandfreie Funktionsfähigkeit der physikalischen Ebenen sichergestellt sein muss, damit sie überhaupt sinnvoll eingestezt werden können. Hier können sich die ScopeMeter der Serie 120 von Fluke als wertvolles Hilfsmittel erweisen, mit dem Sie sich die Bussignale selbst genau ansehen können, um eventuellen Kommunikationsproblemen auf den Grund zu gehen.

Mögliche Fehler in einem CAN-System

Das Controller Area Network (CAN) wurde ursprünglich von Bosch speziell für den Kfz-Markt entwickelt. Obwohl dies immer noch sein primärer Anwendungsbereich ist, eignet sich der CAN-Bus auch ideal als allgemeiner Industriebus und wird daher in zahlreichen anderen Bereichen eingesetzt. Als einfacher differentieller serieller 2-adriger Bus kann das CAN-System den Verdrahtungsaufwand erheblich reduzieren. Es ermöglicht die flexible Steuerung von Stellantrieben und das Auslesen von Sensordaten; bei Kfz-Anwendungen ermöglicht es außerdem eine einfache Diagnose mit Hilfe eines digitalen Testers. Wenn jedoch aufgrund eines Fehlers im Bussystem selbst keine Kommunikation möglich ist, wird die Fehlersuche zu einem Problem, das nur mit leistungsfähigeren Messgeräten wie dem Fluke ScopeMeter 120 gelöst werden kann. Viele in CAN-Bussystemen auftretende Fehler haben

physikalische Ursachen, zum Beispiel fehlerhaft abgeschlossene Busse, mangelhafte Signalqualität, zu hohe oder niedrige Übertragungspegel, falsch installierte Kabel, defekte Steckverbinder, eine Verlegung der Kabel in Umgebungen mit starken elektromagnetischen Störeinflüssen und vieles mehr. Mit dem Fluke ScopeMeter der Serie 120 können Sie die Ursache dieser Probleme herausfinden, indem Sie sich die Bussignale - die so genannten Signale der physikalischen Ebene - ansehen.

Anzeigen von CAN-Signalen

Der CAN-Standard unterstützt die Halbduplex-Kommunikation, wobei nur zwei Adern zum Senden und Empfangen von Daten den Bus bilden. Die Knotenpunkte verfügen über einen CAN-Transceiver und einen CAN-Controller für den Buszugriff. An beiden Enden muss der Bus mit einem Widerstand von typischerweise 120 Ω abgeschlossen werden.



Das CAN-System überträgt Signale auf dem CAN-Bus, der aus einem CAN-High und einem CAN-Low besteht. Durch die redundant invertierte Übertragung der logischen Signale auf einer zweiten Leitung wird eine hohe Störsicherheit erreicht. In die Leitung eingestreute Störungen wirken auf beide Leitungen in der gleichen Richtung. Da die beiden differentiellen Leitungen jedoch immer invertierte Pegel haben, kann nur eine der beiden, niemals jedoch beide gleichzeitig in entgegengesetzten Richtungen gestört werden. Dadurch wird eine sehr hohe Gleichtaktunterdrückung erzielt. Die CAN-Bus-Leitung kann einen von zwei logischen Zuständen annehmen: "rezessiv" oder "dominant". Typischerweise beträgt der Spannungspegel, der dem rezessiven Zustand (logisch "1") entspricht, 2,5 V, während die Pegel, die dem dominanten Zustand entsprechen

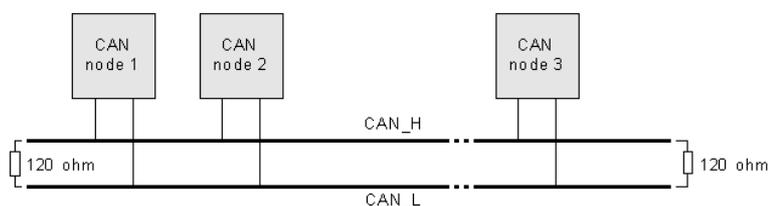


Abbildung 1: Architektur des 2-adrigen CAN-Bussystems.

(logisch "0") 3,5 V für CAN-High bzw. 1,5 V für CAN-Low betragen. Der Spannungspegel auf dem CAN-Bus ist rezessiv, wenn der Bus ungenutzt ist. Um die CAN-Bussignale anzuzeigen, verbinden Sie die Eingänge A und B

automatisch für eine stabile Anzeige auch bei komplexen Signalen. Um die Signale auf Störungen zu analysieren, können die Details durch Ändern der Zeitbasis-Einstellung vergrößert dargestellt werden.

nutzen zu können, wählt man AC-Kopplung, so dass kein DC-Offset auftritt. Die Zeitbasis stellt man auf 10 ns pro Division ein, damit alle Signaldetails zu sehen sind.

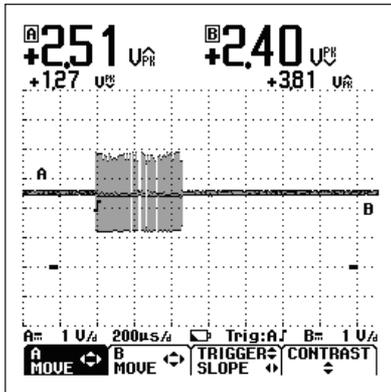


Abbildung 2: Das Fluke ScopeMeter 120 zeigt ein CAN-Bus-Datenpaket. CAN-High auf Eingang B und CAN-Low auf Eingang A.

des ScopeMeters mit CAN_H bzw. CAN_L und den COM-Eingang des ScopeMeters mit Signalmasse.

Messung der Spitze-Spitze-Spannung

Bei der Analyse der CAN-Bussignale ist es interessant, die Spitze-Spitze-Spannungen zu messen und zu überprüfen, ob die CAN-Signale störungsfrei sind.

Die Fluke ScopeMeter der Serie 120 verfügen über eine übersichtliche Menüstruktur, über die diese Spitzenspannungsmessung ausgewählt werden kann. Jeder Eingang ermöglicht die gleichzeitige Durchführung von zwei Messungen. Die einzigartige Connect and View™-Triggerfunktion sorgt

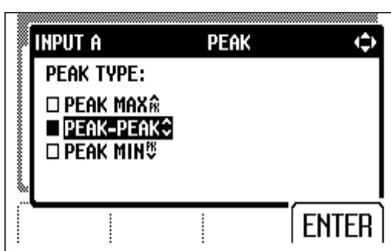
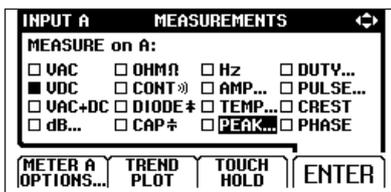


Abbildung 3: Einfache Menüauswahlen für Max-Spitze-, Min-Spitze- oder Spitze-Spitze-Messungen

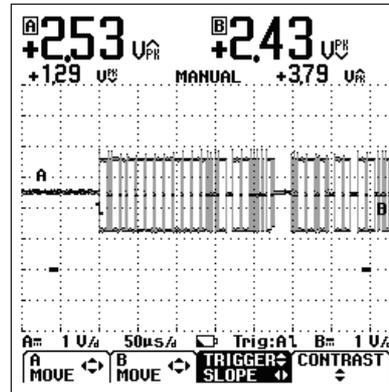


Abbildung 4: Durch Änderung der Zeitbasis können Sie Zoomen und Signaldetails analysieren.

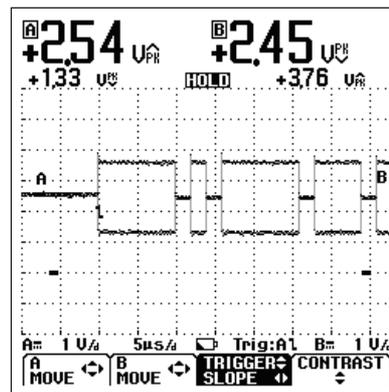


Abbildung 5: Fluke 124 misst die Anstiegszeit automatisch

Abbildung 4: Durch Änderung der Zeitbasis können Sie Zoomen und Signaldetails analysieren.

Messung der Anstiegszeiten

Um sich ein Bild von der Qualität der Flanken der Bits machen zu können, überprüft man die Steilheit, indem man die Anstiegs- und Abfallzeiten zwischen rezessiven und dominanten Pegeln und umgekehrt misst. Diese Anstiegs- und Abfallzeiten werden in 1/32 der Bitzeit bestimmt. Bei Anstiegs- oder Abfallzeiten von mehr als 5/32 ist von einem Busfehler auszugehen. Fluke 124, das Spitzenmodell der Serie 120, ist in der Lage, Cursormessungen durchzuführen, und verfügt über eine Bandbreite von 40 MHz und einen Zeitbasisbereich bis hinunter zu 10 ns. Durch diese Eigenschaften können Anstiegs- und Abfallzeiten automatisch gemessen werden und können hiermit auch auf einfache Weise überprüft werden. Um den vollen Signalbereich für genaue Messungen der Anstiegszeit

Schlussfolgerung

Viele in CAN-Bussystemen auftretende Fehler haben physikalische Ursachen. Um sie herauszufinden und zu beheben, muss man sich die Signale im Detail ansehen. Die ScopeMeter Fluke 123 und 124 sind bedienungsfreundliche, batteriebetriebene 20- oder 40-MHz-Digitaloszilloskope, mit denen Sie sich die Signaldetails ansehen können und gleichzeitig auf beiden Kanälen Messungen über die volle Bandbreite durchführen können.

Fluke. Damit Ihre Welt intakt bleibt.

Fluke Deutschland GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 11
34123 Kassel
Tel.: (069) 2 22 22 02 00
Fax: (069) 2 22 22 02 01
E-Mail info@de.fluke.nl
Internet: www.fluke.de

Fluke Vertriebsgesellschaft mbH
Mariahilfer Straße 123
1060 Wien
Tel.: (01) 9 28 95 00
Fax: (01) 9 28 95 01
E-Mail: info@at.fluke.nl
Internet: www.fluke.at

Fluke Switzerland AG Industrial Division
Grindelstrasse 5
8304 Wallisellen
Tel.: (01) 5 80 75 00
Fax: (01) 5 80 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Internet: www.fluke.ch