

CANoe .CANaero

Produktinformation

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
1.1	Die Vorteile im Überblick	3
1.2	Anwendungsgebiete.....	3
1.3	Weiterführende Informationen.....	4
2	Funktionen.....	4
3	Datenbankunterstützung.....	4
4	Kommunikationsüberwachung	5
5	Test von Steuergeräten und Netzwerken	5
6	Simulation und Restbussimulation	6
7	Hardwarechnittstellen.....	7
8	Unterstützte Protokolle	7
8.1	ARINC 825	7
8.2	Proprietäre Protokolle	7
9	Schulungen	7

V2.0 05/2017

Gültig für CANoe .CANaero ab Version 10.0.

In diesem Dokument werden die CANoe .CANaero Anwendungsgebiete Analyse, Stimulation/Simulation, Test und ihre einzelnen Funktionen aufgeführt. Das Dokument enthält einen kurzen Überblick über die Programmierung in CANoe, Zusatzprogramme, Hard- und Software-Schnittstellen.

Produktinformationen und **technische Daten** zu CANoe allgemein sind in einem eigenen Dokument bereitgestellt.

1 Einführung

Über die Jahre etablierten sich eine Reihe von Bussystemen in der Luftfahrttechnik. Hierbei spielt CAN eine zunehmend wichtige Rolle. CANoe .CANaero ist das vielseitige Werkzeug für die Entwicklung, den Test und die Analyse von ganzen Avionik-Netzwerken und auch von einzelnen Steuergeräten. Von den vielseitigen Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten profitieren Netzwerkdesigner, Entwicklungs- und Testingenieure bei Flugzeugherstellern, Systemzulieferer und Komponentenhersteller.

1.1 Die Vorteile im Überblick

- > Zuverlässiger Test der Buskommunikation von Steuergeräten – vom einfachen interaktiven Test bei Design oder Implementierung bis zum systematischen automatisierten Test
- > Automatische Erstellung von Testprotokollen
- > Einfache Beobachtung des Datenverkehrs und umfassende Netzwerkanalyse
- > Zeitsynchrone Analyse mehrerer Busse und optionale Unterstützung von Ethernet erlaubt Gateway-Entwicklungen und -Tests
- > Unterstützung der Protokolle ARINC 825 und ARINC 826
- > Durch offene Schnittstellen und das Datenbasiskonzept werden auch proprietäre Protokolle optimal unterstützt

1.2 Anwendungsgebiete

CANoe .CANaero deckt alle Einsatzgebiete vom Netzwerk-Design über die einfache Netzwerkanalyse bis zum systematischen Test von Steuergeräten ab. Das Multibuskonzept ermöglicht Ihnen den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Kanäle, verschiedener Bussysteme wie CAN, Ethernet und FlexRay sowie unterschiedlicher Protokolle.

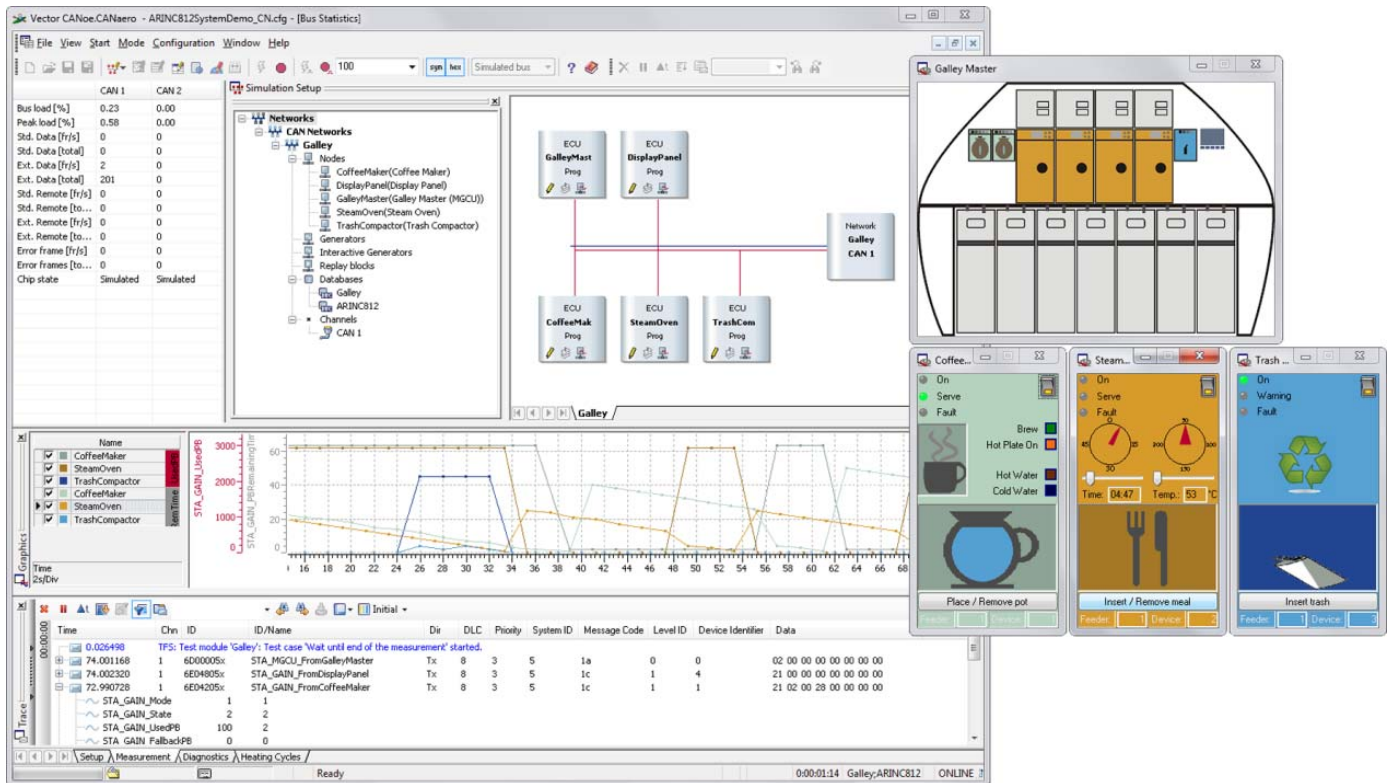


Bild 1: Darstellung von Daten im Trace-Fenster, Datenfenster und Statistikfenster. Interaktives Erzeugen von Nachrichten.

1.3 Weiterführende Informationen

> [Vector Download-Center](#)

Für CANoe stehen im Internet diverse Dokumente zur Verfügung. Mit der Demo-Version erhalten Sie zu den verschiedenen Anwendungsgebieten Beispielkonfigurationen sowie eine detaillierte Online-Hilfe, in der alle Funktionen von CANoe beschrieben werden. Des Weiteren profitieren Sie von wertvollem Know-how in Form von Fachartikeln, Produktvideos und Application Notes.

> [CANoe Feature Matrix](#)

Weitere Informationen über Varianten, Kanal- und Bussystemunterstützung stehen in der Feature Matrix zur Verfügung.

2 Funktionen

Die Grundfunktionen bieten Ihnen eine Fülle von Einsatzmöglichkeiten. Dazu gehören:

- > Simulation kompletter Systeme und Restbussimulationen mittels Modellerstellung
- > Auflisten des Busdatenverkehrs (Tracing)
- > Test kompletter Netze und/oder einzelner Steuergeräte
- > Freie Programmierbarkeit durch die integrierte C-ähnliche Programmiersprache CAPL zur Unterstützung von Simulation, Analyse und Test
- > Interaktives Senden von Botschaften
- > Statistik über Knoten, Botschaften, Busauslastung und Störungen
- > Aufzeichnen von Botschaften zur späteren Wiedergabe oder zur Offline-Auswertung mit vielfältigen Triggermöglichkeiten
- > Generieren von Busstörungen
- > Erstellen benutzerdefinierter Oberflächen zur Steuerung der Simulation und Tests oder zur Anzeige der Analysedaten
- > Die Ansteuerung digitaler und analoger I/O-Module sowie Mess-Hardware erlaubt das Verarbeiten realer Signalwerte in Simulationen und Testumgebungen.
- > Offene Software-Schnittstellen, wie z.B. Microsoft COM und .Net, ermöglichen die Integration in bestehende Systemumgebungen.

3 Datenbankunterstützung

In einer Projektdatenbasis ordnen Sie den Botschaften und deren Datensegmenten unter anderem projektspezifische Namen, Umrechnungsformeln und Einheiten zu. Der Aufbau und die Pflege der Datenbasis erfolgen mit dem im Lieferumfang enthaltenen Datenverwaltungsprogramm CANdb++.

Für Systeme, bei denen die Kommunikationsbeschreibung über ICD-Dateien erfolgt, kann über den mitgelieferten Konverter auch eine Umwandlung in das interne Datenbasis-Format erfolgen.

Darauf aufbauend ist es möglich, Botschaften und deren Dateninhalte auf Systemebene, Serviceebene und Nachrichtenebene darzustellen. Beispiele sind Cabin Pressure Control, Water Waste, Body Pitch Angle, Boiler Water Temperature und vieles mehr. Auch das Senden von Botschaften und deren Dateninhalten parametrieren Sie auf diese Art.

4 Kommunikationsüberwachung

Im Trace-Fenster wird der CAN-Botschaftsverkehr angezeigt und gleichzeitig die enthaltene Protokollinformation interpretiert. Sie sehen nicht nur, welcher Dienst gerade ausgeführt wird, sondern erfassen zusätzlich auf einen Blick die relevanten Parameter. Zur Erleichterung der Analyse werden die Daten mit unterschiedlichen Schrift- und Hintergrundfarben dargestellt. Damit haben Sie einen schnellen Überblick zur zeitlichen Abfolge von einzelnen Protokollsequenzen. CANoe .CANaero unterstützt die Protokolle ARINC 825 und ARINC 826.

Für proprietäre Protokolle lassen sich die Spalten des Trace-Fensters frei konfigurieren. CAN-Identifizierer können dabei in Segmente unterteilt und in separaten Spalten des Trace-Fensters dargestellt werden. Darüber hinaus können Sie für jedes Identifizierer-Segment eine Wertetabelle definieren. Dies ermöglicht die textuelle Interpretation der verschiedenen Segmente während der Messung. Die Interpretation proprietärer Protokolle vereinfacht sich dadurch erheblich.

Time	Chn	CAN-ID	Name	Logic Communication Channel	Source FID	Local	Data Object Code	Destination FID	Server ID	Data
128.090572	1	10A0B01AX	NodeService2	NSC - Node Service Channel	Navigation	0	2c06	Flight Deck Control Panel	1a	03 00 00 00 00 00
1.000136	1	1800F000x	NodeHealthStatus	TMC - Test and Maintenc...	Multicast ...	0	3c00	Galley	0	00 01 00 28 00 03 00 0D
				TransmitErrorCounter	13	[D]			
				ReceiveErrorCounter	0	[0]			
				NumberOfSoftwareResets	3	[3]			
				NumberOfDetectedErrorsInTransmission	40	[28]			
				NumberOfDetectedErrorsInReception	1	[1]			
128.418610	1	10A0C81AX	NodeService3	NSC - Node Service Channel	Navigation	0	3206	Communication	1a	00 00 00 00 00 00 00 00
127.498476	1	1020881AX	NodeService1	NSC - Node Service Channel	Flight State	0	2206	Low Pressure System	1a	00 00 00 00

Bild 2: Darstellung von ARINC 825-spezifischen Daten im Trace-Fenster. Eine wesentliche Erleichterung bei der Busanalyse stellt die farbige Unterscheidung verschiedener ARINC-Dienste im Trace-Fenster dar. Um Botschaften einfacher und schneller zu erkennen, kann für jede Kategorie eine Schrift- und Hintergrundfarbe definiert werden.

5 Test von Steuergeräten und Netzwerken

Eine der Hauptanwendungen von CANoe ist der Test von Steuergeräten und Netzwerken. Dabei werden beispielsweise einzelne Entwicklungsschritte verifiziert, Prototypen geprüft oder Regressions- und Konformitätstests durchgeführt.

Bei der einfachen und flexiblen Umsetzung Ihrer Testaufgaben unterstützt Sie das Test Feature Set mit umfangreichen Funktionen:

- > Das Umsetzen sequentieller Testabläufe mit CANoe erfolgt in XML-, CAPL- oder .NET-Testmodulen, die in Testgruppen und Testfälle untergliedert sind. In XML-Modulen werden Tests aus vordefinierten Test Pattern zusammengesetzt und einfach über Eingangs- und Ausgangsvektoren parametrisiert. CAPL- und .NET-Testmodule hingegen werden programmiert und weisen dadurch eine sehr flexible Testablaufsteuerung auf. Je nach Anforderung lassen die unterschiedlichen Beschreibungsformen aber auch kombinieren. Parallel zur Testausführung überprüfen Sie weitere Systemzustände, wie das Einhalten von Zykluszeiten einzelner Botschaften. Diese Nebenbedingungen werden automatisch in die Testbewertung aufgenommen.
- > Die Test Service Library enthält eine Sammlung von vorbereiteten Prüffunktionen, die den Aufbau von Tests erleichtern. Sie werden in den Testmodulen verwendet und über die Datenbank parametrisiert. So überwachen Sie zum Beispiel Zykluszeiten von Botschaften, die Reaktionszeit eines Steuergeräts oder die Gültigkeit von Signalwerten. Für das Beurteilen der Qualität der getesteten Steuergeräte werden verschiedene Statistikwerte der Tests ausgegeben, unter anderem die Anzahl der gemeldeten Abweichungen im Testzeitraum.
- > Beim Ausführen eines Testmoduls wird automatisch ein umfangreiches Testprotokoll erzeugt. Hier sind beispielsweise die Namen der durchlaufenen Testfälle und die einzelnen Testergebnisse protokolliert. Zusätzlich kann das Testprotokoll durch benutzerdefinierte Angaben oder auch um automatische Screenshots der unterschiedlichen Analysefenster ergänzt werden. CANoe schreibt die Ergebnisse in eine flexibel weiterverarbeitbare XML-Datei. Über ein XSLT-Stylesheet wird das Ausgabeformat für das Testprotokoll angepasst.
- > Die direkte Ansteuerung von I/O-Hardware in CANoe ermöglicht es, neben der Buskommunikation auch analoge und digitale Steuergeräteschnittstellen zu verwenden. Neben Standard I/O-Komponenten bietet hier das Vector VT System ein modulares Hardwarekonzept um den Aufbau von Prüfständen erheblich zu vereinfachen und Steuergeräte umfassend zu testen.

- > Mit speziellen Referenzen in XML-Testmodulen können Testfälle mit Anforderungen verknüpft werden. Dadurch werden zum Beispiel im Testprotokoll Hyperlinks eingefügt, die direkt zu einzelnen Elementen der Telelogic DOORS-Module navigieren.

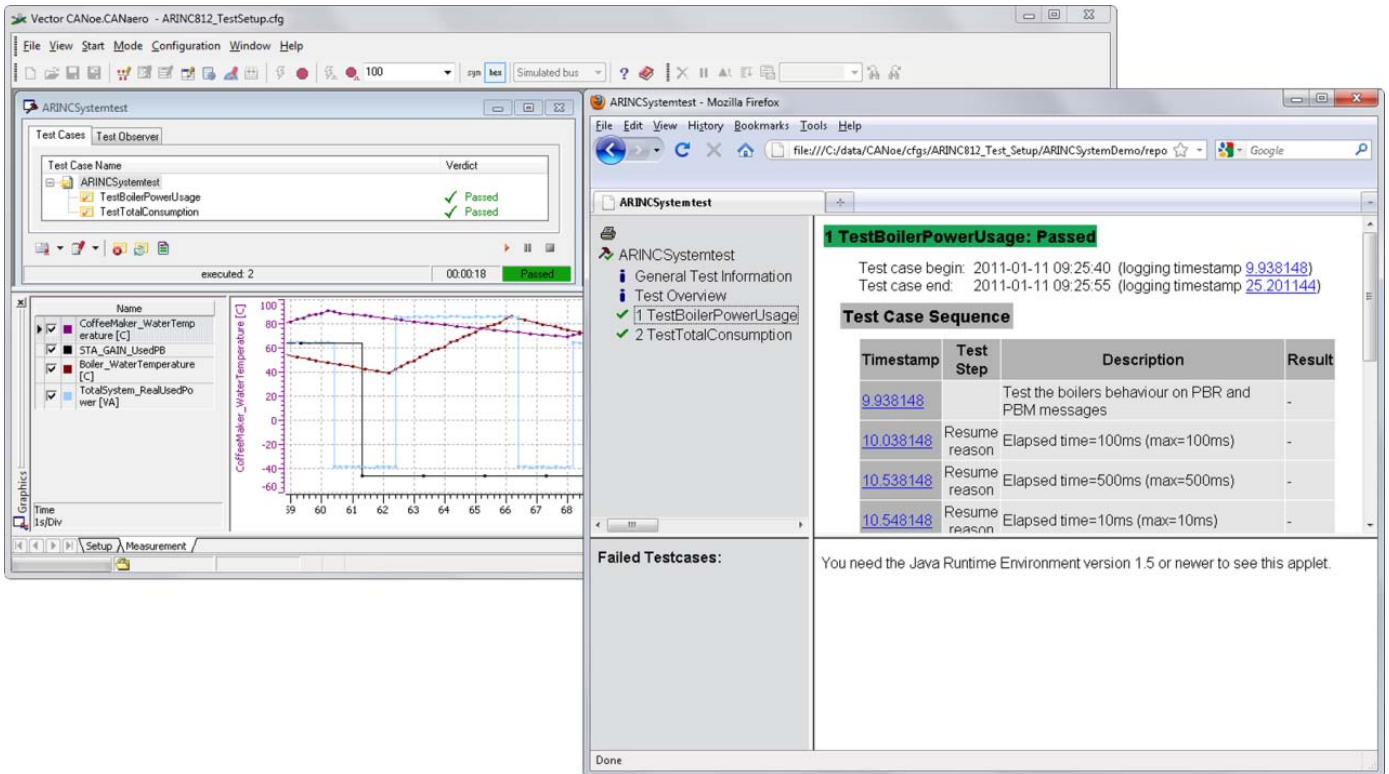


Bild 3: Beispiel eines Testablaufs mit zugehörigem Testprotokoll in HTML.

6 Simulation und Restbussimulation

Bei der Entwicklung von verteilten Kommunikationssystemen mit CANoe werden Netzknotenmodelle auf Basis der Datenbankinformationen erstellt. Das Kommunikationsverhalten dieser Modelle kann vollständig simuliert und analysiert werden. Im Zuge des weiteren Entwicklungsprozesses können innerhalb dieser Simulation einzelne Knotenmodelle durch reale Steuergeräte ersetzt werden. Der Komponenten-Zulieferer erhält durch diese Restbus- und Umgebungssimulation eine Entwicklungs- und Testumgebung sowohl für das Gesamtsystem als auch für einzelne Steuergeräte und Module.

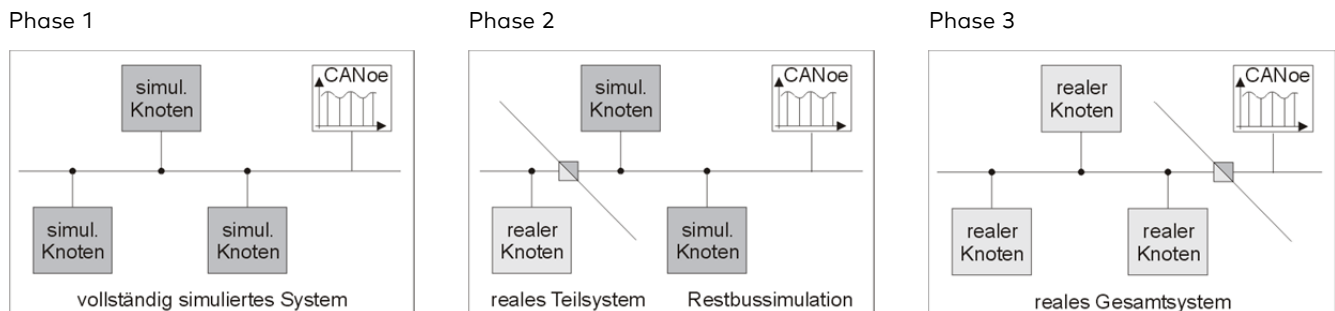


Bild 4: Der Entwicklungsprozess mit CANoe von der Netzwerksimulation bis zum realen Gesamtsystem.

7 Hardwareschnittstellen

CANoe .CANaero unterstützt alle bei Vector erhältlichen Hardware-Schnittstellen. Dank der großen Auswahl unterschiedlicher PC-Interfaces (PCMCIA, ExpressCard, USB, PCI, PCI-Express, PXI) und der Bustransceiver ist für jeden Anwendungsfall der optimale Buszugang möglich.

8 Unterstützte Protokolle

8.1 ARINC 825

Die „General Standardization of Controller Area Network Bus Protocol for Airborne Use“ definiert grundlegende Kommunikationskonzepte für den Einsatz von CAN. Es unterstützt das IMA-Konzept und bietet Adressierungsmechanismen über Systemgrenzen hinweg, beispielsweise über AFDX.

8.2 Proprietäre Protokolle

CANoe .CANaero bietet durch sein Datenbasiskonzept und durch offene Schnittstellen die Möglichkeit der Erweiterung auf proprietäre Protokolle sowie auf Varianten der oben genannten Protokolle.

9 Schulungen

Im Rahmen unseres Schulungsangebotes bieten wir für CANoe verschiedene Schulungen und Workshops in unseren Seminarräumen sowie vor Ort bei unseren Kunden an.

Mehr Informationen zu den einzelnen Schulungen und die Termine finden Sie im Internet unter: www.vector-academy.de



Mehr Informationen

Besuchen Sie unsere Website für:

- > News
- > Produkte
- > Demo-Software
- > Support
- > Seminare und Workshops
- > Kontaktadressen

www.vector.com