

CANviewlog Beschreibung Restbus-Simulation

revision 1.4

1 Wirkprinzipien und Konzeption

Um die Anwendungsmöglichkeiten von CANviewlog (CVL) deutlich auszuweiten, wurde die Software um ein Modul zur Restbus-Simulation ergänzt. Dies erlaubt die Generierung von CAN-Botschaften, welche auf alle vier CAN-Schnittstellen zugewiesen werden können. Die realisierten Möglichkeiten sind vielfältig und werden hier nachfolgend beschrieben. Für einen Gesamteindruck der Funktionalität ist in der Abbildung unten der gemischte Simulationsbetrieb beispielhaft dargestellt. Neben dem Fenster für die filebasierte Simulation sind zwei Fenster für Einzelbotschaften mit deutlicher Erkennbarkeit der Signalverstellung sichtbar. Neben dieser manuellen Form der Wertemanipulation verfügen diese Fenster auch über integrierte Funktionsgeneratoren für die Generierung von Rampen-, Rechteck-, Dreieck- und Sinussignalen.

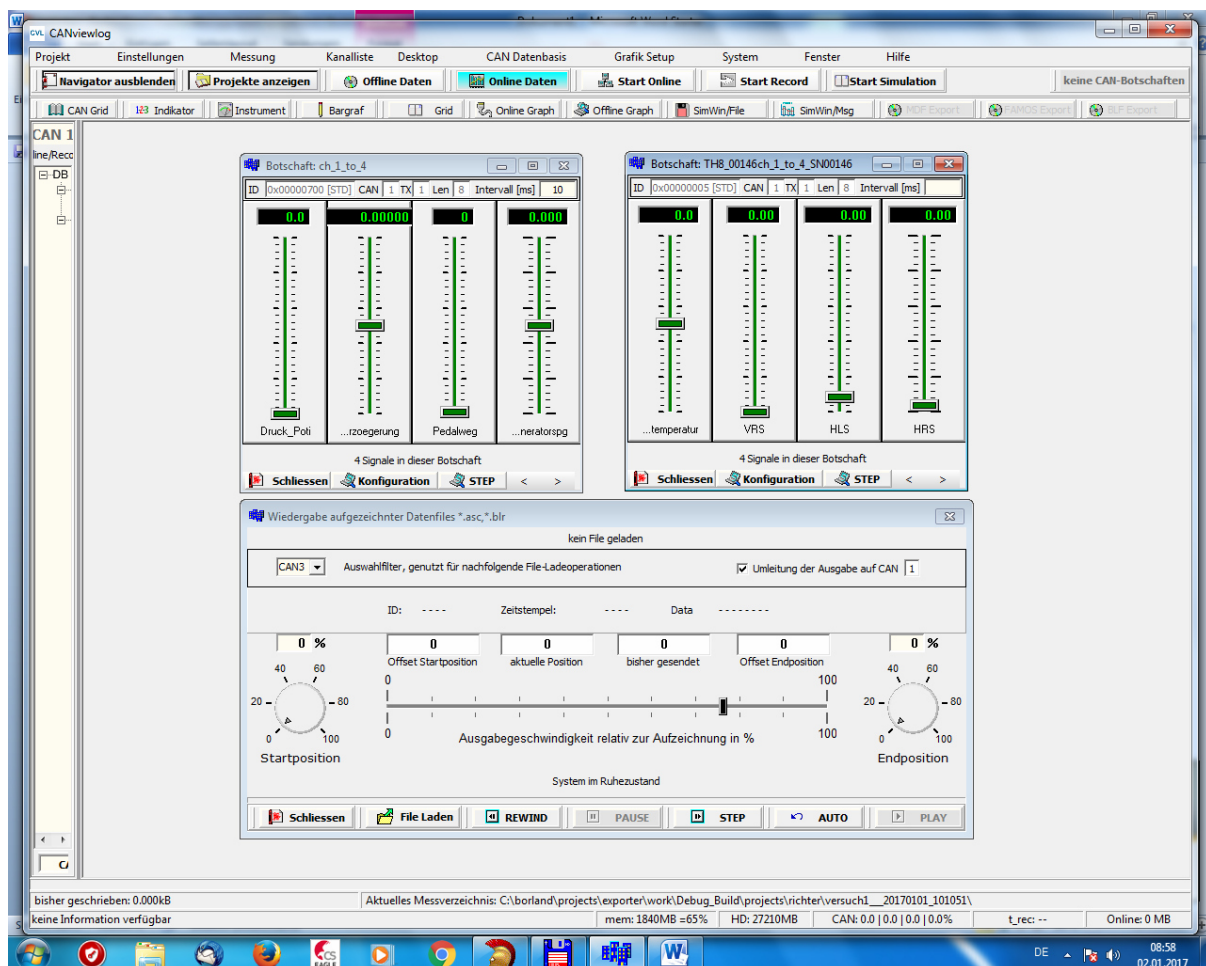


Abbildung 1: Beispiel CAN-Bus Simulation mit file- und Einzelbotschafts- Ausgaben

1.1 Simulation von Einzelbotschaften

- zyklisches oder einmaliges Senden einer Botschaft
- integrierter Signalgenerator mit verschiedenen Kurvenformen
- Schieberegler für statische Signalveränderung
- Ausgabe von Botschaften mit Multiplex-Signalen

Wie oben gelistet, existieren für die Werteänderung von Signalen zwei Methoden:

Manuelle Wertänderung

Diese manuelle Methode erlaubt die Werteinstellung auf Basis der physikalischen Umrechnung direkt in der Zieleinheit. Es werden jeweils 8 Schieberegler in einem Fenster dargestellt. Enthält die Botschaft mehr als 8 Signale so ist der Zugriff über eine Seitenumschaltung innerhalb des Fensters möglich. Somit ist die Anzahl der Signale innerhalb einer Botschaft durch CVL in keiner Weise begrenzt.

Automatisierte Wertänderung (Animationsmodus)

Hier wird dem jeweiligen Signal der Botschaft ein interner Funktionsgenerator zugeordnet. Ebenso wie im manuellen Modus handelt es sich stets um physikalische Vorgabewerte, d.h. die Hexwerte auf der CAN-Schnittstelle entstehen durch entsprechende Umrechnung unter Nutzung der Datenbasis-Einträge. Sowohl Kurvenform (Rampe, Dreieck, Sinus oder Rechteck) als auch die Frequenz sind im Konfigurationsfenster einstellbar. Dies gilt auch für die Vorgabe der Min- und Max- Grenzen.

1.2 Simulation von Botschaften aus aufgezeichneten Daten

Die Wiedergabe vorher aufgezeichneter Daten auf einem CAN-Bus ist oft sehr hilfreich, Auf diese Weise kann das Verhalten von Sensoren und Aktuatoren in der Laborumgebung beobachtet und analysiert werden. Die wichtigsten implementierten Features in diesem Bereich sind nachfolgend gelistet:

- Ausgabe aufgezeichneter Busdaten von ASCII- oder Binärfiles.
- Datenfilterung bei Files, welche Botschaften von mehr als einem CAN-Bus enthalten.
- Wiedergabe von des gesamtfilen Files oder beliebiger Fileabschnitte.
- Prozentuale Verstellung der Ausgabegeschwindigkeit gegenüber Originaldaten.
- Single-Step Modus, Weiterschaltung um eine Botschaft.
- Visualisierung der Botschaft an der aktuellen Fileposition.
- Auto-Restart Funktion, das heißt kontinuierliche Wiederholung der Ausgabe.
- Datenumleitung: Ausgabe-CAN kann unabhängig von Filedaten eingestellt werden.

1.3 Gemischte Simulation

Beide beschriebenen Simulationsmethoden sind mischbar. Der Grund dafür soll anhand nachfolgender Überlegungen deutlich gemacht werden: Ein File enthält normalerweise eine ganze Reihe verschiedener Botschaften, welche entsprechend der vorangegangenen Aufzeichnung nun über den Bus gesendet werden. werden. Für die Analyse von Steuer-Geräten, Sensoren und Aktuatoren ist es dann sehr hilfreich, eine bestimmte Botschaft durch eine synthetisch Erzeugte zu ersetzen, etwa um bestimmte Fehlersituationen zu generieren. Gleichzeitig muß die entsprechende Botschaft aus dem File unterdrückt werden, da es ansonsten zwei gleiche Identifier auf dem Bus gäbe.

CVL erledigt diese Aufgabe vollautomatisch, das heißt: Wenn auf dem Desktop neben dem File-Ausgabefenster Simulationsfenster für Einzelbotschaften angeordnet sind, so werden darin enthaltene Botschaften aus dem Datenstrom des Files ausgefiltert und durch die einstellbare Einzelbotschaften ersetzt.

2 Simulationsfenster für Einzelbotschaften, Detailbeschreibung

2.1 Simulationsfenster mit Botschaft verknüpfen

Die einfache Grundregel innerhalb der Simulation lautet: Eine Botschaft wird in einem Fenster dargestellt. Die Zahl offener Fenster (entweder in Normalgröße oder minimiert) bestimmt daher die Anzahl gesendeter Botschaften.

Alle Eigenschaften der jeweiligen Botschaft und der darin enthaltenen Signale werden der Datenbasis entnommen. Da es mit dem Datenbasi editor auch möglich ist, Botschaften und Signale manuell (also ohne dbc-File) zu erstellen, kann man die Simulation natürlich auch auf diese Weise einrichten. Sinnvoller und viel einfacher ist aber auch hier der Zugriff auf importierte dbc-Files. Die Datenbasis enthält einige Parameter, welche nicht Teil der dbc-Signalbeschreibung sind. Diese zusätzlichen Einträge sind der Simulation zugeordnet und gelten nur dort. Es handelt sich konkret um folgende Einstellungen:

- Anfangswert eines Signals im Simulationsbetrieb
- Minimalwert (Untergrenze)
- Maximalwert (Obergrenze)

Wird ein leeres Simulationsfenster per Drag&Drop mit einer Botschaft verknüpft, so werden diese genannten Einstellungen sowohl auf die Schieberegler als auch auf die Signalgeneratoren genutzt. Die Schieberegler stehen demzufolge auf der entsprechenden Position. Die Modifikation des Anfangswertes in der Datenbasis ist nur notwendig, wenn diese verschieden von 0 sein sollen.

2.2 Zuordnung des Simulationsfensters zu einer CAN-Schnittstelle

Hier gilt die systemweite Regel: Eine, per Drag & Drop auf ein Fenster gezogene Botschaft ist der, in diesem Moment selektierten CAN-Schnittstelle zugeordnet (Auswahlschalter links unten im Hauptfenster).

2.3 Ein- und Ausschalten der Simulation

Mit dem Toolbutton [Start Simulation] wird der Simulationsmodus zentral ein- bzw. ausgeschaltet. Sobald Botschaften über eine der vier CAN-Schnittstellen übertragen werden, erscheint im entsprechenden Auswahlbutton das Online-Symbol (ebenso wie beim Empfang von Botschaften). Im Unterschied zum Datenempfang wird allerdings der zentrale CAN-Indikator (rechts oben im Hauptfenster) beim Senden von Simulationsbotschaften nicht aktiviert, er zeigt stets nur an, dass Daten auf mindestens einer Schnittstelle empfangen werden.

2.4 Verstellung und Konfiguration von Simulationskanälen

Das Layout des CVL-Simulationsfensters im Verstellmodus zeigt Abbildung 1.

Abbildung 1 Simulationsfenster

Die Zahl der gleichzeitig im Simulationsfenster darstellbaren Signale ist derzeit auf maximal 8 festgelegt. Jede andere Anzahl wäre genauso möglich, die Wahl ist ein Kompromiss zwischen Übersichtlichkeit und hinreichend großen grafischen Elementen – im vorliegenden Fall handelt es sich um vertikale Schieberegler.

mit dem Button „>“ in der unteren Statusleiste kann (falls vorhanden) eine Weiterschaltung auf die nächsten Signale innerhalb der Botschaft vorgenommen werden. In analoger Weise erfolgt über den daneben liegenden Button „<“ diese Umschaltung in Gegenrichtung. Oben rechts im Simulationsfenster befindet sich die Anzeige bzw. Einstellung für die Wiederholrate der Botschaft. Steht dort der Wert 0, so wird das zyklische Senden eingestellt. Der interne Simulations-Haupttimer für alle Botschaften arbeitet mit einem definierten Zeitintervall („Tick“), derzeit sind das 10ms, kleinere Werte bis 1ms sind grundsätzlich realisierbar aber meist nicht notwendig.

Enthält die Botschaft eine Wiederholrate welche kleiner ist als dieser Tick, so wird sie mit eben diesem Wert überschrieben. Es gibt eine Ausnahme: Eine Wiederholrate von 0 wird exakt so übernommen, Dieser Eintrag definiert (s. oben) die single-shot Methode für das Senden der Botschaft.

Direkt daneben befindet sich das Anzeigefeld für die Länge der Botschaft. Sie ist an dieser Stelle nicht editierbar, es handelt sich um einen Parameter aus der Datenbasis – dort ist eine Veränderung vorzunehmen, wenn dies ausnahmsweise notwendig sein sollte.

Senden von Einzelbotschaften (single shot)

Mit dem TX-Button ist das Senden einzelner Botschaften („single shot“) möglich. Die gleiche Operation ist durch Betätigung der Leertaste auslösbar, wenn die Anzeige für die Wiederholrate den Fokus erhalten hat. In diesem Falle wird die Wiederholrate automatisch auf 0 gestellt und damit das zyklische Senden beendet. Durch Eingabe einer Wiederholrate, welche mindestens gleich oder größer als die schnellste Simulationsperiode (Standard: 10ms) ist, wird die Botschaft wieder periodisch übertragen.

Konfiguration

Um spezifische Einstellungen für die Simulation vornehmen zu können, ist ein Zugriff auf die Konfigurationsliste mit dem Button unten ganz links möglich. Die damit sichtbare Liste enthält für jeden Kanal alle relevanten Parameter und darüber hinaus noch weitere Informationen die nicht direkt verwendet werden, jedoch für den Gesamtüberblick hilfreich sind.

Einstellungen für automatische Wertänderung (Animationsmodus)

Am Beginn jeder Zeile befindet sich eine Checkbox, über die der Animationsmodus (automatische Wertverstellung) für das betreffende Kanal Ein- oder Ausgeschaltet werden kann. Falls dieser Modus aktiviert ist, sind die Einstellungen in den Spalten für Frequenz, Kurvenform („Kurve“) und Min/ Max relevant, andernfalls erfolgt die Wertänderung allein über den zugeordneten Schieberegler. Die Umschaltung der Kurvenform (Rampe, Dreieck, Sinus oder Rechteck) erfolgt durch Mausklick auf das entsprechende Feld.

Für die Frequenz kann im Prinzip ein beliebiger Zahlenwert eingetragen werden, jedoch ist die reale Darstellbarkeit der Kurve natürlich von der (ebenfalls einstellbaren) Wiederholrate der Botschaft abhängig. Würde beispielsweise eine Botschaft mit 100ms Wiederholrate gesendet und die Frequenz auf 1Hz gesetzt, so stehen lediglich 10 Punkte für die Darstellung der gesamten Kurve zur Verfügung. Dies ist letztlich Folge eines „Undersamplings“ und hat mit der Simulation im eigentlichen Sinne nichts zu tun, Außerdem geht es an dieser Stelle mehr darum eine Dynamik in das Signal einzubringen, die Kurvenform und ihre Qualität spielen meist eine vollkommen untergeordnete Rolle

Min/Max Wertzuweisung

Jedes Signal der Datenbasis enthält in der Regel die, aus dem dbc-File importierten Min- und Maxwerte, welche sich wiederum aus der Bitlänge des Signals zusammen mit den Umrechnungsfaktoren (Gain, Offset) ableiten.

Bei der Zuweisung einer Botschaft auf ein Simulationsfenster werden zunächst die Min-/Max-Werte aus der Datenbasis übernommen. Eine manuelle Änderung innerhalb des Simulationsbetriebes überschreibt niemals die Min-/Max Werte der Datenbasis, vielmehr handelt es sich um separate Wertepaare, welche allein für den Simulationsbetrieb gelten. Die Besonderheit besteht hierbei darin, dass diese Einstellungen dennoch in der Datenbasis hinterlegt sind. Das heißt: Wurde der Wertebereich für ein bestimmtes Signal im Simulationsbetrieb verändert, so bleiben diese Änderungen erhalten, der entsprechende Kanal wird bei der nächsten Verwendung genau auf diese modifizierten Werte zurückgreifen.

Hintergrund:

Ein bestimmtes physikalisches Sensorsignal bewegt sich typischerweise nicht im gesamten Wertebereich, sondern innerhalb einer „typischen“ Wertespanne. Mit dem hier gewählten Verfahren kann man die Simulation auf den entsprechenden Bereich eingrenzen ohne jedesmal wieder Einstellungen vornehmen zu müssen.

2.5 Besonderheiten bei der Simulation von Botschaften mit gemultiplexten Signalen

Typischerweise enthalten Botschaften eher acht oder weniger Kanäle entsprechend der maximalen Byteanzahl innerhalb einer normalen CAN-Botschaft. Durch den Einsatz eines Multiplex-Zählers können sehr hohe Kanalzahlen erreicht werden. Die Simulation solcher Signale ist mit CVL ohne Einschränkungen möglich, bei der Konfiguration sind jedoch hinsichtlich einige Hinweise zu beachten.

Multiplexer im Normalmodus: Automatisches Weiterschalten

In jeder gemultiplexten Botschaft ist ein Kanal enthalten, welcher fortlaufend den Multiplex-Index weiterschaltet. Dieser Kanal wird automatisch ermittelt und für ihn gelten besondere Einstellungen:

Signaltyp	2	Multiplexzähler
Kurvenform:	----	anstelle der Kurvenform werden aufeinanderfolgende Striche ausgegeben
Frequenz	----	anstelle der Frequenz werden aufeinanderfolgende Striche ausgegeben
Automatik	aktiv	d.h. Checkbox am Zeilenanfang ist aktiviert

Eine Botschaft darf maximal einen Multiplexzähler enthalten. dem Wertebereich dieses Zählers ist Aufmerksamkeit zu widmen - er ergibt sich wie bei allen anderen Signalen auch - aus den, in der Datenbasis definierten Min- und Max- Werten. Es kann sinnvoll sein, diesen Bereich innerhalb der Simulation bewusst abweichend zu definieren.

Beispiel

Der Multiplex-Zähler hat einen Wertebereich von Min = 0 bis Max = 255 (1 Byte). Es existieren Signale mit dem Mux-Index 1,2 und 3. Das ist ein Hinweis darauf, dass das dbc-File an diese Stelle nicht optimal angelegt wurde - dieser Fall ist in der Praxis recht oft anzutreffen. Da alle Zählerstände 0 bis 255 durchlaufen werden, würden die wirklich aktiven Kanäle mit einer großen zeitlichen Lücke (Zählerstände 4 bis 255) gesendet, wofür es keinen sinnvollen Grund gibt. Besser ist es daher in einem solchen Fall, den Min-Wert im konkreten Fall auf 1 und den Max-Wert auf 3 zu setzen. Damit erfolgt dann eine kontinuierliche Übertragung ohne die erwähnte, unerwünschte Pause.

Multiplexer im Testmodus

Im Test macht es häufig Sinn, eine gemultiplexte Botschaft „statisch“ zu senden, also den Multiplex-Zähler auf einem konstanten, wählbaren Wert zu setzen. Damit ändern sich die Daten der, auf diesen Index zugewiesenen Daten nicht mehr, solange die Schieberegler nicht verstellt werden und der Automatikmodus abgeschaltet ist.

Der Wechsel zwischen Testmodus und Automatikmodus erfolgt in gewohnter Weise durch Aktivierung bzw. Deaktivierung der Checkbox für den Kanal des Multiplexzählers. Dieser ist im Übrigen gut erkennbar, denn in den Feldern [Frequenz] und [Kurve] steht in diesem Falle kein Wert. Der Multiplexzähler inkrementiert automatisch um 1 bei jedem Senden der Botschaft und wird bei Erreichen des Max-Wertes auf 0 zurückgesetzt.

3. Simulation über Fileausgabe, Detailbeschreibung

3.1 File-Wiedergabefenster

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Fenster für filebasierte Bus-Simulation.

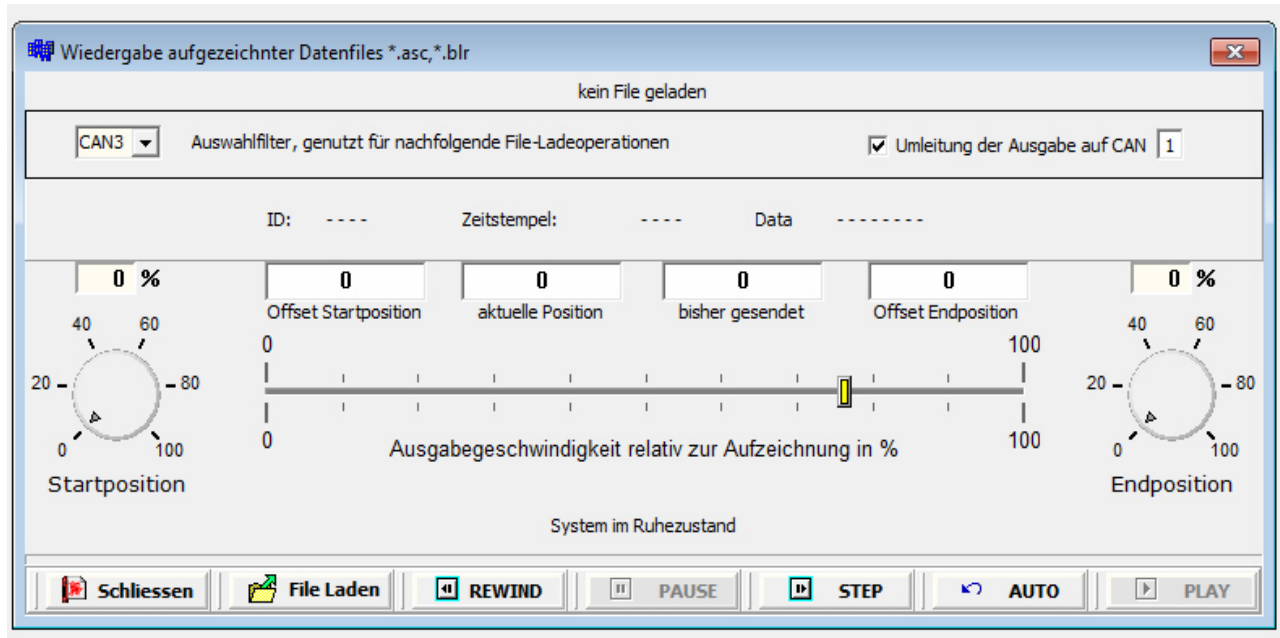


Abbildung 4: CVL-Fenster für filebasierte CAN-Datenausgabe

3.2 Bedienelemente

Die Reihenfolge der Beschreibung erfolgt entsprechend der Anordnung von oben nach unten

Auswahlbox Filedaten

Enthält ein File die Daten mehrerer CAN-Schnittstellen so muß hier die Schnittstelle ausgewählt werden, deren Daten in den Ausgabestream konvertiert werden sollen. Dies muß VOR dem eigentlichen Ladevorgang geschehen.

Checkbox Ausgabe-Umleitung

Jede geladene Botschaft enthält die Nummer der Schnittstelle CAN1 bis CAN4, über die sie vorer aufgezeichnet wurde. Damit ist im Regelfalle auch die Schnittstelle für die Datenausgabe definiert. Es besteht jedoch die Möglichkeit, diese Zuweisung zu ändern. Bei aktivierter Checkbox wird die Änderung wirksam, die dann genutzte Schnittstelle wird angezeigt (s.unten)

Drehregler Startposition

Die Ausgabe des Gesamtfiles mit der Größe von 100% ist die Defaulteinstellung, hier also 0%. Durch Verstellung des Drehreglers mittels Maus oder Pfeiltasten kann die prozentuale Anfangsposition der Datenausgabe verstellt werden. PLAY- und REWIND- Funktion nutzen diese Einstellung als Parameter.

Drehregler Endposition

Die Ausgabe des Gesamtfiles mit der Größe von 100% ist die Defaulteinstellung, hier also 100%. Durch Verstellung des Drehreglers mittels Maus oder Pfeiltasten kann die prozentuale Endposition der Datenausgabe verstellt werden. PLAY- und REWIND- Funktion nutzen diese Einstellung als Parameter.

Schieberegler Ausgabegeschwindigkeit

Die Defaulteinstellung von 100% bezieht sich auf die Ausgabegeschwindigkeit relativ zur Aufzeichnung. In diesem Falle erfolgt keine Modifikation des Zeitverhaltens. Werte <100 verlangsamen die Ausgabe, bei 0% ist Stillstand erreicht.

3.3 Anzeigeelemente

Die Reihenfolge der Beschreibung erfolgt entsprechend der Anordnung von oben nach unten

Anzeige Ausgabe-CAN

Im Falle einer aktivierten Datenumleitung wird hier die dafür genutzte CAN-Schnittstelle in diesem Ausgabefeld angezeigt. Die Einstellung erfolgt über:

[MENÜ->Einstellungen->CAN Einstellungen].

Anzeige aktuelle Botschaft

Die Botschaft an der aktuellen Fileposition wird hier visualisiert. Ausgegeben werden Identifier, Zeitstempel und Datenbytes.

Anzeige Offset Startposition

Im Gegensatz zur prozentualen Positionsangabe über die Digitalanzeige des Drehreglers wird hier der Offset der CAN-Botschaft im File, bezogen auf die aktuelle Startposition angegeben. Die Zählung beginnt mit Null am Fileanfang,

Anzeige aktuelle Position

Ausgegeben wird die absolute Nummer der Botschaft, auf die der Filepointer aktuell zeigt. Die Zählung beginnt mit 0 am Fileanfang.

Anzeige bisher gesendeter Botschaften

Dies ist eine relative Anzeige der Botschaftsnummer. Die Zählung beginnt bei 0 an der aktuellen Startposition. Bei jedem PLAY- oder REWIND wird dieser Wert zurückgesetzt.

Anzeige Offset Endposition

Im Gegensatz zur prozentualen Positionsangabe über die Digitalanzeige des Drehreglers wird hier der Offset der CAN-Botschaft im File, bezogen auf die aktuelle Endposition angegeben. Die Zählung beginnt mit Null am Fileanfang,

Textzeile für Statusausgabe

Der hier ausgegebene Text beinhaltet eine Information zum aktuellen Status der Ausgabe

Bargraf / Fortschrittsanzeige

Wird genutzt beim Laden und Konvertieren des Files sowie bei der Wiedergabe als Positionsanzeige relativ zu Start- und Endposition.

3.4 Buttons und Schalter am unteren Ende des Fensters

Die Beschreibung erfolgt entsprechend der Anordnung von links nach rechts

Button Schliessen

Das File-Ausgabefenster wird geschlossen.

Button File Öffnen

Ein Rohdatenfile vom Typ ASC oder BLR wird geladen und sofort in einen Memorystream für die nachfolgende Ausgabe konvertiert. Beim Laden eines Multi-CAN Files (Filename endet mit dem Präfix „_ALL“ vor der File-Extension) muß die gewünschte Schnittstelle vorher ausgewählt werden (Auswahlbox am oberen Fensterrand links).

Solange noch kein File geladen wurde, sind verschiedene Ausgabe- und Bedienelemente nicht freigegeben.

Button REWIND

Setzt den Filepointer auf die Startposition und stoppt eine eventuell laufende Ausgabe

Schalter PAUSE

Hält eine laufende Ausgabe für beliebige Zeit an ohne den Filepointer zu verstellen.

Button NEXT

Ermöglicht ein Weiterschalten der Ausgabe um eine Botschaft, der Filepointer wird entsprechend inkrementiert.

Schalter AUTO

Wenn aktiviert, wird die Ausgabe beim Erreichen der Endposition nicht angehalten sondern wiederholt. Der Filepointer wird dazu auf die Startposition gesetzt.

Schalter PLAY

Startet die Datenausgabe an der Startposition oder stoppt an der jeweils erreichten Position