

SAE J1939: Erste Schritte in Codesys 3

Level 4	1 – Fundamental – keine weiteren Kenntnisse nötig 2 – Basic – Grundwissen empfehlenswert 3 – Fortgeschritten – Grundwissen notwendig 4 – Expert – Praxiserfahrung in dem Thema empfehlenswert
---------	--

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.

Services

Für Service und Support kontaktieren Sie bitte Ihre lokale Vertriebsorganisation.

Kontakt Daten: Eaton.com/contacts

Service Seite: Eaton.com/aftersales

Original Application Note

Die deutsche Ausführung dieser Application Note ist das Original.

Übersetzung des Originaldokuments

Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Application Note sind Übersetzungen der Original Application Note.

1. Auflage 2025, Redaktionsdatum 07/2025

© 2025 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Eaton Industries GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Änderungen vorbehalten.



GEFAHR!
GEFÄHRLICHE ELEKTRISCHE SPANNUNG!

Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Installation erfordert Elektro-Fachkraft.
- Gerät spannungsfrei schalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) qualifiziertes Personal darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potentialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten. Andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrezustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wiederaufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).

Gewährleistungsausschluss und Haftungsbeschränkung

Die Informationen, Empfehlungen, Beschreibungen und Sicherheitshinweise in diesem Dokument basieren auf den Erfahrungen und Einschätzungen der Eaton Corp. Und berücksichtigen möglicherweise nicht alle Eventualitäten.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an ein Verkaufsbüro von Eaton. Der Verkauf der in diesen Unterlagen dargestellten Produkte erfolgt zu den Bedingungen und Konditionen, die in den entsprechenden Verkaufsrichtlinien von Eaton oder sonstigen vertraglichen Vereinbarungen zwischen Eaton und dem Käufer enthalten sind. Es existieren keine Abreden, Vereinbarungen, Gewährleistungen ausdrücklicher oder stillschweigender Art, einschließlich einer Gewährleistung der Eignung für einen bestimmten Zweck oder der Marktgängigkeit, außer soweit in einem bestehenden Vertrag zwischen den Parteien ausdrücklich vereinbart. Jeder solche Vertrag stellt die Verpflichtung von Eaton abschließend dar.

Der Inhalt dieses Dokumentes wird weder Bestandteil eines Vertrages zwischen den Parteien noch führt er zu dessen Änderung. Eaton übernimmt gegenüber dem Käufer oder Nutzer in keinem Fall eine vertragliche, deliktische (einschließlich Fahrlässigkeit), verschuldensunabhängige oder sonstige Haftung für außergewöhnliche, indirekte oder mittelbare Schäden, Folgeschäden bzw. –verluste irgendeiner Art – unter anderem einschließlich, aber nicht beschränkt auf Schäden an bzw. Nutzungsausfälle von Geräten, Anlagen oder Stromanlagen, von Vermögensschäden, Stromausfällen, Zusatzkosten in Verbindung mit der Nutzung bestehender Stromanlagen, oder Schadensersatzforderungen gegenüber dem Käufer oder Nutzer durch deren Kunden – infolge der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen, Empfehlungen und Beschreibungen. Wir behalten uns Änderungen der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen vor. Fotos und Abbildungen dienen lediglich als Hinweis und begründen keine Verpflichtung oder Haftung seitens Eaton.

Inhalt

1	Allgemein.....	6
1.1	Hardwareanforderungen.....	6
1.2	Softwareanforderungen.....	6
2	Grundlagen.....	6
2.1	Quick facts	6
2.2	PGN (Parameter Group Number)	6
2.3	SPN (Suspect Parameter Number)	7
3	SAE J1939 in XSOFTEODESYS	7
3.1	Anforderungen	7
3.2	Creating a XSOFTEODESYS project.....	7
3.3	Bibliotheken hinzufügen.....	8
3.4	ECU remote (Remote Steuergerät)	8
3.4.1	Allgemeine Einstellungen	8
3.4.2	TX-Signale/PG hinzufügen	9
3.4.3	J1939 E/A-Zuordnung.....	11
3.4.4	Kommunikations-Watchdog/Zustand	11
3.5	ECU lokal.....	12
3.5.1	Allgemeine Einstellungen	12
4	Beispielprojekt - J1939 Simulator.....	12

1 Allgemein

Eaton's SPS-Steuerungen verfügen über eine CAN-Schnittstelle, die mit dem Protokoll SAE J1939 kompatibel ist. Dieser Anwendungshinweis soll die Verwendung von EATON-Steuerungen mit SAE J1939-Komponenten unterstützen.

Es beschreibt in Kurzform die Grundlagen von J1939 und die ersten Schritte in der XSOF-ODESYS.

1.1 Hardwareanforderungen

- Eaton SPS-Steuerungen mit CODESYS Runtime 3.5 und CAN-Interface: XC303, XC204, XC104, XV102, XV303.

1.2 Softwareanforderungen

- min. XSOF-ODESYS 3.5.4
- dieses Beispiel wurde erstellt mit: XSOF-ODESYS 3.5.16 BF4

2 Grundlagen

SAE J1939 ist ein Standard, der definiert, wie ECUs (Electronic Control Units/ Steuergeräte) in Schwerlastfahrzeugen über den CAN-Bus kommunizieren.

Es ist ein High-Layer-Protokoll, das CAN als physikalisches Medium verwendet.

Mit anderen Worten: Der CAN-Bus ist das Medium wie ein „Telefon“ und das SAE J1939-Protokoll ist die „Sprache“.

2.1 Quick facts

- Verwendet den 29-Bit Extended CAN Identifier
- Standardisierte CAN-Baudraten von 250 kbit/s und 500 kbit/s
- Verfügt über Punkt-zu-Punkt-Adressierung (node addressing) und globale Adressierung (message addressing)
- Mit Multi-Packet-Nachrichten können bis zu 1785 Bytes übertragen werden
- Buszugriffskontrolle über eigenes Netzwerkmanagement
- Standardisierte Nachrichten für die gesamte Fahrzeugkommunikation
- Ermöglicht eine herstellerepezifische Nachrichtendefinition
- Definiert eine eigene Diagnoseschnittstelle

2.2 PGN (Parameter Group Number)

Die PGN definiert, wie Daten interpretiert werden. Diese Nummern werden mit Norm SAE J1939 definiert und charakterisieren eine Funktion von Schwerlastfahrzeugen.

Beispiel: Die PGN 64741 definiert „Eigenschaften von Hydrauliköl“.

PGN/SPN	Name	Description
64731	AT10PF1S3	Aftertreatment 1 Diesel Particulate Filter 1 Soot 3
64732	CCVS3	Cruise Control 3
64733	AT2AC3	Aftertreatment 2 Air Control 3
64734	AT1AC3	Aftertreatment 1 Air Control 3
64735	EFL/P12	Engine Fluid Level/Pressure 12
64736	DPFC2	Diesel Particulate Filter Control 2
64737	LFE2	Fuel Economy 2 (Liquid)
64738	SFS	Supplemental Fan Status
64739	EBCC	Engine Exhaust Brake Control
64740	EFP	Engine Fuel Properties
64741	HOP	Hydraulic Oil Properties
5533	Hydraulic Oil Dynamic Viscosity	
5534	Hydraulic Oil Density	
5535	Hydraulic Oil Relative Dielectricity (high resolution)	
5536	Hydraulic Oil Temperature (High Resolution)	
64742	VLS2	Vehicle/Chassis Lubrication System 2
64743	EC3	Engine Configuration 3
64744	IVAC	Intake Valve Actuation Control
64745	ARHSWIMC	Armrest Switch Matrix Commands

2.3 SPN (Suspect Parameter Number)

Die SPN definiert den Wert innerhalb einer Parametergruppe.

Beispiel: Die SPN 5536 definiert die „Hydrauliköltemperatur“.

Enable	PGN/SPN	Name	Length	Type
☒	64741	HOP	8 Bytes	Broadcast
☐	5533	Hydraulic Oil Dynamic Viscosity	16 Bits	
☐	5534	Hydraulic Oil Density	16 Bits	
☐	5535	Hydraulic Oil Relative Dielectricity (high resolution)	16 Bits	
☐	5536	Hydraulic Oil Temperature (High Resolution)	16 Bits	

Conversion Conversion: False RAW Data Type: Unsigned Byte Order: Little Endian Scaling: 0,03125 Offset: -273 Minimal Value: -273 Maximal Value: 1734,96875 Unit: C JEC Datatype:	General SPN: 5536 Name: Hydraulic Oil Temperature (High Resolution) Description: Hydraulic Oil Temperature. This hydraulic fluid is for the ent Length (Bits): 16 Byte Position (0..1784): 6 Bit Position (0..7): 0
--	--

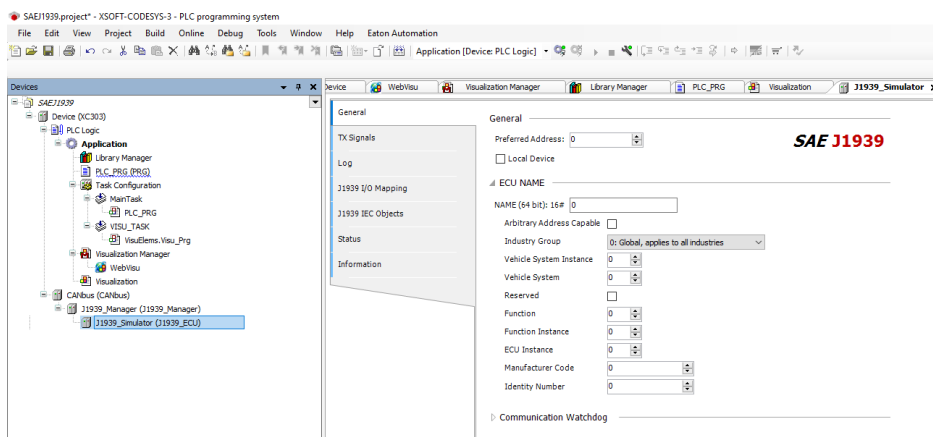
3 SAE J1939 in XSOF-CODESYS

3.1 Anforderungen

- min. XSOF-CODESYS V3.5.4
- SPS-Steuerung mit einer CAN-Schnittstelle

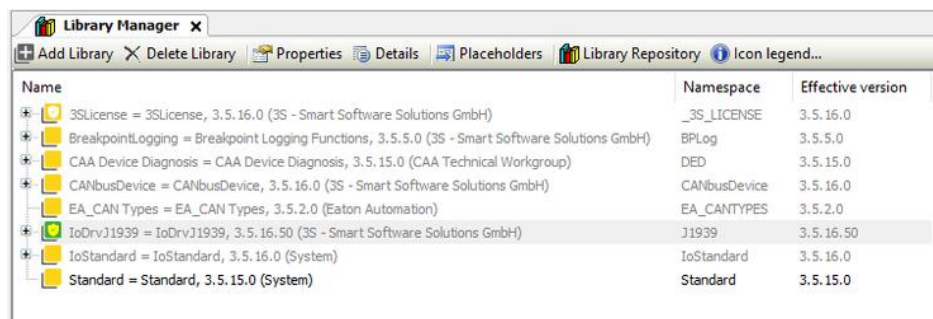
3.2 Creating a XSOF-CODESYS project

- Erstellen eines XSOF-CODESYS-Projekts
- Gerät anhängen ... CANbus
- Gerät anhängen ... J1939_Manager
- Gerät anhängen ... J1939_ECU



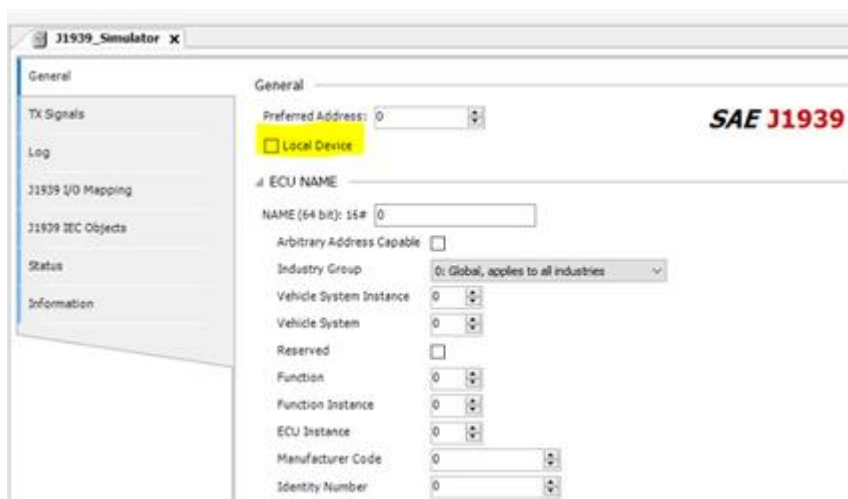
3.3 Bibliotheken hinzufügen

- Die Bibliothek «IoDrvJ1939» wird automatisch hinzugefügt.



3.4 ECU remote (Remote Steuergerät)

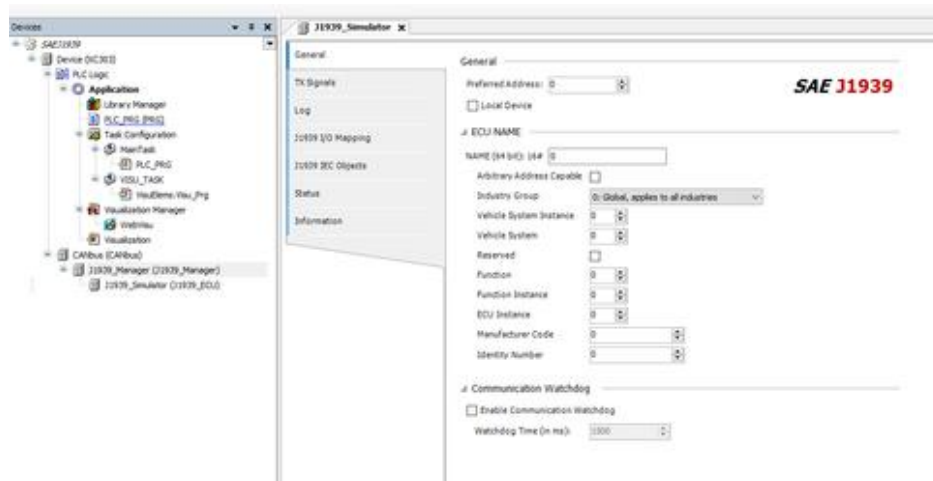
Wenn die SPS nur Daten von einem J1939-Steuergerät empfangen soll, muss das Steuergerät als Remote-Steuergerät deklariert werden. Die Checkbox "Local device" muss dafür deaktiviert sein.



3.4.1 Allgemeine Einstellungen

- Adresseintrag der Remote-ECU
- Wenn die SPS nur Daten von einem J1939-Steuergerät empfangen soll, aktivieren Sie bitte die Checkbox „Local Device“ nicht
- ECU NAME ist nicht obligatorisch

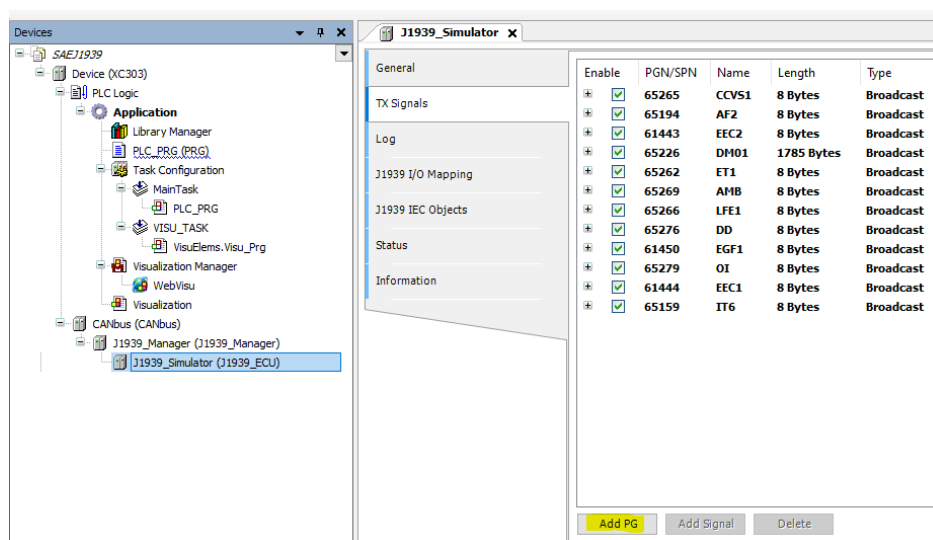
- Kommunikations-Watchdog kann eingestellt werden



3.4.2 TX-Signale/PG hinzufügen

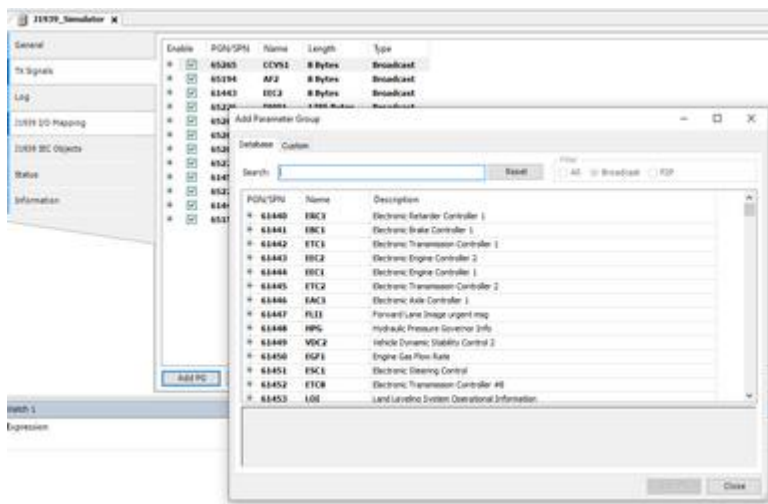
Broadcast Messages der ECU müssen unter dem Reiter „TX Signals“ konfiguriert werden.

- Verwenden Sie die Schaltfläche "PG hinzufügen".

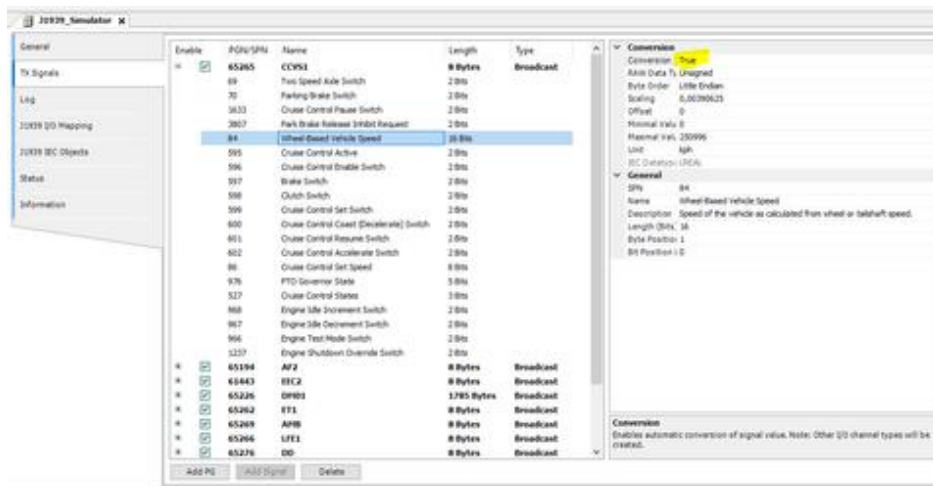


3.4.2.1 Datenbank

- XSOFT-CODESYS stellt eine Datenbank mit vordefinierten PGNs zur Verfügung

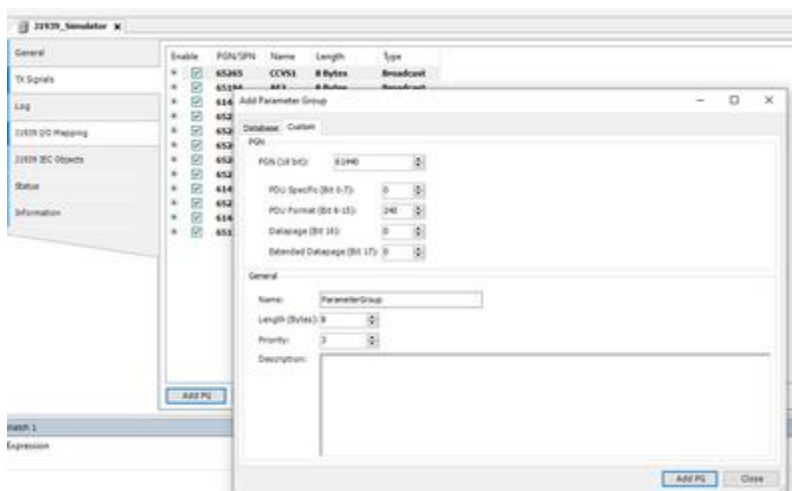


- Nach Hinzufügen von der PGN kann die Umrechnung von der SPN aktiviert werden. Dafür muss "Conversion" auf "TRUE" gesetzt werden. Dann ist eine Skalierung der Werte möglich.
- Die Parameter für die Umrechnung sind von der Datenbank vordefiniert. Änderungen sind jedoch möglich.



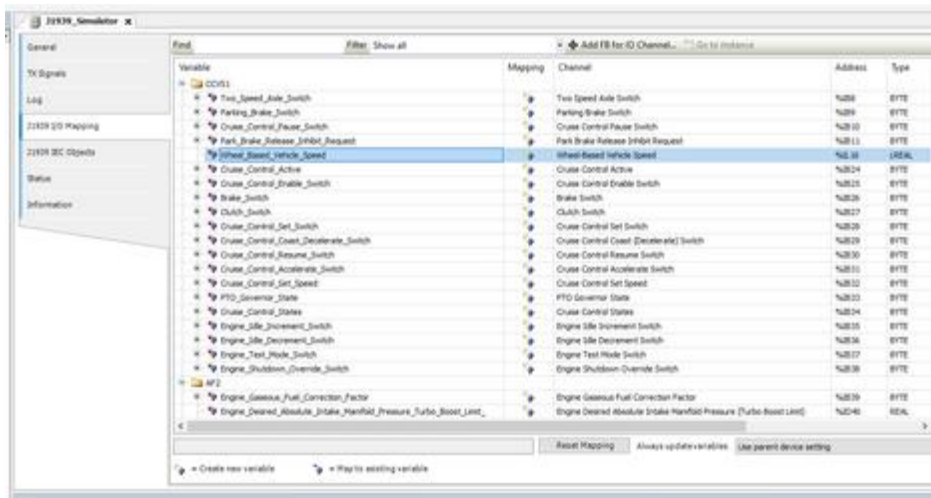
3.4.2.2 Benutzerdefiniert

Sollte die PGN in dieser Datenbank nicht vorhanden sein, kann sie unter dem Reiter „Benutzerdefiniert“ erstellt werden.



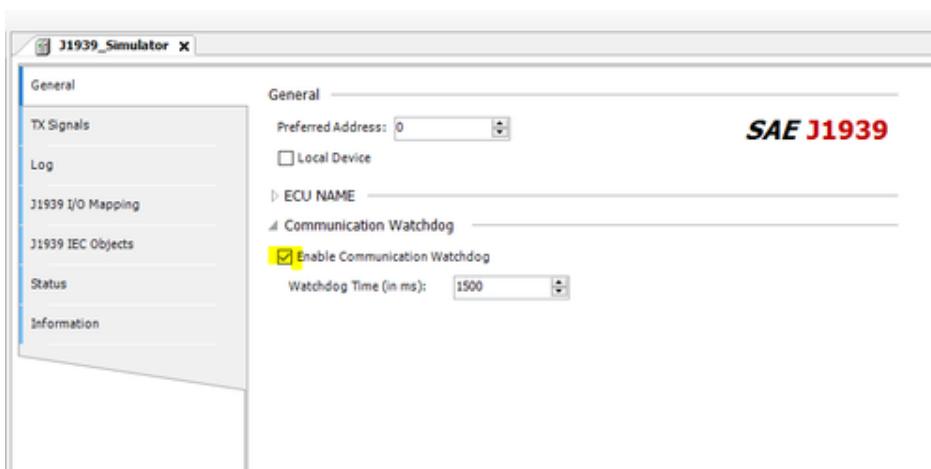
3.4.3 J1939 E/A-Zuordnung

- Globale Variablen werden automatisch generiert und können direkt in der POE verwendet werden

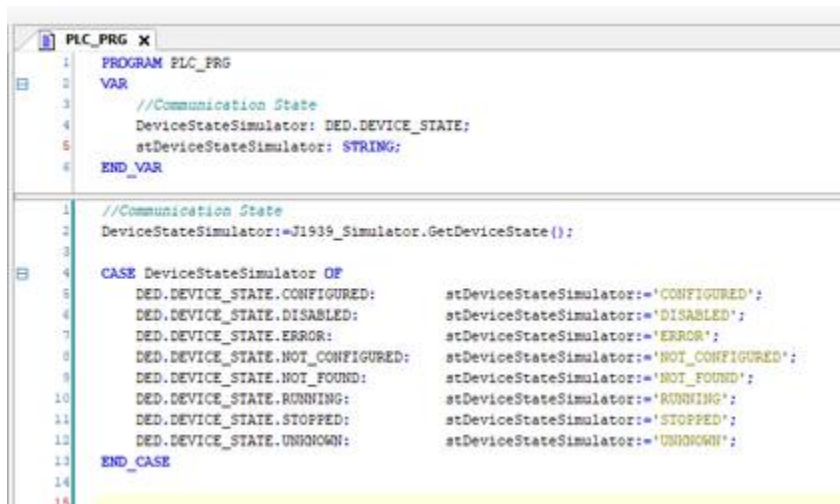


3.4.4 Kommunikations-Watchdog/Zustand

Der Watchdog sollte in den "Allgemeinen" Einstellungen aktiviert werden.



Mit der Methode „GetDeviceState“ kann der der Kommunikationszustand unseres J1939-Teilnehmers abgefragt werden:

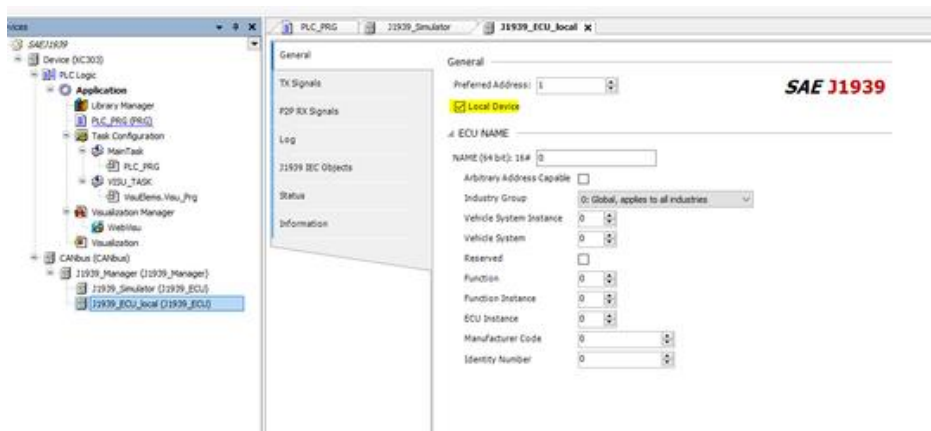


3.5 ECU lokal

Wenn die SPS-Daten an andere J1939-Komponenten senden soll, muss ein lokales ECU-Gerät hinzugefügt werden. Mit diesem „Gerät“ ist es möglich, Daten zu übertragen und P2P-Signale zu empfangen.

3.5.1 Allgemeine Einstellungen

- Diese ECU muss als "local Device" definiert werden. Dafür wird die checkbox "Local device" aktiviert.

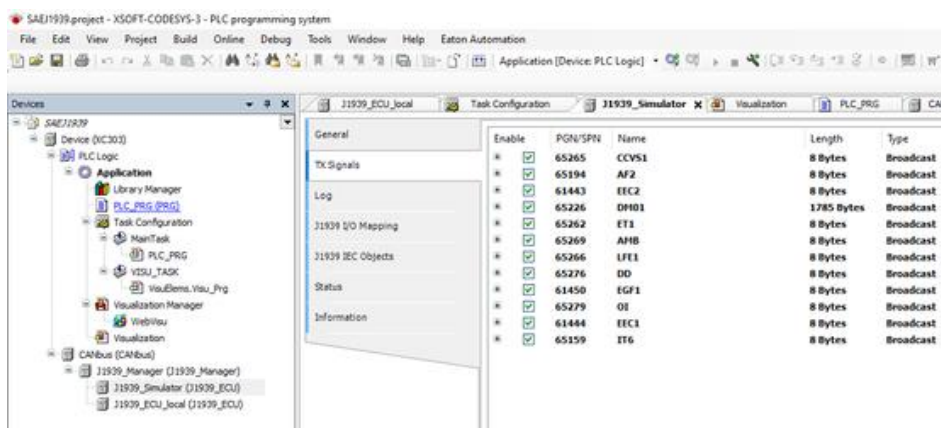
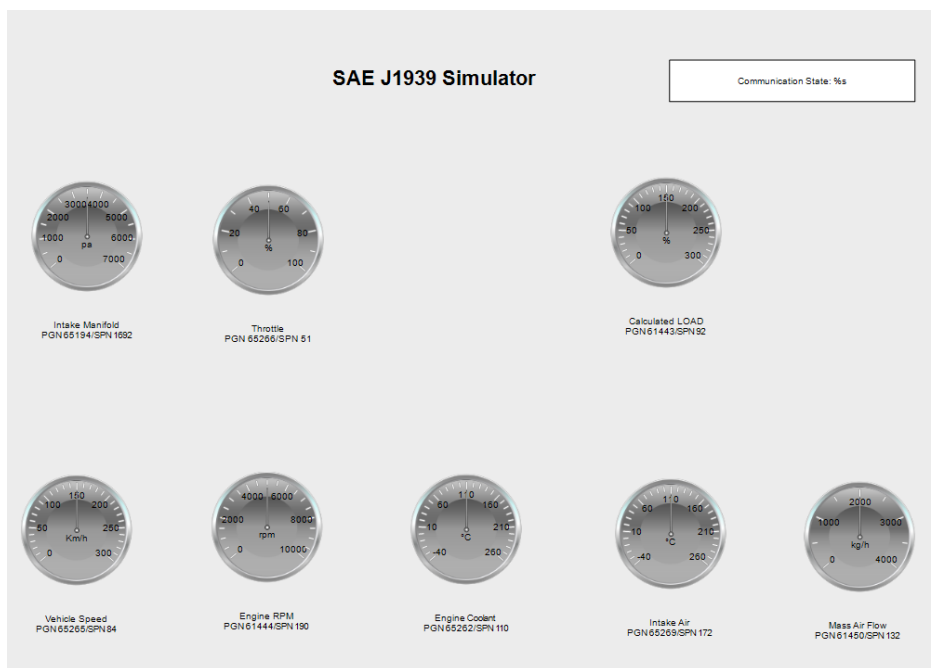


4 Beispielprojekt - J1939 Simulator

Downloadlink:

<https://eaton-corp.atlassian.net/wiki/download/attachments/8017518/SAEJ1939.projectarchive?api=v2>

Dieses Beispielprojekt zeigt, wie J1939 mit XSOFT CODESYS V 3.5.16 und einer Eaton SPS (XC303) verwendet werden kann. Als J1939-Hardware wird ein Simulatorboard verwendet, das Werte wie „Fahrzeuggeschwindigkeit“, „Motordrehzahl“ oder „Ansaugluft“ liefert. Diese Werte werden in einer Visu-Maske angezeigt.



Eaton ist ein intelligentes Energiemanagementunternehmen, das sich dem Ziel verschrieben hat, für mehr Lebensqualität zu sorgen und die Umwelt zu schützen. Wir handeln verantwortlich und nachhaltig und -unterstützen unsere Kunden beim Energiemanagement – heute und in Zukunft.

Wir setzen auf die globalen Wachstumstrends Elektrifizierung und Digitalisierung und beschleunigen so die Umstellung der Welt auf erneuerbare Energien, tragen zur Lösung der weltweit dringendsten Herausforderungen im Energiemanagement bei und setzen uns für das Beste für unsere Stakeholder und die ganze Gesellschaft ein.

Das 1911 gegründete Unternehmen Eaton ist seit fast einem Jahrhundert an der NYSE notiert.

Im Jahr 2021 verzeichneten wir einen Umsatz von 19,6 Milliarden US-Dollar und wir sind in über 170 Ländern vertreten.

Weitere Informationen finden Sie unter [Eaton.com](https://www.eaton.com). Folgen Sie uns auf Twitter und LinkedIn.

Eaton Industries GmbH
Hein-Moeller-Str. 7- 11
D-53115 Bonn

© 2025 Eaton Corporation