

# *Teil I:*

# *HYDRA*®

# *Software*

## *Version 3.0*

---

HYDRA Software-Handbuch

Copyright (C) Kinzinger Systeme GmbH, Rastatt, 1995-2000

Alle Rechte vorbehalten.

Alle in diesem Handbuch erwähnten Bezeichnungen und Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden und stellen unsererseits keine Verpflichtung dar.

### **Urheberrechte:**

Die im folgenden beschriebene Software ist urheberrechtlich geschützt und wird unter einem Lizenz- bzw. Nichtweitergabevertrag geliefert. Die Software darf nur gemäß diesen Vertragsbedingungen verwendet, bzw. kopiert werden. Durch die Installation der Software erklären Sie sich mit unseren jeweils gültigen Vertragsbedingungen einverstanden. Die Lizenzbedingungen beinhalten u.a. folgenden Haftungsausschluß :

### **Haftungsausschluß:**

Da es beim heutigen technischen Stand keine fehlerfreie Software gibt, sind Schadensersatzansprüche, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere auch für indirekte Schäden und Folgeschäden, in jedem Falle ausgeschlossen. Dies gilt gegenüber Kaufleuten auch bei grober Fahrlässigkeit seitens des Lieferanten.

**Warenzeichen:**

HYDRA ist ein eingetragenes Warenzeichen der AEG.

Diadem ist ein eingetragenes Warenzeichen der GfS mbH.

Windows ist ein Warenzeichen der Microsoft Corporation.

**Fragen/Anregungen:**

Treten beim lesen dieser Dokumentation oder beim Arbeiten mit unserem System Fragen auf, können Sie diese unter folgender eMail – Adresse an uns stellen:

**support@Kinzinger.de**

Für Anregungen, die unsere Dokumentation betreffen, sind wir jederzeit offen.

## Revision

COPYRIGHT © Kinzinger Systeme GmbH, Rastatt, Germany, 2000

Versionsstand dieses Dokuments: 1.17

## Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel 1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>7</b>
	Installation der HYDRA Diadem Anbindung .....	8
	Installation der HYDRA Visual – Basic – Anbindung (DLL_LIB) .....	27
	Installation der HYDRA DIGNET – Anbindung (REMOTE_LIB).....	29
	Starten des HYDRA Diadem Programms .....	31
	Plazierung der HYDRA Funktionsblöcke .....	32
	Parallelverarbeitung mit HYDRA .....	33
	HYDRA-Kommunikation.....	34
	Allgemeines über HYDRA-Blöcke.....	36
	HYDRA Watchdog .....	37
<b>Kapitel 2</b>	<b>HYDRA Funktionsblöcke</b> .....	<b>40</b>
	FFT .....	40
	Filter .....	44
	Grenzwertüberwachung.....	45
	IntDiff.....	50
	Normierung.....	52
	Korrelation.....	54
	Logik .....	56
	Mathematik .....	58
	MGC .....	66
	Normierung.....	69
	PID-Regler.....	71
	PSD Spektralanalyse Darstellung .....	74
	Puffer.....	78
	Regler.....	79
	Relais .....	95
	Sammeln .....	97
	Spektralanalyse .....	101
	Statistik .....	104

Timer .....	107
Trigger.....	109
Totzeit .....	111
T-Stück.....	112
Verteilen.....	113
Zähler .....	115
<b>Kapitel 3 Funktionsblöcke für IO PORTS .....</b>	<b>119</b>
Gemeinsame Dialogfelder .....	119
IO PORT H004.....	136
SK UNIV .....	147
IO PORT H109/H110.....	150
IO PORT H207.....	154
IO PORT H407.....	158
IO PORT H408/H409.....	164
IO PORT S002.....	172
IO PORT S201.....	175
IO PORT S300.....	176
IO PORT S301.....	177
IO PORT S302.....	177
IO PORT S305.....	177
IO PORT S310.....	178
IO PORT S430 (CAN – Bus).....	178
IO Port S208.....	193
SK PORT S100.....	202
SK PORT S102.....	207
<b>Kapitel 4 Funktionsblöcke für HYDRA CARD .....</b>	<b>212</b>
Analoge Eingänge .....	213
Analoge Ausgänge .....	216
Digitale Ein-/Ausgänge .....	216
PID-Regler.....	218
<b>Kapitel 5 HYDRA Systemblöcke.....</b>	<b>220</b>
DSP Module 104 .....	220
SCSI Datei-I/O.....	221
HYDRA RT Event .....	224
HYDRA RT Clock .....	225

---

<b>Kapitel 6</b>	<b>HYDRAVB.DLL .....</b>	<b>233</b>
	Empfangen-Block.....	233
	Senden-Block .....	235
	Aktivierung und Deaktivierung der Blöcke.....	236
	Die Schnittstelle zu Visual Basic.....	236
<b>Kapitel 7</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>242</b>
	HYDRA Control .....	242
	Fehlermeldungen .....	245
	HYDRA.INI.....	248
<b>Kapitel 8</b>	<b>Index .....</b>	<b>258</b>

# Kapitel 1

# Allgemeines

Die Ansprüche an eine moderne Prozeßsteuerung sind in den letzten Jahren gestiegen. Versuchsaufbauten in Forschung und Entwicklung sowie Anlagen in der industriellen Produktion werden immer komplexer. Dabei müssen eine Vielzahl von Meßgrößen erfaßt, ausgewertet und als Steuergrößen wieder dem Prozeß zugeführt werden.

Mit dem Prozeßrechnersystem HYDRA steht für Aufgaben dieser Art ein leistungsfähiges Instrument zur Verfügung.

Insbesondere sind Echtzeitanwendungen im höheren Geschwindigkeitsbereich (Abstraten ab etwa 100kHz, PID-Regler ab etwa 1kHz) mit PC Einsteckkarten nicht mehr zu bewältigen. Hier bietet sich das HYDRA System als universelles Werkzeug an, da es konsequent das Konzept der Parallelisierung verfolgt und damit hinsichtlich der Leistungsdaten frei skalierbar ist.

Mit HYDRA-Diadem ist das System unter der graphischen Benutzeroberfläche MS-Windows intuitiv einfach zu konfigurieren und zu bedienen. HYDRA Diadem stellt die meisten Funktionsblöcke der Standard Diadem Oberfläche zur Verfügung und bietet darüber hinaus noch zahlreiche Erweiterungen.

Im HYDRA-System werden alle HYDRA Funktionsblöcke parallel abgearbeitet, sofern dies der Signalfluß zuläßt. Jeder Funktionsblock stellt einen eigenständigen Prozeß dar, welcher Daten aufnimmt, bearbeitet und weitersendet, d.h. sobald Daten zur Verarbeitung anliegen wird der entsprechende Funktionsblock aktiv. Dies gilt insbesondere, wenn zur Datenverarbeitung mehrere HYDRA Prozessoren zum Einsatz kommen.

## Installation der HYDRA Diadem Anbindung

Diese Installation ist erforderlich, um die Hydra - spezifischen Treiber in Diadem einzubinden, sowie das Betriebssystem für die Hydra zu installieren.

Für die Installation benötigen Sie Windows 95® oder Windows NT 4.0® als Betriebssystem auf ihrem PC/AT. Zudem muß die Diadem Software bereits auf Ihrem System installiert sein.

## Windows 95 Installation

Erstellen Sie zunächst zur Sicherheit ein Backup der 4 HYDRA-Disketten.

Um mit der Installation zu beginnen, legen Sie die erste Diskette in Ihr Diskettenlaufwerk (Laufwerk a:) ein.

Wählen Sie im **START** – Menü den Menüpunkt „**Ausführen...**“.

Im darauf folgendem Dialogfeld geben Sie **a:\Setup.exe** als Programmnamen an und klicken auf OK.

Wahlweise können Sie aus dem Explorer das Programm Setup.exe auf Laufwerk a: durch Doppelklick auf den Programmnamen starten.

Daraufhin wird der Installations – Assistent vorbereitet, der Sie durch die Installation führt.

Die Installation kann jederzeit über die Schaltfläche **Abbrechen** abgebrochen werden.

## Installationsarten:



*Dialog zur Auswahl der Installationsart*

In diesem Dialog können Sie die Installationsart und das Zielverzeichnis auswählen.

Sie können zwischen Drei Installationsarten wählen:

- ◆ **Standard:**  
Das Programm wird mit allen Komponenten installiert. Dieser Modus wird für die meisten Benutzer empfohlen.
- ◆ **Minimal:**  
Das Programm wird mit den minimal erforderlichen Komponenten installiert. (Betriebssystem, PC – Anbindung, SK – Port – DLLs.
- ◆ **Benutzer:**  
Sie können wählen, welche Komponenten des Programms installiert werden sollen. Dieser Modus wird nur für fortgeschrittene Benutzer empfohlen.

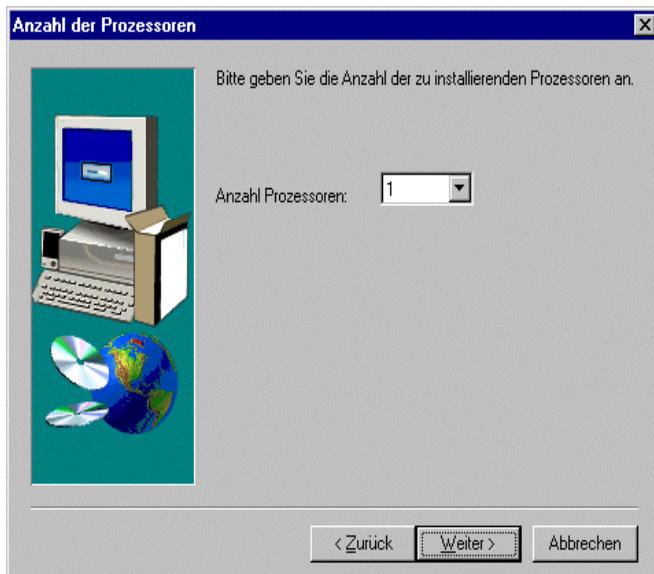
Wenn Sie eine Installationsart gewählt haben, können Sie durch klicken auf den Button *Durchsuchen* den Pfad und den Zielordner angeben (der Name des Zielordners darf max. 8 Zeichen lang sein), in den das Programm installiert werden soll. Standardmäßig wird das Programm in das Verzeichnis c:\Hydra installiert.

### Benutzerdefinierte Installation

Wenn Sie als Installationsart Benutzer gewählt, haben erscheint nun ein Dialogfenster, in dem Sie die einzelnen Komponenten auswählen können, die Sie installiert haben möchten.

- ◆ HYDRA Betriebssystem:  
Installation der Betriebssystemsoftware für das Hydra System. Diese Komponente ist unbedingt erforderlich.
- ◆ HYDRA PC Anbindung:  
Installation der Dateien für die Windows-Kommunikation. Diese Komponente ist unbedingt erforderlich.
- ◆ HYDRA Hilfedateien:  
Installation der Hilfedateien des Hydra Systems. Diese Komponente ist optional.
- ◆ HYDRA SK Port DLLs:  
Wenn Sie eine Verstärkerkarte des Typs SK PORT S100/102 in Ihrem System betreiben wollen, müssen diese Komponente installieren werden. Diese Komponente ist optional.
- ◆ Updates:  
Installation allgemeiner Dateien zu Update-Zwecken. Diese Komponente ist optional. Diese Dateien werden nur in das Zielverzeichnis kopiert. Deren Verwendung und explizite Installation ist der jeweiligen README.TXT im betreffenden Verzeichnis zu entnehmen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Weiter“, um mit der Installation fortzufahren.

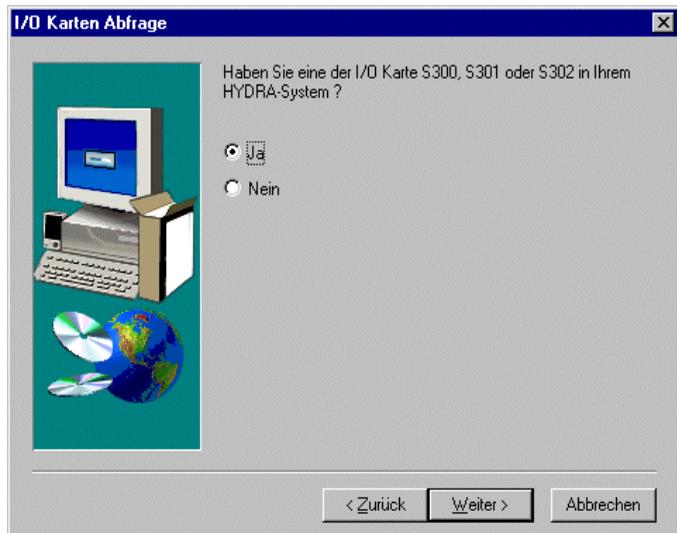
**Anzahl der Prozessoren:**

*Dialog zur Angabe der Angeschlossenene Prozessoren*

Nachdem Sie die Installationsart und das Zielverzeichnis festgelegt haben, werden Sie nach der Anzahl der an das System angeschlossenen Prozessoren gefragt. Es kann nur aus vorgegebenen Werten ausgewählt werden (möglich: 1 bis 5).

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Weiter“, um mit der Installation fortzufahren.

## Abfrage der I/O Karten:

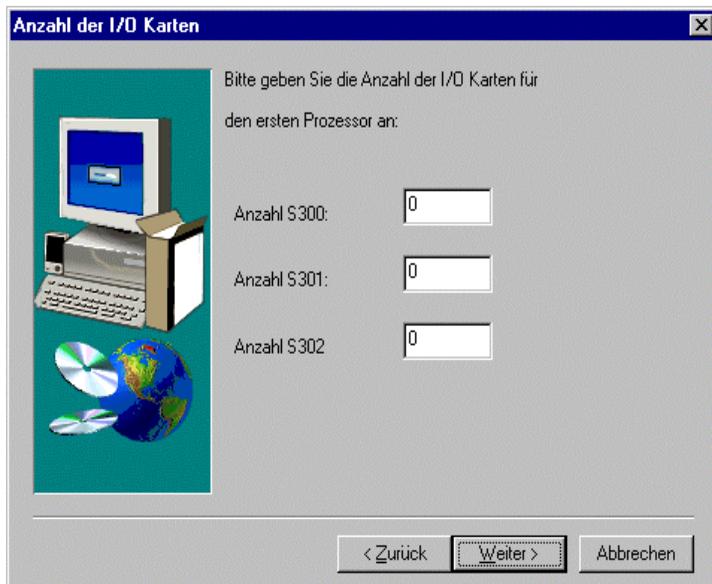


*Dialog zur Abfrage der I/O Karten*

Wenn Sie einer der folgenden Karten in Ihrem System installiert haben, antworten Sie bitte mit ja. Da diese Karten nicht automatisch von der HYDRA erkannt werden müssen bei der Installation zusätzliche Einstellungen durch das Setup vorgenommen werden.

- ◆ I/O Port S300
- ◆ I/O Port S301
- ◆ I/O Port S302

Wenn Sie die Frage mit ja beantwortet haben, erscheint ein Dialog, in dem die Anzahl der jeweiligen Karten pro Prozessor abgefragt werden.



Anzahl der I/O Karten

Bitte geben Sie die Anzahl der I/O Karten für den ersten Prozessor an:

Anzahl S300:

Anzahl S301:

Anzahl S302:

< Zurück 

*Dialog zur Abfrage der Karten pro Prozessor*

Tragen Sie hier bitte die Anzahl der jeweils im System befindlichen Karten ein. Es werden nur numerische Werte als Eingabe angenommen.

Dieser Dialog erscheint für jeden verfügbaren Prozessor, d.h. wenn Sie angegeben haben, daß sich 3 Prozessoren im System befinden, erscheint diese Dialogbox für jeden der drei Prozessoren.

## Auswahl der Linkschnittstelle:



*Dialog zur Auswahl der Linkschnittstelle*

Im nächsten Dialog können Sie die Art der Linkschnittstelle auswählen, diese ist abhängig von der im PC verwendeten Schnittstellenkarte:

- ◆ CTA2 FIFO – Schnittstelle:  
Dies ist die Schnittstelle für einen ISA PC Bus (z.B.: IPC – Port 001).
- ◆ B004 Schnittstelle für PCMCIA – Adapter:  
Dies ist die Schnittstelle für einen PCMCIA – Adapter (z.B.: IPC – Port 004). Sollten Sie das Programm auf einem Laptop installieren, müssen Sie diese Schnittstelle wählen.

**Die Schnittstelle B004:**

*Dialog zur Konfiguration der Schnittstelle B004*

Wenn Sie die die B004 Schnittstelle ausgewählt haben, erscheint eine Dialogbox (s.o.) zur Auswahl der zu konfigurierenden IO – Adresse der Linkschnittstelle (wahlweise 300 hex oder 200 hex).

Die Ausgewählte Adresse darf noch nicht durch einen anderen Treiber im PC belegt sein .

**Änderungen in der Datei Autoexec.bat:***Dialog zur Datei Autoexec.bat*

In dieser Dialogbox wird Ihnen angezeigt, welche Änderungen in der Datei Autoexec.bat vorgenommen werden müssen. Sie können wählen zwischen:

- ◆ Änderungen der Autoexec.bat Datei durch Setup  
Der Installations-Assistent modifiziert die Datei Autoexec.bat für Sie.
- ◆ Speichern der Änderungen in Autoexec.hyd  
Es wird ein Backup der Datei Autoexec.bat unter dem Namen Autoexec.hyd im selben Verzeichnis, in dem sich die Datei Autoexec.bat befindet, angelegt. Danach werden die Änderungen in der (original) Datei Autoexec.bat vorgenommen.
- ◆ Keine Änderungen vornehmen  
Es werden keine Änderungen an der Datei Autoexec.bat vorgenommen.

Erläuterung der Einträge in der Datei Autoexec.bat:

- ◆ CTA2 FIFO – Schnittstelle  
Wenn Sie die Software in das Verzeichnis C:\HYDRA installiert haben, wird folgender Eintrag in der Datei Autoexec.bat vorgenommen:  
C:\HYDRA\cta2 /!#0150 /sp#01

Hierbei steht I#150 für die Adresse des Interfaces, diese kann gegebenenfalls vom Anwender geändert werden

- ◆ B004 Schnittstelle für PCMCIA – Adapter:  
Folgender Eintrag wird in der Datei Autoexec.bat vorgenommen:

```
SET TRADRESS=X
```

Hierbei steht X für die gewählte IO-Adresse.

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Weiter“, um mit dem Kopieren der benötigten Dateien zu beginnen.

Während diesem Vorgang werden Sie aufgefordert die 3 restlichen Disketten der Reihe nach einzulegen.

Wenn der Installations - Assistent das Kopieren der Dateien abgeschlossen hat, Klicken Sie auf die Schaltfläche Beenden, um zu Windows zurück zu gelangen.

Die Software ist nun auf Ihrem System installiert.

Wenn Sie die Software wieder deinstallieren möchten, sollten Sie den Uninstaller verwenden (START, Systemsteuerung, Software, Hydra Software).

## Windows NT Installation

Wenn Sie die Installation unter Windows NT 4.0® vornehmen wollen, müssen Sie als Administrator angemeldet sein.

Erstellen Sie zunächst zur Sicherheit ein Backup der Drei HYDRA-Disketten.

Um mit der Installation zu beginnen, legen Sie die erste Diskette in Ihr Diskettenlaufwerk (Laufwerk a:) ein.

Wählen Sie im **START** – Menü den Menüpunkt „**Ausführen...**“.

Im darauf folgendem Dialogfeld geben Sie **a:\Setup.exe** als Programmnamen an und klicken auf OK.

Wahlweise können Sie aus dem Explorer das Programm Setup.exe auf Laufwerk a: durch Doppelklick auf den Programmnamen starten.

Daraufhin wird der Installations – Assistent vorbereitet, der Sie durch die Installation führt.

Die Installation kann jederzeit über die Schaltfläche **Abbrechen** abgebrochen werden.

### 16-Bit oder 32-Bit:



*Dialog zu Versionsabfrage*

In Diesem Dialog können Sie wählen, ob Sie die 16-Bit oder die 32-Bit Version der HYDRA Diadem Anbindung installieren möchten. Die 32-Bit Version wird jedoch erst ab Diadem Version 6.0 unterstützt.

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Weiter“, um mit der Installation fortzufahren.

### Installationsarten:



*Dialog zur Auswahl der Installationsart*

In diesem Dialog können Sie die Installationsart und das Zielverzeichnis auswählen.

Sie können zwischen Drei Installationsarten wählen:

- ◆ **Standard:**  
Das Programm wird mit allen Komponenten installiert. Dieser Modus wird für die meisten Benutzer empfohlen.
- ◆ **Minimal:**  
Das Programm wird mit den minimal erforderlichen Komponenten installiert. (Betriebssystem, PC – Anbindung, SK – Port – DLLs.
- ◆ **Benutzer:**  
Sie können wählen, welche Komponenten des Programms installiert werden sollen. Dieser Modus wird nur für fortgeschrittene Benutzer empfohlen.

Wenn Sie eine Installationsart gewählt haben, können Sie durch klicken auf den Button *Durchsuchen* den Pfad und den Zielordner

angeben, in den das Programm installiert werden soll. Standardmäßig wird das Programm auf Laufwerk c:\Hydra installiert.

### Benutzerdefinierte Installation

Wenn Sie als Installationsart Benutzer gewählt haben erscheint nun ein Dialogfenster, in dem Sie die einzelnen Komponenten auswählen können, die Sie installiert haben möchten.

- ◆ HYDRA Betriebssystem:  
Installation der Betriebssystemsoftware für das Hydra System. Diese Komponente ist unbedingt erforderlich.
- ◆ HYDRA PC Anbindung:  
Installation der Dateien für die Windows-Kommunikation. Diese Komponente ist unbedingt erforderlich.
- ◆ HYDRA Hilfedateien:  
Installation der Hilfedateien des Hydra Systems. Diese Komponente ist optional.
- ◆ HYDRA SK Port DLLs:  
Wenn Sie eine Verstärkerkarte des Typs SK PORT S100/102 in Ihrem System betreiben wollen, müssen diese Komponente installieren werden. Diese Komponente ist optional.
- ◆ Updates:  
Installation allgemeiner Dateien zu Update-Zwecken. Diese Komponente ist optional. Diese Dateien werden nur in das Zielverzeichnis kopiert. Deren Verwendung und explizite Installation ist der jeweiligen README.TXT im betreffenden Verzeichnis zu entnehmen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Weiter“, um mit der Installation fortzufahren.

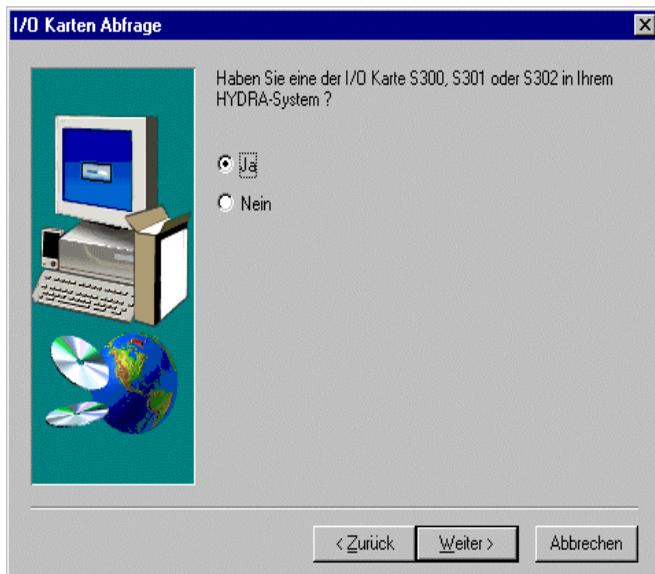
**Anzahl der Prozessoren:**

*Dialog zur Angabe der Angeschlossenten Prozessoren*

Nachdem Sie die Installationsart und das Zielverzeichnis festgelegt haben, werden Sie nach der Anzahl der an das System angeschlossenen Prozessoren gefragt. Es kann nur aus vorgegebenen Werten ausgewählt werden (möglich: 1 bis 5).

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Weiter“, um mit der Installation fortzufahren.

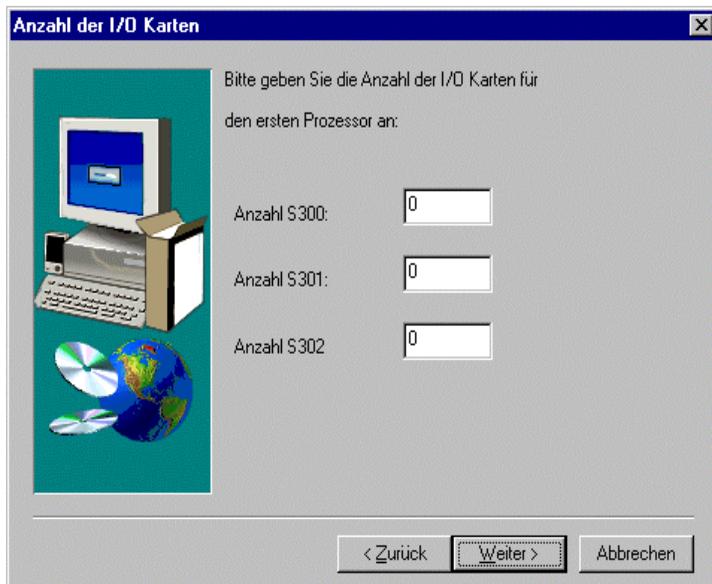
## Abfrage der I/O Karten:

*Dialog zur Abfrage der I/O Karten*

Wenn Sie einer der folgenden Karten in Ihrem Prozessor installiert haben, antworten Sie bitte mit ja. Da diese Karten nicht automatisch von der HYDRA erkannt werden müssen bei der Installation zusätzliche Einstellungen durch das Setup vorgenommen werden.

- ◆ I/O Port S300
- ◆ I/O Port S301
- ◆ I/O Port S302

Wenn Sie die Frage mit ja beantwortet haben, erscheint ein Dialog, in dem die Anzahl der jeweiligen Karten pro Prozessor abgefragt werden.



Anzahl der I/O Karten

Bitte geben Sie die Anzahl der I/O Karten für den ersten Prozessor an:

Anzahl S300:

Anzahl S301:

Anzahl S302:

< Zurück   Weiter >   Abbrechen

*Dialog zur Abfrage der Karten pro Prozessor*

Tragen Sie hier bitte die Anzahl der jeweils im System befindlichen Karten ein. Es werden nur numerische Werte als Eingabe angenommen.

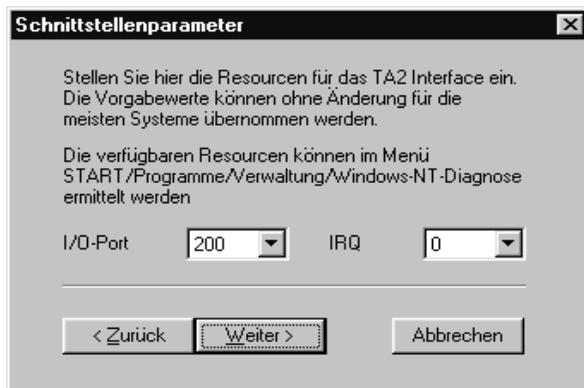
Dieser Dialog erscheint für jeden verfügbaren Prozessor, d.h. wenn Sie angegeben haben, daß sich 3 Prozessoren im System befinden, erscheint diese Dialogbox für jeden der drei Prozessoren.

## Auswahl der Linkschnittstelle:

*Dialog zur Auswahl der Linkschnittstelle*

Im nächsten Dialog können Sie die Art der Linkschnittstelle auswählen, diese ist abhängig von der im PC verwendeten Schnittstellenkarte:

- ◆ CTA2 FIFO – Schnittstelle:  
Dies ist die Schnittstelle für einen ISA PC Bus (z.B.: IPC – Port 001).
- ◆ B004 Schnittstelle für PCMCIA – Adapter:  
Dies ist die Schnittstelle für einen PCMCIA – Adapter (z.B.: IPC – Port 004). Sollten Sie das Programm auf einem Laptop installieren, müssen Sie diese Schnittstelle wählen.

**Konfiguration der Schnittstellen:**

*Dialog zur Schnittstellenkonfiguration unter Windows NT*

Hier werden die Ressourcen des Treibers konfiguriert:

- ◆ I/O – Port:  
Adresse, unter welcher der Treiber für das Linkinterface gestartet werden soll.
- ◆ IRQ:  
Interrupt, mit welchem das Linkinterface angesprochen werden soll. Wählt man IRQ = 0 bedeutet das, die Karte wird im Polling – Betrieb angesprochen und nicht über einen Interrupt. Standard ist IRQ = 0.

Die gewählte Portadresse und Interruptnummer müssen im System (PC) frei sein !

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Weiter“, um mit dem Kopieren der benötigten Dateien zu beginnen.

Während diesem Vorgang werden Sie aufgefordert die 3 restlichen Disketten der Reihe nach einzulegen.

Wenn der Installations - Assistent das Kopieren der Dateien abgeschlossen hat, klicken Sie auf die Schaltfläche *Beenden*, um die Installation zu beenden und den Computer neu zu starten.



*Dialog zum Neustart des Computers*

Die Software ist nun auf Ihrem System installiert.

Wenn Sie die Software wieder deinstallieren möchten, sollten Sie den Uninstaller verwenden (START, Systemsteuerung, Software, Hydra Software).

## Installation der HYDRA Visual – Basic – Anbindung (DLL\_LIB)

Diese Installation ist erforderlich, wenn Sie in Diadem eine Anbindung an Visual Basic oder C++ wünschen.

Für die Installation benötigen Sie Windows 95® oder Windows NT 4.0® als Betriebssystem auf ihrem PC/AT. Zudem muß die Hydra Diadem – Anbindung bereits auf Ihrem System installiert sein.

Erstellen Sie zunächst zur Sicherheit ein Backup der Installationsdiskette.

Um mit der Installation zu beginnen, legen Sie die Diskette in Ihr Diskettenlaufwerk (Laufwerk a:) ein.

Wählen Sie im **START** – Menü den Menüpunkt „**Ausführen...**“.

Im darauf folgendem Dialogfeld geben Sie **a:\Setup.exe** als Programmnamen an und klicken auf OK.

Wahlweise können Sie aus dem Explorer das Programm Setup.exe auf Laufwerk a: durch Doppelklick auf den Programmnamen starten.

Daraufhin wird der Installations – Assistent vorbereitet, der Sie durch die Installation führt. Die Installation kann jederzeit über die Schaltfläche Abbrechen abgebrochen werden.

### 16-Bit oder 32-Bit:

Sie können zwischen der 16-Bit und der 32-Bit Version wählen. Welche Version Sie installieren, ist abhängig von der Version der HYDRA Diadem Anbindung, die Sie installiert haben. Wenn Sie die HYDRA Diadem Anbindung als 16-Bit Version installiert haben, müssen Sie auch die HYDRA Visual – Basic – Anbindung als 16-Bit Version installieren. Wurde die HYDRA-Diadem-Anbindung als 32-Bit Version installiert, müssen Sie auch die HYDRA Visual – Basic – Anbindung als 32-Bit Version installieren.

**Installationsarten:**

Sie können zwischen Drei Installationsarten wählen:

- ◆ **Standard:**  
Das Programm wird mit allen Komponenten installiert. Dieser Modus wird für die meisten Benutzer empfohlen.
- ◆ **Minimal:**  
Das Programm wird mit den minimal erforderlichen Komponenten installiert.
- ◆ **Benutzer:**  
Sie können wählen, welche Komponenten des Programms installiert werden sollen. Dieser Modus wird nur für fortgeschrittene Benutzer empfohlen.

Wenn Sie eine Installationsart gewählt haben, können Sie den Pfad und den Zielordner angeben, in den das Programm installiert werden soll. Standardmäßig wird das Programm auf Laufwerk c: installiert.

Sie sollten hier den Ordner auswählen, in dem bereits das Hydra System installiert ist.

**Benutzerdefinierte Installation:**

Wenn Sie als Installationsart Benutzer gewählt haben erscheint nun ein Dialogfenster, in dem Sie die einzelnen Komponenten auswählen können, die Sie installiert haben möchten.

- ◆ **HYDRA PC Anbindung:**  
Installation aller notwendigen Dateien für die Windows-Kommunikation. Diese Komponente ist unbedingt erforderlich.
- ◆ **HYDRA Hilfedateien:**  
Installation von Beispieldateien für Visual Basic Version 5.0 und eine Dokumentation im Word- Format. Diese Komponente ist optional.
- ◆ **System:**  
Installation von Systemdateien zur 32-Bit-Anbindung. Diese Komponente ist unbedingt erforderlich.

Klicken Sie auf die Schaltfläche Weiter, um mit dem kopieren der Programmdateien auf Ihre Festplatte zu beginnen.

Wenn der Installations – Assistent das Kopieren der Dateien abgeschlossen hat, klicken Sie auf die Schaltfläche Beenden, um zu Windows zurück zu gelangen.

Die Software ist nun auf Ihrem System Installiert.

Nach der Installation finden Sie im Installationsverzeichnis ein Unterverzeichnis BEISPIEL. Darin befinden sich Beispieldateien für Visual Basic Version 5.0.

Wenn Sie als Installationsart Benutzer gewählt haben, werden die Beispieldateien nur installiert, wenn Sie die Komponente HYDRA Hilfedateien mit installiert haben.

## Installation der HYDRA DIGNET – Anbindung (REMOTE\_LIB)

Diese Installation ist erforderlich, wenn Sie in Diadem eine Anbindung an Ethernet (TCP/IP) wünschen.

Für die Installation benötigen Sie Windows 95® oder Windows NT 4.0® als Betriebssystem auf ihrem PC/AT. Zudem muß die Hydra Diadem – Anbindung bereits auf Ihrem System installiert sein.

Erstellen Sie zunächst zur Sicherheit ein Backup der Installationsdiskette.

Um mit der Installation zu beginnen, legen Sie die Diskette in Ihr Diskettenlaufwerk (Laufwerk a:) ein.

Wählen Sie im **START** – Menü den Menüpunkt „**Ausführen...**“.

Im darauf folgendem Dialogfeld geben Sie **a:\Setup.exe** als Programmnamen an und klicken auf OK.

Wahlweise können Sie aus dem Explorer das Programm Setup.exe auf Laufwerk a: durch Doppelklick auf den Programmnamen starten.

Daraufhin wird der Installations – Assistent vorbereitet, der Sie durch die Installation führt. Die Installation kann jederzeit über die Schaltfläche Abbrechen abgebrochen werden.

### Installationsarten:

Sie können zwischen Drei Installationsarten wählen:

- ◆ Standard:

Das Programm wird mit allen Komponenten installiert. Dieser Modus wird für die meisten Benutzer empfohlen.

- ◆ Minimal:  
Das Programm wird mit den minimal erforderlichen Komponenten installiert.
- ◆ Benutzer:  
Sie können wählen, welche Komponenten des Programms installiert werden sollen. Dieser Modus wird nur für fortgeschrittene Benutzer empfohlen.

Wenn Sie eine Installationsart gewählt haben, können Sie den Pfad und den Zielordner angeben, in den das Programm installiert werden soll. Standardmäßig wird das Programm auf Laufwerk c: installiert.

Sie sollten hier den Ordner auswählen, in dem bereits das Hydra System installiert ist.

Wenn Sie als Installationsart Benutzer gewählt haben erscheint nun ein Dialogfenster, in dem Sie die einzelnen Komponenten auswählen können, die Sie installiert haben möchten.

- ◆ HYDRA PC Anbindung:  
Diese Komponente installiert alle notwendigen Dateien für die Windows Kommunikation. Diese Komponente ist unbedingt erforderlich.
- ◆ HYDRA Hilfedateien:  
Diese Komponente installiert eine Textdatei (Readme.txt) auf Ihrem System, die weitere Informationen zum Thema Dignet enthält. Diese Komponente ist optional.

Klicken Sie auf die Schaltfläche Weiter, um mit dem kopieren der Programmdateien auf Ihre Festplatte zu beginnen.

Wenn der Installations – Assistent das Kopieren der Dateien abgeschlossen hat, klicken Sie auf die Schaltfläche Beenden, um zu Windows zurück zu gelangen.

Die Software ist nun auf Ihrem System Installiert.

Nach der Installation finden Sie im Installationsverzeichnis ein Unterverzeichnis BEISPIEL. Darin befinden sich eine Textdatei (Readme.txt), in der Sie weitere Informationen finden.

Wenn Sie als Installationsart Benutzer gewählt haben, wird die Textdatei nur Installiert, wenn Sie die Komponente HYDRA Hilfedateien mit installiert haben.

## Starten des HYDRA Diadem Programms

Das HYDRA Diadem Programm pakete wird durch Doppelklick auf das Diadem Symbol gestartet. Es erscheint das Diadem DATA-Fenster. Im Hintergrund wird dann automatisch das HYDRA System mit der zugehörigen HYDRA Systemdatei geladen. Erst wenn dieser Ladevorgang beendet ist steht die volle HYDRA Funktionalität im Diadem Programmpaket zur Verfügung. Dies kann einige Sekunden in Anspruch nehmen und wird durch einen fortschreitenden Balken angezeigt. In Diadem müssen Sie nun den DAC-Teil anwählen. Wurde das HYDRA System korrekt geladen, stehen die HYDRA Blöcke im Menü Blöcke-Paketblöcke-HYDRA zur Verfügung und können auf der Oberfläche plaziert werden.

Der Ladevorgang der HYDRA sollte nur im Fehlerfall abgebrochen werden, da sonst das HYDRA System nicht betriebsbereit ist.

Nach dem Laden durchläuft das HYDRA System noch eine Initialisierungsphase, die bei komplexen HYDRA Konfigurationen mehrere Sekunden in Anspruch nehmen kann. In dieser Phase werden verschiedene Selbsttest und Systemkonfigurationen durchgeführt. Ein Start der Applikation ist währenddessen nicht möglich und führt zur Fehlermeldung:

### **Keine HYDRA Systemdatei geladen**

Erscheint beim Starten einer HYDRA Diadem Applikation die Fehlermeldung "Start nicht möglich, da HYDRA System nicht geladen werden konnte" muß die korrekte Installation der Hardware überprüft werden. Hierbei sind die möglichen Fehlerursachen:

- ◆ falsche I/O Adresse (sollte 150h sein) der HYDRA CARD bzw. des Linkadapters bei HYDRA RACK,
- ◆ I/O Adresse doppelt belegt,
- ◆ Einsteckkarte sitzt nicht richtig im Slot.

Wird eine HYDRA-Diadem Applikation durch den STOP-Befehl angehalten, ist ein unmittelbar daraufhin folgender START-Befehl für ca. 2 Sekunden nicht möglich. Wird dennoch ein START-Befehl gegeben, so erscheint die Meldung "HYDRA Prozesse noch nicht alle terminiert. START-Befehl bitte wiederholen !". Dies gewährleistet, daß alle Prozesse ordentlich terminieren können.

# Plazierung der HYDRA Funktionsblöcke

Die HYDRA Blöcke arbeiten völlig unabhängig voneinander, jeder mit eigenem Parameter- und Datensatz. Deshalb ist Anzahl der Blöcke durch den verfügbaren Speicher auf den HYDRA Modulen bzw. der HYDRA CARD begrenzt. Sind die Blöcke auf verschiedenen HYDRA Modulen oder HYDRA CARDS plaziert, werden die Funktionsblöcke parallel bearbeitet. Um gleichartige Blöcke im Schaltbild unterscheiden zu können, kann der Anwender jedem Block über den Menüpunkt *Blockname* einen individuellen Namen zuordnen.

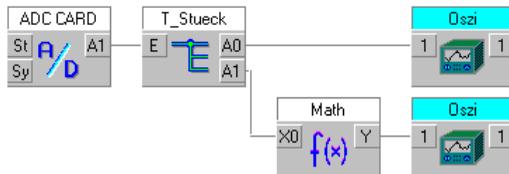
Um klarzustellen auf welchem HYDRA Modul ein entsprechender Funktionsblock plaziert ist, wird dem entsprechenden Namen automatisch noch eine kurze Modulkenung in der Form "Tn" (z.B. T2, T5 ) angehängt.

HYDRA Funktionsblöcke, die auf HYDRA Modulen plaziert sind, haben einen weiß hinterlegten Blocknamen, die auf dem PC plaziert sind einen hellblau hinterlegten Blocknamen.

Die Reihenfolge der Plazierung der einzelnen Funktionsblöcke unterliegt keinerlei Einschränkungen. Dies erfordert jedoch, daß der Anwender ein Augenmerk auf die Verlegung der Kommunikationspfade (Verbindungslinien) hat. Die Plazierung der Blöcke sollte so gewählt sein, daß ein Minimum an Datenfluß zwischen den einzelnen Modulen entsteht. Besonders die Verbindung zwischen HYDRA System und PC hat nur eine sehr begrenzte Übertragungsbandbreite. Folgendes Beispiel sendet unnötigerweise Daten vom PC-Block **Oszilloskop** zum HYDRA-Block **Mathematik**:



Die korrekte Plazierung mit der entsprechenden Verschaltung ist wie folgt:



Dieses Beispiel liefert die geringste Belastung der Datenübertragung zwischen HYDRA System und PC. Wichtig ist hier, daß der Block T\_Stück auf dem HYDRA System plaziert ist und nicht auf dem PC.

## Parallelverarbeitung mit HYDRA

Alle HYDRA Blöcke sind völlig eigenständige Prozesse, die parallel bearbeitet werden. Die Multitaskingfähigkeit der Prozessorarchitektur ermöglicht auch auf einem einzelnen Prozessor durch den integrierten Zeitscheibenmechanismus quasiparallele Verarbeitung . Einem zeitkritischen Prozeß, wie z.B. schnelle PID-Regelung oder schnelle A/D-Wandlung, sollte jedoch die gesamte Prozessorzeit zur Verfügung stehen, damit Austastlücken vermieden werden. Weitere Prozesse müssen dann auf andere HYDRA-Module plaziert werden, um echte Parallelverarbeitung zu ermöglichen.

Parallelverarbeitung im HYDRA-System ist auch nur dann möglich, wenn ein ausreichend schneller Datenfluß gewährleistet ist. Hier kann insbesondere beim Datentransfer vom Prozessorsystem zum PC ein Engpaß entstehen, wenn z.B. ein Anzeigeinstrument zur Visualisierung verwendet wird. Die Ursache hierfür liegt in der begrenzten Zeichengeschwindigkeit, mit der unter Windows Grafiken generiert werden können. Abhilfe kann hier der ZÄHLER-Block bringen, damit nicht jedes Datum zum Oszilloskop gelangt. Die typischen maximalen Werte liegen etwa bei 30 Bildern/Sekunde, wenn mit dem Oszilloskop visualisiert wird.

Verzögerungszeiten können auf den HYDRA Modulen in gewissem Rahmen durch Datenpuffer aufgefangen werden, die in den entsprechenden Funktionsblöcken integriert sind. Dies ist insbesondere bei den A/D-Wandlerblöcken notwendig, wenn schnell abgetastet werden soll. Die Puffergröße kann in den jeweiligen Funktionsblöcken der Aufgabenstellung angepaßt werden

## HYDRA-Kommunikation

Die Kommunikation zwischen den HYDRA Modulen und zwischen HYDRA System und PC-System geschieht über serielle Datenleitungen, sogenannte Links. Die Transferrate ist 20 Megabit/Sekunde. Im bidirektionalen Betrieb lassen sich damit Übertragungsgeschwindigkeiten von ca. 2,4 Megabyte/Sekunde erzielen, im unidirektionalen Betrieb ca. 1,7 Megabyte/Sekunde. Die Übertragungsgeschwindigkeit zum Host-PC ist stark vom verwendeten Rechnertyp abhängig. Sie beträgt unter Windows auf einem AT mit 80486/33MHz Prozessor ca. 600 kByte/Sekunde für HYDRA RACK Systeme und ca. 160 kByte/sec für HYDRA CARD Systeme.

HYDRA Funktionsblöcke können beliebig miteinander verschaltet werden. Hierbei ist zu beachten, daß parallele Verbindungen zwischen HYDRA Modulen, die Übertragungsgeschwindigkeit der einzelnen Verbindung herabsenkt. Dies macht sich besonders zum Host-PC hin bemerkbar, da hier die Übertragungskapazität geringer ist.

## Datenblocklänge

Die maximale Datenblocklänge beträgt 64kByte. Da die HYDRA-Software mit dem Float-Format (4 Byte/Wert) arbeitet können maximal 16000 Meßwerte auf einmal zwischen den Funktionsblöcken übertragen werden. Werden mehrere Datenblöcke mit einem Sammelblock gesammelt, dann darf die Gesamtdatenblocklänge (Datenblocklänge \* Anzahl der Kanäle) nicht größer als 16000 werden.

Die Datenblocklänge ist unabhängig von dem unter Diadem im Menü **Einstellungen** gewählten Wert.

Die Datenblocklänge ist für manche Funktionsblöcke (z.B. HYDRA FFT, Oszilloskop) wichtig. Die FFT ermittelt aus der Datenblocklänge die zu berechnende Auflösung (Anzahl der Punkte als Potenz von 2), beim Oszilloskop wird damit die Länge der Zeitachse bestimmt. Für die FFT bedeutet dies, daß bei einer Datenblocklänge von 1000 eine 512 Punkte FFT berechnet wird. Soll die Auflösung der FFT 1024 Punkte betragen, so muß die Datenblocklänge auf den Wert 1024 gesetzt werden. Generell wird die Datenblocklänge von der Datenquelle (A/D Wandler Block, Mathematik Block) bestimmt. Die Datenblocklänge ist als Maximalwert anzusehen. Eine Messung von 1000 Meßwerten wird bei einer Datenblocklänge von 400 in zwei

Blöcken zu je 400 Werten und in einen Block mit 200 Werten übertragen.

Als Richtlinie für die Wahl der Datenblocklänge gilt, daß bei hohen Abtastraten eher mit großen Blocklängen gearbeitet werden sollte (ca. 1024 oder größer für maximale Übertragungsgeschwindigkeit), bei niedrigen Abtastraten eher mit niedrigen Blocklängen (ca. 100 oder kleiner für minimale Reaktionszeit z.B. Visualisierung mit Oszilloskop).

## Der Begriff der "Messung"

Eine Messung ist unter im HYDRA-System ein von der Datenblocklänge unabhängiger zeitkontinuierlicher Datenstrom. Eine Messung kann in mehreren Datenblöcken übertragen werden, falls die Anzahl der Meßwerte größer als die Datenblocklänge ist. Die Messung beginnt mit dem ersten Datenwort eines Datenstromes und wird durch ein internes Meßende-Zeichen im Datenstrom gekennzeichnet. Alle HYDRA Blöcke, welche Daten generieren (Mathematik, A/D Wandler), kennzeichnen das Ende einer Messung mit einem Meßende-Zeichen. Bei den HYDRA A/D-Blöcken wird dies z.B. durch die Trigger-Stop-Bedingung erreicht, sofern nicht "Endlos abtasten" eingestellt wurde. Das Kennzeichnen des Meßendes ist insbesondere für Mittelungsverfahren wichtig, da diese erst nach Erhalt des Meßendes ein Ergebnis liefern. Der Diadem STOP-Befehl generiert kein Meßende, so daß nach Diadem STOP die Mittelungsverfahren kein Ergebnis liefern können.

## Allgemeines über HYDRA-Blöcke

### Synchronisationseingang (Sy)

#### Funktion:

Synchronisation der Abtastungen verschiedener Blöcke. Der **Sy** Eingang eines Blockes synchronisiert einzelne Daten bei der Messung bzw. Ausgabe. Bei jedem Sync-Signal mit dem Datenwort 1 wird ein einzelner Wert ausgegeben, bzw. gemessen. Die Einstellungen für die Abtast- und Ausgaberate in der Dialogbox sind in dieser Betriebsart bedeutungslos. Der **Sy**-Eingang erlaubt die externe Synchronisation verschiedener Ein-Ausgabeprozesse z.B. über einen Zeitgeber-Block. Dabei ist jedoch zu beachten, daß bei der zeitlichen Synchronisation über den **Sy**-Eingang insbesondere über die Prozessorgrenzen hinweg Softwarelaufzeitdifferenzen bis zu einer Millisekunde auftreten können.

### Steuereingang (St)

Funktionsblöcke mit einem Steuereingang **St** können über diesen gesteuert werden. Die Grundfunktion START und STOP ist in allen Blöcken mit **St**-Eingang implementiert. Diese beginnen mit der Verarbeitung beim Empfang des Wertes 1, wenn dieser Eingang angeschlossen ist. Sofern der Funktionsblock keine eigene Stop-Bedingung vorgibt, wird die Verarbeitung solange fortgesetzt, bis am Eingang **St** ein Datum mit Wert 0 empfangen wird.

Wird zur Steuerung der Blöcke der Paketblock **Manuelle Eingabe** benutzt, so sollte darauf geachtet werden, daß dieser nur Daten bei Werteänderungen sendet, da sonst damit die Verarbeitungsgeschwindigkeit sowie die Linkübertragung unnötig blockiert werden. Es sollte daher die Option **Daten-Ausgabe nur bei Änderung** aktiviert werden.

Die A/D-Wandlerblöcke reagieren auf ein angeschlossenes Stop-Signal am Eingang **St** nur, wenn in der Trigger-Stop-Dialogbox die Triggerfunktion "Mit Start/Stop Eingang (St)" angewählt wurde.

Über den **St**-Eingang lassen sich die HYDRA IO-Blöcke mit dem HYDRA Sequenzer parametrieren, d.h. es können die meisten Einstellungen, die über Dialogboxen eingegeben werden,

programmgesteuert vorgegeben werden (siehe Kapitel HYDRA Sequenzer).

## HYDRA Watchdog

### Watchdog für HYDRA RACK

Der Watchdog Zeitgeber auf einem HYDRA RACK System hat die Aufgabe die Funktionalität der HYDRA Module zu überwachen. Dies geschieht durch eine Relaissteuerung, welche zyklisch von jedem HYDRA Modul mit T805 Prozessor zurückgesetzt werden muß. Das Zeitintervall der Relaissteuerung ist auf die Zeitintervalle 0.1s, 0.5s und 1s einstellbar. Innerhalb des eingestellten Zeitintervalles muß jedes HYDRA Modul einen Rücksetzimpuls auf die Relaissteuerung liefern. Geschieht dies nicht, so fällt das Watchdog-Relais ab und öffnet seinen Kontakt. Damit kann eine externe Notschaltung aktiviert werden. Sobald die einzelnen Prozessoren ihre Aktivität wieder aufgenommen haben, schließt das Watchdog-Relais wieder seinen Kontakt.

Die Softwareimplementation der Watchdogprozesse schließt die Überwachung der Kommunikation zum PC/AT System mit ein. Diese muß in der Datei HYDRA.INI (Seite 248248) durch einen entsprechenden Eintrag aktiviert werden. Damit kann auch ein Absturz des PC/AT Systems detektiert werden. Da jedoch die Windows Umgebung keine Antwortzeiten garantiert, kann es durch einen komplexen Bildschirmaufbau oder langsamen Dateizugriff vorkommen, daß die Linkkommunikation zum PC hin über das Watchdog-Zeitintervall hinaus unterbrochen wird. In diesem Fall fällt das Watchdog-Relais ab, bis die Linkkommunikation wieder aufgenommen wird. Daher ist es ratsam während der HYDRA Konfigurationsphase die Überwachung der Linkkommunikation zum PC/AT hin nicht zu aktivieren.

Folgende Einträge in der HYDRA.INI dienen der Konfiguration des Watchdog Zeitgebers:

```
WATCHDOG_TIME = 400  
WATCHDOG_HOST = n
```

**WATCHDOG\_TIME** stellt das Abfragezeitintervall der HYDRA Module in Millisekunden ein. Der Wert sollte höchstens die Hälfte des Zeitintervalles der Relaissteuerung betragen, damit diese ausreichend

Rücksetzimpulse erhält. Für eine Sekunde Relais Abfallzeit ist ein Zeitintervall von 400 Millisekunden empfehlenswert.

**WATCHDOG\_HOST** aktiviert die Überwachung der PC/AT Linkkommunikation für Werte von  $n$  größer 0. Der Wert  $n$  bestimmt das Abfragezeitintervall für das PC/AT System und wird als Faktor zum Parameter WATCHDOG\_TIME verwendet. Hat zum Beispiel  $n$  den Wert 10 und WATCHDOG\_TIME den Wert 400, so wird das Zeitintervall zur Hostüberwachung auf 4 Sekunden gesetzt. Wird der Wert  $n$  auf 0 gesetzt, so findet keine Hostüberwachung statt.

## Watchdog für HYDRA CARD

Der Watchdog Zeitgeber auf einem HYDRA CARD System benutzt eine Relaissteuerung, welche im PC/AT System installiert ist (WATCHDOG2 Karte). Deren IO-Adresse muß in der HYDRA.INI Datei bekannt gemacht werden. Dies geschieht durch den Eintrag WATCHDOG\_PORT=hexadr. Die Adresse wird in hexadezimaler Schreibweise eingetragen, z.B.:

```
WATCHDOG_PORT=0x01D0
```

für Adresse 01D0. Die vorangestellten Zeichen **0x** sind notwendig für die hexadezimale Schreibweise.

Wenn keine WATCHDOG2-Karte im PC/AT System installiert ist, darf der Parameter WATCHDOG\_PORT in der Datei HYDRA.INI nicht vorhanden sein. Dies vermeidet unvorhersehbare Adresskonflikte mit bestehenden oder künftigen Erweiterungen.

Der Watchdogzeitgeber wird vom HYDRA CARD System über die Linkschnittstelle zurückgesetzt. Das Zeitintervall, wird durch die Parameter WATCHDOG\_HOST und WATCHDOG\_TIME wie oben beschrieben festgelegt. Fällt eines der beiden Systeme PC/AT oder HYDRA CARD aus, so erreicht den Watchdogzeitgeber kein Rücksetzimpuls mehr und die beiden Relais auf der WATCHDOG2-Karte öffnen/schließen ihre Kontakte für die konfigurierte Zeit. Anschließend treten der Watchdogzeitgeber und dessen Relaiskontakte wieder in den Grundzustand.

### Initialisierungsdatei HYDRA.INI

In der Datei HYDRA.INI sind alle Informationen zur Parametrierung der HYDRA-Software abgelegt. Wenn diese Datei nicht existiert wird sie von der HYDRA-Software angelegt. Weitere Informationen dazu: Seite 248.

## Inhaltsübersicht Kapitel 2

FFT .....	40
Filter .....	44
Grenzwertüberwachung.....	45
IntDiff.....	50
Normierung.....	52
Korrelation.....	54
Logik .....	56
Mathematik .....	58
MGC .....	66
Normierung.....	69
PID-Regler.....	71
PSD Spektralanalyse Darstellung .....	74
Puffer.....	78
Regler.....	79
Relais .....	95
Sammeln .....	97
Spektralanalyse .....	101
Statistik.....	104
Timer .....	107
Trigger.....	109
Totzeit .....	111
T-Stück.....	112
Verteilen.....	113
Zähler .....	115

## Kapitel 2 HYDRA Funktionsblöcke

In diesem Kapitel werden die allgemein gültigen Funktionsblöcke von HYDRA detailliert beschrieben. Hierzu gehören beispielsweise die Funktionsblöcke Mathematik, Filter, Relais, Regler und viele mehr. Informationen über das Erstellen eines Blockschaltbildes und das Verschalten der Blöcke finden Sie im Handbuch Kapitel 1.

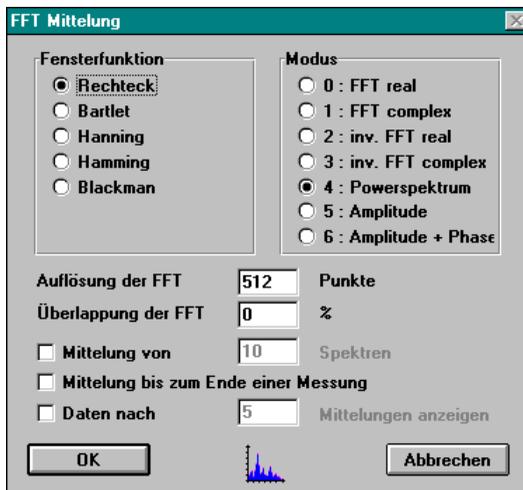
Jeder Block steht für eine bestimmte Funktion, die mit den Daten ausgeführt wird. Ähnliche Funktionen sind oft aus Gründen der Übersichtlichkeit in einem Block zusammengefaßt, z.B. die Arithmetik. In diesem Fall können Sie dann in der Parameter-Box des Blocks die gewünschte Spezialfunktion auswählen.

Wichtig ist, daß nur die I/O-Blöcke (siehe Treiberkapitel) und der Zeitgeberblock mit einer internen Zeitbasis arbeiten, die an die tatsächliche Zeit gekoppelt ist. Alle anderen Blöcke arbeiten so schnell wie möglich.

Alle in der Überschrift mit \* gekennzeichneten Funktionsblöcke sind nicht im Standard-Lieferumfang von HYDRA enthalten. Bestellen Sie diese bitte separat.

### FFT

Mit Hilfe des FFT-Blocks lassen sich Eingangssignale in ihre spektralen Bestandteile zerlegen. Wählen Sie in der **Block-Auswahl** den Eintrag **HYDRA FFT-Mittelung**. Folgende Dialogbox wird aktiviert:



Optionen des FFT-Blocks

#### Fensterfunktion:

Legen Sie zunächst die Fensterfunktion fest. Sie können zwischen **Rechteck**, **Bartlet**, **Hanning**, **Hamming** und **Blackman** wählen. Mit Hilfe einer Fensterfunktion lassen sich Verfälschungen des Spektrums durch ungünstige Periodenlängen verringern.

#### Auflösung:

Die **Auflösung der FFT** wird auf eine 2-er Potenz abgerundet. Die ankommende Datenpaketlänge ist beliebig und hat keinen Einfluß auf die Auflösung. Die **Auflösung der FFT** ist beim DSP MODUL 104 auf 4096 Punkte, bei den HYDRA MODULEN auf 8192 Punkte begrenzt.

#### Modus:

Wählen Sie als nächstes den **Modus** aus. Es stehen folgende Modi zur Verfügung:

##### FFT real:

Diese Funktion berechnet die Fouriertransformierte eines reellen Eingangssignales. Sie liefert zwei Ausgangsgrößen, eine reale und eine imaginäre. Diese Art der Spektralanalyse wird besonders in den Fällen verwendet, in denen die Phaseninformation des Eingangssignals nicht verlorengehen darf. Dies ist vor allem für eine Rücktransformation (inv. FFT real) wichtig.

##### FFT complex:

Diese Funktion berechnet aus einer komplexen Eingangsgröße (real und imaginär) die komplexe Fouriertransformierte.

##### inv. FFT real:

**inv. FFT real** benötigt als Eingangsgrößen ein komplexes Amplituden-spektrum und liefert als Ausgangsgröße das rücktransformierte Signal im Zeitbereich. Mit dieser Rücktransformation eines komplexen Spektrums läßt sich wieder das Ursprungssignal aus einer vorangegangener **FFT real**-Transformation gewinnen. Mit der Methode **FFT real**-Transformation und **inv. FFT real**-Rücktransformation lassen sich mit dem Mathematik Block aus einem Eingangssignal beliebige Frequenzen leicht herausfiltern.

inv. FFT complex:

berechnet aus einem komplexen Amplitudenspektrum (real und imaginär) das komplexe Signal im Zeitbereich und dient der Rücktransformation der **FFT complex**-Daten.

Powerspektrum:

Diese Funktion dient der Berechnung von Leistungsspektren. Sie benötigt eine Eingangsgröße (real) und liefert eine Ausgangsgröße (real). Das Powerspektrum (Periodogramm) ergibt sich aus dem Betragsquadrat des Fourierspektrums bezogen auf die Anzahl der Stützstellen.

Im Block **HYDRA FFT-Mittelung** werden die Werte des Periodogramms auf die Anzahl der Stützstellen bezogen. Damit kann die Gesamtleistung des Signals aus der Summe der einzelnen Spektralwerte ermittelt werden. Zur Summenbildung kann der Block **HYDRA Statistik** verwendet werden. Die Leistung wird auf 1 Ohm bezogen, d.h. eine Sinusschwingung mit einer Amplitude von 5 Volt ergibt bei der Summation des Leistungsspektrums eine Leistung von 12,5 Watt.

Amplitude:

Diese Funktion berechnet das Amplitudenspektrum aus einem reellen Eingangssignal. Das Amplitudenspektrum ergibt sich aus der Quadratwurzel des Powerspektrums.

Amplitude + Phase:

Bei dieser Funktion wird das komplexe FFT Spektrum nach Betrag und Phase ausgegeben, und zwar vom Ergebnis der Funktion FFT real.

**Überlappung der FFT:**

Die Option **Überlappung der FFT** wird in % angegeben, d.h. bei einer 1024-Punkte FFT werden bei 25% Überlappung 768 neue Daten und 256 alte Daten verwendet. Damit lassen sich auch Werte aus dem Fensterrandbereich in die FFT mit einbeziehen. Dies erhöht allerdings den Rechenaufwand und die Speicheranforderungen erheblich.

**Mittelung:**

Mit der Mittelung wird ein Mittelwert aus einer Reihe von Spektren gebildet. Sie können die **Mittelung** zur FFT wahlweise **bis zum Ende einer Messung** oder für eine bestimmte Anzahl von Spektren (**Mittelung von n Spektren**) durchführen. Für eine Mittelung bis zum

Ende einer Messung muß gewährleistet sein, daß ein Meßende signalisiert wird. Dies ist zum Beispiel bei einer endlosen Abtastung bei den

A/D Wandlerblöcken nicht gegeben. In diesem Fall muß dann über eine definierte Anzahl von Spektren gemittelt werden. Die Daten werden erst nach Abschluß der Mittelung gesendet.

Der aktuelle Stand einer Mittelung kann auch während eines laufenden Mittelungsvorgangs angezeigt werden. Hierzu muß die Option **Daten nach  $n$  Mittelungen anzeigen** aktiviert werden.  $n$  steht für die Anzahl der Mittelungen bis zur nächsten Anzeige. Die laufenden Mittelwerte werden dann an den kleingeschriebenen Ausgängen des FFT-Blocks ausgegeben. Mit dieser Möglichkeit kann die zeitliche Entwicklung des Mittelwerts kontrolliert werden.

Werden beispielsweise 100 Powerspektren gemittelt, und es soll nach jeweils 10 Mittelungen der aktuelle Stand des Mittelwerts ausgegeben werden, so muß  $n$  auf den Wert 10 gesetzt sein. Damit erhält man am Ausgang **pw** die Daten von 10 Spektren, am Ausgang **PW** das Endergebnis der Mittelung, wobei das letzte Spektrum am Ausgang **pw** mit dem Ergebnis am Ausgang **PW** identisch ist.

## Filter



Mit diesem Funktionsblock erhalten Sie eine frequenzabhängige Filterung. Mit digitalen Filtern lassen sich stabile, frequenzselektive Filter auf einfache Art und Weise realisieren. Solche Filter sind analog nur mit großem Aufwand herzustellen. Bei den digitalen Filtern müssen Sie jedoch beachten, daß wie bei der FFT die Abtastfrequenz mindestens doppelt so groß ist wie die maximale Signalfrequenz, da sonst der Filteralgorithmus falsche Ergebnisse liefern kann (Aliasing Effekt).

**Digitales Filter <0:T1>**

Filter-Entwurfsart  
 Butterworth

Filtertyp  
 Tiefpaß

Toleranzschema  
 Minimale Sperrdämpfung : 40.000 dB  
 Maximale Durchlaßdämpfung : 1.000 dB

Filter Eckfrequenzen  
 Ende Durchlaßbereich 0.300 kHz  
 Beginn Sperrbereich 0.400 kHz  
 - - kHz  
 - - kHz

Abschätzung der Filterordnung :  
 Abtastrate : 1.000 ms  
 Filterordnung : --

Berechnen

OK  Abbrechen

*Optionen des Filters*

Haben Sie in der Block-Auswahl den Funktionsblock HYDRA Filter ausgewählt, so wird das nachfolgende Eingabefenster für die Definition eines digitalen Filters aktiviert. Es besteht aus den vier

Bereichen Filter-Entwurfsart/Filtertyp, Toleranzschema, Filter Eckfrequenzen und Abschätzung der Filterordnung.

**Filtertyp:**

Wählen Sie zunächst den Filtertyp (Tiefpaß, Hochpaß, Bandpaß, Bandsperre) und die Filter-Entwurfsart (Butterworth, Tschebyscheff, inverser Tschebyscheff) aus. Anschließend geben Sie die Grenz- bzw. Mittenfrequenz sowie die minimale Sperrdämpfung bzw. Maximale Durchlaßdämpfung bei Bandpaß und Bandsperre ein.

**Filterentwurf:**

Die Filterkoeffizienten und die Filterordnung werden nach einem Entwurfsverfahren bei Kenntnis der Abtastfrequenz berechnet. Dies geschieht beim Start von HYDRA und erfolgt nach der Ankunft des ersten Datensatzes am Filterblock, da erst dann die eigentliche Abtastrate bekannt ist. Der Frequenzgang des entworfenen Filters kann am Ausgang Hs des Filterblocks entnommen und am Oszilloskop dargestellt werden. Dies sollte man jedoch nur zu Kontrollzwecken benutzen, da die aufwendige Berechnung des Frequenzgangs den Startvorgang merklich verzögert.

**Ordnung:**

Für die Abschätzung der Filterordnung ist es notwendig, die richtige Abtastrate vorzugeben sowie die entsprechenden Sperr- und Durchlaßdämpfungen maßvoll zu wählen. Die aus diesen Werten abgeschätzte Filterordnung gibt Aufschluß über die benötigte Rechenzeit. Generell steigt die Rechenzeit linear mit der Filterordnung an, weshalb man diese nicht zu groß werden lassen sollte. Da auch die Einschwingzeit sich mit der Filterordnung erhöht, ist es ratsam, mit möglichst niedriger Ordnung zu arbeiten. Es wird empfohlen, die Filterordnung nicht größer als 20 werden zu lassen.

## Grenzwertüberwachung

Sie generieren den Funktionsblock für die Grenzwertüberwachung von der **Block-Auswahl** durch Doppelklick auf den Eintrag **HYDRA Grenzwert**.

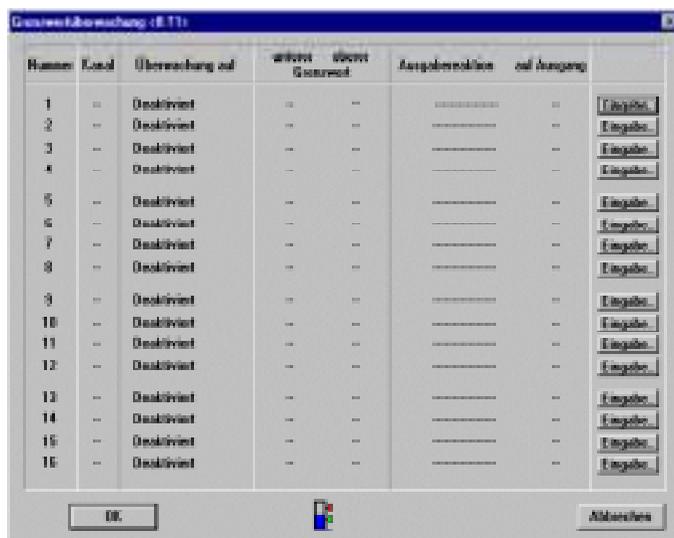
Die am Eingang **E** gelesenen Daten können auf bis zu 16 Grenzwerte überwacht werden. Am Ausgang **A** erfolgt die Ausgabe der unveränderten Eingangsdaten. Als Grenzwert kann eine Schwelle oder ein Bereich angegeben werden. Bei Überschreitung des

angegebenen Grenzwerts erfolgt eine Reaktion mit Datenausgabe an einem der dafür vorgesehenen Ausgänge. Die Reaktionen sind flankengetriggert. Überschneiden sich mehrere Reaktionen, ist die Ausgabe von der zuletzt erkannten Reaktion abhängig.

### Priorität:

Erster Wert bzw. Kanal eines Datenpakets hat die niedrigste Priorität. Im Blockbetrieb (Empfang von mehreren Daten pro Kanal) umfaßt die Überprüfung alle Daten eines Datenpakets. Bei einem Datenpaket sind somit mehrfache Reaktionen möglich. Nimmt ein Empfänger die Daten einer Reaktion nicht schnell genug ab, werden diese bei der Ausgabe der nächsten Reaktion verworfen. Eine mehrfache Reaktion innerhalb kurzer Zeit führt somit nicht zum Anhalten der Grenzwertüberwachung.

Nach Aufruf des Funktionsblocks **HYDRA Grenzwert** erhalten Sie folgendes Dialogfenster, in dem die Werte der Grenzwertüberwachung mit den Feldern **Kanal(-nummer)**, **Überwachung auf, unterer und oberer Grenzwert**, **Ausgabereaktion auf Ausgang** zeilenweise aufgelistet werden.



### Grenzwertüberwachung

Um die Grenzwerte festzulegen, klicken Sie auf den Button **Eingabe**. Folgende Dialogbox mit den Bereichen **Überwachung** und **Reaktion** wird aktiviert:

Dialogbox mit den Einstellungen für einen Grenzwert:

*Einstellung Grenzwerte*

### Überwachung:

Geben Sie zunächst die Nummer des zu überwachenden Kanals an. Anschließend wählen Sie die Art der Überwachung mit den Radiobuttons aus. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- ◆ keine Überwachung
- ◆ Grenzwertüberwachung
- ◆ Grenzwertüberschreitung
- ◆ Grenzwertunterschreitung
- ◆ Bereichsüberwachung
- ◆ Bereich nach außen überschritten
- ◆ Bereich nach innen überschritten

Vergessen Sie nicht, den **Grenzwert** bzw. **Oberen** und **Unteren Grenzwert** im rechten Bereich der Eingabemaske einzugeben.

**Reaktion:**

Um die **Reaktion** auf eine Grenzwert-überschreitung festzulegen, wählen Sie zunächst den Ausgang aus. Dann haben Sie zwei Reaktionsmöglichkeiten:

- ◆ Reaktion mit digitaler Ausgabe von...
- ◆ Reaktion mit Ausgabe von float-Werten

**Reaktion mit digitaler Ausgabe von...**

Bei einer digitalen Reaktion erfolgen die Änderung und Übertragung von bis zu 16 Bits. Jedes der 16 Bits kann gesetzt / gelöscht oder im Zustand belassen werden. Die Initialisierung erfolgt mit dem Wert 0. Die Ausgabe kann direkt an einen digitalen Ausgabeblock erfolgen.

**Kodierung der Daten:**

Die Bits sind in einem float-Wert zusammengefaßt. Mit der Konvertierung des float-Werts in einen Integer werden die einzelnen Bits zurückgewonnen. Bit 0 des Integers ist der digitale Kanal 1, Bit 1 ist der digitale Kanal 2 und so weiter.

Bitmodus, Bits auf 0/1 setzen.

Ausgang Nr (R1..R15), Bits setzen (0..15) auf (0,1,-) mit

- ◆ 0 : Bit auf 0
- ◆ 1 : Bit auf 1
- ◆ - : Bit nicht ändern

Gesetzte Bits bleiben auf dem durch eine Reaktion hervorgerufenen Zustand, außer sie werden durch eine andere Reaktion auf einen anderen Zustand gesetzt.

**Beispiel :**

Ein durch eine Grenzwertüberschreitung gesetztes Bit wird nicht automatisch durch eine Grenzwertunterschreitung gelöscht.

**Reaktion mit Ausgabe von float-Werten**

Ein Datenfeld mit bis zu 3 float-Werten wird ausgegeben.

Werden mehrere Reaktionen auf einem Ausgang ausgegeben, ist darauf zu achten, daß immer die gleiche Anzahl von Kanälen eingestellt wird. Ansonsten sind die nicht angegebenen Kanäle nicht definiert bzw. auf dem zuletzt ausgegebenen Wert eingestellt.

Angabe von bis zu 3 sendenden float-Werten

Ausgang Nr (1..15) sende float Wert f1,f2,f3

Nicht abgenommene Daten von einem dieser Reaktions-ausgänge werden verworfen.

**Beispiel:**

Setzen / löschen eines digitalen Bits mit Hysterese. In der Dialogbox erfolgt die Eingabe von 2 Grenzwerten:

- ◆ Setzen des digitalen Kanals 1 bei Überschreitung von 7 Volt auf Eingangskanal Kanal 5

- ◆ Löschen des digitalen Kanals 1 bei Unterschreitung von 5 Volt auf Eingangskanal Kanal 5

#### Adaptiver Regler

Der I-Anteil des Reglers wird bei Überschreitung von 8 Volt am Eingangskanal 1 auf 0 gesetzt und bei Unterschreitung von 7 Volt wieder eingeschaltet. Am Ausgang 1 sind die Einstellungen der P-, I- und D-Anteile des Reglers in einem Datenfeld mit 3 Kanälen zu übersenden.

In der Dialogbox erfolgt die Eingabe von 2 Grenzwerten:

- ◆ Ausgabe von 3 float-Werten bei Überschreitung von 8 Volt auf Kanal 1 Wert 1 = P, Wert 2 = I, Wert 3 = D
- ◆ Ausgabe von 3 float-Werten bei Unterschreitung von 7 Volt auf Kanal 1

#### Fehlerstatusverwaltung

Überwachung von 5 Eingangskanälen auf Grenzwert-überschreitung. Die Ausgabe der Reaktion erfolgt auf einem einzigen Ausgang. Jedem Eingangskanal wird ein digitaler Kanal zugewiesen.

In der Dialogbox erfolgt die Eingabe von 5 Grenzwerten:

- ◆ Setzen des digitalen Kanals 1 bei Überschreitung von 7 Volt auf Eingangskanal Kanal 1
- ◆ Setzen des digitalen Kanals 2 bei Unterschreitung von 0 Volt auf Eingangskanal Kanal 2
- ◆ ...
- ◆ ...
- ◆ ...

## Blockbefehle

#### Sequenzen:

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ AUSGABE\_ISTWERT
- ◆ NUMMER
- ◆ OBERER\_PEGEL
- ◆ PEGEL
- ◆ UNTERER\_PEGEL
- ◆ WERT

## IntDiff

Dieser Funktionsblock führt die Integration bzw. Differenzierung des Eingangsdatenstroms durch. Rufen Sie die Funktion mit Doppelklick auf den Eintrag **HYDRA Int Diff** in der **Block-Auswahl** auf.

Die Eingabemaske ist in die Bereiche **Funktion** und **Berechnungsart** aufgeteilt. Dabei ist die Berechnungsart von der ausgewählten Funktion abhängig.

### Integral:



The image shows a dialog box titled "Integral | Differential <1:T1>". It contains two sections: "Funktion" and "Berechnungsart". In the "Funktion" section, the "Integral" radio button is selected. In the "Berechnungsart" section, the "kontinuierlich" radio button is selected. At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Abbruch".

*Option für Integral*

Bei der Integralbildung sind zwei Berechnungsarten möglich:  
kontinuierlich:

Zu jedem Zeitpunkt wird der Wert des Integrals von  $t=0$  bis  $t=T$  berechnet und ausgegeben. Zu jedem Eingabewert existiert also auch ein Ausgabewert.

ein Wert pro Messung:

Alle Meßwerte einer Messung werden aufintegriert. Am Ende einer Messung wird der berechnete Wert ausgegeben.

Zu jeder Messung existiert also genau ein Ausgabewert. Hierbei ist zu beachten, daß ein definiertes Meßende existieren muß. Eine endlose Abtastung (Menü Trigger Stop: "Endlos Abtasten") bei den A/D Wandler Blöcken liefert kein Ergebnis.

#### Differential:



#### Optionen für Differential

Bei der Berechnung des Differentials sind ebenfalls zwei Berechnungsarten möglich:

#### Differenzquotient:

Es wird der Differenzquotient  $y(t) = (x(t + dt) - x(t))/dt$  berechnet. Jeder Eingabewert liefert einen Ausgabewert. Bei der Berechnung des Differenzen-quotienten können sehr schnell sehr große Werte entstehen.

#### gemittelter D-Anteil:

In dieser Berechnungsart werden 4 aufeinanderfolgende Differenzquotienten gemittelt. Hierdurch läßt sich ein zu rasches Ansteigen des Differenzquotienten dämpfen.

## Normierung

Mit Hilfe des Interpolationsblocks lassen sich Datenströme auf beliebig viele Stützstellen skalieren und somit eingehende Datenpakete auf gewünschte Längen normieren. Sie generieren diesen Funktionsblock durch Doppelklick auf den Einstieg HYDRA Interpolation in der Block-Auswahl

Es werden zwei **Betriebsarten** unterschieden:

- ◆ Skalierung des Datenstroms durch Angabe eines neuen Stützstellen-Abstandes 'dx',
- ◆ Skalierung des Datenstroms durch Angabe eines Skalierungsverhältnisses zwischen Eingangs- und Ausgangsdaten.

HYDRA Normierung <0:T1>

Betriebsart: \_\_\_\_\_

Skalierung durch

absolutes <dx>

Skalierungsverhältnis Eingang/Ausgang

Stützstellenabstand 'dx' der Meßwerte: \_\_\_\_\_

dx =

Skalierungsverhältnis: \_\_\_\_\_

k =  :

Eingang      Ausgang

OK      Normierung      Abbrechen

*Optionen für Normierung*

Aus beiden Betriebsarten resultiert durch Ihre Eingabe ein neuer Stützstellen-Abstand, mit dessen Hilfe die Meßwerte durch lineare Interpolation bzw. Extrapolation neu berechnet werden.

Das innerhalb einer Messung vorgegebene Beobachtungsintervall wird dabei nicht verändert. Bezüglich der Datenpakete zwischen Eingang und Ausgang ergibt sich lediglich eine veränderte Anzahl an Meßdaten pro Datenpaket. In Abhängigkeit von Ihren Eingaben ergibt sich für den eingehenden Datenstrom ein Skalierungsfaktor, welcher die Anzahl der Ausgangsdaten reduziert bzw. vergrößert.

Die Mindestdatenpaketlänge für Eingangssignale beträgt 1. Beachten Sie bitte, daß bei ungeeigneter Wahl des Stützstellen-abstandes bzw. des Skalierungsverhältnisses Eingang/ Ausgang, und je nach Eingangsdatenpaketlänge kein Ausgangs-datenpaket erzeugt werden kann.

Besteht eine Messung aus mehreren Datenpaketen, bleibt die aus dem ersten Eingangsdatenpaket ermittelte Anzahl Ausgangsdaten pro Datenpaket solange konstant, bis die verbleibenden Eingangsdaten nicht mehr ausreichen, genügend neue Meßdaten zu berechnen, um das Ausgangsdatenpaket zu füllen. Das letzte Datenpaket kann somit, entsprechend den verbleibenden Eingangsdaten, gegenüber den vorangegangenen Datenpaketen in seiner Länge reduziert sein.

Die Verarbeitung der Datenströme erfolgt einheitenlos. Dies ermöglicht einerseits einen universellen Einsatz des Interpolationsblatts, erfordert andererseits aber von Ihnen eine genaue Kenntnis der Datenströme.

Skalierung durch absolutes 'dx' In dieser Betriebsart wird der eingehende Datenstrom durch direkte Vorgabe eines Stützstellenabstandes 'dx' (Stützstellen-abstand 'dx' der Meßwerte in beliebige Stützstellen mit den jeweils zugehörigen Meßwerten aufgeteilt.

Skalierung durch Skalierungsverhältnis Eingang/Ausgang In dieser Betriebsart bestimmt das **Skalierungsverhältnis k**, wieviele Ausgangsdaten einer bestimmten Anzahl von Eingangsdaten zugeordnet werden. Soll beispielsweise der aus einer Messung gewonnene Datenstrom auf eine bestimmte Anzahl von Meßdaten reduziert bzw. erweitert werden, kann man den ausgehenden Datenstrom in gewünschter Weise normieren.

**Beispiel:**

Eine Signalquelle liefert 37 Meßwerte pro Datenpaket. Für die weitere Verarbeitung der Daten sollen diese auf 25 Meßwerte pro Datenpaket normiert werden.

$$\begin{aligned} 37 \text{ Eingangsdaten} &\equiv 25 \text{ Ausgangsdaten} \\ \Rightarrow k &= \frac{37}{25} \end{aligned}$$

## Korrelation



Se erhalten den Funktionsblock für die Berechnung der Kreuz- und Autokorrelation durch Doppelklick auf den Eintrag HYDRA Korrelation in der Block-Auswahl.

**Korrelation <1:T1>**

Autokorrelation  
 Kreuzkorrelation  
 Kreuzkorrelation  
 zusammengefaßter Daten

**Zeitfenster**

Start dt_1	<input type="text" value="0"/>	Abtastwerte [ 0.0000 ms]
Ende dt_2	<input type="text" value="256"/>	Abtastwerte [ 0.2560 s]
Zugrunde gelegtes Abtastintervall	<input type="text" value="1.0000"/>	ms [1000.0000 Hz]
Maximale Anzahl der zu korrelierenden Daten	<input type="text" value="0"/>	

**OK**

**Abbruch**

### Optionen für Korrelatio

Im oberen Bereich des Eingabefensters wählen Sie zwischen drei verschiedenen Betriebsarten:

- ◆ Autokorrelation,
- ◆ Kreuzkorrelation,
- ◆ Kreuzkorrelation zusammengefaßter Daten.

wenn die Kanäle zusammengefaßt übertragen, so müssen mindestens zwei Kanäle zusammengefaßt sein. Es werden immer die ersten beiden Kanäle betrachtet, die anderen werden verworfen.

**Zeitfenster:**

Für die Berechnung müssen im Zeitfenster folgende Eingaben getätigt werden:

**Start\_dt\_1** n Abtastwerte (0.0000ms):

Ab der Verschiebung um Start\_dt\_1 Abtastungen wird die Korrelation begonnen.

**Ende\_dt\_2** n Abtastwerte (0.2560 s):

Nach der Verschiebung um Ende\_dt\_2 Abtastungen wird die Korrelation beendet.

Das Zeitfenster (Ende\_dt\_2 - Start\_dt\_1) wird auf eine Potenz von 2 gerundet, da der verwendete FFT-Algorithmus immer eine Potenz von 2 als Datenzahl benötigt. Für eine 512 Punkte Korrelation werden z.B. 1024 Punkte FFT's verwendet.

**Update:**

Da bei der Dateneingabe die Abtastzeiten der eingehenden Daten noch nicht bekannt sind, ermöglicht das zugrunde gelegte Abtastintervall die Berechnung der Zeitwerte für das Zeitfenster der Korrelation. Mit Update werden die Zeitwerte berechnet und in die Dialogbox eingetragen.

Die maximale Anzahl der zu korrelierenden Daten begrenzt die Anzahl der Daten, welche für die Berechnung einer Korrelation herangezogen werden. Gibt man hier 0 ein, werden alle Daten einer Messung verwendet. Wird das Ende einer Messung schon vor der maximalen Anzahl der zu korrelierenden Daten erreicht, so wird die Berechnung der Korrelation hier beendet und die Daten übertragen. Mit den folgenden Daten erfolgt die Berechnung weiterer Korrelationen.

**Berechnung:**

Die Korrelation wird so berechnet, daß bei jedem Wert gleich viele Daten verwendet werden. Dies bewirkt, daß bei kleinen Verschiebungen nicht unnötige Daten zur Berechnung herangezogen werden.

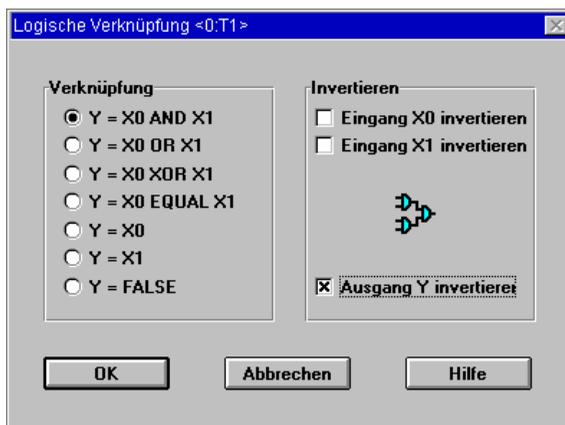
Die gesamte Messung wird in Blöcke der Länge (Ende\_dt\_2 - Start\_dt\_1) zerlegt. Bei jedem Block wird die Korrelation berechnet und mit den bisherigen Ergebnissen aufsummiert. Sind beim letzten Block zu wenig Daten vorhanden, wird dieser nicht zur Berechnung herangezogen.

## Logik



Der HYDRA Logik-Block dient der logischen Verknüpfung zweier digitalen Eingangssignale. Es werden alle Werte an den Eingängen X0, X1 kleiner 1.0 als logische 0, alle anderen Werte als logisch 1 interpretiert. Am Ausgang Y wird für logisch 1 der Wert 5.0, für logisch 0 der Wert 0 ausgegeben.

Im Mehrkanalbetrieb werden die jeweils korrespondierenden Kanäle der beiden Eingänge **X0**, **X1** miteinander verknüpft, z.B. Kanal 2 von Eingang **X0** mit Kanal 2 von Eingang **X1** usw.



Optionen des Logik Blocks

## Logische Verknüpfungen

- ◆ **Y = X0 AND X1**  
Diese Funktion verknüpft die beiden Eingänge X0 und X1 mit der logischen UND Operation. Der Ausgang Y liefert den Wert 5.0 (TRUE), wenn beide Eingänge den Wert größer gleich 1.0 besitzen. Für alle anderen Zustände wird der Wert 0.0 Volt (FALSE) ausgegeben.

- ◆ **Y = X0 OR X1**  
Diese Funktion verknüpft die beiden Eingänge X0 und X1 mit der logischen ODER Operation. Der Ausgang Y liefert den Wert 5.0 (TRUE), wenn einer oder beide der Eingänge den Wert größer gleich 1.0 besitzt. Für alle anderen Zustände wird der Wert 0.0 Volt (FALSE) ausgegeben.
- ◆ **Y = X0 XOR X1**  
Diese Funktion verknüpft die beiden Eingänge X0 und X1 mit der logischen XOR (exklusives ODER) Operation. Der Ausgang Y liefert den Wert 5.0 Volt (TRUE), wenn nur einer der Eingänge den Wert größer gleich 1.0 besitzt. Für alle anderen Zustände wird der Wert 0.0 Volt (FALSE) ausgegeben.
- ◆ **Y = X0 EQUAL X1**  
Der Ausgang Y liefert den Wert 5.0 Volt (TRUE), wenn beide Eingänge den gleichen Zustand besitzen. Für alle anderen Zustände wird der Wert 0.0 Volt (FALSE) ausgegeben.
- ◆ **Y = X0**  
Diese Funktion gibt den logischen Zustand des Eingangs X0 am Ausgang Y aus.
- ◆ **Y = X1**  
Diese Funktion gibt den logischen Zustand des Eingangs X1 am Ausgang Y aus.
- ◆ **Y = FALSE**  
Diese Funktion gibt den Wert 0.0 Volt (FALSE) am Ausgang Y aus.

## Invertieren

Die Eingänge **X0**, **X1** und der Ausgang **Y** können zusätzlich invertiert werden. Für die Eingänge **X0**, **X1** finden damit die logischen Berechnungen mit den entsprechend invertierten Eingangsgrößen statt. Der Ausgang **Y** liefert bei aktivierter Invertierung das entsprechend logisch umgekehrte Ergebnis der Berechnung.

## Fehlermeldungen

Die Kanal- und die Datenzahlen der Eingänge **X0**, **X1** müssen für eine korrekte Verarbeitung übereinstimmen. Trifft dies nicht zu, so werden entsprechende Fehlermeldungen im HYDRA Control-Fenster ausgegeben:

**„WARNING <LOGIK\_T1:0> Unterschiedliche Anzahl von Kanälen an den Eingängen X0 und X1“**

bzw.

„WARNING <LOGIK\_T1:0> Unterschiedliche Anzahl von Daten pro Kanal an den Eingängen X0 und X1“

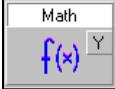
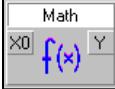
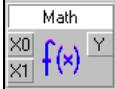
Die Verarbeitung wird im Fehlerfalle nicht mehr fortgeführt.

## Mathematik

### Funktion:

Der Mathematik-Block dient als Funktionsgenerator oder zur arithmetischen Verknüpfung ein oder mehrerer Datenströme. Die einzelnen Funktionen können beliebig mit den zur Verfügung stehenden Operatoren verknüpft werden.

Der Mathematik-Block kann in drei verschiedenen Betriebsmodi eingesetzt werden. Die Blöcke unterscheiden sich in der Darstellung durch die unterschiedliche Anzahl der Ein- und Ausgangsvariablen:

		
Funktionsgenerator	Arithmetik	Schnelle Arithmetik

Um den Mathematik-Block aufzurufen, öffnen Sie über die Menüleiste mit dem Befehl **Blockschaltbild/Neuer Block** zunächst das Fenster **Block-Auswahl**. Aktivieren Sie hier durch Doppelklick auf den Eintrag **HYDRA Mathematik** folgendes Eingabefenster:

Mathematik <1:T1>

Funktion des Blockes :  
Funktionsgenerator

Achsen-Einheiten :  
X-Achse :  
keine Aenderung  
Y-Achse :  
keine Aenderung

OK Parametereingabe Abbruch

*Optionen des Mathematik Blocks*

#### **Funktion des Blockes:**

Im Bereich **Funktion des Blockes** geben Sie zunächst den Betriebsmodus vor - Sie wählen also zwischen Funktionsgenerator, Schneller Arithmetik und Arithmetik. Anschließend legen Sie die **Achsen-Einheiten** fest. Sie haben folgende Auswahlmöglichkeiten:

**Einheiten:**

Keine Änderung	Millimeter	Joule
Kilovolt	Mikrometer	Kilonewton
Volt	Kilogramm	Newton
Milivolt	Gramm	Luftmenge
Kiloampere	Milligramm	Liter
Ampere	Winkelgrad	Milliliter
Milliampere	Megaohm	Mikrofarad
Stunden	Kilohm	Nanofarad
Minuten	Ohm	Pikofarad
Sekunden	Dezibel	KMH
Millisekunden	Grad Celsius	m/Sekunde
Drehzahl	Kelvin	Dehnung
Hertz	Prozent	Spannung
Kilohertz	Bar	USEREDIT 1
Powerspektrum	Millibar	USEREDIT 2
Amplitudenspektrum	Kilowatt	USEREDIT 3
Meter	Watt	USEREDIT 4
Zentimeter	Newtonmeter	G

Wählen Sie **keine Aenderung**, so wird die Einheit der Eingangsdaten auf die Ausgangsdaten übertragen. Eine Ausnahme bildet der **Funktionsgenerator**. In diesem Betriebsmodus wird die Einheit der X-Achse auf Millisekunden und die der Y-Achse auf Volt gesetzt.

**Funktionen**

Der **Funktionsgenerator** verwendet die Variable  $x$  und die **Arithmetik** die Eingänge  $x_0, x_1, x_2$  etc. zur Berechnung der mathematischen Funktionen. Folgende Funktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

- ◆ **abs(x0)** liefert als Ergebnis den Betrag von  $x_0$ .
- ◆ **exp(x0)** liefert als Ergebnis  $e$  hoch  $x_0$ .
- ◆ **frac(x0)** liefert als Ergebnis die Nachkommastellen von  $x_0$ .
- ◆ **int(x0)** liefert die Vorkommastellen von  $x_0$ .
- ◆ **log(x0), ln(x0)** liefern als Ergebnis den dekadischen bzw. natürlichen Logarithmus von  $x_0$ .
- ◆ **sqr(x0)** liefert das Quadrat von  $x_0$ .
- ◆ **sqrt(x0)** liefert als Ergebnis die Wurzel aus  $x_0$ .
- ◆ **sin(x0), cos(x0)**

- ◆ **tan(x0), arcsin(x0)**
- ◆ **arccos(x0), arctan(x0)**
- ◆ **sinh(x0), cosh(x0)**
- ◆ **tanh(x0), arcosh(x0)**
- ◆ **arsinh(x0), artanh(x0)** liefern als Ergebnis die entsprechende trigonometrische Funktion von x0.
- ◆ **sign(x0)** liefert das Vorzeichen von x0. Werte x0 < 0 ergeben -1, sonst +1.
- ◆ **rand(x0)** liefert eine Zufallszahl von 0 bis x0.

### Operatoren:

Sie können folgende Operatoren einsetzen:

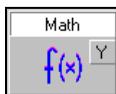
**+, -, /, \*, ^, <, >, =.**

Die Operatoren =, < und > sind logische Operatoren und liefern als Ergebnis entweder 0 (für FALSE) oder 1 (für TRUE).

**Beispiel:**  $(x0 > 0) * \text{sqrt}(\text{abs}(x0))$

In diesem Beispiel wird der Wert der Quadratwurzel von x0 mit 1 multipliziert, solange x0 größer als 0 ist. Andernfalls erhält man das Ergebnis 0. Ein Floating-Point Fehler bei Werten von x0 < 0 wird durch **abs(x0)** vermieden.

## Funktionsgenerator



In der Betriebsart **Funktionsgenerator** können beliebige Funktionen generiert werden. Hierzu steht die volle Funktionalität des Funktionsinterpreters zur Verfügung, wie sie auch bei der Arithmetik vorhanden ist.

**Funktionsgenerator**

F(x) =

Startwert x0 =  dx =

**Datenübertragung**

Stop nach  Werten

Ausgabe  mal starten

maximale Datenblocklänge

generiere Short-Integer Daten (16 Bit)

OK f(x) Abbruch

### Optionen des Funktionsgenerators

Die Ausgangsfunktion wird im Eingabefeld **F(x)** beschrieben, wobei Sie als variable Größe **X** verwenden. Diese variable Größe beginnt mit dem **Startwert x0** und wird um das Inkrement **dx** für jeden neu zu berechnenden Wert erhöht.

Die Neuberechnung der Inkremente für **X** wird solange fortgeführt, bis die Anzahl der zu berechnenden Werte erreicht ist. Diese Anzahl wird im Bereich **Datenübertragung** im Eingabefeld **Stop nach n Werten** festgelegt. Wird die Anzahl **n** erreicht, so wird der Datenstrom mit einem Meßende gekennzeichnet und der Wert für **X** erneut auf den Startwert **x0** gesetzt. Der Wert **n=0** steht für eine kontinuierliche Weiterberechnung. Ein Meßende wird dann nicht generiert.

### Beispiel:

So läßt sich beispielsweise eine Rampe mit der Steigung 0.03 und der maximalen Amplitude von 2.99 mit folgenden Einstellungen generieren:

$$F(x) = 3 * \frac{x}{100}$$

$x_0 = 0$   
 $dx = 0.01$   
maximale Datenblocklänge = 100  
Stop nach 100 Werten

**Beispiel:** Eine Sinusschwingung mit 750 Hz, 5 Volt Amplitude und 200 Punkten pro Periode erfordert folgende Einstellungen:

$F(x) = 5 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot x \cdot 0.750)$   
 $x_0 = 0$   
 $dx = 1 / (200 \cdot 0.750)$   
maximale Datenblocklänge = 200  
Stop nach 200 Werten

Voraussetzung für obiges Beispiel ist die Skalierung der Einheit der X-Achse in Millisekunden.

Die Ausgabe des generierten Kurvenverlaufs lässt sich beliebig oft wiederholen. Dies wird im Eingabefeld **Ausgabe n mal starten** festgelegt, wobei **n** die Anzahl der Wiederholungen ist. Für **n=0** wird der Kurvenverlauf bis zum STOP Befehl generiert.

**Datenblocklänge:**

Die **maximale Datenblocklänge** bestimmt die maximale Anzahl der Werte bei einer Datenübertragung.

## Arithmetik



Mit dem Betriebsmodus **Arithmetik** haben Sie die Möglichkeit, eine oder mehrere Eingangsvariable zu verknüpfen. Die maximale Anzahl der Eingangsvariablen ist auf 6 begrenzt. Jede Eingangsgröße wird in der Formelzeile als **Xn** bezeichnet, mit  $n=0\dots5$ . Die Daten des ersten Eingangskanals werden also mit **X0** bezeichnet, die des zweiten Eingangskanals mit **X1** und so fort.

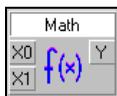


*Eingabeparameter für den Arithmetik Block*

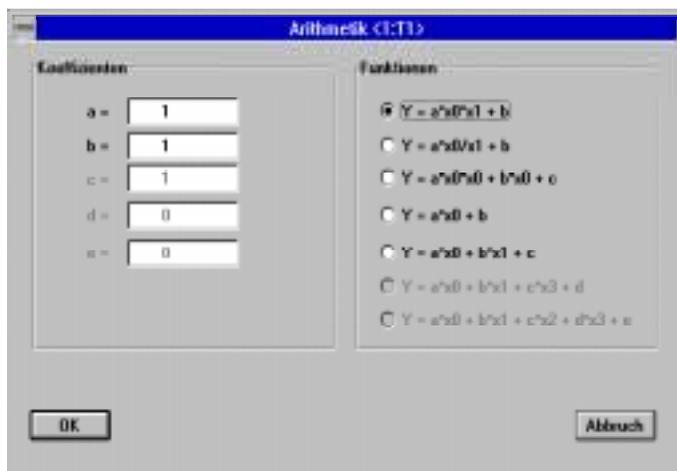
Die **Anzahl der Eingangsvariablen** stellen Sie durch Klick auf die kleinen Plus- und Minus-Felder ein.

Die Eingangsdaten **X0..X5** können, den zur Verfügung stehenden Funktionen und Operatoren entsprechend, beliebig miteinander verrechnet werden. Ein Ergebnis wird allerdings nur dann geliefert, wenn jeder Eingangskanal Daten zur Verrechnung bereitstellen kann. Dabei werden Datenblöcke unterschiedlicher Länge auf eine einheitliche Länge reduziert; die resultierende Länge ergibt sich aus der Länge des kürzesten Datenblocks.

## Schnelle Arithmetik



Die **Schnelle Arithmetik** bietet optimierte Standardfunktionen an, die wesentlich schneller abgearbeitet werden als über den Funktionsinterpreter im Betriebsmodus **Arithmetik**. Es werden bis zu 4 Eingangsgrößen unterstützt. Die Koeffizienten  $a, b, c, d$  und  $e$  besitzen den Datentyp Float.



*Option für schnelle Arithmetik*

## Konstanten

In der Mathematik-Dialogbox stehen für alle mathematischen Eingabefelder folgende symbolische Konstanten zur Verfügung:

- ◆ **PI = 3,14...**
- ◆ **N = Index im Datenblock**
- ◆ **B = Datenblocklänge**

## MGC



Der MGC-Block dient der Parametrierung eines MGC-Meßverstärkers der Firma HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK. Die Parametrierbefehle werden über eine RS-232-C-Schnittstelle übermittelt. Über die Schnittstellen-Verbindung werden keine Meßdaten übertragen.

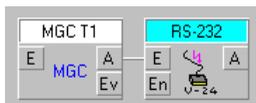
In der vorliegenden Softwareversion werden folgende **Verstärkereinschübe** unterstützt:

- ◆ MC01
- ◆ MC30
- ◆ MC50
- ◆ MC55
- ◆ MC60

### Funktion:

Der MGC-Block wird stets zusammen mit einem seriellen I/O-Block verwendet. Dabei wird der Ausgang des MGC-Blocks mit dem Eingang des seriellen I/O-Blocks und der Eingang des MGC-Blocks mit dem Ausgang des seriellen I/O-Blocks verbunden. In der Dialogbox des seriellen I/O-Blocks müssen folgende Eintragungen durchgeführt werden:

- ◆ INIT :     \x12
- ◆ IN :        %s\x0d\x0a
- ◆ OUT :       %f\x0d\x0a
- ◆ STOP :     \x01



### Ev-Ausgang:

Die Verwendung des "Ev"-Ausgang ist optional. Unmittelbar nach dem Starten einer Messung wird die Parametrierung des MGC-Meßverstärkers durchgeführt. Ist die Parametrierung abgeschlossen, wird bei angeschlossenem "Ev"-Ausgang ein Startsignal ausgegeben. Dieses Startsignal kann beispielsweise verwendet werden um einen, mit einem Steuereingang versehenen AD-Block, zu starten.

Die Parametrierung des MGC-Meßgeräts wird nach dem Laden einer \*.bls-Datei und nach Ändern der Einstellungen in der MGC-Dialogbox durch Starten der Messung ausgelöst.

Schnittstellenkonfiguration: Für die Einstellung der Schnittstellenparameter Baudrate, Datenbits, Parität, Stopbit, Protokoll, Ein-/Ausgabeadresse und Interrupt auf PC-Seite siehe Hilfetext des seriellen I/O-Blocks. Es gelten die Einstellungen die im **Programm-Manager** unter **Hauptgruppe-Systemsteuerung-Anschlüsse** eingetragen sind. Es können die Schnittstellen COM 1-4 verwendet werden. Für die Einstellung der Schnittstellenparameter auf MGC-Seite siehe MGC-Handbuch. Baudrate und Parität werden auf der Rückseite des MGC-Verstärkers mittels DIL-Schalter eingestellt.

## Dialogbox des MGC-Blocks:

Optionen des MGC-Blocks

### vorhandene Kanäle:

Hier müssen alle bestückten Kanäle eingetragen werden.

### aktive Kanäle:

Nur die **aktiven Kanäle** werden nach drücken des Startbuttons parametrierung.

### angezeigter Kanal:

Durch die Wahl eines Kanals werden dessen Einstellungen in der MGC-Dialogbox angezeigt.

**Kanaltitel:**

Jedem Kanal kann ein **Kanaltitel** zugeordnet werden (maximal 15 Zeichen).

**Verstärkereinschub:**

Hier muß der im entsprechenden Kanal befindliche **Verstärkereinschub** eingestellt werden.

**Aufnehmerart:**

Hier muß der Typ des verwendeten Aufnehmers eingestellt werden.

**Speisespannung:**

Wahl der gewünschten Speisespannung.

**Filtereinstellung:**

Wahl der gewünschten Filtereinstellung (Filtercharakteristik und Filtereckfrequenz).

**Verstärker-Eingangssignal:**

Wahl der gewünschten Signalquelle.

**Meßbereichsendwert:**

Einstellen des gewünschten Meßbereichsendwerts. Der einstellbare Wertebereich wird angezeigt.

## Fehlermeldungen

**Parameter:**

Kann eine Parametereinstellung vom MGC-Meßverstärker nicht durchgeführt werden, wird ein "?" zurückgesendet. Dadurch wird beim seriellen I/O-Block folgende Fehlermeldung ausgelöst: "**Fehler beim Interpretieren von '?'**". Überprüfen Sie in diesem Fall ob die in der MGC-Dialogbox aktivierten Verstärkereinschübe tatsächlich an den entsprechenden Kanälen des MGC-Meßverstärkers vorhanden sind und ob in der Dialogbox bei **Verstärkereinschub** der jeweils richtige Verstärkertyp eingestellt ist.

**Kanäle:**

Werden nicht alle, in der Dialogbox als vorhanden angegebenen Kanäle gefunden, wird im HYDRA-Control-Fenster die Kanal-Kombination (siehe HBM Handbuch "**Betrieb mit Rechner oder Terminal**" Seite G-22) der als vorhanden angegebenen Kanäle und der tatsächlich gefundenen Kanäle ausgegeben. Überprüfen Sie die Einstellungen des seriellen I/O-Blocks (siehe oben bei **Funktion**). Ist diese korrekt, schalten Sie den MGC-Meßverstärker aus und wieder ein und versuchen Sie die Parametrierung erneut durchzuführen.

**Schnittstelle:**

Besteht keine korrekte Schnittstellen-Verbindung zwischen HYDRA und MGC-Meßverstärker bleibt der serielle I/O-Block 'hängen'. Durch

drücken der ESC-Taste kann der Vorgang unterbrochen werden (siehe auch Hilfetext des seriellen I/O-Blocks).

## Normierung



Mit Hilfe des HYDRA Normierungsblocks lassen sich Datenströme auf beliebig viele Stützstellen skalieren und somit eingehende Datenpakete auf gewünschte Längen normieren.

Es werden dabei zwei Betriebsarten unterschieden:

- ◆ Skalierung des Datenstroms durch Angabe eines neuen Stützstellen-Abstandes 'dx',
- ◆ Skalierung des Datenstroms durch Angabe eines Skalierungsverhältnisses zwischen Eingangs- und Ausgangsdaten.



Option des Normierung Blocks

Aus beiden Betriebsarten resultiert nach Eingabe des Anwenders ein neuer **Stützstellen-Abstand**, mit dessen Hilfe die Meßwerte durch lineare Interpolation bzw. Extrapolation neu berechnet werden. Das innerhalb einer Messung vorgegebene Beobachtungsintervall wird dabei nicht verändert. Bezüglich der Datenpakete zwischen Eingang und Ausgang ergibt sich lediglich eine veränderte Anzahl an Meßdaten pro Datenpaket. Je nach Angaben des Anwenders ergibt

sich für den eingehenden Datenstrom ein Skalierungsfaktor, welcher die Anzahl der Ausgangsdaten reduziert bzw. vergrößert.

Die **Mindestdatenpaketlänge** für Eingangssignale beträgt 1. Zu beachten ist, daß bei ungeeigneter Wahl des Stützstellen-Abstandes bzw. des Skalierungsverhältnisses Eingang/Ausgang, je nach Eingangsdatenpaketlänge kein Ausgangsdatenpaket erzeugt werden kann.

Besteht eine Messung aus mehreren Datenpaketen, bleibt die aus dem ersten Eingangsdatenpaket ermittelte Anzahl Ausgangsdaten pro Datenpaket solange konstant, bis die verbleibenden Eingangsdaten nicht mehr ausreichen, genügend neue Meßdaten zu berechnen, um das Ausgangsdatenpaket zu füllen. Das letzte Datenpaket kann somit, entsprechend den verbleibenden Eingangsdaten, gegenüber den vorangegangenen Datenpaketen in seiner Länge reduziert sein.

Die Verarbeitung der Datenströme erfolgt einheitenlos. Dies ermöglicht einerseits einen universellen Einsatz, erfordert andererseits aber vom Anwender eine genaue Kenntnis der Datenströme.

## Skalierung durch absolutes 'dx'

In dieser Betriebsart wird der eingehende Datenstrom durch direkte Vorgabe eines Stützstellen-abstandes 'dx' in beliebige Stützstellen mit den jeweils zugehörigen Meßwerten aufgeteilt.

## Skalierung durch Skalierungsverhältnis Eingang/Ausgang

In dieser Betriebsart bestimmt der Skalierungsfaktor k, wieviele Ausgangsdaten einer bestimmten Anzahl von Eingangsdaten zugeordnet werden.

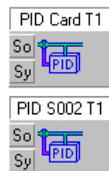
Soll beispielsweise der aus einer Messung gewonnene Datenstrom auf eine bestimmte Anzahl von Meßdaten reduziert bzw. erweitert werden, kann man den ausgehenden Datenstrom in gewünschter Weise normieren.

**Beispiel:** Eine Signalquelle liefert 37 Meßwerte pro Datenpaket. Für die weitere Verarbeitung der Daten sollen diese auf 25 Meßwerte pro Datenpaket normiert werden.

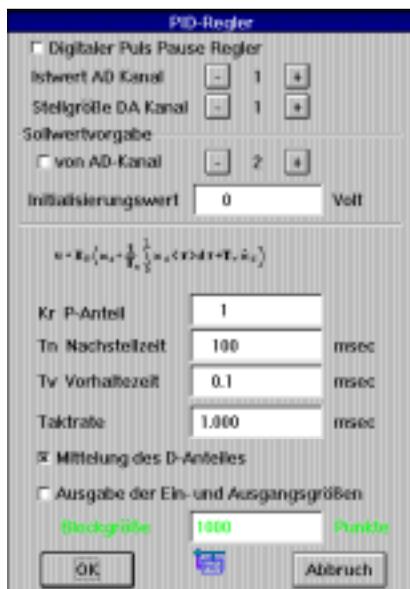
$$37 \text{ Eingangsdaten} \equiv 25 \text{ Ausgangsdaten}$$

$$\Rightarrow k = \frac{37}{25}$$

## PID-Regler



Schneller digitaler PID-Regler mit integrierter Ein-Ausgabe für HYDRA CARD und IO PORT S002. Der HYDRA PID-Regler Block besitzt zwei Eingänge **So**, **Sy**, einen Ausgang **Z**.



Optionen des PID-Reglers

**So**

Mit dem **So**-Eingang kann der Sollwert für den PID-Regler vorgegeben werden. Ist in der Dialogbox die Sollwertvorgabe über einen A/D Kanal aktiviert, so wird der **So**-Eingang deaktiviert. In diesem Fall ist der Initialisierungswert für den PID Regler ohne Belang. Der Initialisierungswert dient der Sollwertvorgabe, falls der **So**-Eingang nicht angeschlossen ist und die Sollwertvorgabe nicht über einen A/D-Kanal erfolgt.

**Sy**:

Mit dem **Sy**-Eingang kann der PID Reglerblock synchronisiert werden

## Z

Der **Z**-Ausgang erlaubt die Darstellung der Soll-, Ist- und Stellgröße auf dem Diadem Oszilloskop der Paketverarbeitung.

Kanalzuordnung des Ausgabefeldes:

Kanal1: Istwert

Kanal2: Stellgröße

Kanal3: Sollwert

Mit der **Blockgröße** wird festgelegt, wieviele Daten auf dem Oszilloskop gleichzeitig dargestellt werden. Die maximale Abtastfrequenz von 20 kHz kann bei der Visualisierung nicht mehr erreicht werden.

Die enge Kopplung des PID-Reglerblockes an die Hardware erlaubt eine maximale Abtastfrequenz von 20 kHz, sofern keine weiteren rechenintensive HYDRA-Blöcke auf dem gleichen Knoten plziert sind. Dies macht jedoch notwendig, daß die Ein-Ausgaberoutinen möglichst schnell ablaufen und nicht durch Transferzeiten unnötig verzögert werden. Aus diesem Grund wird die Abtastung (A/D-D/A) direkt vom HYDRA PID Reglerblock übernommen. Ist- und Sollwert können auf beliebige A/D und D/A Kanäle gelegt werden. Auf der HYDRA CARD kann der Sollwert jedoch nur auf den geraden Eingangskanälen (2, 4, ..) gelesen werden, der Istwert nur auf den ungeraden (1,3,5). Der Grund hierfür ist die simultane Abtastung der geraden und ungeraden A/D Wandlerkanäle.

Derzeit werden die A/D-D/A-Wandler des IO PORT S002 und der HYDRA CARD unterstützt.

**Kenngößen:**

Folgende Reglerkenngößen können in der Dialogbox vorgegeben werden:

- ◆ Kr - P-Anteil,
- ◆ Tn - Nachstellzeit,
- ◆ Tv - Vorhaltezeit.

Die Zeiten werden in Millisekunden angegeben. Der P-Anteil ist dimensionslos. Die Kenngößen gehen in die Berechnung der Stellgröße wie folgt ein:

$$u = K_R \left( x_d + \frac{1}{T_n} \int_0^t x_d(\tau) d\tau + T_v \dot{x}_d \right)$$

**Taktrate:**

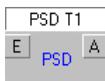
Die **Taktrate** bestimmt die Zeit zwischen zwei Abtastungen des Soll- bzw. Istwertes. Sie ist in Millisekunden anzugeben. Sollte die Taktrate aufgrund zuvieler paralleler Blöcke nicht mehr gehalten werden können, so erscheint ein Meldung in einer Dialogbox. Die Taktzeit muß dann angemessen erhöht werden.

Die **Mittelung des D-Anteiles** erfolgt über die letzten vier Werte. Diese Option ist vor allem dann sinnvoll, wenn verrauschte Signale (Istwert) am Regler anliegen.

## Digitaler Puls-Pause Regler

Mit der Option **digitaler Puls Pause Regler** läßt sich der Sollwert als digitale Größe mit einem dem Sollwert entsprechenden Puls-Pauseverhältnis ausgeben. Der Ausgabekanal bezieht sich dann auf das entsprechende Ausgangsbit am digitalen Ausgabeport des IO PORT S002 bzw der HYDRA CARD. Der digitale Puls-Pauseregler ermöglicht bei zeitunkritischen Anwendungen eine Regelung über Tastverhältnisse als Stellgröße.

## PSD Spektralanalyse Darstellung



Für die Berechnung des Spektrums stehen die beiden Möglichkeiten **gesamtes Spektrum** und **zoom Spektrum** zur Verfügung. Je nach Modellordnung und Anzahl der zu berechnenden Frequenzstützstellen ist die eine oder andere Methode schneller.

In der Regel wird die meiste Rechenzeit nicht für die Bestimmung der Modellparameter, sondern für die Berechnung der Spektralwerte aus den Modellparametern benötigt. Die Rechenzeit kann dadurch deutlich reduziert werden, daß man mit der Darstellung **zoom Spektrum** nur den interessierenden Frequenzbereich und möglichst wenig Frequenzstützstellen berechnen läßt.

Optionen des PSD Blocks

Die Gesamtzahl der am Bildschirm darstellbaren Meßwerte ist bei den Darstellungsarten **gesamtes Spektrum** und **zoom Spektrum** durch die Visualisierungssoftware auf 16000 Werte beschränkt. Da die Anzahl der Spektralwerte bei **gesamtes Spektrum** eine Potenz von zwei sein muß, beträgt hier die maximale Stützstellenzahl 8192 Werte. Mit Hilfe des **zoom Spektrum** können 16000 Werte dargestellt werden. Bei einer Darstellung auf dem Bildschirm des PCs ist die Auflösung der dargestellten Kurven vom Auflösungsvermögen des Bildschirmes abhängig.

**gesamtes Spektrum:** Es gibt die Möglichkeit, zwischen zwei Darstellungsformen zu wählen. Die Option **gesamtes Spektrum** berechnet das Spektrum für Frequenzen von 0 Hz bis zur halben Abtastfrequenz. Die Anzahl der Stützstellen des Spektrums wird durch die Parametereingabe **Auflösung** bestimmt. Der Abstand der Frequenzstützstellen in Hz ist gleich der Abtastfrequenz dividiert durch die Größe **Auflösung**. Die Anzahl der Frequenzstützstellen ist eine Potenz von zwei, da die intern benutzte Rechenroutine zur Berechnung der Spektralwerte den effizienten FFT-Algorithmus benutzt. Es wird keine FFT im eigentlichen Sinne berechnet. Die Parameter **Frequenzschrittweite**, **Anfangsfrequenz** und **Endfrequenz** sind bei der Wahl von **gesamtes Spektrum** gesperrt. Die Einstellung **gesamtes Spektrum** kann nur beim **Burg**-, **Kovarianz**- und **modifiziertem Kovarianz**-Verfahren gewählt werden.

#### **zoom Spektrum:**

st **zoom Spektrum** eingestellt, so wird nicht das gesamte Spektrum berechnet und dargestellt, sondern nur der Frequenzbereich, der bei **Anfangsfrequenz** beginnt und bei **Endfrequenz** endet. Die Frequenzauflösung ist hierbei durch den Parameter **Frequenzschrittweite** bestimmt. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, gezielt Frequenzbereiche mit großer, beliebig einstellbarer Auflösung (maximal 16000 Stützstellen) "herauszuzoomen". Beim **Prony**-Verfahren und mit der **zeitdiskreten Fourier-Transformation** ist nur die Ermittlung des **zoom Spektrum** möglich.

#### **normierte Darstellung:**

Wird **normierte Darstellung** gewählt, so wird das berechnete Spektrum auf den maximalen Wert der spektralen Leistungsdichte normiert. Somit hat die größte Amplitude des Spektrums den Wert eins. Diese Option macht eine Nachregulierung der y-Achsenkalibrierung des Oszilloskops überflüssig. Die Amplitudenverhältnisse geben Hinweise auf die Leistungsverteilung der einzelnen Signalkomponenten im jeweiligen Frequenzintervall.

#### **logarithmische Darstellung:**

Durch die Wahl der Einstellung **logarithmische Darstellung** erhält man das Frequenzspektrum in dB. Dazu werden die Spektralwerte logarithmiert und mit 10 multipliziert.

Ist sowohl **normierte Darstellung** als auch **logarithmische Darstellung** aktiviert, so werden die Spektralwerte zuerst normiert und anschließend logarithmiert. Damit beträgt die maximale Amplitude des Spektrums 0 dB.

## HYDRA PSD Spektralanalyse Parameter

### Abtastfrequenz:

In dieses Dialogfeld muß die Abtastfrequenz in Hz eingetragen werden, um eine korrekte Frequenzachsen-skalierung zu erhalten. Die maximale **Abtastfrequenz** beträgt bei HYDRA RACK 800 000 Hz und bei HYDRA CARD 100 000 Hz.

### Eingangsdaten:

Die Anzahl der Abtastwerte, die für eine Berechnung des Spektrums verwendet werden soll, wird in das Editierfeld **Eingangsdaten** eingetragen. Es kann eine beliebige Zahl eingegeben werden, die kleiner oder gleich der Datenblocklänge einer Messung ist. Beträgt die Anzahl der Abtastwerte aus der Messung ein vielfaches der Anzahl der eingestellten **Eingangsdaten**, so werden entsprechend viele Spektren berechnet, bevor eine neue Messung durchgeführt wird. Bleibt ein Rest von Abtastwerten übrig, der kleiner als die Anzahl der angegebenen **Eingangsdaten** ist, so wird dieser Datenrest verworfen. Ist die Anzahl des gesendeten Datenensembles kleiner als die erwartete, so ist keine Berechnung des Spektrums möglich. Im HYDRA Control-Fenster wird in diesem Fall die Anzahl der gesendeten und der erwarteten Abtastwerte mitgeteilt.

### Modellordnung:

Die Größe der **Modellordnung** hat erhebliche Auswirkungen auf die Verlässlichkeit des errechneten Spektrums. Hier werden einige allgemeine Hinweise für die Wahl der **Modellordnung** gegeben. Für Prozesse, die nur harmonische Signale enthalten, ist für jeden harmonischen Signalanteil eine Ordnung von zwei erforderlich. Das heißt, bei einer Sinusschwingung beträgt die **Modellordnung** zwei, bei zwei Sinusschwingungen beträgt sie vier und so weiter. Um breitbandige Prozesse zu untersuchen, sind hohe Modellordnungen nötig. Für diesen Anwendungsfall kann keine allgemeingültige Regel zur Ordnungswahl angegeben werden. Jede Ordnungserhöhung um zwei ergibt bei breitbandigen Signalen eine weitere Spektrallinie im positiven Spektrum und verbessert dadurch die Approximation des korrekten Spektrums. Ist ein Signal durch Rauschen überlagert, so kann eine Ordnungserhöhung das Ergebnis verbessern.

Hohe Modellordnungen ergeben im allgemeinen schmale, hohe Frequenzlinien. Beim **Burg**-Verfahren kann eine zu hoch gewählte Ordnung zur Aufspaltung einer real existierenden Frequenzlinie in mehrere Linien führen. Man spricht von "line splitting". Beim **Kovarianz**-, **modifizierte Kovarianz**-, und **Prony**-Verfahren kann es vorkommen, daß bei zu hoch eingestellter **Modellordnung** kein Spektrum berechnet wird. Dies wird im HYDRA Control-Fenster durch

Ausgabe des `ill_flag` mitgeteilt. Bei erfolgreicher Berechnung ist der Wert des `ill_flag` null, sonst ungleich null. Die minimal einstellbare **Modellordnung** ist zwei, die maximale ist auf 98 begrenzt. Die **Modellordnung** darf nicht größer als die Hälfte der Eingangsdatenanzahl sein. Wird als Verfahren die **zeitdiskrete Fourier-Transformation** gewählt, kann keine **Modellordnung** eingegeben werden.

#### Frequenzschrittweite:

Die **Frequenzschrittweite** bestimmt den Frequenzabstand, bei dem die Spektralwerte berechnet werden (Frequenzstützstellenabstand). Der minimale Wert ist 0,001 Hz, der maximale 100000 Hz. Die Eingabe der **Frequenzschrittweite** ist nur bei der Darstellung **zoom Spektrum** möglich. Zu beachten ist, daß die maximal darstellbare Stützstellenanzahl 16000 Werte beträgt.

#### Anfangsfrequenz:

Im Eingabefeld **Anfangsfrequenz** wird die Frequenz angegeben, für die bei der Darstellung des **zoom Spektrums** die Berechnung der Spektralwerte beginnen soll. Der minimale Werte beträgt 0 Hz, der maximale muß kleiner als die **Endfrequenz** sein. Bei der Darstellung **gesamtes Spektrum** ist dieses Feld nicht zugänglich.

#### Endfrequenz:

Die **Endfrequenz** gibt an, bis zu welcher Frequenz die Spektralwerte bei Berechnung des **zoom Spektrum** bestimmt werden. Der kleinste Wert muß größer als die **Anfangsfrequenz**, der größte Wert muß kleiner oder gleich der halbe **Abtastfrequenz** sein. Das Editierfeld ist nur bei der Darstellung des **zoom Spektrum** zugänglich.

#### Auflösung:

In diesem Eingabefeld wird für die Ermittlung des **gesamte Spektrum** die Anzahl der zu berechnenden Stützstellen angegeben. Klickt man mit der linken Maustaste den Minus-Button an, so wird die Stützstellenanzahl halbiert. Klickt man den Plus-Button an, so wird sie verdoppelt. Das Minimum beträgt 8 Werte und das Maximum 8192 Werte. Es sind Potenzen von zwei erforderlich, da der Rechenalgorithmus den FFT-Algorithmus benutzt. Die Anzahl der berechneten Frequenzstützstellen muß größer als die **Modellordnung** sein. Bei der Berechnung des **zoom Spektrum** ist hier keine Eingabe möglich.

## Puffer

Dieser Funktionsblock dient der Zwischenspeicherung von Daten. Sie rufen ihn durch Doppelklick auf den Eintrag **HYDRA Puffer** in der **Block-Auswahl** auf.

Der **Funktionsblock HYDRA Puffer** hat die Aufgabe, Daten zwischenzuspeichern, wenn der angeschlossene Empfänger nicht zur Datenaufnahme bereit ist. Er arbeitet nach dem FIFO-Prinzip (**First-In-First-Out**), d.h. Daten, die zuerst in den Pufferblock gelangen, verlassen diesen auch wieder zuerst. Der Pufferblock nimmt solange Daten auf, bis die Pufferkapazität erreicht ist. Die Größe des Puffers lässt sich mit der **Maximalen Anzahl der zu puffernden Daten** in der Dialogbox vorgeben. Sie sollte jedoch nicht überdimensioniert werden, um die verfügbare Speicherkapazität nicht unnötig auszulasten.



*Einstellungen Datenpuffer*

Zur Ermittlung der Pufferauslastung können Sie über den Ausgangskanal **F** den Füllstand des Pufferblocks im Sekundentakt auslesen. Damit lässt sich die Pufferauslastung über ein Diadem Voltmeter der Paketverarbeitung leicht bestimmen und der Verbrauch an Speicherressourcen optimieren.

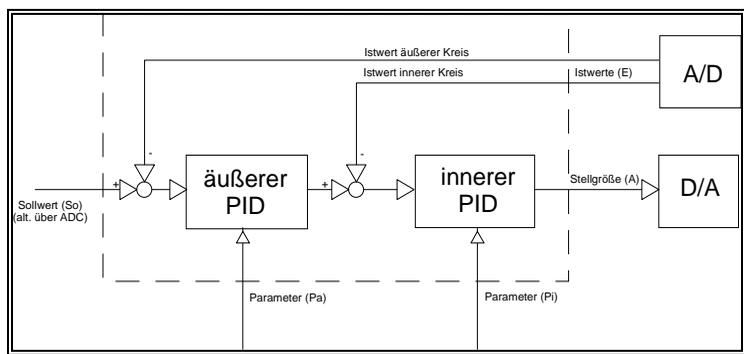
data[0] : Anzahl der gepufferten Daten (Kanal 1)

data[1] : Anzahl der gepufferten Datenpakete (Kanal 2)

Es werden maximal 100 Datenpakete gepuffert, und zwar unabhängig von der Datenzahl.

## Regler

Dieser Funktionsblock aktiviert einen schnellen, digitalen PID-Regler (ca. 100 Mikrosekunden) mit unterlagertem Regelkreis (Kaskadenregler). Rufen Sie den Eintrag **HYDRA Regler** in der **Block-Auswahl** auf, um den Funktionsblock zu generieren.



## Reglerformel PID-Regler

$$U = K_R \left[ x_d + \frac{1}{T_n} \int_0^t x_d(\tau) d\tau + T_v \dot{x}_d \right]$$

PID-Stellalgorithmus mit gemitteltem D-Anteil (Föllinger Regelungstechnik).

$$\Delta u_n = u_n - u_{n-1}$$

$$\Delta u_n = K_R \left[ x_{d,n} - x_{d,n-1} + \frac{T}{T_n} x_{d,n} + \frac{T_v}{6T} (x_{d,n} + 2x_{d,n-1} - 6x_{d,n-2} + 2x_{d,n-3} + x_{d,n-4}) \right]$$

PD-Stellalgorithmus mit gemitteltem D-Anteil.

$$\Delta u_n = K_R \left[ x_{d,n} - x_{d,n-1} + \frac{T_v}{6T} (x_{d,n} + 2x_{d,n-1} - 6x_{d,n-2} + 2x_{d,n-3} + x_{d,n-4}) \right]$$

PI-Stellalgorithmus.

$$\Delta u_n = K_R \left[ x_{d,n} - x_{d,n-1} + \frac{T}{T_n} x_{d,n} \right]$$

## Kaskadenregler (Unterlagerter Regelkreis)

Der Kaskadenregler ist ein Hilfsmittel zur Verbesserung des dynamischen Verhaltens, daß heißt er unterstützt ein schnelleres Einregeln des Sollwertes. Bei einem solchen Regelkreis wird als innerer Regelkreis normalerweise ein PID- oder PI-Regler und als äußerer Regelkreis ein PI-Regler gewählt.

Zwei PID-Regler sind wegen der zweifachen Differentiation und der daraus folgenden möglichen Störwelligkeit zu vermeiden.

Bei diesem Regler werden die Regelgrößen beider Einzelregler in der Dialogbox getrennt eingegeben. Wählen Sie zu diesem Zweck das Feld **Äußerer Regler** oder **Innerer Regler**.

Die Zeitkonstante  $T_n$  des I-Anteils darf auf keinen Fall zu klein gewählt werden, da die Regelstrecke sonst instabil werden kann. Auf jeden Fall sollte sie um mindestens den Faktor 10 größer sein als die Abtastrate.

Bei der Zeitkonstante  $T_v$  des D-Anteils wird empfohlen, den Wert nicht größer als die Abtastrate des AD zu wählen.

Bei einem digitalen Regler ist es riskant, die Regler-Datenrate unnötig hoch zu wählen, da dann das Rauschen der Istwert-Eingangsgröße durch den D-Anteil unnötig verstärkt wird.

Bei der Reglereinstellung sollte mit einem kleinen P-Anteil begonnen werden, da der Regler sonst instabil werden kann.

## Eingabemaske des Reglers:

Regler <1:T1>

Kaskadenregler     Äußerer Regler  
 Innerer Regler

Typ: PID Regler

$$u = K_R \left( x_d + \frac{1}{T_n} \int_0^t x_d < \tau > d \tau + T_v \dot{x}_d \right)$$

Wert

Kr (Verstärkung)	1	
Tn (Zeitkonstante I)	100	ms
Tv (Zeitkonstante D)	1	ms
Stellgröße Startwert	0	Volt
Stellgröße Max	10	Volt
Stellgröße Min	-10	Volt

Sollwert...    Istwert...

Überwachung...    Dithersignal...

Ausgabe der Ein- und Ausgangsgrößen

Blockgröße: 1000    Werte

OK        Abbruch

## Parametereinstellungen

### Kaskadenregler

Kreuzen Sie dieses Feld durch Klick mit der linken Maustaste an, um den Kaskadenregler zu aktivieren.

### Äußerer Regler, Innerer Regler

Beim Kaskadenregler erfolgt die Parameterauswahl über diese Radiobuttons.

### Typ

In dieser Box stellen Sie den Reglertyp PID, PI oder PD Regler ein.

### Kr, Tv, Tn

Diese Parameter werden in der Reglerformel angegeben.

Es werden nur die für den eingestellten Reglertyp relevanten Größen zur Eingabe freigegeben.

### Stellgröße Startwert:

Dieses Feld enthält den Initialisierungswert für die Stellgröße. Der Wert wird nach dem Start am Ausgang **A** ausgegeben. Beim Kaskadenregler ist dieser Initialisierungswert die Vorgabe für den äußeren Regler.

### Stellgröße Max, Stellgröße Min:

Diese Felder enthalten das Maximum und Minimum der Stellgröße, die am Regler ausgegeben wird. Der interne Wert der Stellgröße im Regler wird jedoch nicht begrenzt.

Das Dither-Signal wird der begrenzten Stellgröße nachträglich überlagert !! Somit können durch das Dither-Signal Stellgrößen auftreten, die über den angegebenen Grenzwerten liegen. Abhilfe: Reduzieren Sie die Grenzwerte um die Amplitude des Dither-Signales.

### Ausgabe der Ein- und Ausgangsgrößen:

Bei aktivierter Ausgabe werden die Regler-Zustandsvariablen am Ausgang **Z** ausgegeben.

### Blockgröße:

Dieses Feld enthält die Blockgröße für die Ausgabe der Regler-Zustandsvariablen.

### Sollwert...:

Durch Klick auf diesen Button rufen Sie die Dialogbox zur **Sollwertvorgabe** auf. Der Sollwert wird beim inneren Regler eines Kaskadenreglers vom äußeren Regler vorgegeben. Aus diesem Grund ist der Button für den inneren Regler nicht bedienbar.

**Istwert...:**

Mit diesem Button aktivieren Sie die Dialogbox zur  
**Istwertbestimmung.**

**Überwachung...:**

Öffnen Sie durch Klick auf diesen Button die Dialogbox **Reaktion im Fehlerfall.**

**Dithersignal...:**

Aufruf für die Dialogbox **Dither-Signal.**

## Arithmetik zur Bestimmung des Istwerts bzw. Sollwerts des Reglers

**Istwert Arithmetik**

Offset =

a1 =       x1 : Kanal

a2 =       x2 : Kanal

a3 =       x3 : Kanal

a4 =       x4 : Kanal

Wert =  $a1 \cdot x1 + a2 \cdot x2 + a3 \cdot x3 + a4 \cdot x4 + \text{Offset}$

### Optionen für Arithmetik

Der Istwert (Sollwert) wird durch lineare Gewichtung verschiedener Kanäle bestimmt.

Werden am Eingang 5 Kanäle empfangen, ist die maximal zulässige Kanalnummer 5.

**Beispiel:** Am Ausgang 1 des AD-Wandlers werden die Kanäle 1,4,7,8 übertragen. Für den Regler haben diese Kanäle dann die Kanalnummern 1,2,3,4.

## Sollwertbestimmung



Optionen für Sollwertvorgabe

### Betriebsarten:

#### Eingang E : vom ADC

In diesem Fall wird der Sollwert durch Daten vom ADC bestimmt. Die Einstellungen können Sie durch Anwählen des Arithmetik.. Buttons vornehmen. Die Dialogbox Istwert Arithmetik wird aktiviert (s.o.).

#### Eingang So : Einzelwerte:

Von jedem ankommenden Datenblock wird der erste Wert des Datenblocks für den neuen Sollwert verwendet. Die Daten an diesem Eingang werden auch bei abgeschaltetem Regler (Stop mit **St**-Eingang) abgenommen. Der neue Sollwert wird beim Empfang neuer Daten sofort übernommen, unabhängig vom aktuellen Zustand des Reglers.

#### Eingang So : mit Zeitbasis:

Die am **So**-Eingang gelesenen Werte werden in dem im Datenheader vorgegebenen Zeitraster ausgegeben. Das Zeitraster darf sich von einem Datenblock zum nächsten ändern. Bei angehaltenem Regler (Stop mit **St**-Eingang) wird auch die Übernahme neuer Sollwerte angehalten. Die Sollwertübernahme beginnt beim Empfang des ersten Wertes am Eingang **E** (nicht aber bei Initialisierungsdaten). Das Zeitraster ist unabhängig von der eigentlichen Regler-Datenrate. Sinnvollerweise wird eine Sollwert-Datenrate gewählt, die geringer ist als die Regler-Datenrate.

#### Sollwert fest vorgeben:

Der Sollwert wird auf den nachfolgend festgelegten Wert gesetzt.

## Dither-Signal



Um bei Systemen mit Reibung ruckartige Bewegungen zu vermeiden, kann der Stellgröße am Ausgang **A** ein rechteckförmiges Signal überlagert werden (**Stellgröße mit Rechteck-Dither-Signal überlagern**). Die **Amplitude** sollte nur so groß wie nötig gewählt werden. Das Dither-Signal wird  $n$  Takte des Reglers mit positivem und  $n$  Takte mit negativem Vorzeichen überlagert. Geben Sie den **Vorzeichenwechsel nach  $n$  Ausgaben** durch Klick auf die Pfeile ein.

## Reaktion im Fehlerfall

Überwachung: Reaktion im Fehlerfall

Stellgröße auf definierten Wert setzen

Sollwert auf definierten Wert setzen

Wert  Volt

Sollwert mit Rampe anfahren

Steilheit  1/s

OK  Abbruch

### Optionen der Überwachung

Der Regler kann gezielt auf Fehler reagieren, die extern von einem anderen Block erkannt werden. Über den Eingang **Err** bekommt der Regler den Fehlerfall mitgeteilt. Ein solcher Fehler ist beispielsweise die Überschreitung des maximal zulässigen Istwertes oder das Erreichen eines Endschalters.

Im Fehlerfall läuft der Regler zwar weiter, aber die Stellgröße bzw. der Sollwert ist fest vorgegeben. An den Eingängen des Reglers werden weiterhin Daten abgenommen (auch am Eingang **So**).

#### Stellgröße auf definierten Wert setzen:

Die Stellgröße am Ausgang **A** des Reglers wird im Fehlerfall auf den in der Dialogbox eingestellten **Wert** gesetzt.

#### Sollwert auf definierten Wert setzen:

Der Sollwert für den äußeren Regler wird im Fehlerfall auf den in der Dialogbox eingestellten **Wert** gesetzt. Zur Vermeidung von Sprüngen beim Sollwert kann ein rampenförmiges Anfahren dieses Wertes mit der eingestellten **Steilheit** erfolgen (**Sollwert mit Rampe anfahren**).

## Die Einstellungen des Reglers

Die **Zeitkonstanten** werden alle in der Einheit Millisekunden, die Ein- und Ausgangsgrößen des Reglers in der Einheit Volt festgelegt.

Die **Variablen des Reglers** können auf unterschiedliche Weise bestimmt werden.

- ◆ Einstellungen in der Dialogbox:  
 $K_R, T_n, T_v$ , Sollwert, Grenzen der Stellgröße
- ◆ Werte von einem Eingang:  
 $K_R, T_n, T_v$ , Sollwert, Innerer Regler aktiv, Grenzen der Stellgröße, Rücksetzen der Stellgröße, Start-Stop des Reglers
- ◆ Daten vom AD mit vorgeschalteter Arithmetik:  

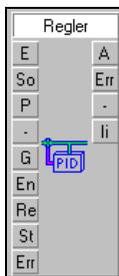
$$X = a[0]*ad[kanal1]+a[1]*ad[kanal2]+a[3]*ad[kanal3]+a[4]*ad[kanal4] + \text{Offset}$$
- ◆ Ausgangsgröße eines anderen Reglers:  
Sollwert bei innerem Regelkreis (Kaskadenregler)
- ◆ Vom Regler berechnet: Stellgröße

	Dialogbox	Button	AD Arithmetik	andere Regler
Kr	*	*		
Tn	*	*		
Tv	*	*		
Sollwert	*	*	*	*(K)
Istwert			*	
Regler aktiv	*	*		
Stellgröße Reset		*		
Stell Max	*	*		
Stell Min	*	*		

Abkürzungen : (K) nur Kaskadenregler

Die in der Dialogbox eingestellten Reglerparameter sind bis zum Datenempfang an dem betreffenden Eingang gültig. Soll der Regler erst starten, wenn die Reglerparameter an den Eingängen empfangen wurden, so ist der **St**-Button des Reglers oder AD-Wandlers anzuschließen. Zuerst sind die Reglerparameter über einen der Eingänge zu initialisieren, danach darf der Regler bzw. AD-Wandler gestartet werden.

## Eingänge des Regler-Blockes



### Namen der Eingänge:

**E So P -- G En Re St Err** (einfacher Regler)

**E So Pa Pi G En Re St Err** (Kaskadenregler)

### Bedeutung der Eingänge:

**E:**

Eingang vom AD-Wandler. An diesem Eingang muß ein Block angeschlossen sein, bei dem der Einzelwertbetrieb aktiviert ist. Die hier ankommenden Daten werden zur Berechnung des Istwerts des inneren und äußeren Regelkreises verwendet. Der Sollwert des äußeren Reglers kann auch durch die hier ankommenden Werte bestimmt sein.

**So:**

Sollwertvorgabe äußerer Regler. Dieser Eingang darf nur angeschlossen sein, wenn der Sollwert nicht vom Eingang **E** (Daten vom AD-Wandler) bestimmt wird. In den Betriebsarten **Eingang So : Einzelwerte** bzw. **Eingang So : mit Zeitbasis** für die Sollwertvorgabe werden die Sollwerte von diesem Eingang gelesen (siehe Sollwertbestimmung).

**P (Pa):**

Parameter  $K_R$ ,  $T_n$ ,  $T_v$  des äußeren Reglers; Einstellungen Dither-Signal. Datenfeld mit 3 Kanälen:

$$\text{data}[0] = K_R$$

$$\text{data}[1] = T_n$$

$$\text{data}[2] = T_v$$

Datenfeld mit 5 Kanälen:

Wenn  $\text{data}[0] = 0$  ist, werden nur die Werte für das Dither-Signal übernommen.

$data[0] = K_R$   
 $data[1] = T_n$   
 $data[2] = T_v$   
 $data[3] = \text{Amplitude Dither-Signal}$   
 $data[4] = n \text{ Dither-Signal}$

Pi:

(nur Kaskadenregler): Parameter  $K_R, T_n, T_v$  des inneren Reglers (3 Kanäle, ohne Dither-Signal; siehe **Pa**).

G:

Grenzwerte max, min der Ausgangsgröße für den DA-Wandler (Stellgröße). Datenfeld mit 2 Kanälen:

$data[0]$  = Maximum Stellgröße

$data[1]$  = Minimum Stellgröße

Der interne Wert der Stellgröße (Rechengröße) wird jedoch nicht begrenzt. Dies hat zur Folge, daß die Stellgröße bei einer bleibenden Regeldifferenz immer weiter integriert wird. Über den **Re**-Eingang kann dieser Wert wieder zurückgesetzt werden.

En:

(nur Kaskadenregler): Freigabe/deaktivieren des inneren/äußeren Regelkreises. Die Daten am Eingang werden bitweise interpretiert. Ist der Zustand des jeweiligen Bits =1, ist der Regler aktiv. Ein deaktivierter Regler entspricht einem P-Regler mit dem eingestellten Verstärkungsfaktor. Das Dither-Signal wird der Stellgröße weiterhin überlagert, auch wenn die Stellgröße auf den Sollwert gesetzt wird.

Erstes Bit : Äußeren Regler aktivieren

Zweites Bit : Äußerer Regler : Stellgröße = Sollwert,  
wenn äußerer Regler deaktiviert

Drittes Bit : Inneren Regler aktivieren;

Wert (Bit 2,1,0)	äußerer Regler Stellgröße	innerer Regler Stellgröße
0x00 (000)	Regeldifferenz du	Regeldifferenz du
0x01 (001)	geregelter Wert	Regeldifferenz du
0x02 (010)	Sollwert	Regeldifferenz du
0x03 (011)	geregelter Wert	Regeldifferenz du
0x04 (100)	Regeldifferenz du	geregelter Wert
0x05 (101)	geregelter Wert	geregelter Wert
0x06 (110)	Sollwert	geregelter Wert
0x07 (111)	Geregelter Wert	geregelter Wert

Ein Regler sollte möglichst nur bei einer Regeldifferenz nahe 0 zu- oder abgeschaltet werden, um Sprünge bei der Stellgröße zu vermeiden. Dies ist im stationären Zustand erfüllt.

**Re:**

Bei Reglern mit einem I-Anteil führt eine bleibende Regeldifferenz zu einem Weglaufen der Stellgröße (interne unbegrenzte Rechengröße). Mit dem **Re**-Eingang wird die Stellgröße wieder auf einen definierten Wert gesetzt. Bei einem abgeschalteten Regler wird diese Größe erst nach dem Anschalten wirksam.

**Einfacher Regler:**

- ◆ Datenfeld der Länge 1:  
data[0] = neue Stellgröße
- ◆ Datenfeld mit 2 Kanälen: Erlaubter Bereich der Stellgröße  
data[0] = Maximum der Stellgröße  
data[1] = Minimum der Stellgröße  
Die Stellgröße bleibt unverändert, wenn sich der Wert innerhalb des angegebenen Bereichs befindet. Andernfalls erfolgt eine Anpassung auf das angegebene Maximum bzw. Minimum.

**Kaskadenregler:**

- ◆ Datenfeld mit 2 Kanälen:  
Rücksetzen der Stellgröße des äußeren und inneren Reglers auf definierte Werte.  
data[0] = neue Stellgröße äußerer Regler  
data[1] = neue Stellgröße innerer Regler
- ◆ Datenfeld mit 4 Kanälen:  
data[0] = Maximum der Stellgröße des äußeren Reglers  
data[1] = Minimum der Stellgröße des äußeren Reglers  
data[2] = Maximum der Stellgröße des inneren Reglers  
data[3] = Minimum der Stellgröße des inneren Reglers

**St:**

Start und Stop des Reglers.

data[0] = 0 : abgeschaltet (STOP),

data[0] >= 1 : angeschaltet (START).

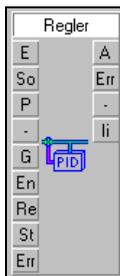
Siehe Sequenzer Befehle **START STOP**. Ist der **St**-Eingang angeschlossen, startet der Regler erst beim **START**-Befehl. Daten an den Eingängen (auch Eingang **E**) werden auch im Zustand **STOP** abgenommen.

**Err:**

Fehlerbehandlung:

Bei Empfang eines Wertes >= 1 am Eingang **ERR** wird die Fehlerbehandlungsroutine des Reglers aktiviert. Ein Wert < 1 schaltet die Fehlerbehandlung wieder ab. Die Einstellung der Reaktion im Fehlerfall erfolgt in der Dialogbox.

## Namen der Ausgänge



### Namen der Ausgänge: A, Err,Z

A

Ausgangsdaten für DA-Wandler. Die Datenübertragung erfolgt in einem speziellen Datenprotokoll. Dies setzt voraus, daß beim DA-Wandler der Modus **Einzelwertbetrieb** aktiviert ist. Außerdem darf beim DAC kein Betriebsmodus aktiviert sein, bei dem mehrere Kanäle über einen Eingang empfangen werden.

Err:

Betriebsart : Eingang So : mit Zeitbasis  
 data[0] = Anzahl der Fehler : Datenempfang für Sollwert- vorgabe vom Eingang **So** zu spät.

Z:

Zustandsanzeige des Reglers.

Datenblocklänge einstellbar.

Die Ausgabe eines Datenblocks erfolgt nur dann, wenn die Daten des vorigen Datenblocks abgenommen wurden. Datenblöcke, bei denen die Ausgabe nicht möglich ist, werden verworfen.

Zustandsanzeige einfacher Regler (3 Kanäle)

data[0] = Istwert  
 data[1] = Stellgröße  
 data[2] = Sollwert

Zustandsanzeige Kaskadenregler (5 Kanäle)

data[0] = Istwert äußerer Regler  
 data[1] = Stellgröße äußerer Regler  
 data[2] = Sollwert äußerer Regler  
 data[3] = Istwert innerer Regler  
 data[4] = Stellgröße innerer Regler

li:

Beim Empfang von Initialisierungsdaten am Eingang I des Reglers wird aus diesen Initialisierungsdaten der aktuelle Istwert berechnet und am Ausgang **li** ausgegeben.

data[0] = Istwert (äußerer) Regler (Ergebnis der Istwert-Arithmetik)

data[1] = Istwert (innerer) Regler (Ergebnis der Istwert-Arithmetik)  
(nur Kaskadenregler)  
data[2] = Sollwert (äußerer) Regler (Ergebnis der Istwert-Arithmetik)  
data[3] = Sollwert (innerer) Regler (Ergebnis der Istwert-Arithmetik)  
(nur Kaskadenregler)  
data[4] = Stellgröße Ausgang A.

## Zustandsanzeige des Reglers

Die Zustandsanzeige des Reglers ermöglicht die Darstellung des Verlaufs der Reglergrößen.

Ein Datenblock mit Zustandsgrößen wird nur dann übertragen, wenn der Empfänger bereit ist, den nächsten Datenblock zu empfangen. Fehlende Datenblöcke können an der Zeitskala der x-Achse erkannt werden.

Die Aufnahme der Sprungantwort des Reglers ist durch die Sollwertvorgabe am **So**-Eingang (Einstellung: **Eingang So : Einzelwerte**) mit einem Schieberegler möglich. Der neue Sollwert muß über die Tastatur eingegeben werden, denn beim Schieben werden mehrere Werte in kurzen Zeitabständen übertragen.

## Fehlerstatusanzeige

Bei der Betriebsart Sollwertvorgabe **Eingang So : mit Zeitbasis** wird dann ein Fehler registriert, wenn ein neuer Datenblock für die Sollwerte zu spät am Eingangsbutton **So** ankommt. Die Fehlermeldung entfällt bei Datensätzen mit gesetztem Meßende-Flag. Dort sind Lücken bei der Sollwertvorgabe zulässig. Die Anzahl der aufgetretenen Fehler wird am Ausgang **Err** ausgegeben.

## Initialisierungsdaten

Über den Ausgang **Ii** werden in der Initialisierungsphase die Zustände der Istwerte gesendet. Zu diesem Zweck muß beim AD-Wandler **Senden von Initialisierungsdaten** aktiviert sein, und das System muß sich bis zum Start des Reglers in einem stationären Zustand befinden. Die vom Ausgang **Ii** erhaltenen Daten können für die Berechnung der Sollwertvorgabe verwendet werden. Beim Empfang des ersten Werts am Eingang **E** werden die Sollwerte des Reglers auf den momentanen Istwert eingestellt. Dies entspricht dem stationären Zustand.

Bei einem **Kaskadenregler** wird der Initialisierungswert für die Sollwertvorgabe des inneren Reglers so bestimmt, daß die

Regeldifferenz des inneren Reglers 0 ergibt (Istwert äußerer Regler = Stellgröße äußerer Regler = Sollwert innerer Regler ).

## Blockbefehle

### Sequenzen:

Blockbefehle sind Sequenzen-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ AUSGABE\_ISTWERT
- ◆ DITHER
- ◆ DITHER\_AMPLITUDE
- ◆ DITHER\_N
- ◆ FAKTOR
- ◆ FEHLER
- ◆ HALTE\_SOLLWERT
- ◆ KANAL\_NUMMER
- ◆ OFFSET
- ◆ REGLER
- ◆ REGLER\_KR
- ◆ REGLER\_NUMMER
- ◆ REGLER\_TN
- ◆ REGLER\_TV
- ◆ RESET\_STELLGROESSE
- ◆ SET\_STELLGROESSE
- ◆ SOLLWERT
- ◆ SOLLWERT\_GLEICH\_ISTWERT
- ◆ STELL\_GLEICH\_SOLL
- ◆ STELLGROESSE\_MAX
- ◆ STELLGROESSE\_MIN

## Relais

Der Relaisblock dient der Weiterschaltung von Daten eines ausgewählten Eingangs oder auf einen ausgewählten Ausgang. Wählen Sie in der Block-Auswahl den Eintrag HYDRA Relais, um den Funktionsblock aufzurufen.

Es werden zwei Betriebsmodi unterschieden:

- ◆ Demultiplexer,
- ◆ Multiplexer.



*Relais Block in Multiplexer Mode*

### **Betriebsart Multiplexer:**

In der Betriebsart Multiplexer wird einer der Eingänge wahlweise auf einen Ausgang geschaltet. Die maximale Anzahl der Eingänge ist auf 8 begrenzt. Die Anzahl der Eingänge stellen Sie durch Klick auf die kleinen Plus- und Minus-Felder ein.

Über den Eingang S wird vorgegeben, welcher Eingang auf den Ausgang geschaltet wird. Eine 0 am Eingang S schaltet keinen Eingang auf den Ausgang A durch, eine 1 Eingang E1, eine 2 Eingang E2 usw.

**Option "Daten nicht durchgeschalteter Eingänge verwerfen":**

Ist diese Option Ausgewählt, verwirft der Block die Daten, die an einem nicht durchgeschalteten Eingang ankommen.



*Relais Block in Demultiplexer Mode*

**Betriebsart Demultiplexer:**

In der Betriebsart Demultiplexer wird der Eingang E auf einen vorgegebenden Ausgang geschaltet. Die maximale Anzahl der Ausgänge ist auch in diesem Fall auf 8 begrenzt. Die Anzahl der Ausgänge stellen Sie durch Klick auf die kleinen Plus- und Minus-Felder ein.

**Eingang S:**

Über den Eingang S wird vorgegeben, auf welchen Ausgang An der Eingang E geschaltet wird. Eine 0 am Eingang S schaltet den Eingang E auf keinen Ausgang durch, eine 1 schaltet Eingang E auf Ausgang A1, eine 2 schaltet Eingang E auf Ausgang A2 usw.

Schalten Sie keinen Eingang auf einen Ausgang durch, so werden die am Eingang eintreffenden Daten verworfen.

Werden die Daten auf einen nicht angeschlossenen Ausgang durchgeschaltet, verwirft der Block diese.

## Sammeln

Die Daten werden von mehreren Eingängen gelesen und auf einem Ausgang ausgegeben. Bei jedem Eingang können ein oder mehrere Kanäle ankommen. Sie erhalten den Funktionsblock **Sammeln** durch Doppelklick auf den Eintrag **HYDRA Sammeln** in der **Block-Auswahl**.

### Voraussetzung:

Bei jedem Eingang müssen gleich viele Daten pro Zeiteinheit ankommen, die mit dem gleichen Abtasttakt gemessen wurden. Andernfalls tritt ein Datenrückstau zur schnelleren Datenquelle auf.

### Beispiel:

2 Eingänge mit je 3 Werten pro Kanal

(Abkürzung Kanal = K ; n-ter Wert = W)

Eingang 1: aW1K1 aW1K2; aW2K1 aW2K2; aW3K1 aW3K2

Eingang 2: bW1K1;bW2K1; bW3K1

Ausgabe : aW1K1 aW1K2 bW1K1;aW2K1 aW2K2 bW2K1;  
aW3K1 aW3K2 bW3K1

## Bestimmung der Blocklänge der Ausgangsdaten

### Voraussetzung:

Die auszugebende Datenpaketlänge darf nicht größer als 16000 sein. Unterscheidung bei der empfangenen Datenpaketlänge:

- ◆ Bei jedem Eingang werden Datenpakete mit der gleichen Anzahl von Daten pro Kanal empfangen.
- ◆ Bei jedem Eingang werden Datenpakete mit unterschiedlicher Anzahl von Daten pro Kanal empfangen.
- ◆ Alle Datenquellen liefern die Daten im Einzelwertbetrieb.

Die Datenpaketlänge sollte bei allen Eingängen des Sammelblocks so eingestellt sein, daß gleich viele Daten pro Kanal empfangen werden. Andernfalls erfolgt eine Fehlermeldung. Wird die Größe der Ausgangsdatenpakete angegeben, kann diese Fehlermeldung in der Dialogbox deaktiviert werden.

### Auszugebende Datenpaketlänge:

Überschreitet die auszugebende Datenpaketlänge die Größe 16000, erfolgt eine Fehlermeldung (bei 7 Kanälen beträgt die maximale Datenpaketlänge 2285 pro Kanal, denn  $2285 \cdot 7 = 15995$ ).

Die Datenpaketlänge wird auf das zulässige Maximum gesetzt.

- ◆ 1. Die Anzahl der Daten pro Kanal vom Eingang 1 wird auch für die Ausgangsdaten verwendet. Voraussetzung: Die Datenpaketlänge pro Kanal der Eingangsdaten muß bei allen Eingängen gleich groß sein. Überschreitet die Datenpaketlänge der Ausgabedaten die Größe 16000, erfolgt eine Fehlermeldung. **Spezielle Betriebsart:** Sammeln von Daten im Einzelwertbetrieb (automatische Erkennung).
- ◆ 2. Die Anzahl der Daten pro Kanal und Datenpaket für den Ausgang wird in der Dialogbox angegeben.

Die **Größe der Ausgangsdatenpakete** pro Kanal sollte **unbedingt größer** sein als die des größten Eingangsdatenpaketes (Grund: Verarbeitungsgeschwindigkeit und Datenrückstau).

#### Spezielle Betriebsart:

Sammeln von Daten im Einzelwertbetrieb (automatische Erkennung).

## Meßende-Flag

#### Einschränkung:

Nur im Blockbetrieb möglich (keine Einzelwerte).

Wird bei einem Eingang das Meßende-Flag empfangen, dann muß bei allen anderen Eingängen das Meßende-Flag zum gleichen Zeitpunkt gesetzt sein. Ist dies nicht der Fall, erfolgt eine Fehlermeldung. Die Daten bis zum Erkennen des Meßende-Bits werden noch übertragen. Danach werden am Ausgang keine Daten mehr ausgegeben.

Eine Datenquelle darf auf keinen Fall abgeschaltet werden, ohne das Meßende-Flag zu setzen. Andernfalls wartet der Sammel-Block auf weitere Daten, ohne die möglicherweise noch zwischengepufferten Daten zu übertragen.

Die Fehlermeldung entfällt, wenn von allen Eingängen das Meßende-Flag empfangen wurde, so daß noch alle Daten bis zum Meßende-Flag in das auszugebende Datenpaket eingetragen werden konnten. Der Eingang, von dem die wenigsten Daten empfangen wurden, bestimmt die Anzahl der auszugebenden Daten. Die Daten der anderen Eingänge bis zum Meßende-Flag werden verworfen.

<b>Beispiel 1:</b>	Auszugebende Datenpaketlänge (Daten pro Kanal)	= 100
	Messung vom Eingang 1	= 150
	Messung vom Eingang 2	= 180

Die Daten der Eingänge benötigen bis zum Meßende-Flag jeweils 2 Ausgabedatenpakete. Die Fehlermeldung unterbleibt. Insgesamt werden 150 Daten pro Kanal übertragen. Die restlichen 30 Daten vom Eingang 2 werden verworfen.

**Beispiel 2:** Auszugebende Datenpaketlänge (Daten pro Kanal) = 100  
 Messung vom Eingang 1 = 150  
 Messung vom Eingang 2 = 220

Die Daten der Eingänge benötigen bis zum Meßende-Flag 2 bzw. 3 Ausgabedatenpakete.

Es wird folgende Fehlermeldung ausgegeben:

"Das Meßende-Flag muß bei jedem Eingang nach der Übertragung der gleichen Anzahl von Daten gesetzt sein."

Insgesamt werden 150 Daten pro Kanal übertragen. Die restlichen 70 Daten vom Eingang 2 und alle weiteren ankommenden Daten werden verworfen.

## Eingaben in der Dialogbox

The dialog box 'Sammeln <1:T1>' contains the following settings:

- Anzahl der Eingänge: 2
- Größe der Ausgabedatenpakete:
  - Summe der Eingangsdatenpakete
  - festlegen auf  Daten pro Kanal
- Fehlermeldung:
  - beim Eintreffen unterschiedlicher Datenpaketlängen pro Kanal

Dialogbox Sammeln

Stellen Sie zunächst die Anzahl der Eingangskanäle mit den Pfeilen ein.

### Größe der Ausgabedatenpakete:

Summe der Eingangsdatenpakete:

Von jedem Eingang wird ein Datenpaket gelesen und in einem Ausgabedatenpaket zusammengefaßt. Die Eingangsdatenpakete müssen alle die gleiche Anzahl von Daten pro Kanal besitzen, da nur dann die Bestimmung der Größe des Ausgangsdatenpakets automatisch erfolgen kann.

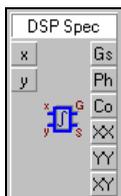
festlegen auf [1..16000/Kanalzahl] Daten pro Kanal:

In dieser Betriebsart können mehrere Eingangsdatenpakete zu einem Ausgabedatenpaket gesammelt werden.

Fehlermeldung beim Eintreffen unterschiedlicher Datenpaketlängen pro Kanal:

Werden beim ersten Lesen an den Eingängen Datenpakete unterschiedlicher Länge empfangen, erfolgt eine Fehlermeldung.

## Spektralanalyse



Der Funktionsblock dient der Berechnung der Übertragungsfunktion, der Kohärenz, der Autoleistungsdichten  $S_{xx}$ ,  $S_{yy}$  sowie der Kreuzleistungsdichte  $S_{xy}$  (Betrag). Die Auflösung der Spektralanalyse ist beim DSP MODUL 104 auf 4096 Punkte und bei den HYDRA MODULEN auf 8192 Punkte beschränkt.

Sie aktivieren diesen Funktionsblock durch Doppelklick auf den Eintrag HYDRA Spektralanalyse in der Block-Auswahl.

Aus den Eingangssignalen  $x$  und  $y$  werden folgende Ausgangsgrößen ermittelt:

- ◆ **Gs** : Betrag der Übertragungsfunktion
- ◆ **Ph** : Phase der Übertragungsfunktion
- ◆ **Co** : Kohärenz (Aussage über Zuverlässigkeit von Gs)
- ◆ **XX** : Autoleistungsdichte von Eingangssignal  $x$
- ◆ **YY** : Autoleistungsdichte von Eingangssignal  $y$
- ◆ **XY** : Kreuzleistungsdichte

Transferfunktion <1:T1>

Auflösung : 512 Punkte

Spektralschätzung

Bis zum Ende einer Messung

Mittelung von maximal 0 Spektren

Methode

Fensterung der Datensegmente

Fensterfunktion

Bartlet

Überlappung der Spektren 50 %

Phasensprung unterdrücken

Phase in Grad [statt rad]

OK Abbruch

Dialogbox Transferfunktion

Im Eingabebereich der Spektralschätzung können Sie wählen, ob die Mittelung zur Spektralanalyse Bis zum Ende einer Messung oder für eine bestimmte Anzahl von Spektren (Mittelung von maximal n Spektren) durchgeführt werden soll. Für eine Mittelung bis zum Ende einer Messung muß gewährleistet sein, daß ein Meßende signalisiert wird. Dies ist zum Beispiel bei einer endlosen Abtastung bei den A/D Wandlerblöcken nicht gegeben. In diesem Fall muß dann über eine definierte Anzahl von Spektren gemittelt werden.

#### Methoden:

Die Spektralanalyse bietet als Methoden die Fensterung der Datensegmente und die Mittelung von Periodogrammen an. Bei der Fensterung von Datensegmenten können negative Anteile der spektralen Leistungsdichte auftreten (nicht bei Bartlet Fenster).

#### Fenster:

Die unterstützten Fensterfunktionen sind Rechteck (keine Fensterung), Bartlet, Hamming, Hanning und Blackman. Für die Berechnung wird eine Fensterung der Datensegmente vorgeschlagen, beispielsweise mit Bartlet Fenster und 50 % Überlappung der Spektren.

Grundlagen für die Spektralschätzung: Die Meßdaten werden in mehrere Abschnitte unterteilt, die sich bei der WELCH-Methode auch überlappen können. Für jede Teilfolge wird die FFT berechnet. Die

FFTs werden dann gemittelt. Reichen beim Ende der Messung die verfügbaren Daten für eine FFT nicht mehr aus, werden diese verworfen.

Normalerweise werden die Spektren bis zum Ende einer Messung aufaddiert (gemittelt) und anschließend die Transferfunktion berechnet. Bei Datenempfang von Datei fehlt aber die Markierung des Meßdatenendes. In diesem Fall müssen Sie die Anzahl der zu mittelnden Spektren angeben.



Bartlet-Verfahren (Mittelung Periodogramm): Die zur Schätzung verfügbaren Daten der Gesamtlänge  $N$  werden in nicht überlappende Teilfolgen der Länge  $L$  zerlegt.  $L$  ist die gewünschte Länge für die FFT, d.h die angegebene Auflösung in Punkten. Alle Spektren werden gemittelt.

Welch -Verfahren (Fensterung der Datensegmente): Dieses Verfahren verhält sich wie das Bartlet-Verfahren, bietet aber überlappende Teilfolgen und die Auswahl einer geeigneten Fensterfunktion. Der Mittelwert der quadratischen Fensterfunktion ist 1. Dadurch wird eine minimale Verfälschung der spektralen Leistungsdichte erreicht.

Je nach Fensterfunktion können negative Anteile des Spektrums auftreten.

Am Ende der Dialogbox können Sie noch den Phasensprung unterdrücken und als Einheit Phase in Grad (statt rad) angeben.

## Statistik

Der Statistik-Block dient der Berechnung verschiedener statistischer Kennwerte. Sie erhalten die Eingabemaske über den Befehl Blockschaltbild/Neuer Block und Doppelklick auf den Eintrag HYDRA Statistik in der Block-Auswahl.

**Statistik**

Funktion  
Max\Min\Mittel\StdAbw\Eff

Histogramm  
Anzahl der Klassen 20  
Maximum 10  
Minimum -10

Ausgabe bei jedem Datenblock  
 Ausgabe am Ende der Messung  
 Ausgabe nach 10 Datenblöcken

OK  $\sum \bar{x} \quad s^2$  Abbruch

Dialogbox Statistik

Es besteht die Möglichkeit, die statistischen Berechnungen über mehrere Datenblöcke hinweg durchzuführen oder die Berechnung auf einen Datenblock oder auf die jeweilige Messung zu beschränken.

**Ausgabe bei jedem Datenblock:** In diesem Fall werden die statistischen Kennwerte aus den Daten eines Datenblocks berechnet. Somit liefert jeder ankommende Datenblock mindestens ein Ergebnis.

**Ausgabe am Ende der Messung:** Bei dieser Betriebsart werden alle Daten einer Messung zur Berechnung der statistischen Kennwerte herangezogen, auch wenn eine Messung über mehrere Datenblöcke hinweggeht. Das Ergebnis wird erst am Ende der Messung bereitgestellt.

**Reset:**

Mit dem Re-Eingang (Reset) kann der Statistik-Block veranlaßt werden, den derzeitigen Stand der Berechnung als Ergebnis am Ausgang A bereitzustellen und die statistischen Kennwerte neu zu initialisieren. Der Reset wirkt damit wie ein Meßende. Der Reset wird aktiv, wenn am Eingang Re ein Datum mit Wert  $\geq 1$  empfangen wird.

**Ausgabe nach n Datenblöcken:**

Bei der Ausgabe nach n Datenblöcken werden die statistischen Kennwerte über n Datenblöcke hinweg berechnet. Die Ergebnisdaten werden nach dem Empfang von n Datenblöcken geliefert.

Mit dem Re-Eingang kann der Statistik-Block veranlaßt werden, den derzeitigen Stand der Berechnung als Ergebnis am Ausgang A bereitzustellen und die statistischen Kennwerte neu zu initialisieren (siehe oben).

## Statistikfunktionen

Folgende Funktionen stehen zur Berechnung statistischer Kennwerte zur Verfügung:

- ◆ **Max\Min\Mittel\StdAbw\Eff:** Diese Statistikfunktion berechnet den Mittelwert, Standardabweichung, Effektivwert, Minimal- und Maximalwert, jeweils bezogen auf den empfangenen Datenblock. Insgesamt wird ein Datenfeld mit fünf Werten berechnet und an nachfolgende Blöcke weitergereicht:
- ◆ **Max:** Maximaler Wert der Daten
- ◆ **Min:** Minimaler Wert der Daten
- ◆ **Mittel:** Mittelwert der Daten
- ◆ **StdAbw:** Standardabweichung der Daten
- ◆ **Eff:** Effektivwert der Daten (RMS)

**Gerechnet wird nach folgendem Schema:**

n = Anzahl der Datenwerte  
Sum = Summe der Datenwerte  
Sum2 = Summe der Quadrate der Datenwerte  
Mittel = Sum / n  
Std =  $\sqrt{((\text{Sum}2 - 2 * \text{Mittel} * \text{Sum} + n * \text{Mittel} * \text{Mittel}) / (n-1))}$   
Eff =  $\sqrt{(\text{Sum}2 / n)}$

**Histogramm:**

Bei dieser statistischen Berechnung wird die Häufigkeitsanalyse (Klassierung) bezogen auf die vorkommenden Meßwerte

ausgegeben. Die Anzahl der Klassen wird in der Dialogbox gewählt. Die Klasseneinteilung ergibt sich aus den Einstellungen für das Maximum sowie das Minimum für die Histogrammeinstellungen. Ein Wert auf einer Klassengrenze wird immer der übergeordneten Klasse zugeordnet  
(untere Klassengrenze  $\leq$  Datenwert  $<$  obere Klassengrenze).

**Effektivwert:**

Aus den ankommenden Daten wird der Effektivwert (RMS) berechnet. Der Wert entspricht dem Wert Eff aus der Funktion  $\text{Max}\backslash\text{Min}\backslash\text{Mittel}\backslash\text{StdAbw}\backslash\text{Eff}$ .

**Mittelwert-Rechner:**

Bei dieser statistischen Funktion werden die Daten aufeinanderfolgender Meßdatenblöcke skaliert aufsummiert, also gemittelt. Durch eine solche Mittelung werden bei phasengleich wiederholbaren(!) Signalverläufen auch sehr stark verrauschte Signalanteile sichtbar.

**Mittelwert:**

Berechnung des arithmetischen Mittelwerts der Eingangsdaten.

**Varianz:**

Berechnung der Varianz der Eingangsdaten.

**Standardabweichung:**

Berechnung der Standardabweichung der Eingangsdaten.

**X-Maximum:**

Liefert den größten X-Wert innerhalb der Eingangsdaten.

**X-Minimum::**

Liefert den kleinsten X-Wert innerhalb der Eingangsdaten.

**Y-Maximum:**

Liefert den größten Y-Wert innerhalb der Eingangsdaten.

**Y-Minimum:**

Liefert den kleinsten Y-Wert innerhalb der Eingangsdaten.

**X-Wert am Y-Maximum:**

Liefert den X-Wert mit dem größten Y-Wert innerhalb der Eingangsdaten. Dies ermöglicht eine Spitzenwertbestimmung.

**X-Wert am Y-Minimum:**

Liefert den X-Wert mit dem kleinsten Y-Wert innerhalb der Eingangsdaten. Dies ermöglicht ebenfalls eine Spitzenwertbestimmung.

**Erster Datenwert:**

Liefert den ersten Wert der Eingangsdaten.

**Letzter Datenwert:**

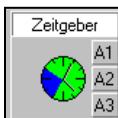
Liefert den letzten Wert der Eingangsdaten.

Summe der Werte: Liefert die Summe aus den Eingangsdaten.

Gleitender Mittelwert:

Liefert den gleitenden Mittelwert über die Anzahl von Pakettlängen werten.

## Timer



Der **Timer**-Block realisiert zeitgesteuerte Abläufe. Es stehen fünf verschiedene Timermodi zur Auswahl:

- ◆ Uhrzeit
- ◆ Rechteckgenerator
- ◆ Einzelwertsynchronisation
- ◆ Start-Stop
- ◆ Start

Rufen Sie den Funktionsblock in der **Block-Auswahl** durch Doppelklick auf den Eintrag **HYDRA Zeitgeber** auf.

Timer <1:T1>

<b>Timer Modus :</b> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Rechteckgenerator ▾</div> <input type="checkbox"/> mit Timer-Starten-Eingang Anzahl der Perioden : <input style="width: 50px;" type="text" value="0"/>	<b>Kanalauswahl :</b> Anzahl der Kanäle : <input style="width: 50px;" type="text" value="1"/> <input checked="" type="checkbox"/> Multikanalbetrieb Kanal 0 ▾																											
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Einschaltverzögerung</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="0"/></td> <td>h</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="0"/></td> <td>min</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="1"/></td> <td>sec</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="0"/></td> <td>msec</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Laufzeit</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="0"/></td> <td>h</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="0"/></td> <td>min</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="1"/></td> <td>sec</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="0"/></td> <td>msec</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Auszeit</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="0"/></td> <td>h</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="0"/></td> <td>min</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="1"/></td> <td>sec</td> <td><input style="width: 30px;" type="text" value="0"/></td> <td>msec</td> </tr> </table>		Einschaltverzögerung	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	h	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	min	<input style="width: 30px;" type="text" value="1"/>	sec	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	msec	Laufzeit	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	h	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	min	<input style="width: 30px;" type="text" value="1"/>	sec	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	msec	Auszeit	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	h	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	min	<input style="width: 30px;" type="text" value="1"/>	sec	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	msec
Einschaltverzögerung	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	h	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	min	<input style="width: 30px;" type="text" value="1"/>	sec	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	msec																				
Laufzeit	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	h	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	min	<input style="width: 30px;" type="text" value="1"/>	sec	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	msec																				
Auszeit	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	h	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	min	<input style="width: 30px;" type="text" value="1"/>	sec	<input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	msec																				
<input type="button" value="OK"/>			<input type="button" value="Abbruch"/>																									

*Dialogbox Timer*

Das Dialogfenster besteht aus drei Bereichen: **Timer Modus**, **Kanalauswahl** und dem unteren Bereich für die **Zeitvorgaben**.

#### Kanalauswahl:

Der Zeitgeberblock läßt sich bis auf 8 Kanäle erweitern. Haben Sie die Option **Multikanalbetrieb** angewählt, arbeiten alle Kanäle im gleichen Timer Modus mit den gleichen Zeitvorgaben.

#### Multikanalbetrieb:

Haben Sie die Option **Multikanalbetrieb** nicht angewählt, können Sie jedem Kanal einen individuellen Timer Modus mit separaten Zeitvorgaben zuordnen. Um diese Zuordnung für jeden Kanal vorzunehmen, wählen Sie zunächst durch Klick auf den kleinen Pfeil neben der Liste der Kanäle den zu definierenden Kanal aus. Diese Liste enthält nur soviele Kanäle, wie Sie im Feld **Anzahl der Kanäle** eingetragen haben.

#### Timer Modus:

Wie bereits erwähnt, unterscheidet der **HYDRA Zeitgeber** fünf verschiedene Timermodi: **Uhrzeit**, **Rechteckgenerator**, **Einzelwertsynchronisation**, **Start-Stop** und **Start**. Die Zeitgeberfunktionen (nicht der Uhrzeitmodus) lassen sich durch Angabe einer **Anzahl der Perioden** beliebig oft wiederholen. Wird die **Anzahl der Perioden** auf den Wert 0 gesetzt, so laufen die Zeitgebervorgänge kontinuierlich bis zum Stop weiter. In Abhängigkeit vom ausgewählten Timer Modus lassen sich spezielle Zeitvorgaben definieren (s.u.). Die Option **mit Timer-Starten-Eingang** bietet eine externe Startmöglichkeit des Kanals.

Einschaltverzögerung	0	h	0	min	1	sec	10	msec
Laufzeit	0	h	0	min	2	sec	0	msec
Auszeit	0	h	0	min	1	sec	0	msec

Die Einträge in diesem Bereich sind vom ausgewählten **Timer Modus** abhängig. Das minimale Zeitraster bei allen Zeitangaben ist 1 Millisekunde. Die Eingabemöglichkeiten im einzelnen:

#### Uhrzeit:

In diesem Timer Modus können Sie den **Einschaltzeitpunkt** und den **Ausschaltzeitpunkt** angeben. Die Zeitpunkte werden als absolute Zeitangaben interpretiert. In diesem Modus starten Sie Vorgänge zu einer bestimmten Uhrzeit für eine definierte Zeitdauer.

#### Rechteckgenerator:

Die Eingabeparameter sind **Einschaltverzögerung**, **Laufzeit** und **Auszeit** (s. Bild oben). Dies sind relative Zeitangaben. Nach Ablauf der **Einschaltverzögerung** wird am entsprechenden Zeitgeberkanal ein logischer HIGH-Pegel gesendet. Nach Ablauf der **Laufzeit** sendet der Zeitgeberkanal einen logischen LOW-Pegel. Der nächste HIGH-Pegel wird nach Ablauf der **Auszeit** gesendet.

#### Einzelwertsynchronisation:

Nach Ablauf der **Einschaltverzögerung** werden im Zeitraster der **Datenrate** am entsprechenden Zeitgeberkanal Daten mit dem Wert 1 ausgegeben. Dieser Vorgang wird mit der **Anzahl der Perioden** wiederholt.

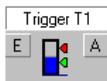
#### Start-Stop:

Dieser Timermodus entspricht dem Rechteckgenerator, in beiden Modi taktet der Timer genau gleich. Den Start-Stop-Modus können Sie beispielsweise für die Steuerung der St-Eingänge von IO-Blöcken verwenden (Start-Stop der Ausgabe bzw. Abtastung).

#### Start:

Dieser Timermodus entspricht der Einzelwert-synchronisation, auch bei diesen beiden Modi taktet der Timer genau gleich. Der Start-Befehl eignet sich für die Steuerung der Ausgabe bzw. Abtastung von IO-Blöcken.

## Trigger



Im Trigger-Block können Grenzwerte eingegeben werden, bei deren Über- oder Unterschreitung das Ausgangssignal gesetzt wird. Der Ausgang liefert LOW/HIGH-Pegel oder Daten, welche die Schwellwertbedingungen erfüllen.

Bei LOW/HIGH-Ausgangssignal kann dieses über einen Digital-I/O-Block direkt irgendwelche Aktivitäten auslösen. Der Block erzeugt einen HIGH-Pegel (5 Volt), sobald die Schwelle(n) irgendwo innerhalb des Datenblocks über-/unterschritten wurden, sonst LOW (0 Volt).

Die Triggerfunktion bestimmt, ob der Ausgang immer aktiviert ist, solange die Schwellenbedingungen erfüllt sind (Pegeltriggerung), oder ob nur jeweils beim Durchgang durch den Schwellwert getriggert wird (Flankentriggerung).

Die datenblockorientierte Triggerung bewertet nur Triggerbedingungen innerhalb eines Datenblockes, andernfalls wird ein vorangegangener Datenblock mit in die Bewertung einbezogen. Dies ist insbesondere bei Flankentriggerungen wichtig, wenn die Flankentriggerbedingung an den Datenblockgrenzen erfüllt ist.

## Totzeit

Mit dem Funktionsblock **Totzeit** können Signale verzögert werden. Sie aktivieren die Dialogmaske durch Doppelklick auf den Eintrag **HYDRA Totzeit** in der **Block-Auswahl**. Die Dialogmaske besteht aus den Bereichen **Berechnungsart** und **Größenangabe**.



*Dialogbox Totzeit*

### **Berechnungsart:**

Die Totzeit kann entweder fest definiert - **Zeit Absolut** - oder variabel durch Eingangsdaten am Eingang **T** - **Totzeit abhängig von Eingangsgröße** - bestimmt werden.

### **Größenangabe:**

Die Verzögerungszeit muß entsprechend in Millisekunden bzw. Millisekunden/Volt angegeben werden.

An Ausgang **A** werden immer so viele Daten geliefert wie am Eingang **E** ankommen. Wird die Verzögerungszeit durch Eingangsdaten am Eingang **T** bestimmt, so muß die Anzahl der Eingangsdaten am Eingang **E** mit der Anzahl der Eingangsdaten am Eingang **T** korrespondieren (gleiche Blocklänge). Andernfalls wird nur das erste

Eingangsdatum am Eingang T zur Berechnung der Verzögerungszeit herangezogen, die restlichen Daten werden verworfen. Die Anfangsdaten einer Messung werden abhängig von der Totzeit mit Nullen aufgefüllt.

**Beispiel:** Ein Eingangssignal mit einer Abtastrate von 2kHz (0,5 ms pro Wert) soll um 40 ms verzögert werden. Die Eingaben in der Dialogbox hierzu lauten:

**Berechnungsart:** Zeit absolut,

**Größenangabe:** Totzeit 40 ms.

Die Meßwerte werden um  $40/0,5 = 80$  Abtastungen verschoben. Die ersten 80 Daten werden dann mit 0 aufgefüllt.

## T-Stück



Der Funktionsblock T-Stück verteilt die Daten auf mehrere Kanäle. Die Anzahl der Ausgangs-Kanäle ist auf 8 begrenzt. Sie finden diesen Funktionsblock in der Block-Auswahl unter HYDRA T\_Stück.



*Dialogbox T-Stück*

Das T-Stück schickt die Eingangsdaten auf alle angeschlossenen Ausgänge weiter. Damit können mehrere nachfolgende Verarbeitungszweige mit denselben Daten parallel durchlaufen werden. Erst wenn alle am T-Stück angeschlossenen Blöcke die Daten aufgenommen haben, werden neue Eingangsdaten verarbeitet, d.h. die Synchronisierung erfolgt auf den Block mit der langsamsten Verarbeitungsgeschwindigkeit.

## Verteilen

Der Funktionsblock **Verteilen** ermöglicht es, mehrkanalige Daten (z.B. von einem Sammelblock oder einem Mehrkanal-A/D-Block mit Sammelausgang) wieder auf die einzelnen Kanäle aufzuspalten. Rufen Sie in der Menüleiste den Befehl **Blockschalt-bild/Neuer Block** auf und öffnen Sie in der **Block-Auswahl** mit Doppelklick auf den Eintrag **HYDRA Verteilen** folgende Dialogbox:



Dialogbox Verteilen

HHH:bt\_hy\_verteilen:

### Auszugebende Datenpaketlänge:

Hier gibt es zwei Möglichkeiten:

- ◆ Die Anzahl der Daten pro Kanal vom Eingang wird auch für die Ausgangsdaten verwendet.
- ◆ Klick auf das Feld Ausgabe von Einzelwerten; Takt vom Eingang Ev. In diesem Fall erfolgt die Festlegung der Datenrate über den Eingang Ev. Bei jedem Datenempfang an diesem Eingang wird bei jedem Ausgang genau ein Wert pro Kanal ausgegeben.

Durch die Verwendung des **Ev**-Eingangs erfolgt die Datenausgabe einzelwertweise. Dadurch kann die Datenausgabe an mehrere Blöcke

synchronisiert werden. Die Abnahme der Takte vom **Ev**-Eingang erfolgt nur dann, wenn Daten zur Ausgabe bereitstehen.

### Kanalauswahl:

Die Dialogbox zur Kanalauswahl erhalten Sie durch Klick auf den gleichnamigen Button. In dieser Dialogbox erfolgt die Bestimmung, welcher Kanal an welchem Ausgang ausgegeben wird.

*Dialogbox Kanalauswahl*

Zunächst legen Sie durch Klick auf die Pfeile die Anzahl der Ausgänge fest. Diese Anzahl bestimmt wiederum die Anzeige der Ausgänge im rechten Bereich der Dialogbox.

Um die Zuordnung der Eingangsdaten zu den Ausgängen vorzunehmen, verwenden Sie den mittleren Bereich der Dialogbox. Klicken Sie zunächst den Ausgang an, beispielsweise A3, wählen Sie dann die Eingangskanäle 1 bis 64 aus. Durch diese Festlegung ordnen Sie die Eingangsdaten den Ausgängen zu.

Die Ausgabe eines empfangenen Kanals kann an jedem beliebigen Ausgang erfolgen. Werden aber beispielsweise 5 Kanäle empfangen, ist es verboten, die Ausgabe an Kanälen mit der Kanalnummer > 5 zu aktivieren. In diesem Fall erfolgt eine Fehlermeldung.

Falls Sie die Zuordnung korrigieren möchten, benutzen Sie einen der drei Button im linken Bereich des Dialogfensters. Mit dem Button **Ausgewählte Kanäle löschen** entfernen Sie die Zuordnung des gerade ausgewählten Ausgangs zu den Eingangskanälen. Mit dem Button **Alle Kanäle löschen** entfernen Sie sämtliche Zuordnungen. Mit dem **Default**-Button ordnen Sie jedem Ausgang automatisch vier Eingangskanäle zu, die ersten vier dem Ausgang 1, die zweiten vier dem Ausgang 2 usw. bis Sie die **Anzahl der Ausgänge** erreicht haben.

#### Beispiele:

- ◆ Synchronisation der Sollwertvorgabe an mehreren Reglern,
- ◆ Synchronisation der Ausgabe von analogen Werten mit einem ADC.

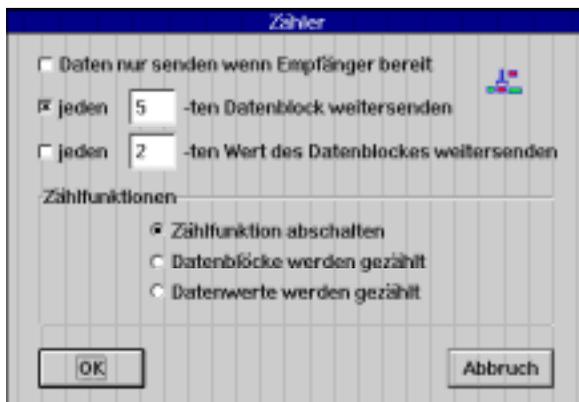
## Zähler



Dieser Funktionsblock stellt Ihnen die Zählfunktionen und die Datenreduktion zur Verfügung. Gehen Sie über die Menüleiste mit dem Befehl Blockschaltbild/Neuer Block und klicken Sie auf den Eintrag HYDRA Zähler in der Block-Auswahl, um den Funktionsblock zu aktivieren

Der Zähler-Block hat einen Eingang und je nach Einstellung zwei oder drei Ausgänge:

- ◆ Ausgang A leitet die Daten ungefiltert weiter,
- ◆ Ausgang AR liefert den reduzierten Datenstrom und
- ◆ Ausgang N stellt das Zählergebnis bei eingeschalteter Zählfunktion zur Verfügung.



Dialogbox Zähler

#### **Daten nur senden wenn Empfänger bereit:**

Mit dieser Option läßt sich eine Entkopplung des Datenstroms vornehmen. Am Ausgang AR werden die Daten nur noch dann weitergegeben, wenn diese vom Empfänger auch abgenommen werden können. Ist der Empfänger nicht bereit Daten aufzunehmen, so werden diese am AR-Ausgang verworfen. Damit läßt sich ein Datenrückstau vermeiden, sofern Datenverluste in Kauf genommen werden können. Andernfalls muß der Block HYDRA Puffer verwendet werden.

#### **jeden n-ten Datenblock weitersenden:**

Durch Auswahl dieser Option wird nur jedes n-te Datenpaket an einen nachfolgenden Block weitergeleitet. Stellt man z.B. in der Dialogbox 5 ein, wird jedes 5. Datenpaket weitergereicht, die jeweils dazwischenliegenden Datenpakete werden gelöscht. Der reduzierte Datenstrom steht am Ausgang AR zur Verfügung.

#### **jeden n-ten Wert des Datenblockes weitersenden:**

In diesem Fall wird nur jeder n-te Datenwert an einen nachfolgenden Block weitergeleitet. Stellt man z.B. in der Dialogbox 2 ein, wird jeder zweite Datenwert weitergereicht, die jeweils dazwischenliegenden Werte werden gelöscht. Der reduzierte Datenstrom steht am Ausgang AR zur Verfügung.

**Zählfunktionen:****Zählfunktion abschalten:**

Wählen Sie diese Option, wenn Sie kein Zählergebnis benötigen.

**Datenblöcke werden gezählt:**

Am Ausgang N wird die Anzahl der bisher empfangenen Blöcke ausgegeben.

**Datenwerte werden gezählt:**

Am Ausgang N wird die Anzahl der bisher gezählten Datenwerte ausgegeben.

## Inhaltsübersicht Kapitel 3

Gemeinsame Dialogfelder .....	119
IO PORT H004 .....	136
SK UNIV .....	147
IO PORT H109/H110.....	150
IO PORT H207 .....	154
IO PORT H407 .....	158
IO PORT H408/H409.....	164
IO PORT S002 .....	172
IO PORT S201 .....	175
IO PORT S300 .....	176
IO PORT S301 .....	177
IO PORT S302 .....	177
IO PORT S305 .....	177
IO PORT S310 .....	178
IO PORT S430 (CAN – Bus).....	178
IO Port S208.....	193

# Kapitel 3 Funktionsblöcke für IO PORTS

HYDRA IO PORTs dienen als Ein-Ausgabeschchnittstellen zu den verschiedenen Sensoren und Aktoren. HYDRA IO PORTs gibt es in zwei Varianten.

- ◆ Die **IO PORT Sxxx**-Reihe ist auf dem Siemens SMP-Bus basierend und kommt für langsame bis mittlere Ein-Ausgabegeräten zum Einsatz.
- ◆ Die **IO PORT Hxxx**-Reihe basiert auf dem HYDRA IO-Bus und kommt bei höheren Ein-Ausgabegeräten zu Einsatz.

Beide Typen IO PORTs lassen sich auch gemischt in einem BUS MODULE betreiben.

## Gemeinsame Dialogfelder

Viele IO-Port-Blöcke haben Einstellungen und Optionen, die sich kaum oder gar nicht unterscheiden. Dies sind z.B. Einstellung zum Trigger bei der Datenerfassung oder Einstellungen zur Kanalauswahl, die bei vielen Blöcken einheitlicher verwendet werden. Diese Einstellungsmöglichkeiten werden daher hier an zentraler Stelle dokumentiert.

## Skalierung

### Blöcke:

- ◆ ADC H207

Jedem Kanal ist eine Skalierungsfunktion der Form  $Y = \text{Faktor} \cdot (X - \text{Offset})$  zugeordnet, die über die Schaltfläche **Skalierung** parametrisiert werden kann. Standardmäßig sind für alle Kanäle die Faktoren auf 1 und die Offsetwerte auf 0 gesetzt.

Kanal	Faktor	Offset	Kanal	Faktor	Offset
1	1	0	17	1	0
2	1	0	18	1	0
3	1	0	19	1	0
4	1	0	20	1	0
5	1	0	21	1	0
6	1	0	22	1	0
7	1	0	23	1	0
8	1	0	24	1	0
9	1	0	25	1	0
10	1	0	26	1	0
11	1	0	27	1	0
12	1	0	28	1	0
13	1	0	29	1	0
14	1	0	30	1	0
15	1	0	31	1	0
16	1	0	32	1	0

OK       $Y = \text{Faktor} \cdot (x - \text{Offset})$       Abbrechen

Dialogbox Skalierung

## Trigger

### Blöcke:

- ◆ ADC H004
- ◆ ADC H109
- ◆ SK PORT S100
- ◆ SK PORT S102
- ◆ H407 Drehgeber
- ◆ H409 Pulsbreitenmessung.

Für den Start und den Stop der Meßwertaufnahme lassen sich unterschiedliche Konditionen parametrieren. Ist die Startbedingung erfüllt, so werden die Daten solange aufgenommen, bis die entsprechende Stopbedingung eintritt. Zusätzlich kann die Meßwertübernahme noch auf bestimmte Werteänderung beschränkt werden.

---

### Trigger: Start

Für den Start der Meßwertaufnahme lassen sich folgende Optionen wählen:

- ◆ **kein Trigger:** Messung läuft sofort nach dem START Befehl an.
- ◆ **Pegel:** Messung beginnt bei Über- oder Unterschreiten des eingegebenen Pegels am Triggerkanal.
- ◆ **Flanke:** Messung beginnt beim Durchlaufen der eingegebenen Flanke am Triggerkanal.
- ◆ **Pegelbereich:** Messung beginnt, wenn die Werte am Triggerkanal im angegebenen Bereich liegen.
- ◆ **Flankenbereich:** Messung beginnt, wenn die Flanke am Triggerkanal den angegebenen Bereich überschreitet.
- ◆ **Mit Start/Stop Eingang (St):** Messung beginnt, wenn über den Eingangskanal **St** eine 1 empfangen wird. Die Messung endet beim Empfangen einer 0. An den **St** Eingang sollten nur Werte gesendet werden, wenn sich auch der Betriebszustand des Blockes ändern soll, z.B. von **Start** auf **Stop**. Wird der **St** Eingang beispielsweise mit den Diadem Block **Manuelle Eingabe** der Paketverarbeitung verbunden, so muß darauf geachtet werden das dort die Option **Daten-Ausgabe nur bei Änderungen** aktiviert ist. Damit wird die Kommunikation zwischen den beiden Blöcken auf ein Minimum reduziert.

- ◆ Triggerung über Tr-Eingang (Tr): Messung beginnt, wenn über den Tr-Eingang ein Trigger-Event empfangen wird. Der Trigger-Eingang muß hierzu mit dem Tr-Ausgang des RT Clock Block verbunden sein (siehe simultane Meßwerterfassung und synchrone Triggerung, Seite 227). Unterstützung der Triggerbedingungen von folgenden IO Blöcken:

Start

Triggerfunktionen :

Reaktion bei :

Kein Trigger

1

0

Triggerkanal : 1

Pretrigger : 0 Werte

Pretrigger überlappend

Anzahl der Messungen : 0

OK Abbrechen

Dialogbox Trigger Start

#### Anzahl der Messungen:

Die **Anzahl der Messungen** bestimmt wie oft erneut auf die Trigger-Startbedingung nach dem Eintreffen der Trigger-Stopbedingung gewartet wird. Gibt man an dieser Stelle eine 0 vor, so bleibt die Triggerbedingung bis zum STOP-Befehl aktiv.

#### Pretrigger:

Der **Pretrigger** ermöglicht es, Datenwerte, welche zeitlich vor dem Auftreten des Triggerereignisses stehen, mit in die Meßreihe einzubeziehen.

#### Pretrigger überlappend:

Liegen zwischen dem Stop der Übertragung (durch Trigger: Stop) und einem erneuten Triggerereignis weniger Werte, als im Feld „Pretrigger“ eingestellt ist, werden diese Werte doppelt übertragen, und zwar als Daten der letzten Messung und als Pretrigger-Daten der neuen Messung. Die Daten werden allerdings nur dann doppelt übertragen, wenn das Feld „Pretrigger überlappend“ aktiviert ist.

---

## Trigger: Stop

Für das Ende der Meßwertaufnahme lassen sich folgende Bedingungen einstellen:

The screenshot shows a dialog box titled "Stop" with a close button in the top right corner. The main area is titled "Triggerfunktionen" and contains the following elements:

- A label "Reaktion bei:" followed by a dropdown menu showing "Pegelbereich".
- A second dropdown menu showing "Bereich innerhalb".
- Input fields for "oberer Pegel" (value 1) and "unterer Pegel" (value 0), each followed by a "V" unit label.
- An input field for "Triggerkanal" (value 1).
- An input field for "Messzeit" (value 100) followed by a "msec" unit label.
- Two buttons at the bottom: "OK" and "Abbrechen".

*Dialogbox Trigger Stop*

- ◆ **Endlos abtasten:** die Messung läuft kontinuierlich bis der STOP Befehl gegeben wird. Ein Meßende wird nicht generiert.
- ◆ **nach Meßzeit:** die Messung läuft kontinuierlich bis die eingegebene Meßzeit abgelaufen ist.
- ◆ **Pegel:** Messung endet bei Über- oder Unterschreiten des eingegebenen Pegels am Triggerkanal.
- ◆ **Flanke:** Messung endet, sobald die Meßwerte den Pegel am Triggerkanal in die angegebene Richtung durchlaufen.
- ◆ **Pegel Triggerbuchse:** Messung endet bei Über- oder Unterschreiten des eingegebenen Pegels an der externen Triggerbuchse.
- ◆ **Flanken Triggerbuchse:** Messung endet, sobald die Meßwerte den Pegel an der externen Triggerbuchse in die angegebene Richtung durchlaufen.
- ◆ **Pegelbereich:** Messung endet, wenn die Meßwerte am Triggerkanal innerhalb bzw. außerhalb des angegebenen Bereiches liegen.

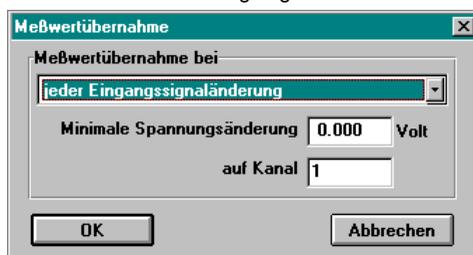
- ◆ **Flankenbereich:** Messung endet, sobald die Meßwerte am Triggerkanal den angegebenen Pegelbereich in die angegebene Richtung durchlaufen.
- ◆ **Mit Start/Stop Eingang (St):** Messung endet, wenn über den Eingangskanal **St** eine 0 empfangen wird. An den **St** Eingang sollten nur Werte gesendet werden, wenn sich auch der Betriebszustand des Blockes ändern soll, z.B. von **Start** auf **Stop**. Wird der **St** Eingang beispielsweise mit den Diadem Block **Manuelle Eingabe** verbunden, so muß darauf geachtet werden das dort die Option **Daten-Ausgabe nur bei Änderungen** aktiviert ist. Damit wird die Kommunikation zwischen den beiden Blöcken auf ein Minimum reduziert.

Der Datensatz, welcher innerhalb der Triggerstart- und Triggerstopkonditionen aufgenommen wird, wird als Messung bezeichnet.

---

## Trigger: Meßwertübernahme

In diesem Unterpunkt können Bedingungen für die einzelne Meßwertübernahme festgelegt werden:



*Dialogbox Meßwertübernahme*

- ◆ **alle Meßdaten:** jeder Abtastwert wird übernommen.
- ◆ **steigende Spannung:** es werden nur die Abtastwerte übernommen, deren positive Spannungsänderungen mindestens die Größe der minimalen Spannungsänderung haben. Zur Bewertung der Änderung wird der letzte übernommene Wert herangezogen. Der Eingangskanal, auf welchem die Bewertung vorgenommen wird, ist frei wählbar.
- ◆ **fallende Spannung:** es werden nur Abtastwerte übernommen, deren negative Spannungsänderungen mindestens die Größe der minimalen Spannungsänderung haben. Zur Bewertung der Änderung wird der letzte übernommene Wert herangezogen. Der Eingangskanal, auf welchem die Bewertung vorgenommen wird, ist frei wählbar.
- ◆ **jeder Eingangssignaländerung:** es werden nur Abtastwerte übernommen, deren Spannungsänderungen der minimalen Spannungsänderung entsprechen, in positiver als auch in

negativer Richtung. Der Eingangskanal, auf welchem die Bewertung vorgenommen wird, ist frei wählbar.

- ◆ **steigende Flanke:** es wird nur derjenige Meßwert übernommen, dessen erster Spannungswert über dem eingegebenen Spannungspegel liegt, d.h. der erste Wert der beim Durchlaufen des eingegeben Pegels abgetastet wird, ist ein gültiger Meßwert. Der Eingangskanal, auf welchem die Bewertung vorgenommen wird, ist frei wählbar.
- ◆ **fallende Flanke:** es wird nur derjenige Meßwert übernommen, dessen erster Spannungswert unter dem eingegebenen Spannungspegel liegt, d.h. der erste Wert der beim Durchlaufen des eingegeben Pegels abgetastet wird, ist ein gültiger Meßwert. Der Eingangskanal, auf welchem die Bewertung vorgenommen wird, ist frei wählbar.

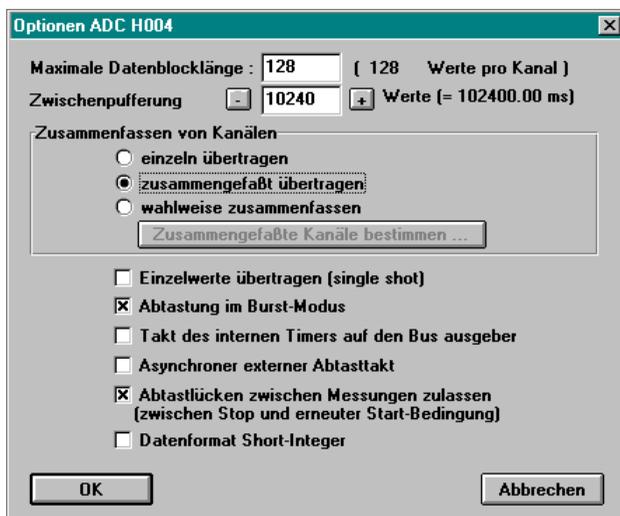
## Optionen

Im Menü Optionen lassen sich verschiedene Übertragungsparameter einstellen und die Taktgenerierung konfigurieren. Nicht jede Option ist bei jedem Block verfügbar, die hier beschriebenen Optionen stellen die Menge aller verfügbaren Optionen dar.

### Für Blöcke:

- ◆ ADC H004
- ◆ ADC H109
- ◆ H409 Pulsbreitenmessung
- ◆ SK Port S100
- ◆ ADC CARD
- ◆ ADC S002
- ◆ H407

Beispielhaft ist hier der Optionen-Dialog des ADC H004-Blocks dargestellt:



Dialogbox Optionen

#### Datenblocklänge:

Die **maximale Datenblocklänge bei der Übertragung** begrenzt die Anzahl der Daten für die Übertragung zum nachfolgenden Funktionsblock. Sollte eine Messung mehr Daten enthalten, so werden diese in mehreren Blöcken übertragen. Die vorgegebene Einstellung ist für die meisten Anwendungen hinreichend.

#### Zwischenpuffer:

Die **Zwischenpufferung** dient zum Auffangen von Daten, wenn der nachfolgende Funktionsblock zur Datenaufnahme nicht bereit ist. Je nach Abtastrate kann dieser Wert angepaßt werden, um Austastlücken zu minimieren.

#### Zusammenfassen von Kanälen:

Die A/D Kanäle können auf verschieden Weise an den folgenden HYDRA-Block übertragen werden. Werden die Kanäle **einzeln übertragen**, so ist am Funktionsblock für jeden aktivierten Kanal ein Ausgangskanal vorhanden, werden die Kanäle jedoch **zusammengefaßt übertragen**, so ist am Funktionsblock nur ein Ausgangskanal vorhanden, egal wie viele ADC-Kanäle aktiviert wurden. So läßt sich die Übersicht des Schaltbildes erhalten. Die Funktionsweise entspricht dem Sammelblock.

Beim ADC H004-Block ist es zusätzlich möglich, die Kanäle auch **wahlweise zusammenfassen**. Dabei können die einzelnen ADC-Kanäle auf beliebige Ausgangskanäle des Funktionsblockes gelegt werden.

**Einzelwerte übertragen:**

Die Option **Einzelwerte übertragen** (nur H004) umgeht jegliche Zwischenpufferung von Daten. Damit können Totzeiten vermieden werden, wenn schnelle Reaktionszeiten gefordert sind. Diese Betriebsart ist allerdings nur für langsame Abtastraten ( $> 50$  ms) geeignet, da die Übertragung einzelner Werte nicht mit hohen Durchsatzraten abgewickelt werden kann. Es wird pro Datentransfer immer nur ein Datum übertragen, unabhängig der Einstellung der Datenblocklänge.

**Burstmodus:**

Die **Abtastung im Burstmodus** (nur H004) bewirkt, daß alle aktivierten A/D Kanäle mit der schnellstmöglichen Abtastzeit (0.01 ms) gemessen werden. Die Abtastung der nächsten Bursts erfolgt mit der angegebenen Abtastrate. Damit wird erreicht, daß die aktivierten A/D Kanäle alle im gleichen Raster und mit dem geringsten zeitlichen Versatz abgetastet werden. Das Zeitintervall zwischen zwei Abtastungen des selben Kanals ist in dieser Betriebsart mit der Abtastrate identisch. Andernfalls bestimmt die Abtastrate das Zeitintervall zwischen zwei Abtastungen zweier aktivierter A/D Kanäle. Die Burstrate kann durch den Eintrag `BURSTRATE=micsec` in der Datei HYDRA.INI (Seite 248) unter dem Titel [H004\_1] erhöht werden. Die Einheit von *micsec* ist Mikrosekunden.

**Takt auf Bus:**

Wird der **Takt des internen Timers auf den Bus ausgegeben**, so haben andere IO PORTs die Möglichkeit sich auf diesen zu synchronisieren, sofern deren Zeitbasen dafür konfiguriert wurden. Damit läßt sich eine zeitgleiche Abtastung mehrerer IO PORTs realisieren. Es darf immer nur ein Takt auf den Bus eines BUS MODULs gelegt werden.

**short integer:**

Wenn das Datenformat **short integer** ist, läßt sich bezüglich der Übertragungsgeschwindigkeit **auf Datei** eine um den Faktor 2 höhere Transferrate erzielen, da sich in diesem Falle die Datenmenge halbiert. Dieser spezielle Übertragungsmodusl kann nur verwendet werden, wenn direkt an den Datei-IO-Block übertragen wird. Kein anderer Block kann short-Integer-Daten verwalten. **Vorsicht:** das Oszilloskop ist nicht in der Lage **short integer** Daten zu verarbeiten, jeder Versuch in diese Richtung führt zum Systemzusammenbruch !!!

**Abtastlücken:**

Sind **Abtastlücken** zwischen den Messungen zugelassen, so wird zwischen einzelnen Messungen nicht mehr zeitkontinuierlich abgetastet. Die Zwischenpuffer werden vor Beginn einer Messung gelöscht. Die Messung zwischen Trigger-Start- und Trigger-Stopbedingung bleibt davon unberührt. Diese wird nach wie vor zeitkontinuierlich abgetastet. Diese Einstellung ist dann sinnvoll, wenn z.B. für eine Regelung immer nur das aktuellste Datum bewertet werden soll oder die Abtastung zu schnell für die Triggerbewertung ist. Triggerereignisse können dann verloren gehen.

Skalierung X-Achse (nur H409 Pulsbreite): Die Skalierung der X-Achse legt das Inkrement dx für jeden Meßwert fest. Damit läßt sich z.B. die Skalierung der Oszilloskopanzeige für die X-Achse beeinflussen und damit auf die Umdrehungen normieren.

**H407:**

Die Option „**Zählerstand über Indeximpuls zurücksetzen**“ bewirkt, daß der Zähler beim ersten Indeximpuls nach dem Start einmalig zurückgesetzt wird. Weitere Indeximpulse beeinflussen den Zählerstand nicht.

**Optionendialoge der IO PORTs:**

Bei Verwendung des RT PORT H001 als Systemzeitgeber werden mit Hilfe des RT Clock Block die folgenden systemweit für alle IO PORTs gültigen Parameter festgelegt. Die Festlegung betrifft nur die IO PORTs, die auch über den RT PORT H001 mit dem Taktsignal versorgt werden („Abtasttakt: extern vom Bus“).

- ◆ Pufferzeit/Zwischenpuffer
- ◆ Zeit für Pretrigger
- ◆ Paketzeit

## Blöcke für digitale Eingabe

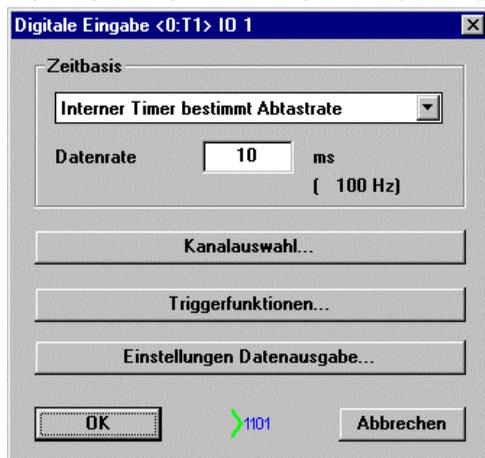


Die digitale Eingabe von Signalen ist mit folgenden Blöcken möglich:

- ◆ HYDRA DigIn S002
- ◆ HYDRA DigIn S300
- ◆ HYDRA DigIn S305
- ◆ HYDRA DigIn S310
- ◆ HYDRA DigIn Card

### Dialogbox:

Alle diese Blöcke haben eine identische Dialogboxstruktur und können daher auf einheitliche Art parametrierbar werden. Die zum Block zugehörige Dialogbox bietet folgende Eingabemöglichkeiten:



Dialogbox Digitale Eingabe

- ◆ Zeitbasis
- ◆ Triggerfunktionen
- ◆ Kanalauswahl
- ◆ Einstellungen Datenausgabe

**Zeitbasis:**

Für die Steuerung der Datenausgabe können drei Optionen ausgewählt werden:

- ◆ interner Timer bestimmt Abtastrate
- ◆ Steuerung durch Empfänger
- ◆ Software-Event-Eingang

**Interner Timer:**

Die Abtastrate kann in dem dazugehörigen Feld Datenrate in der Einheit ms eingegeben werden. Darunter wird die entsprechende Abtastfrequenz angezeigt.

Eine Abtastrate unter 0,5 Millisekunden ist in der Regel nicht sinnvoll, da die digitalen Eingangssignale bereits Anstiegszeiten in dieser Größenordnung haben.

**Steuerung durch den Empfänger:**

Die Daten werden schnellstmöglich an den Empfänger weitergegeben. Wenn der Empfänger zur Datenaufnahme bereit ist, erhält dieser das zuletzt gelesene Datum. Die Abtastung erfolgt dadurch mit der schnellstmöglichen Rate.

**Software-Event-Eingang:**

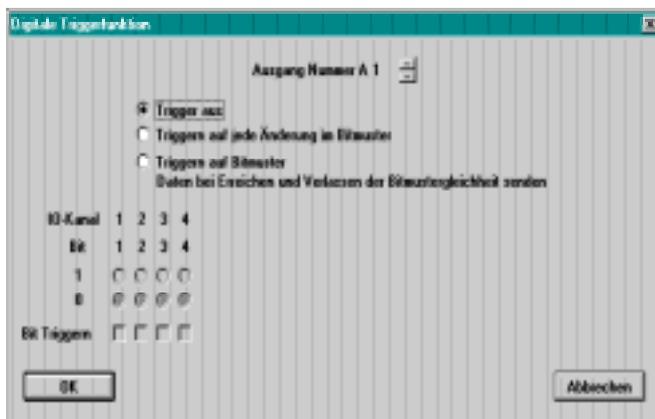
Sobald ein Datum über den Eventeingang eintrifft, wird eine Abtastung ausgelöst und das Datum am Ausgang bereitgestellt. Damit lässt sich die Datenaufnahme mit externen Ereignissen synchronisieren.

---

## Triggerfunktionen

Die Triggerfunktion dient zum Erfassen von Zustandsänderungen der Eingangssignale. In der Regel sind bei den digitalen Eingangssignalen nur die Zustandswechsel von Interesse, um damit verschiedenen Reaktionen zu verknüpfen zu können. Jedem Ausgang, dem digitale Eingänge zugeordnet sind kann mit einer eigenen Triggerfunktion belegt werden. Diese arbeitet unabhängig von den anderen Triggerbedingung.

Die Triggerfunktion ist nur verfügbar, wenn in der Kanalauswahl der entsprechende Ausgang auch mit einem Eingangsbit verknüpft ist.



Dialogbox Triggerfunktion

Es stehen drei Triggermöglichkeiten zur Auswahl:

- ◆ Trigger aus
- ◆ Triggern auf jede Änderung im Bitmuster
- ◆ Triggern auf Bitmuster

#### Trigger aus:

Die gelesenen Daten werden - wie in der Zeitbasis eingestellt - kontinuierlich ausgegeben

#### Triggern auf jede Änderung im Bitmuster:

Bei dieser Option werden Änderungen bei den Bits detektiert, die in den Feldern "Bit Triggern" ausgewählt sind. Es wird der aktuellste, d.h. der geänderte Wert verschickt.

#### Triggern auf Bitmuster:

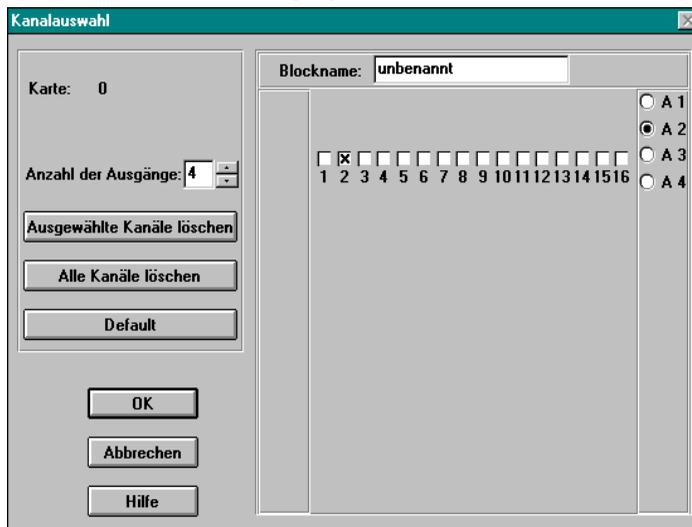
Hierbei können sowohl die zu überwachenden Bits (in den Feldern "Bit Triggern") als auch die Triggerpegel dieser Bits eingestellt werden. Wenn alle zu überwachenden Bits mit ihrem Triggerpegel übereinstimmen, wird ein Datenwort verschickt, und zwar genau der Wert, bei dem erstmalig die Triggerbedingung erfüllt wird. Weiterhin wird das erste Datenwort gesendet, das die Triggerbedingung **nicht** erfüllt.

---

## Kanalauswahl

Im Kanalauswahl-Dialog kann bestimmt werden, welche Eingangsdaten mit welchen Ausgängen verknüpft werden. Zunächst kann die Anzahl der Ausgänge eingestellt werden - im abgebildeten Beispiel sind vier Ausgänge eingestellt. Die Zuordnungen der einzelnen Ausgänge erscheinen dann im rechten Bereich der

Dialogbox. Am rechten Rand kann ein Ausgang zur Bearbeitung selektiert werden (im Bild Ausgang 2).



*Dialogbox Kanalauswahl*

Im rechten Bereich kann dann die **Zuordnung der Eingänge zu den Ausgängen** vorgenommen werden. Je nach vorhandener Hardware sind hier unterschiedlich viele Eingangskanäle verfügbar. Bei jedem Eingangsbit kann eingestellt werden, ob es zum gerade selektierten Kanal zugeordnet ist.

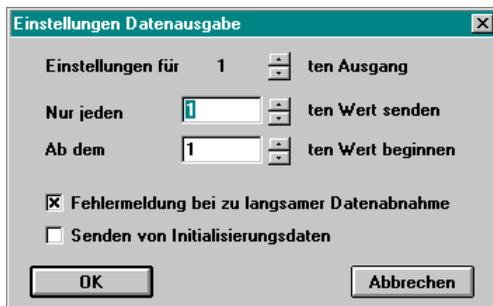
Es werden die selektierten Eingangsbits in das Ausgangsdatenwort maskiert. Das erste selektierte Eingangsbit wird zum niederwertigsten Bit im Ausgangsdatenwort. Das folgende selektierte Bit erhält die nächst folgende Wertigkeit, usw... Die Ausgabe eines empfangenen Kanals kann an jedem beliebigen Ausgang erfolgen.

Falls Sie die Zuordnung korrigieren möchten, benutzen Sie einen der drei Button im linken Bereich des Dialogfensters. Mit dem Button **Ausgewählte Kanäle löschen** entfernen Sie die Zuordnung des gerade ausgewählten Ausgangs zu den Eingangskanälen. Mit dem Button **Alle Kanäle löschen** entfernen Sie sämtliche Zuordnungen. Mit dem **Default**-Button ordnen Sie jedem Ausgang automatisch einen oder mehrere Eingänge zu. Die verwendete Zuordnung hängt von der Anzahl der verfügbaren Eingänge ab.

---

## Einstellungen Datenausgabe

Im Dialogfeld „Einstellungen Datenausgabe“ können verschiedene Optionen für die Datenausgabe eingestellt werden.



Dialogbox Datenausgabe

Oben im Dialogfeld wird bestimmt, für welchen Ausgang die Optionen einzustellen sind.

**Nur jeden x-ten Wert senden:**

Damit kann eine Datenreduktionsrate für den selektierten Ausgang gewählt werden. Der Wert der Datenreduktionsrate gibt den Faktor der Reduktion an, d.h. die Anzahl der gesendeten Daten reduziert sich um den eingegebenen Faktor.

**Ab dem x-ten Wert beginnen:**

Damit kann bestimmt werden ab welchem Wert die Daten ausgegeben werden sollen. Steht z.B. die Reduktionsrate auf 5 und soll ab dem 3. Wert mit der Datenausgabe begonnen werden, so wird nur der 3., 8., 13... usw. abgetastete Wert gesendet.

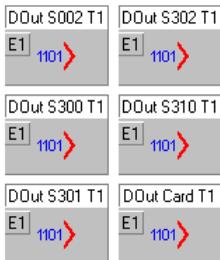
**Fehlermeldung bei zu langsamer Datenabnahme:**

Werden die Daten vom Empfänger nicht innerhalb eines Abtastzyklus abgenommen, so erscheinen am Ausgang Err bei Aktivierung dieser Option 2 Datenwerte. Der 1. Wert gibt die Nummer des Ausgangs an, der den Fehler verursachte, der 2. Wert gibt die Anzahl der bereits gemeldeten Fehler auf diesem Ausgang an. Hiermit kann überprüft werden, ob die Daten in der eingestellten Abtastzeit noch verarbeitet werden können.

**Senden von Initialisierungsdaten:**

Bei Aktivierung dieser Option werden beim Start der Anwendung die Eingangsdatenregister der digitalen Eingänge gelesen und an die nachgeschalteten Verarbeitungsblöcke gesendet. Damit ist der Istzustand beim Start verfügbar. Andernfalls wird immer ein Abtastzyklus abgewartet, bis das erste Datum übertragen wird.

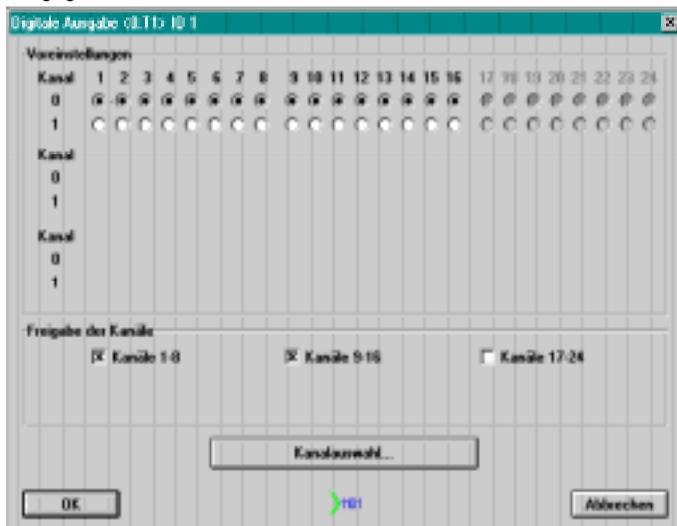
## Blöcke für digitale Ausgabe



Die digitale Ausgabe von Signalen ist mit folgenden Blöcken möglich:

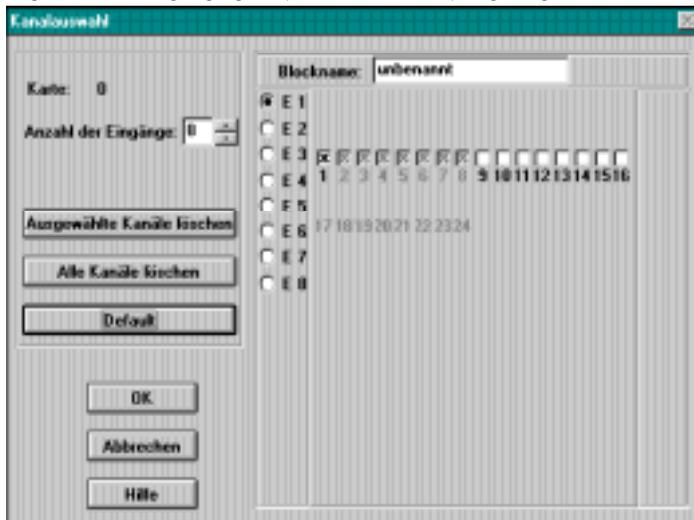
- ◆ HYDRA DigOut S002
- ◆ HYDRA DigOut S300
- ◆ HYDRA DigOut S301
- ◆ HYDRA DigOut S302
- ◆ HYDRA DigOut S310
- ◆ HYDRA DigOut Card

In der zugehörigen Dialogbox können die Ausgabekanäle in Blöcken von 8 bit freigegeben werden. Nur die freigegebenen Kanäle können angesteuert werden, die nicht freigegebenen Kanäle sind undefiniert. Für die freigegebenen Werte können Voreinstellungen festgelegt werden. Diese Werte liegen an den Ausgängen an, bevor ein Datum ausgegeben wird.



Dialogbox Digitale Ausgabe

Im Dialogfeld „Kanalauswahl“ können die freigegebenen Ausgänge dann den Eingängen zugeordnet werden. Zunächst kann die Anzahl der Eingänge eingestellt werden, die dann als Eingangsbuttons im Blockschaltbild sichtbar sind. Im rechten Bereich des Dialogfelds kann dann zu jedem Eingang ein oder mehrere Ausgänge zugeordnet werden. Die an diesem Eingang empfangenen Daten werden dann bitweise an alle ausgewählte Kanäle ausgegeben. Sind also einem Eingang fünf Ausgänge zugeordnet, werden die fünf niederwertigsten Bits des Eingangsworts auf die fünf selektierten Ausgänge ausgegeben. An einem Eingang können maximal 24 bit übertragen werden. Ein Ausgang kann natürlich nur einem Eingang zugeordnet werden, dargestellt wird diese Einschränkung dadurch, daß schon zugeordnete Ausgänge grau (nicht selektierbar) angezeigt werden.



Dialogbox Kanalauswahl

Falls Sie die Zuordnung korrigieren möchten, benutzen Sie einen der drei Button im linken Bereich des Dialogfensters. Mit dem Button **Ausgewählte Kanäle löschen** entfernen Sie die Zuordnung des gerade ausgewählten Eingangs zu den Ausgangskanälen. Mit dem Button **Alle Kanäle löschen** entfernen Sie sämtliche Zuordnungen. Mit dem **Default**-Button ordnen Sie jedem Eingang automatisch einen oder mehrere Ausgänge zu. Die verwendete Zuordnung hängt von der Anzahl der verfügbaren Eingänge ab.

## IO PORT H004

Die wichtigsten Eigenschaften des IO PORT H004 sind:

- ◆ 2-fach simultan A/D-Wandlung mit 16 Bit Auflösung, 13 Bit Linearität (optional 14 Bit), 10 Mikrosekunden Wandlungszeit..
- ◆ 2 Multiplexer mit je 16 massebezogenen Eingangskanälen pro A/D Wandler, ergibt maximal 32 massebezogene Eingangskanäle.
- ◆ minimale Abtastzeit 10  $\mu$ sec = 100kHz Abtastrate.
- ◆ differentieller Betrieb mit maximal 16 Eingängen.
- ◆ 2-fach simultan D/A-Wandlung mit 16-Bit Auflösung, 13 Bit Linearität (optional 14 Bit), maximale Ausgaberate 200kHz.
- ◆ Pufferung der Ein- und Ausgabedaten über FIFO-Speicher.
- ◆ Simultane A/D- und D/A-Wandlung

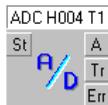
Es können mehrere Karten des Typs IO PORT H004, IO PORT H109/H110 zeitlich miteinander synchronisiert werden, selbst wenn diese in verschiedenen BUS Modulen installiert sind.

### HYDRA.INI

In die HYDRA.INI Datei können zu Hardwarekonfiguration des IO PORT H004 einige Einträge durchgeführt werden - mehr dazu siehe Seite 248.

Weitere Details zur Hardware des IO PORT Hx04 finden Sie im Hardware-Handbuch.

## ADC H004



Der Block ADC H004 besitzt einen Eingang **St** und einen oder mehrere Ausgänge **An**. Über den **St**-Eingang kann der ADC H004 Block mittels des HYDRA Sequenzer konfiguriert und gestartet werden. An den Ausgängen **An** stehen die Daten von den A/D Kanälen bereit.

Der ADC-Block des IO PORT H004 läßt sich mit unterschiedlichen Triggermodi betreiben. Die Bedingungen für Triggerstart und -stop lassen sich auf unterschiedliche Kanäle legen.



Abtastparameter

Als **Zeitbasis** lassen sich drei Einstellungen vornehmen:

- ◆ interner Timer bestimmt die Abtastrate
- ◆ Sync-Buchse
- ◆ Andere I/O-Karte (extern)

#### interne Timer:

Bestimmt der **interne Timer die Abtastrate**, so werden die selektierten Eingänge eines IO PORT H004 mit der eingestellten Abtastrate abgetastet. Die maximal mögliche Abtastrate ist 10 Mikrosekunden pro Kanal. Ist im Dialogfeld **Optionen** die *Abtastung im Burstmodus* aktiviert, so wird jeder Kanal mit der angegebenen Abtastrate abgetastet, d.h. die Summenabtastrate bestimmt sich aus der Anzahl der abzutastenden Kanäle multipliziert mit der Abtastrate. Andernfalls bestimmt die Abtastrate das Zeitintervall zwischen zwei Abtastungen

#### Sync-Buchse:

Wird die Zeitbasis auf die **Sync-Buchse** gelegt, so wird bei Eintreffen eines TTL-Impulses auf den externen Sync-Eingang des IO PORT H004 eine Abtastung durchgeführt. Damit lassen sich stochastische Ereignisse aufnehmen.

#### Andere IO-Karte:

Bestimmt eine **Andere I/O-Karte** die Zeitbasis, so erhält der entsprechende Block einen **Tr-Eingang**, sowie einen **Tr-Ausgang**. Über die **Tr-Ein- und Ausgänge** lassen sich mehrere IO PORT H004 verketteten. Die Einstellungen für die Abtastrate und den Trigger werden dann über den **Tr-Eingang** vorgegeben und über den **Tr-Ausgang** weitergereicht. (siehe IO PORT H109)

#### Abtastrate:

Die **Abtastrate** wird in Millisekunden eingegeben. Der kleinste Wert ist 0.01 Millisekunden für IO PORT H004, der größte Wert liegt bei 16000 Millisekunden (16 Sekunden).

---

## ADC H004 Kanalauswahl

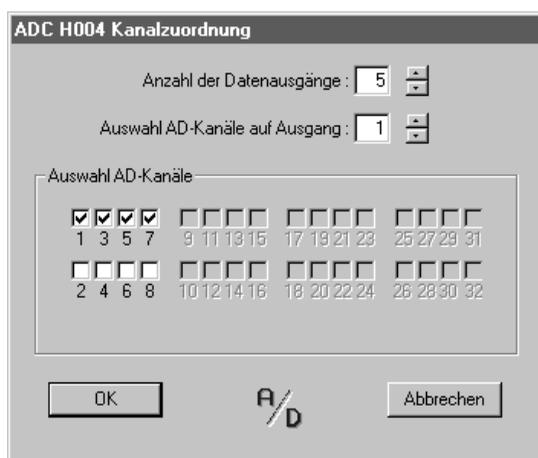
Die Kanalauswahl geschieht über die Kanalliste im Menübereich **Aktivierte A/D-Kanäle**. In der massebezogenen Betriebsart können 32 Kanäle aktiviert werden, in der differentiellen Betriebsart 16. Die Betriebsart wird über den Eintrag DIFFERENTIELL= *yes/no* unter dem Titel [H004\_1] in der Datei HYDRA.INI bestimmt. Die Standardeinstellung ist DIFFERENTIELL=*no*.

Die Abtastung der Eingänge des IO PORT H004 wird von zwei A/D Wandlern übernommen, denen zwei 16-kanalige Multiplexer vorgeschaltet sind. Die A/D Wandler und die beiden Multiplexer werden simultan gesteuert, so daß immer zwei Eingangskanäle gleichzeitig abgetastet werden. Die Zuordnung der Eingangskanäle auf die beiden Multiplexer ist so gestaltet, daß alle Kanäle mit

ungerader Zahl (1,3,5,..) auf den ersten Multiplexer geschaltet sind und alle Kanäle mit gerader Zahl (2,4,6,...) auf den zweiten. Somit werden die Kanäle, welche in der Kanalauswahlliste übereinander stehen, gleichzeitig abgetastet (z.B. Kanal 1 und Kanal 2 oder Kanal 3 und Kanal 4).

## ADC H004 selektive Kanalauswahl

Der HYDRA-Block ADC H004 bietet die Möglichkeit verschiedene A/D Kanäle selektiv zusammenzufassen. Damit können die A/D Kanäle funktionell getrennt zusammengefaßt werden und auf unterschiedliche Ausgänge des ADC H004 Blockes gelegt werden. Die selektive Kanalauswahl wird im Menü **Optionen** im Bereich *Zusammenfassen von Kanälen* mit der Option **wahlweise zusammenfassen** aktiviert.



*Dialogbox Selektive-KanalAuswahl*

Über das Schaltfeld **Zusammengefaßte Kanäle bestimmen...** kann die selektive Kanalauswahl vorgenommen werden. Im Menü **Selektive Kanalauswahl** kann die **Anzahl der Ausgänge** bestimmt werden. Diese ist unabhängig von der Anzahl der aktivierten A/D Kanäle und auf maximal 15 begrenzt. Für jeden der Ausgänge kann eine unterschiedliche Kanalliste erstellt werden. Über das Eingabefeld **KanalAuswahl: Ausgang** wird jeder der Ausgänge angewählt. Ein A/D Kanal kann in den Kanallisten der Ausgänge auch mehrfach vorkommen. Es können nur jene Kanäle in die Kanallisten aufgenommen werden, welche auch Hauptmenü des ADC H004 Blockes aktiviert wurden

## ADC H004 Skalierung

Kanal	Messprinzip	Messbereich	Faktor	Offset	Einheit
1	Spannungsgesamt	+/- 10V	1	0	Volt
2	Spannungsgesamt	+/- 10V	1	0	Volt
3	Spannungsgesamt	+/- 10V	1	0	Volt
4	Spannungsgesamt	+/- 10V	1	0	Volt
5	Spannungsgesamt	+/- 10V	1	0	Volt
6	Spannungsgesamt	+/- 10V	1	0	Volt
7	Spannungsgesamt	+/- 10V	1	0	Volt
8	Spannungsgesamt	+/- 10V	1	0	Volt

Y = Faktor \* (x - Offset)

Dialogbox Skalierung

Jedem Kanal ist eine Skalierungsfunktion der Form  $Y = \text{Faktor} * (x - \text{Offset})$  zugeordnet. Dabei ist Y = Ausgabewert des Blockes H004 und x = Messwert des IO Port H004.

Für jeden Kanal kann eine Einheit der Ausgabewerte definiert werden. Dabei ist zu beachten, daß für einen Ausgangsbutton bei allen Kanälen immer nur eine gemeinsame Einheit verwendet werden kann.

Standardmäßig sind für alle Kanäle die Faktoren auf 1, die Offsetwerte auf 0 und die Einheiten auf Volt gesetzt.

In einer Dialogbox können die Einstellungen immer nur für 8 Kanäle vorgenommen werden. In der Schaltfläche Kanalsauswahl kann auf die Einstellungsdialoge der folgenden Kanäle umgeschaltet werden.

## Blockbefehle

**Sequenzen:**

Blockbefehle sind Sequenzen-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der

einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzen) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

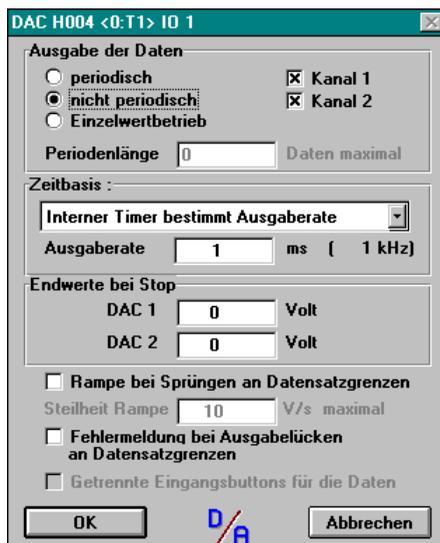
- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ FAKTOR
- ◆ KANAL
- ◆ KANAL\_NUMMER
- ◆ KANALMUSTER
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ OFFSET
- ◆ PUFFER\_GROESSE
- ◆ ABTAstrate
- ◆ TRIGGER\_START
- ◆ TRIGGER\_START\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_START\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_START\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_START\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_START\_PRETRIGGER
- ◆ TRIGGER\_START\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP
- ◆ TRIGGER\_STOP\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_STOP\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_STOP\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_MESSZEIT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_WERTE

## DAC H004



Der Block DAC H004 besitzt einen Dateneingang **E** und den Steuereingang **St**. Über den **St**-Eingang kann der DAC H004 Block mittels des HYDRA Sequenzer konfiguriert und gestartet werden. Die Daten gelangen über den **E**-Eingang an den DAC. Das IO PORT H004 besitzt zwei Ausgabemodi:

- ◆ Synchronisation auf Indeximpuls,
- ◆ Ausgabe mit Timer



Dialogbox DAC H004

Der Block DAC H004 besitzt einen Dateneingang **E** und den Steuereingang **St**. Da die beiden D/A Wandler des IO PORT H004 immer synchron getaktet werden, müssen über den **E** Eingang die Daten an die beiden D/A Wandler immer mit gleicher Block- und Datensatzlänge weitergeleitet werden. Dies bedingt, daß die Daten für die beiden Wandler zusammengefaßt den Eingang **E** erreichen. Im Einzelwertbetrieb lassen sich auch zwei Eingänge konfigurieren. Die

Eingabeparameter gelten immer für beide D/A Kanäle, sofern beide aktiviert wurden.

Über den **St** Eingang kann der DAC H004 Block mittels des HYDRA Sequenzer konfiguriert und gestartet werden. Die Daten gelangen über den **E**-Eingang an den DAC.

---

## Ausgabe der Daten

Der Block DAC H004 besitzt drei Ausgabemodi:

- ◆ periodisch,
- ◆ nicht periodisch,
- ◆ Einzelwertbetrieb.

Im periodischen Betrieb werden ankommende Datensätze periodisch ausgegeben. Ein Datensatz kann aus mehreren Datenpaketen bestehen. Das Datensatzende wird durch das Meßendeflag gekennzeichnet (siehe auch Sequenzerfunktion: `set_lastblock()`). Da im periodischen Betrieb sämtliche Daten eines Datensatzes im Speicher gehalten werden müssen, darf die Datensatzlänge nicht zu groß werden. Bei zu hohen Speicheranforderungen wird eine Fehlermeldung (Out of memory error) ausgegeben. In der Regel sollten Datensätze mit ca. 250000 Werten (ca. 1 MByte) in 4 MByte Systemen keine Schwierigkeiten bringen.

Die Periodenlänge bei periodischer Ausgabe kann über das Eingabefeld Periodenlänge begrenzt werden. Hier wird die maximale Länge der Periode in Datenwerten eingegeben. Ist diese Periodenlänge 0 oder größer als die Datensatzlänge, wird immer ein Datensatz periodisch ausgegeben. Ist die Periodenlänge kleiner als die Datensatzlänge, werden die restlichen Daten verworfen. Folgende Datensätze kommen erst nach einem STOP-Befehl und einem erneutem START-Befehl über den St Eingang zur Ausgabe.

Im nicht periodischen Betrieb werden die empfangenen Datensätze mit der angegebenen Zeitbasis ausgegeben. Die Daten werden sofern möglich kontinuierlich ohne Ausgabelücken ausgegeben, auch wenn der Datensatz in mehrere Datenblöcke aufgeteilt ist. Andernfalls erfolgt eine Fehlermeldung (Timer overflow...). Sollen einzelne Datenpakete mit Ausgabelücken ausgegeben werden, so muß bei jedem Paket das Meßdatenflag gesetzt sein (siehe auch Sequenzerfunktion `SET_LASTBLOCK`).

Im Einzelwertbetrieb ist die Ausgaberroutine für Datenblöcke mit je einem Datum pro Kanal optimiert. Bei Datenblöcken mit mehr als einem Datum erfolgt nur die Ausgabe des ersten Datums. Diese Betriebsart muß aktiviert werden, wenn der DAC H004 Block an einen Regler angeschlossen ist (Reglerbetrieb). Die Zeitbasis ist in dieser Betriebsart immer Softwaregesteuerte Einzelwertausgabe unabhängig der Einstellungen bei der Zeitbasis.

---

## Zeitbasis

Die Zeitbasis des DAC H004 Blockes kann für drei unterschiedliche Modi konfiguriert werden:

- ◆ Interner Timer bestimmt die Ausgaberate,
- ◆ Synchronisation mit ADC der Karte,
- ◆ Softwaregesteuerte Einzelwertausgabe.

Mit dem internen Timer können Ausgaberraten bis zu 0.005 Millisekunden ( 200kHz ) eingestellt werden. Die langsamste Ausgaberrate beträgt 16 Sekunden. Die Ausgaberrate bestimmt, in welchem Zeitintervall die einzelnen Werte auf die D/A Wandler ausgegeben werden. Die hohen Ausgaberraten sind allerdings nur im periodischen Betrieb erreichbar.

Zur Vermeidung von Ausgabelücken zwischen den Datenblöcken sollte die Länge der Datenblöcke möglichst groß gewählt werden.

Beim Ausgeben von Daten von Datei auf den DAC muß die gewünschte Datenblocklänge in den Desktop-Parametern von Diadem angegeben werden . Ausgabelücken werden gemeldet wenn in der Dialogbox des DAC H004 die Option "Fehlermeldung bei Ausgabelücken an Datensatzgrenzen" aktiviert ist.

Bei der Synchronisation mit zugehörigem ADC wird die Zeitbasis des zugehörigen ADC H004 Blockes als Ausgabetaktt verwendet. Der zugehörige ADC H004 Block läßt sich über die Titelleiste der Eingabedialogbox finden. Dort ist dem Blocknamen noch die Blocknummer, sowie der Prozessornamen beigefügt, z.B.: DAC H004 <2:T1> bedeutet der zweite DAC H004 Block auf Prozessor T1. Der zugehörige ADC Block hat dann folgenden Eintrag in der Titelleiste: ADC H004 <2:T1>. Die Ausgabe des ersten Datums erfolgt erst nach der einmaligen Wandlung aller aktivierten A/D-Kanäle. Die Wandlung des ersten D/A Wertes erfolgt bei der Wandlung des letzten A/D Kanals der ersten Abtastung. In dieser Betriebsart ist es unbedingt notwendig, dem DAC H004 Block vor dem zugehörigen ADC H004 Block zu starten, damit der DAC bereits Daten zur Ausgabe bereit halten kann. Die Ausgabe von Rampen sollte hier nur dann verwendet werden, wenn Ausgabelücken bei der D/A Ausgabe erlaubt sind.

Bei der Softwaregesteuerte Einzelwertausgabe wird das Zeitraster der Ausgabe von der Datenquelle bestimmt. Die Daten werden sofort nach dem Empfang an den D/A Wandler weitergeleitet. Diese Zeitbasis sollte nur mit der Betriebsart Einzelwertbetrieb verwendet werden.

---

## Endwerte bei STOP

Bei Beenden der Datenausgabe werden die D/A Wandler des IO PORT H004 auf einen definierten Wert gesetzt. Für jeden DAC kann ein eigener Endwert eingegeben werden.

Durch Aktivieren der Option **Rampe bei Sprüngen an Datensatzgrenzen**, können Sprünge der ausgegebenen Werte am D/A-Wandler an den Grenzen von Datensätzen vermieden werden.

Außerdem wird der eingestellte Endwert auch mit einer Rampe angefahren.

Der Wert **Steilheit Rampe** bestimmt die maximal erlaubte Spannungsteilheit. Diese wird in Volt/Sekunde eingegeben. Die maximale Rampensteilheit ist für beide D/A Ausgänge gleich. Die Rampe wird jedoch derart berechnet, daß beide D/A Ausgänge ihren Endwert gleichzeitig erreichen. Daraus folgt, daß die maximale Rampensteilheit auf dem D/A Ausgang mit dem größten Spannungssprung zum tragen kommt. Die Rampensteilheit des anderen D/A Kanals ist demzufolge kleiner. Eine Rampe mit einer Steilheit von 200 V/s wird bei einer Ausgaberate von 10 kHz in Schritten von 0.02 Volt ausgegeben. Die Steilheit der Rampe sollte nicht zu klein sein, da die Ausgabe einer Rampe zum Endwert nicht unterbrochen werden kann.

Das Generieren einer Rampe sollte nur bei Benutzung des internen Timers aktiviert werden. Bei externen Taktquellen ist nicht bekannt, wann und mit welcher Rate die Synchronisationsimpulse anliegen. Es ist zu beachten, daß bei der Zeitbasiseinstellung **Synchronisation mit zugehörigem ADC** die Ausgabe nur bei aktiver A/D Abtastung erfolgt. Ist der A/D Wandler abgeschaltet, wird die Ausgabe auch am D/A Wandler angehalten. Eine Rampe kann dann nicht ausgegeben werden und führt möglicherweise zum Blockieren des DAC H004 Blockes.

In der **periodischen** Betriebsart wird eine Rampe nur vor der Ausgabe der ersten Periode generiert. An den Grenzen des Datensatzes erfolgt keine Rampe. Somit muß der Anwender gegebenenfalls darauf achten, daß der erste und der letzte Wert eines Datensatzes geeignet aneinander angepaßt sind.

**Beispiel 1:**

Betriebsart	: nicht periodisch ausgeben
Zeitbasis	: Interner Timer bestimmt Ausgaberate
Vom Sequenzer werden Daten mit je einem Wert pro Kanal übertragen. Maximale Steilheit der Rampe 100 V/s	
Kanal 1	: letzter Wert 0 Volt; neuer Wert 5 Volt.
Kanal 2	: letzter Wert 2 Volt; neuer Wert 1 Volt.

Bei Kanal 1 wird aufgrund der größeren Differenz die maximale Steilheit ausgenutzt. Kanal 2 hat nur 1/5 dieser Differenz und somit auch nur 1/5 der Rampensteilheit. Die Rampe kann in der Zeit von 50 ms (5/100 s) gefahren werden. Bei 10 kHz Ausgaberate werden dann insgesamt 500 Daten pro Kanal ausgegeben.

**Beispiel 2:** Der HYDRA Sequenzer Block steuert die Blöcke ADC H004 und DAC H004 und sendet Ausgabedaten an den DAC H004. Der Startwert des DAC H004 soll mit einer Rampe angefahren werden.

Betriebsart	: nicht periodisch ausgeben
Zeitbasis	: Synchronisation mit A/D

Die Ausgabe der Rampe erfolgt erst nach dem Start des A/D-Wandlers. Um Ausgabelücken zu vermeiden müssen dem D/A Wandler die Daten zur Ausgabe rechtzeitig zur Verfügung stehen.

1. START\_RAMPE und START Befehl an DAC H004 Block senden.

2. Daten an D/A Wandler senden.
3. Warten (ca. 1ms) bis Daten für die Rampe generiert und Ausgabedaten zur Ausgabe vorbereitet.
4. START Befehl an A/D senden.

---

## Blockbefehle

### Sequenzen:

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzer) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ AUSGABERATE
- ◆ FEHLER
- ◆ FEHLER\_DATENSATZLUECKE
- ◆ KANAL
- ◆ KANAL\_NUMMER
- ◆ KANALMUSTER
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ PERIODEN\_ANZAHL
- ◆ PERIODISCH
- ◆ RAMPE
- ◆ RAMPE\_ENDWERT
- ◆ RAMPE\_STEILHEIT
- ◆ START\_RAMPE
- ◆ STOP\_ENDE\_PERIODE
- ◆ STOP\_RAMPE
- ◆ WARTE\_ENDE\_VERARBEITUNG

---

## Fehlermeldungen DAC H004

Der Block DAC H004 ist in der Lage eine Reihe von Fehlerzuständen zu erkennen, falls die angegebene Ausgaberate nicht mehr eingehalten werden kann. Damit können Engpässe in der Prozessorauslastung erkannt werden. Die Fehlermeldungen erscheinen als Dialogbox auf dem Bildschirm und müssen bestätigt werden, sofern diese nicht über die HYDRA.INI (Seite 248) Datei mit SHOW\_ERROR=0 deaktiviert wurden.

### Timer overflow : Ausgaberate zu hoch:

Ursache :

Überlastung des Prozessors wegen zu hoher Datenrate in Kombination mit anderen IO-Karten. Die Daten können nicht schnell genug in das Fifo der IO-Karte geschrieben werden.

**Timer overflow : Ausgaberate zu hoch**

Datenquelle liefert die Daten zu langsam

**Ursache 1:**

Ein Datenblock eines Datensatzes wurde schon fertig ausgegeben bevor der nächste Datenblock zur Verfügung steht.

**Ursache 2:**

Datensätze können nicht lückenlos aneinandergefügt werden, da die Datenquelle die Daten zu langsam liefert.

Abbrechen der Fehlermeldung bei Ursache 2 durch deaktivieren von *'Fehlermeldung bei Ausgabelücken'* oder bei aktivierter Rampe.

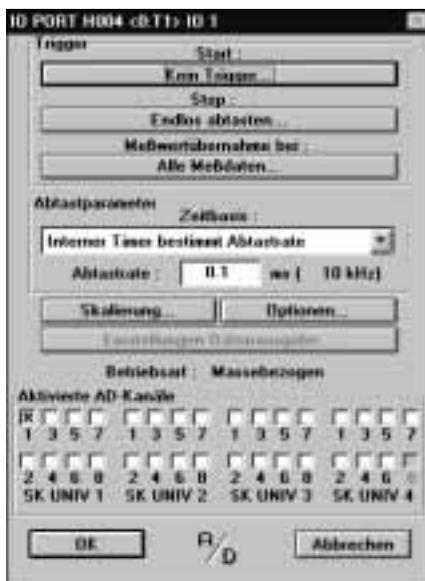
Zu früher Empfang des START-Befehles am 'St' Button. Zuletzt gestartete Verarbeitung war noch nicht beendet.

Ursache : Ein **START** Befehl wurde gesendet, bevor die Ausgabe des vorigen Datensatzes beendet ist.

Unterdrücken der Fehlermeldung erfolgt mit dem Sequenzer-Befehl **LETZTER\_PARAMETER** vor dem **START** Befehl.

## SK UNIV

Die Baugruppe SK UNIV ist eine Vorschaltgruppe für den IO PORT H004. Typische Anwendungen sind Erfassung und Aufbereitung von Sensorsignalen zur Temperatur-, Druck-, Positions-, und Gewichtsmessung. Ein anderer Anwendungsbereich liegt in der Verstärkung, Filterung und massenunabhängigen kanalgetrennten Erfassung von Spannungen.



Dialogbox IO Port H004

Die Funktionen **Trigger**, **Abtastparameter** und die unter **Optionen** einzustellenden Übertragungsparameter sind identisch mit denen des IO Port H004. Es ist zu beachten, daß die SK UNIV immer in der Betriebsart **Massebezogen** betrieben werden muß (Einstellungen in HYDRA.INI Seite 248).

## SK UNIV Kanalauswahl

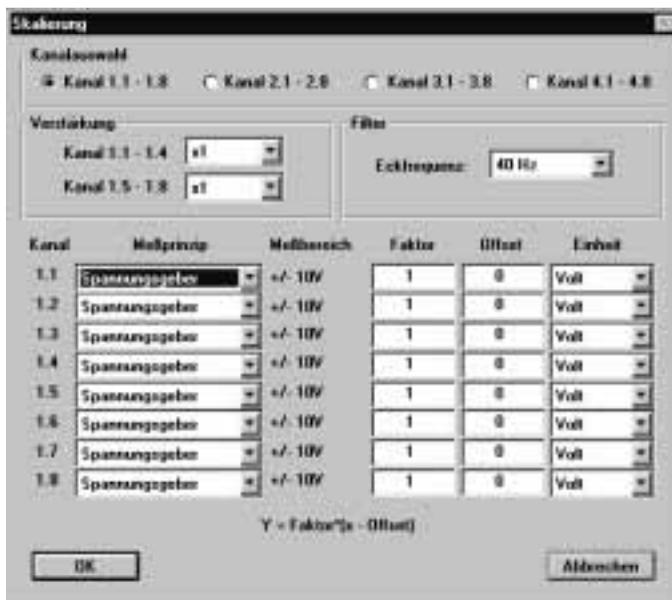
Die Kanalauswahl geschieht über die Kanalliste im Menübereich **Aktiviere AD-Kanäle**. Es können immer nur so viele Kanäle aktiviert werden, wie auch SK UNIV im System stecken.

Der Kanal 8 auf der vierten SK UNIV wird für die Auswertung der Kaltstellenkompensation bei Temperaturmessungen verwendet und kann daher nicht als Messkanal ausgewählt werden. Der Anwender hat jedoch die Möglichkeit, bei selektiver Kanalauswahl den Messwert dieses Kanals ausgeben zu lassen.

Die Eingänge der SK UNIV werden weiterhin von dem IO Port H004 mittels zwei A/D-Wandlern, denen zwei 16-Kanalige Multiplexer vorgeschaltet sind, abgetastet. Die A/D-Wandler und die beiden Multiplexer werden simultan gesteuert, so daß immer zwei Eingangskanäle gleichzeitig abgetastet werden. Die Zuordnung der Eingangskanäle ist so gestaltet, daß alle Kanäle der ersten und dritten SK UNIV auf den ersten Multiplexer geschaltet sind und die

Kanäle der zweiten und vierten SK UNIV auf den zweiten Multiplexer geschaltet sind.

## SK UNIV Skalierung



*Dialogbox Skalierung*

An der Skalierung der Kanäle ändert sich nichts im Vergleich zum IO Port H004.

Bei der SK UNIV kommen jedoch die Möglichkeiten hinzu, für die Eingangskanäle die Sensorart und eine Verstärkung zu wählen sowie die Eckfrequenz eines Eingangsfilters zu definieren.

### **Verstärkung:**

Für eine Gruppe von jeweils vier Eingangskanälen einer SK UNIV kann eine Verstärkung von 1, 10, 100 oder 1000 eingestellt werden. Damit wird prinzipiell der Meßbereich eines Einganges festgelegt. Mit größerer Verstärkung erhöht sich zwar die Auflösung des Einganges, dafür verringert sich auch dessen Meßbereich. Unter Meßbereich wird der für den Kanal gültige Bereich angezeigt.

### **Meßprinzip:**

Unter Meßprinzip kann für jeden Kanal getrennt die Art des angeschlossenen Sensors eingestellt werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

- ◆ Spannungsgeber
- ◆ Strommessung
- ◆ Vollbrücke
- ◆ ½ - Brücke
- ◆ ¼ - Brücke
- ◆ PT100
- ◆ Thermoelement (Typ J, K und S)
- ◆ Widerstandsmessung

Es ist darauf zu achten, daß nicht bei jedem Meßprinzip jeder Meßbereich sinnvoll ist. Falls unter **Meßbereich ungültig** angezeigt wird, sollte für diesen Kanal die Verstärkung geändert werden.

#### Filter:

Im Feld Filter kann die Eckfrequenz des sich auf der Karte befindenden Anti Aliasing Filter eingestellt werden. Es kann zwischen den Frequenzen 40Hz, 300Hz, 125kHz und 5kHz gewählt werden. Ein Abschalten des Filters ist nicht möglich.

## IO PORT H109/H110



Der ADC-Block des IO PORT H109/H110 läßt sich mit unterschiedlichen Triggermodi betreiben. Die Bedingungen für Triggerstart und -stop lassen sich auf unterschiedliche Kanäle legen. Auch muß ein Triggerkanal nicht aktiviert sein um abgefragt zu werden. Die IO PORTs H109/H110 können untereinander und auch mit anderen IO PORTs synchronisiert werden, so daß auch mehr als vier Kanäle simultan abgetastet werden können.

Die wichtigsten Eigenschaften des IO PORT H109/H110 sind:

- ◆ 4-fach simultan A/D-Wandlung mit 12 Bit Auflösung,
- ◆ minimale Abtastzeit 3 µsec = 333kHz Abtastrate für H109 und minimale Abtastzeit 1,25 µsec = 800kHz Abtastrate für H110.
- ◆ programmierbare Verstärkung 1,2,4,8 (Dies ist von Ihrer Hardware abhängig, es ist auch eine Verstärkung 1,10,100,1000 möglich),
- ◆ programmierbare Anti-Aliasing Filter mit maximal 150 kHz Eckfrequenz (Butterworth, optionale Hardwarebestückung Bessel oder Cauer möglich).



Dialogbox I/O Port H109

### Trigger:

Im Bereich „Trigger“ des Dialogfelds können die Einstellungen zu Start und Stop der Messung und zur Übernahme der Daten vorgenommen werden. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Trigger“ (siehe Seite 121) genauer beschrieben.

### Verstärkung:

Die Verstärkung läßt sich für jeden Kanal getrennt einstellen. Sie kann auf die Werte 1,2,4,8-fach programmiert werden ( Dies ist von Ihrer Hardware abhängig, es ist auch eine Verstärkung 1,10,100,1000. möglich).

### Optionen:

Im Menü Optionen lassen sich verschiedene Übertragungsparametereinstellen und die Taktgenerierung konfigurieren. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Optionen“ (siehe Seite 125) genauer beschrieben.

Weitere Details zur Hardware des IO PORT H109 finden Sie im Hardware-Handbuch.

## Abtastparameter

Als **Zeitbasis** lassen sich drei Einstellungen vornehmen:

- ◆ interner Timer bestimmt die Abtastrate
- ◆ Sync-Buchse

- ◆ Extern von Bus

Bestimmt der **interne Timer die Abtastrate**, so werden die 4 Eingänge eines IO PORT H109/H110 mit der eingestellten Abtastrate abgetastet.

Wird die Zeitbasis auf die **Sync-Buchse** gelegt, so wird bei Eintreffen eines TTL-Impulses auf der externen Sync-Buchse des IO PORT H109/H110 eine Abtastung aller 4 Kanäle simultan durchgeführt. Damit lassen sich stochastische Ereignisse aufnehmen.

Um die maimale Abtastrate auf 0.00125 ms zustellen ist ein Eintarg in der HYDRA.INI erforderlich (Siehe Kapitel H109\_Tn\_x Seite 257).

Wird die Ziezbasis **extern von Bus** verwendet, wird die Zeitbasis durch den **RT-CLOCK**-Block vergeben. (Siehe Kapitel RT-CLOCK, Seite 225)

Die **Abtastrate** wird in Millisekunden eingegeben. Der kleinste Wert ist 0.003 Millisekunden für IO PORT H109 und 0.00125 Millisekunden bei IO PORT H110, der größte Wert liegt bei 1.0 Millisekunden.

## ADC H109/H110 Simultanerfassung

Mit einem IO PORT H109/H110 können 4 Eingänge simultan abgetastet werden. Für die simultane Abtastung von mehr als 4 Kanälen müssen die zusätzlichen IO PORT H109/H110 untereinander synchronisiert werden. Dazu muß die Funktion des Blocks **HYDRA RT – Clock** verwendet werden (siehe Kapitel HYDRA RT – Clock, Seite 225) Außerdem muß bei allen zu synchronisierenden IO PORTs H109/H110 im Feld **Abtastparameter** unter **Zeitbasis** die Option **Extern von Bus** ausgewählt werden. Mit dieser Möglichkeit lassen sich im Rahmen der Verarbeitungsgeschwindigkeit beliebig viele IO PORT H109/H110 kaskadieren, auch über mehrere Bussysteme hinweg.

## Blockbefehle

### Sequenzen:

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzer) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ FILTER
- ◆ FILTER\_ECKFREQUENZ
- ◆ KANAL
- ◆ KANAL\_NUMMER

- ◆ KANALMUSTER
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ PUFFER\_GROESSE
- ◆ ABTAstrate
- ◆ TRIGGER\_START
- ◆ TRIGGER\_START\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_START\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_START\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_START\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_START\_PRETRIGGER
- ◆ TRIGGER\_START\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP
- ◆ TRIGGER\_STOP\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_STOP\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_STOP\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_MESSZEIT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_WERTE
- ◆ VERSTAERKUNG

## IO PORT H207



Der IO PORT H207 stellt auf einer Einfach-Europakarten-Baugruppe 8, 16 bzw. 32 zum HYDRA IO-Bus galvanisch getrennte analoge Ausgänge mit einer Auflösung von 12 bit bei einer Einschwingzeit von 6  $\mu$ s und einer Ausgangsspannung von -10 V bis +10 V zur Verfügung. Die maximal 32 Ausgänge können auf einen oder mehrere (maximal 32) Blöcke verteilt werden.

DAC H207-Block Betriebsarten: Die Ausgabe der Daten kann in zwei **Betriebsarten** erfolgen, die sich im maximalen Datendurchsatz und in der Reaktionszeit unterscheiden:

- ◆ Echtzeitbetrieb
- ◆ Onlinebetrieb

### **Echtzeitbetrieb:**

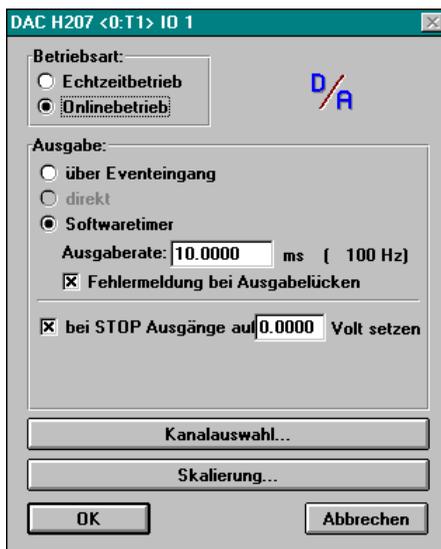
Diese Betriebsart wird verwendet, wenn die Durchlaufzeit eines Wertes möglichst gering sein soll. **Es** werden nur einzelne Werte übergeben. Dadurch erreicht man schnelle Reaktionszeiten. Allerdings ist der Datendurchsatz kleiner als im Onlinebetrieb.

### **Onlinebetrieb:**

In dieser Betriebsart werden nicht einzelne Werte, sondern ganze Datenpakete an den H207-Funktionsblock übertragen. Damit können hohe Ausgaberraten erreicht werden. Der Datendurchsatz ist größer, die Reaktionszeit geringer als im Echtzeitbetrieb.

Weitere Details zur Hardware des IO PORT H207 finden Sie im Hardware-Handbuch.

## Parameter



Dialogbox DAC H207

Im Bereich **Ausgabe** der Dialogbox können drei verschiedene Taktquellen ausgewählt werden, die die Ausgabe steuern:

- ◆ Eventeingang
- ◆ direkt
- ◆ Softwaretimer

### Eventeingang:

Die Ausgabe der Daten wird über den Eventeingang des Funktionsblocks gesteuert. Diese Art der Ausgabe ist im Echtzeit- und Onlinebetrieb möglich. Beim Empfang eines Eventsignals (beliebige(r) Wert(e)) am Eventeingang des Funktionsblocks wird an jedem ausgewählten physikalischen Kanal synchron ein Wert ausgegeben.

### direkt:

Das Datenausgabe wird von der Datenquelle gesteuert. Es ist kein Eventeingang vorhanden. Diese Art der Ausgabe ist nur im Echtzeitbetrieb möglich.

**Softwaretimer:**

Die Ausgabe der Daten wird durch den Prozessortakt des Busmoduls gesteuert, in dem sich die DAC H207-Karte befindet. Die gewünschte Ausgaberate wird in Millisekunden eingestellt und ist für alle Kanäle des aktuellen Funktionsblocks gleich. Unterschiedliche Ausgaberraten sind durch Verwendung von mehreren Funktionsblöcken möglich. Diese Art der Ausgabe ist nur im Onlinebetrieb möglich.

**Fehlermeldung bei Ausgabelücken:**

Ist diese Option aktiviert, so erscheint eine Fehlermeldung, falls die Daten nicht mit der angegebenen Ausgaberate ausgegeben werden können. Ursache dafür ist, daß entweder die Datenquelle die Daten nicht schnell genug liefert oder der Prozessor überlastet ist.

**bei STOP Ausgänge auf ... Volt setzen:**

Ist diese Option aktiviert, so werden beim Empfang eines STOP-Befehls über den Steuereingang alle ausgewählten Ausgangskanäle auf den im Eingabefeld angegebenen Wert in Volt gesetzt. Ansonsten wird der zuletzt ausgegebene Wert jedes Kanals gehalten. Diese Option ist nur im Onlinebetrieb verfügbar.

**Skalierung:**

Jedem Kanal ist eine Skalierungsfunktion der Form  $Y = \text{Faktor} * (X - \text{Offset})$  zugeordnet, die über die Schaltfläche **Skalierung** parametrisiert werden kann. Die Skalierung ist momentan nur bei Echtzeitbetrieb möglich. Eine kurze Beschreibung dieses Dialogfelds findet sich im Kapitel „Gemeinsame Dialogfelder“, Seite 120

## Kanalauswahl

Die Schaltfläche **Kanalauswahl...** aktiviert ein gleichnamiges Dialogfeld, in dem die Anzahl der Eingänge des Funktionsblocks und die Zuordnung der Eingangskanäle auf physikalisch vorhandene DAC-Kanäle eingestellt werden kann.

**Karte:**

Die Zahl hinter Karte gibt an, auf welcher Karte der aktuelle Funktionsblock platziert ist.

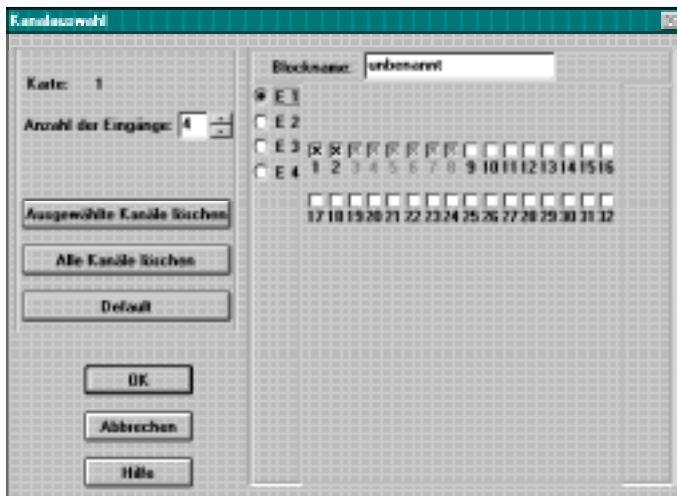
**Blocktitel:**

Jedem platzierten DAC H207-Block kann ein 15 Zeichen langer Blockname zugewiesen werden.

**Zuordnung:**

Zunächst wird die Anzahl der Eingänge eingestellt, die als Eingänge im Blockschaltbild sichtbar sind. Im rechten Bereich des Dialogfelds kann zu jedem Eingang ein oder mehrere (Mehrkanalbetrieb) physikalische Ausgänge zugeordnet werden. Die an einem Eingang empfangenen Daten werden an den ausgewählte Kanäle ausgegeben. Der erste Eingangskanal eines Eingangs wird dem

ersten ausgewählten Ausgangskanal zugeordnet u.s.w. Ein Ausgangskanal kann nur einem Eingangskanal zugeordnet werden. Dargestellt wird dies dadurch, daß schon zugeordnete Ausgangskanäle grau (nicht selektierbar) angezeigt werden. Bei Ausgangskanälen, die einem anderen Funktionsblock zugeordnet wurden, wird kein Kästchen aber die Kanalnummer grau dargestellt.



Dialogbox Kanalauswahl

Um die Zuordnung zu korrigieren, können Sie einen der drei Button im linken Bereich des Dialogfensters benutzen. Mit dem Button **Ausgewählte Kanäle löschen** entfernen Sie die Zuordnung des gerade ausgewählten Eingangs zu den Ausgangskanälen. Mit dem Button **Alle Kanäle löschen** entfernen Sie sämtliche Zuordnungen des aktuellen Funktionsblocks. Mit dem **Default**-Button ordnen Sie jedem Eingang automatisch einen oder mehrere Ausgänge zu. Die verwendete Zuordnung hängt von der Anzahl der eingestellten Eingänge ab.

## Blockbefehle

### Sequenzen:

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzer) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ FAKTOR

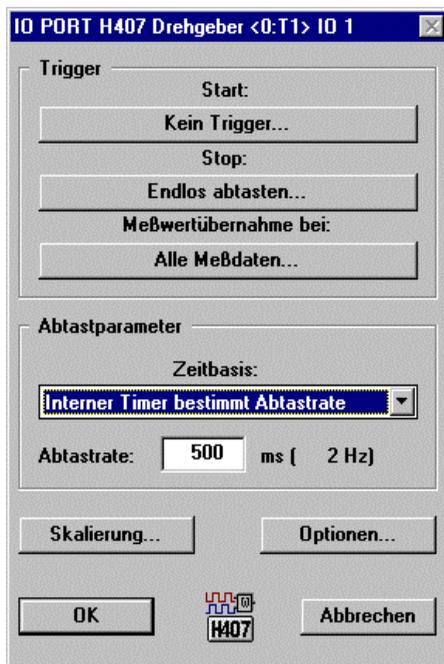
- ◆ KANAL\_NUMMER
- ◆ OFFSET

## IO PORT H407



Das IO PORT H407 ist eine Drehgeberkarte, die 4 Drehgeberkanäle zeitsynchron erfassen kann. Die wichtigsten Eigenschaften des IO PORT H407 sind:

- ◆ 4 programmierbare 24 Bit Drehgeberkanäle mit max. 4 MHz Zählfrequenz
- ◆ Indexkanal für jeden Zähler zur Rücksetzung
- ◆ Quadraturauswertung über 24 Bit Zähler (kein Zählerbetrieb)
- ◆ synchrone Ausgabe der Drehgeberdaten ins FIFO
- ◆ zeitsynchrone Abtastung zu anderen IO PORTs über externen Takt
- ◆ Drehgeberfrequenz max. 4 MHz
- ◆ Pufferung der Ausgabedaten über FIFO-Speicher
- ◆ Eingänge Gruppenweise galvanisch getrennt



Dialogbox I/O Port H407

### Trigger:

Im Bereich „Trigger“ des Dialogfelds können die Einstellungen zu Start und Stop der Messung und zur Übernahme der Daten vorgenommen werden. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Trigger“ (siehe Seite 121) genauer beschrieben.

### Abtastparameter:

Die **Abtastrate** gibt an, in welchen zeitlichen Abständen die Zähler gelesen werden sollen. Die Eingabe muß in Millisekunden gemacht werden. Jeder gelesene Zählerstand liefert ein Datum.

### Skalierung:

Im Dialog „Skalierung“ können die Kanäle einzeln freigegeben werden und für jeden Kanal eine Skalierungsfunktion definiert werden.

		Y = Faktor * (z0 - Offset)		
	Meßprinzip	Faktor	Offset	Y-Achse:
Kanal 1 <input checked="" type="checkbox"/>	Pulsbreitenmessung	1	0	kHz
Kanal 2 <input type="checkbox"/>	Pulsbreitenmessung	1	0	kHz
Kanal 3 <input type="checkbox"/>	Pulsbreitenmessung	1	0	kHz
Kanal 4 <input type="checkbox"/>	Pulsbreitenmessung	1	0	kHz

Dialogbox I/O Port H407

**Meßprinzip:**

In den Feldern „Meßprinzip“ sind die Betriebsarten der Drehgeberkanäle angezeigt. Die Betriebsarten werden fest in der Hardware eingestellt und müssen korrekt in der Datei HYDRA.INI (siehe Seite 248) eingetragen sein. Folgende Betriebsarten sind möglich:

- ◆ Drehgeberbetrieb
- ◆ Pulsbreitenmessung
- ◆ Frequenzmessung

**Optionen:**

Im Menü Optionen lassen sich verschiedene Übertragungsparameter einstellen. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Optionen“ (siehe Seite 125) genauer beschrieben.

**IO PORT H407 - Optionen**

Datenpaketlänge:  ( 1 Werte pro Kanal )

Zwischenpuffer für  - + Werte (= 5120000.00 ms)

Abtastlücken zwischen Messungen zulassen

Asynchroner externer Abtasttakt

**Zählerstand nur einmal über Indeximpuls zurücksetzen**

Kanal 1     Kanal 2     Kanal 3     Kanal 4

Dialogbox I/O Port H407

#### Index-Impuls:

Wenn die Rücksetz-Option angewählt wurde, wird nur beim erstmaligen Impuls der Zähler der H407 zurückgesetzt. Ab V2.1 (Januar 1999) des IO – Ports wird bei keiner Anzahl bei jedem Impuls der Zähler zurückgesetzt.

Weitere Details zur Hardware des IO PORT H407 finden Sie im Hardware-Handbuch.

## Anwendungsbeispiele H407:

#### Drehgeberbetrieb:

Im Drehgeberbetrieb werden die Taktflanken von den Drehgebereingängen A und B ausgewertet. Der IO PORT H407 arbeitet als Auf- und Abwärtszähler. Die Drehrichtungserkennung erfolgt anhand der Phasenlage von Kanal A und B. Der Meßwert (Zählerstand) gibt die Position des Drehgebers an.

In der Dialogbox *Optionen* kann eingestellt werden, ob der entsprechende Kanal bei erstmalig auftretendem oder jedem Indeximpuls zurückgesetzt werden soll. Dadurch ergibt sich eine definierte Position 0 des Drehgebers.

Die Breite von 24 Bit des Zählers wird auf einen positiven und einen negativen Zählbereich aufgeteilt. Bei einem Überlauf wechselt der Zählerstand von einem Bereich in den anderen.

Für den Drehgeberbetrieb ist in der HYDRA.INI folgender Eintrag zu machen:

[H407\_Tx\_n]

GRUPPE1 = Impulszähler

GRUPPE2 = Impulszähler

( x = Nummer des Prozessors, n = Nummer der Karte)

Weiterhin muß auf der Karte H407 selbst eine der folgenden Betriebsarten mit Steckbrücken konfiguriert sein:

- ◆ *Einfachauswertung Kanal A (Modus 1) / Kanal B (Modus 2) und normal/invertiert.*  
Bei Vorwärtsrichtung wird eine steigende Taktflanke an Kanal A (Kanal B) gezählt.  
Bei Rückwärtsrichtung wird eine fallende Taktflanke an Kanal A (Kanal B) gezählt.
- ◆ *Zweifachauswertung Kanal A (Modus 3) / Kanal B (Modus 4) und normal/invertiert.*  
Von Kanal A (Kanal B) wird sowohl die steigende als auch fallende Flanke bei Vorwärts- und Rückwärtsrichtung gezählt.
- ◆ *Vierfachauswertung (Modus 5) und normal/invertiert.*  
Sowohl von Kanal A als auch Kanal B wird jede Taktflanke bei Vorwärts- und Rückwärtsrichtung gezählt.

Abhängig von der Betriebsart ist zu bedenken, wie viele Inkremente bei einer Umdrehung am Drehgeber gezählt werden.

**Beispiel:** Drehgeber hat 500 Zähne:

Einfachauswertung: 1 Umdrehung ergibt 125 Inkremente

Zweifachauswertung: 1 Umdrehung ergibt 250 Inkremente

Vierfachauswertung: 1 Umdrehung ergibt 500 Inkremente

#### **Periodendauermessung:**

Die Periodendauermessung mißt die Zeit zwischen zwei steigenden Flanken des Kanals A. Um eine Drehzahl zu messen, kann mit dem Hydra-Block Mathematik eine Kehrwertbildung dieser Meßzeit durchgeführt werden. In der Skalierung des IO PORT H407 muß dann die Zähnezahl des Drehgebers sowie die Umrechnung von Millisekunden in Minuten als Faktor berücksichtigt werden.

Für die Periodendauermessung ist in der HYDRA.INI folgender Eintrag zu machen:

[H407\_Tx\_n]

GRUPPE1 = Periodendauermessung (für ältere Softwareversion als V3.200 Pulsweitenmessung)

GRUPPE2 = Periodendauermessung (für ältere Softwareversion als V3.200 Pulsweitenmessung)

x = Nummer des Prozessors, n = Nummer der Karte)

Weiterhin muß die Karte H407 für die Betriebsart Periodendauermessung Konfiguriert sein. (Siehe Hardware Handbuch)

Die maximal erfaßbare Periodendauer beträgt 800 ms. Danach läuft der Zähler auf dem IO PORT H407 über und die Messung wird falsch!

**Tip:** Zur Berechnung des Faktors bei Drehzahlmessung gilt folgende Formel:

$$\text{Faktor} = z / (60 * 1000) \text{ [min/V]}$$

(z = Zähnezahl des Drehgebers)

#### **Pulsdauermessung:**

Die Pulsdauermessung mißt die Dauer eines High-Impulses am Zählereingang A (Messung des Low-Impuls durch Hardwarekonfiguration mittels Steckbrücken möglich). Die Ausgabe des Meßwertes erfolgt in Millisekunden.

Für die Pulsdauermessung ist in der HYDRA.INI folgender Eintrag zu machen:

[H407\_Tx\_n]

GRUPPE1 = Pulsweitenmessung

GRUPPE2 = Pulsweitenmessung

(x = Nummer des Prozessors, n = Nummer der Karte)

Weiterhin muß die Karte H407 für die Betriebsart Pulsdauermessung Konfiguriert sein. (Siehe Hardware Handbuch).

Die maximal erfaßbare Periodendauer beträgt 800ms. Danach läuft der Zähler auf dem IO PORT H407 über und die Messung wird falsch!

## **Blockbefehle**

#### **Sequenz:**

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzer) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ FAKTOR
- ◆ KANAL
- ◆ KANAL\_NUMMER

- ◆ KANALMUSTER
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ OFFSET
- ◆ PUFFER\_GROESSE
- ◆ ABTAstrate
- ◆ TRIGGER\_START
- ◆ TRIGGER\_START\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_START\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_START\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_START\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_START\_PRETRIGGER
- ◆ TRIGGER\_START\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP
- ◆ TRIGGER\_STOP\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_STOP\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_STOP\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_MESSZEIT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_WERTE

## IO PORT H408/H409

Die wichtigsten Eigenschaften des IO PORT H409 sind:

- ◆ 2 Zähler mit 100 MHz Takt, 25 Bit Auflösung,
- ◆ Indexeingang für jeden der Zähler,
- ◆ 2 Drehgeberschnittstellen mit max. 5 MHz Zählfrequenz

Das IO PORT H409 dient zur Pulsbreitenmessung und Positionsermittlung. Für die phasenabhängige Pulsbreitenmessung steht für jeden der Zähler ein Indexeingang zur Verfügung.

Das IO PORT H408 ist mit dem IO PORT H409 funktionsgleich, besitzt jedoch keine 100 MHz Zähler.

## H409 Pulsbreitenmessung



Zur Pulsbreitenmessung stehen auf dem IO PORT H409 zwei 100 MHz Zähler zur Verfügung. Diese arbeiten unabhängig voneinander. Im Bereich **Kanäle** können diese getrennt aktiviert werden. Mit den +/- Schaltflächen für die **Kanalnummer** lassen sich die unabhängigen Einstellparameter für den jeweiligen Kanal auswählen.

### Optionen:

Im Menü Optionen lassen sich verschiedene Übertragungsparameter einstellen und die Taktgenerierung konfigurieren. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Optionen“ (siehe Seite 125) genauer beschrieben.

## Zeitmessung

Die **Zeitmessung** für die Pulsbreite läßt sich entweder für den **HIGH Impuls** oder für den **LOW Impuls** durchführen.

Der Indexeingang läßt sich im Datenstrom markieren. Durch die Wahl der Option **Indexmarkierung durch negative Zeit**, wird das jeweilige Zählerdatum negativ, wenn ein Indeximpuls am Indexeingang anliegt. damit lassen sich Phasenbezüge unter den Zählern herstellen.

**Pulsbreitenmessung <0:T1>**

Kanäle aktivieren  
 Kanalnummer 1  1  2

Zeitmessung  
 LOW Impuls  Periode  
 HIGH Impuls  Periode  
 Indexmarkierung durch negative Zeit

Start  
 sofort  
 Messung 0 mal Start

Stop  
 bei Stop von Kanal 1  
 nach 200 Meßwerten

Optionen...

Anschluß Signal TTL  
 Anschluß Indeximpuls TTL

OK

Dialogbox Pulsbreitenmessung

---

## Start

Der **Start** der Zeitmessung kann **sofort** erfolgen, oder läßt sich mit der Option **bei Indeximpuls** auf den Indeximpuls synchronisieren. Damit ist auch die Synchronisation des Starts der Zeitmessung möglich. Mit der Synchronisation auf den Indeximpuls ist auch möglich mehrere IO PORTs H409 untereinander in Bezug zu setzen. Ist die Option **Start bei Indeximpuls** angewählt, so haben die Blöcke **H409 Pulsbreitenmessung** einen **Tr-Eingang** und einen **Tr-Ausgang**. Damit lassen sich die Blöcke untereinander synchronisieren, wenn ein **Tr-Ausgang** der ersten Blockes mit dem **Tr-Eingang** des anderen Blockes verbunden ist. Dies bedingt jedoch, daß an jedem Zählereingang einer jeden Karte derselbe Indeximpuls zur Verfügung steht, damit der eindeutige Bezug hergestellt werden kann.

Die Anzahl der Messungen läßt sich im Eingabefeld **Messung** eingeben. Dieser Wert bestimmt z.B. wie oft auf einen Indeximpuls gewartet werden soll, falls dies aktiviert wurde. Der Wert 0 an dieser Stelle steht für kontinuierliches Messen, ohne Beschränkung der Anzahl.

Die Anzahl der Messungen ist für beide Kanäle immer gleich. Dies bedingt, daß eine neue Messung erst dann begonnen werden kann, wenn beide Kanäle ihr Stopkriterium erfüllt haben, d.h. erst wenn beide Kanäle ihre vorgegebene Anzahl von Meßwerten erreicht haben kann eine erneute Messung erfolgen.

---

## Stop

Der **Stop** der Impulsbreitenmessung kann nach einer beliebigen Anzahl von **Meßwerten** erfolgen. Wird bei der Parametrierung für Kanal 2 die Option **bei Stop von Kanal 1** aktiviert, so werden für Kanal 2 solange Meßwerte gesammelt, bis für Kanal 1 ausreichend Werte zum Meßende zur Verfügung stehen.

---

## Eingangspiegel

Die Eingänge des IO PORT H409 lassen sich auf verschiedene Eingangspiegel programmieren. Für die Signaleingänge und die Indexeingänge sind die Pegel getrennt einstellbar. Es sind TTL-Pegel und RS422-Pegel konfigurierbar. Die Festlegung der Konfiguration geschieht über die Initialisierungsdatei HYDRA.INI (siehe auch Seite248).

---

## Blockbefehle

### Sequenzen:

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ KANAL
- ◆ KANAL\_NUMMER
- ◆ KANALMUSTER
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ PUFFER\_GROESSE
- ◆ START
- ◆ STOP
- ◆ TRIGGER\_STOP\_WERTE

## H409 Drehgeber



Das IO PORT H409 besitzt zwei Drehgebereingänge mit 24 Bit Auflösung. Es findet eine 4-fach Flankenauswertung statt, welche auch abschaltbar ist. Damit lassen sich die Drehgebereingänge auch zur reinen Impulszählung verwenden.



Dialogbox H409 Drehgeber

Die Zählerstände des Drehgebereinganges lassen sich über die Option **Zähler bei erstem Indeximpuls auf 0 setzen** zurücksetzen.. Hierbei wird auf das Eintreffen des ersten Indeximpulses gewartet, und anschließend die Zähler auf 0 gesetzt.

Die Festlegung, ob die Drehgebereingänge als Auf- und Abwärtszähler (Drehgeberbetrieb mit 4-fach Flankenauswertung) oder im reinen Zählermodus arbeiten, geschieht in der Datei HYDRA.INI. Die notwendigen Eintragungen im Abschnitt [H409\_x] (x ist die Kartenummerierung von links nach rechts) lauten:

```
[H409_1]
```

```
DREHGEBER=pegel1,betriebsart1,pegel2,betriebsart2
```

Die Größen *pegel1,betriebsart1,pegel2,betriebsart2* stehen für Signalpegel Kanal 1, Betriebsart Kanal 1 usw.. Für die Signalpegel kann RS422 oder TTL stehen, als Betriebsart sind DREH für den Drehgebermodus oder ZAEHL für den Zählermodus zulässig, z.B.:

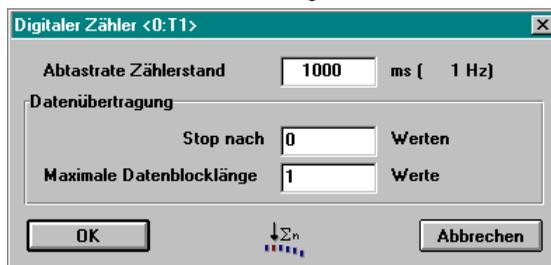
```
[H409_1]
```

```
DREHGEBER = RS422, DREH, TTL, ZAEHL
```

In diesem Beispiel wird Kanal 1 auf RS422 Pegel gesetzt und für Drehgeberbetrieb konfiguriert, Kanal 2 auf TTL Pegel gesetzt und für den Zählerbetrieb konfiguriert.

## H408/H409 Drehgeber im Drehgebermodus

Im Drehgeberbetrieb arbeitet die Drehgeberschnittstelle des IO PORT H409/H408 als Auf- und Abwärtszähler mit Richtungserkennung durch 4-fach Flankenbewertung.



Dialogbox Digitaler Zähler

Die **Abtastrate Zählerstand** gibt an, in welchen zeitlichen Abständen die Zähler gelesen werden sollen. Die Eingabe muß in Millisekunden gemacht werden. Das kürzeste Zeitintervall ist eine Millisekunde. Jeder gelesene Zählerstand liefert ein Datum.

Die Parameter zur **Datenübertragung** legen fest, nach welcher Anzahl von Meßwerten die Daten zum folgenden Block übertragen werden. Hat die **Maximale Datenblocklänge** den Wert 1, so wird jeder gelesene Zählerstand sofort zum folgenden Block übertragen. Hat die maximale Datenblocklänge den Wert 10, so werden 10 Werte gelesen und anschließend gesammelt zum folgenden Block gesendet.

Soll nach einer bestimmten Anzahl von Zählerdaten ein Meßende an den folgenden Block signalisiert werden, so muß diese Anzahl im Feld **Stop nach n Werten** eingegeben werden, wobei **n** für die Anzahl der Zählerdaten steht. Eine 0 als Vorgabe erzeugt einen kontinuierlichen Datenstrom ohne Meßende.

## H408/H409 Drehgeber im Zählermodus

Im reinen Zählermodus, d.h. ohne Flankenauswertung, arbeitet der Drehgebereingang wie ein reiner Impulszähler ohne Richtungserkennung. Der entsprechende Eintrag in der Datei HYDRA.INI muß natürlich vorgenommen werden (siehe oben).



*Dialogbox H409 Frequenzmessung*

Zusätzlich zur Zählfunktion kann man in dieser Betriebsart auch eine Frequenzmessung durchführen. Hierbei werden die Zählerstände über die **Torzeit** in zeitlichen Bezug gesetzt und daraus die resultierende Frequenz errechnet. Je größer die Torzeit ist, desto genauer ist damit auch die Frequenz. Die kleinste Torzeit beträgt 0.1 Millisekunde.

Die Frequenzeinheit, in welcher die Daten an den folgenden Block gesendet werden sollen kann entweder in **Hertz** oder in **Kilohertz** erfolgen, je nach Auswahl in der Dialogbox.

---

## Blockbefehle

### Sequenzen:

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzer) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ START
- ◆ STOP
- ◆ TORZEIT
- ◆ ABTAstrate

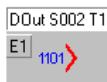
## IO PORT S002

Das IO PORT S002 ist eine Multifunktionskarte für Anwendungen im unteren Geschwindigkeitsbereich. Die wichtigsten Eigenschaften sind:

- ◆ 8 Kanal A/D-Wandlung mit 12 Bit, Abtastzeit 8,5 µsec, galvanisch getrennt,
- ◆ 4 analoge Ausgänge, 12 Bit, 0-10 Volt,
- ◆ 16 digitale Eingänge, optoentkoppelt, max. 24 Volt,
- ◆ 8 digitale Ausgänge, optoentkoppelt, max. 24 Volt.

Das IO PORT S002 wird mit vier verschiedenen HYDRA-Funktionsblöcken betrieben. Für jede Funktionseinheit steht ein eigener HYDRA-Block zur Verfügung.

Die digitalen Eingänge können durch den Block **HYDRA DigIn S002**, die digitalen Ausgänge durch den Block **HYDRA DigOut S002** angesprochen werden. Die Blöcke sind in den Kapiteln digitale Eingabe bzw. Ausgabe beschrieben:

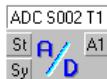


Digitale Eingabe: Kapitel „Digitale Eingabe“, Siehe Seite 129

Digitale Ausgabe: Kapitel „Digitale Ausgabe“, Siehe Seite 134

Weitere Details zur Hardware des IO PORT S002 finden Sie im Hardware-Handbuch.

## ADC S002



Im Dialogfeld des ADC S002-Blocks können die Kanäle einzeln aktiviert werden und Abtastrate, Trigger- und sonstige Optionen eingestellt werden.

### Abtastrate:

Die Abtastrate wird in Millisekunden eingegeben. Sie gibt die Zeit zwischen zwei Abtastungen an. Der kleinste Wert ist 0.03 Millisekunden. Je nach Triggerbedingung, der Anzahl der

abzutastenden Kanäle sowie der parallel ablaufenden Prozesse, kann sich dieser Wert erhöhen.

**Trigger:**

Im Bereich „Trigger“ des Dialogfelds können die Einstellungen zu Start und Stop der Messung und zur Übernahme der Daten vorgenommen werden. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Trigger“ (siehe Seite 121) genauer beschrieben.

**Optionen:**

Im Menü Optionen lassen sich verschiedene Übertragungsparameter einstellen und die Taktgenerierung konfigurieren. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Optionen“ (siehe Seite 125) genauer beschrieben.

---

## Blockbefehle

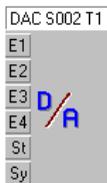
**Sequenzen:**

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzer) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

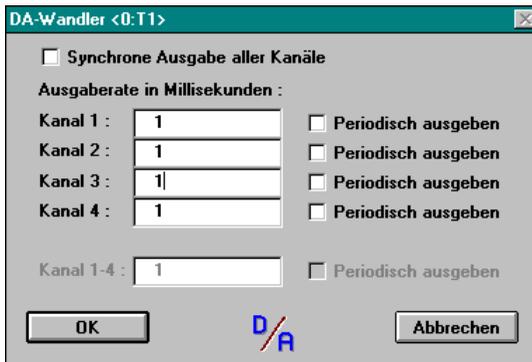
- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ KANAL
- ◆ KANAL\_NUMMER
- ◆ KANALMUSTER
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ PUFFER\_GROESSE
- ◆ ABTAstrate
- ◆ TRIGGER\_START
- ◆ TRIGGER\_START\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_START\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_START\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_START\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_START\_PRETRIGGER
- ◆ TRIGGER\_START\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP
- ◆ TRIGGER\_STOP\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_STOP\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_STOP\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_MESSZEIT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_OBERER\_PEGEL

- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_WERTE
- ◆ VERSTAERKUNG

## DAC S002



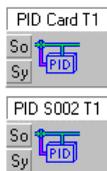
Der DAC S002 Block besitzt vier Ausgabekanäle. Für jeden Kanal kann eine eigene Ausgaberate angegeben werden. Wird die Option **Synchrone Ausgabe aller Kanäle** aktiviert, so werden die Daten simultan mit gleichem Ausgabetakts an die D/A Wandler übergeben. Im synchronen Betrieb liegen bei allen vier D/A Kanälen die neuen analogen Ausgabewerte zeitgleich am Ausgang an. Dabei müssen die Datenblöcke der angeschlossenen Kanäle die gleiche Blocklänge haben. Die Ausgaberate bestimmt das Zeitintervall zwischen zwei Ausgabewerten in Millisekunden.



Dialogbox DA-Wandler

Mit der Option **Datenblock periodisch ausgeben** wird der erste empfangene Datenblock periodisch ausgegeben bis am **St** Eingang ein Stoppsignal eintrifft. Die Ausgabe wird dann noch bis zum Blockende durchgeführt. Bei einem nachfolgenden Empfang eines Startsignales am **St** Eingang kommt der nächste Datenblock zur Ausgabe. Das folgende Startsignal darf erst erfolgen, wenn das Stoppsignal verarbeitet wurde.

## PID-Regler



Schneller digitaler PID-Regler mit integrierter Ein-Ausgabe für HYDRA CARD und IO PORT S002.

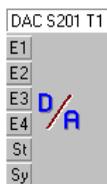
Eine genaue Beschreibung dieses Blocks finden Sie im Kapitel HYDRA-Funktionsblöcke, Seite 71

## IO PORT S201

Das IO PORT S201 ist eine analoge Ausgabebaugruppe mit 4 differentiellen analogen Spannungsausgängen mit folgenden Eigenschaften:

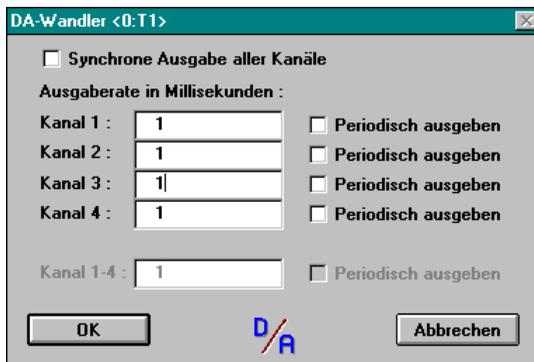
- ◆ 4 differentielle analoge Spannungsausgänge 12 Bit, +/-10 Volt,
- ◆ galvanisch getrennt,
- ◆ Einschwingzeit 3 Mikrosekunden

## DAC S201



Der DAC S201 Block besitzt vier differentielle Ausgabekanäle. Für jeden Kanal kann eine eigene Ausgaberate angegeben werden. Mit der Option **Synchrone Ausgabe aller Kanäle** werden die Daten simultan mit gleichem Ausgabetakts an die D/A Wandler übergeben.

Im synchronen Betrieb liegen bei allen vier D/A Kanälen die neuen analogen Ausgabewerte zeitgleich am Ausgang an. Dabei müssen die Datenblöcke der angeschlossenen Kanäle die gleiche Blocklänge haben. Die Ausgaberate bestimmt das Zeitintervall zwischen zwei Ausgabewerten in Millisekunden.



Dialogbox DA-Wandler

Mit der Option **Datenblock periodisch ausgeben** wird der erste empfangene Datenblock periodisch ausgegeben bis am **St** Eingang ein Stoppsignal eintrifft. Die Ausgabe wird dann noch bis zum Blockende durchgeführt. Bei einem nachfolgenden Empfang eines Startsignals am **St** Eingang kommt der nächste Datenblock zur Ausgabe. Das folgende Startsignal darf erst erfolgen, wenn das Stoppsignal verarbeitet wurde.

## IO PORT S300

Das IO PORT S300 ist eine digitale Ein/Ausgabebaugruppe mit folgenden Eigenschaften:

- ◆ 72 Ein/Ausgänge, die programmgesteuert als Ein- oder Ausgang definiert werden können
- ◆ Ein/Ausgänge TTL-Pegel, Ausgänge für je max. 0,2 mA

Die Eingänge können durch den Block **HYDRA DigIn S300**, die Ausgänge durch den Block **HYDRA DigOut S300** angesprochen werden. Die Blöcke sind in den Kapiteln digitale Eingabe bzw. Ausgabe beschrieben:

Digitale Eingabe: Kapitel „Digitale Eingabe“, Siehe Seite 129

Digitale Ausgabe: Kapitel „Digitale Ausgabe“, Siehe Seite 134

## IO PORT S301

Das IO PORT S301 ist eine digitale Ausgabebaugruppe mit folgenden Eigenschaften:

- ◆ 24 Relaischalter, davon 16 Arbeitskontakte 0,5 A, sowie 8 Umschaltkontakte 1 A.
- ◆ galvanische Trennung bis 500V Wechselspannung.

Die Ausgänge durch den Block **HYDRA DigOut S301** angesprochen werden. Dieser Block ist in dem Kapitel digitale Ausgabe beschrieben:

Digitale Ausgabe: Kapitel „Digitale Ausgabe“, Siehe Seite 134

Hardware-Beschreibung: Weitere Details zur Hardware des IO PORT S301 finden Sie im Hardware-Handbuch.

## IO PORT S302

Das IO PORT S302 ist eine digitale Ausgabebaugruppe mit folgenden Eigenschaften:

- ◆ Parallele Ausgabe 16 Bit
- ◆ optoisolierte Leistungsteiler, 1,2 A, 12-24V extern
- ◆ galvanische Trennung bis 500V Wechselspannung.

Die Ausgänge durch den Block **HYDRA DigOut S302** angesprochen werden. Dieser Block ist im Kapitel Digitale Ausgabe beschrieben:

Digitale Ausgabe: Kapitel „Digitale Ausgabe“, Siehe Seite 134

## IO PORT S305

Das IO PORT S305 ist eine digitale Eingabebaugruppe mit folgenden Eigenschaften:

- ◆ Parallele Eingabe 32 Bit,

- ◆ optoisolierte Eingänge 24 Volt,
- ◆ galvanische Trennung bis 500V.

Die Eingänge können durch den Block **HYDRA DigIn S305** angesprochen werden. Dieser Block ist im Kapitel digitale Ausgabe beschrieben:

Digitale Eingabe: Kapitel „Digitale Ausgabe“, Siehe Seite 129

Hardware-Beschreibung: Weitere Details zur Hardware des IO PORT S305 finden Sie im Hardware-Handbuch.

## IO PORT S310

Das IO PORT S310 ist eine digitale Ein/Ausgabebaugruppe mit folgenden Eigenschaften:

- ◆ 16 digitale Eingangskanäle, untereinander galvanisch getrennt, 24V-Signale
- ◆ 16 digitale Ausgangskanäle 24V, in Gruppen von jeweils 2 Ausgängen zusammengefaßt, die untereinander galvanisch getrennt sind

Die Eingänge können durch den Block **HYDRA DigIn S310**, die Ausgänge durch den Block **HYDRA DigOut S310** angesprochen werden. Die Blöcke sind in den Kapiteln digitale Eingabe bzw. Ausgabe beschrieben:

Digitale Eingabe: Kapitel „Digitale Eingabe“, Siehe Seite 129

Digitale Ausgabe: Kapitel „Digitale Ausgabe“, Siehe Seite 134

Hardware-Beschreibung: Weitere Details zur Hardware des IO PORT S310 finden Sie im Hardware-Handbuch.

## IO PORT S430 (CAN – Bus)

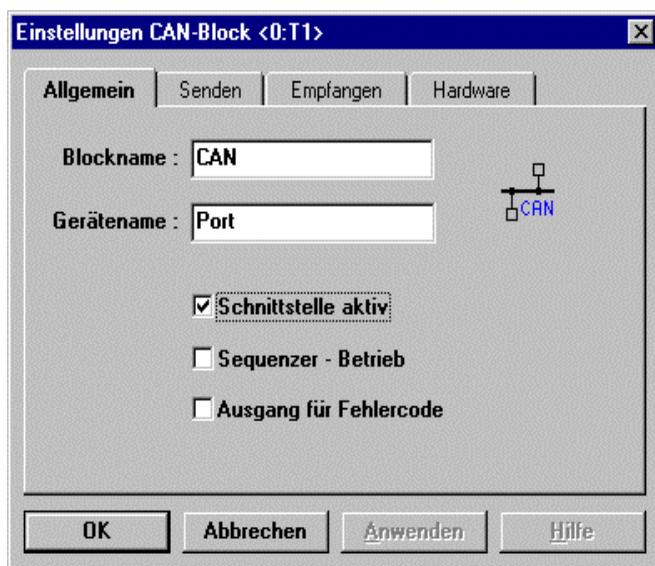
Der CAN-Block besteht intern aus zwei getrennten Einheiten für Senden und Empfangen von CAN-Botschaften. Jede Einheit kann separat getriggert werden. Alle Kanäle einer Einheit, also alle Empfangs- oder Sendekanäle gehören zu einer gemeinsamen Triggereinstellung. Separat pro Kanal kann noch eine Herunterteilung der Triggerfrequenz eingestellt werden.

Jeder CAN-Block gehört zu einer Hardware-Schnittstelle, sodaß pro Karte zwei Blöcke möglich sind. Derzeit ist ein Senden von Daten auch von mehreren Blöcken auf dieselbe Schnittstelle möglich. Empfangen darf nur ein Block pro Schnittstelle.

Der Block bietet im Sequenzerbetrieb die Möglichkeit, Befehle über den Dateneingang entgegenzunehmen und auszuführen. (s.u.)

Das Dialogfeld der CAN-Blockes besteht aus vier Seiten.

## Allgemein



Dialogbox CAN-Block Allgemein

Blockname, Gerätename : Dies dient nur Dokumentationszwecken  
Schnittstelle aktiv : Zentraler Schalter um den Block inaktiv oder aktiv zu schalten.

Sequenzer-Betrieb: Umschaltung zwischen normalem oder befehlsgesteuertem Betrieb

Ausgang für Fehlercode: Zusätzlicher Ausgangsbutton für Fehlercodeausgabe (s.u.)

## Senden

**Einstellungen CAN-Block**

Allgemein **Senden** Empfangen Hardware

Triggerung : Interner Softwaretimer 10 ms

Kanalauswahl : Kanal 1 Kanalzahl : 1 - +

Sendemodus : Eingangsdaten über CAN senden

Identifier : 1 0x01(hex)

Kodierung : %bf

Trigger-Teiler : 1

OK Abbrechen Anwenden Hilfe

*Dialogbox CAN Block Senden*

### Triggerung

Einstellung des gemeinsamen Triggers für alle Sendekanäle

- ◆ Externer Eventeingang : externer EV-Eingang triggert die Datenausgabe
- ◆ Interner Softwaretimer : Datenausgabe softwaregesteuert alle xx-Millisekunden
- ◆ Sobald Daten da sind : Anstehende Daten werden sofort ausgegeben

### Kanalzahl

Anzahl der Eingangsbuttons des Blockes, also der Sendekanäle.

### Kanalauswahl

Kanal auf den sich die Einstellungen unterhalb der Linie beziehen

### Sendemodus

Hier kann das Senden für einzelne Kanäle unterbunden werden.

### Identifier

CAN-Id des Sendetelegrammes, Angabe wahlweise als HEX-Zahl (0x...)

### Kodierung

Umwandlungsstring der Eingangsdaten in die Sende-Bytes (s.u.)

## Empfangen

**Einstellungen CAN-Block**

Allgemein | Senden | **Empfangen** | Hardware

Triggerung : Externer Event-Eingang [v] - [ ] ms

Kanalauswahl : Kanal 1 [v] Kanalzahl : 2 [ - ] [ + ]

Einlesemodus : Aktuelle Daten einlesen [v]

Identifier : 1 [ ] 0x00(hex)

Dekodierung : %bf [ ]

Blockgröße : 4 [ ] FIFO : 16 [ ] T-Teiler : 1 [ ]

OK | Abbrechen | Anwenden | Hilfe

Dialogbox CAN Block Empfangen

### Triggerung

Einstellung des gemeinsamen Triggers für alle Empfangskanäle

- ◆ Externer Eventeingang : externer EV-Eingang triggert den Datenempfang
- ◆ Interner Softwaretimer : Datenempfang softwaregesteuert alle xx-Millisekunden
- ◆ Nach Senden der Daten : Empfang wird nach einer Datenausgabe getriggert
- ◆ Frei laufend : Empfangen wird kontinuierlich, ohne Zeitraster

### Kanalzahl

Anzahl der Ausgangsbuffers des Blockes, also der Empfangskanäle.

Kanalauswahl : Kanal auf den sich die Einstellungen unterhalb der Linie beziehen

### Einlesemodus

Modus für den Datenempfang

- ◆ Aktuelle Daten einlesen : Direktes Einlesen anstehenden Daten, also der zuletzt gesendeten
- ◆ Kein Einlesen von Daten

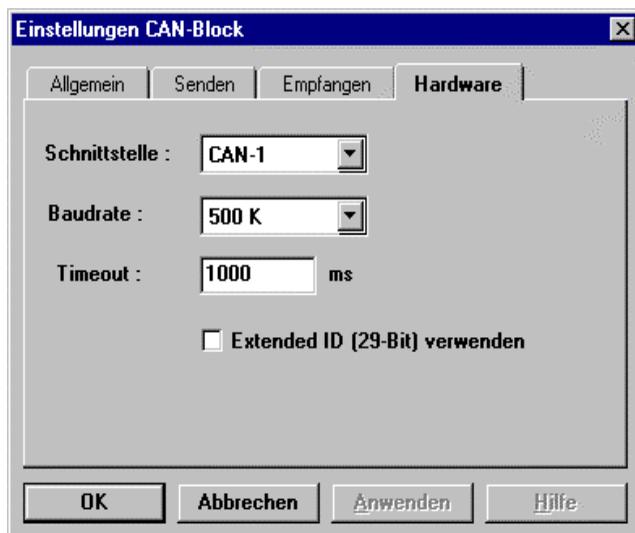
- ◆ Auf neue Daten warten, dann einlesen : Erst einlesen, wenn neue Daten gesendet wurden
- RTR senden, dann neue Daten einlesen : Anfrage an Sender abschicken und auf neue Daten warten.

**Identifizier**

CAN-Id des Empfangstelegrammes, Angabe wahlweise als HEX-Zahl (0x...)

**Kodierung**

Umwandlungsstring der Empfangsbytes in die Ausgangsdaten (s.u.)

**Hardware :**

*Dialogbox CAN Block Hardware*

Schnittstelle: Schnittstelle 1 oder 2 auf der CAN2-Karte

Baudrate: Baudrate des CAN-Bus

Timeout: Abbruchzeit für Empfangs- oder Sendeveruche

Extended ID: Verwendung von langen (extended) Id-Nummern mit 29 Bit (sonst 11 Bit)

## CAN : Fehler-Codes

Wenn der Fehlerausgang aktiviert ist, werden CAN-Fehler an diesem Ausgang als zweikanalige Daten ausgegeben. Der erste Wert ist ein Fehlertyp-Code, der zweite Wert ein zugehöriger Parameter.

### Typ-Codes :

- 0 = ERR\_LOSTDATA : Datenpaket ging verloren
- 1 = ERR\_RECEIVE : Fehler bei Receive
- 2 = ERR\_OLDDATA : Altes Datenpaket wurde gelesen
- 3 = ERR\_TRANSMIT : Fehler bei Transmit
- 4 = ERR\_CTRLSTATUS : Fehlermeldung des CAN-Controllers

Als Parameterwert bei ERR\_CTRLSTATUS kommt eine Zahl, die bitweise interpretiert wird :

- Bit 7 : Bus Off Status aufgrund mehr als 255 Fehlern
- Bit 6 : Warning Status aufgrund von Fehlern
- Bit 5 - 3 : 0
- Bit 2 – 0 (1-6) :

### Code für letzten aufgetretenen Fehler

- = 1 : Stuff Error, mehr als 5 gleiche Bits wurden empfangen
- = 2 : Form Error, falsches Format im fixen Teil des Frames
- = 3 : Ack Error, kein Acknowledge auf gesendete Botschaft
- = 4 : Bit 1 Error, dominanter Buswert bei rezessivem Bit
- = 5 : Bit 0 Error, rezessiver Buswert bei dominantem Bit
- = 6 : CRC Error, Prüfsummenfehler bei Empfang
- 5 = ERR\_TIMETRM : TimeOut bei Transmit
- 6 = ERR\_TIMEREC : TimeOut bei Receive

Es werden nur echte Runtime-Fehler am Fehlerausgang ausgegeben. Fehler aufgrund falscher Konfiguration oder Programmierung (falsche Sequenzbefehle, etc.) werden immer im INFO-Fenster angezeigt und erscheinen nicht am Fehlerausgang des Blocks.

Beim Stoppen der Messung werden in jedem Falle die Anzahlen aufgelaufener Fehlertypen im Info-Fenster angezeigt

## Kodier/Dekodierstrings

Die IN - und OUT – Stringfelder ermöglichen die flexible Angabe der Dekodier- und Kodiervorschriften.

Beim CAN-Block wird immer der Binärparser verwendet, beim seriellen Block in der Regel der ASCII-Parser (vgl. C-Funktionen sscanf, sprintf).

Im Falle, daß beim seriellen Block im In- oder Out-String eine %b oder %B – Formatierung auftaucht, wird automatisch der Binärparser verwendet, dies gilt dann natürlich für den gesamten String.

### Für den Binärparser gelten folgende Formate :

Typ '\xnn'	: Direkte Angabe eines HEX-Wertes 'nn'
Typ '\mbnnn'	: Direkte Bitfeldangabe, m ist die Anzahl der Bits, nnn eine Zeichenfolge der Form 10101..
Typ '\mBnnn'	: Ebenso, nur Motorola-Format
Typ '%b.md'	: Kodieren : Float - Zahl in int wandeln und eintragen (Intel-Format), m ist die Bitbreite : Dekodieren: Int-Zahl (Bitbreite m) auslesen (Intel-Format), in Float wandeln und eintragen
Typ '%B.md'	: Ebenso, nur Motorola-Format
Typ '...u'	: wie Typ 'd' aber Zahl als unsigned Integer interpretieren
Typ '%bf'	: binäres Kopieren einer Float-Zahl (4 Bytes, entspricht '%b.4s')
Typ '%Bf'	: Ebenso, nur Motorola-Format
Typ '%b.ms'	: m Bytes direkt kopieren
Typ '%bs'	: alle restlichen Bytes kopieren
Typ '%*b...'	: Feld im Input überlesen, nichts kopieren

### Sende-Beispiele (Kodierung)

'\x12\4b0110%b.4u' : Es werden 2 Bytes gesendet. Das erstes Byte ist 0x12 (dez. 18), das zweite setzt sich zusammen aus den Bits 0110 und der übergebenen Zahl, die als 4- Bit-Zahl (unsigned) eingesetzt wird.

Die Reihenfolge der Bits im zweiten Byte ist Intel-Orientiert, d.h. die 0110 sind im unteren, die 4-Bit-Zahl im oberen Nibble ! Für Motorola-Orientierung :  
'\x12\4B0110%B.4u'

'%bf' : Zahl direkt als 4-Byte FLOAT senden

### Empfangs-Beispiele (Dekodierung)

'%\*b.12u%b.4u' : Es wird das obere Nibble im zweiten Byte als Zahl dekodiert (unsigned).

'%bf' : Zahl direkt als 4-Byte FLOAT empfangen

## Ausführliche Beschreibung der Formatsrtrings

Alle binären Übermittlungen können sowohl in Intel- als auch in Motorola-Format stattfinden. Die Unterscheidung dieser Formate erfolgt über die Gross/Klein-Schreibung des Buchstabens b im Sende- bzw. Empfangstring.

Die maximale Bytelänge bei allen Übermittlungen beträgt 4 Bytes. Die Funktionalität der Sende- und Empfangstrings läßt sich am besten dann nachvollziehen, wenn man die Anschlüsse der CAN-Karte „kurzschließt“, und zwei CAN-Blöcke im Schaltplan pliziert, einen als Sender, und einen als Empfänger.

### Variablen

Der Formatstring einer Variablen fängt mit %b bzw. %B an. Anschliessend steht eine der folgenden Einstellungen:

- ◆ f Float (4 Bytes)
- ◆ .md m Bits signed
- ◆ .mu m Bits unsigned
- ◆ .ms m Bytes

Einfache Fließkommatdaten werden mit %bf übertragen:

SEND.: %bf  
EMPF.: %bf

Stehen auf Senderseite n mal „%m...“, so bedeutet dies, daß der Sendeblock einen n-kanaligen Eingangsdatenstrom erhält, von denen er jeweils so viele der unteren Bits versendet, wie jeweils in m angegeben wird. Entsprechend bedeuten n mal „%m...“ auf Empfangseite, daß der Ausgangsdatenstrom des empfangenden

Blockes n-kanalig ist, und wieviele von den ankommenden Bits auf die jeweiligen Kanäle gelegt werden, steht in den m's:

```
SEND.: %b.8u%b.8u
EMPF.: %b.8u%b.8u

SEND.: %b.8u%b.8u
EMPF.: %b.5u%b.5u%b.6u

SEND.: %b.5u%b.5u%b.6u
EMPF.: %b.16u

SEND.: %b.5u%b.3u
EMPF.: %b.3u%b.3u%b.2u
```

Die signed Formate unterscheiden sich von den unsigned Formaten dadurch, daß jeweils das oberste Bit für das Vorzeichen reserviert wird. Auf Senderseite ergeben die Einstellungen u oder d keinen Unterschied, erst beim Empfänger entscheiden diese Einstellungen über den Sinn des obersten Bits:

```
SEND.: %b.8d%b.8d
EMPF.: %b.8d%b.8u

SEND.: %b.8u%b.8u
EMPF.: %b.8d%b.8u
```

Bit-Switches (ein besonderer Modus der „Manuellen Eingabe“-Blöcke von DIAdem) lassen negative Werte nicht durch, deshalb sollten sie vermieden werden im Zusammenhang mit signed Variablen.

Theoretisch lassen sich Daten auch byteweise verschicken und empfangen mit der Option s, jedoch funktioniert dies in der Praxis noch nicht. Läßt sich aber auch ohne Weiteres vermeiden, indem man die Datenlänge in Bits statt in Bytes angibt ( 8u statt 1s, 16u statt 2s ...).

```
SEND.: %b.1s%b.1s%b.1s
EMPF.: %b.1s%b.1s%b.1s

SEND.: %b.1s%b.2s
EMPF.: %b.1s%b.1s%b.1s

SEND.: %b.3s
EMPF.: %b.1s%b.1s%b.1s

SEND.: %b.1s%b.2s
EMPF.: %b.2s%b.1s

SEND.: %b.6u%b.1s%b.10u
EMPF.: %b.6u%b.1s%b.10u
```

## Konstanten

Alle Optionen zur Konstantenübermittlung kann man nur auf Senderseite sinnvoll einsetzen.

Der Formatstring für Konstanten fängt mit \ an. Anschließend kann der Wert der Konstante in hexadezimalen-, oder binären Intel- oder Motorola-Format angegeben werden.

\xnn : in nn wird der hexadezimaler Wert eingetragen

\mbnnn : in m wird die Bitlänge und in nnn die Bitfolge eingetragen

Hier werden 2 Bytes übermittelt, wobei der erste den konstanten hexadezimalen Wert a2 hat (dez.: 162).

SEND.: \xa2%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

Hier werden zwei 4-bitige Kanäle verschickt und empfangen,wobei auf dem ersten Kanal eine konstante Bitfolge 0101, und auf dem zweiten eine Variable gesendet wird:

SEND.: \4b0101%b.4u

EMPF.: %b.4u%b.4u

Hier passiert genau das gleiche noch mal, da sich die Intel- und Motorola-Formate durch die Vertauschung der oberen- und unteren 4 Bits unterscheiden. Lediglich werden alle Informationen über einen Kanal vom Empfänger weitergeleitet:

SEND.: %B.4u\4B0101

EMPF.: %b.8u

Man kann natürlich die Konstante auch in den oberen 4 Bits übergeben:

SEND.: %b.4u\4b0101

EMPF.: %b.8u

Hier wird die Konstante von variablen Werten umrahmt:

SEND.: %b.4u\4b0101%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

## Verwerfen von Daten

Das Verwerfen von Daten erreicht man durch ein zusätzliches \* vor dem b:

SEND.: %\*b.8u%b.8u%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

SEND.: %b.8u%\*b.8u%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

SEND.: %b.8u%b.8u%\*b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

Das Verwerfen der Daten kann natürlich auch auf Empfängerseite eingesetzt werden.

SEND.: %b.8u%b.8u%b.8u

EMPF.: %\*b.8u%b.8u%b.8u

SEND.: %b.8u%b.8u%b.8u

EMPF.: %b.8u%\*b.8u%b.8u

SEND.: %b.8u%b.8u%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u%\*b.8u

### Beispiel

Das Datentelegramm eines Lenkwinkelsensors umfaßt 8 Bytes, wovon aber nur 2 tatsächliche Information enthalten. Im ersten Byte werden in 5 Bits Statusinformationen und die unteren 3 Bits des Lenkwinkels übermittelt. Im zweiten Byte stehen weitere 7 Bits des Lenkwinkels, und ein Bit für das Vorzeichen. Mit dem nachfolgenden Empfangstring kann man die Gesamtinformation in Statusinformation, Lenkwinkel und Vorzeichen zerlegen:

EMPF.: %b.5u%b.10u%b.1u

Je nach konkretem Beispiel könnte man auch die 5 Bits Statusinformationen noch weiter zerlegen: etwa b.1u%b.1u%b.1u%b.1u%b.1u%b.10u%b.1u, so daß der Informationsgehalt säuberlich getrennt über einen 7-kanaligen Ausgang weitergeleitet wird.

## Sequenz-Betrieb

Die Blöcke können im Modus ‚Sequenzbetrieb‘ mit einer Befehlsliste über den Dateneingang sehr flexibel angesteuert werden. Es werden dann die Bytes ohne Kodierung / Dekodierung direkt ausgegeben, bzw. empfangen.

### Format für die Befehls-Liste

Es wird ein normales Float-Datenarray übergeben, die Zahlen werden dann als Befehlsliste abgearbeitet.

FLOAT Magic-Number (immer 5272)

FLOAT Kommandonummer

FLOAT Parameter 1

FLOAT Parameter 2

...

FLOAT Kommandonummer

FLOAT Parameter 1

...

usw.

FLOAT 0 (Ende der Kommandoliste)

## Kommando – Nummern

### Allgemein

ENDE (FLOAT 0) :

Ende der Befehlsliste

### SEQ\_TRANSMIT (FLOAT 1) :

Senden eines Telegrammes

Parameter :

FLOAT                    Id

FLOAT                    Anzahl der folgenden Daten-  
Bytes

FLOAT(s)...            Datenbytes

Es können weitere Transmit-Befehle folgen, aber sinnvollerweise nur ein Receive-Befehl am Ende

### SEQ\_RECEIVEANY (FLOAT 2) :

Empfangen des nächsten Telegrammes

Parameter :

keine

### SEQ\_RECEIVEID (FLOAT 3) :

Empfangen eines Telegrammes mit bestimmter ID

Parameter :

FLOAT                    Id, unter der empfangen wird

### SEQ\_RECEIVEAGAIN (FLOAT 4) :

Auslesen der aktuellen Daten, die unter der zuletzt angegebenen Receive-ID ankamen. Der Block muß vorher zumindest einmal einen SEQ\_RECEIVEID – Befehl erhalten haben. Bei RECEIVEAGAIN wird nicht auf die nächsten neuen Daten gewartet, sondern die aktuellen, also die zuletzt gesendeten ausgelesen.

Parameter :

keine

### SEQ\_EVRECEIVESTART (FLOAT 5) :

Initialisierung und Start des eventgesteuerten Einlesens von Daten. Ab dann wird bei jedem Eventsignal jeweils der aktuelle Zustand

direkt eingelesen (Scan). Eingelesen werden die durch Start und Anzahl bestimmten Bytes.

Parameter :

FLOAT	Id, unter der empfangen wird
FLOAT	Blocklänge, also Anzahl der Scans, die gesammelt übertragen werden
FLOAT	Startbyte (0...7) : Start eines Scans im CAN-Messagebuffer
FLOAT	AnzahlBytes (1...[8-Startbyte]) Anzahl der zu lesenden Bytes pro Scan
FLOAT	Länge des Einlesepuffers in Vielfachen der Blocklänge (Minimum 2)

#### **SEQ\_EVRECEIVESTOP (FLOAT 7) :**

Beendet dann das eventgesteuerte Einlesen.

#### **SEQ\_CANTIMING (FLOAT 20) :**

Einstellung der Timingregister (CAN-Baudrate)

Parameter:

FLOAT	Wert für BusTiming-Register 0
FLOAT	Wert für BusTiming-Register 1

Wertetabelle für die BusTiming-Register (dezimal)

Baudrate	Register 0	Register 1
10K	165	175
25K	167	178
50K	147	178
100K	131	250
250K	132	178
500K	129	178
1M	128	50

**Empfangsformat bei RECEIVEANY/ID/AGAIN :**

Das empfangene Telegramm wird als BYTE-Folge mehrkanalig ausgegeben. Im ersten Kanal kommt die ID des empfangenen Telegramms, in den folgenden Kanälen die einzelnen Bytes als FLOAT-Zahlen.

### Empfangsformat nach EVRECEIVESTART :

Das empfangene Telegramm wird als BYTE-Folge ausgegeben. Die Kanalzahl ist die AnzahlBytes, die Zahl der Daten pro Kanal ist die Blocklänge.

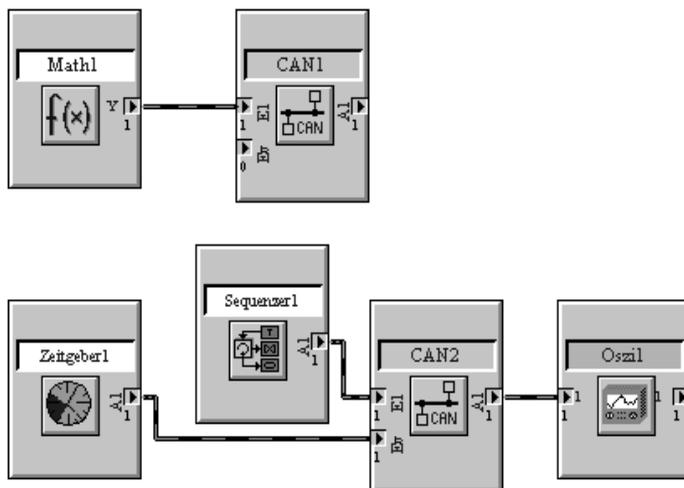
**Beispiel 1:** 5272, 1, 1984, 2, 3, 12, 2, 0

Sende an ID 7C0 (1984dez) zwei Bytes (0x03, 0x0c) und empfangen dann das nächste Telegramm

**Beispiel 2:** 5272, 3, 1984, 0 (eventuell anschließende Schleife mit 5272, 4, 0)

Empfange das nächste Telegramm mit der ID C0 (192dez). Im Falle, daß der Sender kontinuierlich sendet, könnten danach in einer Schleife immer mit den Werten 5272, 4, 0 die aktuellen Datenwerte abgeholt werden.

**Beispiel** Eventgesteuertes Einlesen über CAN :



Der obere Schaltbildteil gibt ständig Daten über CAN-1 aus. Als Trigger ist der Softwaretimer mit 10 ms eingestellt.

Der untere CAN-Block ist auf Sequenzbetrieb und CAN-2 eingestellt.

Es werden Timer-gesteuert (1 ms) die Daten eingelesen. Dabei ist die eingestellte Block-Länge der Empfangsdaten 200, die Fifo-Länge das 3-fache davon, also 600. Dann kommen am Datenausgang 5 Blöcke pro Sekunde.

Die zugehörige Sequenzer-Datei folgt auf der nächsten Seite.

```
HEADER h_in;
HEADER h_out;
void start(PAR)
{
    float werte[100];
    int MAGIC_NUMBER = 5272;
    int SEQ_EVRECEIVESTART = 5;
    int SEQ_EVRECEIVESTOP = 7;
    int END_COMMANDO = 0;
    int index_werte;

    printf("<transmit.seq> start\n");
    init_header(h_out);

    index_werte = 0;
    werte[index_werte] = MAGIC_NUMBER;
    index_werte = index_werte + 1;

    werte[index_werte] = SEQ_EVRECEIVESTART;
    index_werte = index_werte + 1;

    werte[index_werte] = 123; /* Id */
    index_werte = index_werte + 1;

    werte[index_werte] = 200; /* Blocklaenge */
    index_werte = index_werte + 1;

    werte[index_werte] = 0; /* Startbyte */
    index_werte = index_werte + 1;

    werte[index_werte] = 2; /* Anzahlbytes */
    index_werte = index_werte + 1;

    /* Fifogroesse in Vielfachen der Blocklaenge
    */
    werte[index_werte] = 3;
    index_werte = index_werte + 1;

    werte[index_werte] = END_COMMANDO;
    index_werte = index_werte + 1;
}
```

```
write(1, werte, index_werte, h_out);

wait(10000);

index_werte = 0;
werte[index_werte] = MAGIC_NUMBER;
index_werte = index_werte + 1;

werte[index_werte] = SEQ_EVRECEIVESTOP;
index_werte = index_werte + 1;

werte[index_werte] = END_COMMANDO;
index_werte = index_werte + 1;
write(1, werte, index_werte, h_out);

wait(1000);

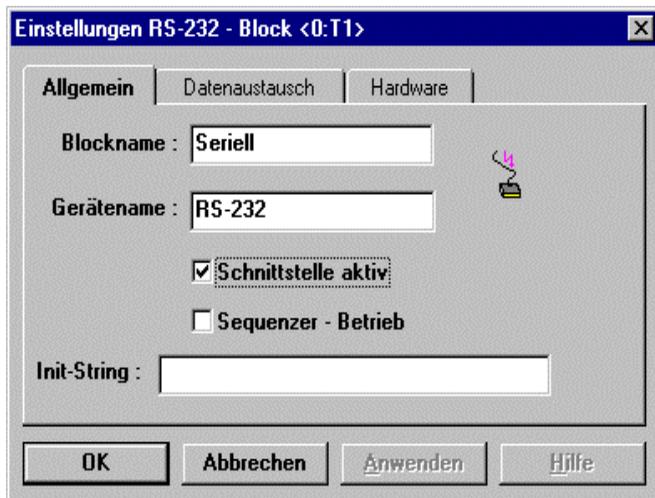
printf("<transmit.seq> ende\n");
stop;
}
```

## IO Port S208

Der IO-PortS208 besitzt drei serielle Kanäle zur universellen Kommunikation im industriellen Umfeld. Jeder Kanal kann unabhängig voneinander Telegramme senden oder empfangen. Pro Kanal muß ein eigener Block zum Senden bzw. Empfangen von Daten plaziert werden.

Der Block kann über eine dreiteilige Dialogbox konfiguriert werden. Es ist jedoch auch möglich, im sogenannten Sequenzer betrieb die erforderlichen Parameter dem Block von außen zuzuführen.

## Allgemein



Dialogbox S208 Allgemein

Blockname, Gerätename:	Dies dient nur Dokumentationszwecken
Schnittstelle aktiv:	Zentraler Schalter um den Block aktiv oder inaktiv zu setzen
Sequenzen-Betrieb:	Umschalten zwischen Normalbetrieb (Konfiguration durch Dialogbox) oder Sequenzen-Betrieb (Konfiguration durch externe Befehle)
Init-String:	String, der nur beim starten des Schaltbildes gesendet wird (nicht zwingend erforderlich).

## Datenaustausch



*Dialogbox S208 Datenaustausch*

Dieser Dialog ist dann erforderlich, wenn nicht im Sequenzer-Betrieb gearbeitet werden soll.

Start:

Out:     Formatstring für die Ausgabe von Daten

In:       Formatstring für das einlesen von Daten

Stop:     Dieser String wird beim Stop der Messung gesendet.

Je Block darf immer nur entweder ein Formatstring für die Ausgabe oder für das Einlesen von Daten eingetragen werden. Beides ist nicht möglich. Die Syntax der Formatstrings ist unten zu finden.

## Hardware



Dialogbox S208 Hardware

Dieser Dialog dient zur hardwareseitigen Parametrierung der Schnittstelle.

Schnittstelle: Auswahl der auf der Karte zu verwendenden Schnittstelle.

Protokoll: Auswahl des Blockorientierten Protokolls 3964R

Baudrate, Datenbits, Stoppbits, Parität, Handshake:

Schnittstellenparameter; müssen bei Sender und Empfänger übereinstimmen.

## Ausführliche Beschreibung der Formatstrings

Die maximale Bytelänge bei allen Übermittlungen beträgt 4 Bytes.

Die Funktionalität der Sende- und Empfangstrings lässt sich am besten dann nachvollziehen, wenn man die Anschlüsse der CAN-Karte „kurzschließt“, und zwei CAN-Blöcke im Schaltplan platziert, einen als Sender, und einen als Empfänger.

### Variablen

Der Formatstring einer Variablen fängt mit %b bzw. %B an. Anschließend steht eine der folgenden Einstellungen:

- ◆ f Float (4 Bytes)
- ◆ .md m Bits signed
- ◆ .mu m Bits unsigned
- ◆ .ms m Bytes

Einfache Fließkommandaten werden mit %bf übertragen:

```
SEND.: %bf
EMPF.: %bf
```

Stehen auf Senderseite n mal „%m...“, so bedeutet dies, daß der Sendeblock einen n-kanaligen Eingangsdatenstrom erhält, von denen er jeweils so viele der unteren Bits versendet, wie jeweils in m angegeben wird. Entsprechend bedeuten n mal „%m...“ auf Empfängerseite, daß der Ausgangsdatenstrom des empfangenden Blockes n-kanalig ist, und wieviele von den ankommenden Bits auf die jeweiligen Kanäle gelegt werden, steht in den m's:

```
SEND.: %b.8u%b.8u
EMPF.: %b.8u%b.8u
SEND.: %b.8u%b.8u
EMPF.: %b.5u%b.5u%b.6u
SEND.: %b.5u%b.5u%b.6u
EMPF.: %b.16u
SEND.: %b.5u%b.3u
EMPF.: %b.3u%b.3u%b.2u
```

Die signed Formate unterscheiden sich von den unsigned Formaten dadurch, daß jeweils das oberste Bit für das Vorzeichen reserviert wird. Auf Senderseite ergeben die Einstellungen u oder d keinen Unterschied, erst beim Empfänger entscheiden diese Einstellungen über den Sinn des obersten Bits:

```
SEND.: %b.8d%b.8d
EMPF.: %b.8d%b.8u
SEND.: %b.8u%b.8u
EMPF.: %b.8d%b.8u
```

Bit-Switches (ein besonderer Modus der „Manuellen Eingabe“-Blöcke von DIAdem) lassen negative Werte nicht durch, deshalb sollten sie vermieden werden im Zusammenhang mit signed Variablen.

Theoretisch lassen sich Daten auch byteweise verschicken und empfangen mit der Option s, jedoch funktioniert dies in der Praxis noch nicht. Läßt sich aber auch ohne Weiteres vermeiden, indem man die Datenlänge in Bits statt in Bytes angibt ( 8u statt 1s, 16u statt 2s ...).

```
SEND.: %b.1s%b.1s%b.1s
EMPF.: %b.1s%b.1s%b.1s
SEND.: %b.1s%b.2s
EMPF.: %b.1s%b.1s%b.1s
```

SEND.: %b.3s  
EMPF.: %b.1s%b.1s%b.1s  
SEND.: %b.1s%b.2s  
EMPF.: %b.2s%b.1s  
SEND.: %b.6u%b.1s%b.10u  
EMPF.: %b.6u%b.1s%b.10u

## Konstanten

Alle Optionen zur Konstantenübermittlung kann man nur auf Senderseite sinnvoll einsetzen.

Der Formatstring für Konstanten fängt mit \ an. Anschließend kann der Wert der Konstante in hexadezimalen-, oder binären Intel- oder Motorola-Format angegeben werden.

\xnn : in nn wird der hexadezimaler Wert eingetragen

\mbnnn : in m wird die Bitlänge und in nnn die Bitfolge eingetragen

Hier werden 2 Bytes übermittelt, wobei der erste den konstanten hexadezimalen Wert a2 hat (dez.: 162).

SEND.: \xa2%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

Hier werden zwei 4-bitige Kanäle verschickt und empfangen, wobei auf dem ersten Kanal eine konstante Bitfolge 0101, und auf dem zweiten eine Variable gesendet wird:

SEND.: \4b0101%b.4u

EMPF.: %b.4u%b.4u

Hier passiert genau das gleiche noch mal, da sich die Intel- und Motorola-Formate durch die Vertauschung der oberen- und unteren 4 Bits unterscheiden. Lediglich werden alle Informationen über einen Kanal vom Empfänger weitergeleitet:

SEND.: %B.4u\4B0101

EMPF.: %b.8u

Man kann natürlich die Konstante auch in den oberen 4 Bits übergeben:

SEND.: %b.4u\4b0101

EMPF.: %b.8u

Hier wird die Konstante von variablen Werten umrahmt:

SEND.: %b.4u\4b0101%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

## Verwerfen von Daten

Das Verwerfen von Daten erreicht man durch ein zusätzliches \* vor dem b:

SEND.: %\*b.8u%b.8u%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

SEND.: %b.8u%\*b.8u%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

SEND.: %b.8u%b.8u%\*b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u

Das Verwerfen der Daten kann natürlich auch auf Empfängerseite eingesetzt werden.

SEND.: %b.8u%b.8u%b.8u

EMPF.: %\*b.8u%b.8u%b.8u

SEND.: %b.8u%b.8u%b.8u

EMPF.: %b.8u%\*b.8u%b.8u

SEND.: %b.8u%b.8u%b.8u

EMPF.: %b.8u%b.8u%\*b.8u

### Beispiel

Das Datentelegramm eines Lenkwinkelsensors umfaßt 8 Bytes, wovon aber nur 2 tatsächliche Information enthalten. Im ertsen Byte werden in 5 Bits Statusinformationen und die unteren 3 Bits des Lenkwinkels übermittelt. Im zweiten Byte stehen weitere 7 Bits des Lenkwinkels, und ein Bit für das Vorzeichen. Mit dem nachfolgenden Empfangstring kann man die Gesamtinformation in Statusinformation, Lenkwinkel und Vorzeichen zerlegen:

EMPF.: %b.5u%b.10u%b.1u

Je nach konkretem Beispiel könnte man auch die 5 Bits Statusinformationen noch weiter zerlegen: etwa b.1u%b.1u%b.1u%b.1u%b.1u%b.10u%b.1u, so daß der Informationsgehalt säuberlich getrennt über einen 7-kanaligen Ausgang weitergeleitet wird.

## Sequenz-Betrieb

Die Blöcke können im Modus ‚Sequenzbetrieb‘ mit einer Befehlsliste über den Dateneingang sehr flexibel angesteuert werden. Es werden dann die Bytes ohne Kodierung / Dekodierung direkt ausgegeben, bzw. empfangen.

### Format für die Befehls-Liste

Es wird ein normales Float-Datenarray übergeben, die Zahlen werden dann als Befehlsliste abgearbeitet.

FLOAT Magic-Number (immer 5272)

FLOAT Kommandonummer

FLOAT Parameter 1

FLOAT Parameter 2

...

FLOAT Kommandonummer

FLOAT Parameter 1

...

usw.

FLOAT 0 (Ende der Kommandoliste)

## Kommando-Nummern

### Allgemein

ENDE (FLOAT 0) :  
Ende der Befehlsliste

### SEQ\_TRANSMITLEN (FLOAT 100) :

Senden einer Bytefolge

Parameter :

FLOAT	Anzahl der folgenden Daten-Bytes
FLOAT(s)...	Datenbytes

### SEQ\_RECEIVELEN (FLOAT 101) :

Empfangen einer bestimmten Anzahl von Datenbytes

Parameter :

FLOAT	Anzahl der zu empfangenden Daten-Bytes
-------	--

### SEQ\_RECEIVEBLOCK (FLOAT 102) :

Empfangen des nächsten Blockes. Dies ist nur bei blockorientiertem Protokoll sinnvoll (3964R), da nur dann die Blockgrenze bekannt ist.

### SEQ\_RECEIVEDEL (FLOAT 103)

Parameter :

FLOAT	Endezeichen (BYTE-Wert, z.B. 13 für ‚Carriage return‘)
-------	--

Die Daten bei den RECEIVE-Befehlen werden als BYTE-Folge mehrkanalig ausgegeben.

Es werden immer nur die Daten des letzten (in der Befehlsliste) RECEIVE-Befehls als Feld ausgegeben. Vorherige Receive-Daten werden verworfen.

### SEQ\_CANCELRECEIVE (FLOAT 199) :

Abbrechen eines vorhergehenden RECEIVE-Befehls.

Ein CANCELRECEIVE wird nur als erster Befehl (nach der Magic-Number) ausgewertet. Nach dem CANCELRECEIVE können weitere Befehle kommen. Diese werden normal abgearbeitet.

## SK PORT S100



Das SK PORT S100 ist ein 2-Kanal Universalmeßverstärker zum Direktanschluß unterschiedlicher Sensoren.

Die wichtigsten Eigenschaften des SK PORT S100 sind:

- ◆ Genauigkeitsklasse 0.1%
- ◆ integrierte Sensorversorgung
- ◆ Messung mit PT100 Temperaturfühler, Thermoelementen, DMS, Tachogeneratoren, Dreh- u. Linearpotentiometern, Sensoren mit beliebigen Frequenzsignalen, usw.
- ◆ Brückenoptionen: Voll-, Halb-, 1/4-Brücke
- ◆ automatische 4- oder 6-Leiter-Technik Umschaltung
- ◆ DSP-gesteuerte Kalibrierung, Signalkonditionierung und Sensorüberwachung
- ◆ Datenpufferung über Dual-Ported-RAM
- ◆ Abtastraten im Bereich 10Hz - 80 kHz
- ◆ 4-poliges Eingangsfilter mit Standard-Grenzfrequenzen in Besselcharakteristik:  
0.3/1/3/10/30/100/300 Hz  
optional weitere Grenzfrequenzen erhältlich.

Der SK PORT S100 Block besitzt einen Steuereingang **St** und einen oder mehrere Ausgänge **An**. Über den St-Eingang kann der S100 Block mittels des HYDRA Sequenzer konfiguriert und gestartet werden. An den Ausgängen stehen die aufbereiteten Sensordaten bereit.

SK PORT S100 <0:T1> IO 1

**Trigger**

Start:

Kein Trigger...

Stop:

Endlos abtasten...

Meßwertübernahme bei:

Alle Meßdaten...

**Abtastparameter**

Interner Timer bestimmt Abtastrate

Abtastrate: 1 ms ( 1 kHz)

**Sensorparameter**

Halbrücke

Sensortyp: Spannungsgeber

Meßbereich: 5 V

Einheit: Volt

Empfindlichkeit: 1 Volt/V

**Filterparameter**

Antialias Filter: 5,5 kHz

Digitales Filter: Filter aus

gleitende Mittelwertbildung

über 4 Werte

Kanalauswahl...

OK

Optionen...

Abbrechen

S100

Dialogbox SK Port S100

Hardware-Beschreibung: Weitere Details zur Hardware des SK PORT S100/S101 finden Sie im Hardware-Handbuch.

#### Sensor:

In diesem Feld kann der anzuschließende Sensortyp ausgewählt werden. Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

- ◆ DMS
- ◆ Potentiometer
- ◆ Spannungsgeber/Tachogenerator
- ◆ Taktgeber
- ◆ Thermoelement Typ J optional
- ◆ Thermoelement Typ L
- ◆ Thermoelement Typ K
- ◆ Widerstandsthermometer PT100

#### Meßbereich:

Je nach gewähltem Sensor, sind eine Reihe unterschiedlicher Meßbereiche anwählbar. Der jeweilige Meßbereich orientiert sich an der zu messenden physikalischen Größe des Sensors.

#### Trigger:

Im Bereich „Trigger“ des Dialogfelds können die Einstellungen zu Start und Stop der Messung und zur Übernahme der Daten vorgenommen werden. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Trigger“ (siehe Seite 121) genauer beschrieben.

#### **Abtastparameter:**

Als **Zeitbasis** lassen sich zwei Einstellungen vornehmen:

- ◆ interner Timer bestimmt die Abtastrate
- ◆ extern vom Bus

Die **Abtastrate** wird in Millisekunden angegeben. Der kleinste Wert liegt bei 0.0125 ms ( 80kHz ), der größte Wert liegt bei 10 ms (10 Hz).

Bei Abtastung über den internen Timer ist zu berücksichtigen, daß nicht jede beliebige Abtastrate einstellbar ist. Es ist grundsätzlich nur ein ganzzahliger Teiler des Systemtakts (20kHz) des SK PORT S100 einstellbar.

Bei externer Abtastung sind nur folgende Abtastraten aufschaltbar: 80KHz, 40KHz, oder 20KHz. Diese können dann wiederum über einen karteninternen Teiler um Faktor 2 bzw. 4 reduziert werden. Minimale Abtastrate ist 20 KHz, d.h bei Aufschaltung von 20KHz ist keine Teilung mehr möglich.

#### **Filter:**

In diesem Feld können Filterparameter eingestellt werden:

- ◆ Antialias Filter: Einstellen der Eckfrequenz des auf dem IO – Port sich befindendem analogen Antialias – Filter (Bereich: 0,3 kHz bis 20 kHz)
- ◆ Digitales Filter: Einstellen der Eckfrequenz des auf dem IO – Port sich befindenden digitalen Filter. Kann wahlweise auch ausgeschaltet werden. (Bereich: Filterauswahl oder 3 Hz bis 3 KHz).
- ◆ Gleitende Mittelwertbildung: Hier kann man einstellen, ob ein auf dem IO – Port sich befindender Signalprozessor eine gleitende Mittelwertbildung über den Messwert berechnen soll. Wählt man diese Option, muß angegeben werden, über wie viele Messwerte gemittelt werden soll.

#### **Optionen:**

Im Menü Optionen lassen sich verschiedene Übertragungsparameter einstellen und die Taktgenerierung konfigurieren. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Optionen“ (siehe Seite 125) genauer beschrieben.

Die Einstellung für den NULL-Abgleich läßt sich deaktivieren. Somit muß nicht bei jedem Programm-Start ein NULL-Abgleich erfolgen. Ausnahme: Änderung des Meßbereiches!

#### **HYDRA.INI:**

Die Konfigurationsdatei enthält einen Eintrag, der einen Verweis auf eine herstellerspezifische Bibliotheksdatei enthält (siehe Seite 248 Topic [DASIM]).

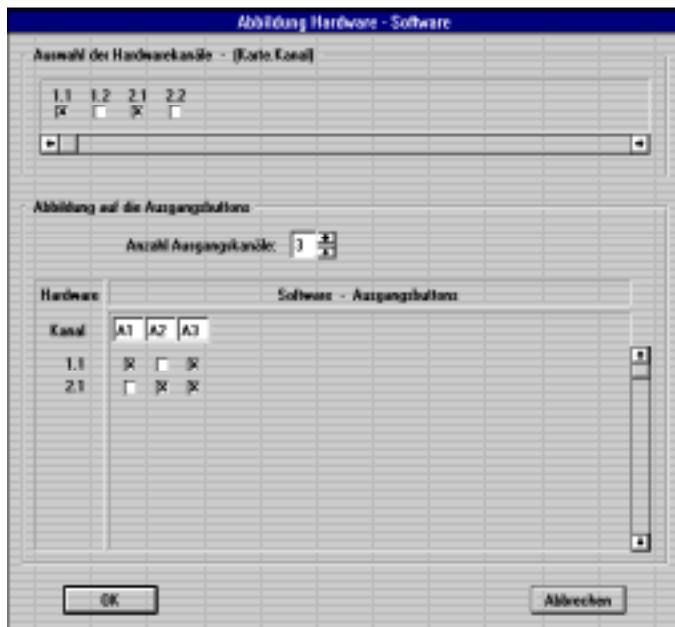
#### **Parametrierung:**

Für die beiden IO PORTS SK100/SK102 existiert eine Parametrierschnittstelle für VisualBasic o.ä. über die man die einzelnen Dialog-Box-Parameter von außen ändern kann. Die Parametrierschnittstelle ist in der HYDRAVB.DLL integriert.

## Kanalauswahl

Die Kanalauswahl des SK PORT S100 Blocks bietet die Möglichkeit verschiedene Kanäle selektiv zusammenzufassen. Damit können Eingangskanäle von mehreren im System vorhandenen SK PORT S100 funktionell zusammengefaßt werden und auf unterschiedliche Ausgänge des HYDRA-SK PORT S100 Blocks gelegt werden.

( Die Abbildung unten zeigt die entsprechende Kanalauswahlbox, ausgehend von 2 SK PORT S100 mit je 2 Kanälen. )



*Kanalauswahlbox*

## Blockbefehle

### Sequenzen:

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzer) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ KANAL
- ◆ KANAL\_NUMMER
- ◆ KANALMUSTER
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ PUFFER\_GROESSE
- ◆ ABTAstrate
- ◆ TRIGGER\_START
- ◆ TRIGGER\_START\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_START\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_START\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_START\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_START\_PRETRIGGER
- ◆ TRIGGER\_START\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP
- ◆ TRIGGER\_STOP\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_STOP\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_STOP\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_MESSZEIT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_WERTE

## SK PORT S102



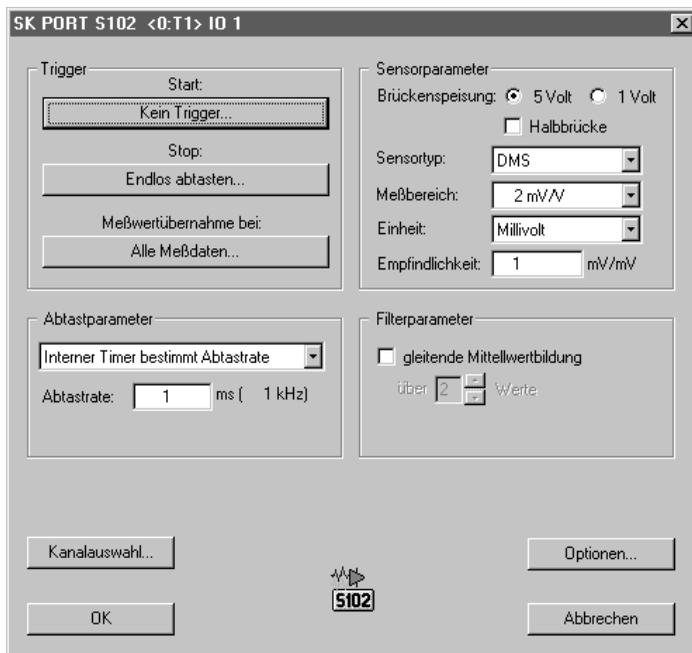
Das SK PORT S102 ist zweikanaliger Meßverstärker, der in erster Linie als Träger-Frequenz-Verstärker konzipiert ist. Die wichtigsten Eigenschaften des SK PORT S102 sind:

- ◆ Genauigkeitsklasse 0.1%
- ◆ Brückenoptionen: Voll-, Halb-, 1/4-Brücke
- ◆ Messung mit DMS-, LVDT-Sensoren, Induktivmeßnaben, Piezosensoren der Bauart "ICP", diverse AC-Sensoren
- ◆ DSP-gesteuerte Kalibrierung, Signalkonditionierung und Sensorüberwachung
- ◆ Datenpufferung über Dual-Ported-RAM
- ◆ Abtastraten im Bereich 10 Hz - 40kHz über den internen Timer, bis 80 kHz mit externem Takt

Zur Sensorspeisung wird im TF-Modus ein 5 KHz-Signal mit einer Amplitude von  $5 V_{\text{eff}}$  oder  $1 V_{\text{eff}}$  geliefert. Für AC-Sensoren können über Jumper fast alle üblichen Speise-spannungen eingestellt werden:

- ◆ 120V für Impedanzwandler
- ◆ 200V für Polarisationsspannung
- ◆ +/- 15V zur Speisung externer Adaptermodule

Der SK PORT S102 Block besitzt einen Steuereingang **St** und einen oder mehrere Ausgänge **An**. Über den Steuereingang St kann der S102 Block mittels HYDRA Sequenzer konfiguriert und gestartet werden. An den Ausgängen stehen die aufbereiteten Sensordaten bereit.



Dialogbox SK Port S102

Weitere Details zur Hardware des SK PORT S102 finden Sie im Hardware-Handbuch.

#### Abtastparameter:

Als Zeitbasis lassen sich zwei Einstellungen vornehmen:

- ◆ interner Timer bestimmt Abtastrate
- ◆ extern vom Bus

Die Abtastrate wird in Millisekunden angegeben. Der Bereich liegt zwischen 0.0125 ms (80 kHz) und 10ms (10 Hz). Bei Abtastung über den internen Timer ist zu berücksichtigen, daß die Abtastrate auf max. 40 kHz eingestellt werden kann, während bei externer Abtastung ein 40 kHz- oder 80 kHz-Signal zugeführt werden kann. Die Abtastrate von 80 kHz kann intern auf 40 kHz reduziert werden.

#### Sensor:

In diesem Feld kann der anzuschließende Sensortyp ausgewählt werden. Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

- ◆ DMS
- ◆ LVDT-Sensor

- ◆ ICP-Sensor
- ◆ AC-Sensor

**Meßbereich:**

Je nach gewähltem Sensor, sind eine Reihe unterschiedlicher Meßbereiche anwählbar. Der jeweilige Meßbereich orientiert sich an der zu messenden physikalischen Größe des Sensors.

**Trigger:**

Im Bereich „Trigger“ des Dialogfelds können die Einstellungen zu Start und Stop der Messung und zur Übernahme der Daten vorgenommen werden. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Trigger“ (siehe Seite 121) genauer beschrieben.

**Filterparameter:**

In diesem Feld können Filterparameter eingestellt werden.

- ◆ Gleitende Mittelwertbildung: Hier kann man einstellen, ob ein auf dem IO – Port sich befindender Signalprozessor eine gelitende Mittelwertbildung über den Messwert berechnen soll. Wählt man diese Option, muß angegeben werden, über wie viele Messwerte gemittelt werden soll.

**Optionen:**

Im Menü Optionen lassen sich verschiedene Übertragungsparameter einstellen und die Taktgenerierung konfigurieren. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Optionen“ (siehe Seite 125) genauer beschrieben.

Die Einstellung für den NULL-Abgleich läßt sich deaktivieren. Somit muß nicht bei jedem Programm-Start ein NULL-Abgleich erfolgen. Ausnahme: Änderung des Meßbereiches!

**Kanalauswahl:**

Siehe Kanalauswahl SK PORT S100, Seite 202

**HYDRA.INI:**

Die Konfigurationsdatei enthält einen Eintrag, der einen Verweis auf eine herstellerspezifische Bibliotheksdatei enthält (siehe Seite 248 Topic [DASIM]).

**Parametrierung:**

Für die beiden IO PORTS SK100/SK102 existiert eine Parametrierschnittstelle für VisualBasic o.ä. über die man die einzelnen Dialog-Box-Parameter von außen ändern kann. Die Parametrierschnittstelle ist in der HYDRAVB.DLL integriert.

## Blockbefehle

**Sequenzen:**

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der

einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzen) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ KANAL
- ◆ KANAL\_NUMMER
- ◆ KANALMUSTER
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ PUFFER\_GROESSE
- ◆ ABTAstrate
- ◆ TRIGGER\_START
- ◆ TRIGGER\_START\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_START\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_START\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_START\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_START\_PRETRIGGER
- ◆ TRIGGER\_START\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP
- ◆ TRIGGER\_STOP\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_STOP\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_STOP\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_MESSZEIT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_WERTE

## Inhaltsübersicht Kapitel 4

SK PORT S100 .....	202
SK PORT S102 .....	207
Analoge Eingänge .....	213
Analoge Ausgänge .....	216
Digitale Ein-/Ausgänge .....	216
PID-Regler .....	218

# Kapitel 4 Funktionsblöcke für HYDRA CARD

HYDRA CARD ist eine Multifunktionskarte für PC/AT Systeme für Anwendungen im mittleren Geschwindigkeitsbereich. Die wichtigsten Eigenschaften sind:

- ◆ mehrere HYDRA CARD Systeme in einem PC kaskadierbar.

## CARD002/003:

- ◆ 8 differentielle Spannungseingänge, Auflösung 12 bit, Summenabtastrate 80-100kHz (je nach CPU), Meßbereich +5V, +-10V, 0-10V über Jumper einstellbar
- ◆ 2 Spannungsausgänge, Auflösung 12 bit, +5V, +-10V, 0-10V über Jumper einstellbar
- ◆ je 6 digitale Ein- und Ausgänge, TTL-Pegel
- ◆ 2 16-bit-Zähler
- ◆ 1 Triggereingang

## CARD102/103:

- ◆ 2 x 8 differentielle Spannungseingänge, Auflösung 12 bit, Summenabtastrate 80-100kHz (je nach CPU), Meßbereich +5V, +-10V, 0-10V über Jumper einstellbar, programmierbare Verstärkung 1, 2, 4, 8
- ◆ 2, 4 oder 6 Spannungsausgänge, Auflösung 12 bit, +5V, +-10V, 0-10V über Jumper einstellbar
- ◆ je 12 digitale Ein- und Ausgänge, TTL-Pegel
- ◆ 1 Triggereingang
- ◆ Option: 2 x 16 bit Zähler zur Frequenz- oder Pulsbreitenmessung
- ◆ Option: 4 x 16 bit Zähler zur Frequenzmessung

## CARD002/102:

CPU T400, 20 MHz, 4 oder 8 MByte RAM

CARD003/103:

CPU T805, 20 oder 25 MHz, 1, 4 oder 8 MByte RAM

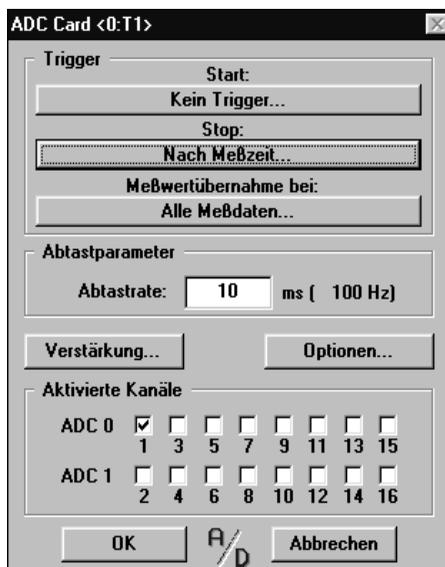
Welche CARD benutzt wird, entscheidet der Eintrag in der HYDRA.INI (siehe Anhang).

## Analoge Eingänge

Die HYDRA CARD besitzt 16 analoge Eingänge mit einem Eingangsspannungsbereich von maximal +/- 10 Volt. Der Eingangsspannungsbereich kann auch auf unipolare Spannungen direkt auf der Karte umkonfiguriert werden. Allerdings müssen die Eingangsdaten dann dementsprechend umgerechnet werden.

### ADC CARD

Die insgesamt 16 analogen Eingangskanäle der HYDRA CARD sind den einzelnen A/D Wandlern folgendermaßen zugeordnet: ADC0 Kanal 0 ist dem HYDRA-Kanal 1 zugeordnet ADC1 Kanal 1 ist dem HYDRA-Kanal 2 zugeordnet, d.h. alle ungeraden HYDRA-Kanäle werden über ADC0 gewandelt, alle geraden HYDRA-Kanäle werden über ADC1 gewandelt (siehe auch Handbuch HYDRA CARD). Dies bedeutet, daß wenn die entsprechenden A/D Kanäle aktiviert wurden, die Abtastung simultan erfolgen kann. Sind z. B. die Kanäle 1,2,3,4 aktiviert und angeschlossen, so werden Kanal 1 und 2 simultan abgetastet, sowie Kanal 3 und 4.



Dialogbox ADC Card

**Trigger:**

Im Bereich „Trigger“ des Dialogfelds können die Einstellungen zu Start und Stop der Messung und zur Übernahme der Daten vorgenommen werden. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Trigger“ (siehe Seite 121) genauer beschrieben.

**Abtastrate:**

Die Abtastrate wird in Millisekunden eingegeben. Sie bestimmt die Zeit, die zwischen zwei Abtastbursts liegen. Ein Abtastburst tastet immer alle aktivierten und angeschlossenen Kanäle mit der schnellst möglichen Abtastgeschwindigkeit ab.

**Verstärkung**

Die Verstärkung läßt sich für jeden A/D Wandler getrennt einstellen, d.h. sie ist für die ungeraden HYDRA-Kanäle gleich (ADC0 für Kanäle 1,3,5...), sowie für die geraden HYDRA-Kanäle (ADC1 für Kanäle 2,4,6,...). Sie kann auf die Werte 1,2,4,8-fach programmiert werden.

**Optionen:**

Im Menü Optionen lassen sich verschiedene Übertragungsparameter einstellen und die Taktgenerierung konfigurieren. Diese Einstellungen sind im Kapitel „Optionen“ (siehe Seite 125) genauer beschrieben.

## Blockbefehle

**Sequenzen:**

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Blockbefehle finden Sie im Teil II (HYDRA Sequenzer) dieses Handbuchs. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

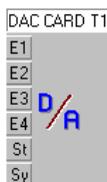
- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ KANAL
- ◆ KANAL\_NUMMER
- ◆ KANALMUSTER
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ PUFFER\_GROESSE
- ◆ ABTASTRATE
- ◆ TRIGGER\_START
- ◆ TRIGGER\_START\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_START\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_START\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_START\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_START\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_START\_PRETRIGGER
- ◆ TRIGGER\_START\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP
- ◆ TRIGGER\_STOP\_BEREICH
- ◆ TRIGGER\_STOP\_FLANKE
- ◆ TRIGGER\_STOP\_KANAL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_MESSZEIT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_OBERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_PEGEL\_WERT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_UNTERER\_PEGEL
- ◆ TRIGGER\_STOP\_WERTE
- ◆ VERSTAERKUNG

## Analoge Ausgänge

Die HYDRA CARD besitzt 2-6 analoge Ausgänge mit einer Auflösung von 12 Bit. In der Standardausführung sind nur zwei der analogen Ausgänge bestückt.

### DAC CARD

Der DAC CARD Block besitzt 2 Ausgabekanäle (optional 6). Für jeden Kanal kann eine eigene Ausgaberate angegeben werden oder eine synchrone Ausgaberate für alle Kanäle.



Die Ausgaberate bestimmt das Zeitintervall zwischen zwei Ausgabewerten in Millisekunden. Bei periodischer Ausgabe wird ein einmal empfangener Datenblock periodisch ausgegeben bis ein neuer Datenblock eintrifft. Im synchronen Betrieb liegen bei allen D/A Kanälen die neuen analogen Ausgabewerte zeitgleich am Ausgang an. Dabei müssen die Datenblöcke der angeschlossenen Kanäle die gleiche Blocklänge haben.

## Digitale Ein-/Ausgänge

Die digitalen Ein-/Ausgänge der HYDRA CARD besitzen folgende Funktionalität:

- ◆ digitale Eingabe, 16 Bit,
- ◆ digitale Ausgabe, 16 Bit,
- ◆ Zählerfunktionalität mit Frequenz oder Pulsbreitenmessung.

Die digitalen Eingänge können durch den Block **HYDRA DigIn CARD**, die Ausgänge durch den Block **HYDRA DigOut CARD** angesprochen werden. Die Blöcke sind in den Kapiteln digitale Eingabe bzw. Ausgabe beschrieben:

#### Digitale Eingabe:

Kapitel „Digitale Eingabe“, Siehe Seite 129

#### Digitale Ausgabe:

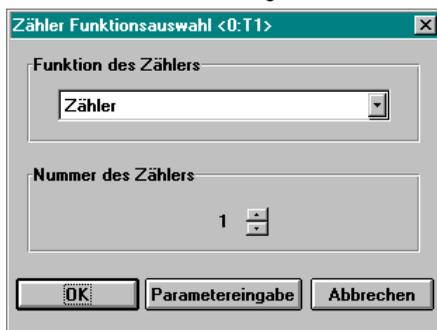
Kapitel „Digitale Ausgabe“, Siehe Seite 134

Die Zählfunktionalität ist optional und bedient sich 2 digitaler Eingänge und 2 digitaler Ausgänge, welche somit nicht mehr zur Verfügung stehen.

## Zähler CARD

Das HYDRA CARD System kann optional mit zwei 16-Bit Zählern ausgestattet werden. Diese können zu Impulsmessungen sowie zu Frequenzmessungen verwendet werden. Der Block **Zähler CARD** kann in mehreren Betriebsmodi verwendet werden:

- ◆ Zähler,
- ◆ Frequenzmessung,
- ◆ Pulsbreitenmessung,



*Dialogbox Funktionsauswahl*

### Funktion:

Bei der Platzierung des Zähler CARD Blockes wird die Funktion über die Auswahlbox **Funktion des Zählers** festgelegt. Je nach Funktionsauswahl wechselt das Blocksymbol. Die Menüs zur Parametrierung werden über die Schaltfläche **Parametereingabe** erreicht.

### Funktion Zähler:

In dieser Funktionsart, wird der Zählerstand der 16-Bit Zähler zyklisch ausgelesen. Die Abtastrate ist im Raster einer Millisekunde einstellbar. Die Anzahl der Werte, welche bei einem Transfer übertragen werden, wird über die **maximale Datenblocklänge** eingestellt.

### Stop nach N Werten:

Mit dieser Option läßt sich die Datenerfassung auf eine bestimmte Anzahl von Werten beschränken. **N** steht für die Anzahl der zu erfassenden Daten. Wird **N** zu Null gesetzt, läuft die Datenerfassung kontinuierlich bis zum Stop von Diadem.

### Funktion Frequenzmessung:

Zur Frequenzmessung muß die **Torzeit** angegeben werden. Diese bestimmt die Auflösung und Dauer der Frequenzmessung und damit

die Rate der Meßwerte. In dieser Funktionsart wird die Frequenz des am Zählereingang anliegenden TTL-Signales bestimmt. Als Einheit kann entweder Hertz oder Kilohertz gewählt werden. Die Meßwerte werden dementsprechend umgerechnet.

#### Funktion Pulsbreitenmessung:

In dieser Funktionsart wird die Breite der an den Zählereingängen anliegenden TTL-Impulse bestimmt. Als Einheit kann entweder Sekunden oder Millisekunden gewählt werden. Die Meßwerte werden dementsprechend umgerechnet.

---

## Blockbefehle

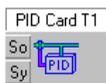
#### Sequenzen:

Blockbefehle sind Sequenzer-Befehle, die dazu dienen, IO-Blöcke während der Laufzeit zu steuern. Folgende Blockbefehle werden unterstützt:

- ◆ BLOCKLAENGE
- ◆ LETZTER\_PARAMETER
- ◆ TORZEIT
- ◆ TRIGGER\_STOP\_WERTE

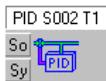
---

## PID-Regler



Schneller digitaler PID-Regler mit integrierter Ein-Ausgabe für HYDRA CARD und IO PORT S002.

Eine genaue Beschreibung dieses Blocks finden Sie im Kapitel HYDRA-Funktionsblöcke (siehe Seite 40)



## Inhaltsübersicht Kapitel 5

DSP Module 104 .....	220
SCSI Datei-I/O .....	221
HYDRA RT Event .....	224
HYDRA RT Clock .....	225
Empfangen-Block.....	233
Senden-Block .....	235
Aktivierung und Deaktivierung der Blöcke.....	236
Die Schnittstelle zu Visual Basic.....	236

## Kapitel 5 HYDRA Systemblöcke

### DSP Module 104

Das DSP Module 104 dient der schnellen Datenverarbeitung im HYDRA-System. Es erfüllt im wesentlichen spezielle Verarbeitungsaufgaben wie z.B. schnelle FFT-Analyse und Spektralanalyse mit Transfer- und Kohärenzfunktion. Die wesentlichen Merkmale des DSP Module 104 sind:

- ◆ Texas Instruments DSP TMS320C40, 32 Bit Floating Point Signalprozessor 40MHz,
- ◆ 512 kByte statisches RAM, optional 2048kByte,
- ◆ 2 Linkschnittstellen,
- ◆ Voll abgeschirmte 19 Zoll Einschubkassette.

Das DSP MODUL 104 kann über zwei Linkschnittstellen mit den HYDRA MODULEN Daten austauschen. Die Linkübertragungsrate ist hierbei etwa 1,2 MByte/sec. Das DSP MODUL 104 wird beim Programmstart oder dem Laden einer neuen BLS-Datei initialisiert. Dies geschieht über die Datei C40MAIN.OUT, welche den Programmcode für den C40-Prozessor enthält. Diese muß im Pfad, welcher durch DEFAULT\_BOOT\_PATH der HDYRA.INI Datei gegeben ist, stehen (siehe 1.2).

Die Platzierung der jeweiligen HYDRA-Blöcke für das DSP MODUL 104 wird auf dem jeweils benachbarten Prozessor vorgenommen. Die verschiedenen Blöcke (z.Zt. Spektralanalyse und FFT) können mehrfach mit unterschiedlichen Parametern plziert werden. Wird dabei die Speicherkapazitätsgrenze des DSP MODUL 104 überschritten, so erscheint nach dem START-Befehl eine Fehlermeldung. Die Blöcke auf dem DSP MODUL 104 sind danach nicht mehr funktionsfähig. In diesem Falle muß entweder die Anzahl der Blöcke oder deren Parametrierung (Punktzahl reduzieren,

Mittelung aus) geändert werden. Um mit dem DSP MODUL 104 weiterarbeiten zu können, muß auf alle Fälle die entsprechende BLS-Datei neu geladen werden !

Die im HYDRA-System verfügbaren Blöcke für das DSP MODULE 104 sind:

#### DSP FFT:

Zur schnellen Fourier Analyse steht der HYDRA-Funktionsblock DSP FFT zur Verfügung. Die Funktionalität dieses Blockes ist mit der Standard HYDRA-FFT identisch. Jedoch ist die Auflösung aufgrund des limitierten Speichers des Signalprozessors auf 4096 Punkte begrenzt.

#### DSP SPEKTRALANALYSE:

Die Spektralanalyse auf dem DSP MODUL 104 besitzt die gleiche Funktionalität wie der HYDRA-Spektralanalyseblock. Jedoch ist die Auflösung aufgrund des begrenzten Speichers des Signalprozessors auf 4096 Punkte begrenzt.

Weitere DSP Funktionsblöcke sind in Vorbereitung.

## SCSI Datei-I/O



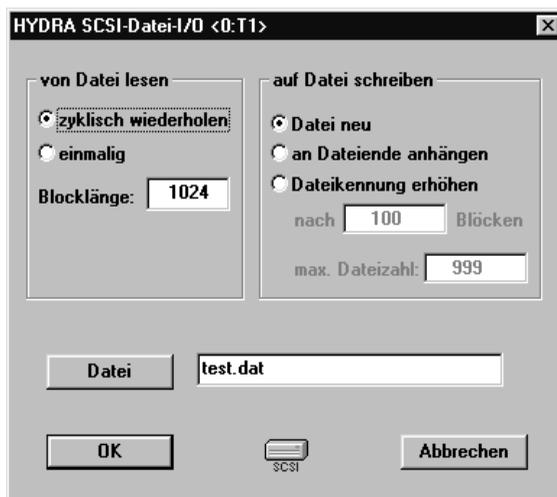
Der HYDRA-SCSI-Datei-I/O-Block dient zum Abspeichern bzw. Einlesen von Datenblöcken auf bzw. von Dateien auf eine DOS-formatierte SCSI-Festplatte. Die Verwendung dieses Funktionsblocks setzt das SYSTEM PORT 311 im HYDRA System voraus.

Sowohl die Bedienung als auch die Einstellungen des HYDRA-SCSI-Datei-I/O-Blocks entsprechen im Wesentlichen dem im Diadem bereits vorhandenen Datei-I/O-Block der Paketverarbeitung.

Trotzdem gibt es einige Unterschiede, die beachtet werden müssen:

- ◆ Als Dateiformat wird das Diadem-Binär-Format verwendet, um ein schnelles Abspeichern der Daten auf die SCSI-Festplatte zu erreichen. Die Zahlen werden dabei als 4-Byte-Real-Zahlen nach dem IEEE-Standard interpretiert. Andere Dateiformate werden momentan nicht unterstützt.
- ◆ Die Speicherung der Dateien erfolgt nur auf der speziell im HYDRA System vorgesehenen SCSI-Festplatte.
- ◆ Die Speicherung der Dateien erfolgt nur im Stammverzeichnis. Unterverzeichnisse werden hier nicht unterstützt, d.h. die maximal zu speichernde Anzahl Dateien ist durch die maximale Anzahl der Verzeichniseinträge auf 512 begrenzt.

- ◆ Ein Dateizugriff von seiten des PC ist nur möglich in Verbindung mit einem SCSI-Anschluß zwischen PC und SCSI-Festplatte.



Dialogbox SCSI Block

## Parameterbeschreibung

### Lesen/Schreiben:

Der Benutzer bestimmt, ob Dateien geschrieben oder gelesen werden sollen, indem er den Eingang des HYDRA-SCSI-Datei-I/O-Blocks oder den Ausgang mit der übrigen Schaltung verbindet.

### Eingang:

Wird der Eingang beschaltet, also Schreiben ausgewählt, werden die Eingangsdaten an das SCSI-Interface weitergereicht und von dort auf die SCSI-Festplatte geschrieben. Zur Weiterverarbeitung der Eingangsdaten stehen diese auch am Blockausgang zur Verfügung.

### Ausgang:

Wird der Ausgang beschaltet, also Lesen ausgewählt, werden die Daten mit der in der Dialogbox aktuell eingestellten Blocklänge von der Festplatte gelesen und an den Blockausgang weitergereicht. Diese kann anders sein, als die bei der vorangegangenen Abspeicherung gültige Blocklänge.

### Dateiname:

Zur Eingabe eines Dateinamens dient der **Datei-Button**, auf dessen Anwahl eine Standard-Windows-Dialogbox zur Dateiauswahl geöffnet wird.

**Lesen:**

In der Betriebsart Lesen läßt sich wahlweise ein Wiederholungsmodus einstellen, bei dem die Daten nach Erreichen des Dateiendes wieder neu vom Beginn der Datei an eingelesen und an den Blockausgang weitergeleitet werden.

**Schreiben:**

In der Betriebsart Schreiben stehen dem Benutzer ebenfalls mehrere Einstellungen zur Auswahl:

- ◆ Warnung bei Überschreiben
- ◆ Anhängen
- ◆ Erhöhen der Dateikennung

Standardeinstellung ist der jeweilige Neubeginn, also Datei neu erstellen bzw. Datei überschreiben, im Falle, daß die Datei bereits existiert. Daß eine Datei bereits existiert wird dem Benutzer durch eine Windows-Messagebox mitgeteilt, nachdem ein Dateiname eingegeben wurde. Alternativ kann mit der Einstellung **Anhängen** ein Anhängen der Daten an eine bereits vorhandene Datei gewählt werden.

**Dateikennung:**

Eine weitere Alternative ist die Einstellung **Erhöhen der Dateikennung**. Diese Einstellung bewirkt ein automatisches Hochzählen des Dateinamens nach einer jeweils einstellbaren Anzahl von Datenblöcken. Geändert wird jeweils die Kennung, d.h. die drei Zeichen der Dateierweiterung. Beispielsweise bewirkt die Eingabe des Dateinamens *TEST.DAT*, daß die ersten Blöcke in der Datei *TEST.001*, die nächsten in der Datei *TEST.002*, usw. abgespeichert werden. Die Kennung wird fortlaufend hochgezählt, die im Dateinamen eingegebene Kennung wird nicht berücksichtigt.

## HYDRA RT Event



Der HYDRA Event Block dient der interruptgesteuerten Ein- und Ausgabe von Ereignissen (Events) über das HYDRA RT PORT 001. Jedes RT PORT im System ist eindeutig numeriert. Die Nummer des betreffenden RT PORTs findet sich in der Titelleiste der Dialogbox des HYDRA RT Event Blockes wieder.



*Dialogbox Event*

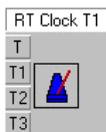
Über die HYDRA Event Eingänge **E1-E8** bzw. den Eingang **EA** bei zusammengefaßten Kanälen, können digitale Signale an andere HYDRA MODULE bzw. an externe Prozeßeinheiten weitergeleitet werden. Ein Wert  $\geq 1$  am jeweiligen Eingang setzt das entsprechende Ausgangssignal auf logisch HIGH, ein Wert  $< 1$  auf logisch LOW. Ist im Feld **Event Ausgabe** die Option Kanäle zusammengefaßt übertragen aktiviert, so werden die ersten 8 Bit des ankommenden Wertes (0-255) auf die entsprechenden Ausgänge gelegt.

Der Ausgang **EE** liefert bei jeder Signaländerung am parallelen Eingang (Port D) des RT PORTs drei Werte zurück. Der erste Wert ist auf 8 Bit (0-255) begrenzt und repräsentiert die Zustände des parallelen Einganges (Port D) des RT PORT. Die folgenden beiden Werte beinhalten die globale Systemzeit. Der erste Wert gibt die

Anzahl der Sekunden seit Systemstart an. Der zweite Wert gibt den verbleibenden Bruchteil der Sekunde an.

Die Ausgänge **A1-An** (n für die Anzahl der Ausgänge) können beliebig einem der 8 Interrupteingänge des RT PORTs zugeordnet werden. Dies kann unter **Zuordnung...** vorgenommen werden. Bei Auftreten eines Ereignis wird am zugeordneten Ausgang **An** die globale Systemzeit ebenfalls in zwei Werten ausgegeben. Über die Schaltfläche **Polarität** kann angegeben werden, ob ein Ereignis bei steigender oder fallender Flanke erzeugt wird.

## HYDRA RT Clock



Der RT Clock Block dient dazu, im HYDRA-System IO-PORTs mit synchronen Abtasttakten zu versorgen. Jeder BUS CARD ist dazu ein RT PORT zugeordnet, der den zugehörigen IO-PORTs die Abtasttakte liefert. Mehrere RT PORTs können miteinander vernetzt werden, so daß auch IO PORTs verschiedener BUS CARDS synchron betrieben werden können.

Mit dem HYDRA RT Clock Block werden die drei unabhängigen Teiler des HYDRA RT PORT 001 eingestellt. Damit können vom globalen Systemtakt abgeleitet, drei synchrone Taktquellen von jedem HYDRA RT PORT 001 systemweit bereitgestellt werden. Der globale Systemtakt ist 5 MHz. Wird für Teiler 1 ein Wert von 10 eingegeben, so wird am Ausgang von Takt 1 eine Frequenz von 500 kHz ausgegeben.

### Konfiguration der Takte:

Die Konfiguration der drei zur Verfügung stehenden synchronen Taktquellen ist systemabhängig und kann der jeweiligen HYDRA-Hardwareokumentation entnommen werden.

Darüber hinaus ist die Konfiguration der Taktquellen in der HYDRA.INI unter dem Topic [RT\_PORT\_x] eingetragen (siehe Seite248)

Je nach Konfiguration können die Taktquellen entweder vom Systemtakt (5MHz) oder von einem der übrigen zwei Taktquellen abgeleitet werden. Diese Einstellungen sind wie bereits erwähnt systemspezifisch und sind vom Anwender nicht änderbar. Eine optionale Änderung bzw. Erweiterung der Konfiguration durch den Hersteller ist möglich.

Die jeweilige Konfiguration ist applikationsabhängig und kann der jeweiligen HYDRA Dokumentation entnommen werden. In der Standardkonfiguration ist der Takt 1 als globaler Abtasttakt verdrahtet. Diesen Takt können die HYDRA IO PORTs als Abtasttakt

verwenden (Dialogboxparameter **Zeitbasis** auf **extern vom Bus setzen**) und somit synchron abtasten.

#### **Vereinbarung zur Taktzuordnung der IO-Karten-Steckplätze:**

Jedem Steckplatz kann eine von drei möglichen Taktquellen des Systemtaktgebers (RT PORT 001) zugeführt werden. Die Einstellung der Taktraten erfolgt über Teiler und kann im RT Clock-Block vorgenommen werden. Die den IO Karten-Steckplätzen zugeordneten Taktquellen sind in der HYDRA.INI unter dem Topic [SLOT\_TAKT\_Tx] eingetragen. Siehe dazu auch Kapitel „HYDRA.INI“, Seite 248.

Vereinbarung über die Plazierung von IO PORTs in einem Steckplatz: Jedem IO PORT innerhalb des HYDRA Systems ist ein Steckplatz zugewiesen. Über das Topic [IO\_CONFIGURATION\_Tx] wird dem HYDRA Betriebssystem die Plazierung der IO PORTs bekanntgegeben. Die Plazierung der IO PORTs ist damit festgelegt, kann aber unter Berücksichtigung der den Steckplätzen zugeordneten Taktquellen in gewissem Rahmen geändert werden. Siehe dazu auch Kapitel „HYDRA.INI“, Seite 248.

#### **Optionendialoge der IO PORTs:**

Bei Verwendung des RT PORT H001 als Systemzeitgeber werden mit Hilfe des RT Clock Block die folgenden systemweit für alle IO PORTs gültigen Parameter festgelegt. Die Festlegung betrifft nur die IO PORTs, die auch über den RT PORT H001 mit dem Taktsignal versorgt werden („Abtasttakt: extern vom Bus“).

- ◆ Pufferzeit/Zwischenpuffer
- ◆ Zeit für Pretrigger
- ◆ Paketzeit

#### **Eingang T**

Über den Eingang **T** kann der globale Systemtakt eingeschaltet werden. Ist dieser Eingang angeschlossen, so wird der globale Systemtakt freigegeben, wenn ein Wert > 1 empfangen wurde. Der Systemtakt läuft danach kontinuierlich weiter und kann nicht mehr abgeschaltet werden, da er die Basis für alle systemweiten Abtastakte liefert.

Dialogbox RT-Clock

### Eingänge T1-3

Über die Eingänge **T1**, **T2**, **T3** werden drei digitale Schalter geschaltet, die je nach Konfiguration einen Takt glitchfrei Ein- und Ausschalten kann. Ein Wert  $\geq 1$  schließt den betreffenden Schalter, ein Wert  $< 1$  öffnet ihn. Auch die Bedeutung der Schalter ist abhängig von der jeweiligen Anwendung. Aus diesem Grunde können in der Datei HYDRA.INI für jedes RT PORT Textkommentare eingegeben werden, die in der jeweiligen Dialogbox erscheinen. Siehe dazu auch Kapitel „HYDRA.INI“, Seite 248.

## Simultane Meßwerterfassung und zeitsynchrone Triggerung mit Hilfe des RT Clock Block

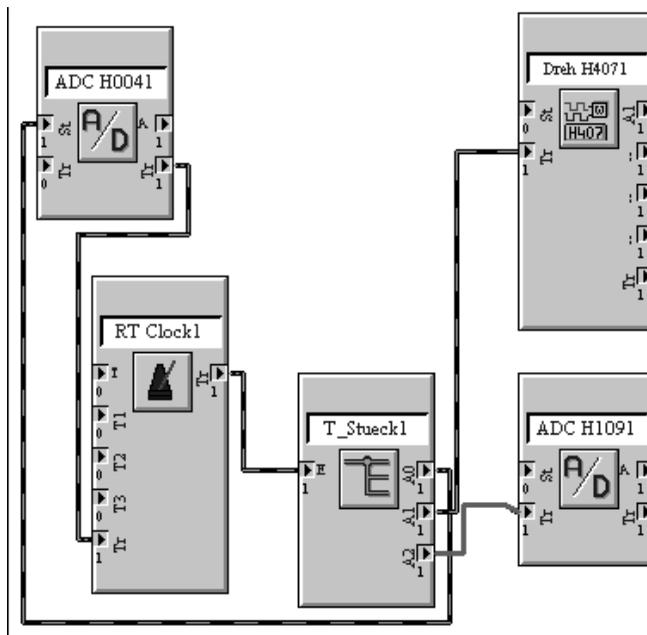
Für die simultane Meßwerterfassung mit ggf. verschiedenen Abtastraten ist die Verwendung des RT Clock Block notwendig. Hierzu müssen die entsprechenden IO PORTs „extern vom Bus“ getaktet werden, wobei die Vorgabe der Abtastrate über den RT Clock Block erfolgt.

Mit dem Tr-Ein-/Ausgang des RT Clock Block ist ein Mechanismus implementiert, der eine zeitsynchrone Triggerung über mehrere IO Karten mit ggf. unterschiedlichen Abtastraten ermöglicht. Dem Tr-Eingang des RT Clock Block werden hierzu Triggerereignisse

(Meldungen) eines IO PORTs zugeführt, die dann mit einem Zeitstempel versehen (Befehle) über dessen Tr-Ausgang an andere IO PORTs versendet werden können.

IO Blöcke, bei denen zur Meßwertaufnahme zusätzliche Triggerkonditionen eingestellt wurden, liefern zum Zeitpunkt des Auftretens eines Triggerereignisses über den Tr-Ausgang eine Meldung. Diese kann vom RT Clock Block über dessen Tr-Eingang empfangen und interpretiert werden. Der entsprechende Befehl zum Start bzw. Stop der Meßwertaufnahme wird generiert und kann über den Tr-Ausgang des RT Clock Block und den betreffenden Tr-Eingang an jeden beliebigen IO Block weitergeleitet werden, sofern dieser entsprechend parametrierung wurde. (siehe auch Triggereinstellungen)

### Beispiel:



Folgende IO PORTs unterstützen den Modus der Simultanerfassung:

- ◆ ADC H109
- ◆ ADC H004/H104
- ◆ H407 Drehgeber
- ◆ ADC S002 (in Vorbereitung)
- ◆ SK S100 Universalverstärker (in Vorbereitung)

- ◆ SK S102 Trägerfrequenzverstärker (in Vorbereitung)

## Externe Parametrierung der Dialogbox des RT CLOCK Blocks

Der Dialog des RT CLOCK Blocks kann über einen HYDRA.DLL Funktionsaufruf von externen Applikationen (z.B. Visual C++, Visual Basic) aus parametrieren werden. Die Funktion dazu lautet für C++:

```
int set_RT_CLOCK_parameter(int
prozessor_ID,
int block_ID,
int parameter_ID,
float parameter);
```

Für Visual Basic (16 Bit) lautet die Funktion:

```
Public Declare Function set_RT_CLOCK_parameter
Lib "HYDRA"
(ByVal prozessor_ID As Integer,
ByVal block_ID As Integer,
ByVal parameter_index As Integer,
ByVal parameter_value As Single) As Integer
```

Für Visual Basic (32 Bit) lautet die Funktion:

```
Public Declare Function set_RT_CLOCK_parameter
Lib "HYD32VB"
(ByVal prozessor_ID As Integer,
ByVal block_ID As Integer,
ByVal parameter_index As Integer,
ByVal parameter_value As Single) As Integer
```

### Die einzelnen Parameter sind:

#### **prozessor\_ID :**

ID-Nummer des Prozessors auf dem sich der betreffende RT CLOCK Block befindet. Der erste Prozessor im System hat prozessor\_ID=1.

Die jeweilige ID kann im Kopf des RT CLOCK Block Dialogs ermittelt werden (T2 bedeutet prozessor\_ID=2).

**block\_ID :**

ist für den RT CLOCK Block immer 0, da nur ein RT CLOCK Block auf jedem Prozessor plaziert werden kann.

**parameter\_index :**

gibt an welcher Parameter im Dialog gesetzt werden soll. Hier sind folgende Werte möglich:

parameter\_index = 1 für den Teiler des Takt 1

parameter\_index = 2 für den Teiler des Takt 2

parameter\_index = 3 für den Teiler des Takt 3

parameter\_index = 4 für die Zeit des Zwischenpuffers in Millisekunden

parameter\_index = 5 für die Pretriggerzeit in Millisekunden

parameter\_index = 6 für die Paketzeit in Millisekunden.

Für C++ könnten z.B. folgenden Makrodefinitionen getroffen werden:

```
#define RT_TEILER1 1
#define RT_TEILER2 2
#define RT_TEILER3 3
#define RT_BUFFER_TIME 4
#define RT_PRETRIGGER_TIME 5
#define RT_PACKET_TIME 6
```

**parameter\_value :**

enthält den zu setzenden Wert.

Der Rückgabewert ist im Erfolgsfalle = 0. Andernfalls gelten folgende Fehlercodes:

Ungültige prozessor\_ID oder block\_ID, Returnwert = 2,

ungültiger parameter\_index, Returnwert = 8.

Werden falsche Parameterwerte übergeben, so werden diese automatisch auf die nächst sinnvollen Werte korrigiert.

---

## Hinweise zur Parametrierung des RT CLOCK Blocks

Der RT CLOCK Block dient der Parametrierung der globalen Systemtakte. Da diese systemweite Ressourcen darstellen, sind bei der Parametrierung einige Punkte zu beachten:

### Datenpaketlänge

Die Länge der Datenpakete (oder Blocklänge) wird bei synchroner Abtastung mit einem der Systemtakte ebenfalls zentral auf dem RT PORT verwaltet. Die Paketlänge ist als Zeitgröße anzusehen, d.h. die

Dauer wird in Millisekunden angegeben. Daher ist die Anzahl der Daten, die über den entsprechenden Ausgang gesendet werden von der eingestellten Abtastrate (Teilverhältnis im RT CLOCK Block) abhängig. Die Werte für die Paketlänge und die Puffergröße der erfassenden Blöcke werden durch die Parametrierung des RT CLOCK Blocks gesetzt, vorher eingestellte Werte damit überschrieben.

Eine Reduzierung der Abtastrate kann zur Reduzierung der Paketzeit führen, wenn die Paketlänge an die Grenze von 16000 Werten stößt.

## **SK PORT S100/S102**

Die Paketlänge und Puffergröße der Blöcke SK PORT S100/S102 lassen sich über eigene DLL-Funktionen parametrieren. Sollen diese Werte abweichend von den RT CLOCK Block Parametern gesetzt werden, so muß dies nach erfolgter Parametrierung des RT CLOCK Blocks geschehen. Ansonsten werden die Werte durch den RT CLOCK Block überschrieben. Die Einstellung Abtastrate des SK PORT S100 muß dagegen immer über den RT CLOCK Block erfolgen.

Die Einstellung der Abtastrate des SK PORT S102 kann dagegen lokal im Block selbst oder der entsprechenden DLL-Funktion eingestellt werden, immer jedoch nur als ganzzahligen Teilerwert von 40 kHz (0.05 ms, 0.1 ms, 0.2 ms etc.). Voraussetzung ist jedoch, daß der Basistakt des SK PORT S102 auf 40 kHz gesetzt ist. Dies ist in der Regel Takt 2 im RT CLOCK Block. Ein anderer Wert ist nicht zulässig, da dieser Takt für die Trägerfrequenz verwendet wird.

## Inhaltsübersicht Kapitel 6

<b>Empfangen-Block</b> .....	<b>233</b>
<b>Senden-Block</b> .....	<b>235</b>
<b>Aktivierung und Deaktivierung der Blöcke</b> .....	<b>236</b>
<b>Die Schnittstelle zu Visual Basic</b> .....	<b>236</b>
Die Datei hydravb.bas .....	236
Beispiel: DIA_VB.DAC, DIA_VB.vbp .....	239

## Kapitel 6

## HYDRAVB.DLL

Die HYDRAVB.DLL bzw. HYDVB32.DLL dient der Kommunikation zwischen der HYDRA-System und der Visual Basic Oberfläche.

Die Kommunikation unter Verwendung einer DLL (Dynamic link library) ist schneller, einfacher und sicherer als die Kommunikation über DDE (Dynamic data exchange).

Für die Übertragung von Daten müssen keine Stringketten generiert werden, sondern es können single-Datenfelder (float-Datenfelder) gesendet werden.

Datenformat der Übertragung: Zwischen der HYDRA-Software und Visual Basic werden ausschließlich Datenfelder vom Typ single (float) übertragen.

Um die HYDRAVB.DLL bzw. HYDVB32.DLL verwenden zu können muß folgender Eintrag in der Datei diadem.ini im aktuellen Windows-Pfad unter Diadem gemacht werden:

```
; 16bit  
[paket]  
DLL2=C:\HYDRA\HYDRAVB.DLL
```

Ab DIAdem 6.0:

```
; 32bit  
[packet]  
DLL2=C:\HYDRA\HYDVB32.DLL
```

Die HYDRAVB.DLL muß sich im angegebenen Laufwerk und Pfad befinden.

## Empfangen-Block

HYDRAVB Empfangen: Um Werte von Visual Basic an das HYDRA-System übermitteln zu können, muß ein Empfangen-Block platziert werden. Der Empfangen Block erhält die Daten von Visual Basic und stellt sie zur Weiterverarbeitung auf der Oberfläche zur Verfügung.

Die Dialogbox des Empfangen-Blocks ist unten abgebildet.

Für jeden platzierten Empfangen-Block muß eine andere ID-Nummer eingestellt werden, wodurch jeder Block unterscheidbar wird. Für Senden- und Empfangen-Blöcke können gleiche ID-Nummern verwendet werden.

Die einzustellende Anzahl der Ausgänge hängt von der Anzahl der nachfolgenden Blöcke ab, die über diesen Empfangen-Block Daten gesendet bekommen sollen.

Für jeden verwendeten Ausgang kann eingestellt werden, ob von Visual Basic in zu kurzen Zeitabständen gesendete Daten, verworfen werden dürfen, oder wieviel Datenpakete gepuffert werden sollen. Maximal können 20 Datenpakete gepuffert werden. Diese werden vom HYDRA-System nacheinander abgearbeitet. Jeder Ausgang kann mit einem Kommentar versehen werden.

**Empfange Daten von VB <0>**

**ID-Nummer**    0

**Anzahl der Ausgänge**    4

Ausgang	Alte Daten verwerfen	Puffern von maximal n Blöcken	Kommentar
A1	<input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>	-
A2	<input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>	-
A3	<input type="checkbox"/>	5 <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>	-
A4	<input type="checkbox"/>	10 <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>	-
A5	<input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>	-
A6	<input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>	-
A7	<input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>	-
A8	<input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/>	-

VB  
↓  
DigIS

Dialogbox: HYDRAVB Empfangen

## Senden-Block

### HYDRAVB Senden:

Um Werte vom HYDRA-System an Visual Basic übermitteln zu können, muß ein Senden-Block plziert werden. Die Dialogbox des Senden-Blocks ist unten abgebildet.

Für jeden plzierten Senden-Block muß eine andere ID-Nummer eingestellt werden wodurch jeder Block unterscheidbar wird. Für Senden- und Empfangen-Blöcke können gleiche ID-Nummern verwendet werden. Die einzustellende Anzahl der Eingänge hängt von der Anzahl der vorangeschalteten Blöcke ab, die über den Senden-Block, an Visual Basic Daten schicken sollen. Jeder Eingang kann mit einem Kommentar versehen werden.

Daten für VB <0>

ID-Nummer 0

Anzahl der Eingänge 1

Kommentar

A1 : -

A2 : -

A3 : -

A4 : -

A5 : -

A6 : -

A7 : -

A8 : -

OK

Digis  
↓  
VB

Abbruch

Dialogbox: HYDRAVB Senden

## Aktivierung und Deaktivierung der Blöcke

Die Senden- und Empfangen-Blöcke können an- bzw. abgeschaltet werden. Dies bedeutet, daß die Daten an den jeweiligen Eingangsbuttons, direkt an den Ausgangsbutton durchgereicht werden (Transparentschtaltung). Dies gilt sowohl für den Senden-Block als auch für den Empfangen-Block. Die Möglichkeit der Deaktivierung ist von Vorteil, wenn eine Applikation sowohl mit, als auch ohne Visual Basic lauffähig sein soll.

Um die Senden- und Empfangen-Blöcke abzuschalten gehen Sie wie folgt vor:

- ◆ **Hauptmenüzeile von HYDRA**
- ◆ Menüpunkt **HYDRAVB**
- ◆ **Keine VB Daten**

Dadurch wird die Übertragung der Daten zwischen dem HYDRA-System und Visual Basic an- oder abgeschaltet.

## Die Schnittstelle zu Visual Basic

### Die Datei hydravb.bas

In diesem Beispiel befinden sich die Deklarationen der DLL-Funktionen und die Definitionen der Datenstrukturen, die für das Senden und Empfangen von Daten verwendet werden.

```
Option Explicit
```

```
'-----  
Type S_DATA_TO_DIGIS  
    ' Anzahl der Kanäle  
    channel_count As Integer  
    ' Anzahl der Daten pro Kanal dieses  
Datenpaketes
```

```

data_per_channel As Integer
' Messende-Flag
' TRUE: Ende eines Datensatzes (letztes
' Datenpaket) einer Messung (Datensatz)
last_block As Integer
' ID-Nummer des Empfängers
id_number As Integer
End Type

```

```

'-----
Type S_DATA_FROM_DIGIS
' Anzahl der Empfangenen Kanäle
channel_count As Integer
' Anzahl der Daten pro Kanal dieses
Datenpaketes
data_per_channel As Integer
' Messende-Flag
' TRUE: Ende eines Datensatzes (letztes
Datenpaket) einer
' Messung
last_block As Integer
End Type

```

```

' Datenfeld für Kommunikation mit
' HYDRAVB.DLL
' !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! Achtung
' !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
' Es sollte für unterschiedliche events
' unterschiedliche
' Datenpuffer verwendet werden.
' Stellen, bei denen die Kontrolle an
' Windows zurückgegeben wird,
' können sonst zum Überschreiben dieser
' Daten führen.
' Beispiel: Anzeige einer Messagebox oder
' Dialogbox
' Global fdata(10000) As Single

```

```

'-----
' Daten senden
' Eingabe :
'   button:      Nummer des Ausganges
(1..8), an dem die Daten
'               aus dem Block
' herauskommen. Daten für nicht
'               angeschlossene Ausgänge
' werden verworfen.
'   data_to_digis: Angabe von Datenzahl,

```

```

' Kanalzahl, Messende-Flag,
'                               ID-Nummer
'   pdata:           Zeiger auf Datenfeld der
' zu sendenden Daten
' Ergebnis:
'   0 im Fehlerfall;
'   sonst Anzahl der gepufferten
' Datenpakete.

```

```

Declare Function send_data_to_digis Lib
"hydravb" ( _
ByVal button As Integer, data_to_digis As
S_DATA_TO_DIGIS, _
pdata As Single) As Integer

```

```

'-----
' Prüfe ob weitere Daten gesendet werden
' können
' Eingabe :
'   button:           Nummer des Ausganges
' (1..8), an dem die Daten
'                   aus dem Block
' herauskommen. Daten für nicht
' angeschlossene Ausgänge
' werden verworfen.
' data_to_digis: Angabe von Datenzahl,
' Kanalzahl, Messende-Flag,
' ID-Nummer
' Ergebnis:
'   0 :   es können keine weitere Daten
'         gesendet werden. Sendepuffer
'         ist noch voll
'   sonst Senden zulässig.

```

```

Declare Function test_send_data_to_digis
Lieb "hydravb" ( _
   ByVal button As Integer, data_to_digis As
S_DATA_TO_DIGIS, _
   ) As Integer

```

```

'-----
' Daten empfangen
' Eingabe :
'   id_number       : ID-Nummer des Senders
'   button          : Nummer des Einganges
'                   (1..8), an dem die
'                   Date am empfangen
'                   werden.
'   pdata           : Zeiger auf Datenfeld

```

```

'
'           der zu empfangenden
'           Daten
'   max_data_count: maximal zulässige
'                   Anzahl der zu
'                   empfangenden
'                   Daten (normalerweise
'                   Größe des Datenfeldes
'                   pdata)
' Ergebnis:
'   True wenn Daten empfangen wurden;
'   False im Fehlerfall oder wenn keine
'   neuen Daten da sind.
'   data_from_digis: Angabe von Datenzahl,
'   Kanalzahl, Messende-Flag
Declare Function get_data_from_digis Lib_
"hydravb" ( _
ByVal id_number As Integer, ByVal button
As Integer, _
data_from_digis As S_DATA_FROM_DIGIS,
pdata_ As Single, _
ByVal max_data_count As Integer) As Integer

```

## Beispiel: DIA\_VB.DAC, DIA\_VB.vbp

Vorgehensweise: Zum Starten der Beispieldateien:

- ◆ Das Visual Basic-Projekt DIA\_VB.vbp unter Visual Basic (Version 5.0 oder höher) öffnen.
- ◆ Diadem öffnen und die Datei DIA\_VB.DAC laden.
- ◆ VB und Diadem starten.



Form1

Faktor: 0.5

Funktion: 1

Senden

Empfangen

Istwert: 10

Werte gesendet

Wert empfangen

E N D E

*Visual Basic: DIA\_VB.vbp*

#### Funktionsweise:

- ◆ Drückt man den Button EMPFANGEN, werden die Werte von Diadem empfangen und in dem Feld Istwert angezeigt, die dort in einer manuellen Eingabe der Paketverarbeitung eingestellt werden.
- ◆ Drückt man den Button SENDEN, werden die Werte, die in den Feldern Faktor und Funktion eingegeben wurden, als neuer Istwert an Diadem gesendet und dort in einem Voltmeter der Paketverarbeitung angezeigt werden.
- ◆ Mit dem Button ENDE kann die Visual-Basic-Maske beendet werden..

## Inhaltsübersicht Kapitel 7

HYDRA Control .....	242
Fehlermeldungen .....	245
HYDRA.INI .....	248

## Kapitel 7

## Anhang

### HYDRA Control

HYDRA Control ist der Teil der HYDRA Betriebssoftware, welche die Kommunikation zwischen *Windows* und dem HYDRA System durchführt. Das Programm HYDRA Control wird beim Start der Diadem bzw DasyLab Applikation durch die HYDRA.DLL automatisch geladen. Es hat unter anderem die Aufgabe das Prozessornetzwerk mit den notwendigen Programmen zu versorgen, sowie den Status des HYDRA Systems anzuzeigen. HYDRA Control ist zum einwandfreien Betrieb des HYDRA Systems notwendig und darf unter keinen Umständen abgebrochen werden. Für den normalen Betrieb braucht auf die interaktive Funktionalität von HYDRA Control nicht zugegriffen werden. Lediglich im Störfall ist auf dieser Ebene ein Eingreifen hilfreich. Dies gilt insbesondere für die Programmentwicklung. Daher wird im folgenden nur kurz auf die Funktionen von HYDRA Control eingegangen. Eine detaillierte Beschreibung findet sich im HYDRA Toolset, der Entwicklungsumgebung zum HYDRA System.

HYDRA Control bietet dem Benutzer die folgenden vier Punkte in der Menüleiste an:

#### Datei

##### Protokoll auf Datei –

Alle Ausgaben auf das STD-IO Fenster können mit dieser Option auf eine Textdatei gelenkt werden. Damit lassen sich Systemmeldungen und Protokolltags auch über längere Zeiträume zurückverfolgen und das Systemverhalten analysieren. Mit dem Eintrag `LOGFILE=dateiname` im Abschnitt [HYDRA] der HYDRA.INI Datei lässt sich der Name der Textdatei angeben. Als Standard ist für das Fenster STD-IO `std_io.txt` vorgegeben. Die Protokolldaten des

Fensters STD-ERR werden in der Datei **std\_tags.txt** gespeichert, wenn die Option **Protokoll Tags** im Menü **Debug** aktiviert wurde. Die Dateien werden erst nach deaktivieren dieser Option bzw. nach Beenden der jeweiligen Applikation geschlossen. Sie werden im Pfad der HYDRA Systemdatei abgelegt, d.h. der mit DEFAULT\_BOOT\_PATH in der Datei HYDRA.INI angegeben wurde.

#### Beenden -

ermöglicht den Abbruch des HYDRA Control Programms. Nach dem Abbruch ist jedoch ein Betrieb des HYDRA Systems nicht mehr möglich.

### HYDRA

#### Laden -

ermöglicht ein erneutes Laden des HYDRA Systems im Fehlerfalle. In einer Dateiauswahl Box kann die HYDRA Systemdatei gewählt werden. Als Standard wird die zuletzt geladene Datei vorgegeben, bzw. die Datei, welche in HYDRA.INI unter DEFAULT\_BOOT\_BTL angegeben wurde. Anschließend erscheint der Ladebefehl des Server Programmes (ISERVER), der bestätigt werden muß. Nach dem erfolgreichen Laden des HYDRA Systems wird die Meldung **HYDRA Betriebssystem Version=X.YYY** angezeigt. Mit X.YYY wird der Versionsstand des HYDRA Betriebssystem ausgegeben.

#### Iservier -

Dieser Menüpunkt ist lediglich für die Programmentwicklung relevant. Die nachfolgenden Optionen lassen sich nur anwählen, wenn in der Datei HYDRA.INI unter dem Abschnitt [HYDRA] der Eintrag DEBUG=1 gesetzt worden ist.

#### Abbrechen -

bricht die laufende Verbindung zwischen dem PC und dem HYDRA System ab. Anschließend ist ein erneutes laden des HYDRA Systems notwendig.

#### Anhalten –

hält die laufende Datenübertragung zwischen PC und dem HYDRA System an.

#### Weiter –

eine angehaltene Übertragung kann bei Anwahl dieses Menüpunktes fortgeführt werden.

#### Debug -

Dieser Menüpunkt ist lediglich für die Programmentwicklung relevant. Die nachfolgenden Optionen lassen sich nur anwählen, wenn in der Datei HYDRA.INI unter dem Abschnitt [HYDRA] der Eintrag DEBUG=1 gesetzt worden ist.

#### Reset -

dient dem Rücksetzen des HYDRA Systems.

**Debug Info -**

zeigt interne Kommunikationsparameter an. Dieser Menüpunkt ist nur für die Programmentwicklung relevant.

**Debugger benutzen –**

dient dem Laden des HYDRA Systems bei der Programmentwicklung zu Debug-Zwecken. Dies ist nur in Verbindung mit einem Debug Prozessor möglich.

**Protokoll Tags -**

mit der Aktivierung dieser Option werden im Fenster STD-ERR die Protokolldaten der Kommunikation mit dem HYDRA System angezeigt.

**Fenster****Überlappend -**

ordnet die drei Ausgabe Fenster hintereinander an.

**Nebeneinander -**

ordnet die drei Ausgabe Fenster nebeneinander an.

**Symbole anordnen –**

dient der Anordnung der Fenstersymbole.

**Info -**

wählt das Info Fenster an und schaltet es in den Vordergrund. Mit der Eingabe von Taste F4 können verschiedene HYDRA.INI Einstellungen abgerufen und die Aktivität der HYDRA Kommunikation überwacht werden.

**STD-IO -**

wählt das STD-IO Fenster an und schaltet es in den Vordergrund. Alle Fehlermeldungen, welche in einer Dialogbox erscheinen, werden in diesem Fenster ausgegeben, auch wenn die Ausgabe der Fehlermeldungen durch SHOW\_ERROR=0 in der HYDRA.INI über Dialog abgeschaltet wurden.

**STD-ERR -**

wählt das STD-ERRFenster an und schaltet es in den Vordergrund. In diesem Fenster werden die Protokolldaten der Kommunikation ausgegeben, wenn diese aktiviert wurde.

**Info****Info über -**

gibt eine Copyright-Meldung und den Versionsstand des HYDRA Control Programms an.

## Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen erfolgen in einer Dialogbox und im Fenster STD-IO des HYDRA Control Programms. Zum Anzeigen dieses Fensters wählt man beim Programm HYDRA-Control im Menü "Window" das Fenster "STD-IO". Es gilt zu beachten, daß unter Umständen eine Fehlerdialogbox nicht zur Anzeige kommen kann, wenn ein Visualisierungselement, z.B das Oszilloskop, ständig in den Vordergrund geschaltet wurde (Einstellung "**Immer im Vordergrund**"). Die Fehlerdialogbox ist dann hinter dem Oszilloskop verborgen. Es ist daher sinnvoll, in der Testphase die Vordergrundfunktion nicht zu aktivieren bzw. das Fenster "STD-IO" im Programm HYDRA Control zu aktivieren und zur Anzeige zu bringen.

Folgende Fehlermeldungen können auftreten:

### **"Timer overflow. Abtastrate zu hoch"**

#### Ursache:

Die Daten einer abtastenden Eingabekarte (z.B. A/D Wandler, Lageregler) können nicht innerhalb der Abtastzeit abgeholt werden. Der Datendurchsatz der nachverarbeitenden Blöcke ist nicht schnell genug.

#### Abhilfe:

Herabsetzen der Abtastzeit oder Auslagerung paralleler Prozesse auf andere HYDRA Module. Eventuell kann auch ein Vergrößern der Datenblocklänge die Kommunikationsgeschwindigkeit erhöhen und damit den Datendurchsatz gesteigert werden. Falls ein Verbindungspfad zum PC hin besteht, kann auch auf dieser Seite durch leistungsfähigere Hardware (bessere Grafikkarte, höhere CPU Taktfrequenzen, schnellere Harddisk) ein höherer Datendurchsatz erzielt werden.

### **"Datenpuffer Überlauf vor Erkennen der Start- Bedingung. Messung kann nicht begonnen werden."**

#### Ursache:

Die Triggerroutine ist mit der Datenverarbeitung nicht schnell genug. Der Zwischenpuffer ist übergelaufen.

#### Abhilfe:

Es gelten die gleichen Maßnahmen wie bei "**Timer Overflow**". Falls auf ein Trigger verzichtet werden kann, ist es möglich diesen Fehler zu vermeiden, in dem bei den Triggeroptionen "kein Trigger" angewählt wird. Falls die Möglichkeit besteht diskontinuierlich

abzutasten, kann im Menüpunkt **Optionen** der A/D-Wandlerblöcke "Abtastlücken zulassen" angewählt werden.

"Datenpuffer Überlauf, Messung konnte nicht beendet werden. ( Stop-Bedingung noch nicht erfüllt )" Dito.

#### **"Fifo-Überlauf. Abtastrate zu hoch"**

Ursache:

Die Eingangsdatenpuffer des IO PORT H109/H110 bzw. S003 sind aufgrund zu langer Softwarelaufzeiten nicht rechtzeitig ausgelesen worden.

Abhilfe:

Reduktion der Abtastrate oder der Anzahl der Eingangskanäle, sonst wie oben.

#### **"DSP C40 Out of Memory Error. Zu wenig Speicher für Daten. Transputer muß neu geladen werden"**

Ursache:

Das DSP Modul 104 hat für die gestellte Aufgabe nicht ausreichend Speicher zur Verfügung.

Abhilfe:

Auslagerung der Blöcke auf andere HYDRA Module oder Reduzierung der Aufgabenstellung (z.B. Reduzierung der Auflösung bei der FFT, kein Overlap etc.). Da dieser Fehler erst zur Laufzeit erfolgt, ist das DSP Modul 104 anschließend nicht mehr betriebsbereit. Daher muß der HYDRA-Schaltplan neu geladen werden.

#### **"Transputer Out of Memory Error. Zu wenig Speicher für Daten. Transputer muß neu geladen werden"**

Ursache:

Ein HYDRA Modul hat für die gestellte Aufgabe nicht ausreichend Speicher zur Verfügung.

Abhilfe:

Auslagerung der Blöcke auf andere HYDRA Module oder Reduzierung der Aufgabenstellung (z.B. Reduzierung der Zwischenpuffer, kleine Datenblöcke etc.). Da dieser Fehler zur Laufzeit erfolgt, ist das HYDRA Modul anschließend nicht mehr betriebsbereit. Daher muß der HYDRA-Schaltplan neu geladen werden.

#### **"Timer overflow - Ausgaberate zu hoch"**

Ursache:

Die Daten einer abtastenden Ausgabekarte (z.B. D/A Wandler) können nicht innerhalb der Abtastzeit versendet werden.

**Abhilfe:**

Herabsetzen der Abtastzeit oder Auslagerung paralleler Prozesse auf andere HYDRA Module. Eventuell kann auch ein Vergrößern der Datenblocklänge die Kommunikationsgeschwindigkeit erhöhen und damit den Datendurchsatz gesteigert werden.

**"Timer overflow - Ausgaberate zu hoch - Datenquelle liefert die Daten zu langsam"**

**Ursache:**

Die Daten einer abtastenden Ausgabekarte (z.B. D/A Wandler) können nicht innerhalb der Abtastzeit versendet werden. Der Datendurchsatz der vorverarbeitenden Blöcke ist nicht schnell genug.

**Abhilfe:**

Herabsetzen der Abtastzeit oder Auslagerung paralleler Prozesse auf andere HYDRA Module. Eventuell kann auch ein Vergrößern der Datenblocklänge die Kommunikationsgeschwindigkeit erhöhen und damit den Datendurchsatz gesteigert werden. Falls ein Verbindungspfad zum PC hin besteht, kann auch auf dieser Seite durch leistungsfähigere Hardware (höhere CPU Taktfrequenzen, schnellere Harddisk) ein höherer Datendurchsatz erzielt werden.

**"Zu früher Empfang des Start-Befehles am 'St' Button. Zuletzt gestartete Verarbeitung war noch nicht beendet"**

**Ursache:**

Es wurde an einem HYDRA-Block ein Startbefehl über den **St** Eingang gegeben bevor dieser mit seiner Verarbeitung zu Ende war.

**Abhilfe:**

Den Startbefehl später geben.

**"Datenrate des Zeitgebers ist zu groß. Empfänger nimmt Daten zu langsam ab"**

**Ursache:**

Der Block HYDRA Timer kann seine Daten nicht mit der eingestellten Taktzeit übersenden. Die nachverarbeitenden Blöcke sind nicht in der Lage die Daten schnell genug abzunehmen.

**Abhilfe:**

Die Taktrate des Timerblockes verringern.

## HYDRA.INI

### HYDRA.INI:

In dieser Datei werden alle wichtigen Einstellungen des HYDRA Systems festgehalten. Sie brauchen vom Anwender in der Regel nicht manipuliert zu werden, da alle Einstellungen von der Installationsprozedur vorgenommen werden. Es kann jedoch hilfreich sein, im Fehlerfalle verschiedene Diagnosemöglichkeiten über die HYDRA.INI-Datei anzuschalten. Die folgenden Einträge sind für den richtigen Betrieb des HYDRA Systems von Belang:

### Topic: [HYDRA]

**DEBUG\_LINK**            = *Linknummer*

Dieser Eintrag dient dem INMOS Debugger als Information über welche Linkverbindung des Root-Prozessors die HYDRA Software geladen werden soll. Für den normalen Betrieb des HYDRA Systems hat dieser Eintrag keine Auswirkung. Er ist nur für die Programmentwicklung für das HYDRA System notwendig.

**DEFAULT\_BOOT\_PATH** = *Pfadnahme*

Pfadname zur HYDRA Systemdatei, z.B. C:\DIADEM\HYDRA

**DEFAULT\_BOOT\_BTL** = *Dateiname*

Name der HYDRA Systemdatei, z.B. HYDRA101.BTL.  
Die Informationen von DEFAULT\_BOOT\_PATH und DEFAULT\_BOOT\_BTL werden mit der jeweiligen Schaltplandatei (Erweiterung BLS bzw. DSB) zusammen gespeichert. Wird beim Laden einer Schaltplandatei die HYDRA Systemdatei nicht gefunden, so erscheint die Meldung "HYDRA Systemdatei nicht gefunden". Die HYDRA-Applikation ist dann nicht lauffähig. In diesem Fall kann über das HYDRA Serverprogramm HYDRA Control (siehe Anhang) eine HYDRA Systemdatei getrennt geladen werden. Anschließend muß die Schaltplandatei gespeichert werden, damit die Information über die geladene HYDRA Systemdatei ebenfalls gespeichert wird.

**ISERVER**    = *Name*

**ISERVER32** = *Name*

Name des HYDRA Kommunikationsprogrammes (HYDRA Control).  
Der Eintrag für *Name* richtet sich nach der verwendeten Link-Schnittstelle für die Kommunikation zwischen dem HYDRA System

und dem PC/AT System. Für B004 kompatible Schnittstellen, wie z.B. PCMCIA Adapter muß ISERVER=B004 gesetzt sein. Für das **hema-TA2** Interface muß ISERVER=FIFOHEM eingetragen sein.

PATH\_ISERVER = *Pfadname*

PATH\_ISERVER32 = *Pfadname*

*Pfadname* zur HYDRA Kommunikationssoftware, z.B. C:\HYDRA. In diesem Pfad muß das unter dem Eintrag ISERVER eingetragene Kommunikationsprogramm (z.B. B004.EXE, FIFOHEM.EXE) liegen.

SHOW\_ERROR = *Wert*

*Wert*=1 veranlaßt die HYDRA-Software die Fehlermeldungen des HYDRA Systems in Dialogboxen anzuzeigen, z.B. Überlauf der Zeitgeber bei A/D Wandlern etc.. Wird *Wert*=0 gesetzt, sind die Fehlermeldungen nur im Fenster STD-IO des HYDRA Control Programmes sichtbar.

SHOW\_ICON = *Wert*

Mit SHOW\_ICON=1 erscheint das HYDRA Control Programm nach dem Start als Symbol auf der Windows Oberfläche. Mit SHOW\_ICON=0 wird das HYDRA Control Programm in den Vollbildmodus geschaltet.

USER\_DLL\_n = *dll\_name*

USER\_DLL32\_n = *dll\_name*

Mit diesem Eintrag wird die HYDRA.DLL veranlaßt eine anwenderspezifische DLL für das HYDRA System mit Namen *dll\_name* zu laden. Für die Entwicklung anwenderspezifischer DLLs ist das HYDRA Toolset notwendig. Für *n* kann ein Wert von 1-9 stehen. Es können also maximal 9 zusätzliche DLLs geladen werden

USER\_TEST = *Wert*

Mit dem Eintrag USER\_TEST=1 werden alle Dialoge der anwenderspezifischen DLLs freigeschaltet, ganz gleich ob die Ressourcen im HYDRA System vorhanden sind. Diese Option ist bei der Dialogboxentwicklung hilfreich. Mit dem Eintrag USER\_TEST=0 werden die Dialoge nur freigeschaltet, wenn die entsprechenden Ressourcen auf dem HYDRA System vorhanden sind und damit ein ordnungsgemäßer Betrieb erfolgen kann.

WATCHDOG\_HOST=*Wert*

Der Eintrag WATCHDOG\_HOST ist nur für Systeme mit integrierter Watchdogfunktionalität relevant. *Wert* gibt an nach wievielen Rücksetzyklen des Watchdogtimers eine Überprüfung der Hostkommunikation stattfinden soll. Ist der Eintrag WATCHDOG\_TIME=400 und der Eintrag WATCHDOG\_HOST=5, so wird alle 2 Sekunden die Kommunikation zum PC/AT System hin überprüft.

WATCHDOG\_PORT=*Portadr*

Der Eintrag WATCHDOG\_PORT darf nur für HYDRA CARD Systeme mit zusätzlicher Watchdog Hardware angegeben werden. Der Wert

von *Portadr* gibt die Adresse des Registers für den Watchdogtimer auf dem PC/AT System an. Standard ist WATCHDOG\_PORT=0x1D0.

**WATCHDOG\_TIME=*msec***

Der Eintrag WATCHDOG\_TIME ist nur für Systeme mit integrierter Watchdogfunktionalität relevant. Der Wert *msec* gibt an in welchen Zeitabständen der Watchdogtimer zurückgesetzt werden soll. Die Einheit von *msec* ist Millisekunden. Ein Wert von 400 Millisekunden ist in der Regel ausreichend.

**Topic: [SEQUENZER]****DEFAULT\_PATH =*pfadname***

Mit diesem Eintrag kann festgelegt werden, wie der Standard-Pfadname der Sequenzer-Dateien lautet. Ist in den Dateiauswahlboxen der Sequenzerblöcke kein Pfadname angegeben, so werden in diesem Pfad die jeweiligen Sequenzerdateien gesucht.

**EDITOR =C:\Windows\notepad.exe**

Mit diesem Eintrag kann der Editor festgelegt werden, mit welchem eine Sequenzer-Datei aus der Sequenzer-Dialogbox heraus geöffnet werden soll.

**Topic: [IO\_ADRESS]**

Die Einträge unter diesem Punkt sollten nicht verändert werden und dienen der Identifikation der IO-Busadressen der SMP-Bus Karten im HYDRA System. Als Standard sind folgende Einträge festgelegt:

- ◆ **S002**=9000, 9080, 9100, 9180
- ◆ **S003**=1600, 1620, 1640, 1660
- ◆ **S201**=1400, 1420, 1440, 1460
- ◆ **S310**=1500, 1520, 1540, 1560
- ◆ **S305**=1000, 1040, 1080, 10C0
- ◆ **S302**=0080, 0082, 0084, 0086
- ◆ **S301**=0000, 0004, 0008, 000C
- ◆ **S300**=0100, 0110, 0120, 0130

**Topic: [H409\_Tx\_n]**

Unter diesem Punkt werden die kartenspezifischen Parameter der IO PORTs H409 im HYDRA System festgelegt. Der Wert **x** gibt die Prozessornummer im System an, wo sich das IO PORT H409 befindet. Der Wert **n** gibt an welche Karte des gleichen Typs auf diesem Prozessor gemeint ist. Beispiel: Der Eintrag [H409\_T2\_3]

beschreibt die Eigenschaften des dritten IO PORT H409 auf Prozessor 2. Die Einträge sind:

PULSBREITE = Signal 1, Index 1, Signal 2, Index 2

Die Parameter Signal 1, Index 1, Signal 2, Index 2 beschreiben die Eingangspiegel der jeweiligen Eingänge zur Pulsbreitenmessung auf dem IO PORT H409 und können die Werte TTL (für TTL-kompatible Pegel) und die Werte RS422 (für RS422 kompatible Pegel) annehmen. Der Eintrag PULSBREITE dient lediglich dokumentatorischen Zwecken und wird im Eingabedialog des IO PORT H409 angezeigt.

DREHGEBER = Signal 1, Index 1, Signal 2, Index 2

Für diesen Eintrag gilt das Gleiche wie für den Eintrag PULSBREITE.

## Topic: [RT\_PORT]

RT\_MASTER =  $n$

Der Eintrag RT\_MASTER legt fest, welches RT PORT im System den Systemtakt übernimmt und auf den globalen Takt legt. Der Wert  $n$  gibt die Nummer des Prozessors im System an, auf welchem sich das RT PORT befindet.

## Topic: [RT\_PORT\_n]

Unter diesem Punkt werden die Eigenschaften der RT PORTs im System beschrieben. Der Wert für  $n$  kann 1 bis die maximal im System verfügbaren RT PORTs betragen. Einträge:

BASISTAKT = int

Wenn mit asynchronem externem Abtasttakt gearbeitet wird, kann für *int* ein maximaler Basistakt in kHz angegeben werden.

Schalter\_1 = *string*

Schalter\_2 = *string*

Schalter\_3 = *string*

Für *string* kann eine Zeichenkette angegeben werden, die die Funktion des jeweiligen digitalen Schalters auf dem jeweiligen RT PORT beschreibt. Die Einträge haben lediglich dokumentatorische Funktion und werden im Eingabedialog des HYDRA RT CLOCK Blockes angezeigt.

Konfiguration der Takte: Die Konfiguration der drei zur Verfügung stehenden synchronen Taktquellen ist systemabhängig und kann der jeweiligen HYDRA-Hardwareokumentation entnommen werden. Darüber hinaus ist die Konfiguration der Taktquellen in der HYDRA.INI unter dem Topic [RT\_PORT\_n] eingetragen.

ClkT1..3 = SYSCLK/T1/T2

**Beispiel:**     [RT\_PORT\_1]  
                  ; *Einstellung des ersten RT PORT*  
                  ; *Ableitung vom Systemtakt (5 MHz)*  
                  ClkT1 = SYSCLK  
                  ; *Ableitung von Taktquelle 1*  
                  ClkT2 = T1  
                  ; *Ableitung von Taktquelle 2*  
                  ClkT3 = T2

## Topic: [SLOTTAKT\_Tx]

Vereinbarung zur Taktzuordnung der IO-Karten-Steckplätze: Jedem Steckplatz kann eine von drei möglichen Taktquellen des Systemtaktgebers (RTPORT 001) zugeführt werden. Entsprechend müssen den IO PORTs die entsprechenden Steckplätze zugewiesen werden. Diese geschieht in dem Abschnitt [IO\_CONFIGURATION]. Die Einstellung der Taktraten erfolgt über Teiler und kann im RT Clock-Block vorgenommen werden. Die den IO Karten-Steckplätzen zugeordneten Taktquellen sind in der HYDRA.INI unter dem Topic [SLOTTAKT\_Tx] eingetragen:

SLOTn = *SysTakt*  
          y = 1, 2 oder 3

**Beispiel:**     [SLOT\_TAKT\_T1]  
                  ; *x = Nr. des Busmoduls, wobei x bei 1 beginnt*  
                  SLOT1 = SysTakt1  
                  SLOT2 = SysTakt1  
                  SLOT3 = SysTakt2  
                  SLOT4 = SysTakt2  
                  SLOT5 = SysTakt3  
                  SLOT6 = SysTakt3  
                  SLOT7 = SysTakt1  
                  SLOT8 = SysTakt1

## Topic: [IO\_CONFIGURATION\_Tx]

Vereinbarung über die Platzierung von IO PORTs in einem Steckplatz: Jedem IO PORT innerhalb des HYDRA Systems ist ein Steckplatz zugewiesen. Über das Topic [IO\_CONFIGURATION\_Tx] wird dem HYDRA Betriebssystem die Platzierung der IO PORTs bekanntgegeben. Die Platzierung der IO PORTs ist damit festgelegt, kann aber unter Berücksichtigung der den Steckplätzen zugeordneten Taktquellen in gewissem Rahmen geändert werden.

SLOTn = *IO-Port-Bezeichnung*

**Beispiel:** [IO\_CONFIGURATION\_T1]  
*; Einstellungen des ersten Busmoduls*  
SLOT1 = FREI  
SLOT2 = H109  
SLOT3 = H004  
SLOT4 = H407  
SLOT5 = FREI  
SLOT6 = FREI  
SLOT7 = FREI  
SLOT8 = FREI

Zu verwendende Einträgen für die IO PORTs:

- ◆ H109: für das IO PORT ADC H109
- ◆ H004: für das IO PORT ADC H004/104
- ◆ H407: für das IO PORT H407 Drehgeber
- ◆ S100: für das SK PORT S100 Universalverstärker
- ◆ S101: für das SK PORT S101 Isolations-Universalverstärker
- ◆ S102: für das SK PORT S102 Trägerfrequenzverstärker
- ◆ S002: für das IO PORT ADC S002

## Topic: [IO\_AVAILABLE\_Tn]

Unter diesem Punkt trägt die HYDRA Betriebssoftware die Typen und Anzahl der gefundenen IO PORTs ein. Dies geschieht nach dem Laden des HYDRA Systems. Für jeden Prozessor im System existiert ein solcher Eintrag, wobei für **n** die Prozessornummer steht.

## Topic: [H407\_T1\_1]

**GRUPPE1= Betriebsart**

**GRUPPE2= Betriebsart**

Mit diesem Eintrag werden die hardwareseitig eingestellten Betriebsarten des IO PORT H407 der HYDRA-Betriebssoftware mitgeteilt. Die vier Kanäle des IO PORT H407 sind in zwei Gruppen aufgeteilt: Kanal 0 und 1 sind Gruppe 1, Kanal 2 und 3 sind Gruppe 2 zugeordnet. Folgende **Betriebsarten** sind möglich:

- ◆ **Periodendauermessung**
- ◆ **Impulszähler**
- ◆ **Frequenzmessung**

## Topic: [DASIM]

Dieser Eintrag wird für die SK PORTs S100 und S102 benötigt. Der Eintrag:

**DEFAULT\_PATH= pfadname**

bezeichnet das Verzeichnis, das die benötigte herstellerspezifische Bibliotheksdatei enthält.

Optionale Einträge:

*; Bibliotheksdatei für SK PORT S100*

**S100\_DLL=DasimV3.DLL**

**S100\_DLL32=...**

*; Bibliotheksdatei für SK PORT S102*

**S102\_DLL=DasimTF.DLL**

**S102\_DLL32=...**

## Topic: [H004\_Tx\_n]

x = Nummer des Prozessors im System (x = 1,2,3,...)

n = laufende Nummer der Karte je Prozessor (n = 1,2,3,...)

Für jedes IO PORT H004 muß ein eigener Abschnitt aufgeführt sein .  
Die erste Karte hat den Titel [H004\_T1\_1], die zweite [H004\_T1\_2]  
usw.. Folgende Einträge sind erlaubt:

**DIFFERENTIELL =yes/no**

Unterscheidet zwischen massebezogenen und differentiellen Eingängen. In der differentiellen Betriebsart sind nur 16 Eingangskanäle möglich.

**SlavePort1 = sk\_univ**

Hier trägt die Hydra beim Booten automatisch ein, ob und wieviele SK\_UNIV-Karten gesteckt sind.

(mögliche Werte: sk\_univ = none oder sk\_univ = SK\_UNIV)

**Topic: [H109\_Tx\_n]**

x = Nummer des Prozessors im System (x = 1,2,3,...)

n = laufende Nummer der Karte je Prozessor (n = 1,2,3,...)

**H110 = 1**

Damit wird festgelegt, daß im System eine H110 anstatt einer H109 steckt. Es hat zur Konsequenz, daß in der Dialog-Box das ADC eine maximale Abtastrate von 800kHz (bei H110) eingegeben werden kann anstatt 333kHz (bei H109).

**Topic: [HYDRA\_CARD]****CARD\_LIGHT = yes/no**

**Kapitel 8****Index**

<b>Abtastlücken</b> .....	127
Abtastparameter ADC H004.....	138
Abtastparameter ADC H109/H110 .....	151
Abtastparameter S100 .....	205
Abtastparameter S102 .....	209
Abtastrate ADC CARD .....	215
Abtastrate ADC S002 .....	172
ADC CARD .....	214
ADC H004.....	136
ADC S002.....	172
Amplitudenspektrum .....	42
Anhang .....	243
Auf-, Abwärtszähler.....	168
Ausschaltzeitpunkt .....	109
Austastlücken.....	33
<b>Auszeit</b> .....	109
Autoleistungsdichte .....	101
Betrieb, periodisch .....	143
Blöcke zählen.....	117
<i>Blockname</i> .....	32
BLS-Datei.....	221, 222, 249
Burstmodus.....	127
C40-Prozessor .....	221
DAC CARD .....	217
DAC H004.....	142
DAC H207.....	154
DAC S002.....	174
DAC S201 .....	176

Datenblocklänge .....	34, 63, 126
Datenreduktion.....	115
Datenrückstau.....	116
Datenstrom, reduziert.....	116
Datenverluste.....	116
Datenwert, erster.....	106
Datenwert, letzter .....	106, 107
Datenwerte zählen .....	117
DEFAULT_BOOT_PATH .....	221
Differenzierung.....	50
DigIn CARD .....	217
digitaler PID-Regler.....	71
DigOut CARD.....	217
DigOut S002 .....	175, 177
Drehgeber H409.....	168, 169
Drehgebereingänge.....	168
DSP FFT.....	222
DSP MODUL 104.....	101
DSP Module 104.....	221
DSP SPEKTRALANALYSE.....	222
Effektivwert .....	105
Eingangsspiegel H409.....	166
<b>Einschaltverzögerung</b> .....	109
<b>Einschaltzeitpunkt</b> .....	109
Einzelwertbetrieb.....	143
<b>Einzelwerte</b> .....	127
Empfangen-Block, HYDRAVB.....	234
Fehlermeldungen DAC H004 .....	146
Fensterfunktion .....	41, 102
Fensterung.....	102
FFT .....	34, 40, 102, 221
FIFO.....	78
Filterordnung.....	45
Filtertyp .....	45
Flankenauswertung, 4-fach .....	168, 169
Float-Format .....	34
Frequenzmessung .....	170
Funktionsgenerator .....	62, 64, 105
gemittelter D-Anteil.....	51

get_data_from_digis.....	240
GRENZWERT.....	45
Häufigkeitsanalyse.....	105
HYDRA.INI.....	221
HYDRA CARD.....	34, 71
HYDRA Control.....	243, 249
HYDRA FFT.....	40
HYDRA Filter.....	44
HYDRA Grenzwertüberwachung.....	45
HYDRA IntDiff.....	50
HYDRA IO Ports.....	119
HYDRA Korrelation.....	54
HYDRA Logik.....	56
HYDRA Mathematik.....	58
HYDRA Modul.....	32
HYDRA Normierung.....	69
HYDRA PID-Regler.....	71
HYDRA Puffer.....	78
HYDRA RACK.....	34
HYDRA Regler.....	79
HYDRA Relais.....	95
HYDRA RT Clock.....	226
HYDRA RT Event.....	225
HYDRA Sammeln.....	97
HYDRA Sequenzer.....	36
HYDRA Spektralanalyse.....	101
HYDRA Statistik.....	104
HYDRA Systemdatei.....	249
HYDRA Toolkit.....	243
HYDRA Totzeit.....	111
HYDRA Trigger.....	109
HYDRA T-Stück.....	112
HYDRA Verteilen.....	113
HYDRA Zähler.....	115
HYDRA Zeitgeber.....	107
HYDRA.INI.....	38, 146, 166, 168, 249
HYDRA°CARD.....	213
HYDRA-Bootdatei.....	249
HYDRA-Module.....	33

hydravb.bas .....	237
HYDRAVB.DLL .....	234
Impulszähler .....	168
Indeximpuls .....	142, 168
Initialisierungswert .....	71
Integration .....	50
Interpolation .....	52
IO PORT H004 .....	136
IO PORT H109 .....	150
IO PORT H110 .....	150
IO PORT H207 .....	154
IO PORT H407 .....	158
IO PORT H409 .....	164
IO PORT S002 .....	71, 172
IO Port S201 .....	176
IO Port S300 .....	177
IO Port S301 .....	178
IO Port S302 .....	178
IO Port S305 .....	178
IO Port S310 .....	179
Kanalauswahl .....	138
Kanalauswahl, selektiv .....	139
Kanäle zusammenfassen .....	139
Kanäle zusammenfassen .....	126
Klassierung .....	105
Kohärenz .....	101
Kohärenzfunktion .....	221
Kommunikation .....	34
Konstante .....	65
Kreuzleistungsdichte .....	101
<b>Laufzeit</b> .....	109
Leistungsdichte, spektrale .....	102
Leistungsspektrum .....	42
Link .....	34
<b>Manuelle Eingabe</b> .....	36
Maximalwert .....	105
Meßende .....	35
Messung .....	35
MGC .....	66

Minimalwert.....	105
<b>Mittelung</b> .....	42, 102
<b>Mittelung des D-Anteiles</b> .....	73
Mittelwert.....	105
Mittelwert, arithmetisch .....	106
Mittelwertrechner.....	106
Modulkennung.....	32
Multifunktionskarte .....	172
Nachstellzeit.....	72
Operatoren .....	61
Optionen .....	125
P-Anteil .....	72
Parallelverarbeitung .....	33
PATH_ISERVER.....	250
Periodenlänge .....	143
PID-Regelung.....	33
Plazierung .....	32, 221
Powerspektrum .....	42
PSD .....	74
<b>Puls Pause Regler, digitaler</b> .....	74
Pulsbreitenmessung.....	165
Rampe .....	62, 144
REGLER .....	79
Richtungserkennung .....	169, 170
RS422 Pegel.....	169
<b>schnelle Arithmetik</b> .....	65
send_data_to_digis .....	239
Senden-Block, HYDRAVB.....	236
<b>Short Integer</b> .....	127
SHOW_ERROR .....	250
Signalpegel .....	168
simultan A/D-Wandlung .....	136, 150
Simultanerfassung ADC H109/H110 .....	152
SK Port S100 .....	203
SK Port S102 .....	208
Sollwert .....	71
Spektralanalyse.....	74, 101, 221, 222
Spektralschätzung.....	102
Spektrum .....	41

Standardabweichung.....	105, 106
STD-IO.....	246
Steuereingang.....	36
<b>synchrone Ausgabe</b> .....	174
Synchronisation.....	36
Synchronisationseingang .....	36
test_send_data_to_digis .....	239
<b>Timer, intern</b> .....	127, 144
TMS320C40.....	221
<b>Torzeit</b> .....	170
Transferrate .....	34
33	
Trigger Meßwertübernahme .....	124
Trigger Start.....	121
Trigger Stop .....	123
TTL Pegel .....	169
<b>Überlappung</b> .....	42
Übertragungsbandbreite.....	32
Übertragungsfunktion.....	101
Übertragungsgeschwindigkeit .....	34
Uhrzeit .....	109
Varianz.....	106
Verstärkung ADC CARD .....	215
Verstärkung H109/H110.....	151
Verzögerungszeit .....	111
Visual Basic .....	237
Vorhaltezeit.....	72
Watchdog.....	37
WATCHDOG_HOST.....	37
WATCHDOG_TIME .....	37
WELCH-Methode .....	102
win.ini, HYDRAVB.DLL .....	234
X-Maximum.....	106
X-Minimum.....	106
X-Wert am Y-Maximum.....	106
X-Wert am Y-Minimum.....	106
Y-Maximum.....	106
Y-Minimum.....	106
Zähler CARD.....	218

---

Zählermodus .....	170
Zählerstand, über Indeximpuls zurücksetzen .....	128
Zeitbasis DAC H004.....	143
Zeitfenster .....	55
Zeitmessung .....	165
Zeitscheibenmechanismus.....	33
<b>Zwischenpufferung</b> .....	<b>126</b>