Applikation

PA-CONTROL mit Ein- und Ausgängen am CAN-BUS

Kurzfassung: In dieser Applikationsschrift wird aufgezeigt, wie digitale und analoge Ein- und Ausgänge über den CAN-BUS von der PA-CONTROL bedient werden können.

Es werden beschrieben:

- Hardwarekonfiguration
- Einstellung der Parameter

Autor: Edmund Grieshaber

Warenzeichen und Warennamen sind ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Erstellung der Texte und Beispiele wurde mit großer Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die IEF-Werner GmbH kann für fehlende oder fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Die IEF-Werner GmbH behält sich das Recht vor, ohne Ankündigung die Software oder Hardware oder Teile davon, sowie die mitgelieferten Druckschriften oder Teile davon zu verändern oder zu verbessern.

Alle Rechte der Vervielfältigung, der fotomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise sind ausdrücklich der IEF-Werner GmbH vorbehalten.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir jederzeit dankbar.

© Oktober 2013, IEF-Werner GmbH

Inhaltsverzeichnis

1 Änderungen 4

2 Allgemein 5

3 Busknoten von Beckhoff 6

3.1 BK5120, BK5150 6

3.1.1 Busklemmen für BK5120 und BK5150 7

3.1.1.1 Ausgabeformat und Prozessdaten bei AD-Wandlern 8

3.1.1.2 Ausgabeformat und Prozessdaten bei DA-Wandlern 9

3.1.1.3 Prozessdaten und Betriebsarten bei Zählern 10

3.2 LC5100 11

3.2.1 Busklemmen für LC5100 12

3.3 IL2301-B510, IP1001-B518 13

4 Busknoten von FESTO 14

4.1 CPV 14

4.2 CPX-FB14 15

4.2.1 Konfigurations- und Adressierungsbeispiel 1 16

4.2.2 Konfigurations- und Adressierungsbeispiel 2 17

5 Busknoten von MURR Elektronik 18

6 Beispiele Hardwarekonfiguration 19

6.1 Beckhoff BK5120 mit diversen Busklemmen 19

6.1.1 Diagnose mit WINPAC 20

6.1.2 Programmbeispiele 21

6.1.2.1 AD-Wandler 21

6.1.2.2 DA-Wandler 22

6.1.2.3 Zähler 23

1 Änderungen

Dokumentenänderungen und Lebenslauf

Dokumentencode	Datum	Erstellung und Änderung
APP5019_DE_1085270_PAC_mit_Ein-Ausgaengen_am_CAN-Bus_R1a.doc	März 2009	Erste Version
APP5019_DE_1085270_PAC_mit_Ein-Ausgaengen_am_CAN-Bus_R1b.doc	März 2009	Ergänzung im Kapitel „Ventilinseln CPV“
APP5019_DE_1085270_PAC_mit_Ein-Ausgaengen_am_CAN-Bus_R1c.doc	April 2009	Ergänzung im Kapitel BK5120
APP5019_DE_1085270_PAC_mit_Ein-Ausgaengen_am_CAN-Bus_R1d.doc	November 2011	Ergänzung im Kapitel CPX-FB14
APP5019_DE_1085270_PAC_mit_Ein-Ausgaengen_am_CAN-Bus_R1e.doc	Dezember 2011	Ergänzung AD-Wandler 0/4…20mA
APP5019_DE_1085270_PAC_mit_Ein-Ausgaengen_am_CAN-Bus_R1f.doc	September 2013	CAN-IO-Modul „LC5100“ ergänzt (siehe Abschnitt *LC5100, ab Seite 11*)
APP5019_DE_1085270_PAC_mit_Ein-Ausgaengen_am_CAN-Bus_R1g.doc	Oktober 2013	CAN-IO-Modul LC5100 → Bild mit Adress-Schalter ergänzt (siehe Abschnitt *LC5100, Seite 11*).

2 Allgemein

An den CAN-Bus (CANopen) der PA-CONTROL können bis zu 12 CANopen-Buskoppler mit Ein- und Ausgängen angeschlossen werden.
Als Knotenadressen (CAN-ID) sind die Adressen 17 bis 28 festgelegt. Es erfolgt eine feste Zuordnung zwischen Knotenadresse und digitalen sowie analogen Ein- und Ausgängen (siehe Tabelle).
Die vorhandenen Zähler der Busknoten werden nach dem Einschalten der PA-CONTROL in aufsteigender Folge den Zählern der PA-CONTROL zugeordnet.

CAN ID	Mögliche Komponenten Busknoten	Digitale Ein-/Ausgänge (I/O)
17	**BECKHOFF**: "BK5120", „LC5100“ “BK5150”, “IL2301-B510“, ”IP1001-B518” **MURR Elektronik**: "MBM55900" **FESTO**: "CPV", “CPX - FB14”	1025 – 1088
18		1089 – 1152
19		1153 – 1216
20		1217 – 1280
21		1281 – 1344
22		1345 – 1408
23		1409 – 1472
24		1473 – 1536
25		1537 – 1600
26		1601 – 1664
27		1665 – 1728
28		1729 – 1792
17	**FESTO**: “CPX - FB14” ***Siehe Abschnitt „CPX-FB14“, S. 15***	1793 – 1856
18		1857 – 1920
19		1921 – 1984
20		1985 – 2048

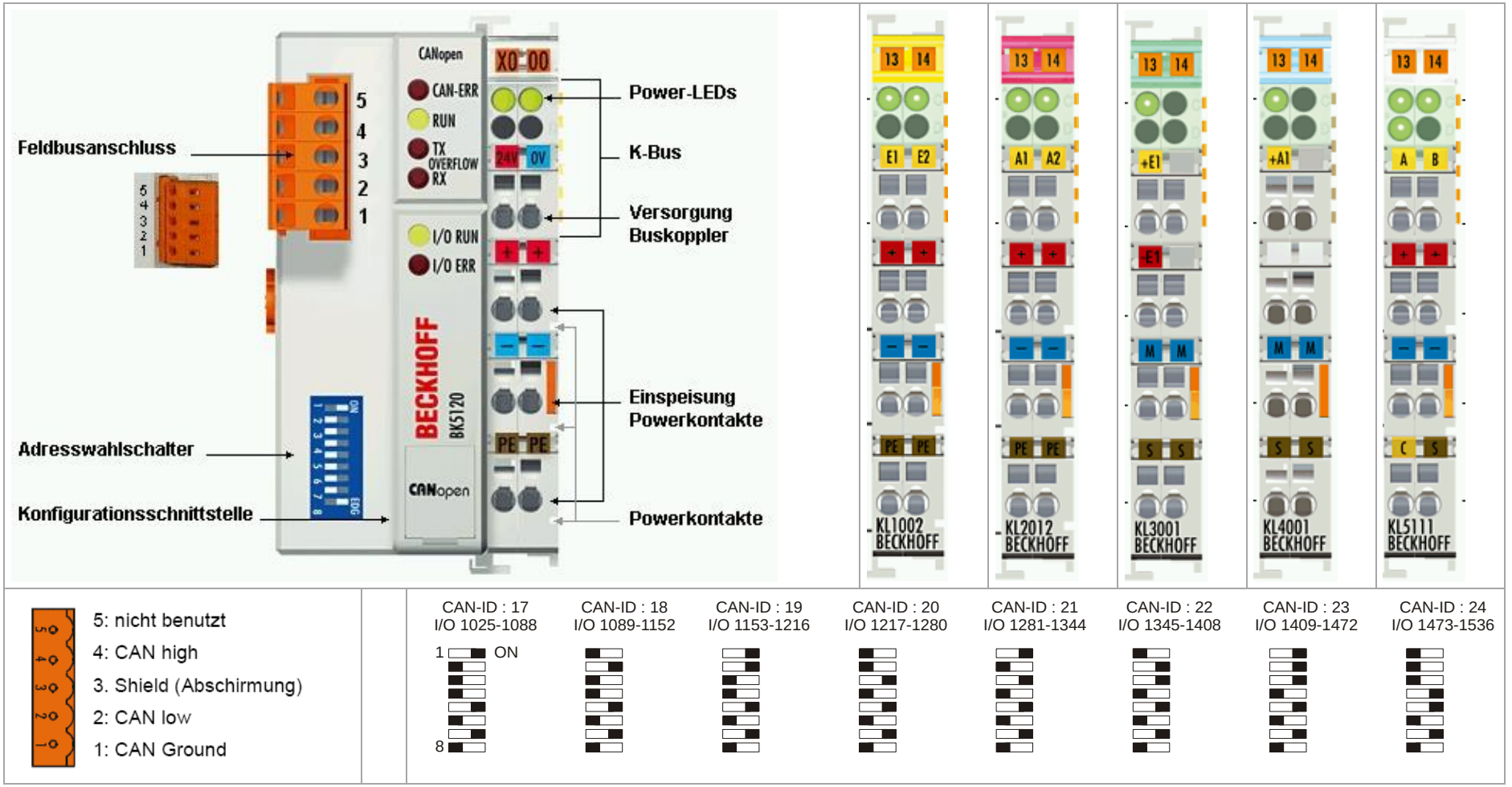
CAN ID	Mögliche Komponenten Busknoten	Analoge Eingänge (AD)	Analoge Ausgänge (DA)	Zähler (CNT)
17	**BECKHOFF**: "BK5120", “BK5150”,	1 – 4	1 – 4	maximal 16 Zähler
18		5 – 8	5 – 8	
19		9 – 12	keine	maximal 2 Zähler je Busknoten
20		13 –16	Keine	Nach dem Einschalten werden die vorhandenen Zählerklemmen der Busknoten in aufsteigender Folge den Zählern der PA-CONTROL zugeordnet.
21		17 – 20	keine	
22		21 – 24	keine	
23		25 – 28	keine	
24		29 – 32	keine	

Maximale Bestückung eines Busknoten :

64 digitale Eingänge (siehe Abschnitt *CPX-FB14, Seite 15*)
64 digitale Ausgänge (siehe Abschnitt *CPX-FB14, Seite 15*)
4 AD-Wandler
4 DA-Wandler
2 Zähler

3 Busknoten von Beckhoff

3.1 BK5120, BK5150



3.1.1 Busklemmen für BK5120 und BK5150

In Verbindung mit der PA-CONTROL können folgende Klemmen verwendet werden (siehe auch Abschnitte *Beispiele Hardwarekonfiguration, ab Seite 19*):

Funktion	Klemme	Beispiele	Bemerkung
Digital Eingang	- KL1xxx - KS1xxx - KM1xxx	KL1104	• maximal 64 digitale Eingänge pro Busknoten (CAN-ID-Nr.)
Digital Ausgang	- KL2xxx - KS2xxx - KM2xxx	KL2134	• maximal 64 digitale Ausgänge pro Busknoten (CAN-ID-Nr.)
Analog Eingang	- KL3xx1, KL3xx2, KL3xx4 - KS3xx1, KLSxx2, KLSxx4	KL3064	• KL3xx8 nicht möglich, da nur 4 AD-Wandler pro Busknoten bedient werden.
Analog Ausgang	- KL4xx1, KL4xx2, KL4xx4 - KS4xx1, KL4xx2, KL4xx4	KL4032	• maximal 4 analoge Ausgänge pro Busknoten • nur an Busknoten mit CAN-ID=17 und CAN-ID=18
Zähler	- KL5101, KL5111	KL5101, KL5111	• maximal 2 Zähler pro Busknoten (CAN-ID-Nr.)

3.1.1.1 Ausgabeformat und Prozessdaten bei AD-Wandlern

Unabhängig von der tatsächlichen Auflösung des AD-Wandlers (10Bit, 12Bit, 16Bit) wird der Messwert als 16Bit-Wert in der PA-CONTROL verarbeitet.
Die Messwerte der AD-Wandler werden alle 10ms über den CAN-BUS an die PA-CONTROL übertragen.

Busklemme	Messwert	Übernahme in ein N-Register N1:=AD1	Übernahme in ein R-Register R1:=AD1	Bemerkung
0...10V - KL3061, KL306	0V	0	0,0	
	+5V	16383	5,0	
	+10V	32767	10,0	
+/- 10V - KL3001, KL3002 - KL3132	-10v	-32768	-10,0	
	-5V	-16383	-5,0	
	0V	0	0,0	
	+5V	16383	5,0	
	+10V	32767	10,0	
Widerstandsensor - KL3201 mit PT100	-100,0°C	-1000	---	
	-0,1°C	-1	---	
	0,0°C	0	---	
	+0,1°C	1	---	
	+100,0°C	1000	---	
0…20mA - KL3011, KL3444	0 mA	0	---	
	10 mA	16383	---	
	20 mA	32767	---	
4…20mA - KL3021, KL3454	4 mA	0	---	
	12 mA	16383	---	
	20 mA	32767	---	

3.1.1.2 Ausgabeformat und Prozessdaten bei DA-Wandlern

Unabhängig von der tatsächlichen Auflösung des DA-Wandlers (10Bit, 12Bit, 16Bit) erfolgt die Vorgabe und Weitergabe der Ausgangsspannung als 16Bit-Wert. Der Vorgabewert wird in der Betriebsart AUTOMATIK im Prozessabbild über den CAN-BUS an die Klemme übertragen (typisch < 2 ms).

Busklemme	Vorgabe von einem N-Register DA1:=N1	Vorgabe von einem R-Register DA1:=R1	Ausgangsspannung	Bemerkung
0 ... 10V - KL4001, KL4002	0	0,0	0	
	16383	5,0	5V	
	32767	10,0	10V	
-10V ... +10V - KL4031, KL4032	-32768	-10,0	-10v	
	-16383	-5,0	-5V	
	0	0,0	0V	
	16383	5,0	+5V	
	32767	10,0	+10V	

HINWEIS Beim Verlassen der Betriebsart AUTOMATIK werden alle DA-Werte auf „0“ eingestellt.

3.1.1.3 Prozessdaten und Betriebsarten bei Zählern

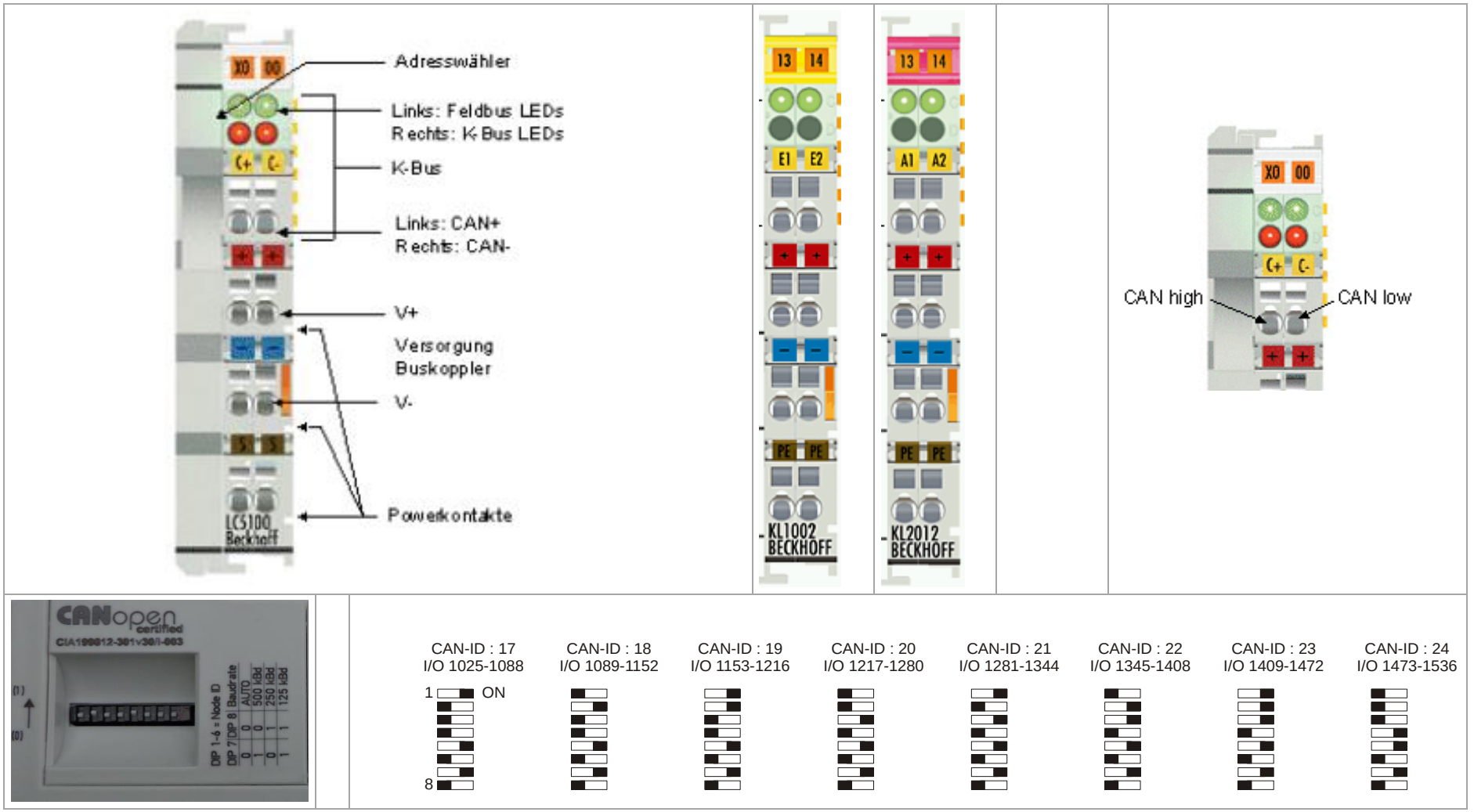
Die Busklemmen KL5101 und KL5111 sind 16Bit-Zähler. In der PA-CONTROL wird aus dem 16Bit-Zählerwert über die Auswertung der Flags „Overflow“ und „Underflow“ ein 32Bit-Zähler realisiert. Der aktuelle Ist-Wert der Zähler kann über die System-N-Register SN111 bis SN126 angezeigt werden. Nach dem Einschalten und beim Neuinitialisieren der PA-CONTROL werden die Zähler immer auf den Zählerstand 0 und auf die Betriebsart „ENCODER“ gesetzt.

Der Zählerwert wird über TxPDO3 oder TxPDO4 über den CAN-BUS übertragen. Im TxPDO sind keine Pausenzeiten parametriert. Sobald sich der Zählerwert ändert, wird dieser vom BK5120 übertragen (typisch ca. 2ms). Der Zähler selbst arbeitet (zählt Eingangspulse) bis zu seiner spezifizierten Grenzfrequenz (z.B. 1MHz).

Eingang	Betriebsart		Bemerkung
	„Inkremental-Encoder“ „Quadraturdecoder“ mit 4-fach Auswertung (CNTi.INIT.0, default)	**Vor / Rückwärtszähler** (CNTi.INIT.1)	
	Funktion des Einganges	Funktion des Einganges	
Input A	**Encoder-A**	**Count:** gezählt werden die positiven Flanken der Eingangsimpulse	
Input B	**Encoder-B**	**Vor / Rückwärtseingang:** 0 : Zählrichtung vorwärts 1 : Zählrichtung rückwärts	
Input C	Keine Funktion	**Gate-Eingang:** 0 : Zähler ist freigegeben 1 : Zähler ist gesperrt	

Befehle: CNT1.INIT, CNT1:=N45, N56:=CNT1, CNT1.0.N3 (siehe PA-CONTROL Bedienungsanleitung, Programmierhandbuch, ...).

3.2 LC5100


Adresswähler
Links: Feldbus LEDs
Rechts: K-Bus LEDs
K-Bus
Links: CAN+
Rechts: CAN-
V+
Versorgung
Buskoppler
V-
Powerkontakte
LC5100
Beckhoff
KL1002
BECKHOFF
KL2012
BECKHOFF
CAN high
CAN low
CANopen
certified
DIP 1-6 = Node ID
DIP 7/DIP 8 Baudrate
AUTO
500 kBd
250 kBd
125 kBd
CAN-ID : 17
I/O 1025-1088
CAN-ID : 18
I/O 1089-1152
CAN-ID : 19
I/O 1153-1216
CAN-ID : 20
I/O 1217-1280
CAN-ID : 21
I/O 1281-1344
CAN-ID : 22
I/O 1345-1408
CAN-ID : 23
I/O 1409-1472
CAN-ID : 24
I/O 1473-1536
1
ON
8

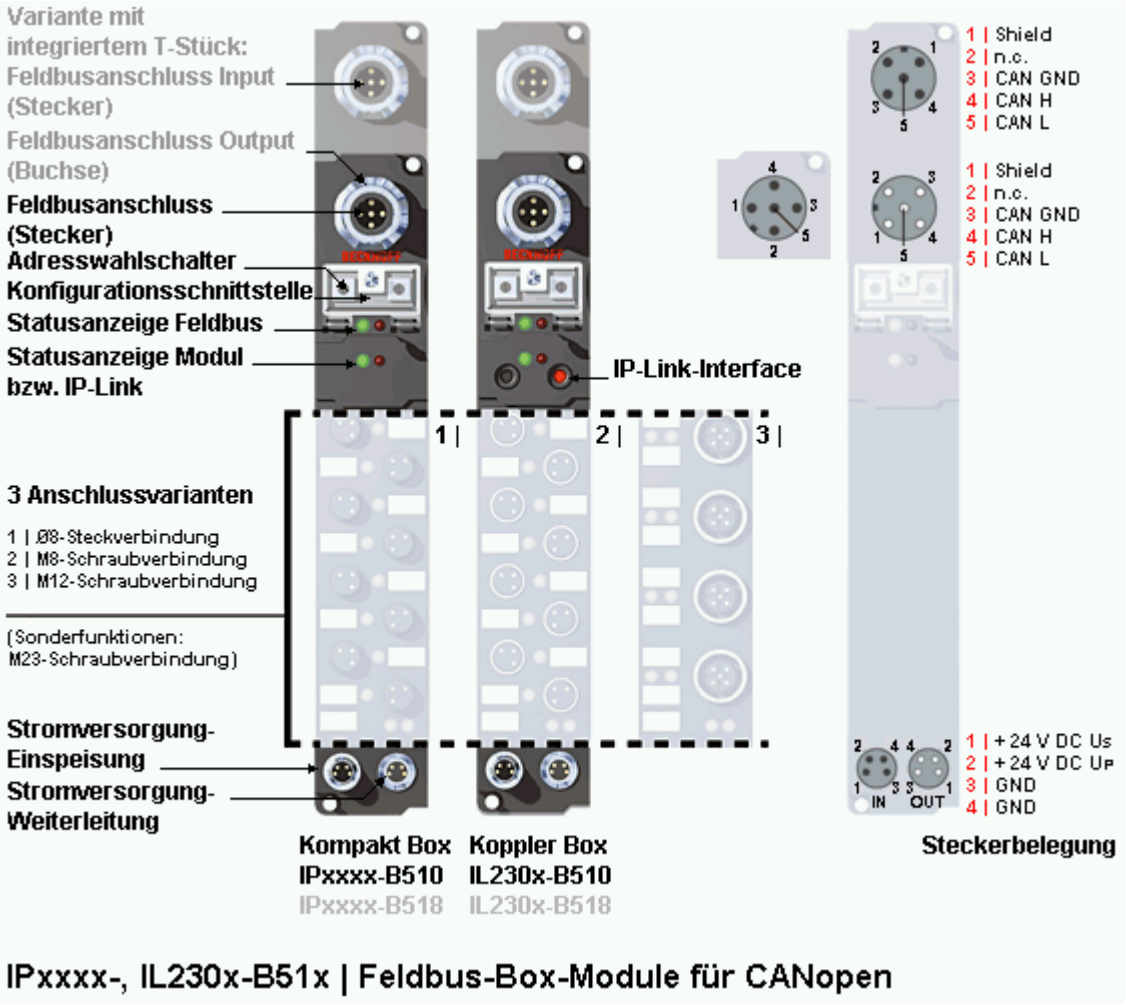
3.2.1 Busklemmen für LC5100

In Verbindung mit der PA-CONTROL können nur digitale Ein- und Ausgangsklemmen verwendet werden:

Funktion	Klemme	Beispiele	Bemerkung
Digital Eingang	- KL1xxx - KS1xxx - KM1xxx	KL1104	• maximal 64 digitale Eingänge pro Busknoten (CAN-ID-Nr.)
Digital Ausgang	- KL2xxx - KS2xxx - KM2xxx	Kl2134	• maximal 64 digitale Ausgänge pro Busknoten (CAN-ID-Nr.)

3.3 IL2301-B510, IP1001-B518

Für den Einsatz in der Maschine kann das „Beckhoff-Feldbus-Box-System“ in der Schutzart IP65, IP66 und IP67 eingesetzt werden.



4 Busknoten von FESTO

4.1 CPV

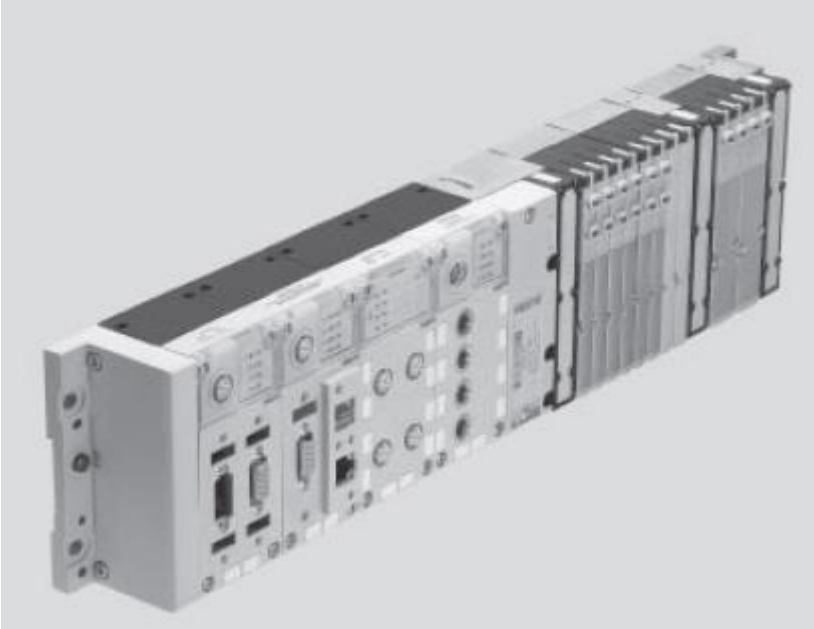
Zu den Ventilinseln CPV gibt es verschiedene CANopen-Anschlussmodule, von denen in der PA-CONTROL folgende implementiert sind:

- CPV10-GE-**C02**...
- CPV10-GE-**C03**...

Für den CAN-BUS-Knoten „CPV“ von FESTO sind nur digitale Ein- und Ausgänge implementiert.

Maximale Bestückung eines Busknotens:
- 64 digitale Eingänge
- 64 digitale Ausgänge

4.2 CPX-FB14



Für den CAN-BUS-Knoten „CPX-FB14“ von FESTO sind nur digitale Ein- und Ausgänge implementiert.

Maximale Bestückung eines Busknotens:
- 64 digitale Eingänge (E0 …E 63)
- 64 digitale Ausgänge (A0 … A63)

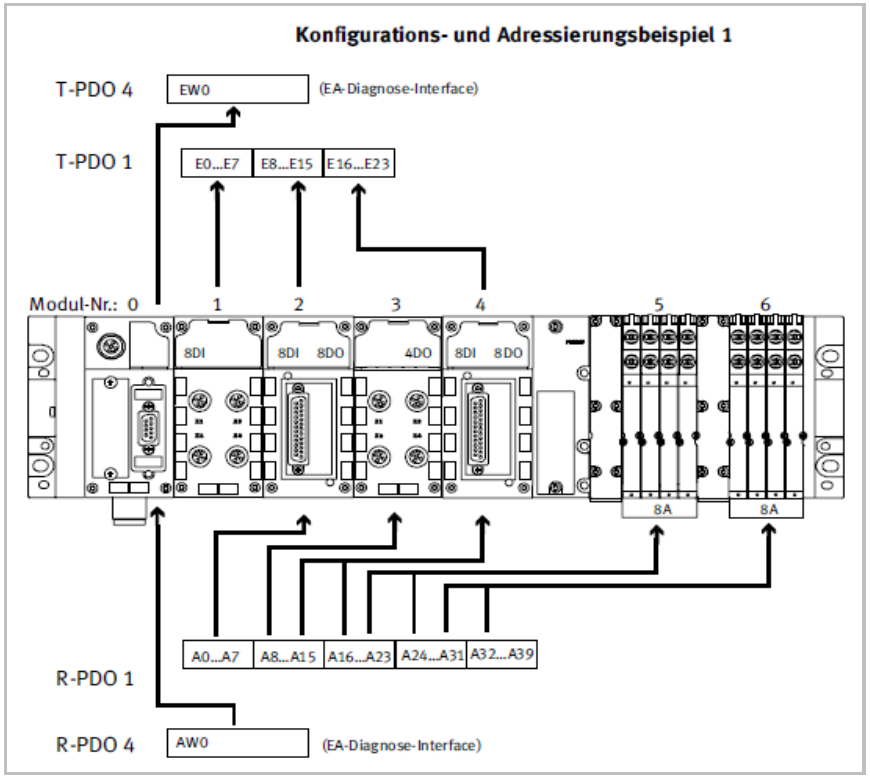
- 64 digitale Eingänge (EW0 …EW4)
- 64 digitale Ausgänge (AW0 … AW3)

Transmit PDO 1	E0...E7	E8...E15	E16...E23	E24...E31	E32...E39	E40...E47	E48...E55	E56...E63
Receive PDO 1	A0...A7	A8...A15	A16...A23	A24...A31	A32...A39	A40...A47	A48...A55	A56...A63

Transmit PDO 2	AE0	AE1	AE2	AE3
Receive PDO 2	AA0	AA1	AA2	AA3
Transmit PDO 3	AE4	AE5	AE6	AE7
Receive PDO 3	AA4	AA5	AA6	AA7
Transmit PDO 4	EW0 / Diagnose [1]	EW1	EW2	EW3
Receive PDO 4	AW0 / EA-Diag. [2]	AW1	AW2	AW3

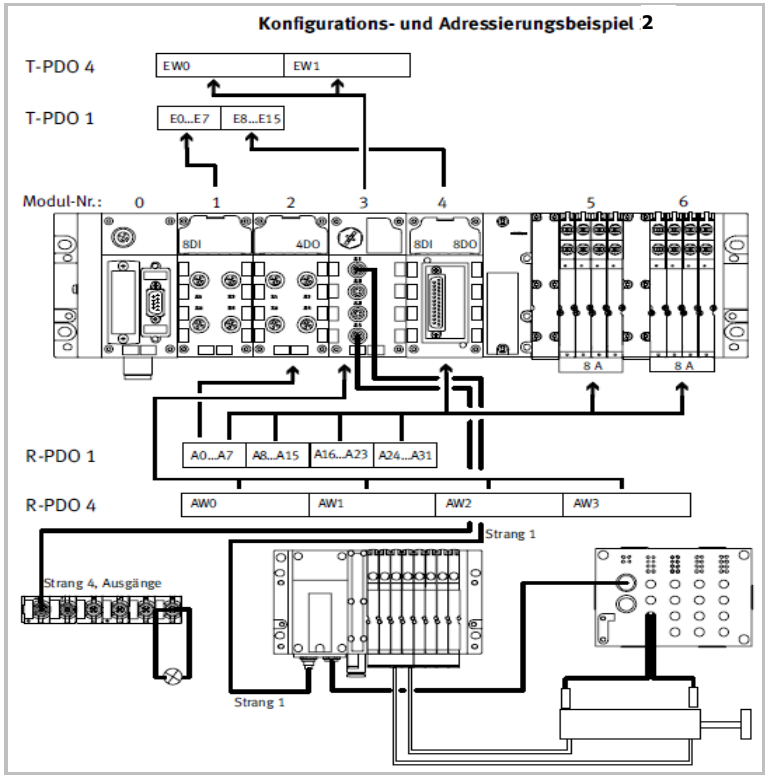
HINWEIS Die analogen Ein- und Ausgänge sind nicht verknüpft.

4.2.1 Konfigurations- und Adressierungsbeispiel 1



CPX-FB14	CAN-BUS		PA-CONTROL Ein- / Ausgänge bei CAN-ID…					
			ID17	ID18	ID19	ID20	ID21	ID22
EW0	T-PDO4		I1793…I1801	I1857…	I1921…	I1985…	NEIN	NEIN
E0 …E23	T-PDO1		I1025…I1048	I1089 …	I1153…	I1217…	I1281…	I1345…
A0 … A39	R-PDO1		O1025…O1064	O1089 …	O1153…	O1217…	O1281…	O1345…
AW0	R-PDO4		O1793…O1801	O1857 …	O1921…	O1985…	NEIN	NEIN

4.2.2 Konfigurations- und Adressierungsbeispiel 2



CPX-FB14	CAN-BUS		PA-CONTROL Ein- / Ausgänge bei CAN-ID…					
			ID17	ID18	ID19	ID20	ID21	ID22
EW0 … EW1	T-PDO4		I1793…I1809	I1857…	I1921…	I1985…	NEIN	NEIN
E0 …E23	T-PDO1		I1025…I1048	I1089…	I1153…	I1217…	I1281…	I1345…
A0 … A39	R-PDO1		O1025…O1064	O1089…	O1153…	O1217…	O1281…	O1345…
AW0 … AW3	R-PDO4		O1793…O1856	O1857…	O1921…	O1985…	NEIN	NEIN

5 Busknoten von MURR Elektronik

Busknoten: MBM CANopen 55900

Erweiterungsmodule (nur digitale Ein- und Ausgänge):

Art-Nr	Typ	LZ	Art-Nr	Typ	LZ
55880	MBM DI8 N/P-24	5	55927	MBM DO8R	16
55881	MBM DI8 N/P-5	5	55929	MBM AI4	16
55882	MBM DI4 D04/0,5 A	16	55931	MBM AO4U	12
55920	MBM DI8	5	55970	MBM DI8 SD	5
55921	MBM DI16	6	55971	MBM DO8/0,5A SD	7
55922	MBM DO8/0,5A	7	55972	MBM DO4R SI	9
55923	MBM DO16/0,5A	12	55973	MBM AI4 SD	16
55924	MBM DO8/2A	7	55974	MBM AO4U SI	12
55926	MBM DO4R	9	55930	MBM AO4	12

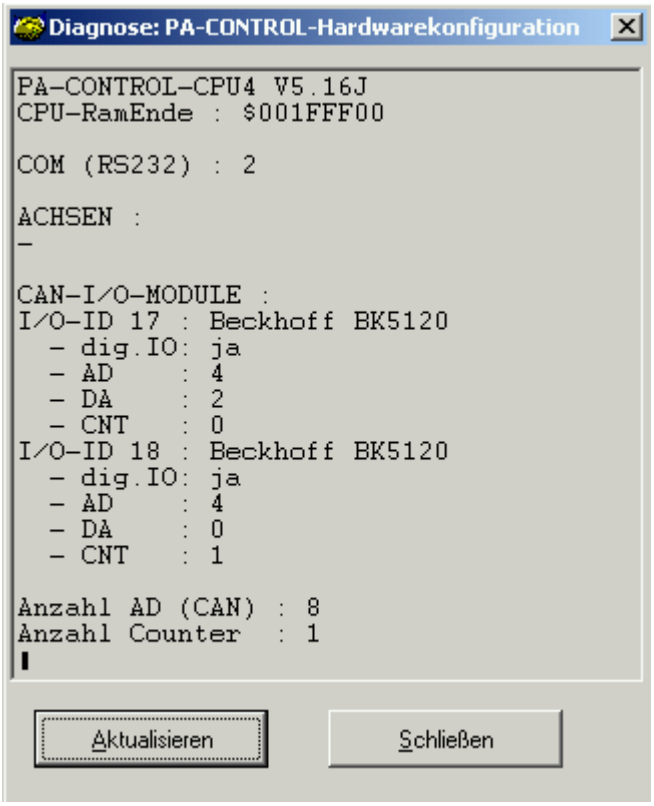
Maximale Bestückung eines Busknotens:
- 64 digitale Eingänge
- 64 digitale Ausgänge

6 Beispiele Hardwarekonfiguration

6.1 Beckhoff BK5120 mit diversen Busklemmen

CAN-ID 17: BK5120		
Busklemme	Beschreibung	PA-CONTROL-Element
1 x KL1104	4 Kanal-Digital-Eingangsklemme, 24VDC	I1025, I1026, I1027, I1028
1 x KL2134	4 Kanal-Digital-Ausgangklemme, 24VDC	O1025, O1026, O1027, O1028
1 x KL3064	4 Kanal-Analog-Eingangsklemme, 0...10V	AD1, AD1, AD3, AD4
1 x KL4032	2 Kanal-Analog-Ausgangsklemme, -10V ...+10V	DA1, DA2

CAN-ID 18: BK5120		
Busklemme	Beschreibung	PA-CONTROL-Element
1 x KL1104	4 Kanal-Digital-Eingangsklemme, 24VDC	I1089, I1090, I1091, I1092
1 x KL3064	4 Kanal-Analog-Eingangsklemme, 0...10V	AD5, AD6, AD7, AD8
1 x KL5111	Inkremental-Encoder-Interface, A, B, C, 24V	CNT1

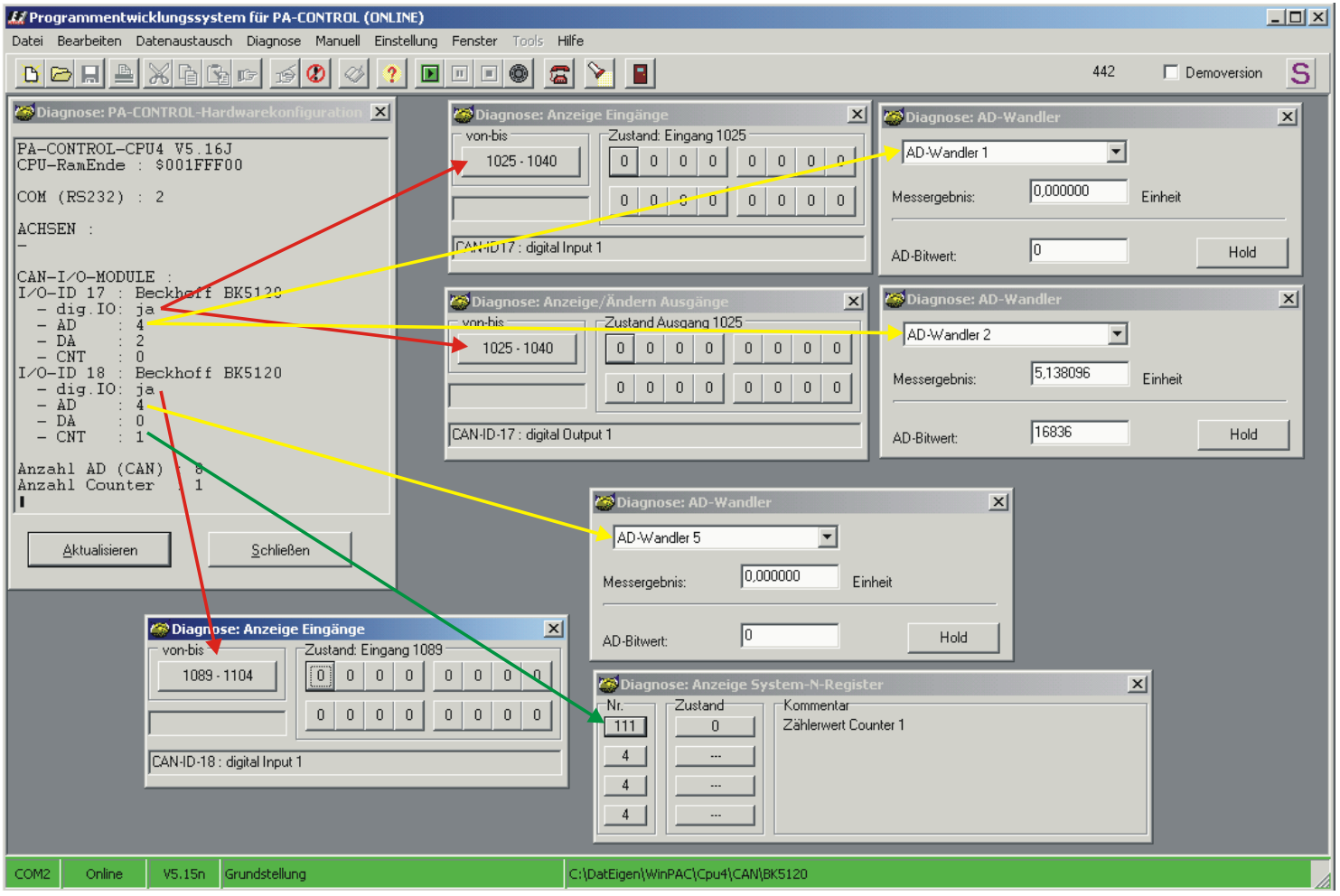


6.1.1 Diagnose mit WINPAC

Mit WINPAC können in verschiedenen Diagnosefenstern die Eingänge der CAN-BUS-Module angezeigt werden.

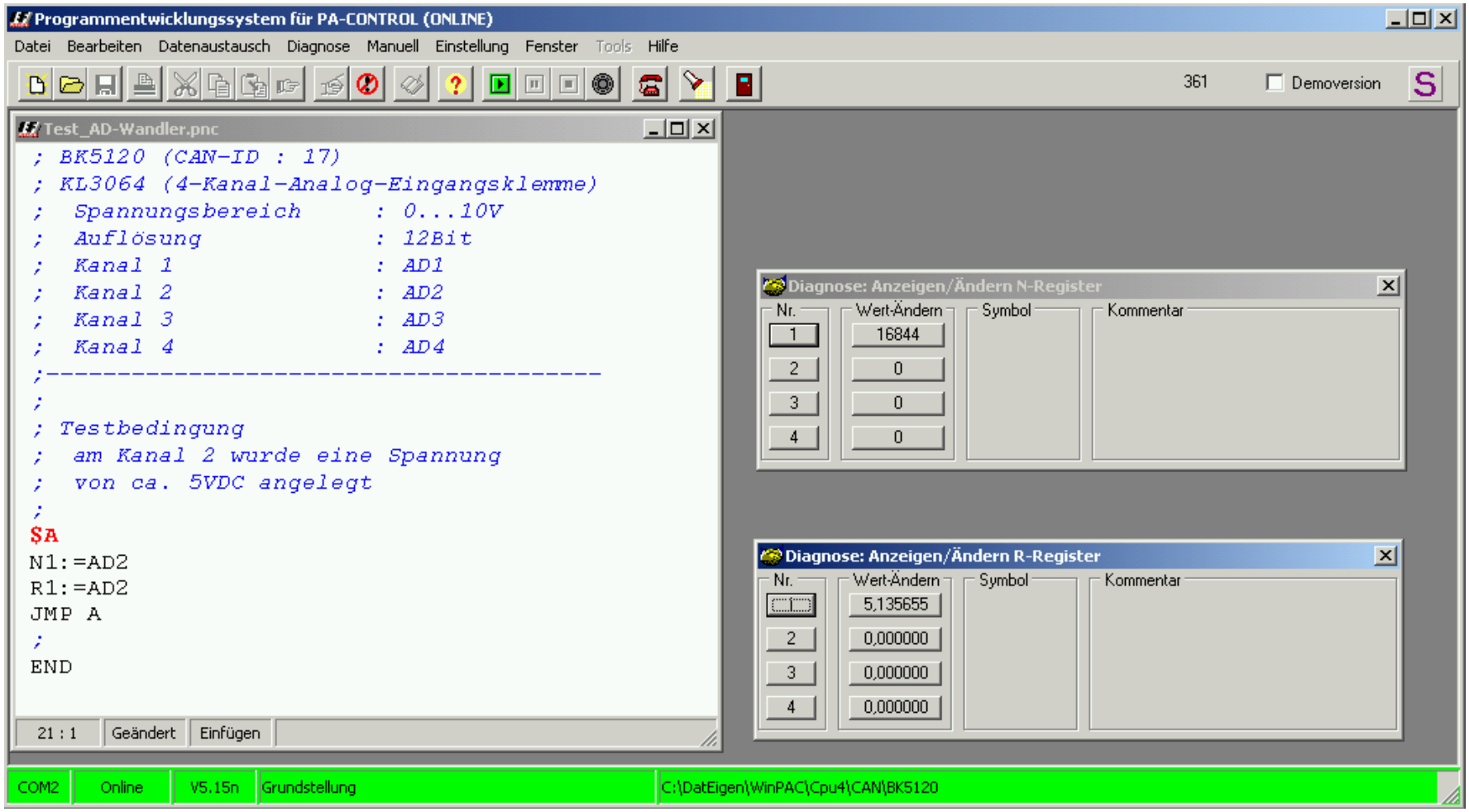
Die digitalen Ausgänge der CAN-BUS-Module können über das Fenster „Diagnose: Anzeige/Ändern Ausgänge“ angezeigt und verändert werden.

Die analogen Ausgänge können nur über ein Testprogramm beeinflusst werden.

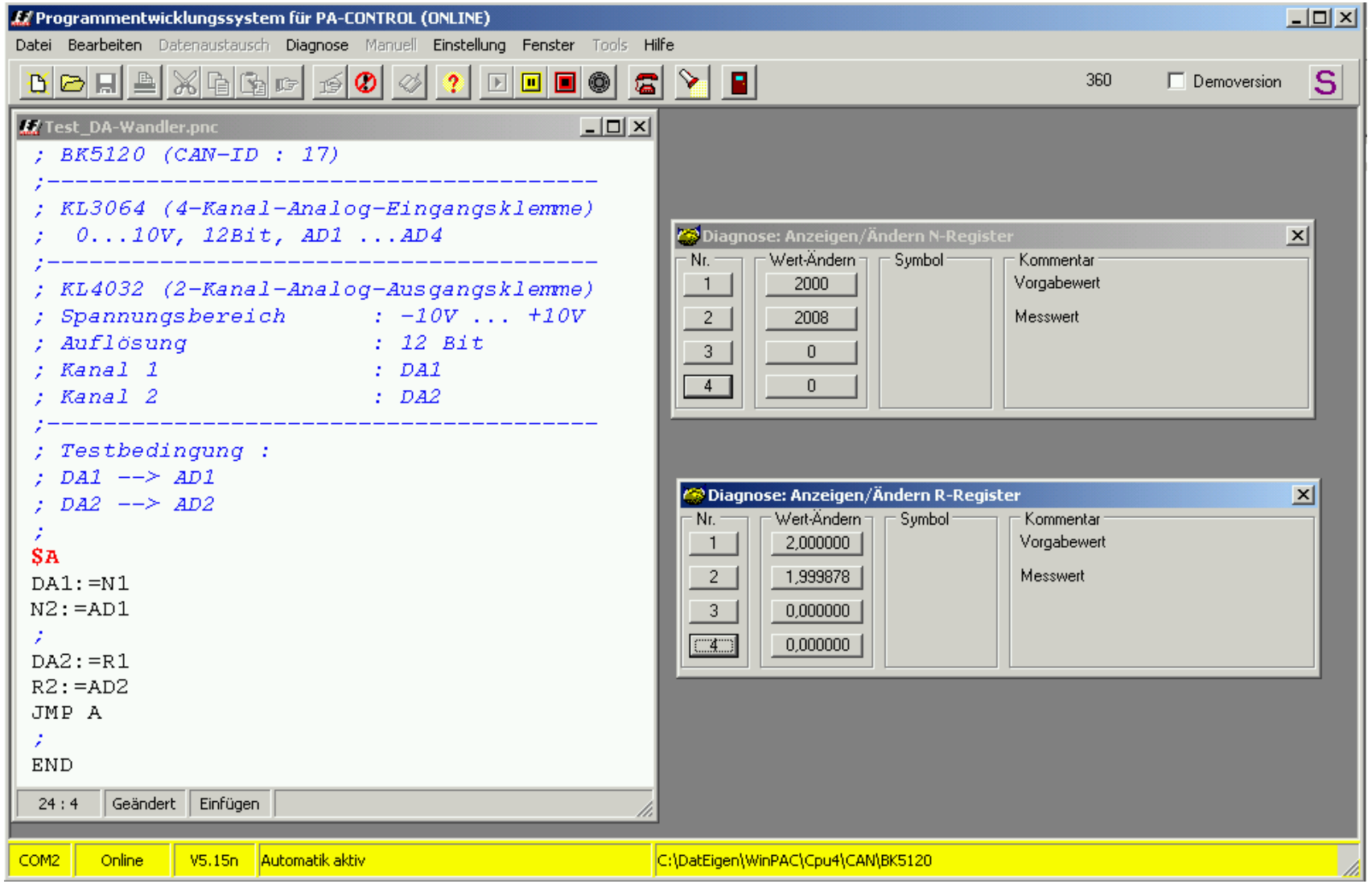


6.1.2 Programmbeispiele

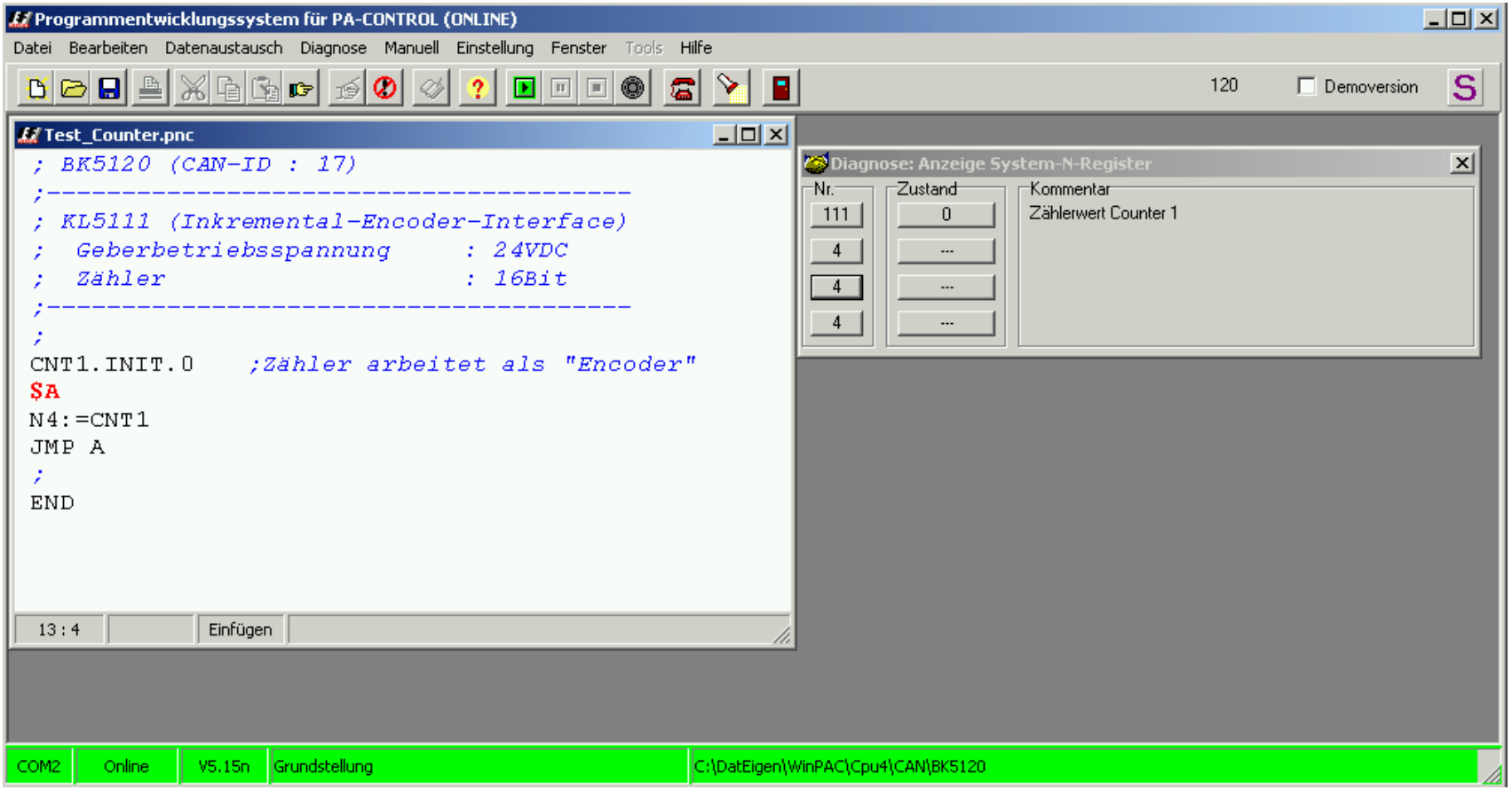
6.1.2.1 AD-Wandler



6.1.2.2 DA-Wandler



6.1.2.3 Zähler


Programmentwicklungssystem für PA-CONTROL (ONLINE)
Datei Bearbeiten Datenaustausch Diagnose Manuell Einstellung Fenster Tools Hilfe
120
Demoversion
Test_Counter.pnc
; BK5120 (CAN-ID : 17)
;--
; KL5111 (Inkremental-Encoder-Interface)
; Geberbetriebsspannung : 24VDC
; Zähler : 16Bit
;--
;
CNT1.INIT.0 ;Zähler arbeitet als "Encoder"
$A
N4:=CNT1
JMP A
;
END
13 : 4
Einfügen
Diagnose: Anzeige System-N-Register
Nr.
Zustand
Kommentar
111
0
Zählerwert Counter 1
4
4
4
COM2
Online
V5.15n
Grundstellung
C:\DatEigen\WinPAC\Cpu4\CAN\BK5120