

ADwin-GOLD

Hardware-Handbuch



© 2000 **Jäger Computergesteuerte Meßtechnik GmbH**

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument darf ohne schriftliche Genehmigung weder vollständig noch auszugsweise kopiert, reproduziert, auf elektronischem Wege erfaßt, übersetzt oder weitergereicht werden.

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Abkürzungen	4	Digitale Ausgänge	41
Systembeschreibung	5	Sub-D-Anschlüsse	42
Systemkonzept	5	Technische Daten	43
Systemaufbau	5	OPT-Eingangskonfiguration (Formblatt)	45
Analogeingänge	6	Boot-Erweiterung	47
Analogausgänge	6	Allgemeines	47
Digitale Ein-/Ausgänge	7	Hardware	47
Spannungsversorgung	7	Software	47
Inbetriebnahme	9	Installation	47
Wichtige Hinweise	9	Download - komplettes Projekt	47
Anschluß an einen PC	9	Download - bestehendes Projekt	48
I/O-Adressen am Link-Adapter	10	User-Memory	48
I/O-Adressen im PC	11	Wissenswertes	48
Anschluß an ein Notebook	11	Fehlerbeseitigung	49
Anschlüsse	13	ADlink	49
Ein- und Ausgänge	13	AD-PCMCIA	49
Sub-D-Anschlüsse	13	ADwin-GOLD	49
Programmierung	15	Treiber	49
Wichtige Hinweise	15	ADbasic	51
Analoge Eingänge	15	ADwin-GOLD-Hardware	51
Analoge Ausgänge	15	Analoge Eingänge:	51
Digitale Ein- und Ausgänge	16	Analoge Ausgänge:	51
Software-Unterstützung	17	DA-Erweiterung:	52
Hardware-Adressen	19	DIOs	52
Kalibrierung	21	CO1-Eingänge	52
Benötigte Hilfsmittel	21	Digitaleingänge der OPT-Erweiterung	53
Allgemeines	21	Digitalausgänge der OPT-Erweiterung	53
Gehäuse öffnen	21	Quellennachweis	55
Kalibrieren	22	Anhang A	57
Technische Daten	23	Stromversorgungsstecker konfektionieren	57
CO1-Erweiterung	27	Index	59
Allgemeines	27		
Programmierung	28		
Impuls- bzw. Ereigniszähler	29		
Impuls-/Ereigniszählung	30		
Winkel-Encoder (4-Flankenbewertung)	31		
Periodendauermessung	32		
Periodendauermessung	33		
Impuls-/Pausenzeitermittlung	34		
CO1- und OPT-Erweiterung	35		
Sub-D-Anschlüsse	36		
Technische Daten	37		
DA-Erweiterung	39		
Allgemeines	39		
Programmierung	39		
Kalibrierung	39		
Sub-D-Buchse	39		
Technische Daten	39		
OPT-Erweiterung	41		
Allgemeines	41		
Digitale Eingänge	41		

Verwendete Abkürzungen

A/D	A nalog to D igital
ADC	A nalog to D igital C onverter
ADSP	A nalog D evelopments S ignal P rocessor
CLK	C lock
CLR	C lear
CMOS	C omplementary M etal O xide S emiconductor
D/A	D igital to A nalog
DAC	D igital to A nalog C onverter
DIL	D ual I nLine
DIO	D igital I nput / O utput
DIR	D IRection
DMA	D irect M emory A ccess
DMM	D igital M ulti- M eter
DNL	D ifferential N on- L inearity
DRAM	D ynamic R andom A ccess M emory
DSP	D igital S ignal P rocessor
EOC	E nd O f C onversion
ESD	E lectro S tatic D ischarge
FPGA	F ield P rogrammable G ate A rray
FSR	F ull S cale R ange
GND	G rou N D
I/O	I nput / O utput
IC	I ntegrated C ircuit
InAmp	I nstrumentation A mplifier
INL	I ntegral N on- L inearity
IRQ	I nterrupt R e Q uest
kB	k ilo- B yte (= 1024 Byte)
kByte	siehe kB
MB	M ega- B yte (= 1024 kB oder 1048576 Byte)
MByte	siehe MB
MUX	M Ultiple X er
LED	L ight E mitting D iode
OpAmp	O perational A mplifier
PC	P ersonal C omputer
PGA	P rogrammable G ain A mplifier
S&H	S ample & H old
SRAM	S tatic R andom A ccess M emory
TTL	T ransistor- T ransistor L ogic
Vcc	V oltage collector-collector
Vee	V oltage emitter-emitter

Systembeschreibung

Systemkonzept

Sie haben mit dem **ADwin-GOLD**-System ein hochwertiges Produkt erworben, das Ihnen ein weites Spektrum neuer Anwendungsmöglichkeiten im Bereich Regeln, Steuern und Messen unter Windows eröffnet.

Zeitkritische Anforderungen wie beispielsweise extrem schnelle digitale Regler, die Steuerung von sehr schnellen Prüfständen oder die Meßwerterfassung mit sehr schneller Online-Auswertung lassen sich durch den Einsatz des **ADwin-GOLD**-Systems mühelos bewältigen.

Das **ADwin-GOLD**-System wird von einem PC oder Notebook aus bedient, während die Prozesse systemintern völlig autonom ablaufen. Der PC kann dabei jederzeit auf das **ADwin-GOLD**-System zugreifen, um Daten auszutauschen oder neue Prozesse zu laden. Die Prozesse können unabhängig voneinander gestartet oder gestoppt werden. Die Kommunikation mit dem System hat keinen Einfluß auf die schnelle und zeitlich exakte Abarbeitung der Prozesse. Jeder gemessene Wert kann unmittelbar nach der Erfassung weiterverarbeitet werden.

Unabhängig von der Auslastung des angeschlossenen PCs, verrichtet das **ADwin-GOLD**-System alle ihm übertragenen Aufgaben kontinuierlich und zuverlässig. Im Falle eines PC-Absturzes läuft das System unbeeinflusst weiter, so daß Steuer- und Regelvorgänge stabil bleiben.

Mit dem Echtzeit-Entwicklungstool **ADbasic** lassen sich extrem schnelle Echtzeitableufe einfach und flexibel programmieren. **ADbasic** ist kein Interpreter sondern ein Compiler der einen sehr effizienten Programmcode für den Prozessor des **ADwin-GOLD**-Systems erzeugt. Durch die BASIC-ähnliche Syntax ist die Einarbeitung sehr einfach. Außerdem enthält **ADbasic** erweiterte Funktionen für den Zugriff auf analoge bzw. digitale Ein- und Ausgänge sowie Funktionen zur Prozeßsteuerung und zum Datenaustausch mit dem PC.

Die Programmabläufe werden durch den Prozessor des **ADwin-GOLD**-Systems sofort beim Eintreten eines Ereignisses abgearbeitet. Die Verarbeitung erfolgt dabei extrem schnell, so daß sichere Reaktionszeiten von wenigen Mikrosekunden garantiert werden können.

Systemaufbau

Das in Abb. 1 abgebildete Schema zeigt den strukturellen Aufbau des **ADwin-GOLD**-Systems. Es verfügt über

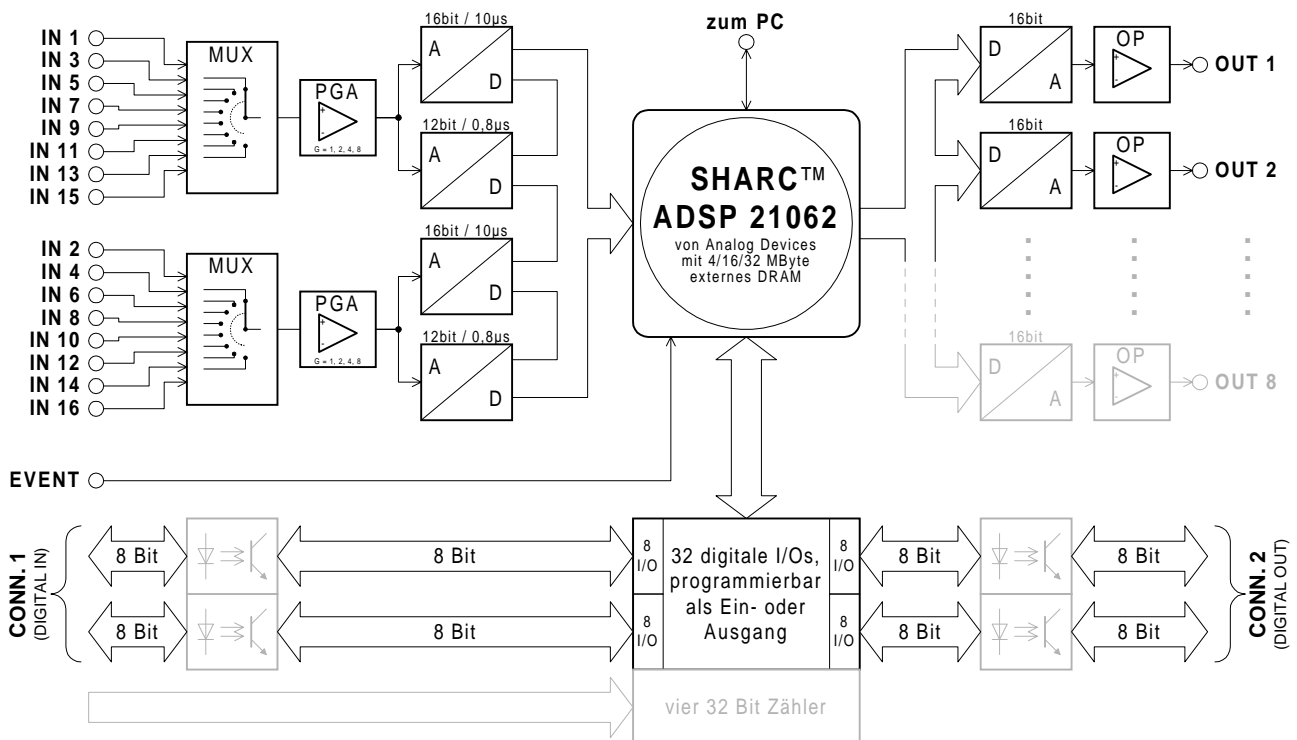


Abb. 1: **ADwin-GOLD**-Schema

einen eigenen 32 Bit Prozessor (SHARC™-DSP) mit Integer- und Floating-Point-Verarbeitung.

Dieser ist für die gesamte Meßwerterfassung, Online-Verarbeitung und Signalausgabe verantwortlich und ermöglicht in Kombination mit schnellen A/D-Wandlern jeden Meßwert mit Abtastraten bis zu 1 MHz sofort zu verarbei-

ten. Auf dem Chip stehen 256 KB-Speicherplatz mit sehr kurzen Zugriffszeiten (25 ns) zur Verfügung. Dieser Speicher ist ausreichend, um das komplette Echtzeit-Betriebssystem, sowie die **ADbasic**-Prozesse und alle Variablen für einen schnellen Zugriff aufzunehmen.

Um maximale Zugriffsgeschwindigkeiten zu ermöglichen, liegen alle Ein- und Ausgänge direkt im Speicherbereich des DSP. In der Standardausführung ist das System mit 4 MB DRAM ausgestattet. Versionen mit 16 MB und 32 MB sind ebenfalls lieferbar. Zur Verbindung mit dem PC dient eine Link-Adapterkarte, die in den PC eingebaut wird, oder eine PCMCIA-Karte zum Einstecken.

Durch den Einsatz von DC/DC-Wandlern zur internen Spannungsversorgung sowie Optokopplern bei der Link-Verbindung zum PC/Laptop ist eine spannungsmäßige Entkopplung gegeben.

Analogeingänge

Das System stellt 16 analoge Eingänge (IN 1 bis IN 16) über BNC-Buchsen bereit. Jeweils 8 gelangen über einen eigenen Multiplexer sowohl an einen 12 Bit ADC (max. 0.8 μ s), um **sehr schnell** zu messen, als auch an einen 16 Bit ADC (max. 8 μ s), um **sehr genau** zu messen. Die ADCs können dabei sowohl asynchron als auch synchron gestartet werden, d.h. es besteht die Möglichkeit, Meßdaten auf 2 Kanälen simultan zu erfassen.

Die nebenstehende *Tabelle 1* verdeutlicht die Zuordnung der Eingänge zu den beiden Multiplexern sowie den ADCs.

Die Analog-Eingänge können dabei durch einen Jumper auf einen **single-ended** oder **differentiellen** (Lieferzustand) Eingang eingestellt werden.

Kanäle	MUX	ADCs
1, 3, ..., 15	#1	ADC12-1 und ADC16-1
2, 4, ..., 16	#2	ADC12-2 und ADC16-2

Tabelle 1: Zuordnung der Kanäle zu MUX und ADC

Bei **single-ended**-Eingängen sind alle „Minus“-Pole (Außenleiter der BNC-Buchse) auf eine gemeinsame Masse (GND-Anschluß) gezogen, während bei **differentiellen** Eingängen die Spannungsdifferenz zwischen dem „Plus“- (Innenleiter der BNC-Buchse) und dem „Minus“-Pol (Außenleiter der BNC-Buchse) erfaßt wird. Es ist zu beachten, daß bei differentiellen Eingängen stets eine GND-Verbindung (über Widerstände) zwischen den Eingängen selbst als auch zum **ADwin-GOLD**-System besteht! Daraus folgt, daß, unter Ausnutzung des vollen Eingangsspannungsbereiches, die „virtuellen“ Bezugspunkte (GND/Masse) der differentiellen Eingangsspannungen maximal ± 2.5 V voneinander abweichen sollten.

Das Eingangssignal (siehe *Abb. 2*) gelangt über die BNC-Buchse (IN x), über den MUX, zum Differenzverstärker (InAmp). Dabei liegt zwischen dem „Plus“- und „Minus“-Pol ein 330 kOhm Widerstand sowie zwischen dem „Minus“-Pol und dem Masse-Bezugspunkt des **ADwin-GOLD**-Systems ein weiterer 330 kOhm Widerstand, welcher durch den Jumper Jx kurzgeschlossen werden kann (wodurch der Eingang **single-ended** wird).

Hinweis: Wird differentiell gemessen (Jumper J x nicht gesteckt / Verbindung offen), ist es empfehlenswert, BNC-

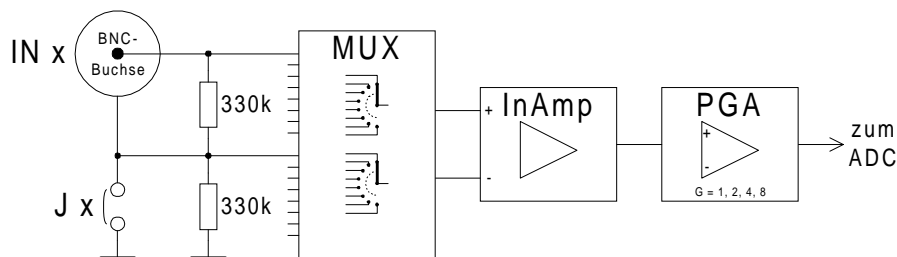


Abb. 2: Eingangsbeschaltung der analogen Eingänge

Anschlußkabel zu benutzen, deren Außenleiter an den Steckverbindungen gegen Berührung isoliert ist. Dies kann eventuelle Kurzschlüsse bei Messungen mit den differentiellen Eingängen vermeiden und Schäden am System bzw. an den angeschlossenen Geräten verhindern helfen.

Analogausgänge

In der Standardversion verfügt das **ADwin-GOLD**-System über zwei Analogausgänge mit 16 Bit Auflösung und kann optional auf acht erweitert. Dabei kann die Ausgabe der Spannung durch Software auf allen DACs synchron gestartet werden.

Um Glitch-Impulse zu minimieren, durchläuft das Ausgangssignal ein Tiefpaßfilter 1. Ordnung ($f_g = 100$ kHz) bevor es an den Ausgangsbuchsen herausgeführt wird.

Digitale Ein-/Ausgänge

Das System stellt insgesamt 32 frei konfigurierbare, TTL- / 5 V-CMOS-kompatible digitale Ein- bzw. Ausgänge sowie einen Trigger-Eingang (EVENT) zur Verfügung. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sind alle I/O-Anschlüsse zunächst als Eingang konfiguriert. Sie können mittels Software blockweise zu jeweils acht als Ein- oder Ausgang konfiguriert werden. Auf die digitalen Ein- und Ausgänge kann parallel mit 16 Bit Worten zugegriffen werden.

Der Trigger-Eingang dient zur externen Steuerung der Programmabläufe.

Spannungsversorgung

Das **ADwin-GOLD**-System benötigt eine externe Versorgungsspannung von 12 V (10...18 V), bei einer Stromaufnahme ohne Erweiterungen von ca. 850 mA (kurzzeitig maximal 2 A). Ein portabler Betrieb (beispielsweise in einem PKW) ist somit ebenfalls möglich.

Der Einbaustecker ist links neben dem „Power“-Schalter bzw. über der 4mm-GND-Buchse (siehe Abb. 3) zu finden.

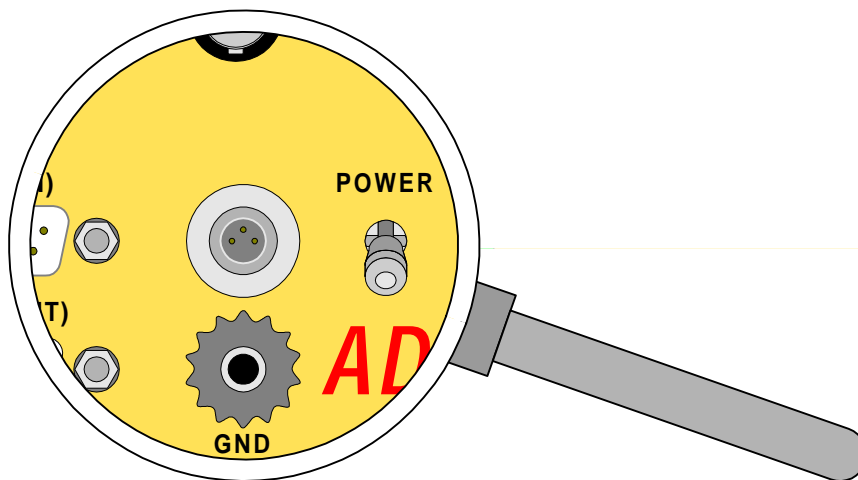


Abb. 3: Platzierung des Stromversorgungssteckers auf der Front

Der Anschluß erfolgt dabei über den in Abb. 4 gezeigten 3-poligen Subminiatur-Rundsteckverbinder mit Pin 1 = +12 V, Pin 2 = GND und Pin 3 = PE. Kommt bei Ihnen ein bereits vorhandenes Netzteil zum Einsatz, so finden Sie im Quellenachweis die Adresse des Herstellers incl. Artikelnummer, bei der Sie die passende Buchse bestellen können.

Wird das **ADwin-GOLD**-System zusammen mit einem PC betrieben, kann die Versorgung über den Link-Adapter erfolgen.

Hinweis: Beim Betrieb mit einem Notebook muß die Versorgung durch ein separates Netzteil erfolgen. Bitte beachten Sie, daß dieses ausreichend dimensioniert ist.

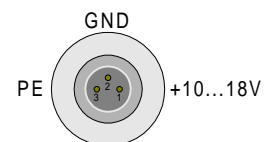


Abb. 4: Der Stromversorgungsstecker

Inbetriebnahme

Wichtige Hinweise

Beachten Sie bitte vor der Inbetriebnahme unbedingt die folgenden Hinweise:

- Da das Gehäuse aus Metall ist, ist es zwingend erforderlich das **ADwin-GOLD**-System zu erden. Dies sollte an dem Erdungspunkt erfolgen, wo auch der Prüfling, die Anlage, o.ä. steht, an der gemessen, gesteuert oder geregelt wird. Verbinden Sie dazu die GND-Buchse über ein möglichst niederohmiges Kabel mit dem zentralen Erdungspunkt.
- Alle Ein- und Ausgänge dürfen nur im Bereich der angegebenen Spezifikationen betrieben werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an den Hersteller.
- Vermeiden Sie beim Einbau der **ADlink**-Karte die direkte Berührung aller nicht isolierten Bereiche, um die empfindlichen Bauteile vor elektrostatischer Entladung (ESD) zu schützen.
- Verbinden Sie das **ADwin-GOLD**-System zunächst nur mit dem PC oder Notebook. Bevor Sie zum ersten mal Ein- oder Ausgänge anschließen, lesen Sie bitte die entsprechenden Abschnitte dieses Handbuchs.

Anschluß an einen PC

Die Abb. 5 zeigt schematisch den Anschluß des **ADwin-GOLD**-Systems an einen PC mit Hilfe des mitgelieferten Link-Adapters.

Er verfügt über einen Link-Anschluß (auf der **ADwin-GOLD**-Seite galvanisch getrennt) und über einen Power-Anschluß, die über die mitgelieferten Systemkabel mit den jeweiligen Anschlüssen des **ADwin-GOLD**-Systems verbunden werden müssen.

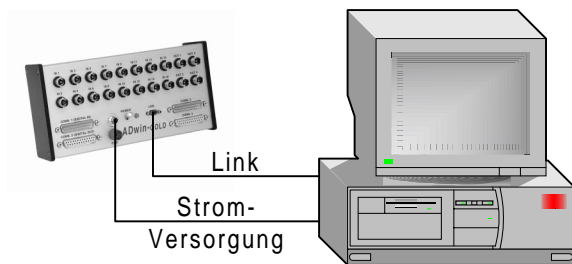


Abb. 5: Anschluß an die **ADlink**-Karte

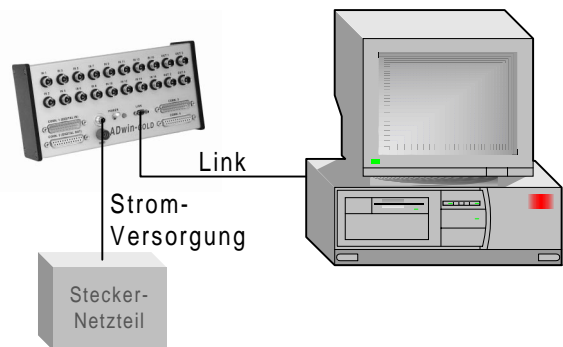


Abb. 6: Anschluß an die **ADlink**-Karte

Hinweis: Wenn eine galvanische Trennung zwischen PC und **ADwin-GOLD**-System erforderlich ist, muß die Versorgung über ein separates Netzteil wie in Abb. 6 erfolgen.

So sollten Sie beim Einbau des Link-Adapters in den PC vorgehen:

1. Vergewissern Sie sich zunächst, ob ihr PC ausgeschaltet und der Netzstecker gezogen ist.
 2. Öffnen Sie nun das PC-Gehäuse gemäß den Anweisungen des PC-Handbuchs.
 3. Wählen Sie einen leeren ISA-Einsteckplatz so aus, daß für den Einbau der Schnittstellenkarte genügend Platz zur Verfügung steht.
 4. Entfernen Sie auf der PC-Rückseite das zu dem gewählten Steckplatz gehörende Slot-Blech.
 5. Setzen Sie die Schnittstellenkarte vorsichtig in den von Ihnen gewählten Steckplatz ein und verschrauben Sie das Slot-Blech mit dem PC-Gehäuse.
 6. Schließen Sie das PC-Gehäuse wieder gemäß den Anweisungen des PC-Handbuchs.
- Nach dem Anschließen des 12 V-Verbindungskabels für die Energieversorgung und des Linkkabels für den Datenaustausch ist die Installation abgeschlossen.

Hinweis: Pin 5 beim Mini-Sub-D-Stecker des Link-Anschlußkabels ist nicht bestückt!

I/O-Adressen am Link-Adapter

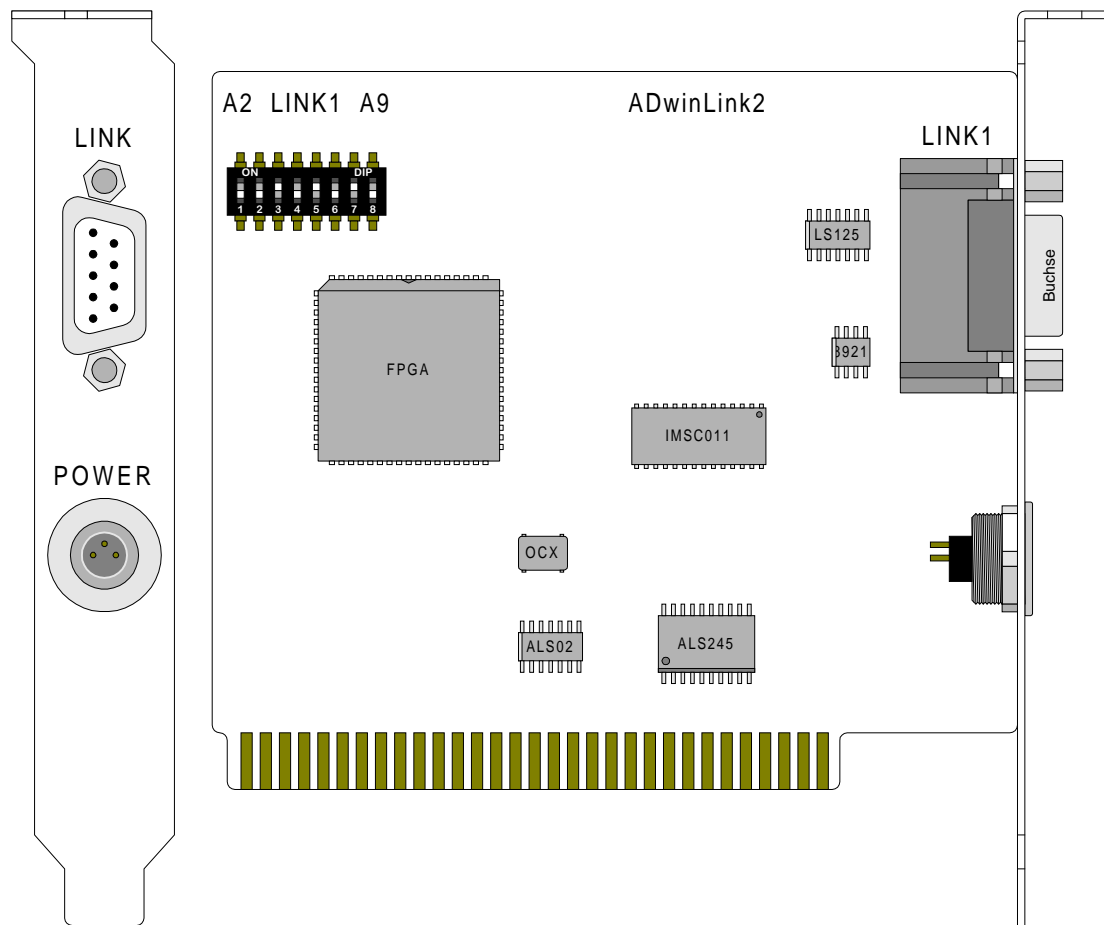


Abb. 7: Die **ADlink**-Karte

Die Abb. 7 zeigt die Platine des Link-Adapters **ADlink**. Die Einstellung der Link-Adresse erfolgt mittels eines DIP-Schalters der sich in der linken oberen Ecke der Platine befindet (siehe auch Abb. 8). Die Abb. 9 zeigt als Beispiel die Schalterstellungen der im Lieferzustand auf 150h (010101000b) eingestellten Basisadresse.

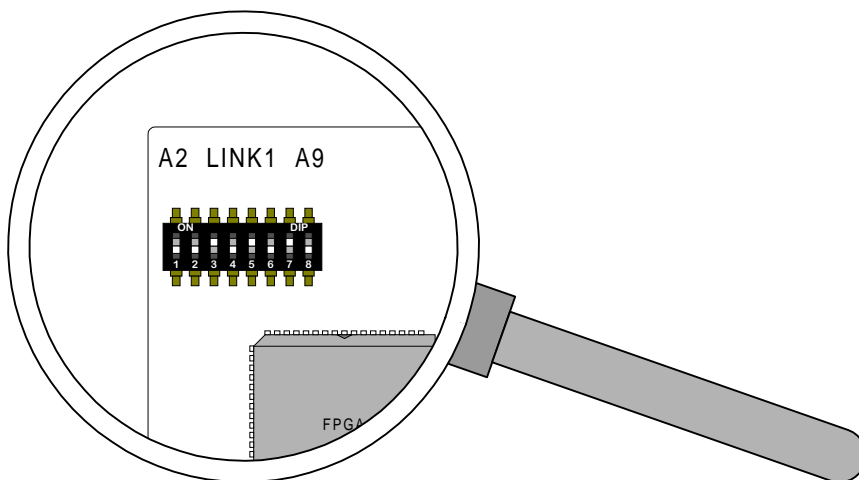


Abb. 8: Platzierung des Adress-DIP-Schalters

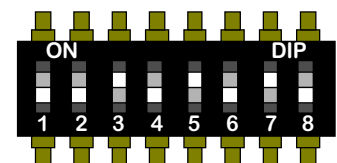


Abb. 9: Der Adress-DIP-Schalter mit 150h

Dabei muß auf der DIP-Schalterreihe die Basisadresse binär, mit dem dritten Adreßbit (A2) beginnend, eingestellt werden. D.h. die beiden niederwertigsten Bits sind wegzulassen (01 01 01 00b) und die vorhandenen Einsen in umgekehrter Reihenfolge auf „ON“ zu stellen.

Hinweis: Wird eine andere Basisadresse als 150h eingestellt, so muß diese in **ADbasic** und in Objekten zu der jeweiligen PC-Software (wie z.B. TestPoint, Matlab, Visual Basic oder C/C++, ...) angegeben werden.

In *Tabelle 2* sind einige Beispiele für mögliche Basisadressen mit ihren zugehörigen Schalterstellungen dargestellt.

Basis-Adr.	Schalternummer (Adress-Bit)							
	1 (A2)	2 (A3)	3 (A4)	4 (A5)	5 (A6)	6 (A7)	7 (A8)	8 (A9)
150h	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
190h	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
200h	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
300h	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON

Tabelle 2: Beispiele der DIP-Schalterstellungen für diverse Basisadressen

I/O-Adressen im PC

Von der jeweils eingestellten Basisadresse ausgehend, belegt der Link-Adapter insgesamt sieben I/O-Register. In *Tabelle 3* sind die benutzten Registeradressen beispielhaft für die Basisadressen 150h und 190h aufgelistet.

IRQs und DMA-Kanäle werden nicht benötigt!

Adresse	Bsp. 1	Bsp. 2
Basisadr. + 00h	150h	190h
Basisadr. + 01h	151h	191h
Basisadr. + 02h	152h	192h
Basisadr. + 03h	153h	193h
Basisadr. + 10h	160h	1A0h
Basisadr. + 11h	161h	1A1h
Basisadr. + 12h	162h	1A2h

Tabelle 3: Der I/O-Adressbereich

Anschluß an ein Notebook

Die *Abb. 10* zeigt schematisch den Anschluß des **ADwin-GOLD**-Systems an ein Notebook.

Die Schnittstellenkarte **AD-PCMCIA** wird in das Notebook eingesetzt und angemeldet.

Bitte beachten Sie hierzu die separat mitgelieferte Anleitung zum **AD-PCMCIA**-Adapter (sofern bestellt).

Dieser Adapter verfügt nur über einen Link-Anschluß, der für den Datenaustausch zwischen **ADwin-GOLD**-System und Notebook vorgesehen ist. Die notwendige 12 V-Spannungsversorgung muß in diesem Fall durch ein externes Netzteil erfolgen.

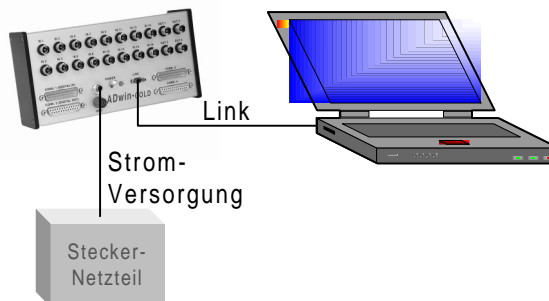


Abb. 10: Anschluß an die **ADpcmcia**-Karte

Anschlüsse

Ein- und Ausgänge

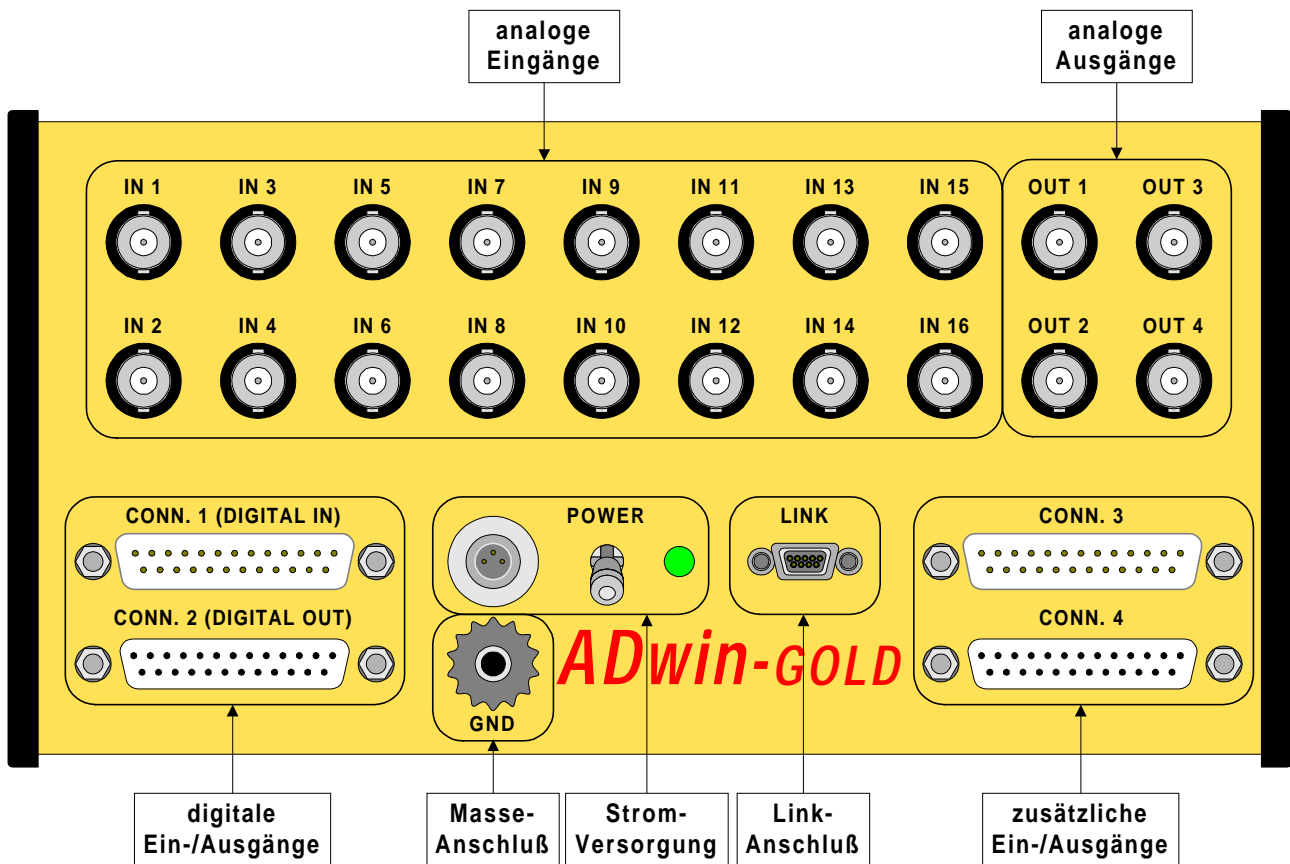


Abb. 11: Die Frontseite des **ADwin-GOLD**

Die Abb. 11 (ca. 50% der Originalgröße) zeigt die Anordnung der Anschluß- und Bedienelemente auf der Frontseite des **ADwin-GOLD**-Gehäuses. In der oberen Hälfte befinden sich die analogen Ein- und Ausgänge auf BNC-Buchsen während sich in der unteren Hälfte die digitalen Ein- und Ausgänge auf 25-pol. Sub-D-Buchsen bzw. -Steckern befinden. Weiterhin befinden sich der Link-Anschluß sowie Anschluß-, Kontroll- und Bedienelemente zur Stromversorgung in der unteren Hälfte.

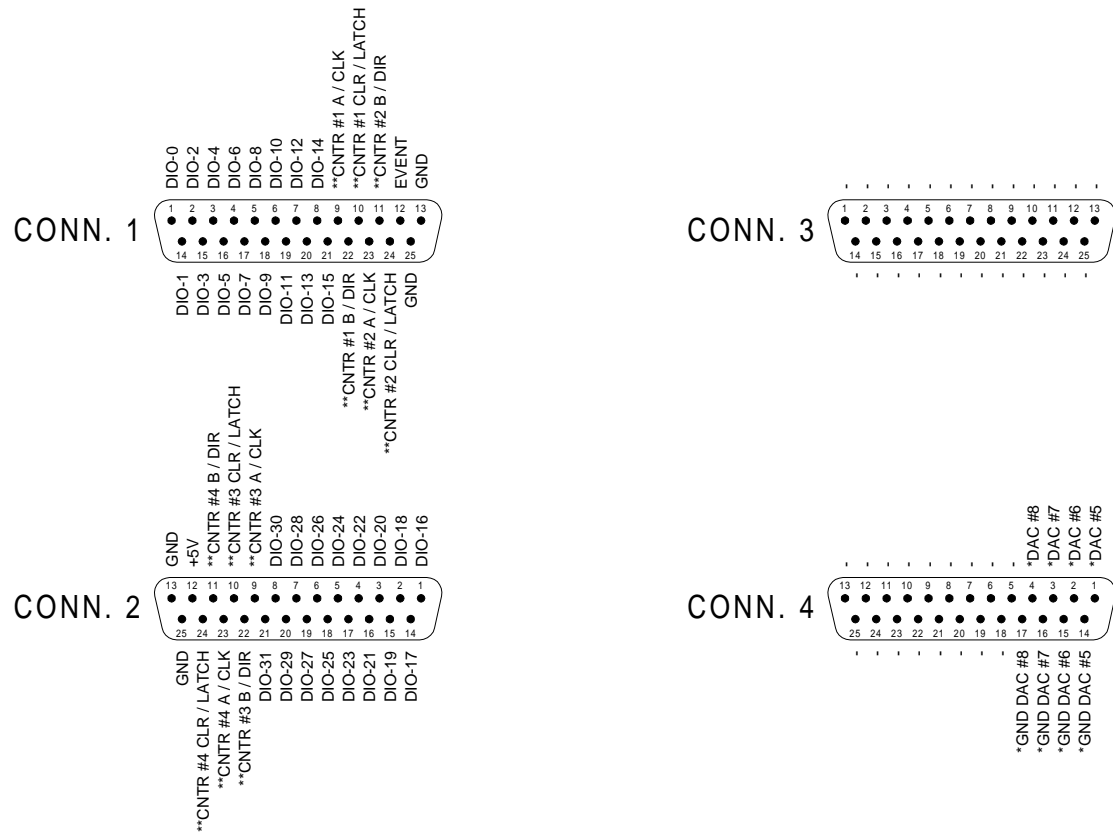
Sub-D-Anschlüsse

Die Stecker- und Buchsenbelegungen der 25-pol. Sub-D-Buchsen/-Stecker auf der Gehäuse-Frontseite für die digitalen Ein- und Ausgänge sowie die für Systemerweiterungen (Optionen) vorgesehenen zusätzlichen Ein-/Ausgänge zeigt die Abb. 12 (auf der folgenden Seite).

In der Standardeinstellung (durch den **ADbasic**-Befehl: `CONF_DIO(12)`) liegen auf DIO 0 - 15 die digitalen Eingänge und auf DIO 16 - 31 die digitalen Ausgänge.

Hinweis: Alle nicht belegten Anschlüsse sind für zukünftige Funktionserweiterungen vorgesehen, wie z.B. zusätzliche Ein- und Ausgänge, Zähler usw. und sollten daher zunächst **nicht** beschaltet werden, um das System vor Beschädigungen zu schützen.





- *) Nur mit Erweiterung **ADwin-Gold-DA**
) Nur mit Erweiterung **ADwin-Gold-CO1

Abb. 12: Die Pinbelegungen der 25-pol. Sub-D-Buchsen

Programmierung

Wichtige Hinweise

Zur Programmierung des Systems sollten Sie mindestens über die **ADbasic** Version 3.0.06 oder höher verfügen. Im Dialogfenster „**Compiler Options**“ müssen dazu die Optionen „**Processor**“ für das **ADwin-GOLD**-System auf „**ADSP**“ sowie „**16 bit resolution**“ **immer** auf „**Yes**“ gestellt werden, auch wenn die 12 Bit-ADCs benutzt werden!

Die Abb. 13 zeigt das Dialogfenster mit den erforderlichen Voreinstellungen.

Da bei den 16 Bit Wandlern (ADCs und DACs) eine Quantisierungsstufe einem Spannungssprung von 305.175 µV entspricht (der 65536-ste Teil von 20 V), folgt daraus für die Berechnung der Ausgangsspannung eines DACs:

$$U_{\text{out}} = (\text{Digits} - 32768) \frac{20\text{V}}{65536}$$

Gleiches gilt auch für die Umrechnung von Spannung nach Digits für einen ADC, unabhängig davon, ob es sich um einen 16 oder 12 Bit ADC handelt, da der gewandelte Wert linksbündig in einem Wort (16 Bit) zurückgeliefert wird. Lediglich die Quantisierungsstufe beträgt nur noch 4.8828 mV und die Digitalwerte sind stets glatt durch 16 zu teilen, da die untersten vier Bits 0 sind.

Der Digitalwert **0** entspricht der minimalen Spannung von **-10 V**, **32768 (8000h)** entspricht **0 V** und **65535 (0FFFFh)** entspricht der maximalen Spannung von **+9,999695 V**.

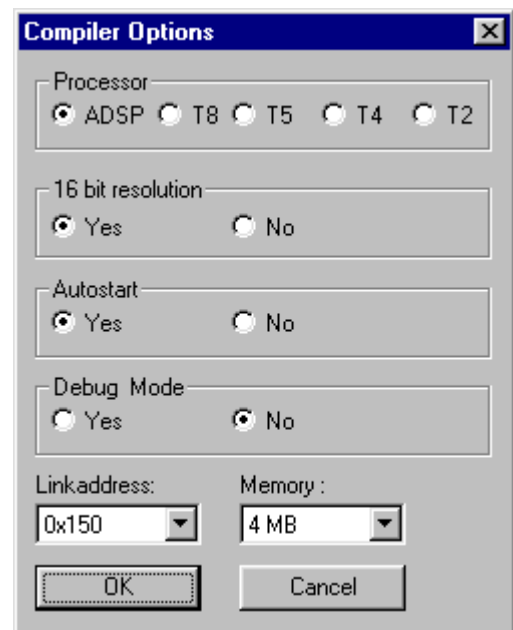


Abb. 13: **ADbasic** - Compiler Options

Analoge Eingänge

Um eine komplette Messung mit einem ADC durchzuführen, dienen die Befehle `ADC()` und `ADC12()`, wobei der erste eine Wandlung mit dem 16 Bit ADC und der zweite mit dem 12 Bit ADC durchführt. Dabei setzen sich die beiden ADC-Befehle aus vier Einzelbefehlen zusammen:

- 1) `SET_MUX()`
Setzt den/die Multiplexer (MUX) auf den/die zu messenden Kanal/Kanäle und den programmierbaren Verstärker (PGA) auf den Verstärkungsfaktor von 1. Nur wenn direkt der Befehl `SET_MUX()` benutzt wird, lassen sich zusätzlich die Verstärkungen von 2, 4 oder 8 einstellen, da bei den ADC-Befehlen kein Parameter zum Einstellen der Verstärkung existiert. Hier ist die Verstärkung stets 1.
- 2) `START_CONV()`
Startet die Wandlung, d.h. die S&H-Stufe geht vom „Sample“ in den „Hold“-Modus. Im Sample-Modus folgt die Spannung eines Speicherelementes (Kondensator) unmittelbar der anliegenden Eingangsspannung. Wird der `START_CONV()`-Befehl gegeben, so wird mittels eines elektronischen Schalters das Speicherelement vom Eingang getrennt, und auf den Eingang des eigentlichen Wandlers geschaltet. Die Eingangsspannung muß, aufgrund des hier vorliegenden Wandlungsverfahrens, während der Wandlungszeit konstant gehalten werden.
- 3) `WAIT_EOC()`
Das EOC-Bit wird kontinuierlich abgefragt bis die Wandlung beendet ist. Die S&H-Stufe geht anschließend wieder in den „Sample“-Modus.
- 4) `READADC()`, `READADC12()`
Die in einen digitalen Wert gewandelte analoge Spannung kann aus dem ADC-Register ausgelesen werden.

Die bei all diesen Befehlen in der Klammer zu übergebenden Werte können Sie der *Tabelle 4* entnehmen. Bei den `SET_MUX()`-, `START_CONV()`- und `WAIT_EOC()`-Befehlen wird nur anhand der Übergabeparameter bestimmt, ob 12 Bit und/oder 16 Bit ADCs involviert sind. Lediglich beim Auslesen mittels `READADC()`, `READADC12()` kann auf die ADC-Register nur nacheinander zugegriffen werden.

Analoge Ausgänge

Befehl		Bit												Kommentar
Allgemein	Speziell	15...10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
SET_MUX()	MUX #1 der ADCs #1	-	-	-	-	-	-	-	-	n	n	n	"nnn" binär = 0...7 dezimal, gewählter Eingang = nnn + 1	
	MUX #2 der ADCs #2	-	-	-	-	-	n	n	n	-	-	-	"nnn" binär = 0...7 dezimal, gewählter Eingang = 2•(nnn + 1)	
	PGA #1 (MUX & ADCs #1)	-	-	-	g	g	-	-	-	-	-	-	"gg" binär = 0...3 dezimal, gewählte Verstärkung = 2 ^{gg}	
	PGA #2 (MUX & ADCs #2)	-	g	g	-	-	-	-	-	-	-	-	"gg" binär = 0...3 dezimal, gewählte Verstärkung = 2 ^{gg}	
START_CONV()	ADC #1 / 16 Bit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s = 0 : kein Einfluß s = 1 : Konvertierung starten	
	ADC #2 / 16 Bit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	-	s = 0 : kein Einfluß s = 1 : Konvertierung starten	
	alle DACs	-	-	-	-	-	-	-	-	s	-	-	s = 0 : kein Einfluß s = 1 : Konvertierung starten	
	ADC #1 / 12 Bit	-	-	-	-	-	-	-	s	-	-	-	s = 0 : kein Einfluß s = 1 : Konvertierung starten	
	ADC #2 / 12 Bit	-	-	-	-	-	-	s	-	-	-	-	s = 0 : kein Einfluß s = 1 : Konvertierung starten	
WAIT_EOC()	ADC #1 / 16 Bit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e = 0 : kein Einfluß e = 1 : auf EOC warten	
	ADC #2 / 16 Bit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	e = 0 : kein Einfluß e = 1 : auf EOC warten	
	ADC #1 / 12 Bit	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	e = 0 : kein Einfluß e = 1 : auf EOC warten	
	ADC #2 / 12 Bit	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	e = 0 : kein Einfluß e = 1 : auf EOC warten	
READ_ADC()	16 Bit ADC auslesen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16 Bit ADC-Register auslesen	
READ_ADC12()	12 Bit ADC auslesen	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	12 Bit ADC-Register auslesen	

Tabelle 4: Die **ADbasic**-Befehle für die analogen Ein-/Ausgänge

Die DACs können mit dem Befehl `DAC()` gesetzt werden. Ist ein synchrones Ausgeben der Analogwerte gefordert, so müssen zunächst mit `POKE`-Befehlen nur die DAC-Register (unter Adresse 20400050h und folgende, siehe auch *Tabelle 6*) beschrieben, und anschließend durch Setzen von Bit 2 im `START_CONV()`-Befehl gestartet werden.

Digitale Ein- und Ausgänge

Mit dem **ADwin-GOLD**-System ist es standardmäßig möglich, die digitalen Signalleitungen als Ein- oder Ausgänge zu konfigurieren. Dies erfolgt ausschließlich in Gruppen zu acht, da zur Pufferung der I/O-Leitungen 8 Bit breite Bus-Treiber-Bausteine eingesetzt wurden.

Diese schirmen zum einen die komplexen Logikbausteine im Inneren von der „Außenwelt“ ab, und zum anderen können sie (als Ausgang) auch größere Ströme treiben bzw. aufnehmen.

Zur Konfiguration empfehlen wir den Befehl `CONF_DIO(12)`, d.h. DIO 0-15 sind Eingänge und DIO 16-31 sind Ausgänge. Dadurch wird dem Anwender ermöglicht mittels der vorhandenen **ADbasic**-Befehle `DIGIN_WORD`, `DIGOUT_WORD`, `DIGIN`, `SET_DIGOUT` und `CLEAR_DIGOUT` auf die I/O-Leitungen zuzugreifen.

Sind andere I/O-Konfigurationen gewünscht oder notwendig, so muß direkt per `PEEK`- und `POKE`-Befehl das entsprechende Hardware-Register ausgelesen bzw. beschrieben werden.

Software-Unterstützung

Für das **ADwin-GOLD**-System sind Treiber für die folgenden Programmpakete bzw. Programmiersprachen erhältlich:

Programmpakete	Programmiersprachen
- Testpoint	- Visual Basic
- MATLAB	- Delphi
- LabVIEW	- Visual-C
- DIAdem	- C/C++
- HP VEE	- C-Builder
- InTouch	- LabWindows/CVI
	- VBA: Excel, Access, Word

Tabelle 5: Unterstützte Programmpakete und Programmiersprachen

Darüber hinaus bieten wir unseren **ADwin**-System-Kunden auch die Erstellung kundenspezifischer Software an. Sollte für Sie Interesse bestehen, so wenden Sie sich bitte an:

Jäger Computergesteuerte Meßtechnik GmbH
Rheinstraße 4
64653 Lorsch
Telefon 06251-96320
FAX 06251-56819
e-mail: info@ADwin.de
URL: <http://www.adwin.de>

Hardware-Adressen

Um möglichst kurze Zugriffszeiten zu erreichen, liegen die Steuer- und Datenregister der ADCs, DACs und digitalen I/Os direkt im Speicheradressbereich (memory mapped) des ADSPs. Mit den **ADbasic**-Befehlen **PEEK** und **POKE** kann auf diese Adressen direkt zugegriffen werden. Die nachfolgende Tabelle dokumentiert die Zuordnung, wobei zu beachten ist, daß sich die resultierende Adresse aus der **Addition** der **Basisadresse** von **20400000h** und dem in der Tabelle angegebenen **Adress-Offset** ergibt!

Adr.-Offset	Funktion		Bit													Kommentar
	Allgemein	Speziell	31-16	15-10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
000h	Setzen der MUX & PGAs	MUX #1 für ADC #1 (12 und 16 Bit ADC)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n	n	n	"nnn" binär = 0...7 dezimal, gewählter Eingangskanal = nnn + 1	
		MUX #2 für ADC #2 (12 und 16 Bit ADC)	-	-	-	-	-	-	n	n	n	-	-	-	"nnn" binär = 0...7 dezimal, gewählter Eingangskanal = 2(nnn + 1),	
		Verstärkung PGA #1 (MUX #1 / ADC #1)	-	-	-	-	g	g	-	-	-	-	-	-	"gg" binär = 0...3 dezimal, gewählte Verstärkung = 2 ^{gg}	
		Verstärkung PGA #2 (MUX #2 / ADC #2)	-	-	g	g	-	-	-	-	-	-	-	-	"gg" binär = 0...3 dezimal, gewählte Verstärkung = 2 ^{gg}	
010h	Konvertierungen (ADCs & DACs) starten	ADC #1 (16 Bit) (Konvert. starten)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s = 0 : Konvertierung starten s = 1 : kein Einfluß	
		ADC #2 (16 Bit) (Konvert. starten)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	-	s = 0 : Konvertierung starten s = 1 : kein Einfluß	
		an allen DACs Wert ausgeben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	-	-	s = 0 : Konvertierung starten s = 1 : kein Einfluß	
		ADC #1 (12 Bit) (Konvert. starten)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	-	-	-	s = 0 : Konvertierung starten s = 1 : kein Einfluß	
		ADC #2 (12 Bit) (Konvert. starten)	-	-	-	-	-	-	-	s	-	-	-	-	s = 0 : Konvertierung starten s = 1 : kein Einfluß	
020h	ADC-Status abfragen (EOC)	EOC ADC #1 (16 Bit)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e = 0 : Konvertierung beendet e = 1 : Konvertierung läuft	
		EOC ADC #2 (16 Bit)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	e = 0 : Konvertierung beendet e = 1 : Konvertierung läuft
		EOC ADC #1 (12 Bit)	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	e = 0 : Konvertierung beendet e = 1 : Konvertierung läuft
		EOC ADC #2 (12 Bit)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-	e = 0 : Konvertierung beendet e = 1 : Konvertierung läuft
030h	ADC-Datenregister	ADC #1 (16 Bit)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : Ergebnis der Konvertierung	
040h		ADC #2 (16 Bit)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : Ergebnis der Konvertierung	
050h	DAC-Datenregister	DAC #1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
060h		DAC #2	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
070h		DAC #3	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
080h		DAC #4	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
090h		DAC #5	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
0A0h		DAC #6	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
0B0h	DIO-Register	Input DIO 00...15	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : eingelesener Digitalwert	
0C0h		Output DIO 16...31	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : auszugebender Digitalwert	
130h	ADC-Datenregister	ADC #1 (12 Bit)	-	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	x : Ergebnis der Konvertierung	
140h		ADC #2 (12 Bit)	-	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	x : Ergebnis der Konvertierung	
190h	DAC-Datenregister	DAC #7	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
1A0h		DAC #8	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
1B0h	DIO-Register	Input DIO 16...31	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : eingelesener Digitalwert	
1C0h		Output DIO 00...15	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : auszugebender Digitalwert	
1E0h	Digitales I/O-Konfigurations-Register setzen	DIO 00...07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	c	c = 0 : Eingänge; c = 1 : Ausgänge	
		DIO 08...15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	c	-	c = 0 : Eingänge; c = 1 : Ausgänge	
		DIO 16...23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	c	-	-	c = 0 : Eingänge; c = 1 : Ausgänge	
		DIO 24...31	-	-	-	-	-	-	-	-	c	-	-	-	c = 0 : Eingänge; c = 1 : Ausgänge	
200h	DAC-Datenregister beschreiben und Wandlung sofort starten	DAC #1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
210h		DAC #2	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
220h		DAC #3	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
230h		DAC #4	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
240h		DAC #5	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
250h		DAC #6	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
260h		DAC #7	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	
270h		DAC #8	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x : zu konvertierender Digitalwert	

Tabelle 6: Die Register-Adressen des **ADwin-GOLD**-Systems

Kalibrierung

Benötigte Hilfsmittel

- Inbus-Schlüssel (2 mm)
- isoliertes Abgleichbesteck (z.B. von Bernstein)
- Verbindungskabel BNC-Banane (4 mm)
- Verbindungskabel BNC-BNC (>30 cm lang)
- ein mindestens 5 ½ - stelliges DMM, empfohlen wird ein 6 ½-stelliges DMM

Allgemeines

Das **ADwin-GOLD**-System ist bereits von uns kalibriert worden, dennoch kann es gegebenenfalls nötig werden, das System neu zu kalibrieren. Bei präzisen Meßgeräten z.B., und dazu zählt auch das **ADwin-GOLD**, ist oft eine jährlich Kalibrierung empfehlenswert, um Alterungserscheinungen, usw. auszugleichen.

Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit die ADCs und DACs, über jeweils zwei Trimpotentiometer für Offset und Gain, abgleichen zu können:

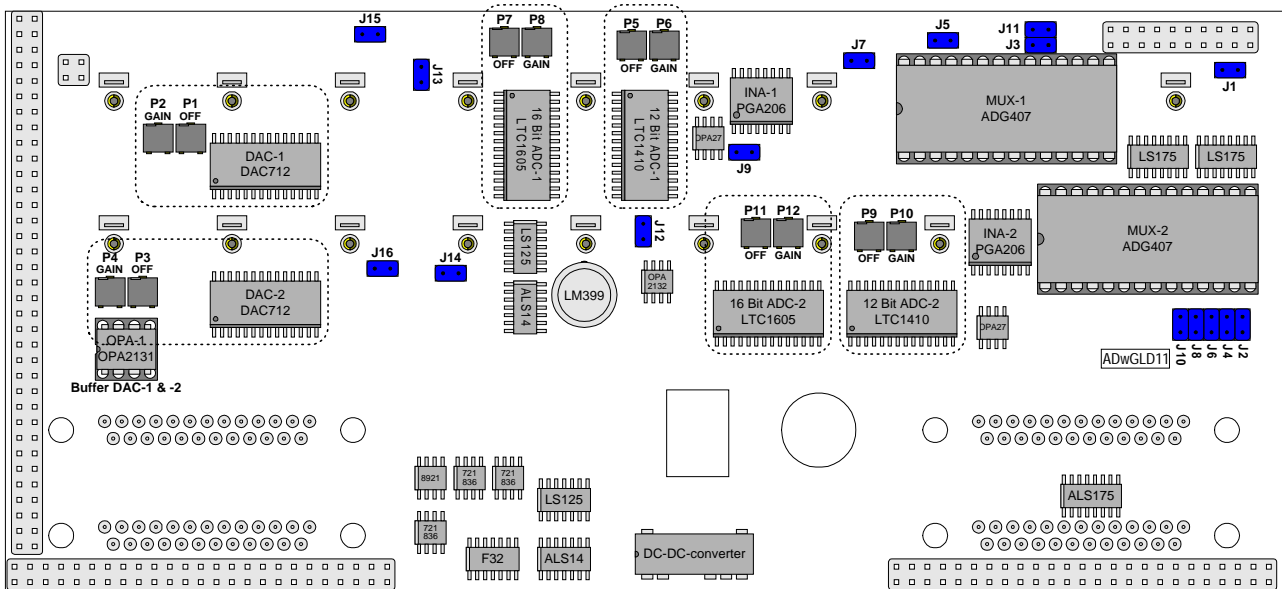
- Mit Offset wird der exakte Nullpunkt eingestellt, d.h. bei digital 32768 sollte der DAC genau 0 V ausgeben und der ADC sollte bei dieser Spannung den Digitalwert von 32768 ermitteln.
- Mit Gain wird der Skalenfaktor eingestellt, d.h. bei digital 0 sollte der DAC dann genau -10 V und bei 65535 genau $20 \text{ V} * 65535 / 65536 - 10 \text{ V} = +9.9996948... \text{V}$ ausgeben. Der ADC sollte bei diesen Spannungen auch den entsprechenden Digitalwert ermitteln.

Gehäuse öffnen

Um die Kalibrierung am **ADwin-GOLD**-System vornehmen zu können, müssen Sie sich zunächst Zugang zu den Trimpotentiometer verschaffen.

Dazu müssen zuerst die acht Inbus-Schrauben an den schwarzen Endkappen entfernt werden. Nehmen Sie dann bitte vorsichtig die Endkappen und die untere Gehäusehalbschale ab. Nun liegt das System offen vor Ihnen und Sie sehen die in Sandwich-Bauweise zusammengesteckten Platinen.

Richten Sie Ihr Augenmerk bitte auf die Platine, die unmittelbar hinter der Frontplatte liegt. Auf ihr werden Sie die Potentiometer zur Kalibrierung finden. In der Abb. 14 ist diese Platine (ca. 80% der Originalgröße) und die Lage aller wichtigen Bauteile eingezeichnet.



Kalibrieren

Da viele der Potentiometer nicht unmittelbar am Rand der Platine positioniert sind, ist ein isoliertes Abgleichbesteck zwingend erforderlich, um die Berührung von spannungsführenden Teilen (und somit eventuelle Kurzschlüsse) zu vermeiden.

Schließen Sie nun das **GOLD**-System mit allen, für einen normalen Betrieb, benötigten Kabeln an und schalten Sie es ein. Schließen Sie ebenfalls das DMM an die OUT-Buchse des zu kalibrierenden DACs an (Verbindungskabel BNC-Banane).

Starten Sie nun z.B. das **ADbasic**, booten Sie Ihr System, und geben Sie z.B. die Zeile `DAC (PAR_2 , PAR_1)` ein. Dadurch können Sie relativ einfach den DAC-Ausgang (`PAR_2`) und den Ausgabewert (`PAR_1`) wählen. Kompilieren und starten Sie nun den Prozeß, nachdem Sie in zuvor in `PAR_2` (im geöffneten Parameter-Fenster) die Nummer des gewählten DAC-Ausgangs eingegeben haben.

1. Setzen Sie `PAR_1` auf 32768, was einer Ausgangsspannung von 0 V entspricht.
2. Gleichen Sie das Offset-Potentiometer des DACs so ab, daß auf dem DMM eine Spannung von 0 V angezeigt wird.
3. Geben Sie nun in `PAR_1` den Wert 0 ein und gleichen am Gain-Potentiometer des DACs die gemessene Spannung auf genau -10 V ab.
4. Wiederholen Sie die Schritte 1. bis 3. bis keine nennenswerte Abweichung mehr zu messen ist.
5. Sie sollten jetzt den Wert 65535 in `PAR_1` schreiben und den Spannungswert von +9.9996948...V auf dem DMM kontrollieren.
6. Weicht der gemessene Wert ein wenig vom erwarteten ab (mehr als ca. 305 µV), so liegt dies an der INL (Integral Non-Linearity) des DAC. Dies ist **kein** Defekt des DACs, sondern nur eine Abweichung innerhalb des vom Hersteller im Datenblatt angegebenen Toleranzbereiches.
7. Trifft Punkt 6 zu, empfehlen wir die Abweichung an beiden Bereichsenden (-10 V und +9.9996948...V) zu minimieren. Geben Sie dazu abwechselnd in `PAR_1` die Werte 0 und 65535 ein und gleichen mit dem Gain-Potentiometer auf gleiche symmetrische Abweichung vom Idealwert ab. Vergewissern Sie sich dabei immer wieder, ob die Offset-Einstellung noch stimmt, da sich die Einstellungen der beiden Potentiometer, wenn auch nur geringfügig, gegenseitig beeinflussen.

Haben Sie erst einmal die DACs neu kalibriert, so können Sie sich anschicken an den ADCs die gleiche Prozedur durchzuführen. Dazu können Sie zum Einen die zuvor abgeglichenen DAC-Ausgänge mit den ADC-Eingängen verbinden (BNC-BNC-Kabel) oder zum Anderen einen hochgenauen Kalibrator einsetzen. In beiden Fällen verläuft der Abgleich wie bei den DACs, zuerst Offset dann Gain, wie unter 1. bis 7. beschrieben. Sollten Sie den DAC-Ausgang über ein BNC-Kabel mit einem ADC-Eingang verbunden haben, so können Sie den einzeiligen Quelltext (siehe oben, 3. Absatz) um die Zeile `PAR_8=ADC (PAR_9)` für den 16 Bit ADC bzw. `PAR_8=ADC12 (PAR_9)` für den 12 Bit ADC erweitern. Auch hier ist in `PAR_9` zunächst die ADC-Nummer (1 oder 2) einzutragen, bevor der Prozeß kompiliert wird.

Die Zuordnung der Potentiometer zu den ADCs und DACs sowie deren Position entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle 7 sowie der *Abb. 14* auf der vorherigen Seite.

Eingang	IN 1, 3, ..., 15		IN 2, 4, ..., 16		Ausgang	OUT 1	OUT 2
ADC	#1	#1	#2	#2	DAC	#1	#2
Auflösung	12 Bit	16 Bit	12 Bit	16 Bit	Auflösung	16 Bit	16 Bit
Offset	P5	P7	P9	P11	Offset	P1	P3
Gain	P6	P8	P10	P12	Gain	P2	P4

Tabelle 7: Zuordnung der Offset- und Gain-Potentiometern zu den Ein- und Ausgängen

Technische Daten

Allgemeine Daten / Grenzwerte						
	Symbol	Konditionen	min.	typ.	max.	Einheit
Versorgungsspannung/-strom						
Spannung	U_b		10	12	18	V
Ruhestrom	I_{idle}	($U_b=18...10\text{ V}$)	0.54	0.77	0.92	A
+ DA			...	...	...	A
+ CO1			...	...	...	A
+ OPT			...	...	...	A
+ BOOT			0.72	0.80	0.93	A
Einschaltstrom	$I_{power-on}$	($U_b=12\text{ V}$)			2	A
+ DA					...	A
+ CO1					...	A
+ OPT					...	A
+ BOOT					...	A
Betrieb						
Geh.-Temp.	T_{case}		0		+70	°C
rel. Feuchte	F_{rel}		0		90	%
Lagerung						
Temperatur	T		-20		+70	°C
Abmessungen (als Tischgehäuse aufgestellt)						
Breite	b			214		mm
Höhe	h			65	85**	mm
Tiefe	l			109		mm
Montage						
Standard	Tischgehäuse					
optional	Hutschienen-, Wand- und 19"-Rack-Montage					
Gewicht						
Netto	m_{netto}			1357		g
+ DA				+...		g
+ CO1				+...		g
+ OPT				+...		g
+ BOOT				2080		g
+ Clipse*				+ 32		g
* Clipse zur Hutschienenmontage als Zubehörartikel GOLD-Mount erhältlich, ** mit DA- , CO1- , OPT- oder BOOT- Erweiterung und GND-Buchse nicht berücksichtigt						

FSR = Full Scale Range (20 V)

Digitale Ein- / Ausgänge						
Parameter	Symbol	Konditionen	min.	typ.	max.	Einheit
I/O-Leitungen						
Anzahl	DIO00:DIO31	32 (in Gruppen zu 8 als Ein- oder Ausgang programmierbar)				
	EVENT	ext. Trigger-Eingang (pos. TTL-Logik)				
als Eingänge						
max. Eingangsspannung		TTL-Pegel	-0.5		+5.5	V
Logik-Eingangsspannung	V_{IH} (High)	$V_{CC} = 5\text{ V}$	2			V
	V_{IL} (Low)	$V_{CC} = 5\text{ V}$			0.8	V
Logik-Eingangsstrom	I_{IH} (High)	$V_{CC} = 5\text{ V}$			20	μA
	I_{IL} (Low)	$V_{CC} = 5\text{ V}$			-100	μA
als Ausgänge						
Logik-Ausgangsspannung	V_{OH} (High)	$I_{OH} = -3\text{ mA}$	2.4	3.2		V
	V_{OL} (Low)	$I_{OL} = 12\text{ mA}$		0.25	0.4	V
Logik-Ausgangsstrom	I_{OH} (High)				-15	mA
	I_{OL} (Low)				24	mA
* siehe auch Datenblatt zum SN74ALS245 von Texas Instruments ** siehe auch Datenblatt zum SN74LS19 von Texas Instruments						

Prozessor: ADSP21062 (SHARC™) von Analog Devices						
Parameter	Symbol	Konditionen	min.	typ.	max.	Einheit
CPU						
Typ	ADSP21062 (SHARC™)					
Hersteller	Analog Devices					
Taktfrequenz	f_{CLK}			40		MHz
Register-Breite				32		Bit
interner Speicher (SRAM)		für Programm		128		kByte
		für Daten		128		kByte
externer Speicher (DRAM)				4	16 o. 32	MByte

CO1-Erweiterung

Allgemeines

Die **ADwin-GOLD-CO1**-Zählererweiterung besteht aus insgesamt vier identischen Zähler-Einheiten.

Kernstück jeder Einheit ist ein 32 Bit-Vor-/Rückwärtszähler (wie in der untenstehenden Abb. 15 zu sehen ist), der seinen Zählerstand mit jeder ansteigenden Flanke um Eins erhöht bzw. erniedrigt. Die maximal mögliche Frequenz, mit der der Zähler getaktet werden darf, beträgt 20 MHz.

Zur Zwischenspeicherung des Zählerstandes steht ein 32 Bit-Latch zur Verfügung, welches den aktuellen Zählerstand bei einer steigenden (positiven) Flanke am Latch-Eingang übernimmt.

Nur bei den ersten beiden Zählern existiert ein zweites Latch, das den Zählerstand bei einer fallenden (negativen) Flanke übernimmt. Dadurch läßt sich dann mittels Software die Impuls- bzw. Pausenzeit des Eingangssignals errechnen.

Weiterhin beinhaltet jede Einheit eine 4-Flanken-Auswertelogik, an die z.B. ein inkrementaler Winkel-Encoder (mit zwei um 90° versetzten Rechtecksignalen) direkt angeschlossen werden kann, sofern die Kompatibilität zur TTL-Logik gegeben ist. Da hierbei vier Zählimpulse pro Periodendauer des Encoder-Signals erzeugt werden, liegt die maximale Eingangsfrequenz (an A und B) bei 5 MHz.

Zur Periodendauerermessung kann auf einen gemeinsamen Referenztakt von 20 MHz zurückgegriffen, oder, für jede Einheit wählbar, durch einen Vorteiler durch vier geteilt werden (5 MHz).

Jeder der vier Vor-/Rückwärtszähler hat drei externe Eingänge, die, je nach programmierter Funktionalität, eine andere Aufgabe wahrnehmen und unter Umständen nicht beschaltet werden brauchen.

Weiterhin sind die Eingänge in zwei Gruppen zu klassifizieren, die beschreiben wie und wann auf Eingangssignale reagiert wird:

- Flankengesteuert (edge-sensitive) heißt, sie reagieren nur bei einer (steigenden und/oder fallenden) Flanke. Zum Beispiel übernehmen die Latches den Zählerstand nur dann, wenn an ihrem Latch-Eingang eine steigende Flanke (Latch A) oder eine fallende Flanke (Latch B) detektiert wird. Zu dieser Gruppe gehören die Eingänge A, B, CLK und LATCH.
- Pegelgesteuert (level-sensitive) heißt, daß solange ein bestimmter logischer Pegel (0 oder 1) am Eingang anliegt, die zugehörige Funktion ausgeführt wird. Für den DIR-Eingang z.B. bedeutet ein 0-Pegel ein Rückwärtszählen (dekrementieren) während ein 1-Pegel ein Vorwärtszählen (inkrementieren) bewirkt. Zu dieser Gruppe gehören die Eingänge CLR und DIR.

Um die Funktionalität eines bestimmten Zählers mit seinen dafür notwendigen Eingängen zu erreichen, dienen die Control-Register, die durch die im folgenden Kapitel beschriebenen Befehle gesetzt werden können. Da jedes einzelne Bit in den Control-Registern mit einem der Zähler korrespondiert, können durch setzen mehrerer Bits auch die resultierenden Einstellungen/Ereignisse zeitgleich (synchron) an die entsprechenden Zähler gehen. Dadurch können z.B. mehrere Zählerstände synchron in die Latches übernommen werden, um sie anschließend zeitunkritisch weiterverarbeiten zu können (Frequenzberechnung, usw.).

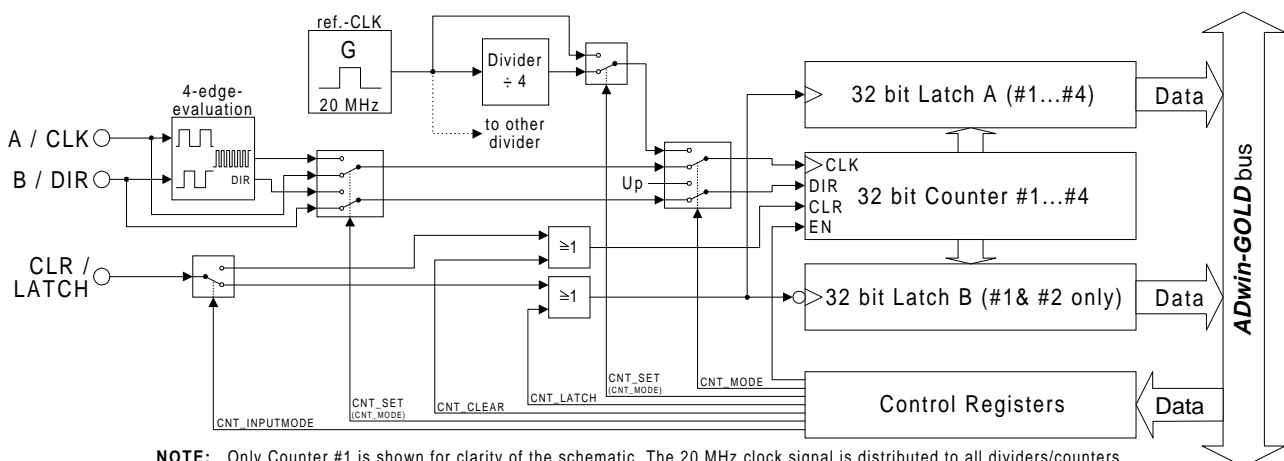


Abb. 15: Schema der **CO1**-Zählererweiterung

Programmierung

Die vier Einheiten der **ADwin-GOLD-CO1**-Zählererweiterung sind voneinander unabhängig für jeweils zwei Basisbetriebsarten konfigurierbar, wobei sich diese Betriebsarten im Wesentlichen dadurch unterscheiden, wie (bzw. von wem) die sogenannte Torzeit generiert wird. Dies ist die Zeitspanne, in der Impulse gezählt werden!

Bei der Impuls- bzw. Ereigniszählung wird ein Zeitbezug hergestellt (Impulse pro Zeiteinheit = Frequenz), indem der aktuelle Zählerstand Software-gesteuert (einmal pro EVENT: GLOBALDELAY-Einstellung = Torzeit) ins Latch geschrieben wird. Dies geschieht durch Befehle, die das Latchen des Zählerstandes auslösen können, wie CNT_LATCH und CNT_READ. Anschließend muß nur noch die Differenz zum vorherigen Latch-Inhalt gebildet werden, um die Anzahl der gezählten Impulse zu ermitteln.

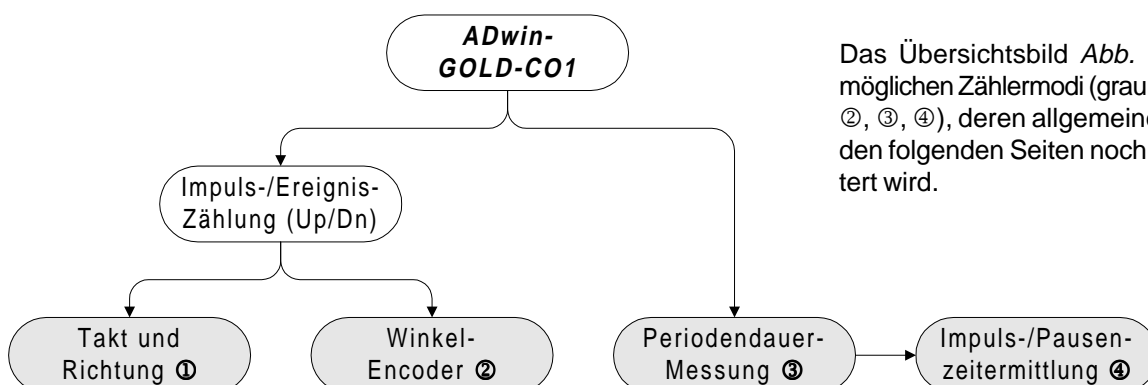
Bei der Periodendauermessung bestimmt das zu messende Signal die (Tor-)Zeit währenddem die Impulse einer bekannten und konstanten Frequenz gezählt werden (20 MHz oder 5 MHz). Die Software muß hier nur schnell genug die Latches auslesen, um auch jeden Wechsel des Latch-Inhaltes detektieren zu können. Daraus folgt, daß mindestens einmal während der Periodendauer des zu messenden Signales ein Abfragen des Latch-Inhaltes stattfinden muß.

Als Beispiele liegen die folgenden **ADbasic**-Dateien im Quellcode auf Diskette/CD-ROM bei: <GOLDVVR4 . BAS>, <GOLDRPM2 . BAS>, <GOLDPWM4 . BAS>

Durch das Einbinden einer Include-Datei mit dem Namen <ADWGCNT . INC>, stehen zur Programmierung der Zähler die nachfolgend beschriebenen Befehle (mit CNT_... beginnend) zur Verfügung:

Zähler-Nr.	4	3	2	1	Kommentar
Bit	3	2	1	0	
CNT_CLEAR()	0	0	0	0	ohne Einfluß
	1	1	1	1	Zähler löschen
CNT_ENABLE()	0	0	0	0	Zähler sperren
	1	1	1	1	Zähler freigeben
CNT_INPUTMODE()	0	0	0	0	Pin als CLR-Eingang
	1	1	1	1	Pin als LATCH-Eingang
CNT_LATCH()	0	0	0	0	ohne Einfluß
	1	1	1	1	Zählerstand ins Latch übernehmen
CNT_MODE()	0	0	0	0	externer Takteingang
	1	1	1	1	interner Referenztakt (20MHz / 5MHz)
CNT_SET()	0	0	0	0	CNT_MODE-Bit = 0 : 4-Flankenauswertung
	0	0	0	1	CNT_MODE-Bit = 1 : interner Referenztakt von 20MHz
	1	1	1	0	CNT_MODE-Bit = 0 : Takt- und Richtungseingang (CLK & DIR)
	1	1	1	1	CNT_MODE-Bit = 1 : interner Referenztakt von 5MHz
CNT_READ(#)					Zählerstand latches und Latch-Inhalt auslesen (# = Zähler-Nr., 1...4)
CNT_READLATCH(#)					Latch A (getriggert durch pos. Flanke) auslesen (# = Zähler-Nr., 1...4)
CNT_READFLATCH(#)					Latch B (getriggert durch neg. Flanke) auslesen (# = Zähler-Nr., 1...4)

Tabell 8: Die durch die Include-Datei bereitgestellten CNT-Befehle der **CO1**-Erweiterung



Das Übersichtsbild Abb. 16 zeigt die möglichen Zählermodi (grau hinterlegt: ①, ②, ③, ④), deren allgemeiner Ablauf auf den folgenden Seiten noch näher erläutert wird.

Abb. 16: Die Zähler-Modi

Impuls- bzw. Ereigniszähler

In dieser Betriebsart werden die Zählereinheiten wahlweise als Vor-/Rückwärtszähler mit 4-Flankenauswertung oder mit Takt- (CLK) und Richtungseingang (DIR) betrieben. Ein zusätzlicher Eingang (CLR) ermöglicht das externe Löschen der Zähler. Die in dieser Betriebsart relevanten Eingänge und Zählerbaugruppen können Sie der Abb. 17 entnehmen.

Allgemeines zur Auswertung im **ADbasic**:

- Impuls-/Ereigniszähler:

Um die Anzahl der Ereignisse zu ermitteln, genügt es, zu einem gewählten Zeitpunkt den Zählerstand ins Latch zu übernehmen und ihn anschließend auszulesen. Der so ermittelte Wert entspricht der Anzahl der Eingangsimpulse seit der Zähler gelöscht und freigegeben wurde.

Um bei einer kontinuierlichen Ereigniszählung keine Impulse durch das Löschen des Zählers zu verlieren, ist es empfehlenswert den Zähler einmalig im INIT zu löschen und danach immer die Differenz der Latch-Inhalte zu bilden, falls nur die Anzahl der Ereignisse seit dem letzten Auslesen von Interesse ist.

Die Frequenz ergibt sich aus der Differenz der Zählerstände pro Zeiteinheit (z.B. zwischen zwei EVENTS).

- Inkremental-Encoder:

Hierbei kann es sich um einen Winkel-Encoder (also einer Drehbewegung) oder einem Linear-Encoder (Bewegung in einer Richtung wie z.B. bei einem Linearvorschub) handeln. Bei Anschluß eines solchen Encoders an die A/B-Eingänge wird aus diesen beiden Signalen sowohl die Anzahl der Schritte als auch die Richtungsinformation gewonnen, die dafür sorgt, daß der Zähler die Impulse entweder aufaddiert oder subtrahiert. Der Trick dabei ist die unterschiedliche Phasenlage (i.d.R. 90°) der beiden Rechtecksignale zueinander, aus der die Dreh- oder Bewegungsrichtung ermittelt werden kann.

Da bei diesen Encodern nur die relative und nicht die absolute Position übermittelt wird, muß die absolute Position aus der Anzahl der kontinuierlich gezählten Impulse (bzw. Flanken) ermittelt und/oder errechnet werden. Um dies zu erreichen, kann, ausgehend von einem Referenzpunkt (z.B. einem Endlagenschalter), der Zähler zurückgesetzt werden (mittels CLR-Eingang), und der zu einem gewählten Zeitpunkt ermittelte Zählerstand entspricht dann direkt der Position. Im allgemeinen muß noch ein Faktor in der Positionsbestimmung berücksichtigt werden, der die Auflösung (Genauigkeit) des Encoders anpaßt.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Ermittlung von Drehzahlen und Winkelgeschwindigkeiten sowie die Geschwindigkeit von linearen Bewegungen, indem ein zeitlicher Bezug (Δt) zu den ermittelten Zählerständen (Δn) hergestellt wird. Daraus folgt für eine Geschwindigkeit, $v = \Delta n / \Delta t$, was zwar noch nicht ganz korrekt wäre, da Impulse pro Zeit eigentlich eine Frequenz ergibt. Ein Normierungsfaktor mit den korrekten Einheiten formt aus $1/T$ dann z.B. U/min., °/s oder km/h.

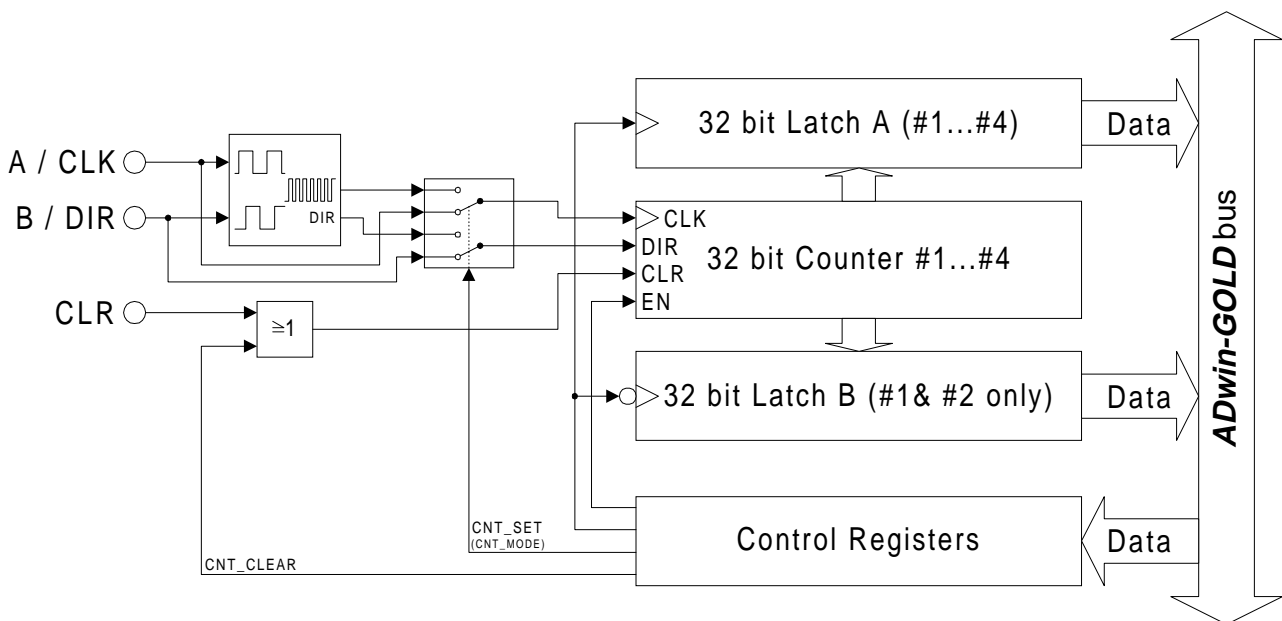


Abb. 17: Die **CO1**-Erweiterung konfiguriert als Impuls- bzw. Ereigniszähler

Impuls-/Ereigniszählung

Während das Meßsignal auf den Takteingang (CLK) des 32 Bit-Zählers geführt wird, kann an DIR die Zählrichtung bestimmt werden. Über den CLR-Eingang besteht die Möglichkeit den Zähler zu löschen.

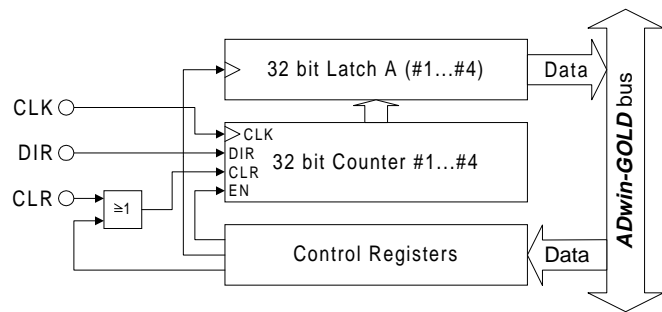
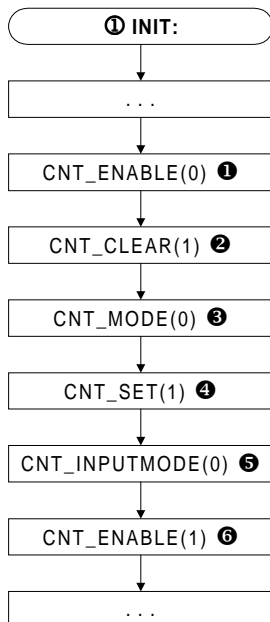


Abb. 18: Schema V/R-Impuls-/Ereigniszähler



Initialisierung:

Nach dem Stoppen ①

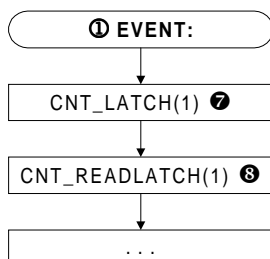
und Löschen ② des Zählers

wird die Quelle für den internen CLK-Eingang des Zählers bestimmt ③ (externer Takt und nicht der Referenztakt).

Nun muß noch die 4-Flankenauswertung umgangen ④ (CLK-/DIR-Eingang freigeschaltet) und

die Funktion des CLR-Einganges ⑤ freigeschaltet werden.

Anschliessend ist der Zähler zu starten ⑥.



Zähler auslesen:

Nachdem der aktuelle Zählerstand ins Latch ⑦ übernommen wurde,

kann der Inhalt ausgelesen ⑧

und vom **ADbasic**-Prozeß ausgewertet werden.

Anmerkung: In den Beispielen wird stets nur der Zähler 1 programmiert. Die Zähler 2 bis 4 können auf gleiche Weise programmiert werden, lediglich die Parameter der Befehle (in den Klammern) müssen angepaßt werden. Eine Ausnahme sind die Zähler 3 und 4 dann, wenn Sie versuchen mit ihnen die Impuls- und/oder Pausenzeit bestimmen zu wollen. Da diesen zwei Zählern die B-Latches fehlen,



Winkel-Encoder (4-Flankenauswertung)

Das Meßsignal wird auf die beiden Eingänge A und B gegeben, wo sie dann von der 4-Flankenauswertung in ein CLK- und DIR-Signal für den 32 Bit-Zähler umgewandelt werden. Über den CLR-Eingang besteht auch hier die Möglichkeit den Zähler zu löschen.

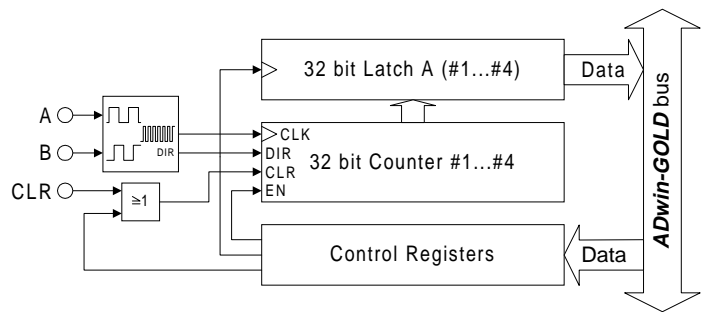
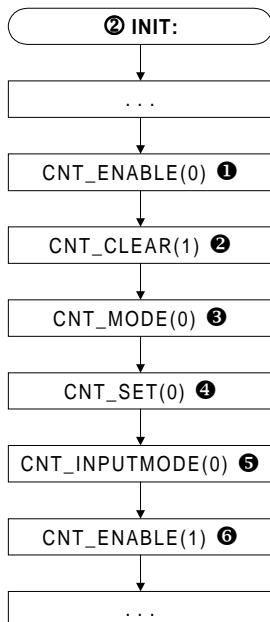


Abb. 19: Schema V/R-Zähler mit 4-Flankenauswertung



Initialisierung:

Nach dem Stoppen ❶

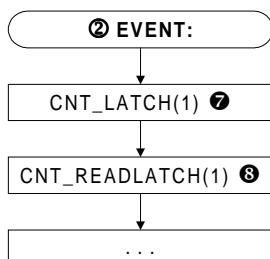
und Löschen ❷ des Zählers

wird die Quelle für den internen CLK-Eingang des Zählers bestimmt ❸ (externer Takt und nicht der Referenztakt).

Nun muß noch die 4-Flankenauswertung aktiviert ❹ (A-/B-Eingang freigeschaltet) und

die Funktion des CLR-Einganges ❺ freigeschaltet werden.

Anschliessend ist der Zähler zu starten ❻.



Zähler auslesen:

Nachdem der aktuelle Zählerstand ins Latch ❷ übernommen wurde,

kann der Inhalt ausgelesen ❸

und vom **ADbasic**-Prozeß ausgewertet werden.

Periodendauermessung

In dieser Betriebsart können die Zähler wahlweise durch einen internen Referenztakt von 20 MHz oder 5 MHz angesteuert werden. Dadurch wird die Bestimmung der Periodendauer eines am Latch-Eingang anliegenden Signals mit einer Genauigkeit von 50 ns bzw. 200 ns möglich.

Allgemeines zur Auswertung im **ADbasic**:

- Periodendauermessung:

Bei diesem Meßverfahren wird das Latchen des Zählerstandes nicht durch die Software (**ADbasic**-Prozeß), sondern durch das zu messende Signal selbst bestimmt, während der Zähler kontinuierlich mit dem Referenztakt (mit $f = 20 \text{ MHz}$ oder 5 MHz) inkrementiert wird. Für die Auswertung heißt dies jedoch, daß die Zeit mit der die EVENTS ausgelöst werden kleiner sein muß, als die Periodendauer des am LATCH-Eingang anliegenden Meßsignals. Daraus folgt, daß aus der GLOBALDELAY-Einstellung direkt die kleinste Periodendauer bzw. die höchste ermittelbare Frequenz bestimmt werden kann. Andernfalls wird, wie beim sogenannten „Undersampling“ (Unterabtastung) von einer analogen Spannung mittels ADCs, eine zu große Periodendauer und damit verbunden eine zu kleine Frequenz ermittelt. Für eine korrekte Messung muß also jede Änderung des Latch-Inhaltes unbedingt ermittelt werden.

Erst wenn eine Änderung detektiert wurde, kann die Differenz zum alten Latch-Inhalt gebildet werden. Der so errechnete Wert gibt die gezählten Referenzimpulse während einer Periodendauer des Meßsignals wieder.

- Impuls-/Pausenzeitermittlung:

Um die Impuls- bzw. Pausenzeiten zu ermitteln, existieren nun zwei Latches, die die kontinuierlich gezählten Referenzimpulse entweder bei der steigenden (pos.) Flanke (Latch A) oder bei der fallenden (neg.) Flanke (Latch B) des Meßsignals übernehmen. Zur Bestimmung der Impuls- bzw. Pausendauer muß, wie auch bei der Periodendauermessung, die Differenz der Latch-Inhalte gebildet werden. Diesmal jedoch nicht zum alten Latch-Inhalt, sondern zwischen den beiden Latches A und B. Welche Differenz $[A]-[B]$ oder $[B]-[A]$ gebildet werden muß um die Impuls- oder Pausendauer zu bestimmen, hängt davon ab, zu welchem Zeitpunkt die Abfrage der Latch-Inhalte erfolgte. Schauen Sie sich dazu am besten das Beispiel <GOLDPWM4 .BAS> auf der beigelegten Diskette/CD-ROM an.

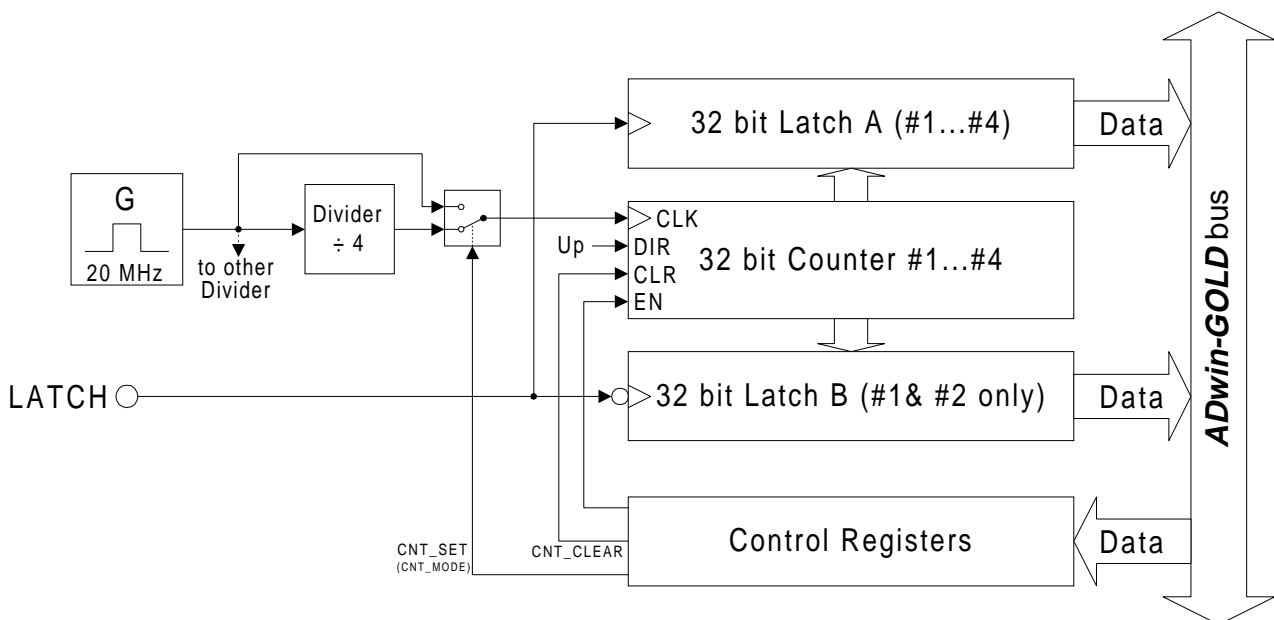


Abb. 20: Die **CO1**-Erweiterung konfiguriert zur Periodendauermessung

Anmerkung: Bedenken Sie bitte, daß die Messung der Periodendauer nur ein schnelles und genaues Meßverfahren ist, um die Frequenz von **langsamen** Signalen zu bestimmen. Mit steigender Frequenz nimmt a) die Genauigkeit ab und b) das eingestellte GLOBALDELAY des Meßprozesses muß kleiner sein als die Periodendauer der Meßsignals. Trifft insbesondere b) nicht zu, d.h. nicht jedes Latchen des Zählerstandes wird registriert, wird definitiv eine falsche Frequenz errechnet!



Periodendauermessung

Das zu messende Signal wird hierbei auf den einzig notwendigen Eingang, den LATCH-Eingang, gegeben. Zur Ermittlung der Periodendauer wird nur Latch A herangezogen, da dieses Latch bei allen vier Zählern vorhanden ist.

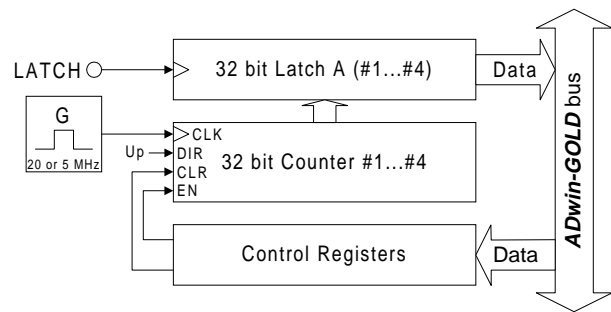
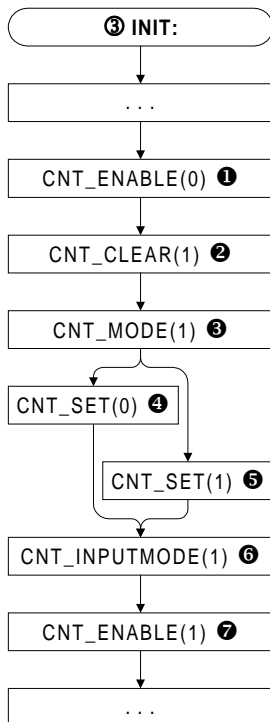


Abb. 21: Schema Periodendauermessung



Initialisierung:

Nach dem Stoppen ①

und Löschen ② des Zählers

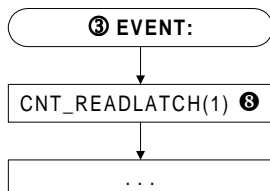
wird die Quelle für den internen CLK-Eingang des Zählers bestimmt ③ (interner Referenztakt und nicht ein externer Takt).

Nun muß noch die Frequenz des Referenztaktes von 20 MHz ④

oder 5 MHz ⑤ gewählt

und der LATCH-Eingang freigeschaltet werden ⑥.

Anschliessend ist der Zähler zu starten ⑦.



Zähler auslesen:

Der aktuelle Zählerstand wird durch die pos. Flanke des Meßsignals ins Latch A übernommen. Der gespeicherte Inhalt kann aus dem Latch A ausgelesen ⑧

und vom **ADbasic**-Prozeß ausgewertet werden.

Impuls-/Pausenzeitmittlung

Das zu messende Signal wird auch hier wieder auf den einzig notwendigen LATCH-Eingang gelegt. Zur Ermittlung der Impuls- und Pausenzeit werden sowohl Latch A als auch Latch B herangezogen.

Da Latch B nur bei den Zählern-#1 & -#2 vorhanden ist, kann nur von zwei Eingangssignalen die Impuls- und Pausenzeit ermittelt werden.

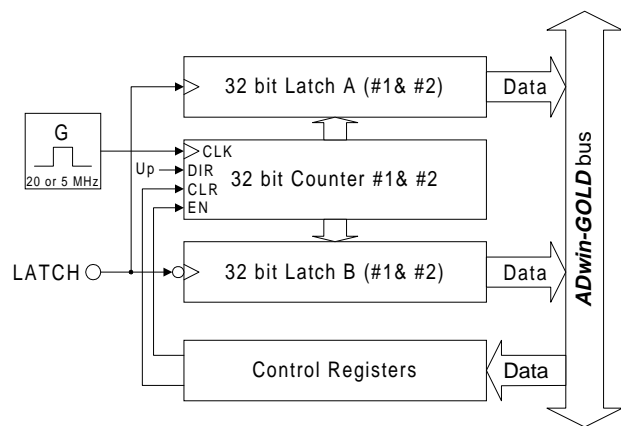
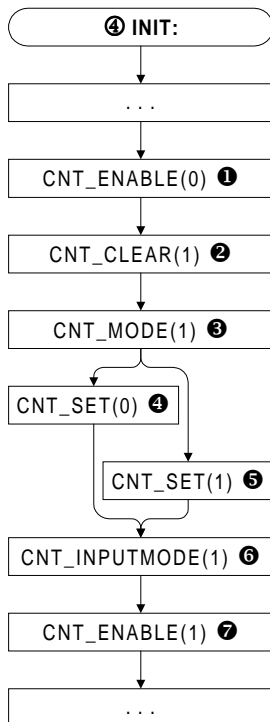


Abb. 22: Schema Impuls-/Pausenmessung



Initialisierung:

Nach dem Stoppen ①

und Löschen ② des Zählers

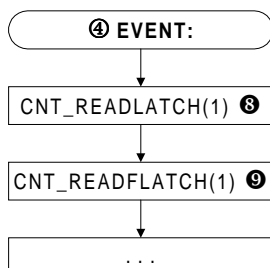
wird die Quelle für den internen CLK-Eingang des Zählers bestimmt ③ (interner Referenztakt und nicht ein externer Takt).

Nun muß noch die Frequenz des Referenztaktes von 20 MHz ④

oder 5 MHz ⑤ gewählt

und der LATCH-Eingang freigeschaltet werden ⑥.

Anschliessend ist der Zähler zu starten ⑦. Es gibt hierbei keinen Unterschied zur reinen Periodendauermessung!



Zähler auslesen:

Die aktuellen Zählerstände werden, ausgelöst durch die pos. Flanke (Latch A) und neg. Flanke (Latch B) des Meßsignals, übernommen. Die gespeicherten Inhalte von Latch A ⑧

und B ⑨ können ausgelesen

und vom **ADbasic**-Prozeß ausgewertet werden.

CO1- und OPT-Erweiterung

Ist zur **CO1**- zusätzlich die **OPT**-Erweiterung installiert, so sind die drei Eingänge A/CLK, B/DIR und CLR/LATCH wie bei den digitalen Eingängen mit Optokopplern versehen. Die Wahl des Eingangsspannungsbereiches und die elektrischen Spezifikationen entsprechen deshalb auch denen der digitalen Eingänge mit der **OPT**-Erweiterung.

Die Eingangsbeschaltung ist in der Abb. 23 zu sehen. Mit einer Steckbrücke (Jumper) können drei Eingangsspannungsbereiche selektiert werden, wobei jeweils ein Strom von bis zu ca. 7 mA durch die LED (Leuchtdiode) des Optokopplers fließt. In der Abb. 24 sehen Sie die für die **CO1**- mit der **OPT**-Erweiterung relevante Bestückung der Erweiterungsplatine (ca. 80% der Originalgröße).

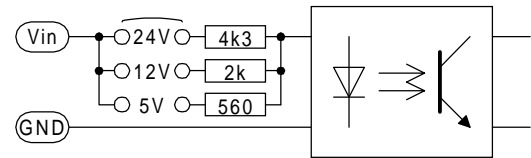


Abb. 23: **OPT**-Eingangskonfiguration

Anmerkung: Mit der **OPT**-Erweiterung haben alle digitalen Ein- und Ausgänge eine gemeinsame GND-Verbindung!

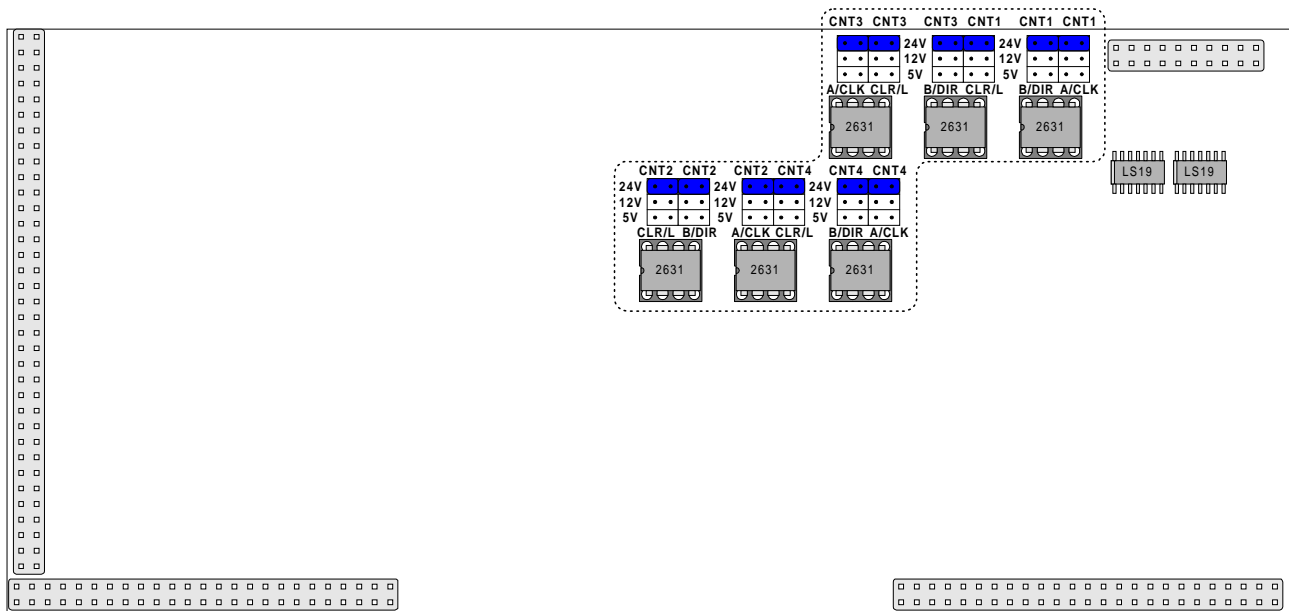
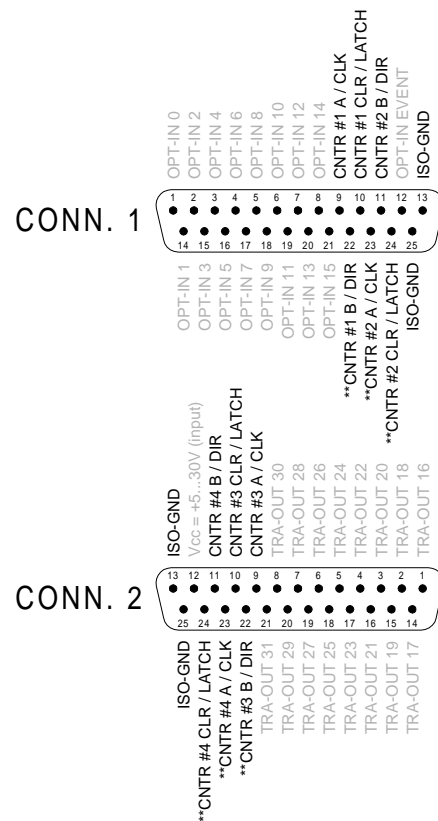
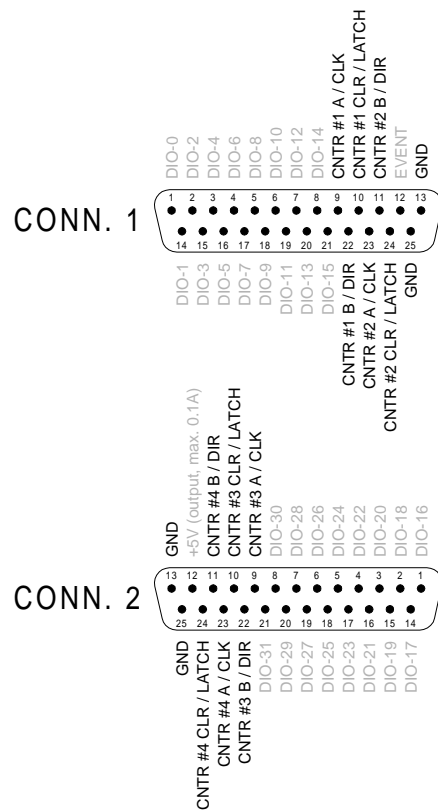


Abb. 24: Die Zwischenplatine des GOLD-Systems mit der **OPT**- zur **CO1**-Erweiterung

Sub-D-Anschlüsse

GOLD-CO1 ohne OPT-ErweiterungGOLD-CO1 mit OPT-ErweiterungAbb. 25: Die Sub-D-Anschlüsse des GOLD-Systems mit der **CO1**-Erweiterung

Technische Daten

CO1-Zählererweiterung						
Parameter	Symbol	Konditionen	min.	typ.	max.	Einheit
TTL-Eingänge* (mit Schmitt-Trigger)						
Flankenerkennung, pos.	V_{T+} (Low)	$V_{CC} = 5\text{ V}$	1.65	1.9	2.15	V
Flankenerkennung, neg.	V_{T-} (High)	$V_{CC} = 5\text{ V}$	0.75	1.0	1.25	V
Schalthysterese	$V_{T+} - V_{T-}$		0.4	0.9		V
Eingangsstrom	I_{IH}	$V_I = 2.7\text{ V}$			20	μA
	I_{IL}	$V_I = 0.4\text{ V}$			-50	μA
OPT-Eingänge						
Isolation	Ch - Ch				500	V
	Ch - GND				500	V
5 V-Spannungsbereich	V_{IL} (Low)				0.8	V
	V_{IH} (High)		4.5			V
	I_{LED}			6.4		V
12 V-Spannungsbereich	V_{IL} (Low)				1.6	V
	V_{IH} (High)		10			V
	I_{LED}			5.4		V
24 V-Spannungsbereich	V_{IL} (Low)				3.2	V
	V_{IH} (High)		20			V
	I_{LED}			5.3		V
Referenz-Quarzoszillator						
Referenzfrequenz	f_{ref}			20		MHz
Vorteiler durch 4	$f_{ref/4}$			5		MHz
Genauigkeit						ppm
Drift						ppm/°C
Zähler-#1 & -#2						
Zählbreite				32		Bit
Zählfrequenz	f_{CLK}	CLK-Eingang		20		MHz
		A/B-Eingang		5		MHz
		OPT-Eingang			10	MHz
Latch-Breite	$LATCH_A$			32		Bit
	$LATCH_B^{**}$			32		Bit
Zähler-#3 & -#4						
Zählbreite				32		Bit
Zählfrequenz	f_{CLK}	CLK-Eingang		20		MHz
		A/B-Eingang		5		MHz
		OPT-Eingang			8	MHz
Latch-Breite	$LATCH_A$			32		Bit

* siehe auch Datenblatt zum 74LS19 von TI, ** Das $LATCH_B$ übernimmt den Zählerstand mit der fallenden (neg.) Flanke und ist nur bei den Zähler-#1 & -#2 vorhanden

DA-Erweiterung

Allgemeines

Mit dieser Erweiterung erhalten Sie sechs zusätzliche analoge Ausgänge mit einer Auflösung von 16 Bit. Dabei liegen DAC #3 und #4 auf den bereits vorgesehenen BNC-Buchsen OUT 3 und OUT 4, während die DACs #5 bis #8 auf der 25-pol. Sub-D-Buchse CONN. 4 herausgeführt sind.

Programmierung

Mittels DAC () -Befehl werden die zusätzlichen Wandler wie gewohnt angesprochen. Lediglich wenn die DACs synchron ihre Ausgabe starten sollen, d.h. zuerst müssen alle DAC-Register beschrieben und anschließend die Ausgabe gestartet werden, muß direkt auf die Hardware-Register zugegriffen werden. Die entsprechenden Registeradressen finden Sie in der *Tabelle 6* der Hardware-Adressen.

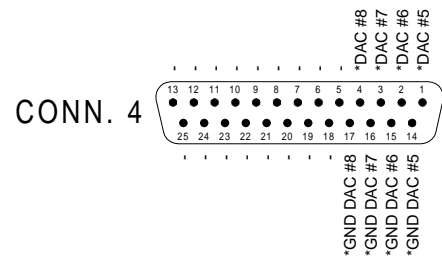
Kalibrierung

Die benötigten Hilfsmittel, der Aufbau, Abgleich, usw. erfolgt wie im gleichnamigen Kapitel „Kalibrierung“ beschrieben. Auch hier müssen Sie zuvor das Gehäuse öffnen, alle nötigen Verbindungen für den regulären Betrieb herstellen, das DMM anschließen, diverse Analogwerte ausgeben und mittels der Potentiometer auf den Sollwert abgleichen.

Um die DACs #3 bis #8 abgleichen zu können, müssen Sie zunächst die Potentiometer auf der eingefügten Zwischenplatine (die Zweite von der Frontplatte aus gesehen) lokalisieren. In *Abb. 27* ist diese Platine (ca. 80% der Originalgröße) mit der Position der relevanten Bauteile für die DA-Erweiterung gezeigt.

Sub-D-Buchse

Die *Abb. 26* zeigt die Buchsenbelegung von CONN. 4, wo die DAC-Ausgänge #5 bis #8 zu finden sind.



Technische Daten

Die technischen Daten der zusätzlichen DACs entsprechen denen der DACs #1 und #2, die bereits in der Standard-Ausführung zur Verfügung stehen. Die Dimensionen des Gehäuses haben sich, durch die zusätzliche Platine, nur in der Tiefe sowie im Gewicht verändert (siehe auch „Technische Daten“ der Standardversion).

Abb. 26: DAC-#5 ... -#8 auf CONN. 4

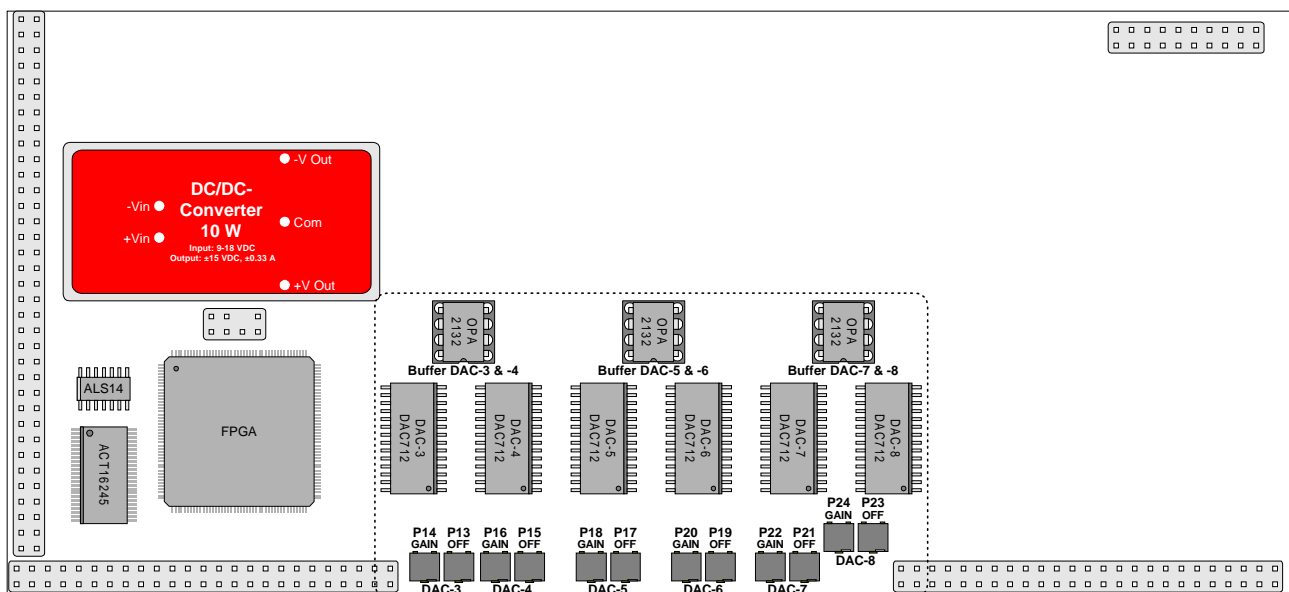


Abb. 27: Die Zwischenplatine des **GOLD**-System mit der **DA**-Erweiterung

OPT-Erweiterung

Allgemeines

Benötigen Sie eine galvanische Trennung zwischen den digitalen und analogen Ein-/Ausgängen, einen erweiterten Eingangsspannungsbereich bei den digitalen Eingängen und eine erhöhte Treiberleistung (Spannung als auch Strom) bei den digitalen Ausgängen, so kann Ihnen diese Erweiterung eine adequate Lösung bieten.

Beachten Sie bitte, daß alle digitalen Ein- und Ausgänge ein gemeinsames Bezugspotential (GND-Leitung) besitzen und nicht jeder Ein- oder Ausgang gegenüber dem anderen vollständig isoliert ist. Desweiteren ist die Zuordnung der Ein- und Ausgänge nicht mehr frei programmierbar, sondern kann nur durch den **ADbasic**-Befehl `CONF_DIO(12)` korrekt konfiguriert werden: DIO-0 bis -15 (CONN. 1) sind Eingänge und DIO-16 bis -31 (CONN. 2) sind Ausgänge!

Digitale Eingänge

Über eine Steckbrücke (Jumper) pro Kanal können Sie einen Eingangsspannungsbereich von 5, 12 oder 24 V einstellen. Über die garantierten Schaltschwellen für die Logikpegel geben die technischen Daten Auskunft.

Durch die entsprechende Stellung wird ein dem Spannungsbereich angepaßter Vorwiderstand in den Stromkreis vor die in dem Optokoppler integrierten Leuchtdiode (LED) eingefügt.

Die angeschlossene Schaltung muß dabei in der Lage sein einen Strom von bis zu ca. 7 mA treiben zu können, damit die LED leuchten kann! Die schematische Eingangsbeschaltung sehen Sie in *Abb. 28*.

Die genannten Steckbrücken finden Sie auf der Erweiterungsplatine (die Zweite hinter der Frontplatte), entlang des oberen linken Randes. Hilfreich ist auch die untenstehende *Abb. 29* (ca. 80% der Originalgröße), die die relevanten Bauteile und deren Position zeigt.

Digitale Ausgänge

Nachdem Sie eine beliebige Gleichspannung zwischen 5 und 30 V an V_{cc} (Pin 12, CONN. 2) angeschlossen haben, kann der Ausgangstransistor diese Spannung an dem entsprechenden Ausgang (CONN. 2) durchschalten. Geschaltet wird hierbei nicht die GND-Leitung (wie bei sogenannten open-collector-Ausgängen) sondern die positive Betriebsspannungsleitung (V_{cc}).

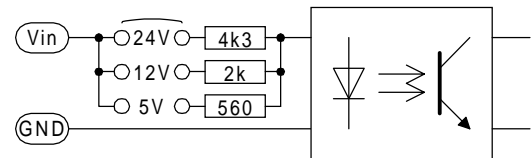


Abb. 28: OPT-Eingangskonfiguration

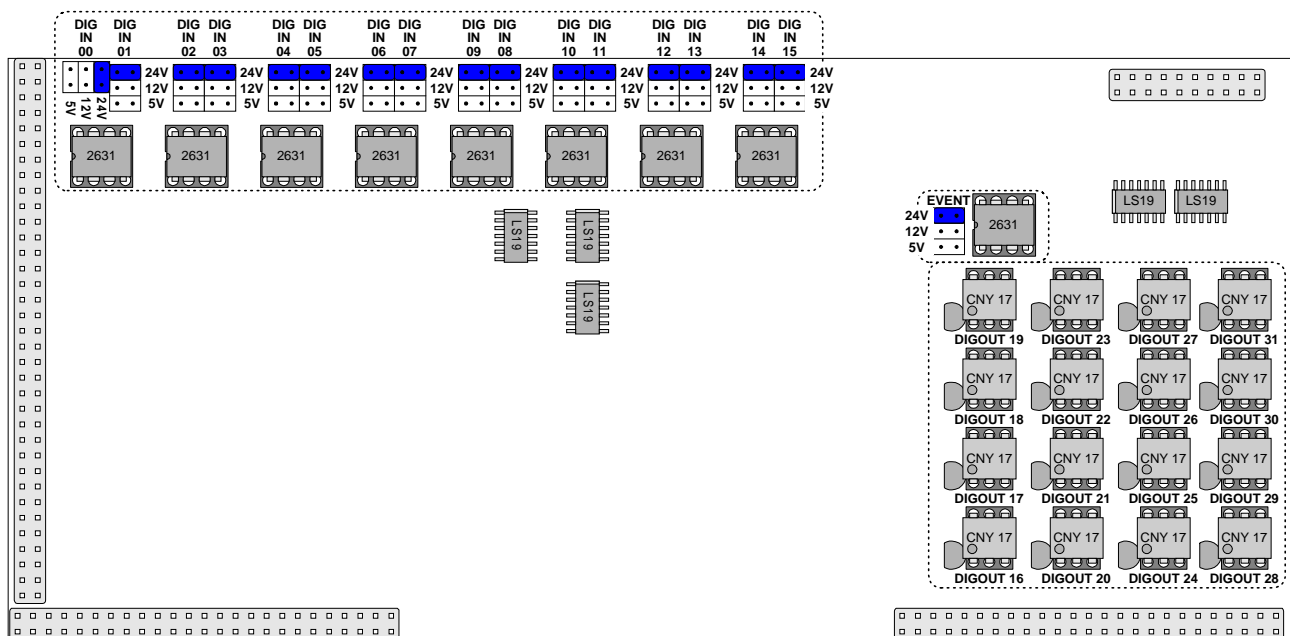


Abb. 29: Die Zwischenplatine des **GOLD**-Systems mit der **OPT**-Erweiterung

Über den Transistor selbst fällt dabei maximal, abhängig vom Ausgangsstrom und der angelegten V_{CC} , eine Spannung von etwa 0.7 bis 1.2 V ab. Um den Schalttransistor, beim Schalten einer induktiven Last (z.B. Relais), vor Überspannungen zu schützen, ist eine Freilaufdiode integriert.

Den schematischen Aufbau der Ausgangsbeschaltung können Sie der Abb. 30 entnehmen.

Die Optokoppler und Transistoren sind auch hier wieder auf der Erweiterungsplatine (die Zweite hinter der Frontplatte) in der rechten unteren Ecke, in vier Reihen und vier Spalten angeordnet, zu finden (siehe auch Abb. 29 oder Abb. 32).

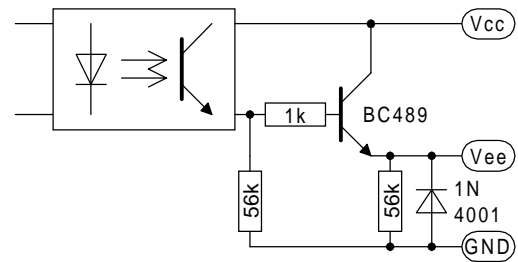


Abb. 30: **OPT**-Ausgangskonfiguration

Sub-D-Anschlüsse

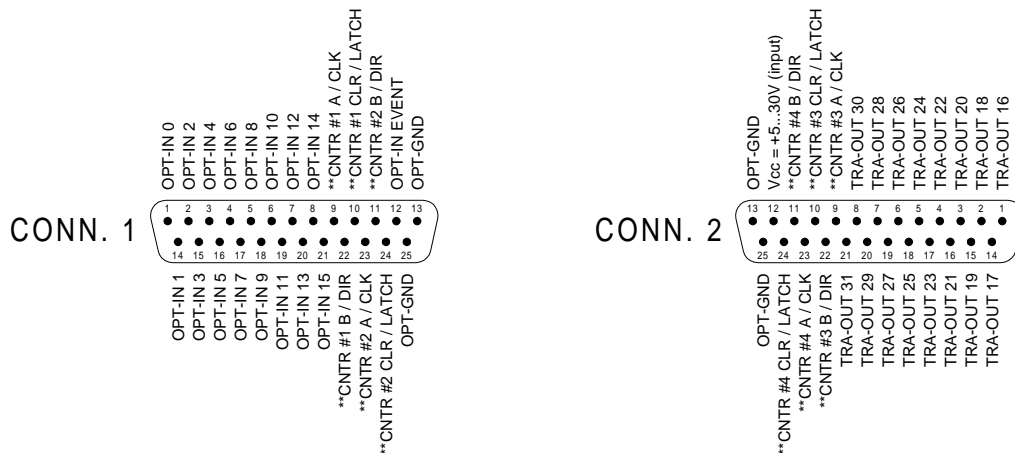


Abb.31: Die Sub-D-Anschlüsse mit der **OPT**-Erweiterung

** = nur mit **CO1**-Erweiterung vorhanden

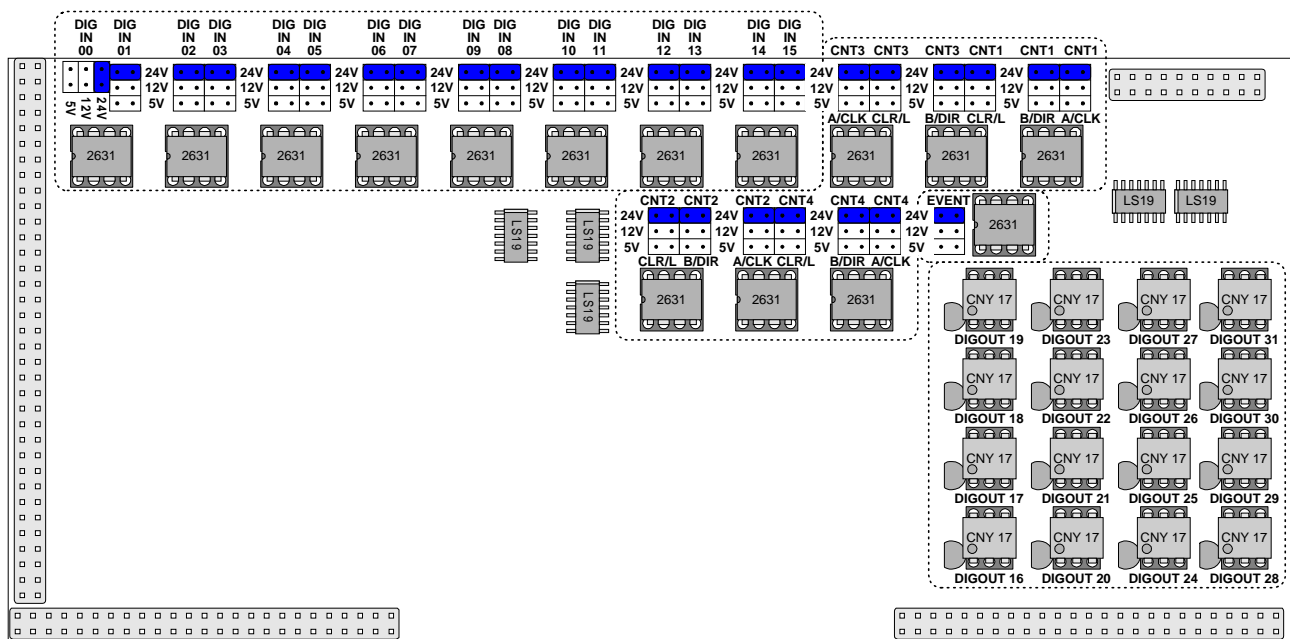


Abb. 32: Die Zwischenplatine des **GOLD**-Systems mit der **OPT**- und **CO1**-Erweiterung

Technische Daten

OPT-Erweiterung						
Parameter	Symbol	Konditionen	min.	typ.	max.	Einheit
Isolation						
Kanal - Kanal					500	V
Kanal - GND					500	V
Optokoppler-Eingänge						
Anzahl	16					
5 V-Spannungsbereich	V_L (Low)				0.8	V
	V_H (High)		4.5			V
	I_{LED}			6.4		mA
12 V-Spannungsbereich	V_L (Low)				1.6	V
	V_H (High)		10			V
	I_{LED}			5.4		mA
24 V-Spannungsbereich	V_L (Low)				3.2	V
	V_H (High)		20			V
	I_{LED}			5.3		mA
Transistor-Ausgänge						
Anzahl	16					
ext. Kollektorspannung	V_{CC}		5		30	V
Sättigungsspannung	$V_{CE\ sat.}$	$V_{CC} = 5\ V$			0.7	V
		$V_{CC} = 12\ V$			0.8	V
		$V_{CC} = 24\ V$			1.2	V
Flankensteilheit	t_{rise}^*	$V_{CC} = 24\ V$			???	μs
	t_{fall}^*	$V_{CC} = 24\ V$			10	μs
Power-Up-Status	V_{EE}			0		V
* t_{rise} und t_{fall} sind definiert zwischen 10% und 90% der beiden Endwerte						

Auf dieser Seite können Sie Ihre persönliche Konfiguration der Optokoppler-Eingänge festhalten. Über bzw. unter den Pins des 25-pol. Sub-D-Steckers in der unten stehenden Abbildung sind jeweils drei Reihen von Kästchen, die zeilenweise mit 5 V, 12 V und 24 V gekennzeichnet sind. Markieren Sie dazu mit einem beliebigen Zeichen (z.B. ☒ oder ☑) das entsprechende Kästchen, das mit der Jumper-Position auf der Erweiterungsplatine korrespondiert. Um nachträgliche bzw. spätere Änderungen zu ermöglichen, empfiehlt sich das Ausfüllen mit einem Bleistift.

Datum: - - - - - - - - - -

** = nur mit **CO1**-Erweiterung vorhanden

Boot-Erweiterung

Allgemeines

Hiermit steht Ihnen eine Erweiterung zur Verfügung, mit der das **ADwin-GOLD**-System nach dem Einschalten gebootet und bis zu 10 Prozesse geladen werden können, wovon Prozeß-#1 automatisch gestartet wird. Weiterhin besteht die Möglichkeit, den noch freien Speicher des Flash-EPROMs für zu speichernde Daten zu nutzen.

Hardware

Die Bootloader-Einheit ist zwischen der Prozessor- und DIO-Platine integriert.

Als Speicher kommt ein 512 kByte großes Flash-EPROM zum Einsatz, welches (laut Herstellerangaben von AMD) einen Datenerhalt von mindestens 20 Jahren sowie bis zu 1 Million Schreibzyklen (pro Sektor) garantiert.

Software

Installation

Durch die Installation des **ADbasic** und der Treiber von der CD-ROM (Version 3.0.18b oder höher) sind bereits die nötigen Dateien/Programme auf die Festplatte kopiert wurden, um das BTM-File in das Flash-EPROM zu schreiben. Dabei müssen folgende Dateien vorhanden sein:

- <ADWIN9.BTM>
- <BOOTLOAD.EXE>
- <LOADEPROM.T91>

In jedem Fall muß sich zumindest die Datei <LOADEPROM.T91> im **ADbasic**-Verzeichnis befinden, da sonst die Datei von der <ADwin32.DLL> nicht gefunden wird und eine entsprechende Fehlermeldung erscheint.

Download - komplettes Projekt

1. Booten Sie das **ADwin**-Zielsystem, dessen Flash-EPROM beschrieben werden soll. Zum späteren Downloaden muß der T9 gebootet sein und die Link-Verbindung muß "stehen".
2. Erzeugen Sie im **ADbasic** ein(/die) BIN-File(s) aus Ihrem(/Ihren) Prozeß(/Prozessen) (Pull-Down-Menü: Project/Make Bin File). Sollte einer der Prozesse automatisch gestartet werden, so stellen Sie bitte sicher, daß es sich hierbei um den Prozeß-#1 (Pull-Down-Menü: Options/Process/...) handelt, da nur dieser automatisch gestartet werden kann.
3. Starten Sie das Programm <BOOTLOAD.EXE>. Es erscheint das in *Abb. 33* gezeigte Fenster.
4. Geben Sie die Datei <ADWIN9.BTM> in der Zeile "BTL-File:" an, indem Sie den Button "BROWSE" anklicken. Es erscheint eine Datei-Auswahlbox, in der Sie die Datei <ADWIN9.BTM> angeben, die Sie zuvor bei der Installation kopiert haben.

Abb. 33: Das Bootlink-Fenster

5. Verfahren Sie mit allen weiteren zu ladenden Prozessen (Binär-Dateien) ebenso, indem Sie den zugehörigen "BROWSE"-Button anklicken und die <xxxxxxxx . T9Y>-Datei auswählen (mit y als Prozeßnummer; Ausnahme ist der Prozeß 10: y = 0).
6. Stellen Sie die korrekte Link-Adresse ein, über die Sie mit dem Pro-System kommunizieren. Unter "Linkaddress" stehen Ihnen die Adressen 150h, 190h, 200h sowie 210h zur Verfügung.
7. Zuletzt müssen Sie noch eine Ziel-Datei angeben, in der nach dem Linken alle Komponenten vereint sind, die ins Flash-EPROM heruntergeladen werden sollen. Klicken Sie auch hier wieder den Button "BROWSE" an, um in der Datei-Auswahlbox den von Ihnen gewünschten Namen anzugeben.
Vermeiden Sie den Namen <ADWIN9 . BTM>, da sonst die gleichnamige Datei überschrieben wird.
8. Nun können Sie die Prozesse linken, indem Sie den Button "Link" anklicken. Die dabei entstehende Datei wird unter dem Namen abgespeichert, den Sie unter Punkt 6 angegeben haben.
9. Um die nun erzeugte BTM-Datei in das Flash-EPROM herunterzuladen, müssen Sie nur noch den "LOAD"-Button anklicken. Nach erfolgreichem Beschreiben des Flash-EPROMs erscheint die in Abb. 34 gezeigte Meldung.



Abb. 34: Das „Load“ war erfolgreich!

Download - bestehendes Projekt

Hierbei haben Sie bereits mindestens die Punkte 1 bis 7 von "Download-Prozedur für ein komplettes Projekt" zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführt und wollen nun die von Ihnen erzeugte BTM-Datei (wie in Punkt 6 beschrieben) ins Flash-EPROM herunterladen.

Dazu starten Sie wieder das Programm <BOOTLOAD . EXE> und wählen unter "Ziel-File:" die von Ihnen gewünschte BTM-Datei ("BROWSE"-Button anklicken und auswählen). Kontrollieren und ändern Sie gegebenenfalls die für die Kommunikation korrekte Link-Adresse. Anschließend den "LOAD"-Button anklicken und warten, bis die Meldung "Fertig" erscheint (siehe auch Punkt 9).

Hinweis: Beachten Sie bitte, daß auch in diesem Fall der ADSP (T9) zuvor gebootet sein muß, da sonst keine Kommunikation mit dem ADSP über den Link stattfinden kann.

User-Memory

Als zusätzliches Feature besteht für den Anwender die Möglichkeit, den nicht genutzten Speicherbereich des Flash-EPROMs für eigene Zwecke zu gebrauchen. Dies kann z.B. eine Tabelle sein, in der ein Sollwertverlauf, eine Korrektur- oder eine Wertetabelle mit trigonometrischen Funktionen gespeichert ist, deren Berechnung sonst zu lange dauern würde (wie z.B. sinh, cosh, tanh, ...). Denkbar wären auch Kalibrierwerte, die bei den Messungen berücksichtigt werden müssen, usw..

Da der letztendlich dem Anwender zur Verfügung stehende Speicher keine konstante Größe ist, er hängt von der Größe der Prozesse (BIN-Files) und der Anzahl der dimensionierten Daten-Arrays ab, muß der verbleibende Speicher nach dem ersten Download ermittelt werden. Anschließend können beim zweiten Download über das mitgelieferte INC-File (in Vorbereitung) die Daten zum bereits bestehenden Inhalt des Flash-EPROMs hinzugefügt werden. Hierbei wird der Inhalt vom ersten Download nicht gelöscht!

Wissenswertes

Jedesmal wenn Sie einen neuen Inhalt (BTM-File) zum Flash-EPROM herunterladen wird zuvor der gesamte Speicher des EPROMs unwiderruflich gelöscht!

Die Speicherbelegungstabelle sieht folgendermaßen aus:

- | | |
|-----------|---|
| 30400000h | Ab hier steht das Betriebssystem (die gelinkte <ADWIN9 . BTM>-Datei). |
| 3040A000h | Es folgen die Programm-Codes der Prozesse sowie die Array-Deskriptoren (40 Bytes pro dimensioniertes Array) |

Fehlerbeseitigung

Sollte Ihr **ADwin-GOLD**-System nicht auf Anhieb funktionieren, so kann die Ursache dafür vielschichtig sein. Im folgenden möchten wir Ihnen deshalb eine Art Check-Liste an die Hand geben, nach der Sie Punkt für Punkt die häufigsten Fehler lokalisieren können.

ADlink

Beginnen wir zunächst beim **ADlink**-Adapter:

- Bei Benutzung der **ADlink**-Adapter-Karte, überprüfen und merken/notieren Sie sich bitte die eingestellte Link-Adresse am DIP-Schalter, da diese Adresse unter anderem im **ADbasic** eingestellt werden muß, um die Kommunikation mit dem **GOLD**-System zu ermöglichen!
- Ist der **ADlink**-Adapter korrekt in einem der ISA-Bus-Slots eingesteckt?
- Ist der 9-pol. Sub-D-Stecker aufgesteckt und arretiert bzw. verschraubt?
- Wenn das **GOLD**-System die Betriebsspannung vom PC erhält, muß das Kabel mit dem 3-pol. Miniatur-Rundsteckverbinder (Stecker) in der entsprechenden Buchse (ebenfalls auf dem Slot-Blech des **ADlink**-Adapters) eingesteckt und verschraubt sein!

AD-PCMCIA

Kommt der mitgelieferte **ADlink**-Adapter nicht zum Einsatz, weil Sie den Betrieb an einem Notebook (Laptop) bevorzugen, so folgen Sie bitte aufmerksam den folgenden Punkten:

- Ist der Socket-Driver korrekt installiert? Dieser müßte vom Notebook-Hersteller in Form einer Diskette oder CD-ROM beiliegen.
- Befand sich in dem von Ihnen zugedachten Slot zuvor eine andere Karte (Netzwerk-, RAM-, Interfacekarte, usw.), so entfernen Sie bitte in der Systemsteuerung\System\Gerätemanager unter PCMCIA die dazu eingetragenen Treiber.
- Haben Sie sich „sklavisch“ genau an die Installationsanleitung zu unserer PCMCIA-Karte gehalten? Entfernen Sie ggf. die zuvor installierten PCMCIA-Treiber von uns und gehen die Installation wieder Schritt für Schritt durch.
- Wird die **AD-PCMCIA**-Karte beim Einstecken ins Notebook erkannt, d.h. erscheint der Schriftzug „**Jäger Meßtechnik GmbH**“ in irgendeiner Form (Fenster, Message-Box, o.ä.)?
Aus unserer Erfahrung wissen wir, daß bei manchen Notebooks die **AD-PCMCIA**-Karte im ausgeschalteten Zustand eingesteckt werden muß. Versuchen Sie dies gegebenenfalls.
- Überprüfen Sie nach der Treiberinstallation die eingetragene I/O-Adresse in der Systemsteuerung\System\Gerätemanager. Für die erste Karte sollte 150h und für die Zweite (falls vorhanden) sollte 190h eingetragen sein.

ADwin-GOLD

Sind diese Punkte bedacht worden, so kommen wir zum **GOLD**-System selbst:

- Ist das Link-Kabel mit dem 9-pol. Mini-Sub-D-Stecker in der entsprechenden Buchse eingesteckt und arretiert bzw. verschraubt?
- Ist auch hier der 3-pol. Miniatur-Rundsteckverbinder (Buchse) im Einbaustecker auf der **ADwin-GOLD**-Frontplatte eingesteckt und verschraubt?
- Kommt ein externes Netzteil zur Anwendung, vergewissern Sie sich, daß das Kabel richtig konfektioniert wurde (evtl. mit einem Ohm-Meter kontrollieren) und ob der Miniatur-Rundsteckverbinder (Buchse) im Einbaustecker eingesteckt und verschraubt ist!
- Leuchtet die grüne LED (Leuchtdiode) neben dem Schalter nachdem Sie diesen in die ON-Position (nach oben) gebracht haben?

Treiber

Wenn alle zuvor erwähnten Punkte erfüllt sind und immer noch keine Funktion gegeben ist, so ist die Installation der Treiber sowie der Software nötig:

- Sind die (Ihnen vorliegenden) aktuellsten **ADwin**-Treiber installiert worden?

Befinden sich die nötigen **ADwin**-DLLs im richtigen Verzeichnis?

Für Windows '95 und '98 müssen sich die Dateien <ADwin.DLL> ,

<ADwin32.DLL> sowie

<ADwin95.DLL> im Windows-Verzeichnis (in der Regel wird dies <C:\Windows\...> sein) befinden!

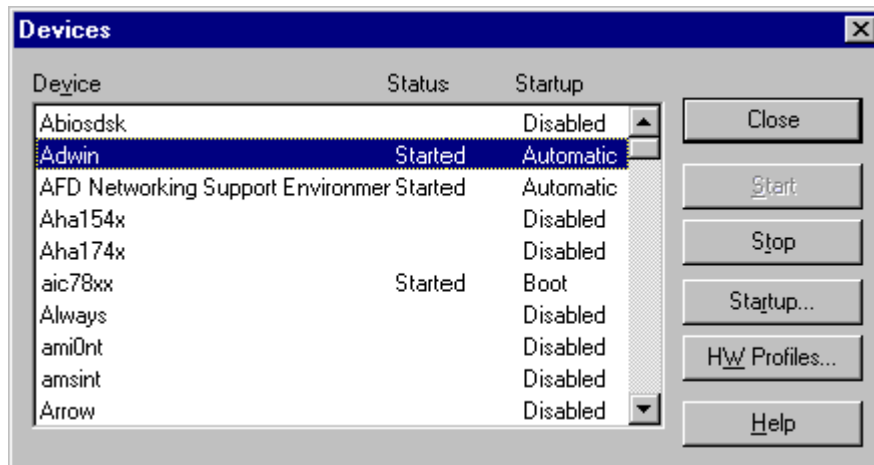
Bei Windows-NT müssen sich die Dateien <ADwin.DLL> ,

<ADwin32.DLL> sowie

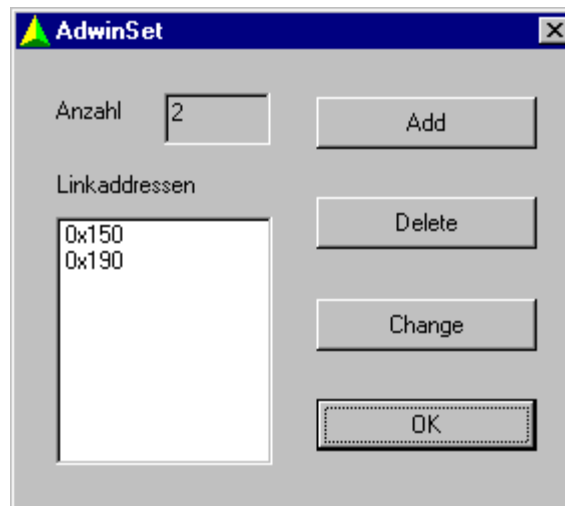
<ADwinNT.DLL> im Windows-NT Verzeichnis und

<ADwin.SYS> im Windows-NT Unterverzeichnis <...\System32\Drivers\...> befinden!

Weiterhin muß im Windows-NT Control-Panel (Systemsteuerung) unter Devices (Geräte) eine Zeile mit „ADwin“ auftauchen und in den Spalten „Status“ („????“) und „Startup“ („????“) muß „Started“ („????“) bzw. „Automatic“ („????“) stehen! Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel mit der markierten „ADwin“-Zeile:



- Zusätzlich gibt es ein Programm mit dem Namen <ADwinset.exe>, welches Sie starten sollten, um zu kontrollieren, ob die I/O-Adresse (der DIP-Schalter auf dem **ADlink**-Adapter) mit den Software-Einstellungen übereinstimmen. Es besteht hier auch die Möglichkeit die Link-Adresse umzustellen sowie weitere Adressen hinzuzufügen, für den Fall, daß Sie zwei Link-Adapter in Ihrem PC (zum Anschluß von zwei **GOLD**-Systemen) betreiben möchten. In der folgenden Abbildung sind z.B. zwei Adressen eingestellt:



- Falls Sie unter Linux arbeiten, müssen folgende Dateien in den angegebenen Verzeichnissen stehen:
 Die Datei <adwin.so.x.y> muß sich im Verzeichnis <.../opt/adwin/src/lib/...> befinden, wobei „x.y“ im Dateinamen die Versionsnummer (z.B.: <adwin.so.1.2>) angibt.
 Die Library-Datei <libadwin.so> muß in <.../usr/lib/...> stehen.
 Die BTL-Dateien (<adwinX.btl>, wobei für X die Zahl 4, 5, 8 oder 9, je nach verwendeten Prozessor, steht) sollten im Verzeichnis <.../opt/adwin/card-driver/...> stehen.
 Letzlich muß auch die Datei <adbasic> (Dateimodus 755) im Verzeichnis <.../usr/local/bin/...> stehen.
 Zu weiteren Informationen lesen Sie bitte die <README>-Dateien in den entsprechenden Verzeichnissen.

ADbasic

Sind alle nötigen Treiber und das **ADbasic** von der CD-ROM installiert, so starten Sie nun das **ADbasic** und überprüfen anschließend folgende Punkte:

- Sind im Pull-Down-Menü unter „Options/Compiler“ folgende Punkte selektiert?

Processor: ADSP
 16 bit resolution: Yes
 Autostart: Yes oder No
 Debug Mode: No
 Linkaddress: Die Adresse, die beim **ADlink**-Adapter eingestellt ist (i.d.R. 150h).
 Memory: Die Speichergröße des DRAMs.

Anschließend steht einem Booten des System durch anklicken des roten „B“ in der Werkzeugleiste bzw. über das Pull-Down-Menü „Project/Boot ADwin“ nichts mehr im Weg. Sollten Sie dennoch eine Meldung wie „Die ADwin-Karte meldet sich nicht“ bekommen, so wenden Sie sich bitte an uns.

ADwin-GOLD-Hardware

Für den Fall, daß Sie zwar das **ADwin-Gold**-System gebootet bekommen, einen Prozeß kompilieren und zum Prozessor herunterladen sowie starten konnten, aber ein oder mehrere Ein- und/oder Ausgänge nicht korrekt funktionieren, besteht die Möglichkeit, nachdem ein Software-Fehler ausgeschlossen wurde, die Hardware zu überprüfen.

Das **GOLD**-System ist reparaturfreundlich aufgebaut, da alle Ein- und Ausgänge über zusätzliche Puffer bzw. Treiber herausgeführt sind. Ist einer der Ein- oder Ausgänge defekt bzw. zeigt eine Fehlfunktion, so kann in der Regel durch tauschen von zwei ICs der defekte Treiberbaustein (Fehler ist „gewandert“) ermittelt und ggf. ersetzt werden.

Um zu veranschaulichen wo die angesprochenen Bausteine zu finden sind, ist die entsprechende Platine sowie eine Lupe gezeigt, die die Bauteile auf der Platine hervorhebt, die im vorhergehenden Absatz beschrieben wurden. Dabei sind die jeweiligen Platinen stets in ihrer vollsten Ausbaustufe gezeigt. Also mit allen nur möglichen Bausteinen bestückt, unabhängig davon, ob diese Bestückung sinnvoll ist oder dem System entspricht, das momentan vor Ihnen liegt.

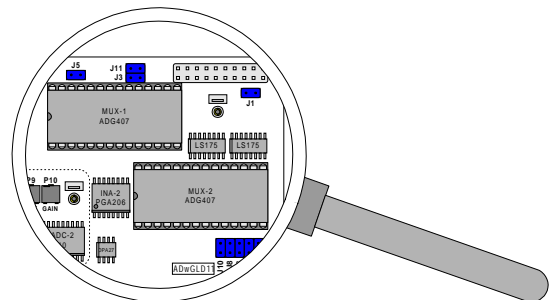
Analoge Eingänge:

Sie befinden sich auf der „Analog“-Platine direkt hinter der Frontplatte des **GOLD**-Systems.

Unmittelbar hinter den Eingangsbuchsen (elektrisch gesehen) befinden sich die zwei Analog-Multiplexer (**MUX**) vom Typ **ADG407** in einem 28-pol. DIL-Gehäuse (die großen ICs rechts oben in der Ecke), die die Eingangssignale zu den PGAs/ADCs durchschalten.

Sollte nach einem Tauschen der beiden ICs der Fehler „gewandert“ sein, so ist der entsprechende MUX defekt, über den der vermeintlich defekte Eingang geschaltet wird:

Die ungeradzahlgigen Eingänge gelangen über MUX #1 zu den PGAs/ADCs während die geradzahlgigen Eingänge den Weg über MUX #2 nehmen.



DA-Erweiterung:

Auf der Erweiterungsplatine (zwischen der „Analog“- und der „Digital“-Platine) befinden sich drei weitere dieser Doppel-OpAmps unmittelbar oberhalb der sechs DACs.

DIOs

Um hier die kostspieligen FPGAs abzuschirmen, wurden 8 bit breite bidirektionale TTL-Bus-Treiber vom Typ SN74ALS245 eingesetzt. Diese Bausteine zeichnen sich durch eine höhere Treiberleistung gegenüber den Standard-Bausteinen aus.

Diese vier 20-pol. DIL-ICs sind auf der „Digital“-Platine, von der Frontplatte aus gesehen die Hinterste, zu finden.

Dort sind sie unterhalb des quadratischen FPGAs und zwischen den DC/DC-Wandlern und der CPU-Platine platziert.

Hier empfiehlt sich wieder die ICs untereinander zu tauschen, um das defekte IC zu ermitteln.

CO1-Eingänge

Sind Sie im Besitz eines **GOLD**-Systems mit **CO1**- aber ohne **OPT**-Erweiterung, so gelangen die zu zählenden Impulse über zwei Puffer-ICs mit sogenannten Schmitt-Trigger-Eingängen vom Typ SN74LS19 zur Auswertelogik.

Bei Schmitt-Trigger-Eingängen gibt es eine genau definierte Schalthysterese, die dafür sorgt, daß z.B. sich langsam ändernde Signale in saubere Rechtecksignale mit steilen Flanken überführt werden.

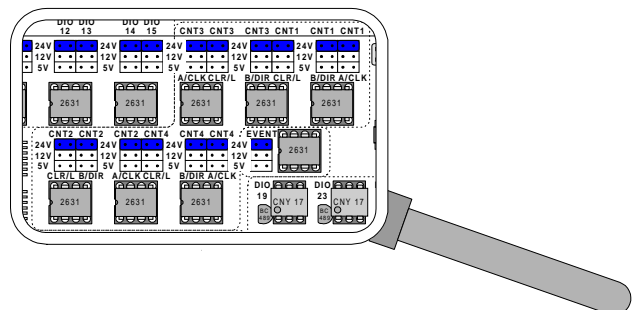
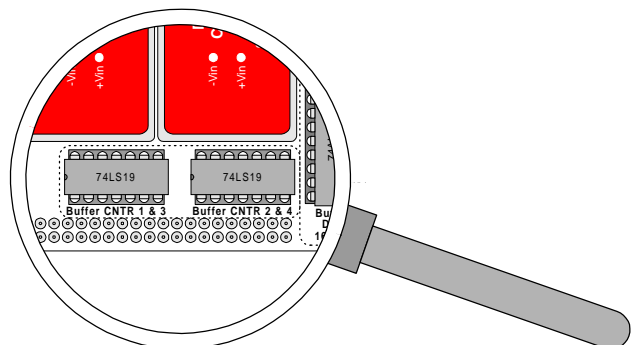
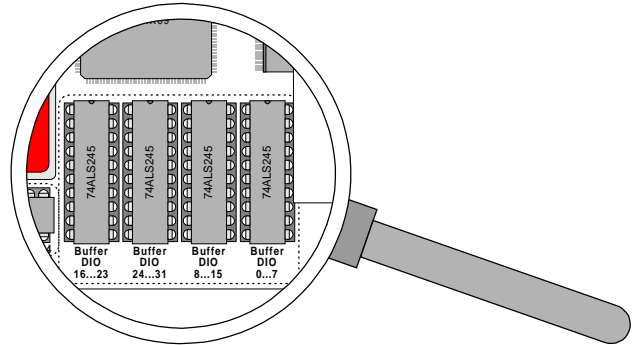
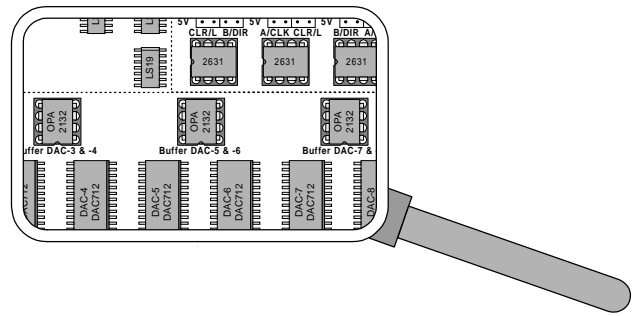
Die beiden typischen Schaltschwellen liegen bei 1.9 V (Low- nach High-Pegel) bzw. 1.0 V (High- nach Low-Pegel), wodurch sich die Hysterese zu 0.9 V ergibt (siehe auch Datenblatt von Texas Instruments).

Diese beiden ICs werden Sie wieder auf der „Digital“-Platine finden und dort unmittelbar unterhalb der DC/DC-Wandler.

Ist bei Ihrem **GOLD**-System die **OPT**-Erweiterung eingebaut, so gelangt jedes der Eingangssignale direkt über einen Vorwiderstand auf einen Optokoppler, welcher sich auf der Erweiterungsplatine befinden.

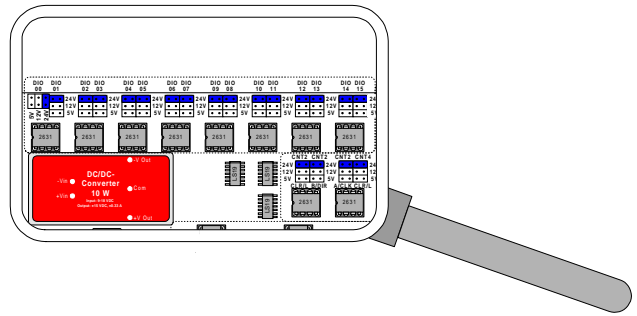
Die hierbei relevanten ICs sind in der oberen rechten Hälfte der Erweiterungsplatine zu lokalisieren.

Auch hier können Sie die sechs involvierten Opto-koppler (im 8-pol. DIL-Gehäuse) untereinander tauschen, um festzustellen ob einer davon defekt ist. Zu erwähnen sei noch der Umstand, daß sich jeweils zwei Optokoppler in einem IC befinden. Andernfalls wären die 12 möglichen Zählereingänge bei sechs ICs nicht zu erklären.



Digitaleingänge der OPT-Erweiterung

Wie bei der **CO1**- incl. **OPT**-Erweiterung gelangen die Eingangssignale über Vorwiderstände an den Optokoppler. Sie sind ebenfalls identisch mit denen der **CO1**-Erweiterung und es existieren demzufolge acht ICs für die 16 Eingänge. Angeordnet sind die ICs in einer horizontalen Reihe am oberen linken Rand oberhalb des DC/DC-Wandlers, sofern er denn bestückt worden ist (also nur bei der **DA**-Erweiterung).

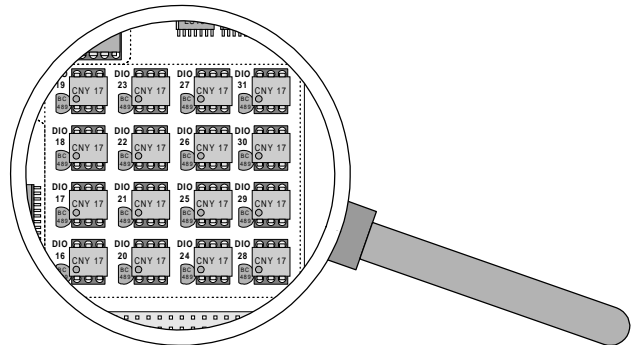


Digitalausgänge der OPT-Erweiterung

Das auszugebende Logiksignal gelangt über einen Optokoppler vom Typ CNY17 (im 6-pol. DIL-Gehäuse) und einem nachgeschalteten Kleinleistungstransistor vom Typ BC489 zu den Ausgangs-Pins der 25-pol. Sub-D-Buchse.

Die 16 Optokoppler und Transistoren sind in der linken unteren Ecke, in jeweils vier Reihen und Spalten, angeordnet.

Sollte der Fehler nach einem Tauschen der Optokoppler nicht „gewandert“ sein, so ist vermutlich der BC489 der Grund des defekten Ausgangs. Aus Platzgründen ist dieser Transistor nicht gesockelt, sondern wurde direkt in die Platine eingelötet.



Quellennachweis

Für den 3-poligen Subminiatur-Rundsteckverbinder (Stecker) zum Anschluß eines externen Netzteils an das **GOLD**-System können Sie bei

Franz Binder GmbH
Rötelstraße 27
D-74172 Neckarsulm
Tel.: 07132 / 325 - 0
Fax: 07132 / 325 - 150
URL: www.binder-connector.de

unter der Bestellnummer **712 2 99-0406-00-03** das entsprechende Gegenstück (Buchse) zum Stecker bestellen.

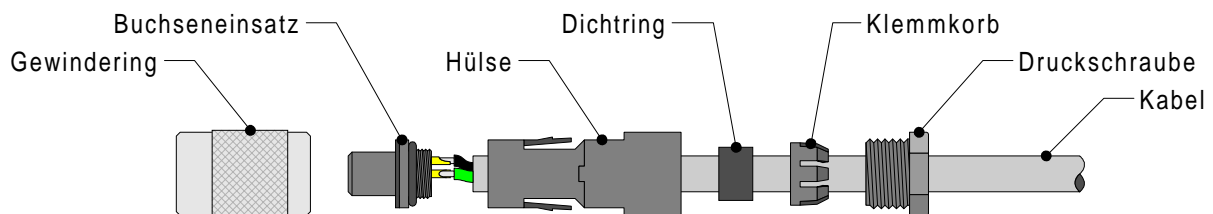
Anhang A

Stromversorgungsstecker konfektionieren

Wollen Sie das **ADwin-GOLD**-System über ein externes Netzteil betreiben und greifen dabei nicht auf das von uns lieferbare Netzteil mit fertig konfektioniertem Kabel zurück, so liefern wir Ihnen auch die nötige Kabelbuchse zum selbstkonfektionieren. Wie diese Kabelbuchse zusammengesetzt wird, können Sie der folgenden Abbildung entnehmen.

Die Konfektionierung sollte dabei wie folgt durchgeführt werden:

- 1) Führen Sie die Druckschraube, den Klemmkorb sowie den Dichtring und die Hülse wie in der Abbildung gezeigt über das Kabel.
- 2) Entfernen Sie etwa 5 bis 7 mm der Kabelummantelung sowie 2 bis 3 mm der Aderisolierung.
- 3) Der positive Pol der Versorgungsspannung wird an Pin 1, GND an Pin 2 und PE (Erdung) an Pin 3 angelötet (Die Pin-Nummerierung finden Sie auf der Buchse unmittelbar neben den Lötkelchen).
- 4) Schrauben Sie nun die Hülse auf den Buchseneinsatz und anschließend die Druckschraube in die Hülse.
- 5) Nachdem Sie den Gewinding aufgesteckt haben (das Innengewinde an einem Ende muß in Richtung Kabelende zeigen) ist die Konfektionierung abgeschlossen.



Die nun vor Ihnen liegende Kabelbuchse sollte dann wie hier gezeigt aussehen:



Index

Symbole

16 bit resolution 15
4-Flanken-Auswertelogik 27

A

A/B-Eingänge 29
Abgleichbesteck 21
Abtastraten 5
AD-PCMCIA 49
ADCs 6
Aderisolierung 57
ADG407 51
ADlink 49
Adress-Offset 19
Adreßbit 11
Adreßeinstellung 10
ADSP 15, 48
ADWIN9.BTM 47, 48
ADwinset.exe 50
Alterungserscheinungen 21
AMD 47
Analog-Multiplexer 51
Analogausgänge 6
Analogeingänge 6
Array-Deskriptoren 48
asynchron 6
Ausgangsbuchsen 6
Ausgangstransistor 41
Außenleiter 6
Automatic 50
Autostart 51

B

BASIC 5
Basisadresse 10, 19
BC489 53
Bereichsenden 22
Betriebssystem 48
Bezugspotential 41
Bezugspunkte 6
BIN-File 47, 48
Binär-Dateien 48
BNC-Buchsen 6, 13
Boot ADwin 51
Boot-Erweiterung 47
BOOTLOAD.EXE 47, 48
Bootloader-Einheit 47
BROWSE 47, 48
BTL-Dateien 50
BTL-File 47
BTM-Datei 48
BTM-File 47, 48
Buchseneinsatz 57
Bus-Treiber-Bausteine 16

C

C/C++ 11
CLEAR_DIGOUT 16
CLK 29
CLR 29
CMOS 7
CNY17 53
CO1-Erweiterung 27
Compiler Options 15
CONF_DIO(12) 13, 41
Control-Panel 50
Control-Register 27

D

DA-Erweiterung 39
DAC-Register 39
DACs 6
Dateimodus 50
Daten-Array 48
Datenerhalt 47
DC/DC-Wandler 6, 53
Debug Mode 51
dekrementieren 27
Devices 50
Dialogfenster 15
Dichtring 57
differentiell 6
Differenzverstärker 6
DIGIN 16
DIGIN_WORD 16
Digitale Ein-/Ausgänge 7
DIGOUT_WORD 16
DIO-Platine 47
DIP-Schalter 10, 49
DIR 29
DMA-Kanäle 11
DMM 21, 39
Download 48
Download-Prozedur 48
Downloaden 47
DRAM 6
Drehbewegung 29
Drehzahlen 29
Druckschraube 57
DSP 5, 6

E

e-mail 17
Echtzeit-Betriebssystem 6
Echtzeit-Entwicklungstool 5
Echtzeitaufläufe 5
edge-sensitive 27
Einbaustecker 49
Eingangsfrequenz 27
Eingangsspannungsbereiche 35

elektrostatischer Entladung 9
 Encoder-Signal 27
 Endkappen 21
 Endlagenschalter 29
 Entkopplung 6
 EPROM 48
 Erdungspunkt 9
 Erfassung 5
 ESD 9
 EVENT 7
 externes Netzteil 57

F

fallende Flanke 27
 Fehlerbeseitigung 49
 Flankengesteuert 27
 Flash-EPROM 47, 48
 Floating-Point-Verarbeitung 5
 Formblatt 45
 FPGAs 52
 Freilaufdiode 42

G

Gain 21
 galvanische Trennung 9, 41
 Gehäuse 9
 Gehäusehalbschale 21
 gemeinsame Masse 6
 Geräte 50
 Gerätemanagement 49
 Gewinding 57
 Glitch-Impulse 6
 GND-Buchse 9
 GND-Verbindung 6

H

Hardware-Adressen 19
 Hülse 57
 Hysterese 52

I

I/O-Adresse 49
 I/O-Konfigurationen 16
 I/O-Leitungen 16
 I/O-Register 11
 Impuls-/Pausenzeitmittlung 32
 InAmp 6
 Inbetriebnahme 9
 Inbus-Schlüssel 21
 INC-File 48
 induktiven Lasten 42
 inkrementieren 27
 INL 22
 Innenleiter 6
 Integral Non-Linearity 22
 IRQs 11
 ISA-Bus-Slot 49
 ISA-Einsteckplatz 9

J

Jumper 6, 35, 41
 Jumper-Position 45

K

Kabelbuchse 57
 Kabelummantelung 57
 Kalibrator 22
 Kalibrierung 21, 39
 Kalibrierwerte 48
 Klemmkorb 57
 Kommunikation 49
 komplettes Projekt 47
 Konfektionierung 57
 Kurzschlüsse 22

L

Laptop 49
 Latch 27
 Latch A 32
 Latch B 32
 Latch-Eingang 27
 LED 35, 41, 49
 Leuchtdiode 35, 41
 level-sensitive 27
 Library-Datei 50
 Linear-Encoder 29
 Linearvorschub 29
 Link-Adapterkarte 6
 Link-Adresse 10, 48, 49
 Link-Verbindung 6, 47
 Linkaddress 48, 51
 Linux 50
 LOAD 48
 LOADEPROM.T91 47
 Logikbausteine 16

M

Matlab 11
 memory mapped 19
 Messen 5
 Meßwerterfassung 5
 Mini-Sub-D-Stecker 49
 Multiplexer 6
 MUX 6, 15, 51

N

Netzstecker 9
 Normierungsfaktor 29
 Notebook 7, 11, 49
 Nullpunkt 21

O

Offset 21
 Ohm-Meter 49
 Online-Verarbeitung 5
 OPA2132 51
 OpAmp 51

open-collector-Ausgänge 41
Options/Compiler 51
Optokoppler 6, 35, 41, 42, 52, 53
Optokoppler-Eingänge 45

P

PC-Absturz 5
PC-Gehäuse 9
PC-Software 11
PCMCIA 49
PCMCIA-Karte 6
PEEK 16, 19
Pegelgesteuert 27
Periodendauer 27, 32
Periodendauermessung 27, 32
PGA 15, 51
Phasenlage 29
PKW 7
POKE 16, 19
Positionsbestimmung 29
Processor 15
Programm-Code 48
Programmcode 5
Programmiersprachen 17
Programmierung 15
Programmpakete 17
Project 51
Prozeß-#1 47
Prozesse 5
Prozeßnummer 48
Prozessor 5
Prozeßsteuerung 5
Prüfstände 5
Puffer 51
Pufferung 16
Pull-Down-Menü 51

Q

Quantisierungsstufe 15

R

READADC() 15
READADC12() 15
Reaktionszeiten 5
Rechtecksignale 29
Referenzimpulse 32
Referenzpunkt 29
Referenztakt 27, 32
Regeln 5
Regelvorgänge 5
Registeradressen 11
Relais 42
Richtungsinformation 29
Rückwärtszählen 27
Rundsteckverbinder 7, 49

S

Sandwich-Bauweise 21
Schalthysterese 52

Schaltschwellen 41, 52
Schmitt-Trigger-Eingänge 52
Schnittstellenkarte 9
Schreibzyklen 47
SET_DIGOUT 16
SET_MUX() 15
SHARC 5
single-ended 6
Skalenfaktor 21
Slot-Blech 9, 49
SN74ALS245 52
SN74LS19 52
Socket-Driver 49
Software-Fehler 51
Software-Unterstützung 17
Sollwertverlauf 48
Spannungsdifferenz 6
Spannungssprung 15
Speicheradressbereich 19
Speicherbelegungstabelle 48
Standardausführung 6
START_CONV() 15
Started 50
Startup 50
Status 50
Steckbrücke 35, 41
Steckplatz 9
steigende Flanke 27
Steuern 5
Stromaufnahme 7
Sub-D-Anschlüsse 13
synchron 6
Systemaufbau 5
Systembeschreibung 5
Systemerweiterungen 13
Systemkonzept 5
Systemsteuerung 49, 50

T

TestPoint 11
Tiefpaßfilter 6
Toleranzbereich 22
Transistoren 42, 53
Treiber 49, 51
Treiberbaustein 51
Treiberinstallation 49
Treiberleistung 41
Trigger-Eingang 7
Trimpotentiometer 21
TTL 7
TTL-Bus-Treiber 52
TTL-Logik 27

U

Überspannungen 42
Undersampling 32
Unterabtastung 32
URL 17

V

Verstärkungen 15
Visual Basic 11
Vor-/Rückwärtszähler 27
Vorwärtszählen 27
Vorwiderstand 41
Vorwiderstände 53

W

WAIT_EOC() 15
Werkzeugleiste 51
Wertetabelle 48
Windows-NT 50
Windows-Verzeichnis 50
Winkel-Encoder 27, 29
Winkelgeschwindigkeiten 29

Z

Zählererweiterung 27
Zählimpulse 27
zeitunkritisch 27
Ziel-Datei 48
Zugriffsgeschwindigkeiten 6
Zugriffszeiten 6, 19
Zwischenspeicherung 27

