

CAN- Ausgabemodul DIGOUT

8 Kanal Digital Output Modul

revision: 2.4, Juni 2012

Inhalt

1. Hardware

- 1.1 Auslegung der Hardwareausgänge
 - 1.1.1 High-side Treiber
 - 1.1.2 Low-side Treiber
 - 1.1.3 Optionaler, galvanisch isolierter Steuerausgang

2. Buchsen, Pinbelegung und Verkabelung

- 2.1. Kabellängen und -Querschnitte
 - 2.1 Standardversion mit BNC Buchsen
 - 2.2 Version mit 6-poligen Buchsen (LEMOSA/ Lumberg/ AMP)
 - 2.3 Version mit 50-poliger DSUB-Buchse

3. Status- LED

4. Bediensoftware *ModuleCommander*

- 4.1 Systemkomponenten
- 4.2 Anschluss des Moduls an einen PC
- 4.3 Herstellung der Verbindung ohne Kommunikationsdaten
- 4.4 Nutzung der Datenbasis
- 4.5 Kanalliste

Anhang

- A.1 Technische Daten
- A.2 mechanische Abmessungen der Produktfamilie
- A.3 Buchsenvarianten
- A.4 Verbindung mehrerer Module zu Funktionsblöcken

1. Hardware

Mit *DIGOUT* ist es möglich, acht Digitalausgänge über eine CAN-Botschaft anzusteuern, Pro Ausgang stehen sowohl ein Hi-side als auch ein Low-side Treiber zur Verfügung. Optional gibt es einen galvanisch isolierten 5V- Steuerausgang.

1.1 Auslegung der Hardwareausgänge

In der Standardversion wirkt ein logischer Ausgang auf beide Treibertypen, d.h. die Ausgangslast (z.B. ein Relais) kann entweder am hi- oder low-side Treiber angeschlossen sein. Im Falle der Bestückung des Moduls mit BNC-Buchsen kann naturgemäß nur ein Treibertyp genutzt werden. Im Standardfalle wird hier der Hi-side Treiber aktiviert. Kundenspezifisch kann aber natürlich auch ein low-side Treiber gewählt werden. Bei allen anderen Buchsenvarianten sind getrennte Pins für alle Ausgänge vorhanden, womit entsprechende Einschränkungen entfallen. Es ist auch möglich, bei diesen Geräten beide Treibertypen gleichzeitig zu nutzen (unter Beachtung eines Gesamtstromes von $\leq 0,5A$ für beide Ausgänge zusammen).

1.1.1 High-side Treiber

Als Ausgangstreiber wird ein VN800 eingesetzt. Dieser Baustein verfügt über interne Schutzschaltungen und arbeitet bis 40V und 0,5A Ausgangsstrom. Ohmsche und induktive Lasten sind anschließbar. Ein 0V-Pin für den Minuspol der Last steht an der Ausgangsbuchse zur Verfügung.

1.1.2 Low-side Treiber

Der low-side Treiber vom Typ AUIPS2052 schaltet ebenfalls 40V bei maximal 0,5A Ausgangsstrom. Auch hier können ohmsche und induktive Lasten direkt angeschlossen werden.

1.1.3 Optionaler, galvanisch isolierter Steuerausgang

Der hier beschriebene Ausgang stellt eine Option dar welche beim Standardgerät nicht ausgeführt ist. Es handelt sich um einen galvanisch isolierten 5V-Steuerausgang. Die Isolationsspannung von 500V zwischen den Kanälen dient der sicheren Vermeidung von Erdschleifen. Aufgrund der verwendeten Stecker und Buchsen ist zugesicherte Einsatz dennoch auf den Kleinspannungsbereich beschränkt.

2. Buchsen, Pinbelegung und Verkabelung

AP8- Module werden häufig an Prüfständen genutzt und können in dieser Anwendung eher als Teil der installierten Messtechnik gesehen werden. Diesem Einsatzfall wird mit einer 50-poligen DSUB-Buchse entsprochen. Alternativ steht eine Version mit BNC-Buchsen zur Verfügung. Die entsprechenden Limitationen wurden bereits erwähnt.

Weitere Liefervarianten basieren auf 6-poligen LEMO- Einzelbuchsen. Speziell bei der vierkanaligen Version des Gerätes kann außerdem eine ebenfalls 6-polige Buchse von Amphenol/Lumberg gewählt werden. wählbar. Wie für alle anderen Module auch, sind darüber hinaus stets kundenspezifische Lösungen möglich.

2.1. Kabellängen und -Querschnitte

Der Anschluss von AP8- Modulen an Betriebsspannung und CAN- Bus erfolgt grundsätzlich über 7-polige LEMOSA- Buchsen der Bauform 0B. Hinsichtlich der CAN-Signale sind maximale Leitungslängen einzuhalten, Diese bewegen sich jedoch im Bereich von $\leq 100\text{m}$ bei 500kBit Übertragungsrate. Ein Wert, der in der Praxis nur sehr selten erreicht wird. Wenn dies dennoch der Fall sein sollte, so ist eine Reduzierung der Übertragungsrate möglich. Eventuelle Reduzierungen von Abtastraten infolge verdoppelter Buslast müssen aber in die Betrachtung einfließen. Deutlich kritischer sieht es aus, falls für Stromversorgung und Signalleitungen ein gemeinsames Kabel verwendet wird. Zu beachten sind hier der Spannungsabfall auf der Leitung sowie die Strombelastbarkeit der Buchsen - sie sollte in keinem Fall Werte von 3A überschreiten. Für Eingabemodule ist dies in aller Regel sehr leicht einzuhalten, bei Modulen mit Leistungsausgängen (insbesondere DIGOUT) gilt dies aber nicht. In solchen Fällen sollte die Stromversorgung grundsätzlich sternförmig erfolgen, also jedem Modul einzeln zugeführt werden, damit sich Ströme nicht addieren.

Da dem Drahtquerschnitt von Modul-Verbindungskabeln durch die LEMOSA Buchsen Obergrenzen gesetzt sind, soll eine Leitungslänge von 1m im Falle der Direktverbindung von der Spannungsquelle zum ersten Modul nicht überschritten werden. Gleiches gilt für Verbindungskabel zwischen einzelnen Modulen. Alle Restriktionen in Bezug auf Kabellängen

können aber leicht umgangen werden, indem Kabel mit höherem Querschnitt zum Einsatz gelangen und die notwendige Verkleinerung des Kabeldurchmessers nur an den jeweiligen Kabelenden umgesetzt wird. Alternativ sind Adapter verfügbar, welche eine separate Einspeisung für jedes Modul gestatten, also nur noch der CAN-Bus durchgeschleift wird.

2.2 Standardversion mit BNC Buchsen

BNC Buchsen sind ökonomisch und im Bereich der Messtechnik weit verbreitet. Allerdings stehen in dieser Version naturgemäß keine Digitalausgänge zur Verfügung.

Pinbelegung

Innenleiter	OUT_HI oder OUT_LO oder OUT_ISO
Außenleiter	GND_ISO oder PGND (Masse)

Symbolerklärung

V_IN	Versorgungsspannung des Moduls
OUT_HI	High-side Treiber, Schaltpegel = V_IN
OUT_LO	Low-side Treiber, schaltet gegen PGND
PGND	Bezugspotenzial, 0V bzw. Fahrzeugmasse
OUT_ISO *)	galvanisch isolierter Steuerausgang, 5V/0V
GND_ISO *)	Bezugspotenzial für isolierten Steuerausgang

*) : Optional entsprechend Spezifikation

2.3 Version mit 6-poligen Buchsen (LEMOSA/ Lumberg/AMP)

Ist der volle Funktionsumfang mit allen Optionen gefordert, so stehen Modelle mit 6-poligen Rundbuchsen zur Verfügung. Für 8-kanalige Versionen kommen dabei LEMOSA-Buchsen zum Einsatz. Speziell für kostensensitive Anwendungen sind 4-kanalige Ausführungen vorgesehen. Dann können auch Buchsen von Lumberg und AMP eingesetzt werden (s. Bilder im Anhang).

Pinbelegung

Pin	Signal
1	OUT_ISO *)
2	GND_ISO *)

3	n/c	reserviert für Optionen
4	OUT_HI	
5	PGND (0V)	
6	OUT_LO	

Symbolerklärung

V_IN	Versorgungsspannung des Moduls
OUT_HI	High-side Treiber, Schaltpegel = V_IN
OUT_LO	Low-side Treiber, schaltet gegen PGND
PGND	Bezugspotenzial, 0V bzw. Fahrzeugmasse
OUT_ISO *)	galvanisch isolierter Steuerausgang, 5V/ 0V
GND_ISO *)	Bezugspotenzial für galvanisch isolierten Steuerausgang

*) : Optional, in der Standardversion nicht vorhanden

2.4 Version mit 50-poliger DSUB-Buchse

Das Modul ist mit 50-poliger DSUB-Buchse lieferbar (IP40 oder IP66). Pinbelegung und weitere Details auf Anfrage. Diese Ausführung ist immer dann zu empfehlen, wenn alle Verbindungen über einen robusten Zentralstecker hergestellt werden sollen. Funktional gibt es darüber hinaus keinen Unterschied zu Geräten mit Einzelbuchsen. Alle Buchsenvarianten sind zusammen mit der entsprechenden Frontplatte modular austauschbar.

3. Status- LED

Alle Module verfügen über mindestens eine Status- LED.
Bei einer aktiven CAN- Verbindung blinkt Diese etwa im Sekundentakt.
Im Konfigurationsmode (Inbetriebnahmekabel steckt auf der OUT- Buchse blinkt die LED extrem schnell um diesen Sonderzustand zu signalisieren.

4. Bediensoftware *ModuleCommander*

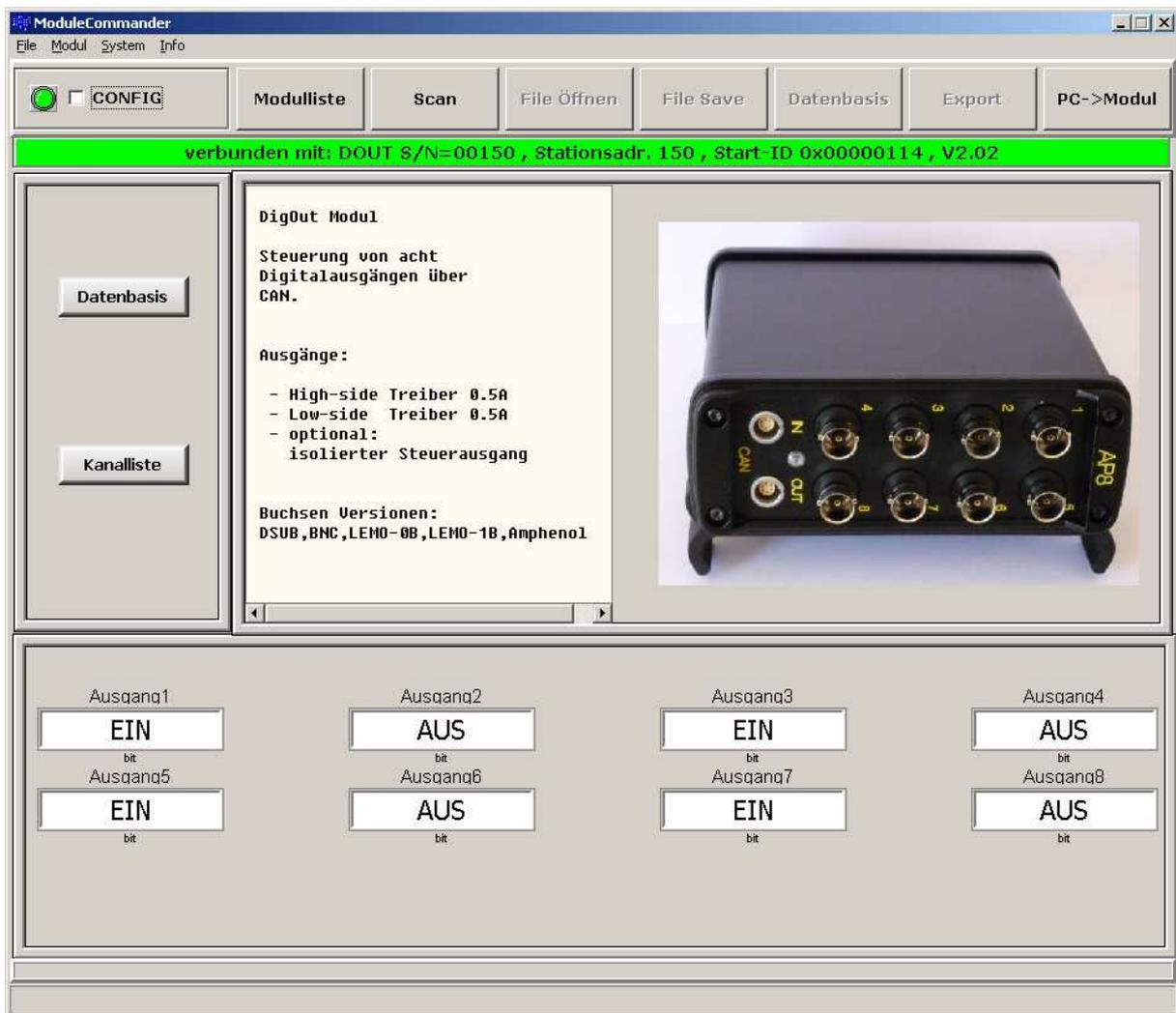


Abbildung 1: ModuleCommander an DIGOUT

Der hier dargestellte Aufbau des Hauptfensters zeigt ein angeschlossenes DIGOUT Modul. Mit zwei Buttons (links) können Datenbasis und Kanalliste geöffnet werden. Unten erfolgt die Online-Darstellung der aktuellen logischen Zustände an den Ausgängen. Weitere, allgemeine Erklärungen zur ModuleCommander- Software s. unten.

4.1 Systemkomponenten

Für alle Module Der AP- Familie gibt es mit *ModuleCommander* eine einheitliche, intuitiv bedienbare Software, welche unter Windows™- Betriebssystemen einschließlich Windows7 lauffähig ist.

Für Details steht eine entsprechende Dokumentation zur Verfügung.

Die Verbindung mit dem PC erfolgt dabei über einen mitgelieferten oder bereits vorhandenen CAN-Dongle der Fa. Peak Systems.

Die Nutzung anderer CAN-Hardware wie z.B. CANcard oder CANcase der Fa. Vector Informatik ist aufgrund der vergleichsweise geringen Kosten des verwendeten Adapters nicht vorgesehen.

Für die Parametrierung und Online- Anzeige wird das CCP-Protokoll verwendet. Die CCP- Identifier sind einstellbar, um Kollisionen in bestehenden Systemen auszuschließen. Ebenfalls wählbar sind Standard- oder Extended- Identifier für die Übertragung.

4.2. Anschluss des Moduls an einen PC

Mit Hilfe des mitgelieferten Inbetriebnahmekabels kann das Modul mit einem PC und dem zwischengeschalteten CAN-Dongle verbunden werden. Damit ist die Konfiguration über die ModuleCommander-Software möglich. Im Normalfall steckt das Inbetriebnahmekabel auf der „IN“- Buchse. Durch Auswahl des Moduls aus der Liste Modulliste kann die Verbindung hergestellt werden. Entscheidend ist dabei die Stationsadresse, welche ein Modul eindeutig identifiziert. Die Stationsadresse ist bei Auslieferung identisch mit der Seriennummer des Gerätes (s. Label auf den Schmalseiten wie in nachfolgender Abbildung dargestellt).



Abbildung 2: Typ- und Seriennummer bei AP8/ AP4 - Modulen

4.3 Herstellung der Verbindung ohne Kommunikationsdaten

Es kann mit jedem Modul eine Verbindung hergestellt werden, auch wenn dessen Seriennummer und /oder Stationsadresse unbekannt sind oder sonstige Parameter nicht richtig eingestellt sind. Dies ist ein Ausnahmefall, dessen Anwendung auch nur auf entsprechende Notfälle beschränkt werden sollte. Zwei Aktionen sind dafür notwendig:

- a) Das Inbetriebnahmekabel wird auf die „OUT“- Buchse aufgesteckt
- b) Der CONFIG-Modus in der ModuleCommander-Software wird durch Aktivierung der Checkbox links oben eingeschaltet.

Mit dieser Maßnahme werden feste Kommunikationsparameter gesetzt und es wird eine Punkt-zu-Punkt Verbindung mit 500kbit und festen CAN-Identifiern hergestellt. Die nächste Abbildung zeigt die Bedienoberfläche im CONFIG- Modus.

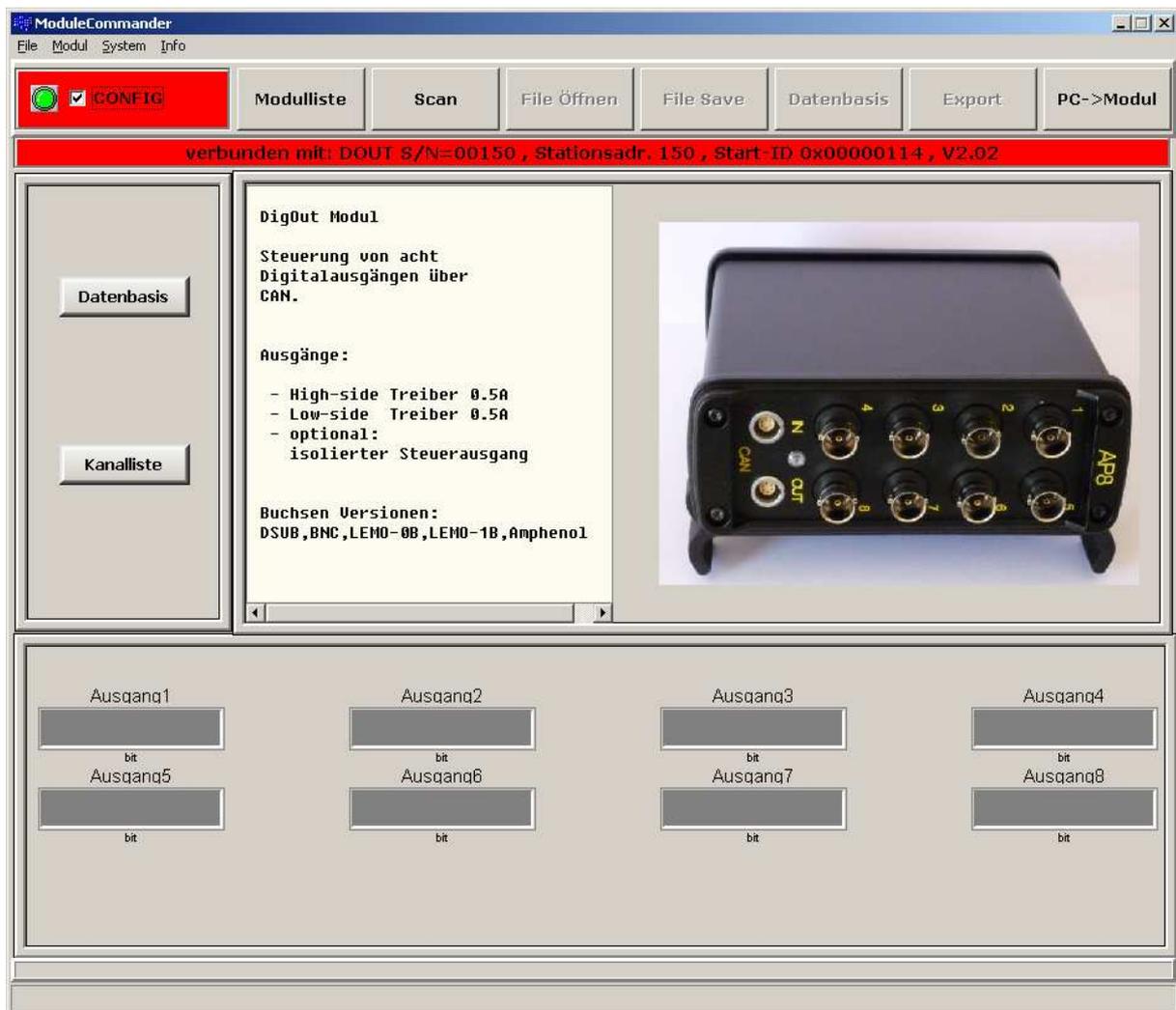


Abbildung 3: ModuleCommander im CONFIG- Modus

Hinweis: Der Config- Mode setzt eine Punkt-zu-Punkt Verbindung voraus, es ist also nur ein einzelnes Modul mit dem Inbetriebnahmekabel verbunden. Im Gegensatz dazu können Module bei normalem Betrieb am gleichen CAN-Bus selektiv ausgewählt werden, um Einstellungen zu ändern.

Wie in Abbildung 3 sichtbar, wird die Unterbrechung der Online-Übertragung in diesem Modus durch „ausgegraute“ Darstellungsfenster kenntlich gemacht. Der gleiche Effekt tritt ein, wenn aus anderem Grunde keine CAN-Botschaft mit einem Identifier entsprechend gewählter Konfiguration auf dem Bus übertragen wird. Das Timeout-Fenster liegt hier bei zwei Sekunden.

4.4 Nutzung der Datenbasis

Die Zuordnung der Ausgänge von DIGOUT auf einzelne Bits in CAN-Botschaften garantiert volle Flexibilität. Ein häufiger Fall in der Praxis ist, dass alle 8 Bits für die Ansteuerung der Ausgänge in der gleichen CAN-Botschaft liegen und zudem noch in direkter Folge. Typisch wäre zum Beispiel die Verwendung der Bits 0 bis 7 von Byte 0.

Diese Methode wird oft gewählt, wenn die Botschaft direkt für das Modul erzeugt wird, was für Labor- und Prüfstandsanwendungen Realität ist. Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn einzelne Bits auf einem Fahrzeugbus zur Ansteuerung herangezogen werden sollen. In diesem Falle ist anzunehmen, dass diese Bits weder der gleichen Botschaft entstammen noch in irgendeinem anderen direkten Zusammenhang stehen.

DIGOUT deckt beide Fälle ab, indem alle Setup- Informationen in einer Datenbasis gespeichert sind (Filename: CANdb.wdb). Das Anlegen eines Setup kann auf zwei Wegen erfolgen:

a) Import eines *.dbc-Files mit allen notwendigen Informationen

Für Bussysteme im Fahrzeug existieren die entsprechenden Files. Die in Frage kommenden Kanäle können einzeln selektiert und in die Kanalliste übertragen werden.

b) manuelle Erzeugung aller Einstellungen.

Diese Methode kommt vor allem für Labor- und Prüfstandsanwendungen zum Tragen. Dazu müssen einmalig wenige Bedienschritte ausgeführt werden, danach kann eine Übertragung auf weitere Module allein durch Veränderung des Empfangs- Identifiers erfolgen.

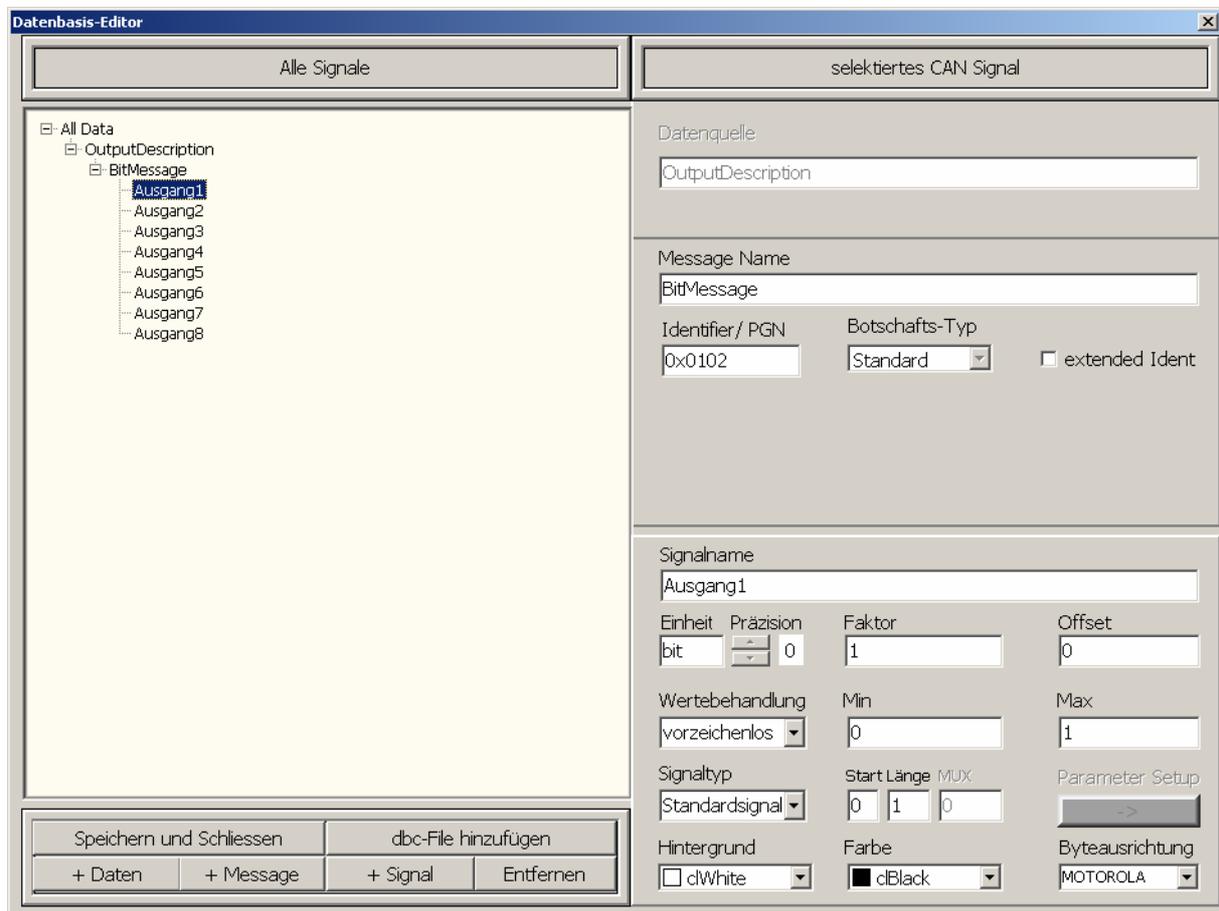


Abbildung 4: DIGOUT CAN-Datenbasis

Bedienschritt 1

Anlegen eines neuen Setup über „+Daten“. Das Dataset erscheint mit einem Defaultnamen, der im rechten oberen Editierfeld verändert werden kann, solange noch keine Botschaften und Signale zugeordnet sind. Im Beispiel erfolgte eine Umbenennung auf „OutputDescription“

Bedienschritt 2

Anlegen eines neuen CAN- Botschaft über „+Message“. Auch hier sollte der Defaultname entsprechend der Zielanwendung (im Beispiel: BitMessage) verändert werden. Das Editierfeld „Identifier / PGN“ steht dafür zur Verfügung.

Bedienschritt 3

Anlegen der Ausgangssignale über Wiederholtes (im Regelfalle 8-maliges) Betätigen von „+Signal“. Die Signale werden automatisch mit sinnvollen Einstellungen erzeugt. Die Namensvergabe beginnt mit „Ausgang1“ und setzt sich dann bis Ausgang8 fort. Die Bitposition startet bei 0 (im Byte0) und endet bei Bit7 im gleichen Byte.

Mit diesen Vorgaben kann sofort gearbeitet werden, es ist aber auch ein beliebiges Überschreiben möglich.

Mit „Speichern und Schließen“ wird die Datenbasis verlassen.

4.5 Kanalliste

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Kanalliste von DIGOUT.

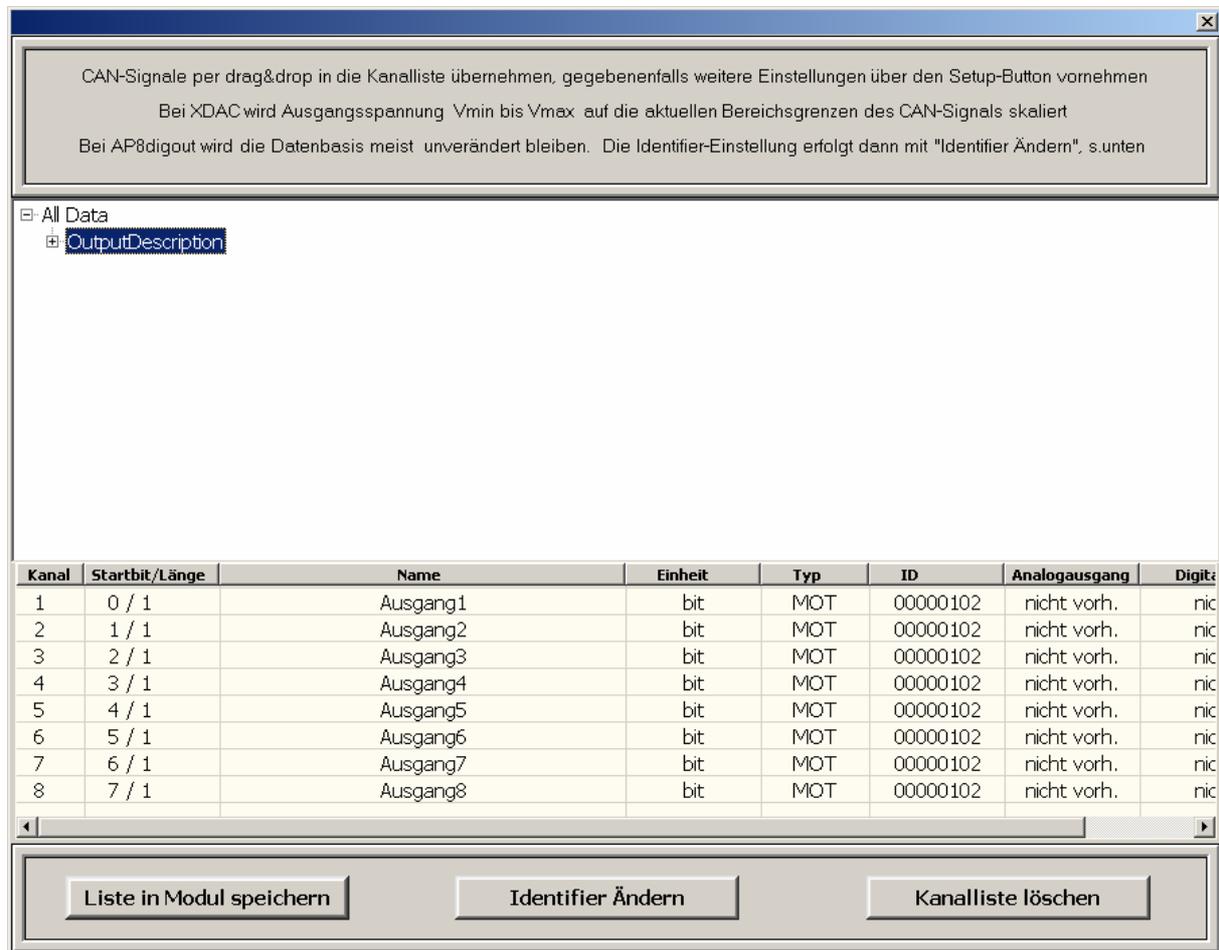


Abbildung 5: DIGOUT Kanalliste

Die Kanalliste ist ein 1:1 Abbild der im Modul befindlichen Einstellwerte. Beim Öffnen werden diese zu ModuleCommander hochgeladen und nach eventueller Veränderung wieder im Modul gespeichert. Es stehen tatsächlich ALLE Einstellungen – also auch Kanalname, Unit etc. im Speicher des Moduls und nicht etwa in einem .ini-File, welches der PC-Seite zugeordnet ist. Damit wird eine maximale Datenkonsistenz garantiert.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist im oberen Teil die Datenbasis sichtbar, hier ist wieder das Datenset „Output Description“ erkennbar. Über drag und drop können sowohl das gesamte Set (typisch) als auch ein Einzelkanal (möglich) auf die Liste gezogen werden.

Die Befüllung der Ausgangskanäle erfolgt dabei stets lückenlos, beginnend bei Kanal 1. Es ist demnach nicht möglich (da nicht gewollt), dass z.B. Kanal 2 aktiviert wird, Kanal 1 aber nicht belegt ist. Diese Maßnahme hat ihre Ursache in der Vermeidung von Problemen beim Modul-internen

CAN- Interpreter und steigert die Übersichtlichkeit. Es ist ohne weiteres möglich, nur einen oder zwei Ausgangskanäle zu belegen, das sind dann aber stets die Kanäle 1 und 2, nicht aber 7 und 8 (Beispiel).

Die Kanalliste zeigt von links nach rechts folgende Einstellungen an:

- Kanalnummer
- Bitposition und Bitlänge (Länge im Falle von DIGOUT stets 1)
- Kanalname
- physikalische Einheit (hier ist nur Weniges sinnvoll, default: „bit“)
- Byteorder innerhalb der CAN-Botschaft, MOT oder INT
- Identifier in hexadezimaler Darstellung

zwei weitere Spalten sind für DIGOUT bedeutungslos. Die Einträge sind daher fest auf „nicht vorhanden“ gesetzt.

Insgesamt wird die Kanalliste auch für das Analog- Ausgabemodul XDAC genutzt. Dies ist Ursache für die zusätzlichen, hier nicht genutzten Felder.

Drei Buttons mit mehr oder weniger selbsterklärender Funktion befinden sich im unteren Teil der Kanalliste und arbeiten im Detail wie nachfolgend beschrieben.

- **Button *Liste in Modul speichern***

Das Modul muss natürlich „online“ sein, sonst kommt es zu einer entsprechenden Fehlermeldung.

- **Button *Identifier Ändern***.

Bei Betätigung dieses Buttons erscheint ein Popup-Fenster mit einem Einstellfeld für den neuen Identifier. Beim Verlassen des Fensters mit „Übernehmen“ wird die Identifiereinstellung für alle Kanäle übernommen, sofern folgende Bedingungen zutreffen:

- a) Es befinden sich acht Einträge in der Liste
- b) Die Identifier waren vor der Änderung ebenfalls identisch.

Für den Standardfall (Labor, Prüfstand) treffen diese Bedingungen zu und

es kann mit minimalem Aufwand – also allein durch Identifier-Modifikation ein „neues“ Setup generiert werden, ohne die Datenbasis jedes Mal nutzen zu müssen. Nach der Identifier- Verstellung muss

natürlich eine erneute Übertragung der Daten zum Modul erfolgen. n. r
Button *Kanalliste löschen*
Die Kanalliste wird sowohl auf der PC-Oberfläche als auch im Modul gelöscht. Dies ist immer sinnvoll, um wieder „klare Verhältnisse“ – also einen Anfangszustand – zu schaffen.

Anhang

A1 Technische Daten

Anzahl Kanäle Ausgangstreiber	8 Highside 0.5A, Lowside, 0.5A *), 0V/5V isoliertes Steuersignal **) Gesamtstrom / dauernd <= 2A empfohlen
Schutzmaßnahmen	Überstrom, Übertemperatur, induktive Lasten, reverse Einspeisung
Updaterate der Ausgänge	1000Hz (bei einlaufender CAN-Botschaft mit >1000Hz Senderate)
Ausgangsspannung	Entspricht Versorgungsspannung (außer 0V/5V Steuersignal)
Versorgungsspannung	7 bis 36V nominal, 41V Maximal
Auswerteprinzip	CAN-Interpreter mit manueller Einstellung oder dbc-Fileimport
Botschaftstyp(en)	11bit oder 29bit

***) Module mit BNC- Buchsen haben standardmäßig
Highside Treiber, Lowside Treiber bei Bestellung
angeben**

****) optional, nicht im Standardgerät**

A2 Mechanische Abmessungen



Abbildung A2: Modul DIGOUT, Ausführung: BNC Buchsen

Hinsichtlich der mechanischen Abmessungen von 120 x 48 x 130 mm sind allen Module der AP- Reihe identisch. Ein wichtiges Feature dieser Gehäuseserie ist die mechanische Kopplung mehrerer Modulen zu stabil miteinander verbundenen Blöcken entsprechend Abbildung in A3. Dabei wird keinerlei Montagewerkzeug benötigt. Alle Module werden wahlweise mit verschiedenen Buchsen geliefert, wie Abbildung A2 zeigt. Die Frontplatten sind dabei ohne Änderung des Grundgerätes gegeneinander austauschbar. Außerdem umfasst das Standardprogramm vier- und achtkanalige Versionen.

A3 Buchsenvarianten

Die nachfolgende Abbildung zeigt das vorhandene Spektrum an Eingangsbuchsen, die Verbindung zum CAN-Bus erfolgt dabei einheitlich über LEMOSA-Stecker in Bauform 0B.



Abbildung A3: Buchsen- und Aufbauvarianten AP-Modulfamilie

A4 Verbindung mehrerer Module zu Funktionsblöcken

In Abbildung 3 sind die Verbindungselemente sichtbar, welche die einfache Anreihung von Einzelmodulen zu Modulgruppen ermöglicht.



Abbildung A4: Modul mit click & snap Verbindern

Auf diese Weise verbundene Module zeigt Abbildung 4.



Abbildung A5: Funktionsblock, bestehend aus drei Einzelmodulen