

# Bedienungsanleitung A-LAS-CON1-Scope Software V4.04

---

(PC-Software für Microsoft® Windows Vista, XP, 2000, NT)

**für Kontrollelektroniken des Typs A-LAS-CON1  
und darauf aufbauende Sensorsysteme**

## Inhalt

Inhalt.....	2
1 Funktionsprinzip: A-LAS Sensoren .....	4
2 Funktionsprinzip: A-LAS-CON1 Kontrollelektronik .....	5
3 Installation der A-LAS-CON1-Scope Software.....	7
4 Bedienung der A-LAS-CON1-Scope Software.....	8
4.1 Zweck der PC Scope Software .....	8
4.2 Übersicht über die Benutzeroberfläche.....	9
4.3 Rollgraphenansicht, Oszillographen Ansicht .....	10
4.4 Das „Oscillograph“ Paneel .....	16
4.5 Das „CONNECT“ Paneel .....	19
4.6 Die Parameter Paneele „CHAN:A“ und „CHAN:B“.....	24
4.7 Das Parameter Paneel „GENERAL SETTINGS“ .....	31
4.8 Das TEACH Tabellen Paneel „TEACH TABLE“ .....	36
4.9 Das Oszillograph Steuerpaneel „OSCI“ .....	39
4.10 Das Datenrecorder-Paneel „RECORDER“ .....	42
4.11 Das Linearisierungs Paneel „LIN.“ .....	48
4.11.1 Linearisierung von A-LAS Sensoren mit der A-LAS-CON1 .....	48
4.11.2 Anforderung an die Applikation für einen linearisierten Betrieb .....	48
4.11.3 Parameter der Linearisierung.....	50
4.11.4 Beispiel – Daten .....	52
4.11.5 Beispiel – Parameter .....	54
4.12 Hilfsfunktionen für die PC Scope Software.....	56
5 Anhang A.....	59
5.1 Protokoll Stack .....	59
5.2 Datenaustausch .....	61
5.3 Protokollformat .....	61
5.4 CRC8 Checksumme .....	62
6 Anhang B.....	63
6.1 Befehlsaustausch: Struktur .....	63
6.2 Fehlercodes.....	63
6.3 A-LAS-CON1 Befehle .....	64
7 Anhang C.....	71
7.1 Organisation des Messdatensatzes.....	71
7.2 Der Parametersatz .....	75

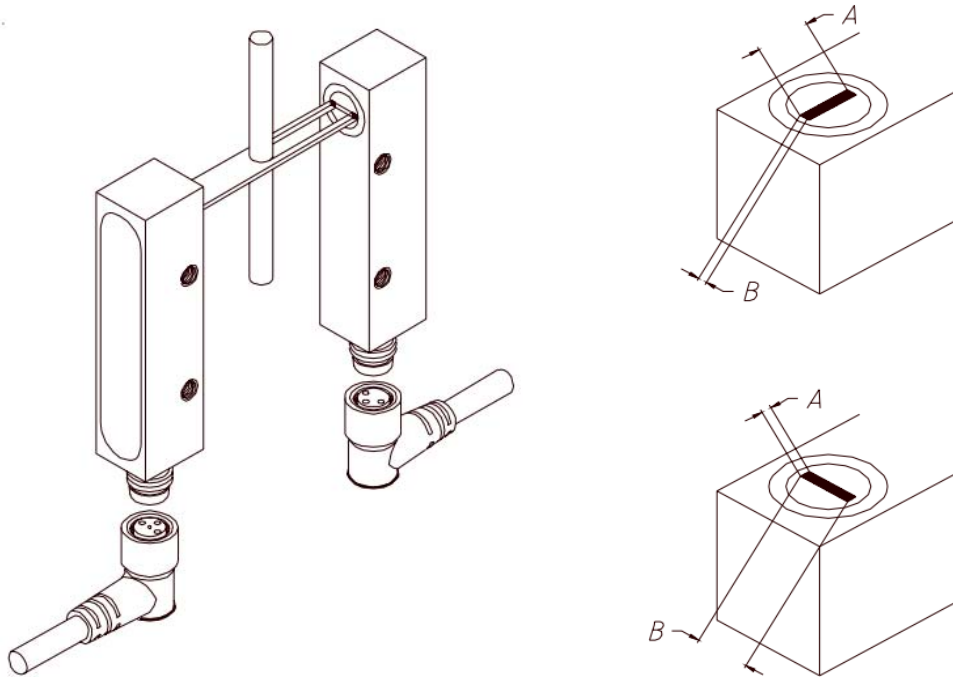
---

7.2.1	Modul: Ereignisbasierte Bedingung .....	75
7.2.2	Modul: Ereignis- oder Zustandsbasierte Bedingung.....	76
7.2.3	Modul: Infinite Impulse Response (IIR) Filterkoeffizienten .....	78
7.2.4	Organisation des Parametersatzes .....	82
8	Anhang D.....	102

## 1 Funktionsprinzip: A-LAS Sensoren

Der Typ der A-LAS Sensoren umfasst analoge Laserlichtschranken mit rechteckiger oder runder Blende in getrennter oder in Gabelbauform. A-LAS Sensoren bestehen aus zwei Komponenten: Einem Sender und einem Empfänger. Der Sender erzeugt einen Lichtvorhang aus parallelgerichtetem Laser Licht entsprechend der Blendengeometrie. Der Lichtvorhang weist dabei eine sehr homogene Verteilung der Lichtintensität entlang beider Hauptachsen auf. Das Licht des Senders fällt – ohne Objekt im Strahlengang – voll auf den Empfänger und wird durch diesen in eine proportionale Spannung umgewandelt und ausgegeben. Befindet sich ein Objekt im Strahlengang, wird ein Teil des Lichts abgedeckt. Die resultierende Verringerung der Lichtintensität, die auf den Empfänger trifft, wird als proportionale Spannungsänderung ausgegeben.

Seite | 4



Daraus ergeben sich verschiedene Mess- oder Kontrollmöglichkeiten. A-LAS Sensoren mit runden Blenden können z.B.: als genaue Triggersensoren oder zur Feststellung einer Dämpfung bei lichtdurchlässigen Objekten verwendet werden. Sensoren mit rechteckiger Blende eignen sich zur Feststellung von geometrischen Maßen wie z.B.: Durchmesser, Länge oder Breite.

A-LAS Sensoren benötigen zum Betrieb eine stabile, rauscharme Spannungsversorgung. Zugleich ist für die meisten Applikationen eine Aufbereitung der analogen Spannungsinformation nötig (Verstärkung des Analogsignals, Definieren einer Triggerschwelle und digitale Ausgabe, etc.) Zu diesem Zweck werden A-LAS Sensoren mit Kontrollelektroniken betrieben, die die Spannungsversorgung und Auswertung übernehmen. Kontrollelektroniken können in zwei Varianten unterteilt werden: analog Auswertende und

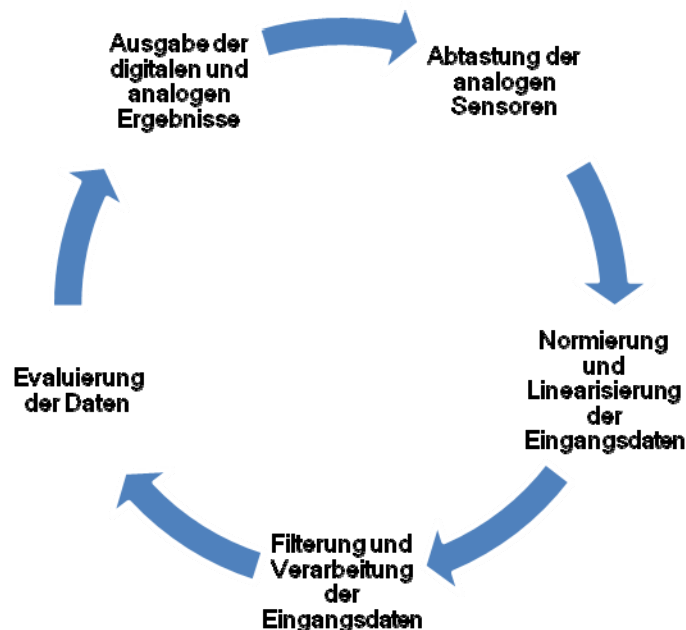
digital Auswertende (Mikrocontrollergestützte). Zu letzterer Kategorie gehört auch die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik.

## 2 Funktionsprinzip: A-LAS-CON1 Kontrollelektronik

Seite | 5

Die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik ist eine mikrocontrollergestützte Auswerteeinheit für bis zu zwei Sensoren des Typs A-LAS mit einer speziell für Sprühstrahlsysteme optimierten Firmware. Die A-LAS-CON1 verfügt über zwei digitale (0V..+24V) Eingänge, drei digitale Ausgänge (0V..+24V) und einen Analogausgang (0V..+10V, optional +4mA ..+20mA). Über eine RS232 Schnittstelle kann zur Konfiguration der Kontrollelektronik oder zur Visualisierung der laufenden Daten eine Verbindung zu einem PC oder Laptop aufgenommen werden. Am Gehäuse der A-LAS-CON1 befinden sich neben vier mehrfarbigen LED zur Anzeige verschiedener Zustände (Eingänge/Ausgänge) ein Potentiometer und ein Taster dem verschiedene Aktionen zugeordnet werden können.

Das Programm der A-LAS-CON1 durchläuft während des Betriebs zyklisch fünf Phasen. Im ersten Schritt werden die Analogsignale der angeschlossenen A-LAS Sensoren abgetastet und digitalisiert („A/D SAMPLING“) – wahlweise in einem benutzerdefinierbaren Zeitraster oder asynchron mit maximaler möglicher Geschwindigkeit.



Im zweiten Schritt werden die digitalisierten Eingangsdaten normiert und (optional) linearisiert. Normierung bezeichnet einen Vorgang bei dem die Eingangsdaten mittels eines variablen, sich selbst anpassenden Faktors auf einen festen Bereich skaliert werden. Linearisierung ist ein optionaler Schritt bei dem das nichtlineare Verhalten der A-LAS Sensoren (Abweichung von der idealen Kennlinie typisch < 5%) durch eine vorab aufgenommene Kalibrierungskurve gegenkompensiert wird.

Darauf folgt die Filterung und Verarbeitung der Eingangsdaten. Neben einer optionalen Signalfilterung (Tiefpass, etc.) werden unabhängig voneinander Minimalwert und

Maximalwert der einzelnen Eingangsdaten festgestellt. Ein Integrator erlaubt die numerische Integration der Eingangsdaten über einen mehrere Stunden dauernden Zeitraum hinweg. Schließlich erlaubt ein Zählwerk („Counter“) die Feststellung der Anzahl des Auftretens von benutzerdefinierbaren Ereignissen.

Gleichzeitig werden durch den kontinuierlichen Vergleich der Eingangsdaten mit einer benutzerdefinierbaren Triggerschwelle Zustände und Schwellenereignisse (Überschreitung / Unterschreitung) festgestellt. Diese Zustände und Ereignisse werden in einer Zentralen Tabelle verwaltet. Weitere Einträge in dieser Tabelle sind die Zustände und Ereignisse betreffend die digitalen Eingänge sowie die Zustände und Ereignisse betreffend die zwei internen Timer Module. Diese dienen der Erzeugung von benutzerdefinierten Zeitspannen oder Verzögerungen.

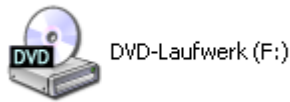
Die Steuerung der Aktionen der A-LAS-CON1 erfolgt über diese Tabelle. Durch Festlegen einer „Maske“ oder eines Musters kann jedes Ereignis oder jede Kombination von Ereignissen und Zuständen eine Aktion auslösen. Dazu gehören der Start eines Timers, die Erhöhung des Zählerstandes, der Start einer Aufzeichnung, das Rücksetzen der Minimal- und Maximalwertfilter sowie des Integrators und schließlich das Auslösen des nächsten Schrittes: der Evaluation der Daten.

Unter Evaluation wird der Vergleich eines benutzerdefinierbaren Datums oder Funktion eines oder mehrerer Daten mit einem Toleranzband bestehend aus einer Referenz und einer zulässigen oberen und separaten unteren Toleranz verstanden. Gleichzeitig mit der Evaluation werden auch die Zustände des Ergebniswerts (innerhalb, oberhalb, unterhalb der Toleranz) festgelegt und – im nächsten Schritt – die digitalen und analogen Ausgänge entsprechend dieser Ergebnisse neu gesetzt.

Falls die Evaluationsbedingung nicht erfüllt ist, überspringt die Software die letzten beiden Schritte – Evaluation und Ausgänge setzen – und beginnt wieder beim ersten Schritt.

### 3 Installation der A-LAS-CON1-Scope Software

1.



Legen Sie die Installations-CD-ROM in das CD-ROM Laufwerk ein. In unserem Beispiel nehmen wir an, dass es sich um das Laufwerk "F" handelt.

2.



Starten Sie den Windows-Explorer und wechseln Sie im Verzeichnisbaum des CD-ROM Laufwerks in das Installationsverzeichnis F:\Install\ . Die eigentliche Installation wird durch Doppelklick auf das SETUP.EXE Symbol gestartet.

Alternativ hierzu kann die Software Installation durch Anklicken des **START/Ausführen...** Knopfes und anschließender Eingabe von „F:\Install\setup.exe“ und Tastendurch auf den **OK** Knopf.

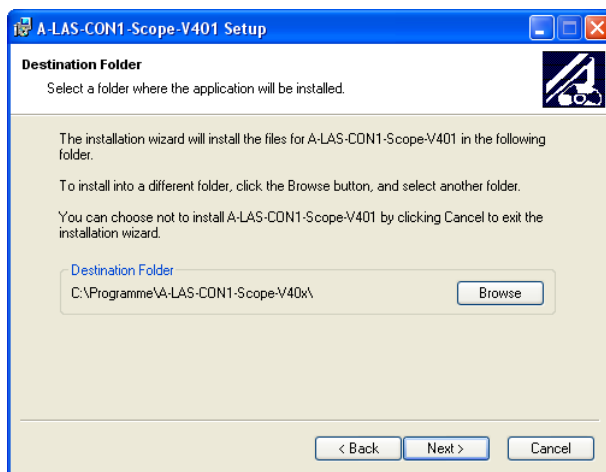
3.



Das Installationsprogramm meldet sich hierauf mit einer Dialog-Box zur A-LAS-CON-Scope Installation. In dieser Dialog-Box werden einige allgemeine Hinweise zur Installation angezeigt.

Klicken Sie auf die Taste **NEXT**, falls Sie die Installation starten möchten. Mit **CANCEL** wird das Programm ohne Installation abgebrochen.

4.

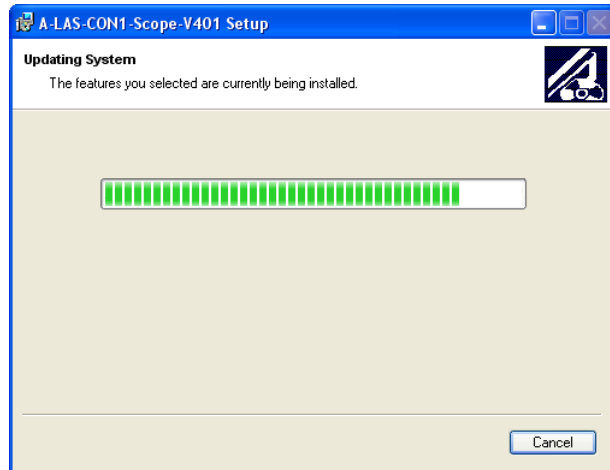


Es öffnet sich ein Dialogfeld zur Auswahl des Ordners, in dem die Anwendung installiert werden soll (Zielordner).

Akzeptieren Sie den Vorschlag mit **NEXT** oder ändern Sie die Pfad-Vorgaben nach Ihren Wünschen durch Anklicken der Taste **BROWSE**.

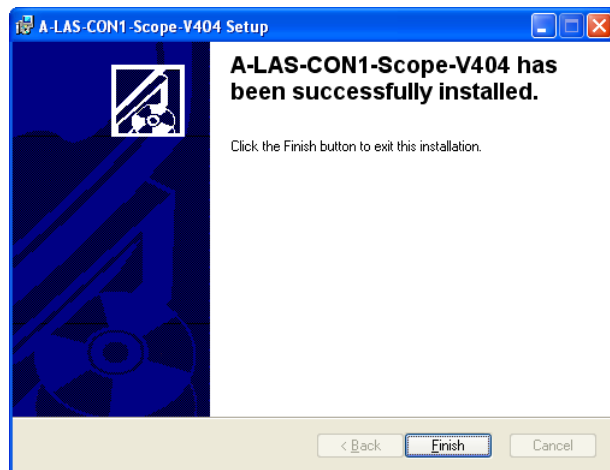
Klicken Sie auf die Taste **NEXT**, falls Sie mit dieser Auswahl fortfahren möchten. Mit **CANCEL** wird das Programm ohne Installation abgebrochen.

5.



Die Installation läuft nun selbstständig.

6.



Die abschließende Dialogbox informiert Sie über die erfolgreich abgeschlossene Installation.

Der Start der A-LAS-CON1-Scope Software erfolgt durch Mausklick auf das entsprechende Symbol in der neu erzeugten Programmgruppe unter:

**Start >Alle Programme >A-LAS-CON1-Scope V4.04**

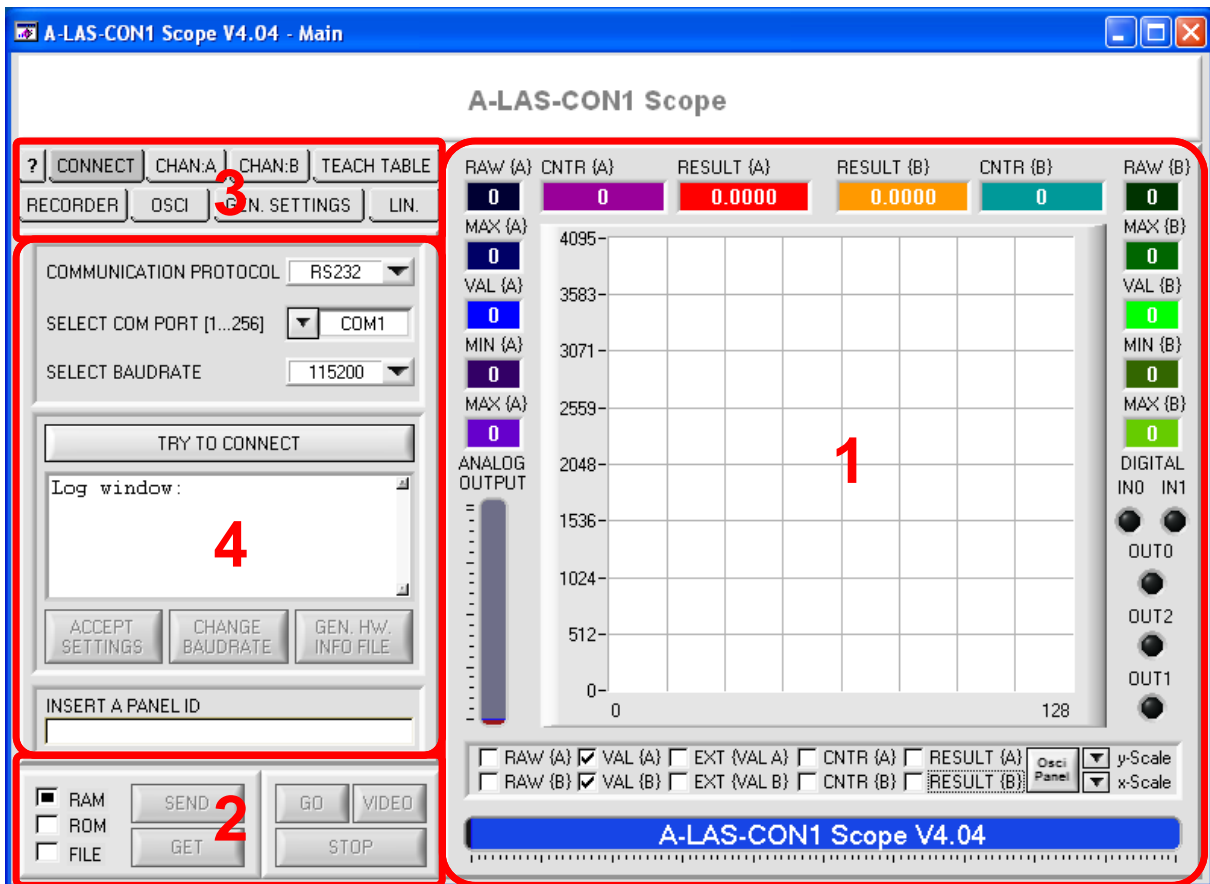
## 4 Bedienung der A-LAS-CON1-Scope Software

### 4.1 Zweck der PC Scope Software

Die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik ist eine eigenständig arbeitende Einheit, die auch ohne PC Anbindung komplett funktionsfähig ist. Zum Zweck der Parametrierung aber auch der Visualisierung von laufenden Daten bzw. deren Aufzeichnung zum Zweck der Dokumentation wird die A-LAS-CON1-Scope PC Software zur Verfügung gestellt. Über eine digital-serielle Verbindung über das RS232 Protokoll können Daten zwischen PC und Kontrollelektronik ausgetauscht werden, die PC-seitig von einer graphischen Benutzeroberfläche dargestellt werden.



## 4.2 Übersicht über die Benutzeroberfläche

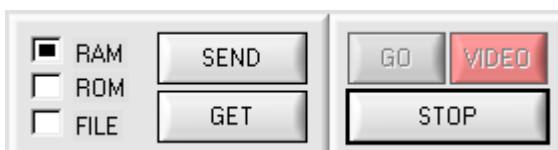


Seite | 9

Die Benutzeroberfläche ist unterteilt in vier Bereiche: Rechts (1) befinden sich die numerischen Anzeigen der laufenden Daten der A-LAS-CON1 sowie eine Rollgraphen Anzeige zur Darstellung von Verlaufstrends der Signale. Im Oszillographen Modus wird statt des Rollgraphen zwei Anzeigen für die einzelnen Kanäle eingeblendet. Kontinuierlich angezeigt (2) werden außerdem die Schaltflächen zur Bedienung des Datenaustausches („GO“, „VIDEO“ und „STOP“) sowie die Schaltflächen für den Parameternaustausch mit der Kontrollelektronik („SEND“ und „GET“). Zugriffsmöglichkeit auf die einzelnen Parameter der A-LAS-CON1 wird durch eine Reihe von Paneelen gegeben die durchwegs zentral auf der linken Seite (4) angeordnet sind. Um zwischen diesen Paneelen wählen zu können, befinden sich links oben Auswahltaben (3) die die aktuelle Anzeige festlegen.

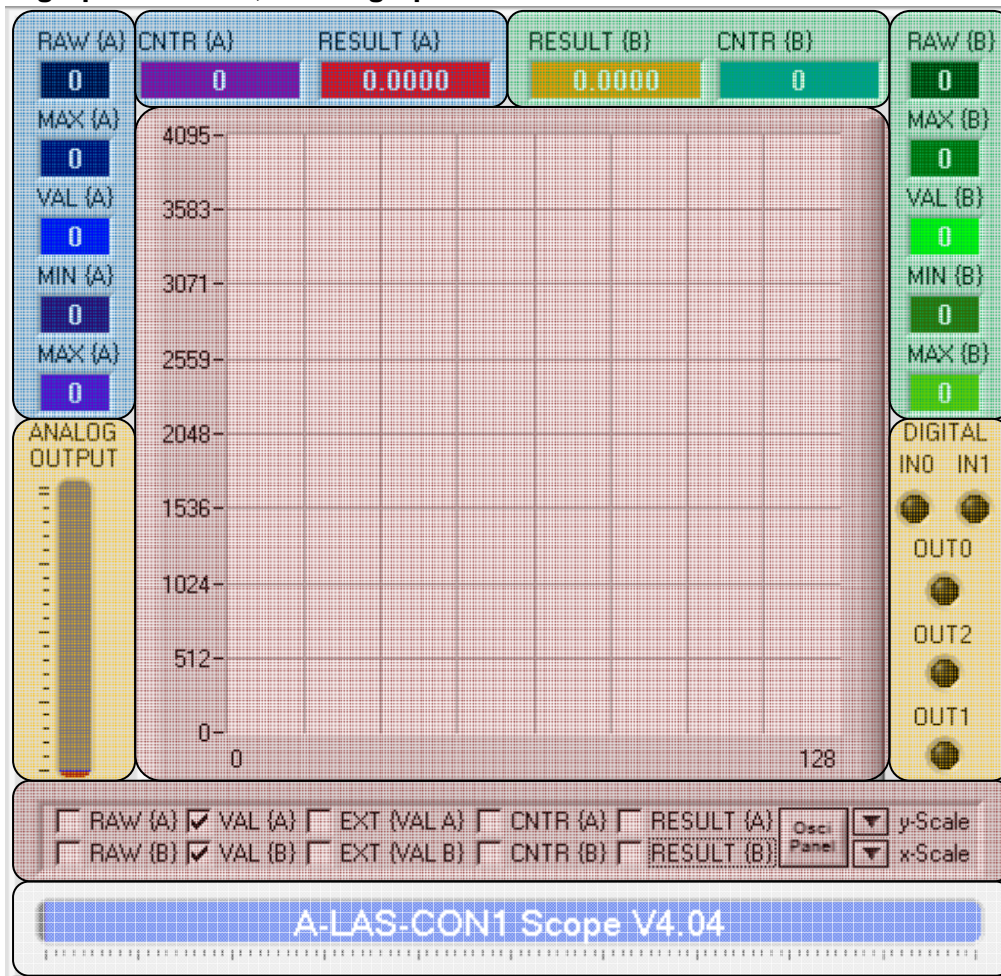


*Software befindet sich im „GO“ Modus: Es werden zyklisch Daten von der Kontrollelektronik angefordert und dargestellt.*



*Software befindet sich im „VIDEO“ Modus: Wie im „GO“ Modus werden zyklisch Daten angefordert. Ist eine Aufzeichnung abgeschlossen und verfügbar, wird diese im Anschluss ausgelesen und dargestellt*

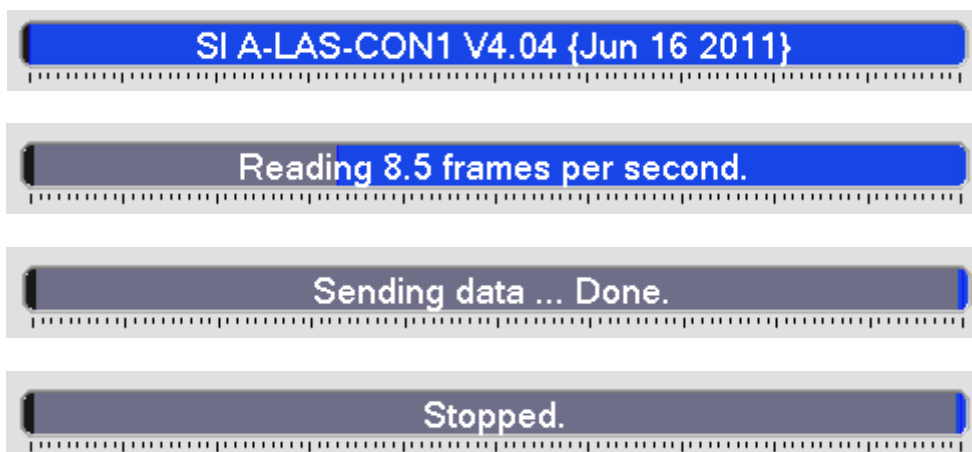
### 4.3 Rollgraphenansicht, Oszillographen Ansicht



Seite | 10

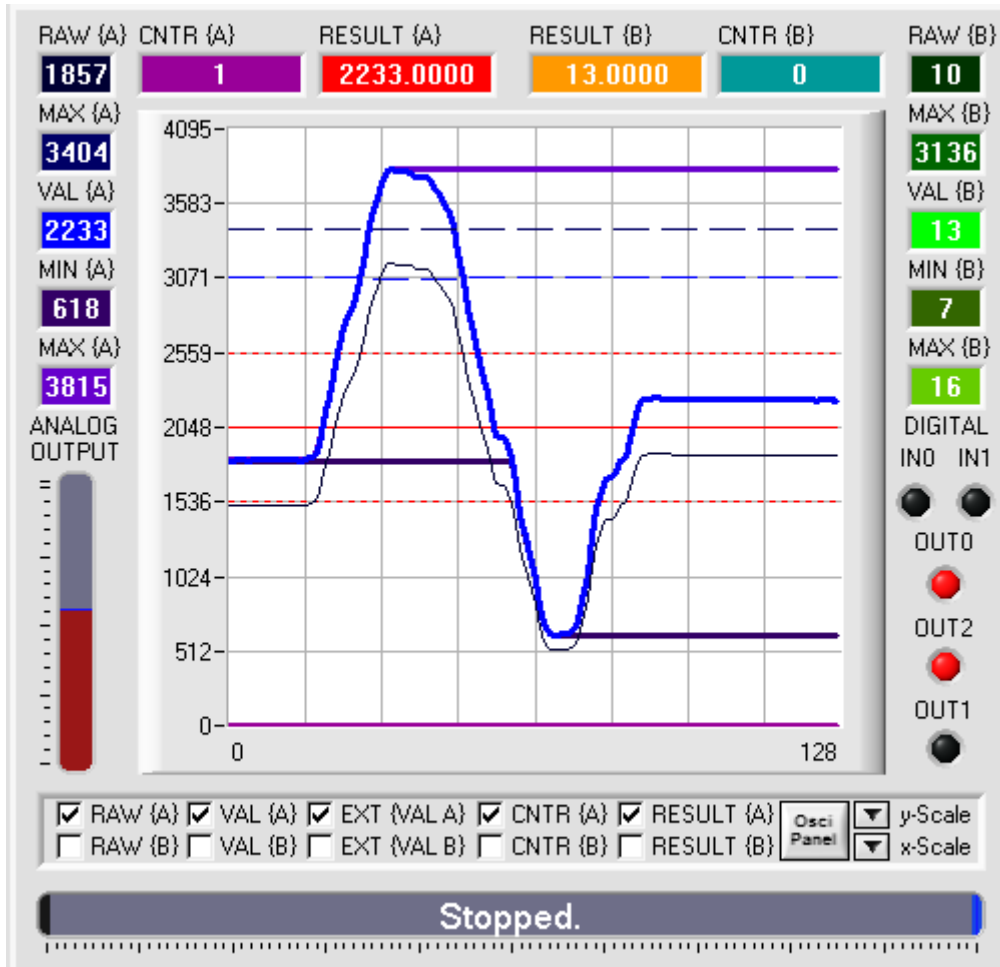
Diese Darstellung ist dann zu finden, wenn der „GO“ Modus aktiv ist oder zuletzt aktiv war. Im folgenden werden die einzelnen Anzeigen beschrieben:

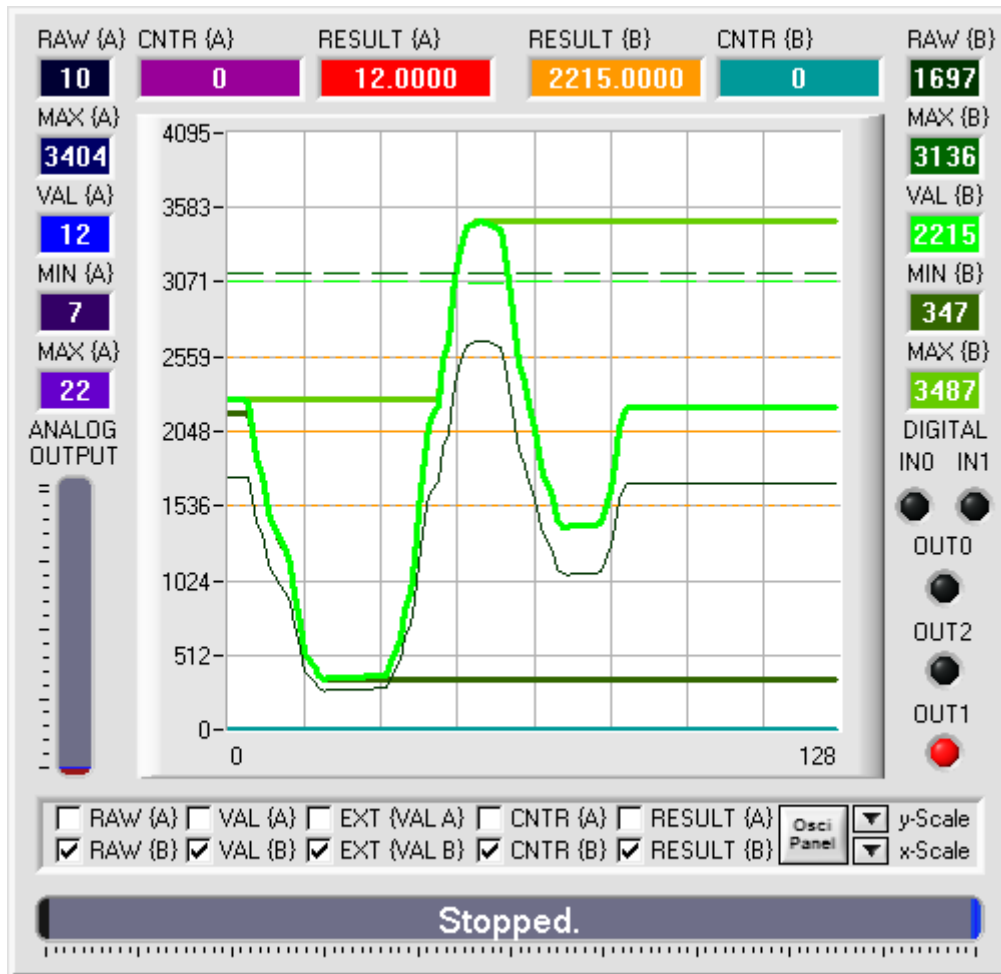
Im unteren Bereich befindet sich die Statusanzeige (weiß hinterlegt). Sie ist zu jeder Zeit sichtbar und dient der Darstellung der aktuellen Aktion der Scope PC Software. Hier wird z.B.: der Firmware Informationsstring, die aktuelle Datenaustauschrate sowie die Benutzereingaben und Aktionen des Benutzers angezeigt. Eine Balkengraph Anzeige zeigt zudem den Fortschritt jeder Aktion.



Oberhalb der Statusanzeige befinden sich die Rollgraph Steuerungsfelder sowie (darüber) der Rollgraph (rot hinterlegt). Mit Hilfe der Steuerungsfelder können diejenigen Linien („TRACES“) ausgewählt werden, die dargestellt werden sollen. Der äußerst rechte Punkt der Line entspricht dabei dem aktuellen, numerisch dargestellten Wert. Je weiter links die Punkte liegen, desto älter ist der Wert. Mit jedem Datenaustausch wird der numerische Wert und der Rollgraph aktualisiert.

<b>Numerische anzeige</b>	<b>Rollgraph Linie</b>	<b>Beschreibung</b>
<i>RAW {A}</i>	<i>fein, durchgehend, dunkelblau</i>	<i>unnormierter aktueller Wert des Kanals A</i>
<i>MAX {RAW A}</i>	<i>fein, gestrichelt, dunkelblau</i>	<i>der Maximalwert der unnormierten Werte des Kanals A</i>
<i>VAL {A}</i>	<i>fett, durchgehend, hellblau</i>	<i>der normierte Wert von Kanal A</i>
<i>---</i>	<i>fein, gestrichelt, hellblau</i>	<i>die aktuelle Kanal A zugeordnete Trigger Schwelle</i>
<i>MIN {VAL A}</i>	<i>fett, durchgehend, dunkelviolett</i>	<i>der minimale normierte Wert von Kanal A</i>
<i>MAX {VAL A}</i>	<i>fett, durchgehend, violett</i>	<i>der maximale normierte Wert von Kanal A</i>
<i>CNTR {A}</i>	<i>fett, durchgehend, hellviolett</i>	<i>der aktuelle Zählerstand des Kanal A zugeordneten Zählers</i>
<i>RESULT {A}</i>	<i>fett, durchgehend, rot</i>	<i>der zuletzt evaluierte Ergebniswert von Kanal A entsprechend des Evaluierungsmodus</i>
<i>---</i>	<i>fein, fein gestrichelt, rot</i>	<i>die obere und untere Toleranzgrenze für das Ergebnis von Kanal A</i>
<i>---</i>	<i>fein, durchgehend, rot</i>	<i>der Referenzwert des Toleranzbandes von Kanal A</i>





<b>Numerische Anzeige</b>	<b>Rollgraph Linie</b>	<b>Beschreibung</b>
<i>RAW {B}</i>	<i>fein, durchgehend, dunkelgrün</i>	<i>unnormierter aktueller Wert des Kanals B</i>
<i>MAX {RAW B}</i>	<i>fein, gestrichelt, dunkelgrün</i>	<i>der Maximalwert der unnormierten Werte des Kanals B</i>
<i>VAL {B}</i>	<i>fett, durchgehend, hellgrün</i>	<i>der normierte Wert von Kanal B</i>
<i>---</i>	<i>fein, gestrichelt, hellgrün</i>	<i>die aktuelle Kanal B zugeordnete Triggerschwelle</i>
<i>MIN {VAL B}</i>	<i>fett, durchgehend, helles grün</i>	<i>der minimale normierte Wert von Kanal B</i>
<i>MAX {VAL B}</i>	<i>fett, durchgehend, grün</i>	<i>der maximale normierte Wert von Kanal B</i>
<i>CNTR {B}</i>	<i>fett, durchgehend, türkis</i>	<i>der aktuelle Zählerstand des Kanal B zugeordneten Zählers</i>
<i>RESULT {B}</i>	<i>fett, durchgehend, gelb</i>	<i>der zuletzt evaluierte Ergebniswert von Kanal B entsprechend des Evaluierungsmodus</i>
<i>---</i>	<i>fein, fein gestrichelt, gelb</i>	<i>die obere und untere Toleranzgrenze für das Ergebnis von Kanal B</i>
<i>---</i>	<i>fein, durchgehend, gelb</i>	<i>der Referenzwert des Toleranzbandes von Kanal B</i>

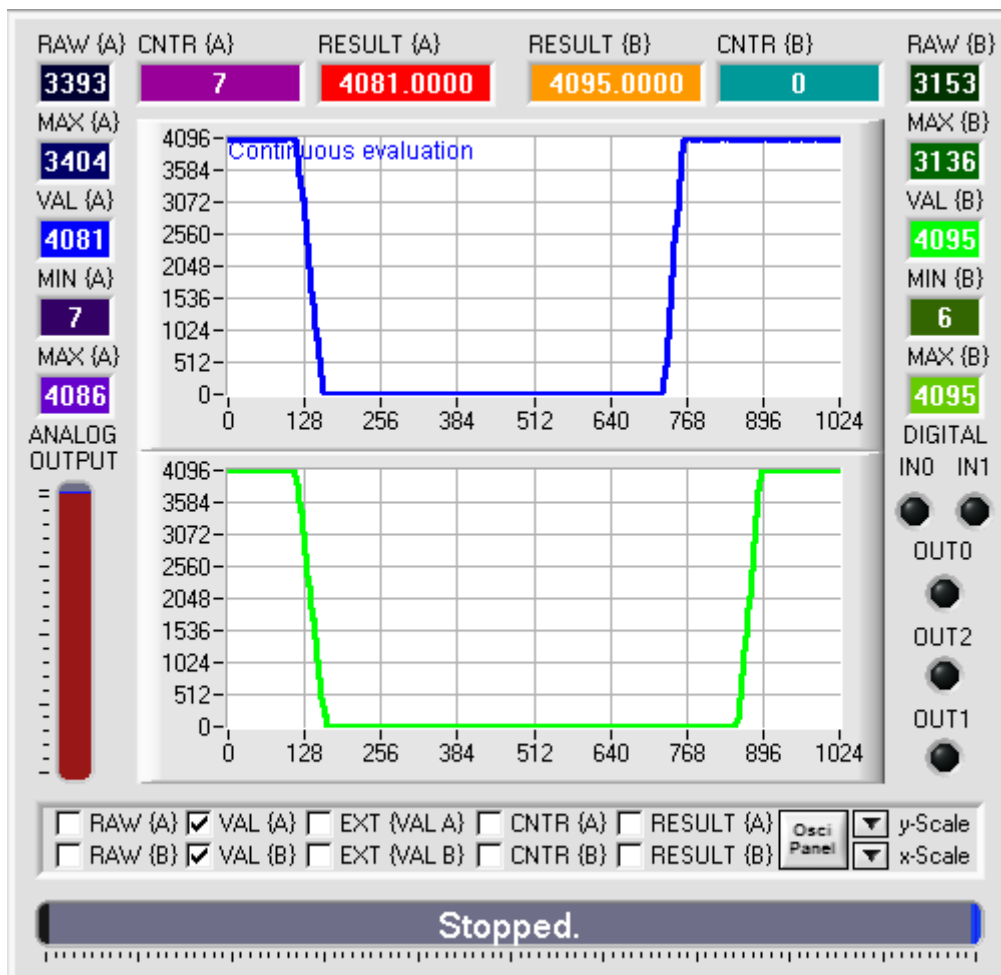
Nicht alle während des Datenaustausches gesendeten Daten haben eine numerische und/oder graphische Repräsentation. Die Daten die den derzeitigen Status der digitalen Ein- und Ausgänge sowie den analogen Ausgang darstellen (gelb hinterlegt) werden nur durch die LEDs bzw. die Balkengraph Anzeige visualisiert.

Mit den Dropdown-Listen „y-Scale“ sowie „x-Scale“ kann die Darstellung und Auflösung des Rollgraphen bzw. der Oszillograph Anzeige beeinflusst werden. Beim Rollgraphen wird die y-Achse bezogen auf den maximalen und minimalen Durchschnittswert der angezeigten Linien skaliert, so dass die Durchschnittswerte stets zentral angezeigt werden.

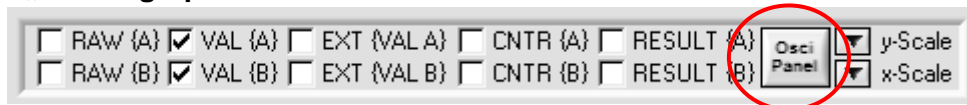
<b>y-Scale Auswahl</b>	<b>Einfluss auf Rollgraph</b>	<b>Einfluss auf Oszillograph</b>
<i>FULL</i>	<i>0 &lt; y-Achse &lt; 4095</i>	<i>---</i>
<i>1024</i>	<i>min-1024 &lt; y-Achse &lt; max+1024</i>	<i>---</i>
<i>256</i>	<i>min-256 &lt; y-Achse &lt; max+256</i>	<i>---</i>
<i>MAX ZOOM</i>	<i>min-32 &lt; y-Achse &lt; max+32</i>	<i>---</i>

<i>x-Scale Auswahl</i>	<i>Einfluss auf Rollgraph</i>	<i>Einfluss auf Oszillograph</i>
<i>FULL</i>	<i>128 Werte</i>	<i>lese alle 1024 Punkte</i>
<i>MED1</i>	<i>64 Werte</i>	<i>lese 512 Punkte</i>
<i>MED2</i>	<i>32 Werte</i>	<i>lese 512 Punkte</i>
<i>FAST</i>	<i>16 Werte</i>	<i>lese 256 Punkte</i>

Die x-Scale Einstellung bestimmt beim Oszillographen die Anzahl der zu lesenden aufgezeichneten Punkte. Die Einstellung „FULL“ liest alle Datenpunkte mittels vier separaterer Auslesevorgänge. Bei der Einstellung „FAST“ werden nur 256 verteilte Datenpunkte gelesen. Die dazwischen liegenden Punkte werden durch die PC Software interpoliert. Damit ist es möglich den Datendurchsatz auf Kosten der Auflösung um den Faktor 4 zu erhöhen.



#### 4.4 Das „Oscillograph“ Paneel

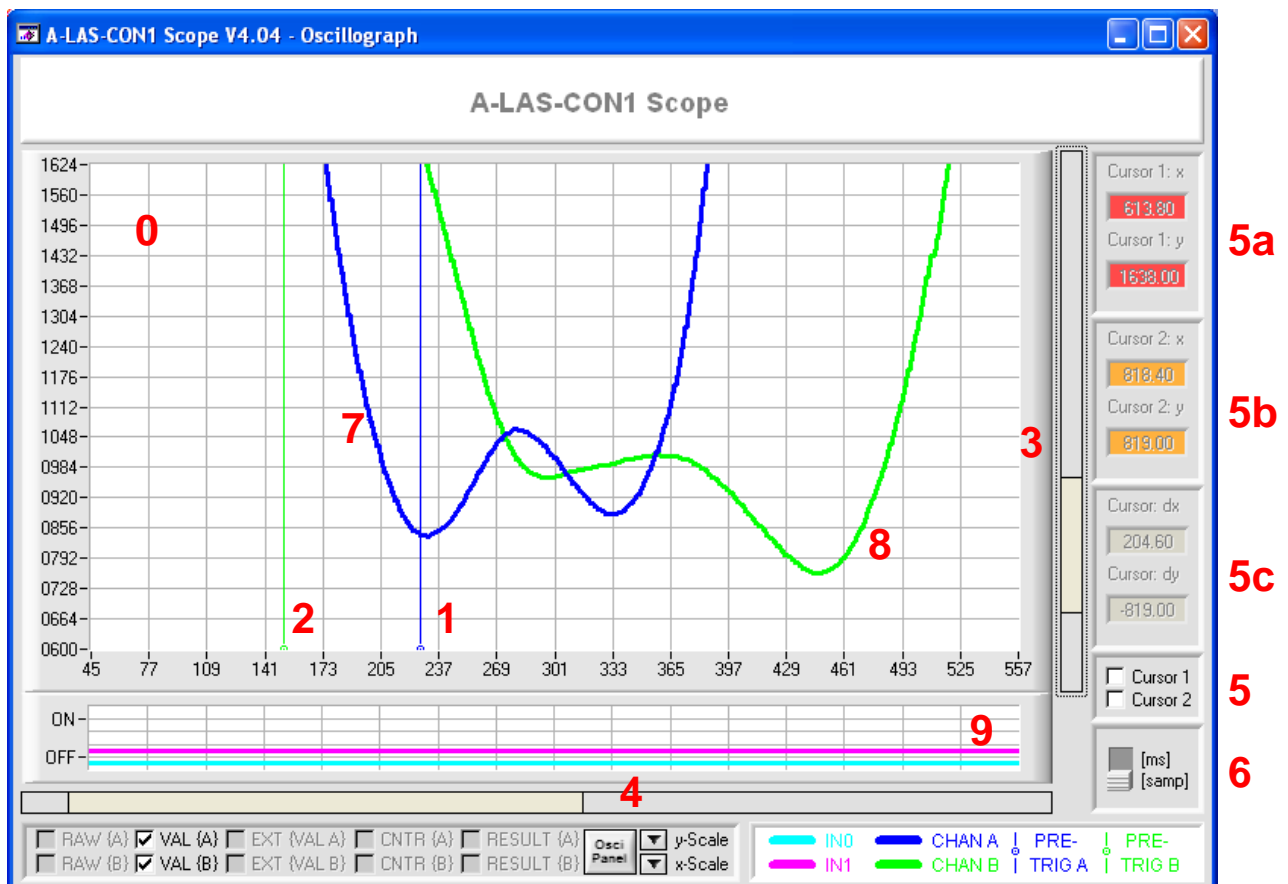


Seite | 16

Das Sensorsystem ist in der Lage zu Analysezwecken für jeden angeschlossenen Sensor eine Aufzeichnung der zugehörigen Analogwerte anzufertigen. Dazu werden optional bei jeder Digital-Analog-Wandlung der Analogwert zwischengespeichert. Dieser bleibt so lange erhalten, solange die Kontrollelektronik mit Spannung versorgt wird und kann während dieser Zeit durch die PC Software ausgelesen werden. Schnelle Vorgänge (Durchlauf eines Objekts durch die Lichtschranke) können auf diese Weise detailliert betrachtet werden. Aufgrund der begrenzten Geschwindigkeit des Datenaustausches im „RUN“ Modus ist dies mit der nötigen Zeitaufösung meist nicht möglich. Die Aufzeichnung kann durch verschiedene einstellbare Ereignisse gestartet werden – entweder synchron für beide Kanäle oder auch auf unterschiedliche Ereignisse hin.

Zur Parametrierung siehe das Kapitel: „Das Oszillograph Paneel OSCI“

Dur Darstellung und Analyse der Daten steht ein eigenes Paneel zur Verfügung, das über die Taste „Osci Panel“ aufgerufen wird.



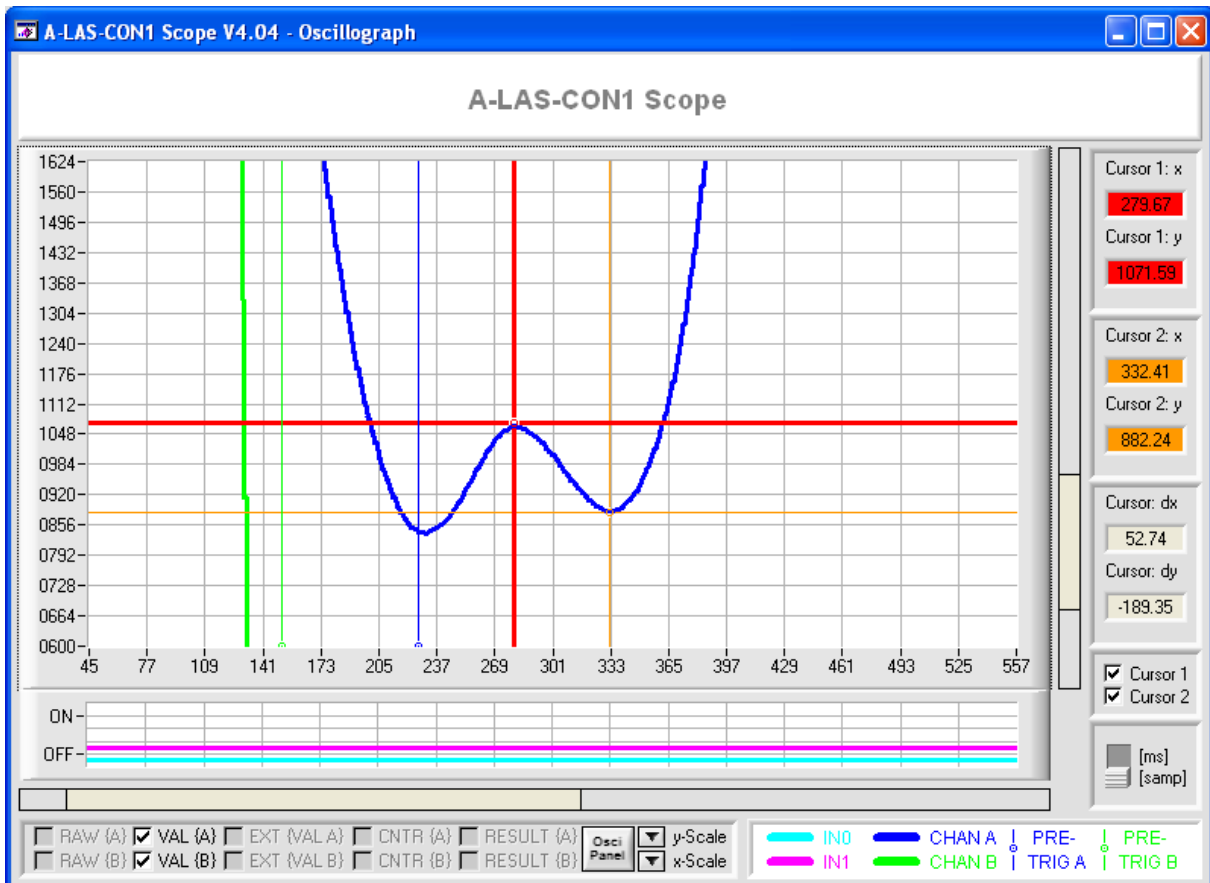


Im zentralen Graphenfeld (0) werden die Daten dargestellt – blau (7) für Sensor 1 und grün (8) für Sensor 2. Die Triggerzeitpunkte werden als vertikale Cursorlinien (1: Sensor 1; 2: Sensor 2) angezeigt. Diese können per „Drag-and-Drop“ verschoben werden. Dadurch wird gleichzeitig der Parameter im Panel „OSCI“ angepasst. Umgekehrt wird bei einer Änderung des „**PRETRIGGER**“ Parameters die Cursor entsprechend aktualisiert.

Seite | 17

Die Größe der Darstellung (der Zoom) kann über die Dropdownlisten „**y-Scale**“ und „**x-Scale**“ justiert werden. Abhängig vom Zoomfaktor ergeben sich unterschiedliche Ansichten des Feldes. Der dargestellte Bereich kann mit den Scroll-Leisten der vertikalen Achse (3) und der horizontalen Achse (4) auf den gewünschten Ausschnitt eingestellt werden.

Optional können zwei Cursor benützt werden um Hübe oder Zeiten des Analogsignals zu analysieren. Diese werden über zwei Wahlschalter (5) aktiviert oder deaktiviert. Cursor 1 (5a) wird rot und Cursor 2 (5b) wird gelb dargestellt. Nur numerisch d.h.: ohne eigenen Cursor wird die Differenz (x2-x1; y2-y1) der beiden Cursor dargestellt (5c).



Die Scanrate wird durch die Kontrollelektronik ermittelt. Falls die übrigen Parameter der Aufzeichnung beider Kanäle synchron sind, kann die Zeitachse in ms skaliert werden. Die Skalierung wird über einen Umschalter (6) aktiviert oder deaktiviert. Falls die Einstellungen asynchron sind kann die Skalierung nicht erfolgen und es wird eine Warnung angezeigt.



In diesem Fall sollten die Parameter eines oder beider Kanäle angeglichen werden und die Kontrollelektronik neu parametrierung werden. Dann kann die Skalierung erfolgen. Die Cursor (x-Werte) werden ebenfalls in ms skaliert. Dazu müssen die Cursor jedoch neu gesetzt werden.

Neben den analogen Werten werden auch die Zustände (Ein/Aus) der digitalen Eingänge IN0 und IN1 angezeigt (9). IN0 wird Cyan und IN1 Magenta dargestellt. Die Darstellung Eingangszustände ist stets synchron zu der zuletzt dargestellten Analogkurve. Um diese Funktion zu nutzen sollten beide Kanäle gleich eingestellt sein!

#### 4.5 Das „CONNECT“ Paneel

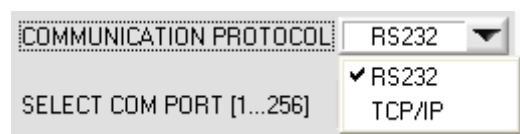
Mit Hilfe des CONNECT Paneel werden die Einstellungen der Kommunikationsverbindung mit der A-LAS-CON1 eingestellt. Dazu gehören die PC-seitigen Parameter wie z.B.: COM Port Nummer und Baudrate, wenn als Verbindungsprotokoll RS232 gewählt wurde.



1.

Auswahlfeld zur Festlegung des Kommunikaitonsprotokolls:

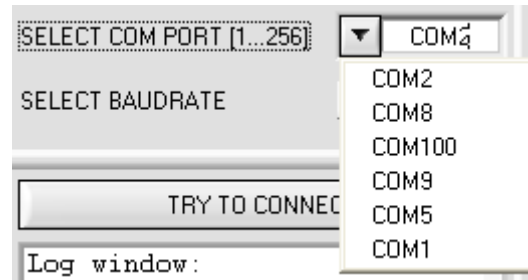
- Auswahlmöglichkeit RS232: Es soll eine Verbindung über die asynchrone, serielle, Vollduplex Zweidrahtverbindung erstellt werden. Es werden stets 8 Daten bit, 1 stopp bit, keine Parität und kein Hardware- und Softwarehandshake verwendet. Die Baudrate wird separat festgelegt (siehe 3)
- Auswahlmöglichkeit TCP/IP: Es soll eine Verbindung über einen TCP Socket hergestellt werden. Dazu muss ein RS232-zu-Ethernet Adapter mit der Kontrollelektronik verwendet werden, der als TCP Server funktioniert und dessen IP Adresse und Portnummer bekannt ist.



Eingabefeld zur Festlegung des RS232 COM Ports:  
 Es können sowohl reale COM Ports gewählt werden (üblicherweise befinden sich bei älteren oder industriellen PCs eine oder mehrere neunpolige SUB-D Buchsen auf deren Rückseite) als auch virtuelle COM Ports, die z.B.: bei der Verwendung von USB-zu-RS232 Konverter durch deren zugehörige Windows® Treiber erstellt werden.

- 2a.** Der gewünschte COM Port (als Beispiel hier COM 2) kann in folgenden Formaten eingegeben werden:
- „2“ (ohne Anführungszeichen)
  - “com2” (ohne Anführungszeichen)
  - “COM2” (ohne Anführungszeichen)

Die acht zuletzt verwendeten COM Ports werden durch die PC Scope Software gespeichert. Der zuletzt verwendete COM Port liegt an erster Stelle in der Liste.



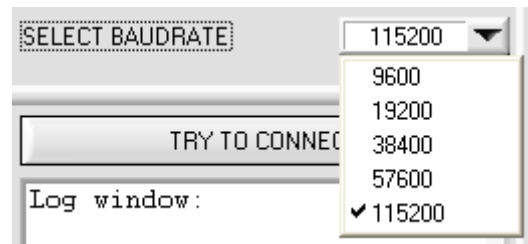
Seite | 20

- 2b.** Eingabefeld zur Festlegung der IP Adresse des TCP Servers, der die Daten der Kontrollelektronik bereitstellt. Die zuletzt verwendeten IP Adressen werden in einer History aufgelistet. Die Eingabe erfolgt über die Tastatur.

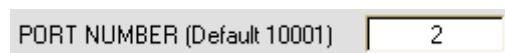


- 3a.** Auswahlfeld zur Festlegung der zu verwendeten Baudrate. Auswahlmöglichkeiten sind:
- 9600 baud
  - 19200 baud
  - 38400 baud
  - 57600 baud
  - 115200 baud

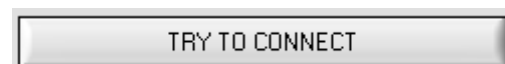
Die Baudrate ist vorab zu wählen. Die aktuelle Verbindung wird dann mit der gewählten Baudrate erstellt. Die PC Software informiert über eine unpassende (d.h.: nicht so auf der Kontrollelektronik eingestellte) Baudrate in der Statusleiste.



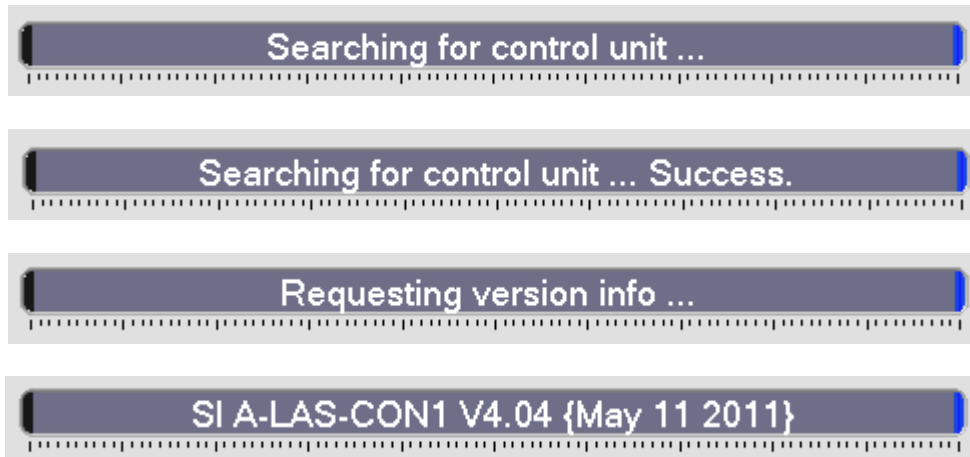
- 3b.** Eingabefeld zur Festlegung der Portnummer der TCP Verbindung. Eingabe über Tastatur.
- Die Standardportnummer bei Verwendung eines TCP-zu-Ethernetconverters der Firma Sensor Instruments ist 10001.



- 4.** Mit der Schaltfläche „TRY TO CONNECT“ wird festgestellt ob eine Kontrollelektronik des passenden Typs an der gewählten Schnittstelle unter den gewählten Einstellungen verfügbar ist. Wenn der Verbindungsaufbau erfolgreich ist, wird die entsprechende Schnittstelle belegt und ist damit für andere Zugriffe gesperrt, solange mit der PC Software nicht eine andere Schnittstelle gewählt oder die Software beendet wird.



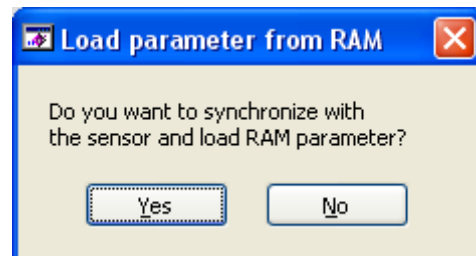
1. Alte Kommunikationsverbindungen – soweit vorhanden – werden gelöst und mit den neuen Einstellungen wiederaufgebaut.
2. Ein „ping“ auf die Kontrolleinheit wird durchgeführt, das Echo wird getestet.
3. Die Versionsnummer wird von der Kontrolleinheit gelesen und in der Statuszeile aufgeführt.



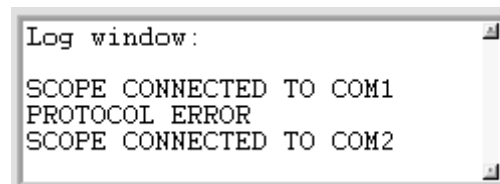
Falls der Verbindungsaufbau mit der Kontrollelektronik erfolgreich war, wird eine Schaltfläche freigeschaltet, um diese Verbindung zu übernehmen und beizubehalten. Nach der Bestätigung der Verbindung durch Druck auf „ACCEPT SETTINGS“ werden verschiedene andere Schaltflächen mit freigegeben.



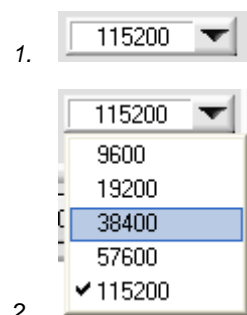
5. Durch den Druck auf „ACCEPT SETTINGS“ wird außerdem ein Auswahl-Box aufgerufen, die die Option bietet die Parameter und Einstellfelder der PC Software mit den aktuellen Parametern der A-LAS-CON1 zu aktualisieren. Dadurch wird sichergestellt, dass die Parameter der PC Software und der Kontrollelektronik synchron sind. Falls „NO“ gewählt wird, bleiben die Parameter der PC Software unverändert.



6. Das „Log window“ listet die den aktuellen und die letzten Verbindungsstati auf. Verschiedene Informationen bzw. Fehleranzeigen werden dargestellt.

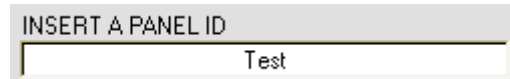


7. Diese Schaltfläche ist nur bei erfolgreicher Verbindung mit einer Kontrollelektronik verfügbar. Um die Baudrate zu ändern, wird in der Dropdownliste die neue gewünschte Baudrate ausgewählt und anschließend mit einem Druck auf die „CHANGE BAUDRATE“ Schaltfläche der Kontrollelektronik die Baudratenänderung mitgeteilt. Bei Erfolg wird die Verbindung mit der neuen Baudrate reinitialisiert und in der Statusleiste anschließend die Versionsnummer angezeigt.

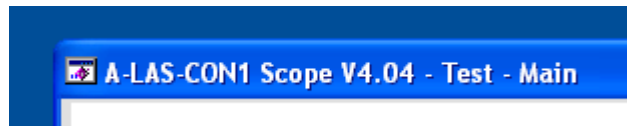




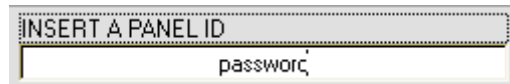
Die „PANEL ID“ ermöglicht die gleichzeitige Arbeit mit mehreren Instanzen der PC Software. Für jede Instanz – und damit für jeden der insgesamt verbundenen Sensoren – kann somit ein alphanumerischer Identifikationsstring hinterlegt werden. Der gewünschte Bezeichner mit einer maximalen Länge von 35 Buchstaben kann über das Textfeld und die Tastatur eingegeben werden und wird im folgenden als Titel des Hauptpaneels und im Recorder sowie in der aufgezeichneten Recorder-Datei angezeigt.



8.



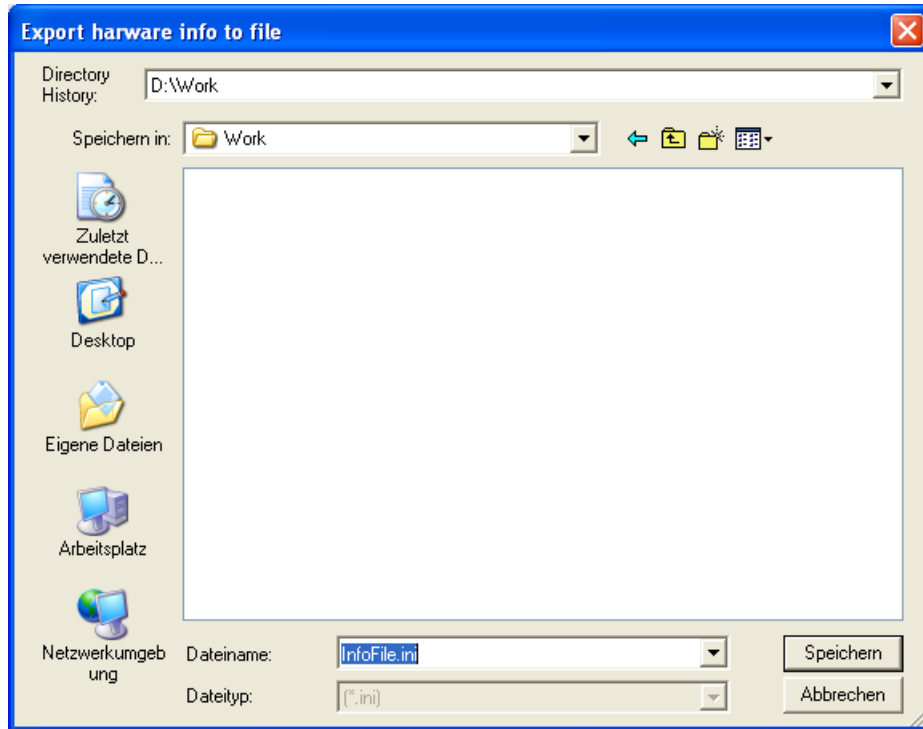
Alle druckbaren Zeichen sind als „PANEL ID“ zulässig. Nicht jedoch die Zeichenkette „password“ (ohne Anführungszeichen). Wird diese eingegeben und mit <ENTER> bestätigt wird der Zugang zu der Passworteingabe freigegeben. Ist das alphanumerische Kennwort bekannt und wird es hier über die Tastatur eingegeben, wird der passwort-geschützte Bereich der PC Software freigegeben. Bei jedem Wechsel der Paneele wird die Passworteingabe wieder versteckt.



9.

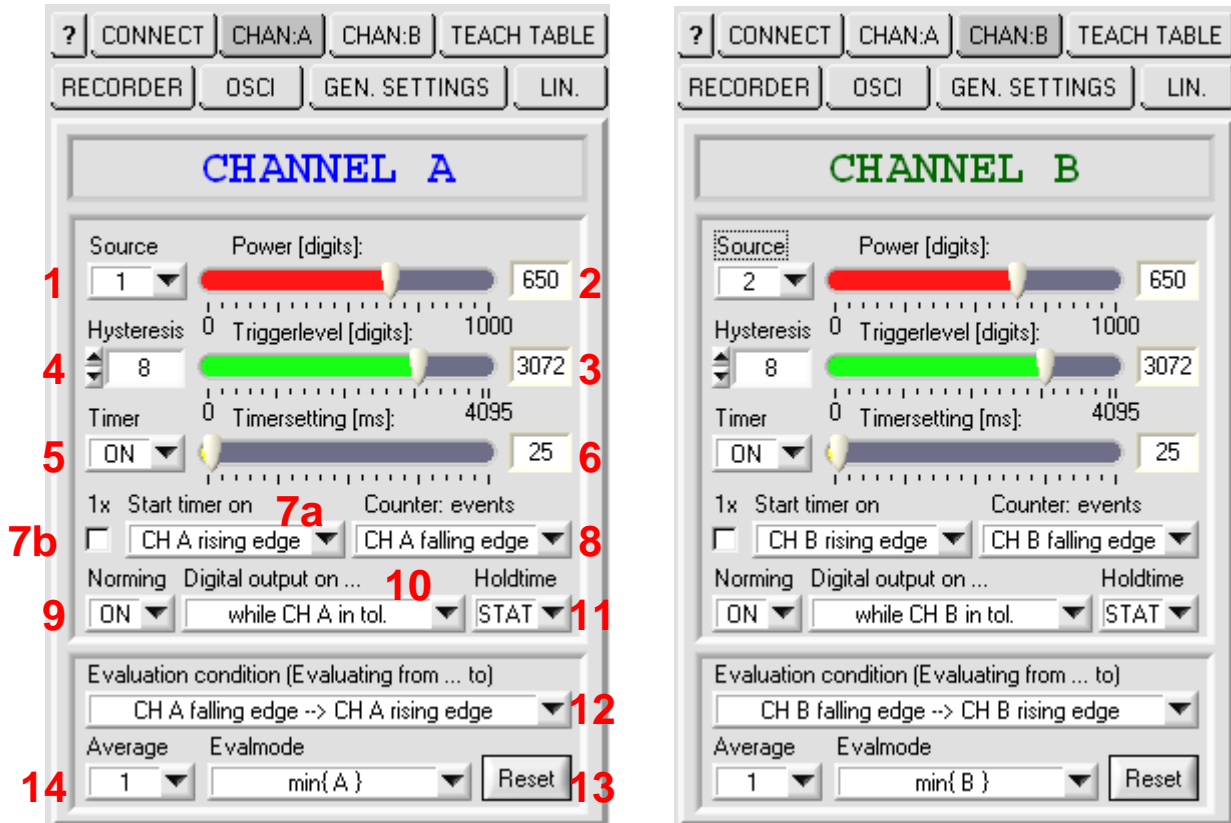
Die Taste „**GEN. HW. INFO FILE**“ liest alle relevanten Daten der Kontrollelektronik und der PC Software ein und exportiert diese in eine Datei im „.ini“ Format.





#### 4.6 Die Parameter Paneele „CHAN:A“ und „CHAN:B“

In diesen Paneelen sind all jene Parameter aufgeführt, die die beiden intern zur Verfügung stehenden Verarbeitungskanäle genannt „A“ und „B“ direkt und exklusiv betreffen. Weitere Parameter die Kanal A und B gleichzeitig betreffen, sind unter „GENERAL SETTINGS“ aufgeführt.



Auswahlfeld zur Zuordnung eines Sensors zu einem Verarbeitungskanal. Die Sensoren werden mit den Nummern „1“ und „2“ gekennzeichnet. Die physikalischen Steckplätze für den Anschluss der Kabel an die Kontrollelektronik sind durch eine entsprechende Gravur gekennzeichnet.

1.

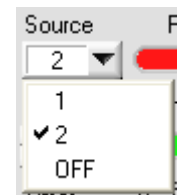
Kanal A ist konstant mit Sensor 1 verbunden. Kanal B kann wahlweise mit Sensor 1 oder Sensor 2 verbunden werden. Optional kann der Verarbeitungskanal B auch deaktiviert werden.

Wenn für Kanal B als Quelle Sensor 1 wählt wird, ergibt sich dadurch die Möglichkeit eine parallele Verarbeitung des an Kanal A angeschlossenen Sensors durchzuführen.

Falls Kanal B durch Wahl der Option „OFF“ deaktiviert wird, kann dadurch die Verarbeitungsgeschwindigkeit um bis zu 100% erhöht werden.

2.

„Power“ bezeichnet die aktuell eingestellte Laserleistungseinstellung der A-LAS Sender. Jeweils ein eigener Schieberegler steht für Kanal A bzw. Kanal B (respektive Sensor 1 und Sensor 2) zur Verfügung.



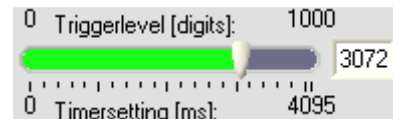


Bei der parallelen Verarbeitung von Sensor 1 durch Kanal A und Kanal B wird der Schieberegler bei Kanal B deaktiviert.

2. Die Einstellung kann zwischen 0 (Laser aus) und 1000 (Laser auf Maximum) gewählt werden. Die Leistungseinstellung sollte so gewählt werden, dass das nicht-normierte Signal des Sensors bei freiem Strahlengang zwischen 3300 und 3600 eingestellt ist. Dadurch wird sichergestellt, dass keine Übersteuerung des Empfängers eintritt, und gleichzeitig die Auflösung auf ausreichendem Niveau bleibt.

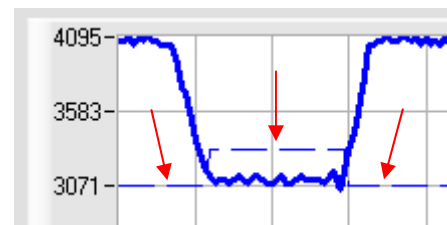


3. Sofern der entsprechende Kanal aktiviert ist, wird das optional normierte und linearisierte Sensorsignal kontinuierlich einem Vergleich mit einer Triggerschwelle unterzogen. Aus diesem Vergleich resultieren ein Zustand („Unterhalb der Schwelle“ bzw. „Oberhalb der Schwelle“) sowie ein Zustandsübergang bzw. Ereignis („Überschreitung der Schwelle“ bzw. „Unterschreitung der Schwelle“). Diese Zustände und Ereignisse werden gemeinsam in einer Zustandstabelle verwaltet und können für die Steuerung des Verhaltens der Kontrollelektronik verwendet werden.

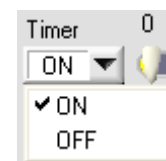


Die Triggerschwelle kann zwischen einem Wert von 0 und 4095 eingestellt werden.

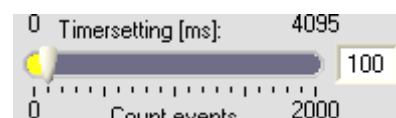
4. Die Hysterese ist eine Erweiterung der Triggerschwelle. Um Mehrfachtriggerungen durch den Jitter des Sensorsignals im Bereich der Triggerschwelle zu vermeiden, wird diese bei dem ersten Transit des Signals um den Wert des „Hysterese“ Parameters erhöht oder erniedrigt. Dadurch wird die Triggerschwelle aus dem Bereich des Jitters entfernt und es kann nicht zu weiteren Triggerereignissen kommen. Beim erneuten Durchgang des Sensorsignals durch die Schwelle wird die Ursprüngliche Schwelle wiederhergestellt.



5. Steuerungsfeld für die Funktion des „Timers“. Wahlweise kann der Timer aktiviert („ON“) oder deaktiviert („OFF“) werden. Gleichfalls kann der Timer durch Einstellen der Timer-Zeit auf 0 deaktiviert werden.



6. Schieberegler für die Einstellung der Timer-Zeit in Millisekunden (0 entspricht der Deaktivierung des Timers) Nach dem Start läuft der Timer die vorkonfigurierte Zeit und bleibt dann stehen. Die Funktion des Timers erzeugt Zustände („Timer läuft“ bzw. „Timer inaktiv“) und Ereignisse („Timer startet“ bzw. „Timer stoppt“). Diese Zustände und Ereignisse werden gemeinsam in einer Zustandstabelle verwaltet und können für die Steuerung des Verhaltens der Kontrollelektronik verwendet werden.

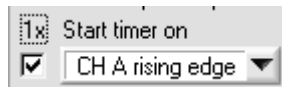


Die Timermodule werden auf ein einstellbares Ereignis hin gestartet. Dieses Ereignis kann aus einer Tabelle gewählt werden. Ein erneutes Startereignis während der Timer noch läuft führt dazu, dass der Timer neugestartet wird, ohne jedoch seinen Zustand zu ändern oder eine Zustandsänderung zu erzeugen. Der Timer-Zeit wird quasi „verlängert“.

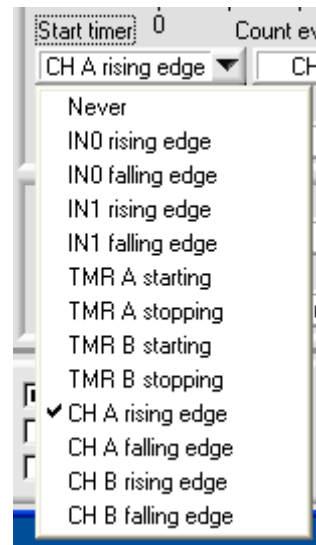
**HINWEIS:** Die Startbedingung des Timers auf sein eigenes Startereignis zu legen kann zu unvorhergesehen Effekten führen und ist unbedingt zu vermeiden!

7a.  
+  
7b.

Optional kann der Timer so eingestellt werden, dass ein „retriggern“ also ein Neustart durch ein weiteres Startereignis während der Laufzeit unterbunden werden.



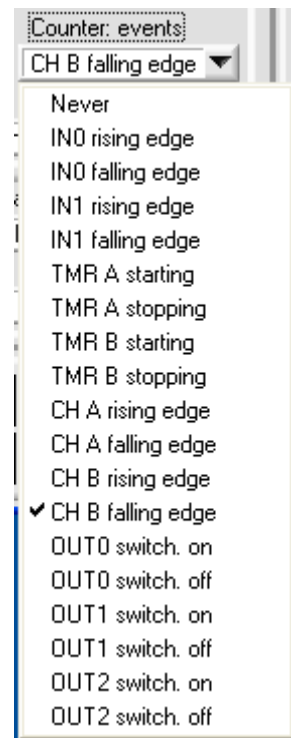
Dazu muss das „1x“ Optionsfeld gesetzt werden. Ein Start des Timers kann in dieser Einstellung nur erfolgen, wenn der Timer zur Zeit des Startereignisses inaktiv ist.



Das „Counter“ Modul ist ein Zähler, der das Auftreten eines vom Benutzer spezifizierten Ereignisses festhält. Der Zähler ist intern auf einen Maximalwert von 4095 limitiert. Dadurch kann er zur Auswertung mittels des Toleranzbandes herangezogen werden. Der aktuelle Zählerstand wird neben dem benutzerspezifischen Ereignis welches den Zählerstand inkrementiert auch von einem RESET – also dem Rücksetzen der Messwerte auf ihren Startwert auf ein Ereignis hin – beeinflusst. Durch einen RESET wird der Zählerstand auf 0 gesetzt.

8.

**HINWEIS:** Durch Wahl der Option „Never“ wird das entsprechende „Counter“ Modul deaktiviert.

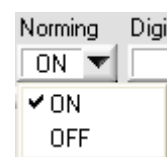


Normalisierung ist eine Operation die den digitalisierten (sog. „Roh“-Wert) mittels eines zeitlich veränderlichen, kontinuierlich angepassten Faktors so skaliert dass der resultierende Wert (sog. „Norm“-Wert) in einem Bereich von 0 bis 4095 aussteuert.

9.

Der Faktor wird anhand des Maximums des Rohwertes berechnet entsprechend der Formel:

$$Norm = \frac{4095}{\max\{Roh\}} \cdot Roh$$



Die Steuerung der Bestimmung des maximalen Rohwertes (bzw. des Faktors) wird in den „GENERAL SETTINGS“ festgelegt. Falls die Normierungseinstellung für den entsprechenden Kanal auf „OFF“ eingestellt wird, wird der Faktor auf „1“ gestellt und der Norm Wert ergibt sich aus der Formel:

$$\text{Norm} = \text{Roh}$$

Faktisch arbeitet die Kontrollelektronik dann mit Rohwerten.

Über dieses Auswahlfeld ist die Zuordnung eines Digitalausgangs zu dem Auswertergebnis des Kanals möglich. Zum Zweck der Vereinfachung der Zuordnung kann Digitalausgang OUT0 eine Auswahl der Stati von Kanal A und Digitalausgang OUT1 eine Auswahl der Stati von Kanal B zugewiesen werden. Dabei gibt es die Optionen:

0) Digitalausgang deaktiviert.

Zustandsbestimmte Ausgangsmodi:

Der Ausgang wird gesetzt (ON) solange ...

- 1) Untere Tol.-Grenze < Wert < Obere Tol.-Grenze
- 2) Wert < Untere Tol.-Grenze ODER Wert > Obere Tol.-Grenze
- 3) Wert < Untere Tol.-Grenze
- 4) Wert > Obere Tol.-Grenze

Dynamische Ausgangsmodi:

Der Ausgang gibt einen Puls (OFF → ON → OFF) der Länge definiert durch „**HOLDTIME**“ aus ...

- 5) Wenn (Untere Tol.-Grenze < Wert < Obere Tol.-Grenze) UND Auswertebedingung erfüllt
- 6) Wenn Wert < Untere Tol.-Grenze UND Auswertebedingung erfüllt
- 7) Wenn Wert > Obere Tol.-Grenze UND Auswertebedingung erfüllt

10.

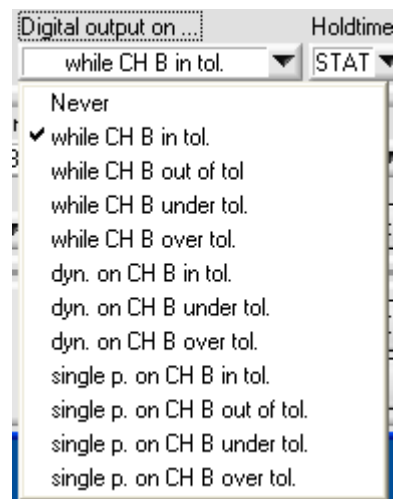
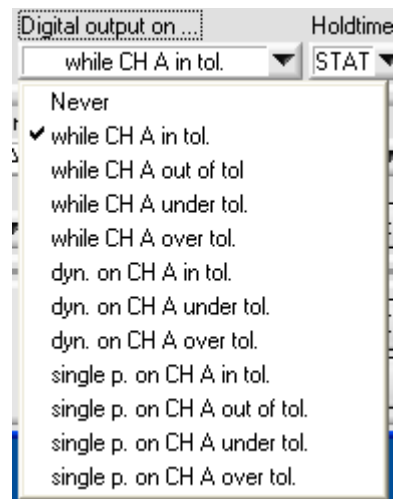
Einzelpuls Ausgangsmodi:

Der Ausgang gibt einen Puls (OFF → ON → OFF) der Länge definiert durch „**HOLDTIME**“ aus ...

- 8) Wenn (Untere Tol.-Grenze < Wert < Obere Tol.-Grenze) UND Auswertebedingung erstmals erfüllt
- 9) Wenn (Wert < Untere Tol.-Grenze ODER Wert > Obere Tol.-Grenze) UND Auswertebedingung erstmals erfüllt
- 10) Wenn Wert < Untere Tol.-Grenze UND Auswertebedingung erstmals erfüllt
- 11) Wenn Wert > Obere Tol.-Grenze UND Auswertebedingung erstmals erfüllt

Sobald ein neues Auswertergebnis des entsprechenden Kanals vorliegt – dies wird durch die Einstellung der Auswertebedingung (12) festgelegt – wird das Ergebnis gegen das Toleranzband geprüft und die entsprechenden Digitalausgänge neu gesetzt.

Der Unterschied zwischen den dynamischen und den Einzelpuls Modi besteht in der Reaktion auf eine neue Auswertung mit dem identischen Ergebnis. Beispiel: Wenn die Auswertebedingung „on IN0 rising edge“ nacheinander zweimal erfüllt ist, wird im dynamischen Modus zwei Pulse ausgegeben im Einzelpulsmodus



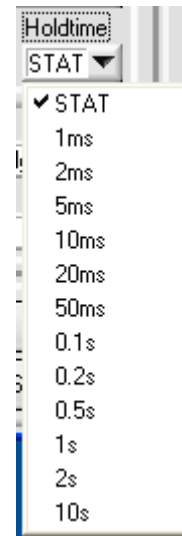
nur bei der ersten steigenden Flanke von IN0 (die zweite steigende Flanke von IN0 erzeugt keinen zweiten Puls)

Die Ausgangshaltezeit („Holdtime“) ermöglicht es Auswertergebnisse, die nur sehr kurze Zeit vorliegen (z.B.: im Bereich von wenigen 100  $\mu$ s) soweit zu verlängern, dass eine Erfassung durch eine SPS oder Auswerteeinheit möglich wird.

11.

Dazu wird eine minimale Haltezeit festgelegt. Erfolgt ein Zustandswechsel des Digitalausgangs von LOW auf HIGH (also von GND auf +24V) wird gleichzeitig ein Zeitmesser gestartet, der eine voreingestellte Zeit dafür sorgt, dass der Digitalausgang auf dem HIGH Niveau verbleibt. Sobald die Zeit abgelaufen ist, springt der Zustand des Digitalausgangs auf den zu diesem Zeitpunkt gültigen und dem Auswertergebnis entsprechenden Digitalwert. Erst der erneute Zustandswechsel von LOW auf HIGH startet den Zeitmesser erneut.

Die Einstellung „STAT“ steht für statisch und bezeichnet das direkte Setzen oder Rücksetzen der Digitalausgänge ohne irgendeine Verlängerung.



Dieses Auswahlfeld stellt die zentrale Konfiguration der Auswertung der Kanäle dar. Festgelegt wird durch die Auswahl der Zeitpunkt zu dem die Daten des Kanals auf ihren Initialwert (Counter → 0, Integrator → 0, Maximalwert → aktueller Wert, Minimalwert → aktueller Wert) zurückgesetzt werden – entsprechend einem RESET – sowie der Zeitpunkt zu dem das Auswertergebnis vorliegen soll.

Es können drei Gruppen von Optionen unterschieden werden:

Alle mit „on“ gekennzeichneten Optionen bezeichnen Modi bei denen kein RESET stattfindet. Die Auswertung findet zu diskreten Zeitpunkten bzw. Ereignissen statt.

Alle mit „->“ gekennzeichneten Optionen bezeichnen Modi bei denen die Aktionen RESET bzw. Auswertung nur zu den bezeichneten diskreten Zeitpunkten stattfinden. Vor dem Auswertereignis findet daher kein Update des Auswertergebnisses statt.

Alle mit „while“ gekennzeichneten Option bezeichnen Modi bei denen zu Beginn ein RESET stattfindet, allerdings Auswertergebnisse kontinuierlich erzeugt werden, solange die Bedingung zutrifft.

Beispiel: „on IN0 rising edge“

Sobald die steigende Flanke des digitalen Eingangs IN0 detektiert wird werden intern Counter, Integralbildung sowie Maximal- und Minimalwertfilterung durchgeführt. Ein RESULT Ergebnis wird berechnet und die Ausgänge aktualisiert.

Beispiel: „IN0 rising edge → IN0 falling edge“

Sobald die steigende Flanke des digitalen Eingangs IN0 detektiert wird, wird ein RESET durchgeführt. Solange der Status des Eingangs IN0 auf HIGH ist, werden intern Counter, Integralbildung sowie Maximal- und Minimalwertfilterung durchgeführt. Sobald die fallende Flanke an dem digitalen Eingang IN0 detektiert wird, findet entsprechend des Auswertemodus ein Update des Auswertergebnis statt.

Beispiel: „while IN0 high“

Sobald die steigende Flanke des digitalen Eingangs IN0 detektiert wird, wird ein RESET durchgeführt. Solange der Status des Eingangs IN0 auf HIGH ist, werden intern Counter, Integralbildung sowie Maximal- und Minimalwertfilterung durchgeführt. Gleichzeitig aber wird jeder ermittelte Wert entsprechend des Auswertemodus als Ergebnis interpretiert und es findet somit ein kontinuierliches Update des Auswertergebnis statt.

Die Einstellung „Continuous“ bezeichnet eine kontinuierliche Auswertung ohne Bedingung und ohne RESET.

**HINWEIS:** Bei jeder kontinuierlichen Auswertungsbedingung wird die Scanrate durch den erhöhten Berechnungsaufwand reduziert. Für geschwindigkeitsrelevante Applikationen sollte eine ereignisgesteuerte Auswertebedingung bevorzugt werden.

Continuous

- on IN0 falling edge
- on IN0 rising edge
- on IN1 falling edge
- on IN1 rising edge
- on TMR A stopping
- on TMR A starting
- on TMR B stopping
- on TMR B starting
- on CH A falling edge
- on CH A rising edge
- on CH B falling edge
- on CH B rising edge

IN0 rising edge -> IN0 falling edge  
 IN0 falling edge -> IN0 rising edge  
 IN1 rising edge -> IN1 falling edge  
 IN1 falling edge -> IN1 rising edge  
 TMR A starting -> TMR A stopping  
 TMR A stopping -> TMR A starting  
 TMR B starting -> TMR B stopping  
 TMR B stopping -> TMR B starting  
 CH A rising edge -> CH A falling edge  
 CH A falling edge -> CH A rising edge  
 CH B rising edge -> CH B falling edge  
 CH B falling edge -> CH B rising edge

while IN0 high  
 while IN0 low  
 while IN1 high  
 while IN1 low  
 while TMR A running  
 while TMR A stopped  
 while TMR B running  
 while TMR B stopped  
 while CH A over thres.  
 while CH A under thres.  
 while CH B over thres.  
 while CH B under thres

on IN0 falling edge

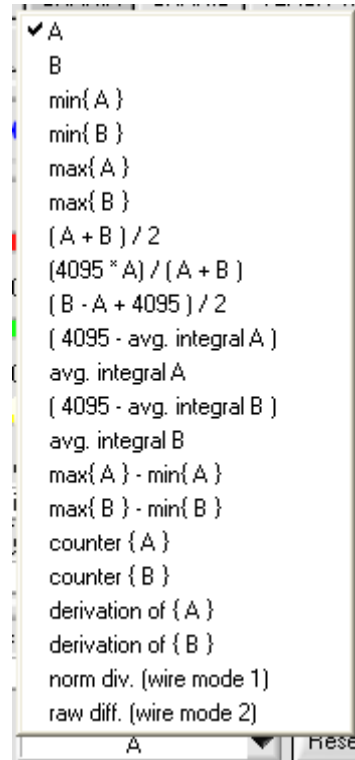
12.

13.

Während die Auswahlbedingung (12) den Zeitrahmen der Auswertung festlegt, wird mit dem Auswertemodus bestimmt welcher Wert berechnet und mit dem Toleranzband verglichen werden soll. Die Berechnung und der Vergleich finden nur statt, wenn die Auswertebedingung zutrifft (TRUE).

Neben den „einfachen“ während der Auswertung erzeugten Werten (Normwert, Minimal- und Maximalwert, Counterwert) können auch komplexere Berechnungen ausgewählt werden (Integralbildung, Symmetriebetrachtung, Summenbildung, Differenzbildung, Ableitung, Vergleichende Ableitung bzw. „wire mode“, usw.)

Die Ergebnisse der Auswertemodi werden in der Kontrollelektronik so skaliert, dass sie kompatibel zu den über Referenz und die Toleranzgrenzen gesetzten Bedingungen sind (d.h.: die Ergebnisse der Auswertung sind immer in einem Bereich zwischen 0 und 4095, zum Teil mit Nachkommastellen)



Die Mittelwertbildung („Averaging“) ist der abschließende Teil der Auswertung vor dem Vergleich mit dem Toleranzband. Unterliegen die Auswerteergebnisse einer Systembedingten Schwankung die unbeachtet bleiben soll, so kann der dem zugrundeliegende Trend durch die Mittelwertbildung analysiert werden.

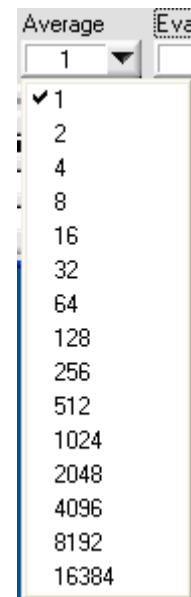
Ab Einstellung n=2 bis Einstellung n=32 findet eine gleitende Mittelwertbildung statt, d.h.: bei jedem neuen Wert werden dieser sowie die zuvor ermittelten n-1 Werte gemittelt und ausgegeben.

14.

Ab Einstellung 32 findet eine Mittelwertbildung „am Stück“ statt. Dies bedeutet, dass jedes Mal wenn die Auswertebedingung zutrifft und ein neues Auswerteergebnis vorliegt, dieses Teil der Mittelwert-Summe wird, entsprechend der Formel:

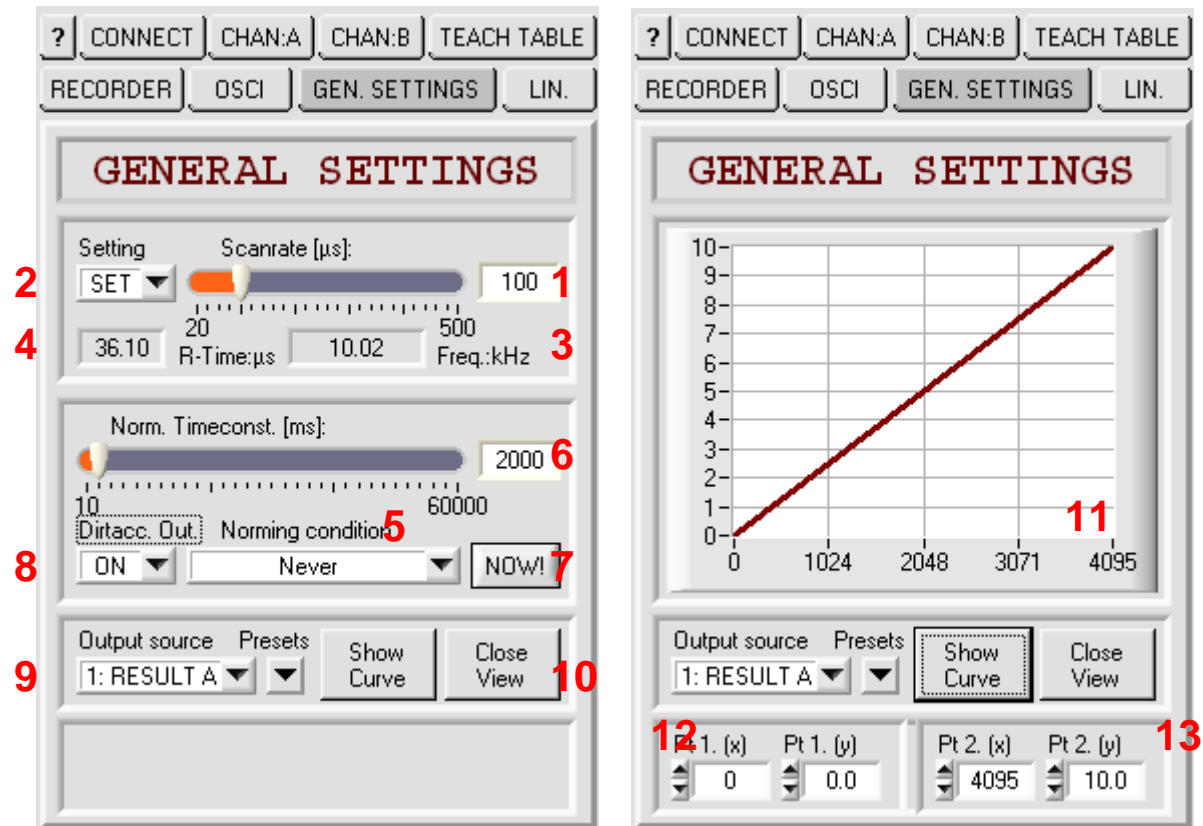
$$avg. = \frac{\sum result}{n}$$

Das gemittelte Ergebnis wird daher nur dann aktualisiert, wenn seit der letzten Mittelung „n“ Auswerteergebnisse vorlagen. Eine Einstellung von „1“ deaktiviert die Mittelwertbildung und lässt die Kontrollelektronik jedes Auswerteergebnis mit dem Toleranzband vergleichen.



#### 4.7 Das Parameter Paneel „GENERAL SETTINGS“

Dieses Paneel listet Parameter auf die die Verarbeitungskanäle A und B zu gleichen Teilen bzw. die Kontrollelektronik als Ganzes betreffen. Parameter die speziell A und B zuzuordnen sind können mit den Paneelen „CHAN:A“ und „CHAN:B“ eingestellt werden.



Die Abtastrate der Analogsignale der beiden angeschlossenen Sensoren 1 und 2 kann auf ein festes Raster eingestellt werden. Dieses Raster kann zwischen 20 und 500  $\mu\text{s}$  eingestellt werden. Entsprechend der Formel ...

$$\text{Frequenz} = \frac{1}{\text{Abtastrate}}$$

1. ... ergeben sich daraus feste Frequenzen von 2 kHz bis 50 kHz.

*HINWEIS:* Die Auswertung entsprechend den eingestellten Parametern benötigt eine bestimmte Zeitspanne. Dauert die Auswertung länger als eine Periode des Zeitrasters, wird die nächste Auswertung übersprungen. Effektiv halbiert sich dadurch die (vor-)eingestellte Frequenz.

2. Wahlweise kann die Abtastfrequenz auf eine feste Einstellung („SET“) gelegt werden. Es ist jedoch auch möglich, bei Verzicht auf ein festes Zeitraster, die Geschwindigkeit durch eine Einstellung zu erhöhen. Die Einstellung „MAX“ konfiguriert die Kontrollelektronik so, dass die nächste Auswertung an die vorhergehende nahtlos anschließt. Dadurch werden freie Zeiteinheiten vermieden.



Die aktuelle Abtastfrequenz (gemittelt über mehrere Hundert Auswertezyklen) der Kontrollelektronik wird über dieses numerische Feld dargestellt, vorausgesetzt die PC Scope Software befindet sich im „GO“ oder „VIDEO“ Modus. Die Darstellung zeigt die Frequenz in Kilohertz.

3. **HINWEIS:** Die dargestellte Frequenz ist nicht zwingend identisch mit der erwarteten Frequenz die sich aus einem festen Zeitraster ergibt. Dies liegt möglicherweise daran, dass die benötigte Zeit für die Auswertung entsprechend der Parameter länger benötigt als die Abtastzeit dafür vorgibt. Dadurch wird ein oder mehrere Abtastzyklen übersprungen, wodurch sich die Frequenz verringert.

20.06 500  
Freq.:kHz

Diese numerische Anzeige zeigt die (über mehrere Hundert Auswertezyklen) gemittelte Zeit in Mikrosekunden, die die Auswertung entsprechend der eingestellten Parameter für einen Auswertezyklus benötigt. Sie ist stets kleiner als die eingestellte Abtastzeit oder die resultierende Abtastfrequenz bei Einstellung „MAX“ da zwischen den einzelnen Auswertungen noch andere Operationen (Datenaustausch mit dem PC, TEACH, etc.) durchgeführt werden.

4. Diese numerische Anzeige zeigt die (über mehrere Hundert Auswertezyklen) gemittelte Zeit in Mikrosekunden, die die Auswertung entsprechend der eingestellten Parameter für einen Auswertezyklus benötigt. Sie ist stets kleiner als die eingestellte Abtastzeit oder die resultierende Abtastfrequenz bei Einstellung „MAX“ da zwischen den einzelnen Auswertungen noch andere Operationen (Datenaustausch mit dem PC, TEACH, etc.) durchgeführt werden.

28.62 20  
R-Time:µs

Der Vorgang der Normierung beruht darauf, dass stets der angemessene maximale Rohwert der Kanäle bekannt ist. Dieser ist nötig um den Skalierungsfaktor immer wieder neu bestimmen zu können, entsprechend der Formel:

$$Norm = \frac{4095}{\max\{Roh\}} \cdot Roh$$

Die Bestimmung des „max {Roh}“ Werts erfolgt dabei nach zwei unterschiedlichen Prinzipien:

Wird ein einzelnes Ereignis eingestellt (gelb hinterlegte Modi) wird bei jedem Auftreten dieses Ereignisses der maximale Rohwert bestimmt. Dazu sollte das Ereignis so gewählt werden, dass beim Eintreten des Ereignisses der Strahlengang (beider Sensoren) frei ist.

5. **max{Roh} = Roh**

Wird ein Zustand gewählt (grün hinterlegte Modi), werden gleichzeitig zwei Mechanismen zur Bestimmung des maximalen Rohwerts herangezogen.

1. Es wird kontinuierlich der aktuelle Rohwert mit dem maximalen Rohwert verglichen und dieser – wenn nötig – angeglichen.
2. In einem fest einstellbaren Zeitraster wird der maximale Rohwert dezimiert um einen exponentiell ansteigenden Wert. Dies wird Zeitraster für Zeitraster durchgeführt, so lange bis der aktuelle Rohwert größer oder gleich dem maximalen Rohwert ist.

ut. Norming condition

Never

Never

Continuous

INO rising edge

INO falling edge

IN1 rising edge

IN1 falling edge

TMR A starting

TMR A stopping

TMR B starting

TMR B stopping

CH A rising edge

CH A falling edge

CH B rising edge

CH B falling edge

while IN0 high

while IN0 low

while IN1 high

while IN1 low

while TMR A running

while TMR A stopped

while TMR B running

while TMR B stopped

while CH A over thres.

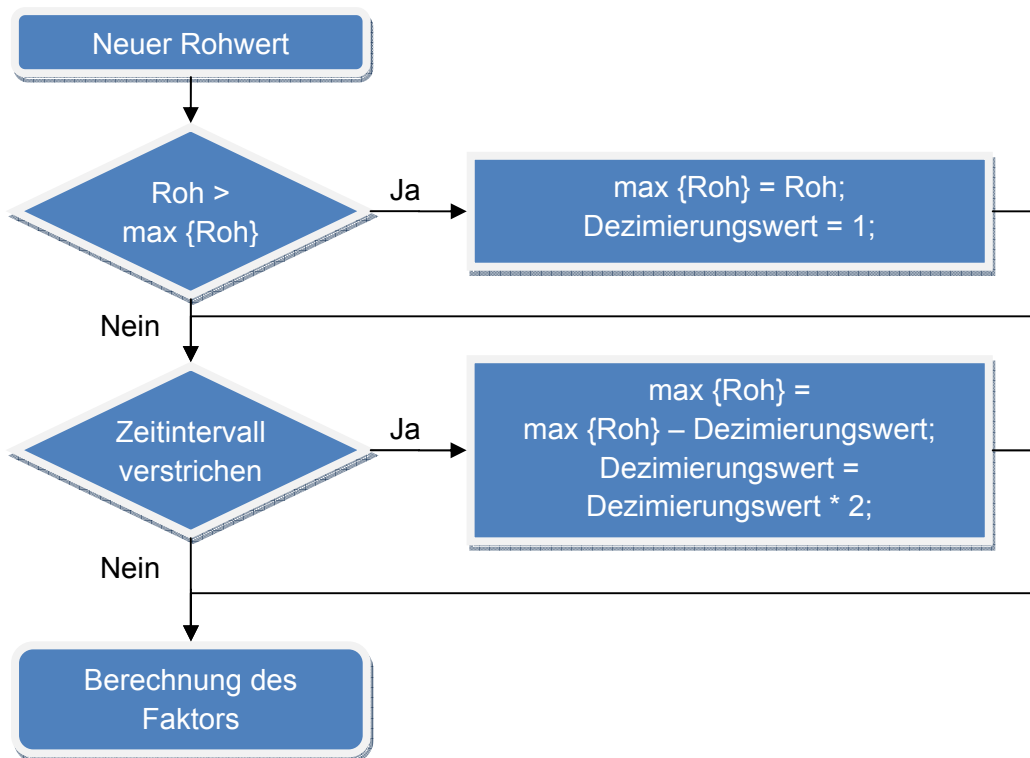
while CH A under thres.

while CH B over thres.

while CH B under thres.



5.



Neben den zustandsgesteuerten und den ereignisgesteuerten Normierungsmodi gibt es noch zwei Sondereinstellungen:

1. „NEVER“ deaktiviert die Anpassung des Normierungsfaktors komplett. Diese kann aber noch durch die PC Scope Software bzw. durch die Schnittstelle ausgelöst werden.
2. „CONTINUOUS“ lässt die Normierungsfaktorsuche bedingungslos kontinuierlich laufen.



6.

Die Zeitkonstante für die kontinuierliche Nachführung des maximalen Rohwerts kann mit diesem Schieberegler flexibel eingestellt werden. Die Zeitkonstante sollte so gewählt werden, dass innerhalb zweier Zeitintervalle mindestens einmal die Lichtschranke frei wird. Dadurch wird der negative Einfluss der Normierung (durch die Neuberechnung des Faktors während einer laufenden Messung) auf den Messwert minimiert.



7.

Die „NOW!“ Schaltfläche ist eine weitere Eingriffsmöglichkeit auf die Normierungsfaktorbestimmung. Bei jedem Betätigen der Taste wird in der Kontrollelektronik der Normierungsfaktor neu bestimmt anhand des aktuellen Rohwertes:

$$\max\{Roh\} = Roh$$



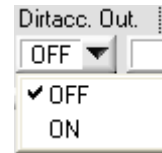
Diese Taste ermöglicht die Arbeit der Kontrollelektronik mit der Normierungsbedingung „NEVER“.

8.

Optional kann dem Digitalausgang OUT2 eine Wächterfunktion zugeordnet werden. Dazu werden die Rohsignale eines Kanals (oder beider Kanäle sofern beide aktiviert sind) über einen bestimmten Zeitraum hin überwacht. Liegt der Mittelwert des Rohsignals (bzw. die einzelnen Mittelwerte beider Rohsignale) über diesen Zeitraum unter einer bestimmten Schwelle, wird der Ausgang gesetzt. Diese Funktion entspricht einer Verschmutzungsanzeige.

**HINWEIS:** Ist einer der beiden Sensor Steckplätze nicht belegt und die Verschmutzungsanzeigefunktion aktiviert führt dies immer zu einer positiven Verschmutzungsanzeige. In diesem Fall sollte der eine benutzte Sensor an Steckplatz 1 verbunden werden und Kanal B deaktiviert oder ebenfalls zur Auswertung von Sensor 1 verwendet werden.

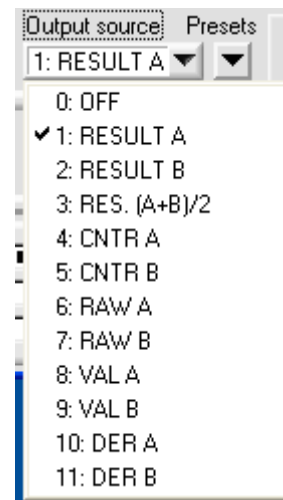
**HINWEIS:** Dauer und Schwelle für die Verschmutzungsanzeigefunktion sind einstellbar.



9.

Der analoge Ausgang der Kontrollelektronik ist standardmäßig als 0..10V Spannungsausgang realisiert. Das Ausgabeformat besitzt eine 12bit Auflösung. Der Update des Analogausgangs erfolgt nach jedem Auswertezyklus. Damit ist der Ausgang genau so schnell wie es die Auswertefrequenz vorgibt.

Das Datum, das durch den Analogausgang ausgegeben werden soll, kann aus einer Tabelle gewählt werden. Neben den Auswerteergebnissen („RESULT A“, „RESULT B“) die nur abhängig von der Auswertebedingung vorliegen, können auch die kontinuierlich mit der Abtastfrequenz bestimmten Signale „RAW A“, „RAW B“, „VAL A“, „VAL B“, usw. ausgegeben werden.



Der analoge Ausgang kann über eine lineare Abbildung modifiziert ausgegeben werden:

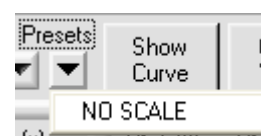
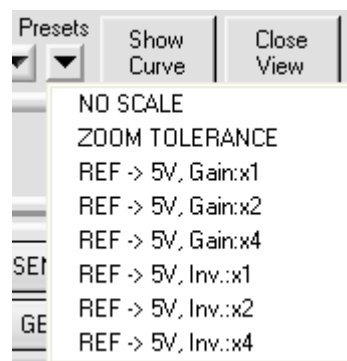
$$ana = m \cdot \text{Ausgabewert} + t$$

Damit können verschiedene Ziele verfolgt werden, z.B.: eine Zoom-Funktion, die Verknüpfung des Referenzwertes mit dem 5V Pegel, die Inversion der Ausgabe, etc. Für unterschiedliche Datenquellen des Analogausgangs stehen verschiedene Skalierungsoptionen zur Verfügung:

10.  
+  
11.

Für die Optionen „RESULT A“ und „RESULT B“ gibt es die Optionen:

- „ZOOM TOLERANCE“: Werte zwischen der unteren und der oberen Toleranzschwelle werden zwischen 0 .. 10V ausgegeben.
- „REF -> 5V, ...“: Der Referenzwert wird stets als 5V ausgegeben. Die Steigung der Geraden durch den Referenzwert wird entweder positiv („Gain:“) oder negativ („Inv:“) angewendet. Die Steigung ist 10V/4096 („x1“), 5V/4096 („x2“) oder 2.5V/4096 („x4“).

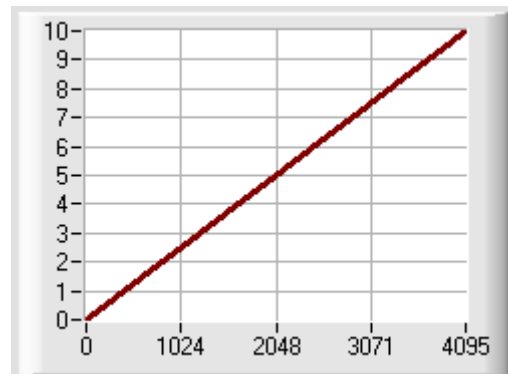


Daneben gibt es für alle Optionen die Einstellmöglichkeiten:

- „NO SCALE“: Dabei ist die Steigung stets 10V/4096 und der Offset ist 0. Der Quellwert wird also direkt ausgegeben.

**HINWEIS:** Zur Anzeige der Übertragungsfunktion des Analogausgangs wird ein Fenster eingeblendet. Dieses zeigt auf einen Blick den Zusammenhang zwischen Wert und analoger Ausgangsspannung. Dieses Fenster wird automatisch eingeblendet, sobald eine Reskalierung des Analogausgangs vorgenommen wird. Um dieses Fenster zu schließen genügt ein LINKSKLICK auf die Graphenfläche.

**HINWEIS:** Um die aktuelle Übertragungsfunktion darzustellen ohne eine Änderung der Einstellung vorzunehmen kann mit der Taste „**SHOW CURVE**“ die Übertragungskurve in einem graphischen Fenster dargestellt werden. Um die vorhergehende Darstellung aufzurufen (der Graph überdeckt einige Parameter) kann diese mit „**CLOSE VIEW**“ wiederhergestellt werden.



Seite | 35

10.  
+  
11.

Für den Fall, dass keine der Voreinstellungen (PRESETS) für die Ausgabe der Analogwerte geeignet scheint, kann die Übertragungskurve des Analogwerts auch über eine Zwei-Punkt Eingabe festgelegt werden.

12.  
+  
13.

Es werden zwei Punkte in der Ebene festgelegt, durch die die Übertragungskurve festgelegt wird. Dabei Berechnet sich:

$$ana = m \cdot \text{Ausgabewert} + t$$

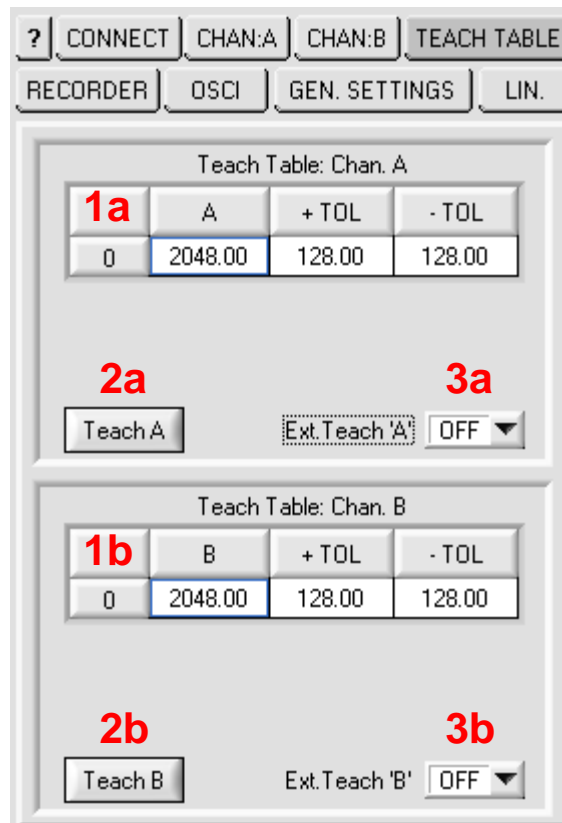
$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; t = y_2 - m \cdot x_2 = y_1 - m \cdot x_1$$

Pt 1. (x)	Pt 1. (y)
0	0.0

Pt 2. (x)	Pt 2. (y)
4095	10.0

#### 4.8 Das TEACH Tabellen Paneel „TEACH TABLE“

Jedem der beiden Verarbeitungskanäle A und B ist ein Toleranzband zugeordnet, das aus einem Referenzwert und einer zulässigen oberen und unteren Toleranz besteht. Über dieses Toleranzband findet die Bewertung der Messergebnisse statt, d.h.: dem Messwert wird die Eigenschaft „in Ordnung“ oder „nicht in Ordnung“ zugeordnet und kann dann mittels digitaler Ausgänge weitergegeben werden. In diesem Paneel kann der Referenzwert (genannt TEACH Wert) direkt eingegeben werden oder die TEACH Funktion (das Abspeichern des aktuellen Messwerts als Referenzwert) einem externen Input zugeordnet werden.



1. *In diese Tabelle kann (von links nach rechts) die Referenz, die obere zulässige Toleranz und die untere zulässige Toleranz für den entsprechenden Kanal (1a → Kanal A, 1b → Kanal B) eingegeben werden. Bis zu zwei Nachkommastellen sind zulässig.*  
*HINWEIS: Die Nachkommastellen können nur angewendet werden bei einer entsprechend hohen Mittelwertbildung (siehe „Average“) oder bei der Integralbildung. In allen anderen Fällen sind die Nachkommastellen ohne Funktion*
2. *Mit dem „TEACH“ Button wird der aktuell auf der PC Scope Software dargestellte Messwert in die „Referenz“ Spalte des zugehörigen Kanals kopiert. Über den „SEND“ Button erfolgt schließlich der „TEACH“ der Kontrollelektronik.*

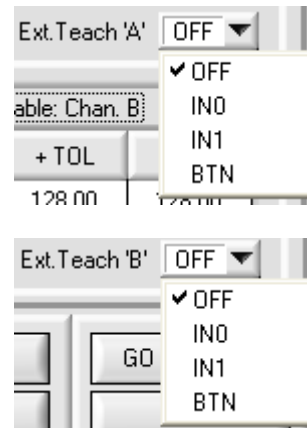
Teach Table: Chan. A			
	A	+ TOL	- TOL
0	2048.00	128.00	128.00

Teach Table: Chan. B			
	B	+ TOL	- TOL
0	2048.00	128.00	128.00



3.

Ein „TEACH“ kann auch ohne PC Anbindung direkt durch die Kontrollelektronik erfolgen. Dabei wird in identischer Weise die Referenz durch den aktuellen Messwert des entsprechenden Kanals ersetzt und das Toleranzband um die Referenz entsprechend angepasst. Um dies zu gewährleisten kann jedem Kanal ein „TEACH“-Input zugeordnet werden. Dieser ist entweder einer der digitalen Inputs (INO oder IN1) oder der am Gehäuse der Kontrollelektronik verfügbare Taster (BTN).



Seite | 37

**HINWEIS:** Wird einer der beiden digitalen Eingänge für die „TEACH“ Funktion verwendet kann er gleichzeitig nur begrenzt für andere Funktionen (Triggerung oder Steuerung der Auswertung) herangezogen werden. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass es durch die Mehrfachfunktionen der Inputs zu keinem Konflikt kommt.

Der „TEACH“ Vorgang selbst läuft unabhängig von der Art des Inputs (digitaler Eingang oder Taster) gleich ab. Um einen „TEACH“ in den flüchtigen („RAM“) Speicher der Kontrollelektronik durchzuführen, muss das Signal für länger als 1 Sekunde gesetzt (gedrückt im Falle des Tasters) bleiben. Während die Sekunde verstreicht zeigt die Kontrollelektronik dies durch Blinken der gelben Status-LED (rechts neben der LED Reihe) an. Nach verstreichen der Zeitspanne erlischt die LED und bleibt für die nächsten 2 Sekunden erloschen. Wird das Signal während dieser 2 Sekunden zurückgesetzt (der Taster losgelassen) wird die „TEACH“ Aufforderung akzeptiert und der „TEACH“ durchgeführt.

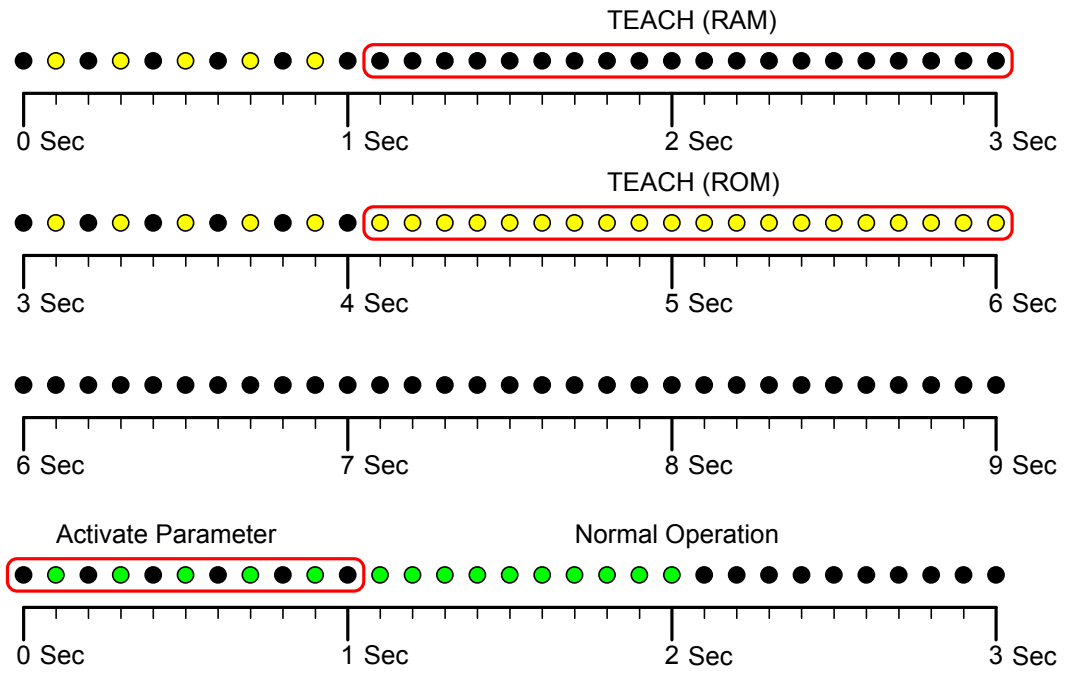
3.



Die Kontrollelektronik zeigt die Durchführung des „TEACH“ Vorgangs durch Blinken der grünen Power/OUT2 LED (Mitte der LED Reihe) an. Während des normalen Betriebs blinkt die grüne LED im 1 Hz Takt. Bei einer Änderung der Parameter und/oder einem „TEACH“ blinkt die grüne LED schneller.

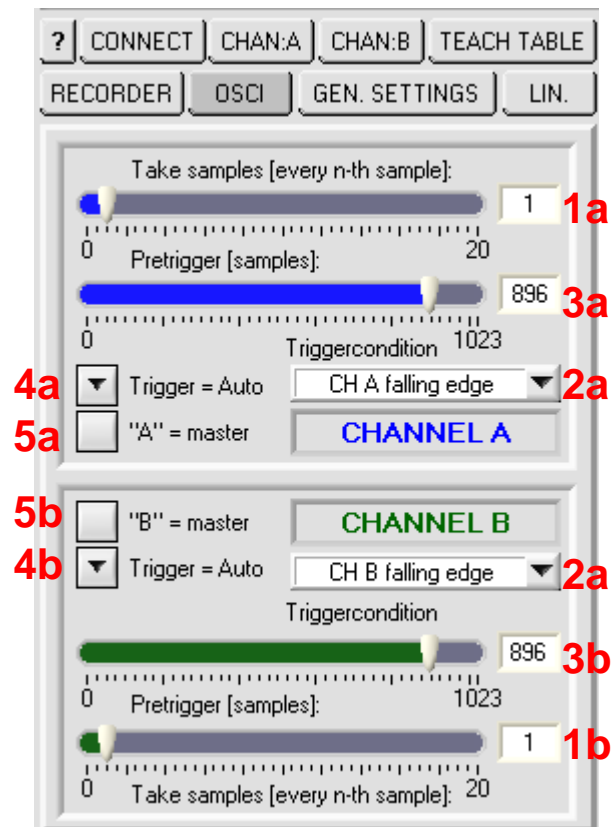
Um in den nicht-flüchtigen Speicher („EEPROM“) der Kontrollelektronik zu teachen, muss das Signal mindestens 4 Sekunden gesetzt (gehalten beim Taster) werden. Die Kontrollelektronik zeigt das Verstreichen der 4 Sekunden durch einen zweiten Blinkvorgang an, nach dem die LED an bleibt. Wird während der nächsten 2 Sekunden das Signal gelöst (der Taster losgelassen) wird die „TEACH“ Aufforderung akzeptiert und der „TEACH“ durchgeführt.

Wird das Signal oder der Taster länger als 6 Sekunden gesetzt/gehalten, wird kein „TEACH“ durchgeführt. Nach 6 Sekunden erlischt daher die gelbe LED. Die Parameter werden in diesem Fall nicht verändert.

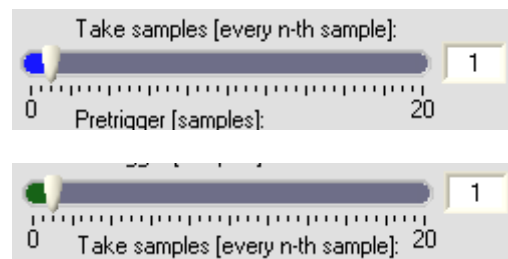


#### 4.9 Das Oszillograph Steuerpaneel „OSCI“

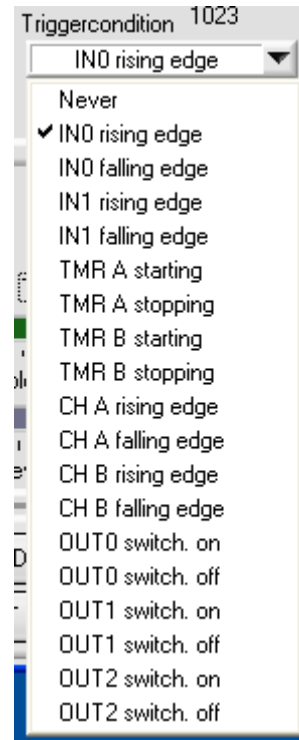
Die Kontrollelektronik beinhaltet ein Feature, das einen detaillierten Einblick in den Verlauf der Analogsignale der angeschlossenen Sensoren ermöglicht. Diese einem Oszilloskop ähnliche Funktion ist unabhängig von der Auswertung der Kanäle und dient der Analyse und der Optimierung der Konfiguration. Für beide Kanäle liegen jeweils eigene unabhängige Speicherbereiche zur Verfügung, die eine Menge von 1024 Abtastungen („Samples“) des normierten Analogsignals aufzeichnen können. Dabei kann auf ein beliebiges Triggersignal hin die Aufzeichnung gestartet werden.



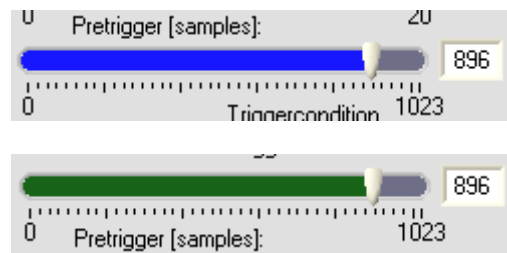
- Die grundlegende Gemeinsamkeit der Oszilloskopfunktion mit der normalen Auswertung ist der gemeinsame Pool an Abtastungen („Samples“). Die Aufzeichnung kann jede der Abtastungen aufzeichnen. Dadurch ist das darstellbare Zeitfenster auf (1024 mal der aktuellen Abtastrate) begrenzt. Sollen größere Zeiträume dargestellt werden, ist es möglich Abtastungen zu „überspringen“. Werden z.B.: 3 Abtastungen übersprungen, vergrößert sich der darstellbare Zeitbereich um den Faktor 4. Die Konfiguration kann separat für jeden Kanal getroffen werden und erlaubt das Überspringen von bis zu 19 Abtastungen.



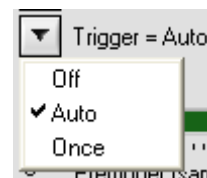
2. Für jeden der beiden Kanäle kann eine eigene Bedingung für die Aufzeichnung festgelegt werden. Die Bedingung kann frei gewählt werden.



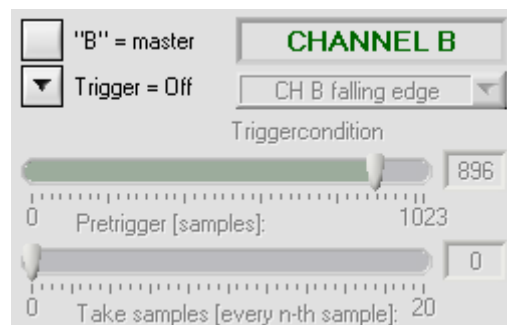
3. Entsprechend einem Oszilloskop kann der Triggerzeitpunkt innerhalb des Fensters positioniert werden. Damit ist es möglich, von einem bestimmten Ereignis aus „in die Vergangenheit“ oder „in die Zukunft“ zu schauen. Eingestellt wird dies durch den Parameter „PRETRIGGER“. Dieser kann zwischen 0..1023 eingestellt werden. Der Pretriggerwert entspricht der Anzahl der nach dem Ereignis noch aufzuzeichnenden Abtastungen.



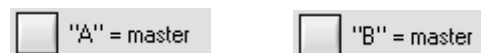
4. Wahlweise kann nur einmal ein Ereignis aufgezeichnet und das Auslesen dann gestoppt werden (entsprechend einer „SINGLE SHOT“ Einstellung des Oszilloskops), oder jedes neue auftretende Ereignis ausgelesen und dargestellt werden entsprechend einer „NORMAL“ Einstellung eines Oszilloskops. Die „AUTO“ Einstellung des Oszilloskop entspräche der Darstellung des Rollgraphen im „GO“ Modus und ist daher nicht verfügbar.



- Um zu verhindern, dass mit dem Auslesen des Speichers eines Kanals der nicht benötigt wird, Zeit verschwendet wird steht die Option „OFF“ zur Verfügung. In diesem Fall werden alle Einstellungen dieses Kanals inaktiviert.

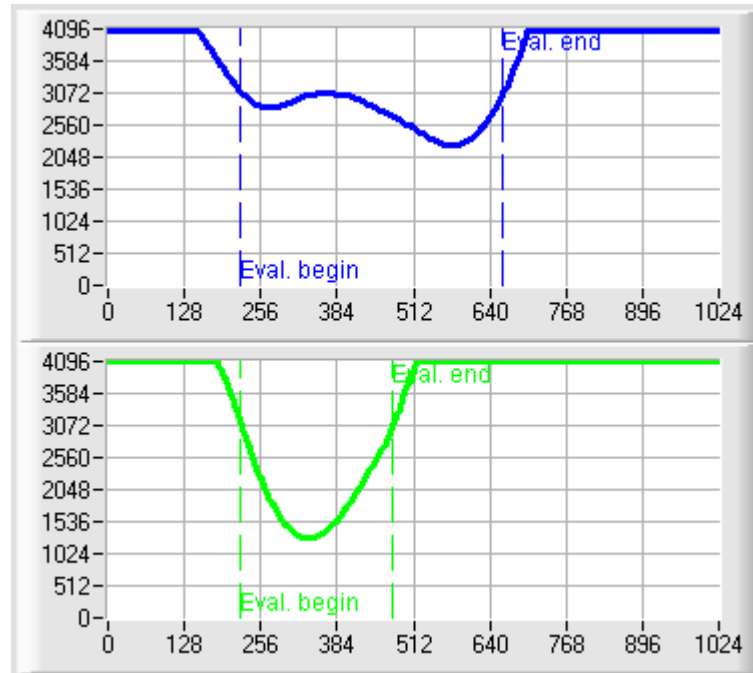


5. Um die alle Einstellungen eines Kanals auf den anderen Kanal zu übertragen, gibt es für jeden Kanal eine „MASTER“ Taste.



! HINWEIS: Die unter (4) und (5) beschriebenen Parameter sind nur PC seitig zu finden und werden beim Neustart der PC Software auf ihren initialzustand zurückgesetzt!

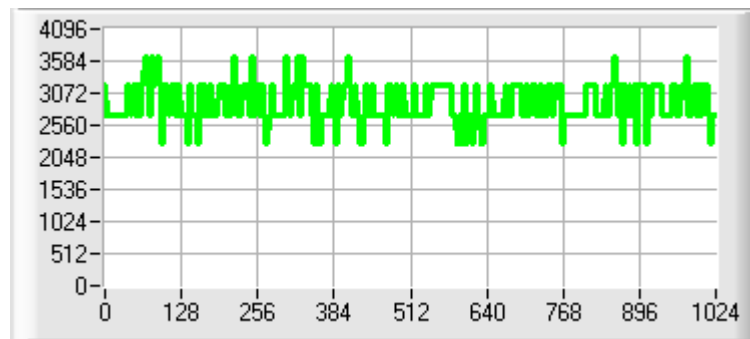




Bei der Darstellung der aufgezeichneten Kurven werden neben den Daten auch die Auswertebedingungen mit eingeblendet. Das dargestellte Ergebnis wird zwischen „EVAL. BEGIN“ und „EVAL. END“ bestimmt. Diese Darstellung fällt bei kontinuierlicher Auswertung weg.

!

**HINWEIS:** Falls an einen der Kanäle kein Sensor angeschlossen ist, kann die Kombination einer aktiven Aufzeichnung mit einer aktivierten Normierung das Grundrauschen der Eingänge der Kontrollelektronik zu einem Signal mit zufälligen Triggerungen führen, die ein solches Verhalten aufweisen:



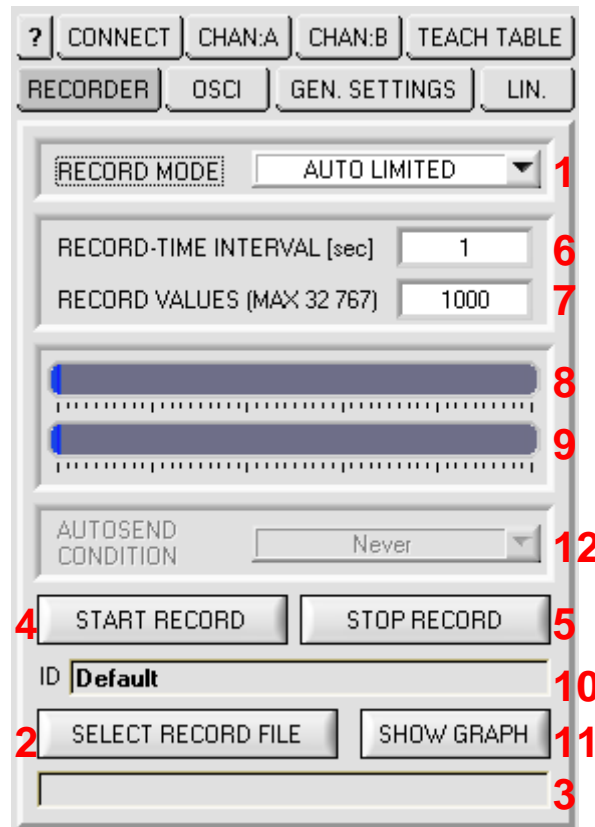
In einem solchen Fall ist der zweite Kanal zu deaktivieren oder auf den Sensor 1 einzustellen!

Die Darstellung der Kurven kann zur genaueren Ansicht vergrößert und/oder verschoben werden. Die Steuerung erfolgt durch die Maus und die Tastatur.

- <STRG> + <LINKE MAUSTASTE HALTEN> zoomt in die Darstellung hinein
- <STRG> + <RECHTE MAUSTASTE HALTEN> zoomt aus der Darstellung heraus
- <STRG> + <SHIFT> + <LINKE MAUSTASTE HALTEN UND ZIEHEN> kann die Darstellung verschieben
- <LINKE TASTE DOPPELKLICKEN> stellt die ursprüngliche Darstellung wieder her

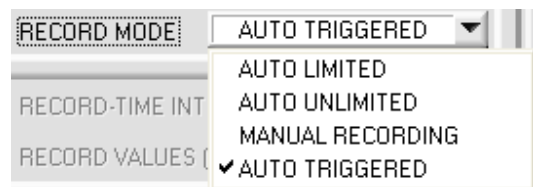
#### 4.10 Das Datenrecorder-Panel „RECORDER“

Die Aufzeichnung von laufenden Daten der Kontrollelektronik zur Qualitätskontrolle oder Analyse wird von der PC Scope Software mit eigenen Funktionen unterstützt. In mehreren verschiedenen Aufzeichnungsmodi können Daten dabei lokal auf der Festplatte des PC als ASCII-Datei in einem standardisierten Format abgespeichert werden.



Die Aufzeichnung von Daten kann in vier unterschiedlichen Modi erfolgen:

1. „AUTO LIMITED“: Die PC Scope Software legt die Anzahl an aufzuzeichnenden Daten (max. 32767) und das Zeitintervall der Aufzeichnung fest. Die Aufzeichnung läuft selbstständig, bis die vorgegebene Anzahl an Daten erreicht wurde oder der Benutzer die Aufzeichnung abbricht.
2. „AUTO UNLIMITED“: Die PC Scope Software bestimmt das Zeitintervall der Aufzeichnung. Die Aufzeichnung läuft selbstständig, bis der Benutzer die Aufzeichnung abbricht oder die maximale Anzahl an Daten (32767 Frames) erreicht ist.
3. „MANUAL RECORDING“: Der Benutzer bestimmt durch (wiederholten) Tastendruck die Zeitpunkte zu denen Daten aufgezeichnet werden sollen. Die Aufzeichnung endet nicht (es können jedoch nicht mehr als 32767 Daten aufgezeichnet werden).



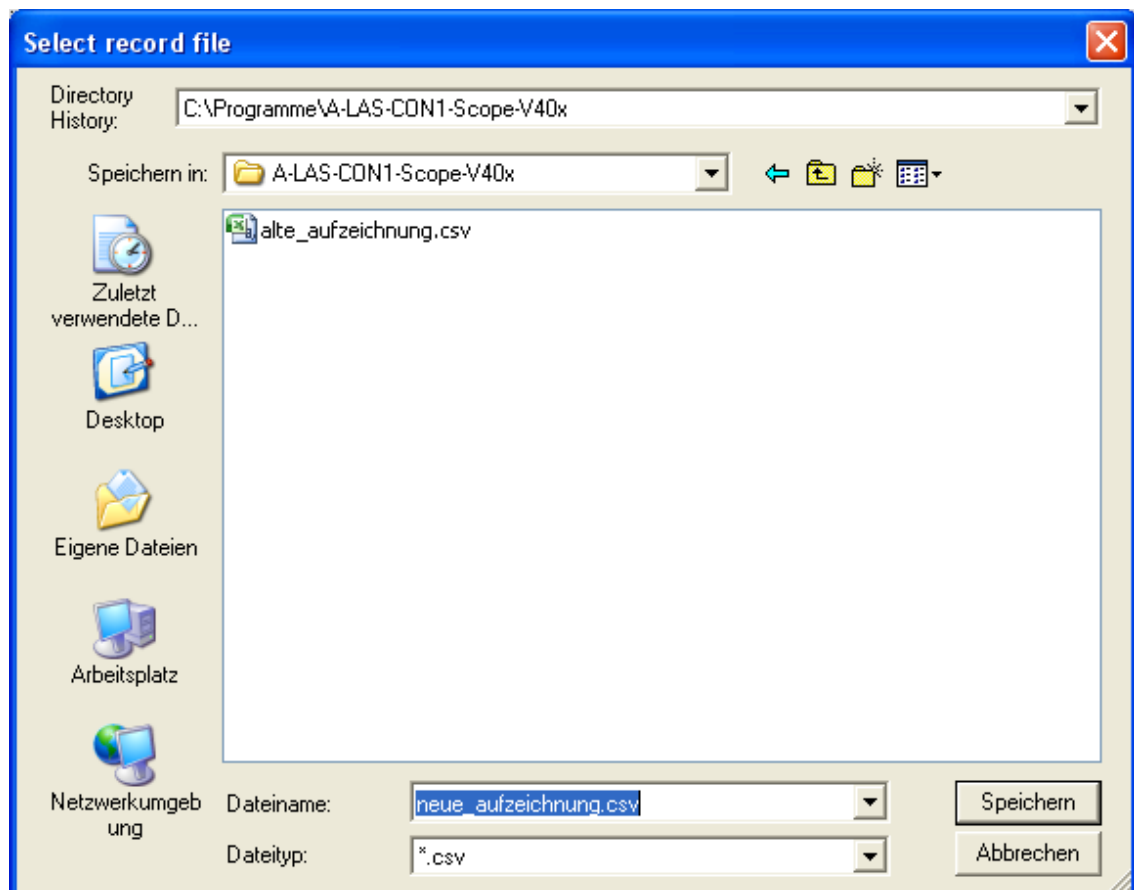
1.
  4. „AUTO TRIGGERED“: Der Benutzer legt in der Kontrollelektronik eine Bedingung fest. Ist diese erfüllt (TRUE) sendet die Kontrollelektronik selbstständig ein Datenpaket aus, das von der PC Scope Software empfangen und abgespeichert wird. Dieser Modus ist weder zeitlich (die Wiederholrate des Auftretens des spezifizierten Ereignisses ist undefiniert) noch nach Anzahl begrenzt (jedoch können nicht mehr als 32767 Daten aufgezeichnet werden).

Grundlage jeder Aufzeichnung ist die Festlegung der Zieldatei. Um diese Auszuwählen oder zu Erstellen, kann der Benutzer mit der „SELECT RECORD FILE“ Taste eine Dateiauswahl-Box aufrufen, in der das Verzeichnis, die Datei und die Dateierdung festgelegt werden kann. Mit „Speichern“ wird die Auswahl bestätigt.



HINWEIS: Obwohl die Dateierdung auf „\*.csv“, „\*.dat“ oder auch „\*.txt“ festgelegt werden kann, entspricht doch das Aufzeichnungsformat standardmäßig einem Komma getrenntem ASCII Format.

- 2.



3. Die ausgewählte Zieldatei wird zur Information des Benutzers hier dargestellt.



4. Startet die Aufzeichnung in den Modi „AUTO LIMITED“, „AUTO UNLIMITED“ und „AUTO TRIGGERED“



5. Stoppt bzw. bricht die Aufzeichnung ab. Verfügbar für die Modi „AUTO LIMITED“, „AUTO UNLIMITED“ und „AUTO TRIGGERED“



6. Für die Modi „AUTO LIMITED“ und „AUTO UNLIMITED“ kann hier das Zeitintervall für die Aufzeichnung der einzelnen Datenpakete festgelegt werden. Zulässige Werte sind 0 .. 3600. Eine Einstellung von 0 bedeutet dass jeder empfangene Wert aufgezeichnet wird. Die Rate ist dabei undefiniert und schwankt typischerweise zwischen 12 und 30 Frames pro Sekunde. Alle anderen Einstellwerte setzen ein festes Zeitraster in dem die Datenpakete aufgezeichnet werden.

RECORD-TIME INTERVAL [sec]

7. Nur für den Modus „AUTO LIMITED“ kann hier die Anzahl der aufzuzeichnenden Datenpakete festgelegt werden. Zulässig sind Eingaben zwischen 1 .. 32767.

RECORD VALUES (MAX 32 767)

8. Der Status der Aufzeichnung kann über zwei Anzeigen mit verfolgt werden. Es werden dabei die verbleibende (bzw. die verstrichene) Zeit (8) sowie die Anzahl der aufgezeichneten (bzw. der noch aufzuzeichnenden) Daten (9) dargestellt.



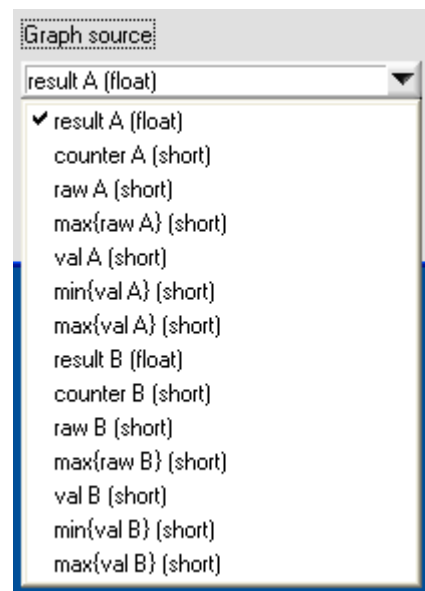
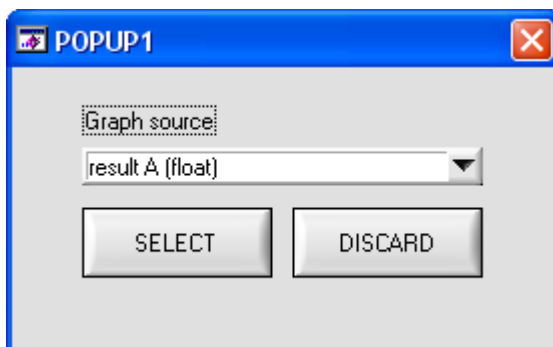
10. Ebenfalls dargestellt wird die „PANEL ID“ die in dem „CONNECT“ Paneel eingegeben und verändert werden kann. Diese Identifikationsinformation wird bei der Aufzeichnung in der Datei mit hinterlegt.

ID

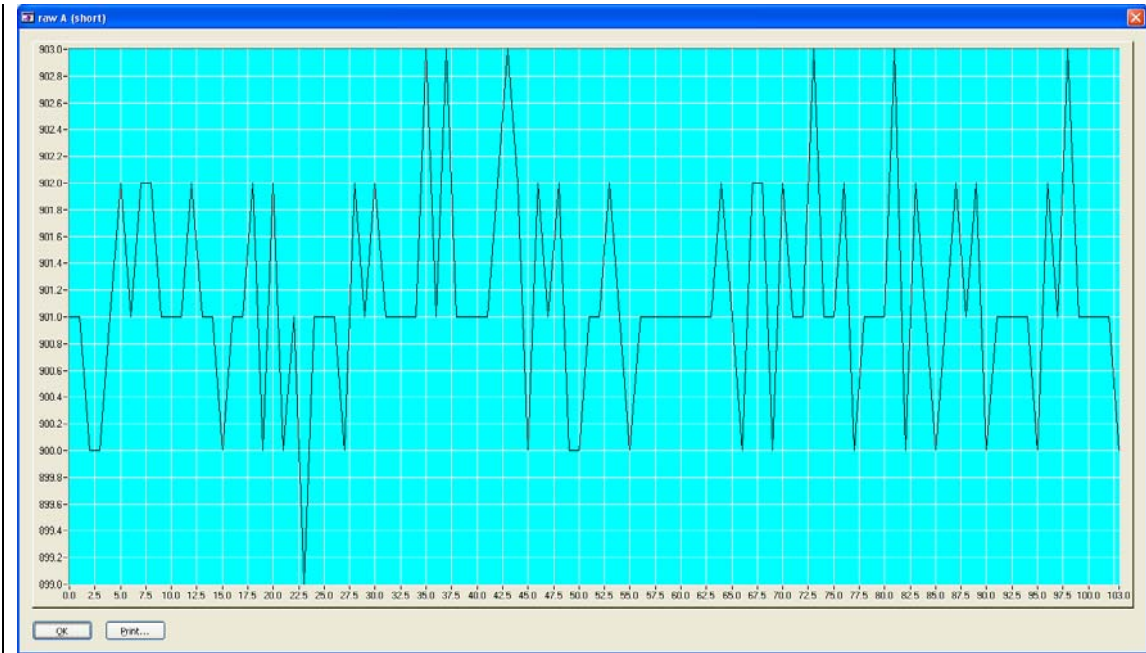
Ist die Aufzeichnung der Daten beendet, kann der Graph der aufgezeichneten Daten angezeigt werden. Mit der Betätigung der „SHOW GRAPH“ Taste wird ein Popup zur Auswahl des entsprechenden Datenwerts angezeigt. Mit „SELECT“ wird der Graph aufgerufen. Über die Taste „Print ...“ kann ein Ausdruck der Daten initialisiert werden.



- 11.



11.

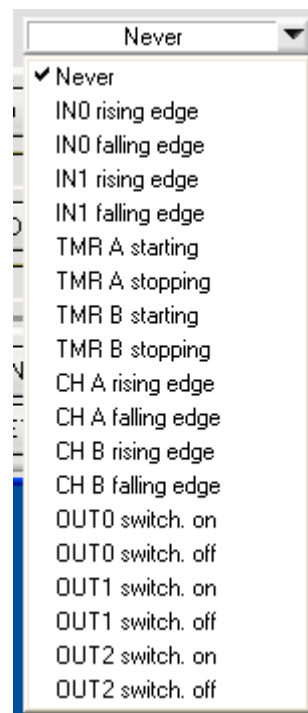


12.

Für den Modus „AUTO TRIGGERED“ kann hier die Autosend-Bedingung eingestellt werden.

*HINWEIS:* Die Autosend-Bedingung ist ein Parameter und muss mit „SEND“ der Kontrollelektronik mitgeteilt werden.

*HINWEIS:* Der Start der Autosend Funktion erfolgt durch den Druck auf die Taste „START RECORD“. Jede weitere Anforderung oder jeder Befehl an die Kontrollelektronik (also z.B.: „SEND“ und „GET“) setzt den Autosendmechanismus wieder außer Funktion.



! Ansicht des Panels im „AUTO LIMITED“ Modus:

RECORD MODE

RECORD-TIME INTERVAL [sec]

RECORD VALUES (MAX 32 767)

AUTOSEND CONDITION

START RECORD STOP RECORD

! Ansicht des Panels im „AUTO UNLIMITED“ Modus:

RECORD MODE

RECORD-TIME INTERVAL [sec]

RECORD VALUES (MAX 32 767)

AUTOSEND CONDITION

START RECORD STOP RECORD

! Ansicht des Panels im „MANUAL RECORDING“ Modus:

RECORD MODE


RECORD-TIME INTERVAL [sec]

RECORD VALUES (MAX 32 767)

AUTOSEND CONDITION

CAPTURE DATA FRAME

! Ansicht des Paneels im „AUTO TRIGGERED“ Modus:

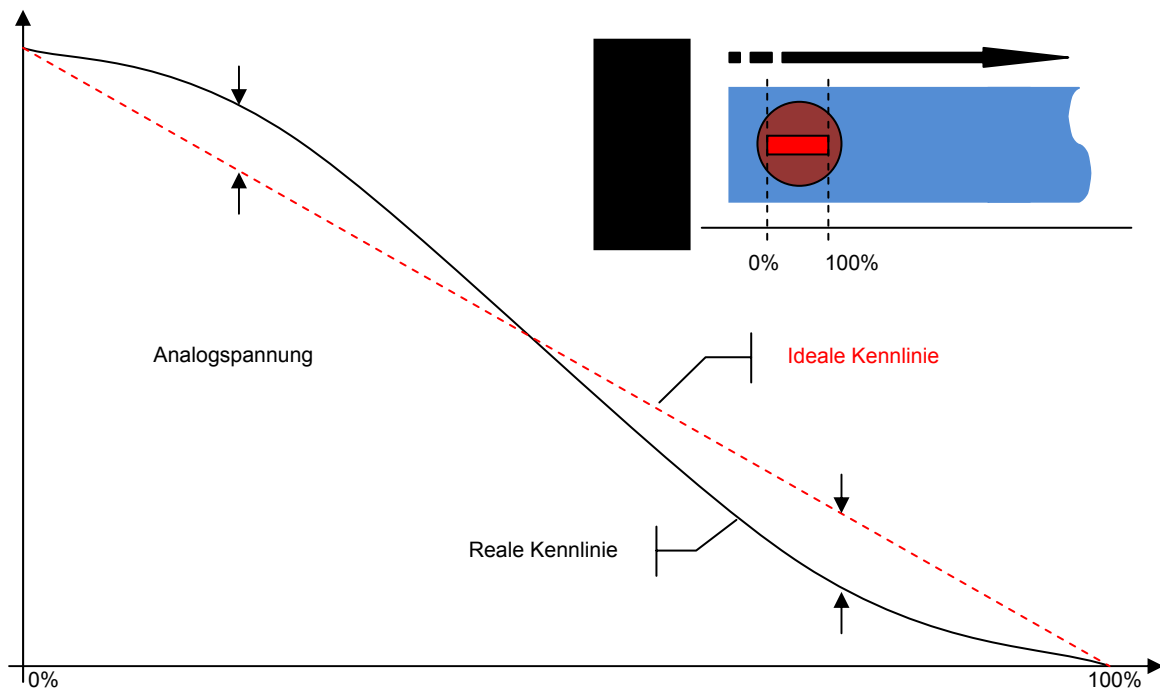
RECORD MODE	AUTO TRIGGERED
RECORD-TIME INTERVAL [sec]	1
RECORD VALUES (MAX 32 767)	1000
	
AUTOSEND CONDITION	Never
START RECORD	STOP RECORD

## 4.11 Das Linearisierungs Paneel „LIN.“

### 4.11.1 Linearisierung von A-LAS Sensoren mit der A-LAS-CON1

A-LAS Sensoren weisen meist eine gute Linearität im Bereich kleiner als 5% auf. Damit ist gemeint, dass die Abweichung von einer gedachten idealen Übertragungskennlinie die die prozentuale Bedeckung und das ausgegebene analoge Spannungssignal in Relation setzten maximal 5% beträgt, bezogen auf den maximalen Hub des Analogsignals.

Seite | 48



Ist dennoch eine höhere Genauigkeit erforderlich, kann mit Hilfe der digitalen Auswertung und des internen Speichers der A-LAS-CON1 eine Übertragungskennlinie (Bedeckung → Analogspannung) dazu verwendet werden eine Gegenrechnung durchzuführen (Analogspannung → Bedeckung) um dadurch auf den tatsächlichen Wert der Bedeckung zu schließen.

Für jede A-LAS Sensorik wird während der Produktion eine Übertragungskennlinie aufgenommen. Die PC Software der A-LAS-CON1 (ab Version 4.00) unterstützt die Konversion dieser Daten und die Konfiguration der Kontrollelektronik um diese Linearisierungsdaten anzuwenden.

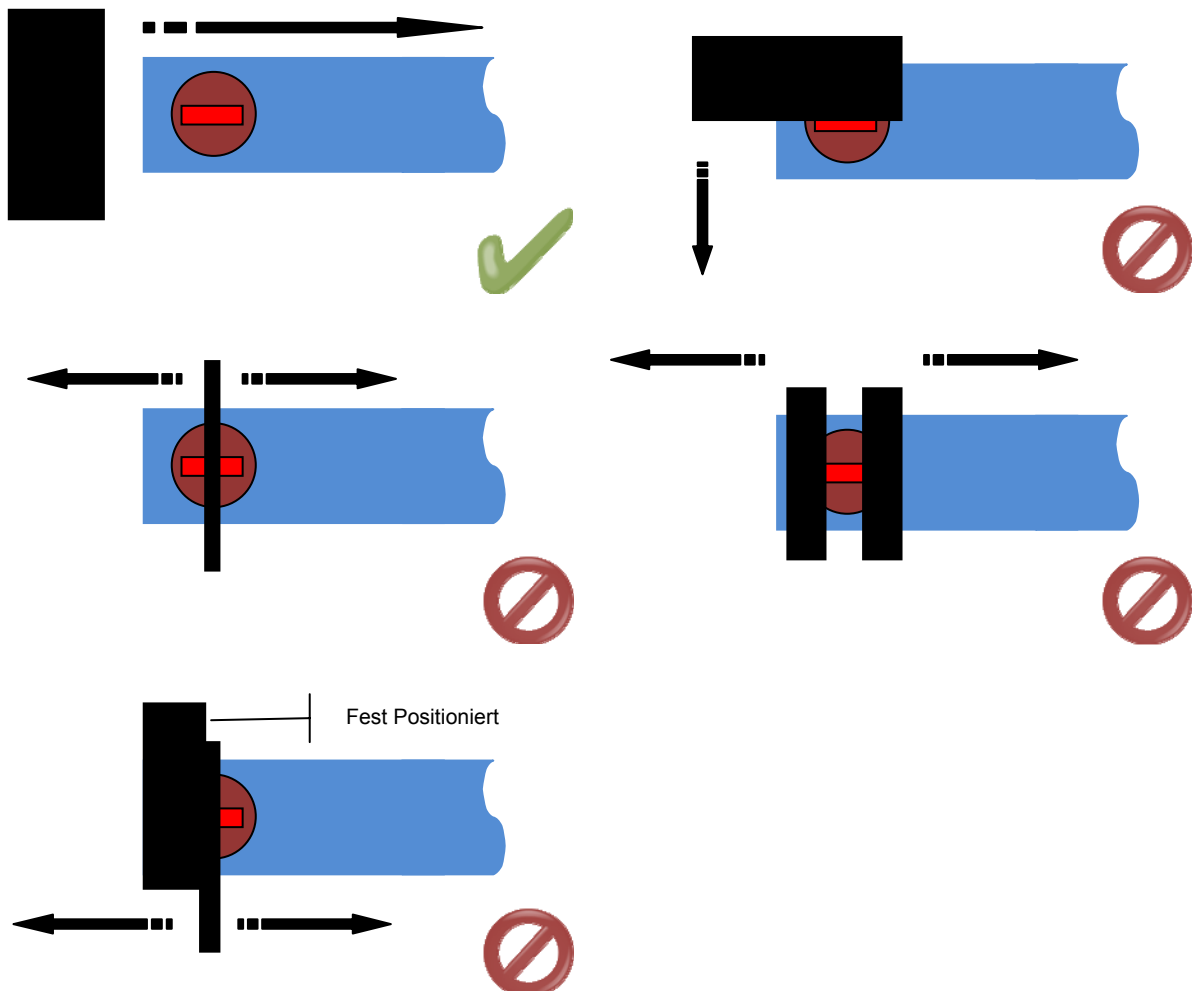
### 4.11.2 Anforderung an die Applikation für einen linearisierten Betrieb

Nicht jede Applikation kann von der höherer Genauigkeit des linearisierten Betriebs profitieren. Grundvoraussetzungen sind:

1. Das Messprinzip der Applikation muss mit der Art der Kennlinienaufnahme übereinstimmen. Diese basiert darauf, dass ein nicht-transparentes Objekt, das größer oder gleich der Länge der Blende der A-LAS ist, von einer Seite aus den Lichtvorhang auf seiner gesamten Breite bedeckt.

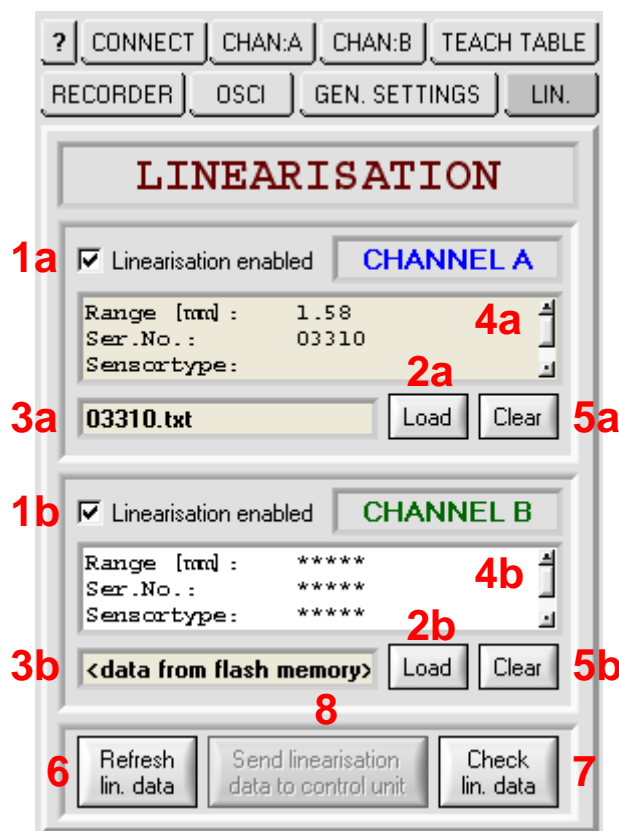


2. Die A-LAS Sensorik muss auf ihrer gesamten Länge betrieben werden. Eine konstante partielle Bedeckung mit einer zu messenden Bedeckung in einem Teilbereich ist nicht zulässig. Die Linearisierung kann in diesem Fall nicht angewendet werden.
3. Die A-LAS Sensorik darf nicht übersteuert werden. Der unnormierte Digitalwert sollte bei unbedecktem Lichtstrahl nicht über 3500 Digits betragen.
4. Die A-LAS-CON1 muss im normierten Modus betrieben werden. Die Normierung bildet den analogen Spannungswert der A-LAS auf einen 12bit Wertebereich ab. Da die Linearisierungsfunktion einen normierten Eingangsbereich erwartet ist ein sinnvoller Betrieb nur mit aktiver Normierung möglich. Es ist außerdem darauf zu achten, dass die Normierungsnachführung auf eine der Applikation angepassten und sinnvollen Einstellung gesetzt wird.
5. Die Linearisierungskennlinie muss mit dem A-LAS Sensor zusammenpassen (kann anhand der Seriennummer verifiziert werden).

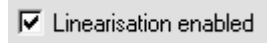


### 4.11.3 Parameter der Linearisierung

A-LAS Sensoren weisen eine Beziehung zwischen prozentualer Bedeckung des Laserlichtvorhangs und prozentualer Änderung des Ausgangsspannungspegels auf, die weitestgehend linear ist. Die Abweichung von der idealen linearen Kennlinie beträgt – abhängig von dem A-LAS Sensor – zwischen wenigen Promille bis zu maximal 5%. Unter der Bedingung, dass die Messung auf identische Weise durchgeführt wird, ist es möglich eine Referenzkurve, bei der sowohl relative Bedeckung als auch der dazugehörige Spannungswert bekannt ist zur Kompensation des linearen Fehlers zu verwenden. Die Kontrollelektronik übernimmt diese Aufgabe, indem für den entsprechenden Sensor die Kalibrierungskurve geladen, transformiert und gespeichert werden kann. Referenzkurven zur Kalibrierung sind auf Anfrage vom Sensorhersteller zu beziehen.



1. Für jeden der beiden Kanäle kann unabhängig von den derzeit geladenen Kalibrierdaten, die Linearisierung aktiviert oder deaktiviert werden.

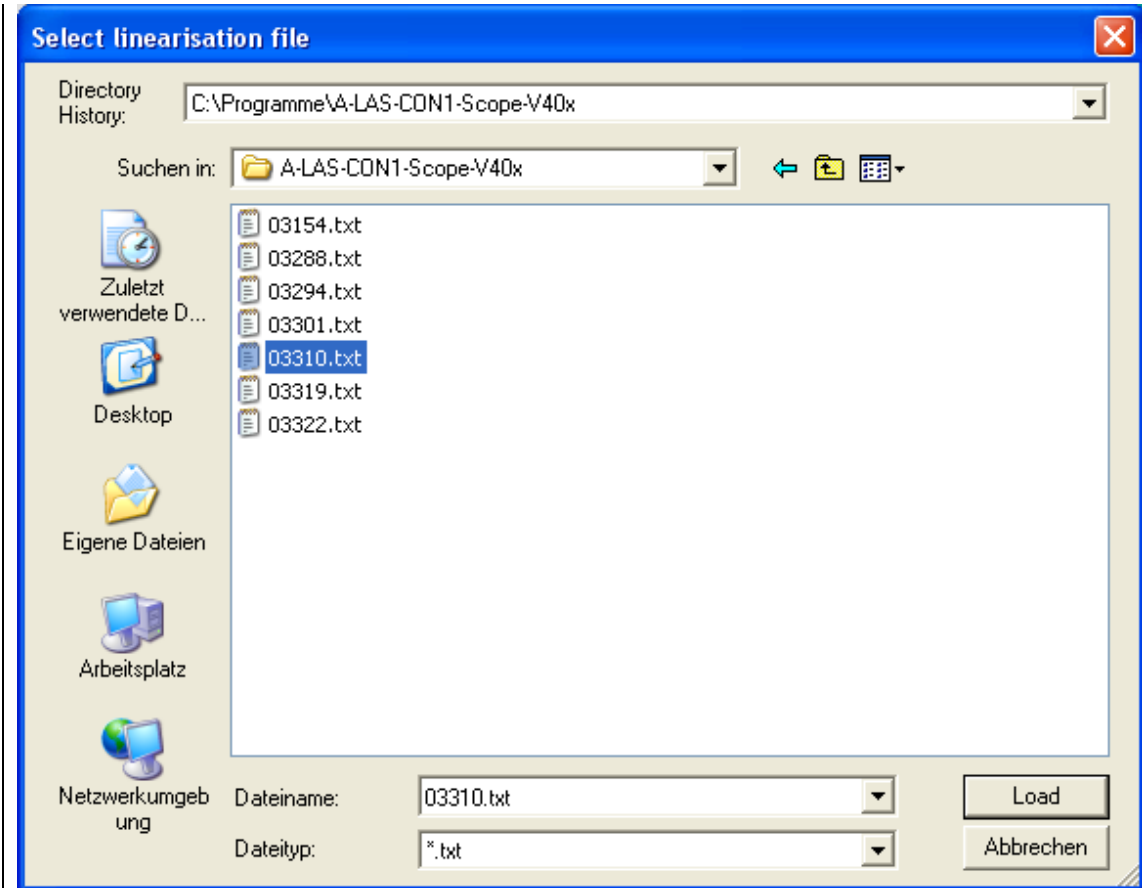


2. Der zur Kalibrierung eines Kanals erste Schritt ist das Laden der Referenzdatenkurve aus der Datei. Dazu wird mit dem Betätigen der „LOAD“ Taste eine Dateiauswahlbox aufgerufen, in der die Datei auszuwählen ist.



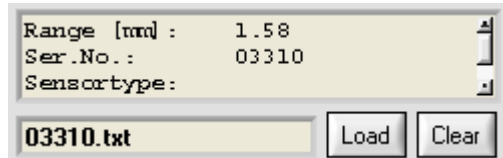
*HINWEIS: Es dürfen nur Kalibrierdaten aus gültigen Dateien geladen werden. Es ist ebenfalls davon abzusehen die Kalibrierdaten in den Dateien selbst zu editieren, da dies zu unvorhergesehenem Verhalten der Kontrollelektronik führen kann.*

2.



3.  
+

Die gewählte Datei und die in der Datei enthaltenen Informationen zu dem Sensor, der Referenzkurvenaufnahme und den Ersteller der Aufnahme werden in zwei Feldern dargestellt.



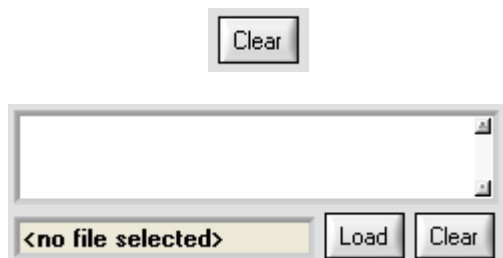
4.

**HINWEIS:** Werden Informationen zu den Referenzdaten angezeigt, die aus einer Datei stammen, ist der Hintergrund der Textbox beige hinterlegt. Stammen die Daten aus der Kontrollelektronik selbst (als Beschreibung der dazugehörigen, in der Kontrollelektronik gespeicherten Daten) wird der Hintergrund der Textbox weiß hinterlegt.



5.

Wenn die aktuell gewählte Datei nicht beibehalten werden soll, kann sie durch die Taste „CLEAR“ entfernt werden. In diesem Fall bietet die PC Scope Software den Ersatz durch eine Default Datenkurve an. Das Feld (3) wird dann gelöscht und das Feld (4) mit der Information „<no file selected>“ belegt.



6.

Es können jederzeit die aktuell in der Kontrollelektronik hinterlegten Linearisierungsdaten abgefragt werden. Dazu genügt ein Druck auf die „REFRESH LIN. DATA“ Taste. Die Daten werden dann ausgelesen und in den Feldern (3) und (4) dargestellt. Da die Daten aus der Kontrollelektronik stammen, wird in der Datei-Info Leiste (4) die Information „<data from flash memory>“ eingeblendet.

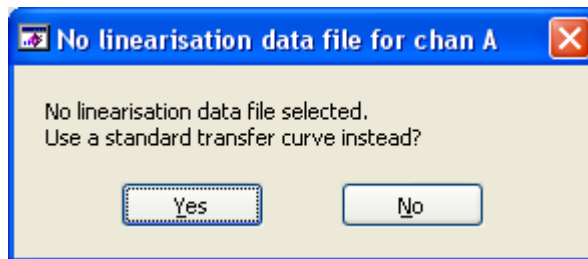


Sind die benötigten Dateien geladen (bzw. durch „CLEAR“ entladen) erfolgt der nächste Schritt der Kalibrierung der Kontrollelektronik durch den Druck auf die Taste „CHECK LIN. DATA“. Dabei werden die Dateien auf Integrität überprüft, die Linearisierungsinformationen extrahiert und transformiert. Falls keine Linearisierungsdatei vorlag, folgt die Anfrage an den Benutzer, ob stattdessen eine Default Kurve (eine 1:1 Abbildung) verwendet werden soll.

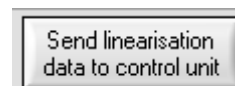


Seite | 52

7.



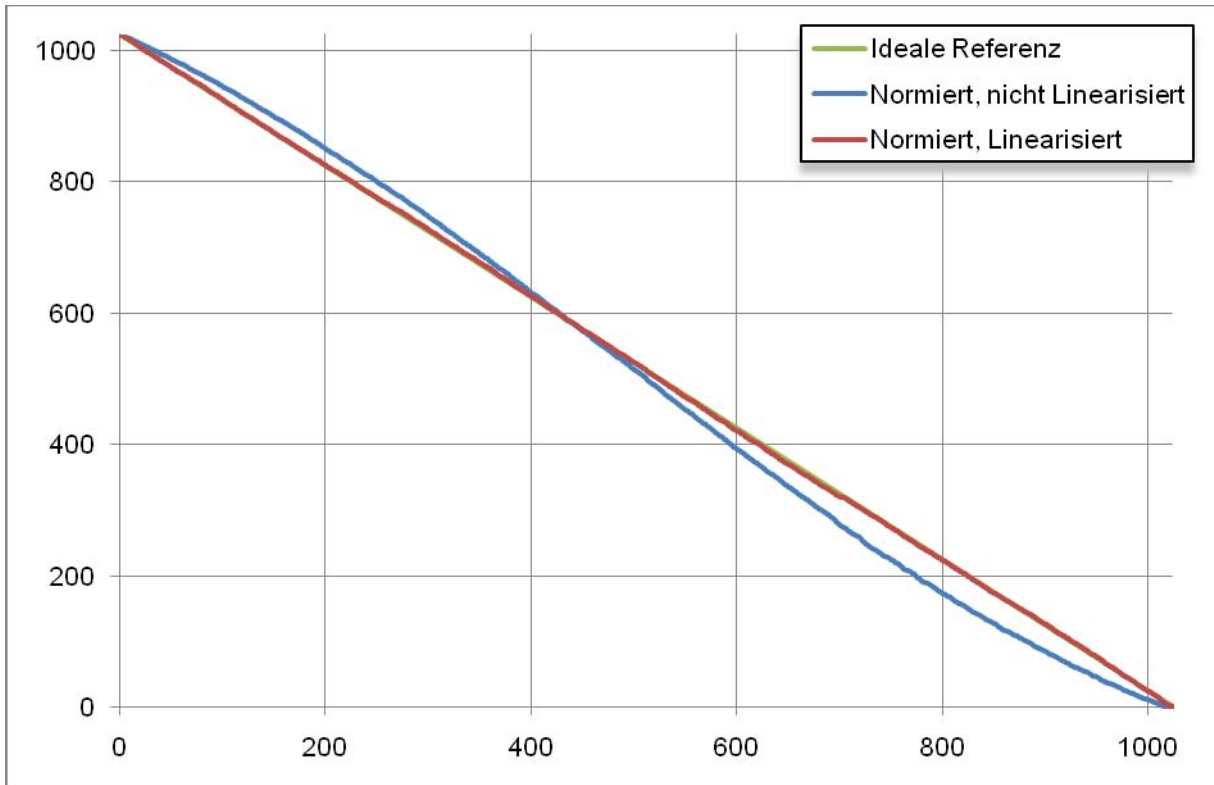
Sind alle Dateien in Ordnung (oder wurden die entsprechenden Ersatzkurven verwendet) wird die Taste „SEND LINEARISATION DATA TO CONTROL UNIT“ freigegeben. Damit werden die ermittelten Daten an den nicht-flüchtigen Speicher der Kontrolleinheit gesendet.



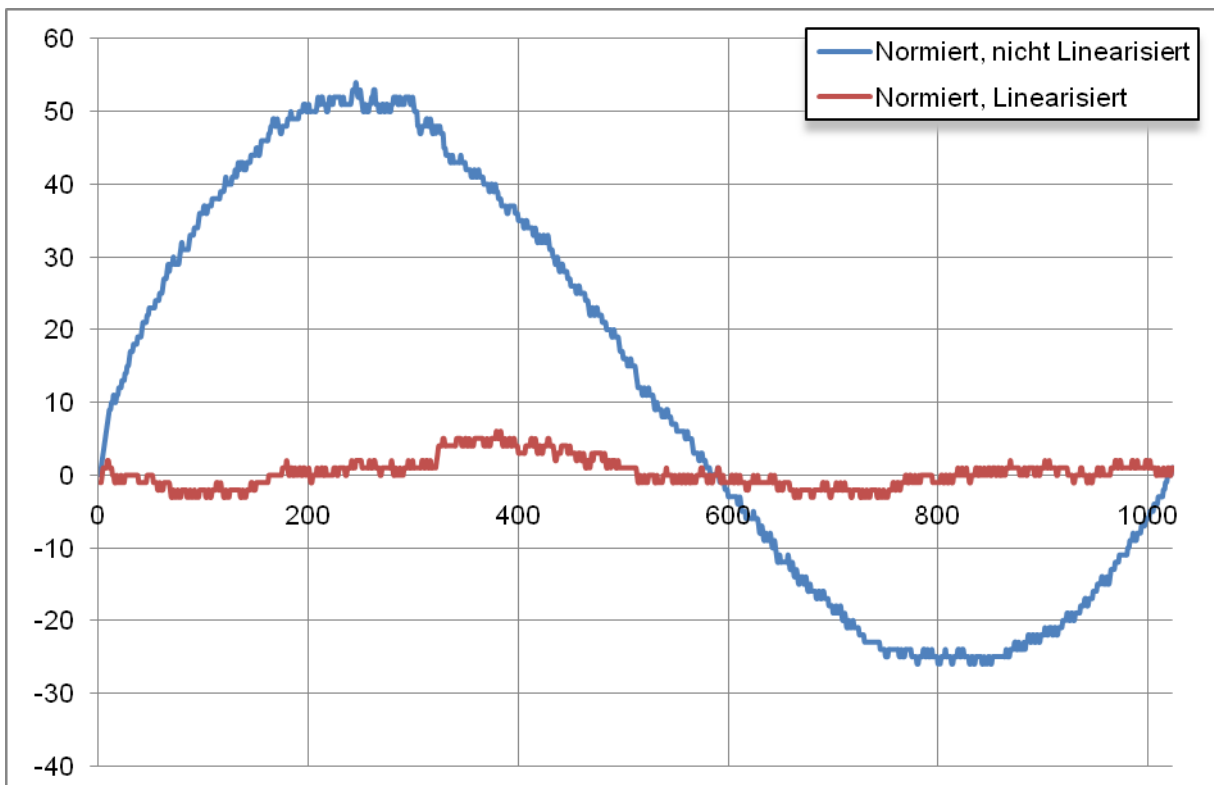
8.

#### 4.11.4 Beispiel – Daten

Das vorliegende Beispiel zeigt den durch die Kontrollelektronik ermittelten Grad der Bedeckung einmal im Betrieb ohne Linearisierung und einmal mit Linearisierung. Die verwendete A-LAS Sensorik ist ein ‚A-LAS-F24-16x1-50/60‘ (Ser-No.: 03268), die Kontrollelektronik ist eine A-LAS-CON1 mit der Firmware ‚A-LAS-CON1-V4.01‘



Die blaue (normierte, nicht linearisierte Kurve) weist die typische ‚S‘-förmige Krümmung auf. Die rote (linearisierte Kurve) weicht nur noch minimal von der grünen idealen Referenz ab.



Abweichung von der idealen Übertragungskennlinie des linearisierten (rot) und nicht linearisierten (blau) in Promille.

#### 4.11.5 Beispiel – Parameter

Folgend die Einstellungen der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik. Wichtige Einstellungen sind hervorgehoben.

**A-LAS-CON1 Scope**

RAW (A)	CNTR (A)	RESULT (A)	RESULT (B)	CNTR (B)	RAW (B)
3006	0	4092.0000	0.0000	0	0

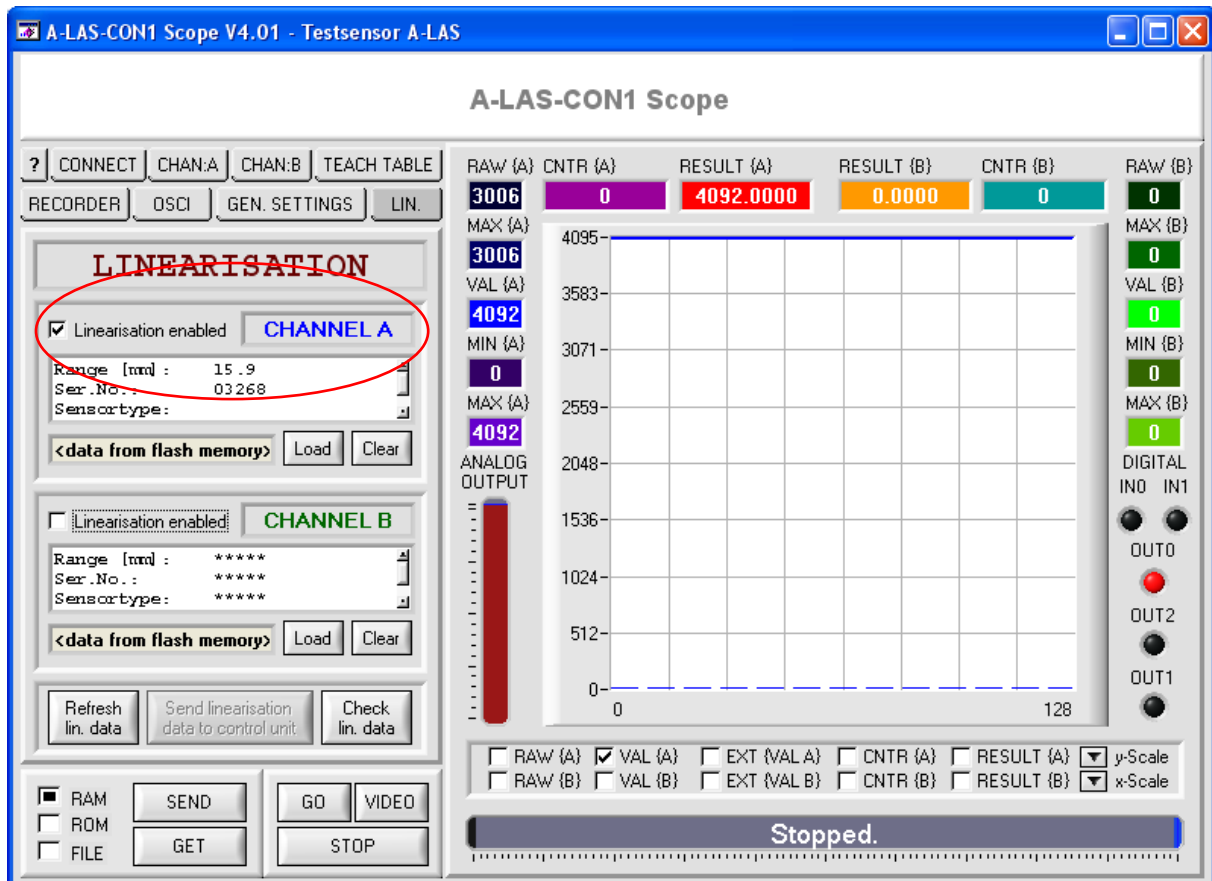
**CHANNEL A**

Source: 1, Power [digits]: 650  
 Hysteresis: 8, Triggerlevel [digits]: 1000  
 Timer: OFF, Timersetting [ms]: 4095  
 Start timer: 0, Count events: 2000  
 Norming: **ON**, Digital output on ...: while CH A in tol., Holdtime: STAT  
 Evaluation condition: Continuous  
 Average: 1, Evalmode: A

ANALOG OUTPUT: 0 to 4095

Buttons: RAM, ROM, FILE, SEND, GET, GO, VIDEO, STOP

Display: Stopped.



- Die „MAX {A}“ respektive „MAX {B}“ Werte sollten in einem Bereich zwischen 3000 und 3500 eingestellt werden. Evtl. sind dazu die Power Werte zu justieren und/oder die Ausrichtung des Sensors zu kontrollieren.
- Die Normierung des entsprechenden Kanals sollte auf „ON“ eingestellt sein („NORMING = ON“)
- Die Linearisierung für den entsprechenden Kanal sollte auf der Kontrollelektronik gespeichert sein. (Zum Test, welche Daten für den Kanal hinterlegt sind können dies mit „REFRESH LIN. DATA“ ausgelesen werden)
- Die Linearisierung für den entsprechenden Kanal sollte aktiviert sein („LINEARISATION ENABLED = 1“)

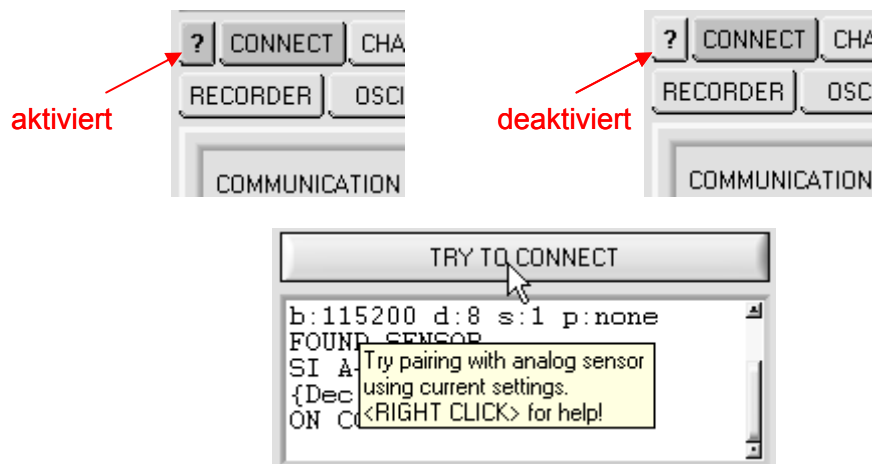
Sind diese Parameter entsprechend gesetzt, ist der linearisierte Betrieb aktiv.

1.

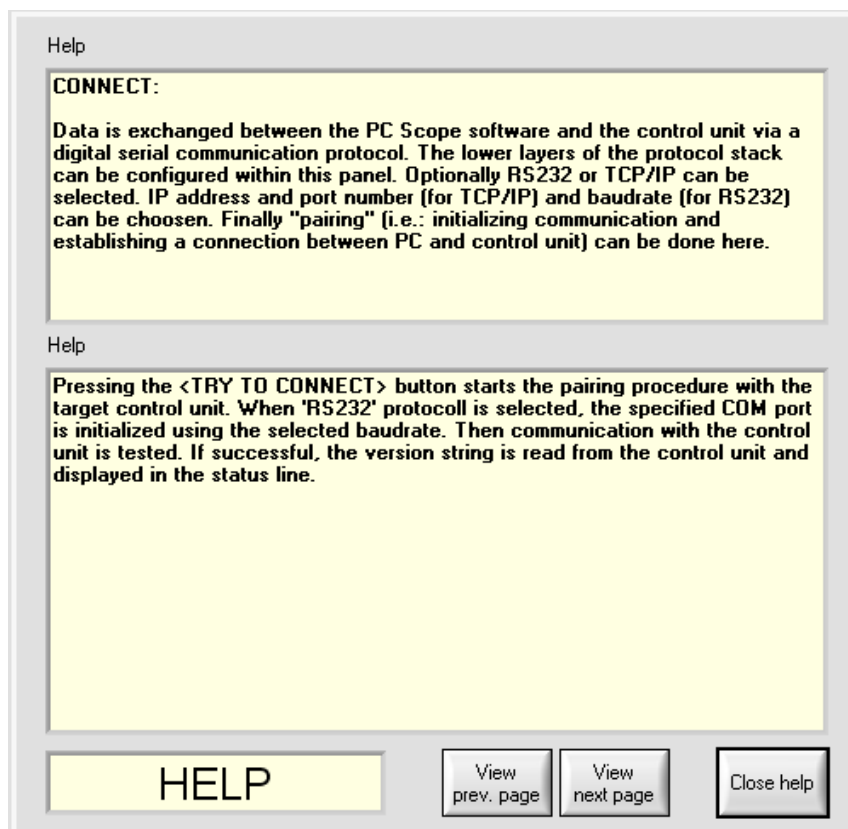
#### 4.12 Hilfefunktionen für die PC Scope Software

Es stehen neben dem Manual weitere unterstützende Funktionen in der PC Scope Software zur Verfügung um den Benutzer die Arbeit mit der Software zu erleichtern. Eine dieser Funktionen sind die sog. „TOOLTIPS“. Wenn aktiviert, wird bei Verharren des Mauszeigers über einem Eingabefeld oder Tasters eine gelb hinterlegte Infobox eingeblendet. In dieser ist – in einem kurzen Satz – die Funktion des Feldes erklärt.

Seite | 56



Zusätzlich bieten die meisten Eingabefelder und Tasten weitere Informationen bei einem Rechtsklick mit der Maus auf das entsprechende Feld. Dann wird anstelle des Roll- oder Oszillographen ein Hilfefenster eingeblendet.

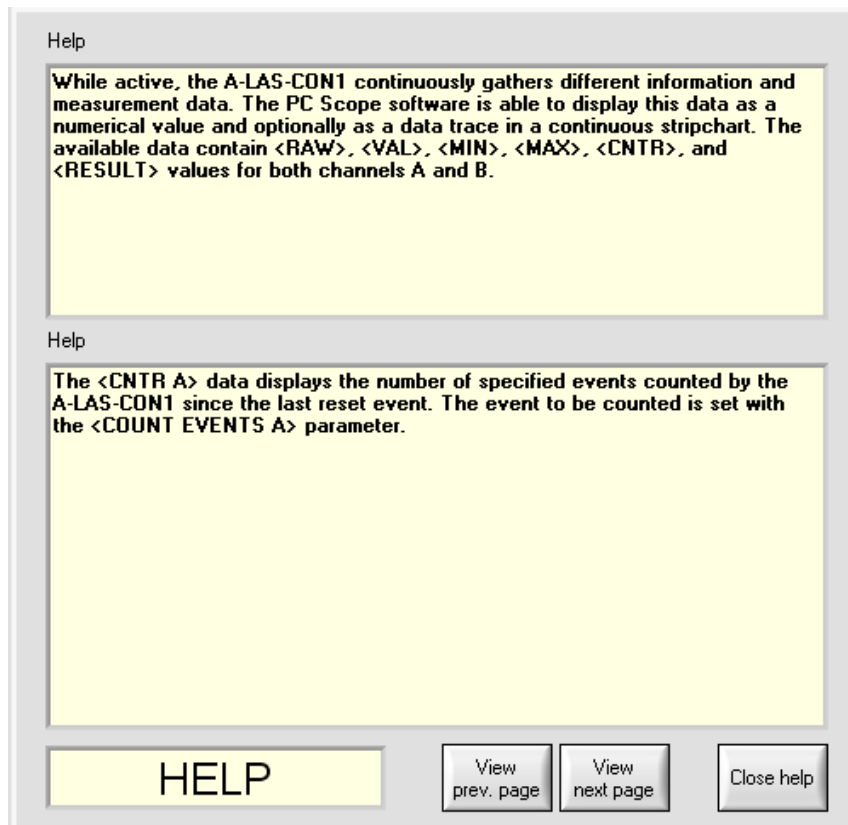


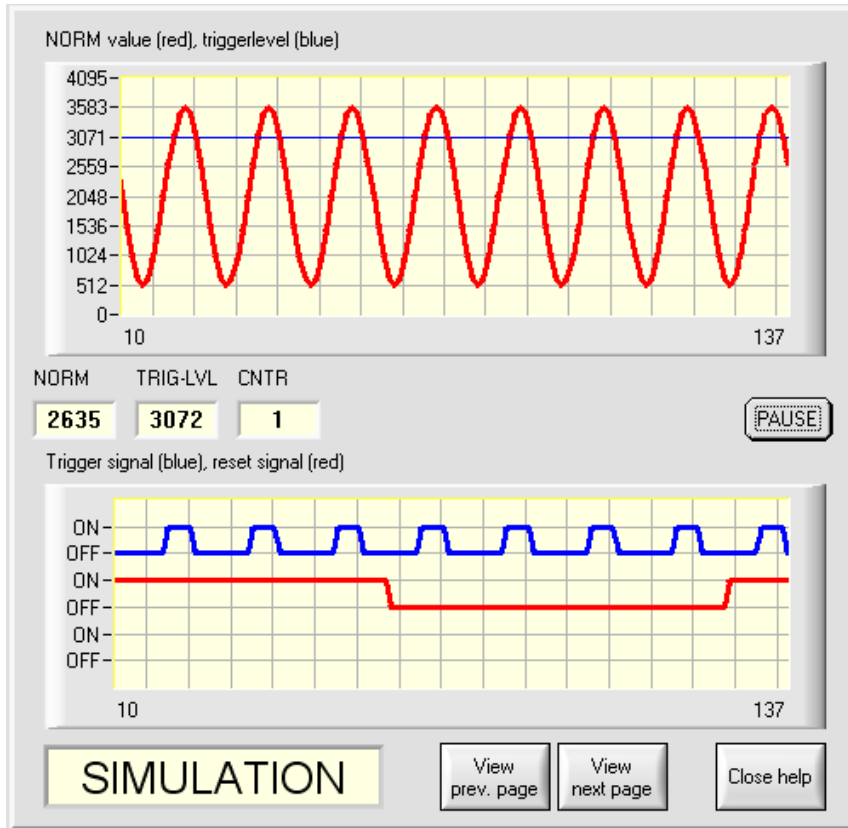


Im oberen Bereich wird immer ein allgemeiner Hinweis zu der übergeordneten Gruppe dargestellt, zu dem das Eingabefeld als zugehörig betrachtet werden kann. Im unteren Bereich findet sich eine detaillierte Beschreibung des Eingabefeldes, seiner Funktion und (wenn verfügbar) der Optionen seiner Konfiguration. Diese Hilfedarstellung ist deutlich an den gelb hinterlegten Flächen und der Aufschrift „HELP“ zu erkennen. Um die Darstellung zu schließen und zur Normalansicht zurückzukehren, kann entweder auf „Close help“ in der rechten unteren Ecke oder mit der rechten Maustaste auf einen beliebigen Teil des Hilfe-Paneels geklickt werden.

Einige Eingabefelder sind zudem mit einer dynamischen Simulation ausgestattet, die zur Verdeutlichung des Sachverhalts beitragen sollen. Um zwischen dem Hilfetext und der Simulation hin- und herzuschalten stehen die Tasten „View prev. page“ bzw. „View next page“ zur Verfügung. Die Erklärung/Legende zu den dargestellten Kurven und Daten ist jeweils in der Darstellung zu finden. Die beschriebene Situation ist jeweils ein einfach gestaltetes Fallbeispiel zu dem jeweiligen Eingabefeld oder Display.

Beispiel: Hilfetext zum numerischen Display „CNTR A“



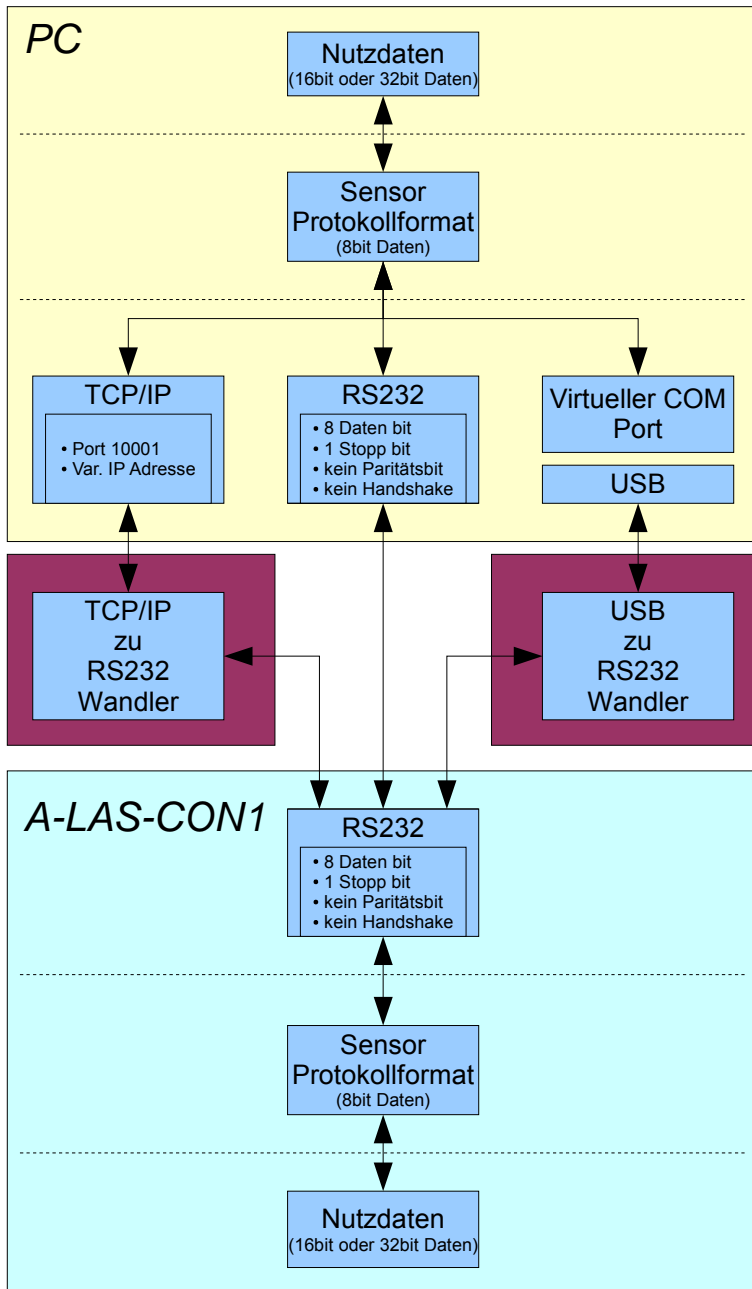


## 5 Anhang A

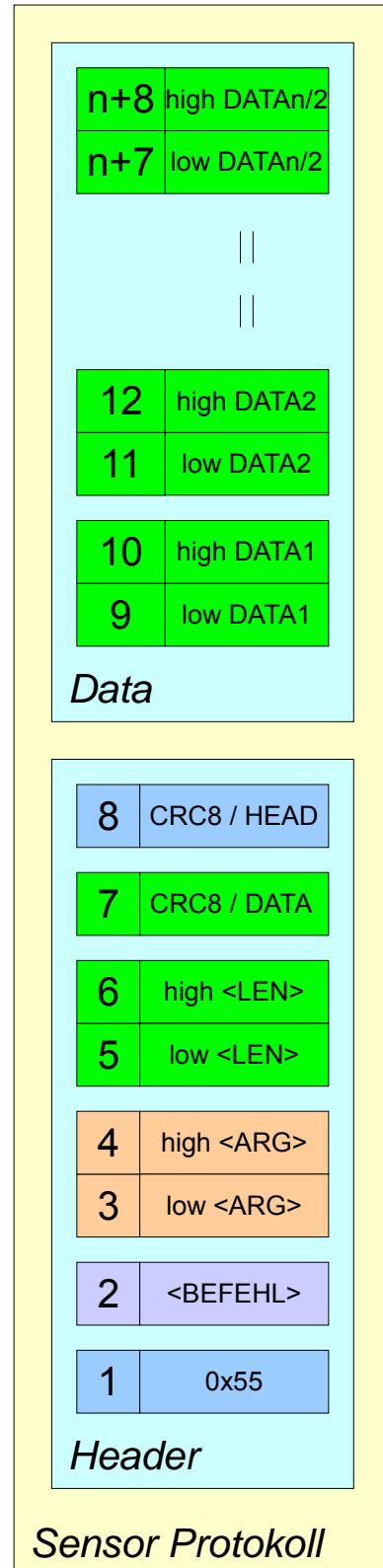
### 5.1 Protokoll Stack

Seite | 59

Der Datenaustausch zwischen der Software, die auf dem PC läuft und der Kontrolleinheit erfolgt digital seriell. Dazu besitzt die Kontrolleinheit eine EIA-232 kompatible Schnittstelle, die mit den (festen) Parametern „8 Daten bit, 1 Stopp bit, kein Paritätsbit, kein Handshake“ betrieben wird. Die Baudrate kann aus fünf Optionen gewählt werden: 9600baud, 19200baud, 38400baud, 57600baud und 115200baud. Wahlweise kann die PC Software auch über TCP/IP bzw. USB kommunizieren. In diesen Fällen sind transparente Schnittstellenwandler zu benutzen, die die Anbindung an die RS232 Schnittstelle ermöglichen.



Für alle physikalischen Varianten der Verbindung zwischen PC Software und Kontrollelektronik gleichermaßen wird ein proprietäres Protokollformat verwendet, das die gewünschten Daten organisiert und bündelt. Die Nutzdaten sind abhängig von ihrer Art und Funktion 16- oder 32bit Variablen und repräsentieren Ganzzahl oder Gleitkommawerte. Die Bestandteile des Protokollformats sind 8bit weite vorzeichenlose Worte („bytes“). Dadurch müssen Nutzdaten zum Teil auf mehrere Bytes verteilt werden.



## 5.2 Datenaustausch

Die Kontrolleinheit verhält sich immer passiv (es sei denn ein anderes Verhalten wurde gezielt aktiviert). Ein Datenaustausch wird daher immer von der PC Software initiiert. Der PC sendet einen dem Protokollformat entsprechendes Datenpaket („Frame“) wahlweise mit oder ohne angehängte Daten, worauf die Kontrolleinheit mit einem der Anforderung entsprechenden Frame antwortet.

## 5.3 Protokollformat

Das Protokollformat besteht aus zwei Komponenten: einem Kopfteil („Header“) und einem optionalen Anhang („Data“).

Die Struktur des Headers ist stets gleich. Er umfasst immer 8 Bytes, von denen das erste  $85_{\text{dez}}$  bzw.  $55_{\text{hex}}$  ist. Das zweite Byte ist das sog. Befehlsbyte, das bestimmt welche Aktion von der Kontrollelektronik durchgeführt werden soll (Daten senden, Daten speichern, Teach, usw.) Als drittes und viertes Byte folgt ein 16bit Wert genannt „Argument“ – die unteren 8bit zuerst. Dieser wird abhängig vom Befehl mit einem entsprechenden Wert belegt. Es folgen als nächstes zwei Bytes (16bit Wert) für die Anzahl der angehängten Datenbytes. Ohne angehängte Daten sind beide  $0_{\text{dez}}$  bzw.  $00_{\text{hex}}$ , die maximale Anzahl an Bytes sind 512. Das siebte Bytes wird mit der CRC8 Checksumme über alle Datenbytes (Datenbyte 1 bis incl. Datenbyte n) belegt. Das achte und letzte Byte ist die CRC8 Checksumme über den Header und wird über die Bytes 1 bis incl. 7 gebildet.

Die Gesamtlänge des Headers ist somit immer 8 Bytes. Der gesamte Frame kann zwischen 8 und 520 Bytes umfassen.

### 5.4 CRC8 Checksumme

Zur Verifizierung der Datenintegrität wird der sog. „Cyclic Redundancy Check“ oder CRC verwendet. Mit Hilfe dieses Algorithmus können einzelne Bitfehler, fehlende Bytes und fehlerhafte Frames erkannt werden. Dazu wird über die zu testenden Daten (-bytes) ein Wert – die sog. Checksumme – berechnet und mit dem Datenpaket übertragen. Die Berechnung folgt dabei einer genau vorgegebenen Methode basierend auf einem Generatorpolynom. Die Länge der Checksumme ist 8bit (= 1 byte). Das Generatorpolynom entspricht:

Seite | 62

$$X^8 + X^5 + X^4 + X^1$$

Um die Daten nach dem Empfang zu verifizieren wird die CRC Berechnung erneut durchgeführt. Stimmen übertragener und neu errechneter CRC Wert überein, sind die Daten fehlerfrei.

Um die Checksumme zu berechnen kann folgender Pseudocode verwendet werden:

**table[ ]**

0	94	188	226	97	63	221	131	194	156	126	32	163	253	31	65
157	195	33	127	252	162	64	30	95	1	227	189	62	96	130	220
35	125	159	193	66	28	254	160	225	191	93	3	128	222	60	98
190	224	2	92	223	129	99	61	124	34	192	158	29	67	161	255
70	24	250	164	39	121	155	197	132	218	56	102	229	187	89	7
219	133	103	57	186	228	6	88	25	71	165	251	120	38	196	154
101	59	217	135	4	90	184	230	167	249	27	69	198	152	122	36
248	166	68	26	153	199	37	123	58	100	134	216	91	5	231	185
140	210	48	110	237	179	81	15	78	16	242	172	47	113	147	205
17	79	173	243	112	46	204	146	211	141	111	49	178	236	14	80
175	241	19	77	206	144	114	44	109	51	209	143	12	82	176	238
50	108	142	208	83	13	239	177	240	174	76	18	145	207	45	115
202	148	118	40	171	245	23	73	8	86	180	234	105	55	213	139
87	9	235	181	54	104	138	212	149	203	41	119	244	170	72	22
233	183	85	11	136	214	52	106	43	117	151	201	74	20	246	168
116	42	200	150	21	75	169	247	182	232	10	84	215	137	107	53

**calcCRC8** (data[ ], table[ ])

**Input:** data[ ], n data of unsigned 8bit

table[ ], 256 table entries of unsigned 8bit

**Output:** crc8, unsigned 8bit

crc8 := AA<sub>hex</sub>

**for** i := 1 **to** n **do**

    idx := crc8 **EXOR** data[ i ]

    crc8 := table[ idx ]

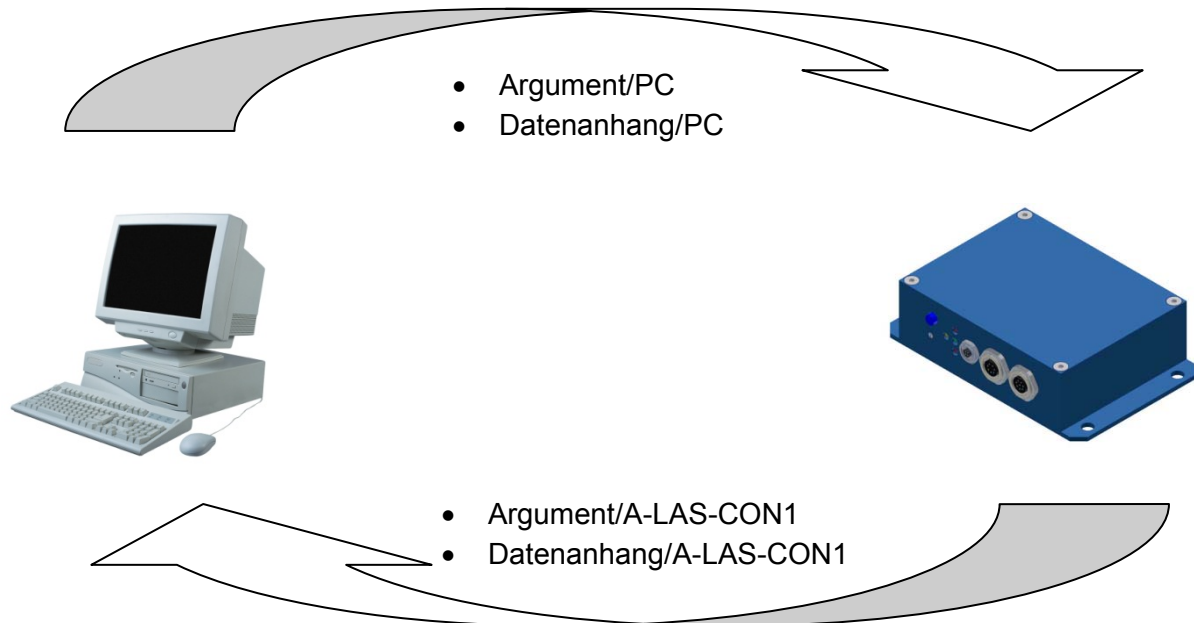
**endfor**

**return** crc8

## 6 Anhang B

### 6.1 Befehlsaustausch: Struktur

Seite | 63



### 6.2 Fehlercodes

Fehlercodes beinhalten Informationen über den Erfolg / Grund des Misserfolgs eines Befehls und wird stets als 16bit Wort im „ARGUMENT“ Feld des Headers übertragen (siehe: „Protokollformat“)

Code	Bedeutung
0 (0x0000 <sub>hex</sub> )	STATUS OK
-1 (0xFFFF <sub>hex</sub> )	UNBEKANNTER FEHLER
-2 (0xFFFE <sub>hex</sub> )	FALSCHER BAUDRATE
-3 (0xFFFD <sub>hex</sub> )	CRC8 FEHLER
-4 (0xFFFC <sub>hex</sub> )	UNBEKANNTER BEFEHL
-5 (0xFFFB <sub>hex</sub> )	UNBEKANNTER PARAMETER

### 6.3 A-LAS-CON1 Befehle

Hier folgt eine Beschreibung der Befehle die per Frame auf der Kontrollelektronik ausgelöst werden können.

#### Befehl <1>

Zweck/Funktion	Speichere den angehängten Parametersatz in den flüchtigen Speicher der Kontrolleinheit
Argument/PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: (DEFAULT)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>0: STATUS OK!</li> <li>&gt; 0: Anzahl der unzulässigen Parameterwerte im angehängten Parametersatz (wurden durch die Kontrollelektronik auf Standardwerte zurückgesetzt)</li> </ul>
Datenanhang/PC	Kompletter Parametersatz (siehe Anhang C)
Datenanhang/A-LAS-CON1	-
Beispiel-Anforderung	-

#### Befehl <2>

Zweck/Funktion	Lese den Parametersatz aus dem flüchtigen Speicher der Kontrolleinheit, sende ihn im Anhang des Antwort-Frames an den PC
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: (DEFAULT)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>0: STATUS OK!</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	Kompletter Parametersatz (siehe Anhang C)
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 02 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> B9 <sub>hex</sub>

#### Befehl <3>

Zweck/Funktion	Speichere den Parametersatz aus den flüchtigen Speicher der Kontrolleinheit in den nichtflüchtigen Speicher
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: (DEFAULT)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>0: STATUS OK!</li> <li>&gt; 0: Anzahl der unzulässigen Parameterwerte (wurden auf Standardwerte zurückgesetzt)</li> </ul>
Datenanhang/PC	Kompletter Parametersatz (siehe Anhang C)
Datenanhang/A-LAS-CON1	-
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 03 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 8E <sub>hex</sub>

#### Befehl <4>

Zweck/Funktion	Lese den Parametersatz aus dem nichtflüchtigen Speicher der Kontrolleinheit
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: (DEFAULT)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>0: STATUS OK!</li> <li>&gt; 0: Anzahl der unzulässigen Parameterwerte (wurden auf Standardwerte zurückgesetzt)</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	Kompletter Parametersatz (siehe Anhang C)
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 04 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 0B <sub>hex</sub>



### Befehl <5>

Zweck/Funktion	Teste korrekte Kommunikation, antworte mit einem Standard-Header
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: (DEFAULT)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>0: STATUS OK! (keine Seriennummer verzeichnet)</li> <li>&gt; 0: Seriennummer der Kontrollelektronik</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	-
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 05 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 3C <sub>hex</sub>

### Befehl <6>

Zweck/Funktion	Löse einen TEACH Vorgang auf der Kontrollelektronik aus.
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>1: Kanal A → RAM</li> <li>2: Kanal B → RAM</li> <li>3: Kanal A + Kanal B → RAM</li> <li>5: Kanal A → ROM</li> <li>6: Kanal B → ROM</li> <li>7: Kanal A + Kanal B → ROM</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>0: STATUS OK!</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	-
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 06 <sub>hex</sub> 03 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 2B <sub>hex</sub> (Teach A und B in RAM) 55 <sub>hex</sub> 06 <sub>hex</sub> 07 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 34 <sub>hex</sub> (Teach A und B in ROM)

### Befehl <7>

Zweck/Funktion	Lese die Versionsnummer der Firmware von der Kontrollelektronik
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: (DEFAULT)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>0: STATUS OK!</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	72 Daten bytes (unbenutzte mit 00 <sub>hex</sub> aufgefüllt) die den Versionsstring der Kontrollelektronik beinhalten
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 07 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 52 <sub>hex</sub>

### Befehl <8>

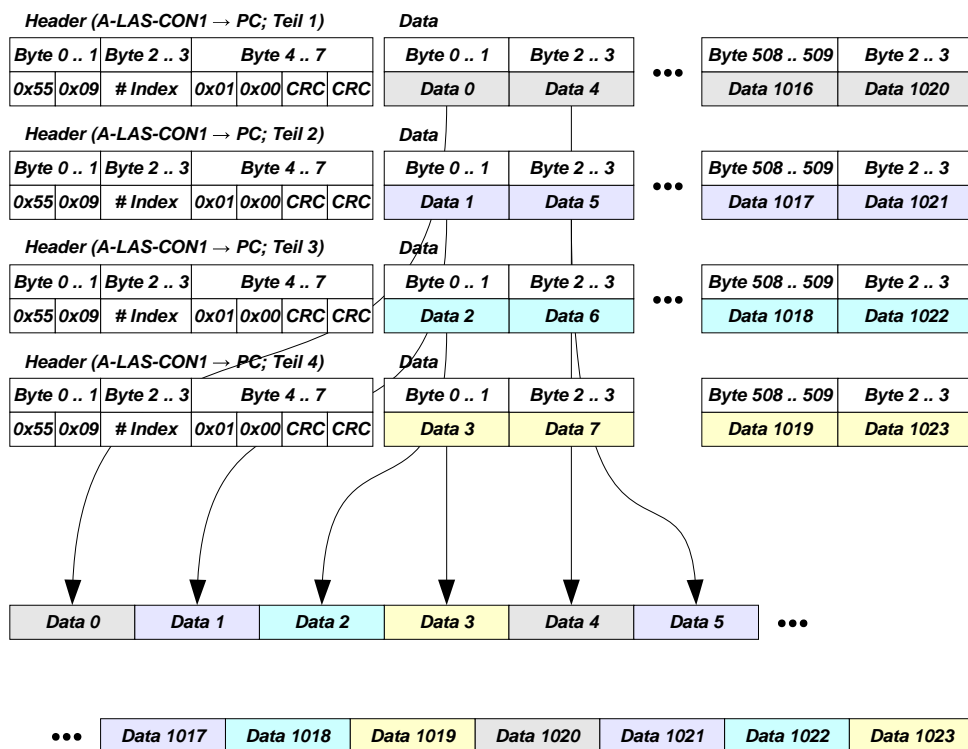
Zweck/Funktion	Lade kompletten Messdatensatz von der Kontrollelektronik, steuere oszillographische Aufzeichnung
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>00<sub>hex</sub>: keine Aktion (DEFAULT)</li> <li>01<sub>hex</sub>: Nächstes gewähltes Ereignis an Kanal A aufzeichnen</li> <li>02<sub>hex</sub>: Nächstes gewähltes Ereignis an Kanal B aufzeichnen</li> <li>03<sub>hex</sub>: Nächste Ereignisse an Kanal A und B aufzeichnen</li> <li>54<sub>hex</sub>: Aufzeichnung von Kanal A rücksetzen / löschen</li> <li>A8<sub>hex</sub>: Aufzeichnung von Kanal B rücksetzen / löschen</li> <li>FC<sub>hex</sub>: Aufzeichnungen von Kanal A und B rücksetzen / löschen</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>00<sub>hex</sub>: keine Aufzeichnung bereit</li> <li>01<sub>hex</sub>: Aufzeichnung von Kanal A fertig / kann ausgelesen werden</li> <li>02<sub>hex</sub>: Aufzeichnung von Kanal B fertig / kann ausgelesen werden</li> <li>03<sub>hex</sub>: Aufzeichnungen von Kanal A und B fertig / können ausgelesen werden</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	Kompletter Messdatensatz (siehe Anhang C)
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 08 <sub>hex</sub> 03 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 38 <sub>hex</sub> (lese Messdaten, zeichne nächste Ereignisse an Kanal A und B auf)

	55 <sub>hex</sub> 08 <sub>hex</sub> FC <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> F1 <sub>hex</sub> (lese Messdaten, Aufzeichnungen von Kanal A und B resettet / löschen)
--	---

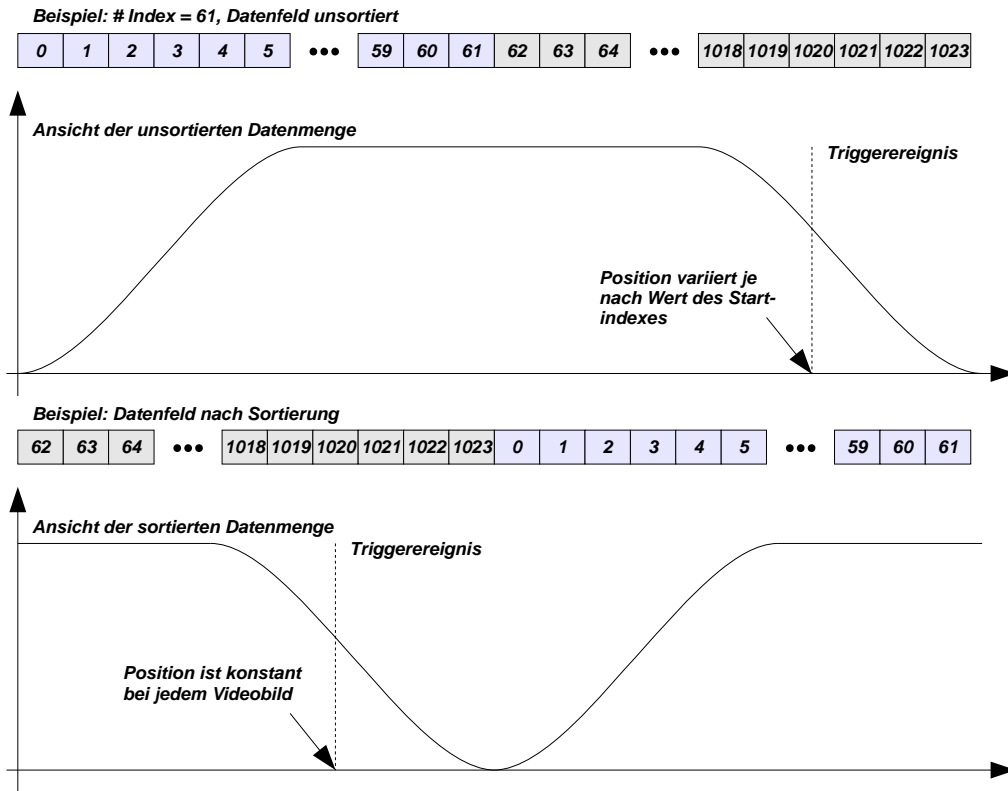
### Befehl <9>

Zweck/Funktion	Lese Teile der Aufzeichnung von Kanal A oder B von der Kontrollelektronik
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>00<sub>hex</sub>: Lese Kanal A Werte 0,4,8,12, ... , 1020 (insg. 256 Werte)</li> <li>01<sub>hex</sub>: Lese Kanal B Werte 0,4,8,12, ... , 1020 (insg. 256 Werte)</li> <li>02<sub>hex</sub>: Lese Kanal A Werte 1,5,9,13, ... , 1021 (insg. 256 Werte)</li> <li>03<sub>hex</sub>: Lese Kanal B Werte 1,5,9,13, ... , 1021 (insg. 256 Werte)</li> <li>04<sub>hex</sub>: Lese Kanal A Werte 2,6,10,14, ... , 1022 (insg. 256 Werte)</li> <li>05<sub>hex</sub>: Lese Kanal B Werte 2,6,10,14, ... , 1022 (insg. 256 Werte)</li> <li>06<sub>hex</sub>: Lese Kanal A Werte 3,7,11,15, ... , 1023 (insg. 256 Werte)</li> <li>07<sub>hex</sub>: Lese Kanal B Werte 3,7,11,15, ... , 1023 (insg. 256 Werte)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>Startindex des Videobildes (Index: 0 ... 1023)</li> </ul> <p>Das Videobild muss folgendermaßen zusammengesetzt werden:                      Falls (Startindex &gt; 0):                        #Startindex ... #1023                        gefolgt von                        Indices #0 ... #Startindex - 1                      Sonst: Indices #0 ... #1023</p>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	256 16bit Werte (512 bytes) als Teil angeforderten des Videobildes
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 09 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 41 <sub>hex</sub> (Lese Puffer Kanal A – Teil 1) 55 <sub>hex</sub> 09 <sub>hex</sub> 02 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> C2 <sub>hex</sub> (Lese Puffer Kanal A – Teil 2) 55 <sub>hex</sub> 09 <sub>hex</sub> 04 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 5E <sub>hex</sub> (Lese Puffer Kanal A – Teil 3) 55 <sub>hex</sub> 09 <sub>hex</sub> 06 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> DD <sub>hex</sub> (Lese Puffer Kanal A – Teil 4)

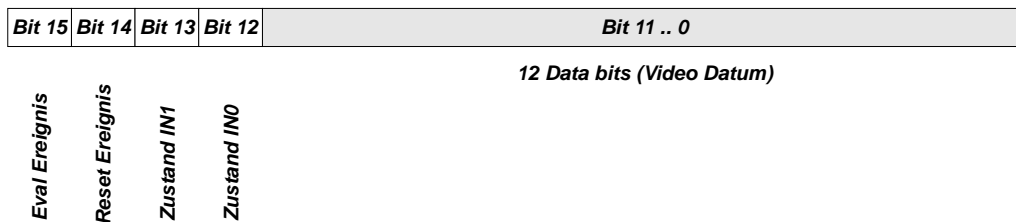
Entsprechend der Anforderung sendet die A-LAS-CON1 256 Werte (in 4er Schritten) des aufgezeichneten Videobildes zurück. Das vollständige Videobild umfasst 1024 Werte. Somit werden 4 Lesezyklen benötigt um das Videobild komplett auszulesen.



Aufgrund der internen Ringspeicherstruktur der A-LAS-CON1 und dem Aufzeichnungsmechanismus ist das Datenfeld zunächst unsortiert. Die Sortierung erfolgt anhand des „STARTINDEX“ Wertes der im Header (bei allen Teilen) übermittelt wird. Der „STARTINDEX“ unterteilt das Videodatenfeld in zwei Teile. Diese müssen in umgekehrter Reihenfolge aneinandergelagert werden.



Neben den Video- (Rohdaten) Informationen trägt das Videobild auch digitale Informationen bzw. Markierungen wie z.B.: die jeweiligen Zustände von IN0 und IN1, sowie die Zeitpunkte von RESET und EVALUIERUNGS Ereignissen.



Vor der Verarbeitung / Darstellung der Videodaten sollten die digitalen Informationen abgetrennt werden. Dies ist im einfachsten Fall durch eine bitweise Verundung des Datenfeldes mit einer Konstante möglich:

$$\text{Video-Datum (bereinigt)} = \text{Video-Datum} \& 0x0FFF$$

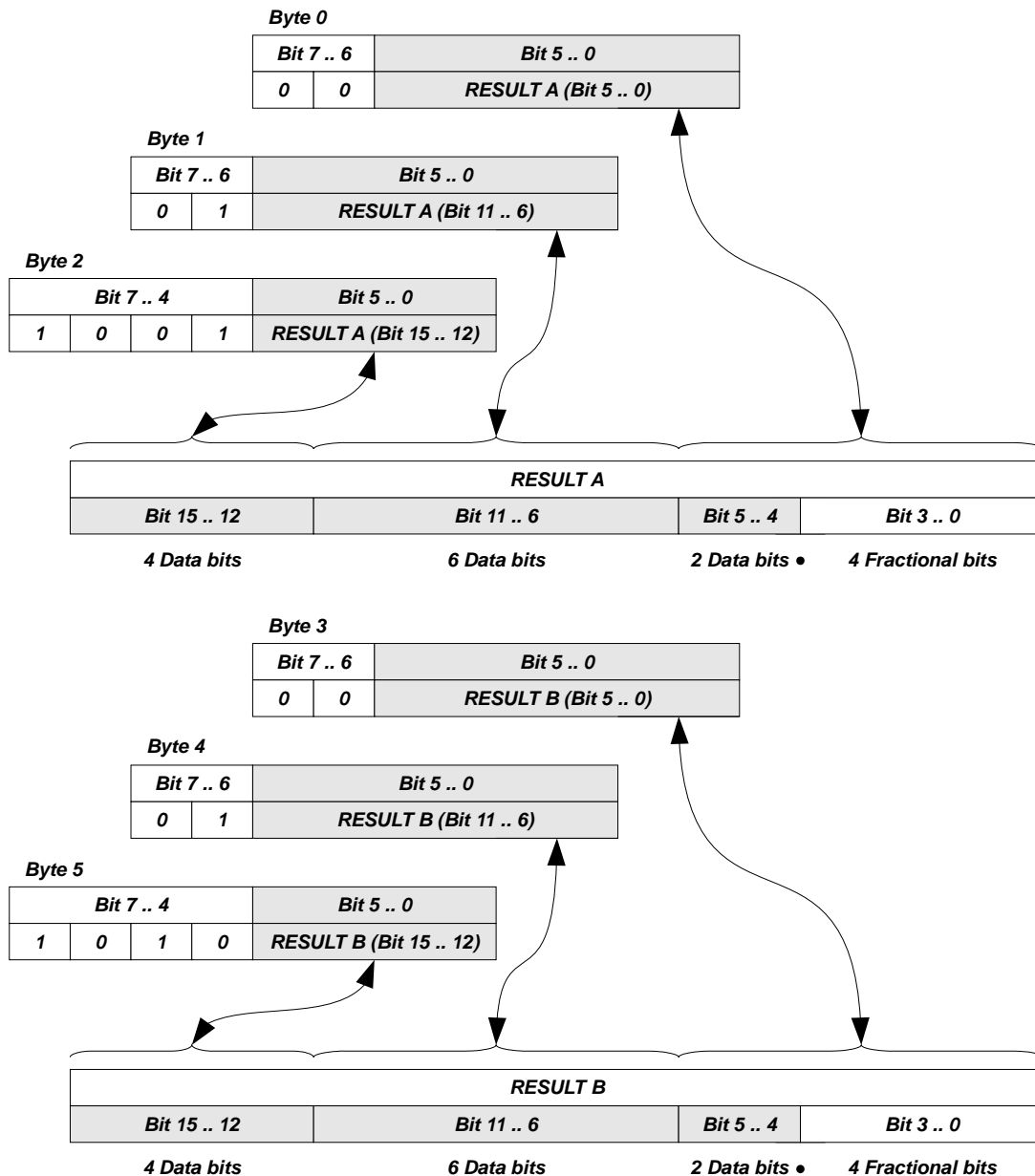
Das „&“ Zeichen repräsentiert den bitweisen UND Operator.

### Befehl <27> \*)

Zweck/Funktion	Starte den 3-byte Automodus. Bietet die Option einen verkürzten Satz an Messdaten (nur „RESULT A“ und „RESULT B“) dafür aber mit einer Geschwindigkeit von bis zu 1 kHz auszutauschen.
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissionsrate (6 bytes pro <math>x * 100\mu s</math>); <math>10 &lt; x &lt; 2500</math> Entspricht: <math>4 \text{ Hz} &lt; \text{Freq} &lt; 1 \text{ kHz}</math></li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>&lt; 0</math>: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>• <math>0</math>: STATUS OK!</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	-
Beispiel-Anforderung	$55_{hex} 1B_{hex} 64_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex} AA_{hex} 7A_{hex}$ (Starte 3-byte Protokoll; Freq = 100 Hz) $55_{hex} 1B_{hex} 0A_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex} AA_{hex} C9_{hex}$ (Starte 3-byte Protokoll; Freq = 1 kHz)

Nach absetzen des Befehls <27> pausiert die Kontrollelektronik für 100 ms. Im Anschluss wird der normale Betrieb wiederaufgenommen wobei die aktuellen Ergebnisse von „RESULT A“ und „RESULT B“ kontinuierlich und ohne Aufforderung (Polling) in dem spezifizierten Zeitraster in dem folgend beschriebenen Format über die Schnittstelle geschickt. Der Modus wird solange beibehalten, bis ein (beliebiger) gültiger Frame von der Kontrollelektronik empfangen wird. Dann wird der normale (Polling-) Betrieb wiederaufgenommen.

Das Format des 3-byte Protokolls sieht vor ein 16bit Wort („RESULT A“ bzw. „RESULT B“) verteilt auf 3 Bytes zu versenden. Jedes Byte ist dabei mit einem Index versehen, der die Zuordnung / Identifikation der Position erlaubt. Die Unterscheidung von „RESULT A“ und „RESULT B“ erfolgt ebenfalls über einen Index im dritten Byte.



Es werden jeweils 6 Bytes in jedem Zyklus versendet. Die Daten müssen durch den Benutzer aus den Bytes extrahiert und laut Schema zusammengesetzt werden. Die Synchronisation erfolgt dabei jeweils über die Bits 7 .. 6 jedes Bytes.

**Befehl <28>**

Zweck/Funktion	Führe einen Normalisierungsschritt bei Kanal A und B durch ( $\max\{A\} = \text{raw}\{A\}$ , $\max\{B\} = \text{raw}\{B\}$ , $\rightarrow$ Neuberechnung der Faktoren)
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: (DEFAULT)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>• 0: STATUS OK!</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	-
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 1C <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> F1 <sub>hex</sub>

### Befehl <29>

Zweck/Funktion	Führe einen Reset bei Kanal A oder B durch (counter 1/2 = 0; minval A/B = maxval A/B = val A/B; integral A/B = 0);
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 00<sub>hex</sub>: (DEFAULT)</li> <li>• 01<sub>hex</sub>: (RESET Kanal A)</li> <li>• 02<sub>hex</sub>: (RESET Kanal B)</li> <li>• 03<sub>hex</sub>: (RESET Kanal A und Kanal B)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>• 0: STATUS OK!</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	-
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 1D <sub>hex</sub> 01 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 0B <sub>hex</sub> (RESET Kanal A) 55 <sub>hex</sub> 1D <sub>hex</sub> 02 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 45 <sub>hex</sub> (RESET Kanal B) 55 <sub>hex</sub> 1D <sub>hex</sub> 03 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 88 <sub>hex</sub> (RESET Kanal A und Kanal B)

Seite | 70

### Befehl <30> \*) \*\*)

Zweck/Funktion	Starte den „AUTOSEND“-Modus (auf ein vorkonfigurierbares Ereignis hin wird ein kompletter Messdatensatz ohne Aufforderung an den PC übertragen)
Argument/Aufforderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: (DEFAULT)</li> </ul>
Argument/A-LAS-CON1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 0: Fehler (siehe Fehlercodes)</li> <li>• 1: AUTOSEND aktiv</li> </ul>
Datenanhang/PC	-
Datenanhang/A-LAS-CON1	-
Beispiel-Anforderung	55 <sub>hex</sub> 1E <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> 00 <sub>hex</sub> AA <sub>hex</sub> 9F <sub>hex</sub>

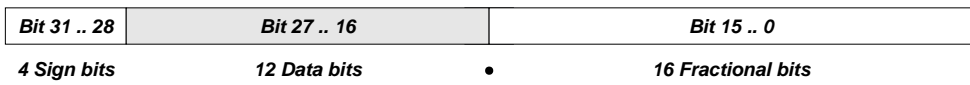
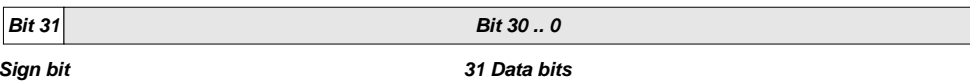
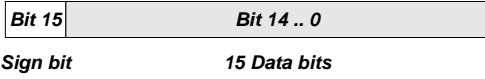
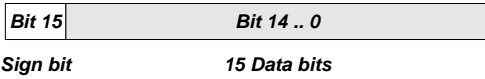
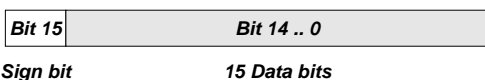
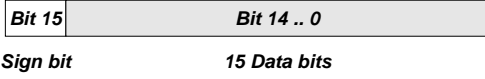
\*) Hinweis: Die AUTOSEND Funktion wird deaktiviert, sobald ein beliebiger gültiger Befehlsframe von der Kontrollelektronik empfangen wird.

\*\*\*) Hinweis: Der auf das vorkonfigurierte Ereignis gesendete Frame entspricht der Antwort auf Befehl 8.

## 7 Anhang C

### 7.1 Organisation des Messdatensatzes

Hier wird der Messdatensatz, der über Befehl 8 ausgelesen werden kann, dargestellt.

Byte	Datum	Beschreibung
1.	<b>result A (32bit)</b>	Ergebnis der Auswertung von Kanal A. Wert ist abhängig von der eingestellten Art der Auswertung („Evalmode“) Das Format entspricht:
2.		
3.		
4.		
		
5.	<b>counter 1 (32bit)</b>	Zählerstand des Zählers 1 / Kanal A. Der Zählerwert beträgt zwischen 0 und 4095.
6.		
7.		
8.		
		
9.	<b>raw A (16bit)</b>	Aktueller, ungefilterter, nicht-normierter Digitalwert von Kanal A. Wertebereich zwischen 0 und 4095
10.		
		
11.	<b>max A (16bit)</b>	Aktueller, maximaler, nicht-normierter Digitalwert von Kanal A. Wertebereich zwischen 0 und 4095
12.		
		
13.	<b>val A (16bit)</b>	Aktueller, optional normierter, optional linearisierter Digitalwert von Kanal A. Wertebereich zwischen 0 und 4095. Falls Normierung und Linearisierung deaktiviert sind: identisch mit „raw A“
14.		
		
15.	<b>filt A (16bit)</b>	Entspricht „val A“ nach anlegen einer optionalen Digitalfilterung. Wertebereich zwischen 0 und 4095. Falls die Filterung deaktiviert ist: identisch mit „val A“
16.		
		
17.	<b>deriv A (16bit)</b>	Entspricht der Ableitung des Verlaufs von „val A“ nach der Zeit zuzüglich eines Offsets von 2048  $\text{deriv A} = \frac{d}{dt} \text{val A} + 2048$ Über- oder unterschreitet die Ableitung einen maximalen Wert wird ein automatisches „Clipping“ der Werte veranlasst, so dass der Wertebereich zwischen 0 und 4095 liegt.

18.		Bit 15	Bit 14 .. 0	
		<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>	
19.	<b>smooth A (16bit)</b>	<i>Entspricht einem hohen Mittelwert von über 16000 Werten über den Verlauf von „val A“. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 4095.</i>		
20.		Bit 15	Bit 14 .. 0	
		<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>	
21.	<b>minval A (16bit)</b>	<i>Minimaler Wert von „val A“ seit dem letzten „RESET“ Ereignis. Wertebereich zwischen 0 und 4095.</i>		
22.		Bit 15	Bit 14 .. 0	
		<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>	
23.	<b>maxval A (16bit)</b>	<i>Maximaler Wert von „val A“ seit dem letzten „RESET“ Ereignis. Wertebereich zwischen 0 und 4095.</i>		
24.		Bit 15	Bit 14 .. 0	
		<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>	
25.	<b>trigger A1 (16bit)</b>	<i>Aktuelle Triggerschwelle 1 von Kanal A bei Anwendung der Hysterese. Wertebereich zwischen 0 und 4095.</i>		
26.		Bit 15	Bit 14 .. 0	
		<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>	
27.	<b>trigger A2 (16bit)</b>	<i>Aktuelle Triggerschwelle 2 von Kanal A bei Anwendung der Hysterese. Wertebereich zwischen 0 und 4095.</i>		
28.		Bit 15	Bit 14 .. 0	
		<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>	
29.	<b>ref. A (32bit)</b>	<i>Aktueller angewendeter Referenzwert von Kanal A (Basiswert des Toleranzbandes). Das Format entspricht:</i>		
30.		Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
31.				•
32.		<b>4 Sign bits</b>	<b>12 Data bits</b>	<b>16 Fractional bits</b>
33.	<b>result B (32bit)</b>	<i>Ergebnis der Auswertung von Kanal B. Wert ist abhängig von der eingestellten Art der Auswertung („Evalmode“) Das Format entspricht:</i>		
34.		Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
35.				•
36.		<b>4 Sign bits</b>	<b>12 Data bits</b>	<b>16 Fractional bits</b>
37.	<b>counter 2 (32bit)</b>	<i>Zählerstand des Zählers 2 / Kanal B. Der Zählerwert beträgt zwischen 0 und 4095.</i>		
38.		Bit 31	Bit 30 .. 0	
39.				
40.		<b>Sign bit</b>	<b>31 Data bits</b>	



41.	<b>raw B (16bit)</b>	Aktueller, ungefilterter, nicht-normierter Digitalwert von Kanal B. Wertebereich zwischen 0 und 4095
42.		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 8px;">Bit 15</span> <span style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; right: -10px; top: -5px;">Bit 14 .. 0</span> </span> </div> <p style="margin-top: 5px; font-size: 8px;"><b>Sign bit</b>                      <b>15 Data bits</b></p>
43.	<b>max B (16bit)</b>	Aktueller, maximaler, nicht-normierter Digitalwert von Kanal B. Wertebereich zwischen 0 und 4095
44.		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 8px;">Bit 15</span> <span style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; right: -10px; top: -5px;">Bit 14 .. 0</span> </span> </div> <p style="margin-top: 5px; font-size: 8px;"><b>Sign bit</b>                      <b>15 Data bits</b></p>
45.	<b>val B (16bit)</b>	Aktueller, optional normierter, optional linearisierter Digitalwert von Kanal B. Wertebereich zwischen 0 und 4095. Falls Normierung und Linearisierung deaktiviert sind: identisch mit „raw B“
46.		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 8px;">Bit 15</span> <span style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; right: -10px; top: -5px;">Bit 14 .. 0</span> </span> </div> <p style="margin-top: 5px; font-size: 8px;"><b>Sign bit</b>                      <b>15 Data bits</b></p>
47.	<b>filt B (16bit)</b>	Entspricht „val B“ nach anlegen einer optionalen Digitalfilterung. Wertebereich zwischen 0 und 4095. Falls die Filterung deaktiviert ist: identisch mit „val B“
48.		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 8px;">Bit 15</span> <span style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; right: -10px; top: -5px;">Bit 14 .. 0</span> </span> </div> <p style="margin-top: 5px; font-size: 8px;"><b>Sign bit</b>                      <b>15 Data bits</b></p>
49.	<b>deriv B (16bit)</b>	Entspricht der Ableitung des Verlaufs von „val B“ nach der Zeit zuzüglich eines Offsets von 2048
50.		<div style="text-align: center; margin-bottom: 5px;"> <math display="block">\text{deriv B} = \frac{d}{dt} \text{val B} + 2048</math> </div> <p style="font-size: 8px;">Über- oder unterschreitet die Ableitung einen maximalen Wert wie ein automatisches „Clipping“ der Werte veranlasst, so dass der Wertebereich zwischen 0 und 4095 liegt.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 8px;">Bit 15</span> <span style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; right: -10px; top: -5px;">Bit 14 .. 0</span> </span> </div> <p style="margin-top: 5px; font-size: 8px;"><b>Sign bit</b>                      <b>15 Data bits</b></p>
51.	<b>smooth B (16bit)</b>	Entspricht einem hohen Mittelwert von über 16000 Werten über den Verlauf von „val B“. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 4095.
52.		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 8px;">Bit 15</span> <span style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; right: -10px; top: -5px;">Bit 14 .. 0</span> </span> </div> <p style="margin-top: 5px; font-size: 8px;"><b>Sign bit</b>                      <b>15 Data bits</b></p>
53.	<b>minval B (16bit)</b>	Minimaler Wert von „val B“ seit dem letzten „RESET“ Ereignis. Wertebereich zwischen 0 und 4095.
54.		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 8px;">Bit 15</span> <span style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; right: -10px; top: -5px;">Bit 14 .. 0</span> </span> </div> <p style="margin-top: 5px; font-size: 8px;"><b>Sign bit</b>                      <b>15 Data bits</b></p>
55.	<b>maxval B (16bit)</b>	Maximaler Wert von „val B“ seit dem letzten „RESET“ Ereignis. Wertebereich zwischen 0 und 4095.
56.		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 8px;">Bit 15</span> <span style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; right: -10px; top: -5px;">Bit 14 .. 0</span> </span> </div> <p style="margin-top: 5px; font-size: 8px;"><b>Sign bit</b>                      <b>15 Data bits</b></p>
57.	<b>trigger B1 (16bit)</b>	Aktuelle Triggerschwelle 1 von Kanal B bei Anwendung der Hysterese. Wertebereich zwischen 0 und 4095.
58.		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 8px;">Bit 15</span> <span style="flex-grow: 1; border-bottom: 1px solid black; position: relative;"> <span style="position: absolute; right: -10px; top: -5px;">Bit 14 .. 0</span> </span> </div> <p style="margin-top: 5px; font-size: 8px;"><b>Sign bit</b>                      <b>15 Data bits</b></p>

59.	<b>trigger B2 (16bit)</b>	Aktuelle Triggerschwelle 2 von Kanal B bei Anwendung der Hysterese. Wertebereich zwischen 0 und 4095.			
60.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">Bit 15</td> <td style="width: 90%; text-align: center;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Sign bit</b></td> <td style="text-align: center;"><b>15 Data bits</b></td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	<b>Sign bit</b>
Bit 15	Bit 14 .. 0				
<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>				

61.	<b>ref. B (32bit)</b>	Aktueller angewendeter Referenzwert für Kanal B (Basiswert des Toleranzbandes). Das Format entspricht:						
62.								
63.								
64.								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Bit 31 .. 28</td> <td style="width: 45%; text-align: center;">Bit 27 .. 16</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">Bit 15 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> <td style="text-align: center;">• 16 Fractional bits</td> </tr> </table>			Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0	4 Sign bits	12 Data bits	• 16 Fractional bits
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0						
4 Sign bits	12 Data bits	• 16 Fractional bits						

65.	<b>scanrate (16bit)</b>	Durchschnittlicher Zeitraum zwischen zwei Samples. Wertebereich zwischen 0 und 32767. Zur Umrechnung in $\mu s$ ist folgende Formel anzuwenden: $Zeit [\mu s] = Wert / 60$			
66.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">Bit 15</td> <td style="width: 90%; text-align: center;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Sign bit</b></td> <td style="text-align: center;"><b>15 Data bits</b></td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	<b>Sign bit</b>
Bit 15	Bit 14 .. 0				
<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>				

67.	<b>scan duration (16bit)</b>	Benötige durchschnittliche Zeit für eine Auswertung. Wertebereich zwischen 0 und 32767. Zur Umrechnung in $\mu s$ ist folgende Formel anzuwenden: $Zeit [\mu s] = Wert / 60$			
68.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">Bit 15</td> <td style="width: 90%; text-align: center;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Sign bit</b></td> <td style="text-align: center;"><b>15 Data bits</b></td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	<b>Sign bit</b>
Bit 15	Bit 14 .. 0				
<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>				

69.	<b>analog (16bit)</b>	Aktueller analoger Ausgangswert. Wertebereich zwischen 0 und 4095. Zur Umrechnung in Analogspannung ist folgende Formel anzuwenden: $Spannung [V] = Wert * 10V / 4095$			
70.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">Bit 15</td> <td style="width: 90%; text-align: center;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Sign bit</b></td> <td style="text-align: center;"><b>15 Data bits</b></td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	<b>Sign bit</b>
Bit 15	Bit 14 .. 0				
<b>Sign bit</b>	<b>15 Data bits</b>				

71.	<b>digital (16bit)</b>	Aktuelle Zustände der Ein- und Ausgänge. Die Zustände sind codiert als Bitwerte: Bit 0: Zustand Ausgang OUT0 Bit 1: Zustand Ausgang OUT1 Bit 2: Zustand Ausgang OUT2 Bit 8: Zustand Eingang IN0 Bit 9: Zustand Eingang IN1							
72.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Bit 15 .. 10</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">Bit 9 .. 8</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">Bit 7 .. 3</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Bit 2 .. 0</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>16 Data bits</b></td> </tr> </table>	Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 8	Bit 7 .. 3	Bit 2 .. 0	<b>16 Data bits</b>		
Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 8	Bit 7 .. 3	Bit 2 .. 0						
<b>16 Data bits</b>									

## 7.2 Der Parametersatz

Folgend wird der Parametersatz, der über die Befehle 1 (senden) bzw. 2 (empfangen) mit der Kontrollelektronik ausgetauscht werden kann, beschrieben.

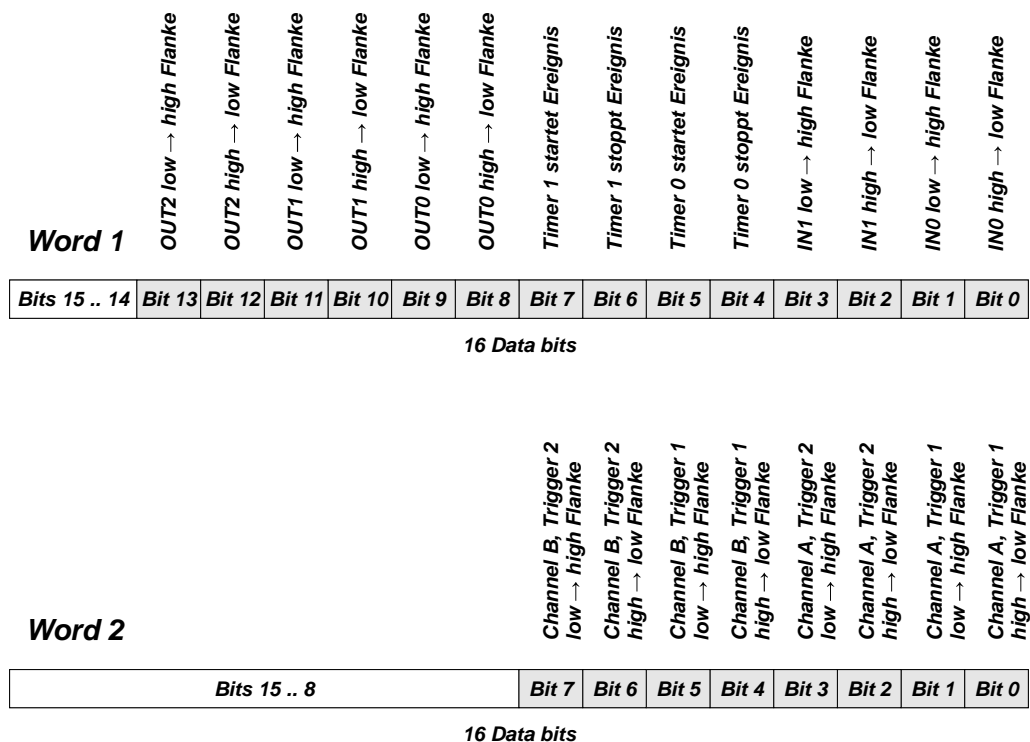
### 7.2.1 Modul: Ereignisbasierte Bedingung

Seite | 75

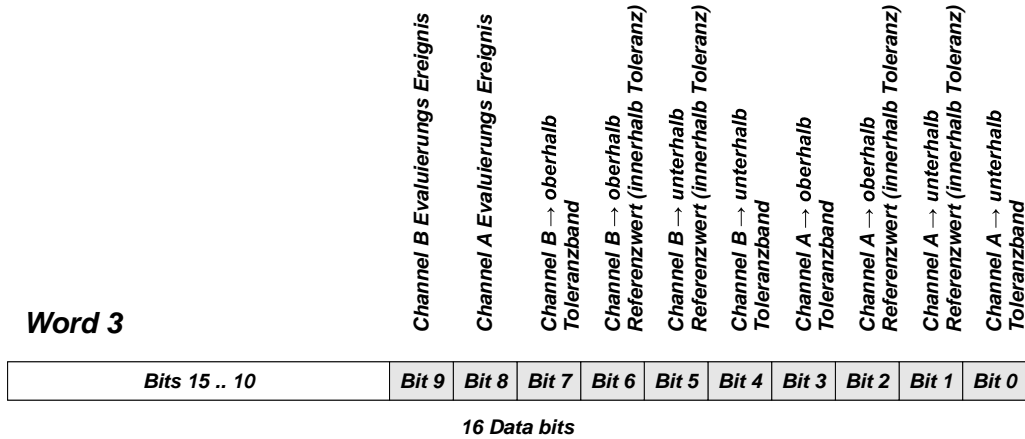
Viele Teilbereiche des Parametersatzes umfassen Bedingungen zur Steuerung der Funktion der A-LAS-CON1. So werden z.B.: Timer auf singuläre Ereignisse hin gestartet. Um diese Ereignisse festlegen zu können wird ein fester Formalismus verwendet in dem die benötigte Bedingung codiert ist.

Die intern detektierten und auswählbaren Ereignisse werden in einer gemeinsamen Tabelle bestehend aus drei 16Bit Variablen von der Kontrollelektronik verwaltet. Jedem Ereignis ist dabei ein eigenes Bit als Repräsentant zugeordnet. Es gibt also z.B.: ein Bit für das Ereignis „Externer Eingang IN0 wechselt von logisch HIGH auf logisch LOW“ und ein separates Bit für das komplementäre Ereignis „Externer Eingang IN0 wechselt von logisch LOW auf logisch HIGH“. Verständlicherweise können diese beiden komplementären Ereignisse nie gleichzeitig auftreten.

Um nun eine Bedingung festzulegen wird eine Maske definiert, deren Format identisch mit der internen Tabelle der Kontrollelektronik ist, in der jedoch nur diejenigen Ereignisse mit einem log. HIGH Bit versehen sind, bei deren Eintreten die Aktion (Timer starten, Ereignis mit dem Counter zählen, ... ) ausgeführt werden soll. Sind mehrere Bedingungen gesetzt („wenn IN0 HIGH → LOW“, „wenn IN1 HIGH → LOW“) wird automatisch eine logische ODER Verknüpfung durchgeführt.



**Word 3**



Beispiel: Timer 1 soll so konfiguriert werden, dass er startet wenn Channel A die ihm zugeordnete Triggerschwelle 1 unterschreitet ODER Channel B die ihm zugeordnete Triggerschwelle 1 unterschreitet. Für diesen Fall werden die drei 16bit Worte der Maske so gewählt, dass nur die entsprechenden Bits gesetzt sind:

Word 1: 0000<sub>hex</sub>, Word 2: 0011<sub>hex</sub>, Word 3: 0000<sub>hex</sub>

Die derart gewählten Maskenworte müssen dann nur noch an der entsprechenden Stelle im Parametersatz eingefügt werden.

**7.2.2 Modul: Ereignis- oder Zustandsbasierte Bedingung**

Bei bestimmten Funktionen der A-LAS-CON1 ist eine Zustandssteuerung sinnvoll und möglich. So zum Beispiel bei der Steuerung der Normierung, der Auswertung (Evaluation) oder den digitalen Ausgängen. Für diese Fälle steht eine erweiterte Tabelle zur Verfügung, in der auch Zustände gewählt werden können.

Fürderhin ist es denkbar und möglich Ereignisse und Zustände oder Zustände untereinander über logische Verknüpfungen zu Verbinden. So kann z.B.: ein digitaler Ausgang so konditioniert werden, das er nur logisch HIGH wird, wenn Channel A und Channel B unter ihrem jeweiligen Toleranzband liegen (hier findet eine logische UND Verknüpfung zwischen den Zuständen „Channel A unterhalb des Toleranzbandes“ und „Channel B unterhalb des Toleranzbandes“ statt)

Mögliche Verknüpfungen sind „OR“ (0000<sub>hex</sub>), „AND“ (0001<sub>hex</sub>), „NOR“ (0002<sub>hex</sub>) oder „NAND“ (0003<sub>hex</sub>) respektive „ODER“, „UND“, „NICHT ODER“ bzw. die „NICHT UND“ Verknüpfung. Diese Auswahl findet in einem angehängten siebten Wort statt.

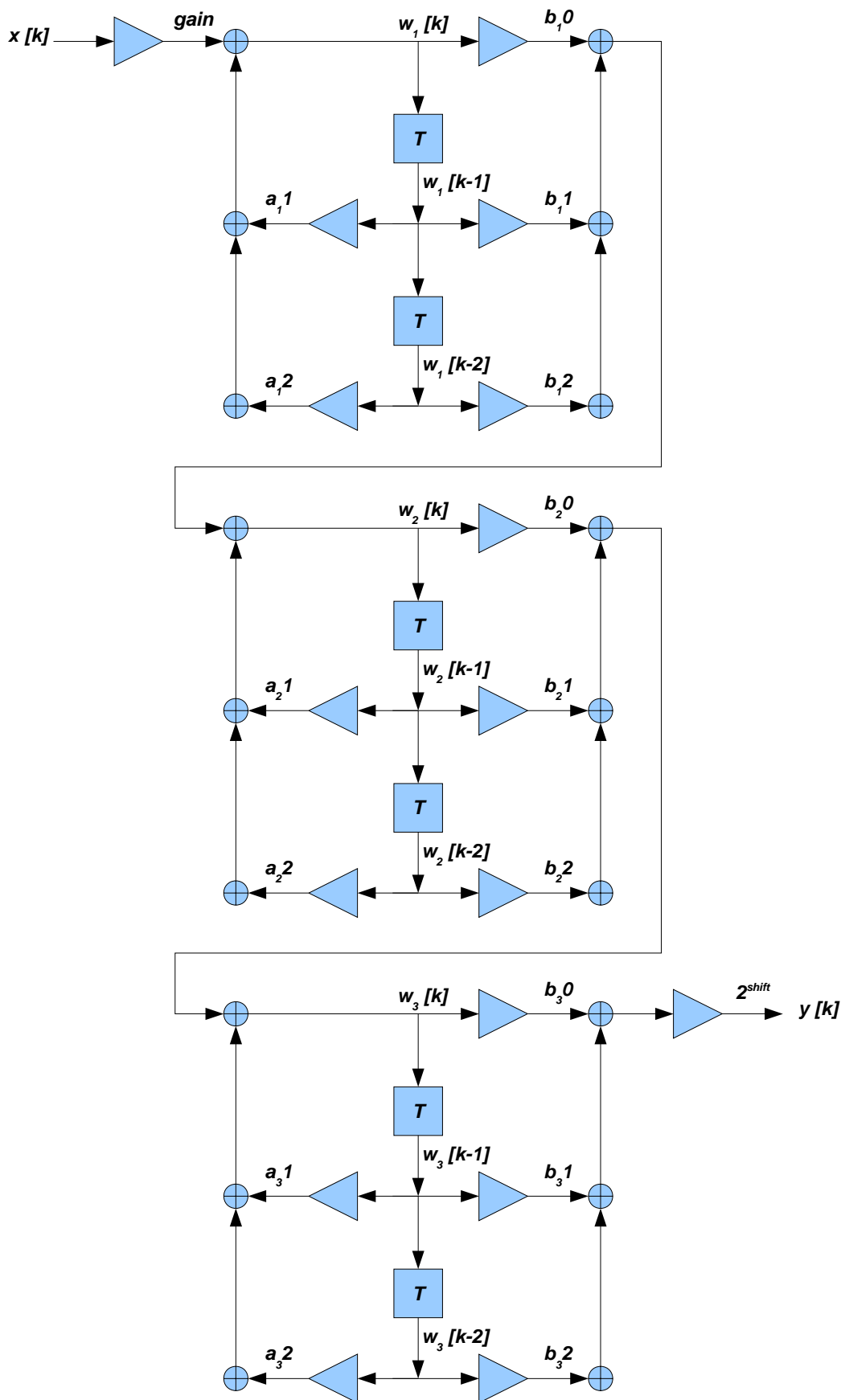
	<i>OUT2</i> logisch high	<i>OUT2</i> logisch low	<i>OUT1</i> logisch high	<i>OUT1</i> logisch low	<i>OUT0</i> logisch high	<i>OUT0</i> logisch low	Timer 1 läuft	Timer 1 gestoppt / aus	Timer 0 läuft	Timer 0 gestoppt / aus	<i>IN1</i> logisch high	<i>IN1</i> logisch low	<i>IN0</i> logisch high	<i>IN0</i> logisch low
<b>Word 1</b>	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
16 Data bits														

<b>Word 2</b>	Bits 15 .. 8						Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
							Channel B, Trigger 2 oberhalb Triggerschwelle	Channel B, Trigger 2 unterhalb Triggerschwelle	Channel B, Trigger 1 oberhalb Triggerschwelle	Channel B, Trigger 1 unterhalb Triggerschwelle	Channel A, Trigger 2 oberhalb Triggerschwelle	Channel A, Trigger 2 unterhalb Triggerschwelle	Channel A, Trigger 1 oberhalb Triggerschwelle	Channel A, Trigger 1 unterhalb Triggerschwelle
16 Data bits														

<b>Word 3</b>	Bits 15 .. 10						Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
							Channel B Eval.-bedingung erfüllt	Channel A Eval.-bedingung erfüllt	Channel B ist oberhalb Toleranzband	Channel B ist oberhalb Referenzwert (innerhalb Toleranz)	Channel B ist unterhalb Referenzwert (innerhalb Toleranz)	Channel B ist unterhalb Toleranzband	Channel A ist oberhalb Toleranzband	Channel A ist oberhalb Referenzwert (innerhalb Toleranz)	Channel A ist unterhalb Referenzwert (innerhalb Toleranz)	Channel A ist unterhalb Toleranzband
16 Data bits																

	<i>OUT2</i> low → high Flanke	<i>OUT2</i> high → low Flanke	<i>OUT1</i> low → high Flanke	<i>OUT1</i> high → low Flanke	<i>OUT0</i> low → high Flanke	<i>OUT0</i> high → low Flanke	Timer 1 startet Ereignis	Timer 1 stoppt Ereignis	Timer 0 startet Ereignis	Timer 0 stoppt Ereignis	<i>IN1</i> low → high Flanke	<i>IN1</i> high → low Flanke	<i>IN0</i> low → high Flanke	<i>IN0</i> high → low Flanke
<b>Word 4</b>	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
16 Data bits														





Die zur Definition des Filterverhaltens notwendigen Parameter umfassen insgesamt 17 Daten von 16bit Breite.

Index	Datum	Beschreibung / Format
<b>+0</b>	<b>gain</b>	<p>Grundverstärkung des Eingangsmesswerts. Ist so zu wählen, dass die folgenden Koeffizienten einen Wertebereich zwischen -1 und 1 einnehmen. Das Format entspricht einer 16bit Fraktionalzahl – ein Zahlenformat mit einer festen Kommaposition nach dem 15ten Bit. Die Umrechnung zwischen Gleitkomma und Festkommadarstellung erfolgt nach der Regel:  <math>Val [16bit\ fractional] = Val [-1 \leq Val &lt; 1] * 32768</math></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <span style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="padding-left: 20px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p><b>Sign bit</b> • <span style="margin-left: 100px;">15 Fractional bits</span></p>
<b>+1</b>	<b>a<sub>2</sub></b>	<p>Koeffizient der ersten Stufe im 16bit Fraktionalformat.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <span style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="padding-left: 20px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p><b>Sign bit</b> • <span style="margin-left: 100px;">15 Fractional bits</span></p>
<b>+2</b>	<b>a<sub>1</sub></b>	<p>Koeffizient der ersten Stufe im 16bit Fraktionalformat.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <span style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="padding-left: 20px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p><b>Sign bit</b> • <span style="margin-left: 100px;">15 Fractional bits</span></p>
<b>+3</b>	<b>b<sub>0</sub></b>	<p>Koeffizient der ersten Stufe im 16bit Fraktionalformat.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <span style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="padding-left: 20px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p><b>Sign bit</b> • <span style="margin-left: 100px;">15 Fractional bits</span></p>
<b>+4</b>	<b>b<sub>1</sub></b>	<p>Koeffizient der ersten Stufe im 16bit Fraktionalformat.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <span style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="padding-left: 20px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p><b>Sign bit</b> • <span style="margin-left: 100px;">15 Fractional bits</span></p>
<b>+5</b>	<b>b<sub>2</sub></b>	<p>Koeffizient der ersten Stufe im 16bit Fraktionalformat.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <span style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="padding-left: 20px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p><b>Sign bit</b> • <span style="margin-left: 100px;">15 Fractional bits</span></p>
<b>+6</b>	<b>a<sub>2</sub></b>	<p>Koeffizient der zweiten Stufe im 16bit Fraktionalformat.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <span style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="padding-left: 20px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p><b>Sign bit</b> • <span style="margin-left: 100px;">15 Fractional bits</span></p>
<b>+7</b>	<b>a<sub>1</sub></b>	<p>Koeffizient der zweiten Stufe im 16bit Fraktionalformat.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <span style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="padding-left: 20px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p><b>Sign bit</b> • <span style="margin-left: 100px;">15 Fractional bits</span></p>
<b>+8</b>	<b>b<sub>0</sub></b>	<p>Koeffizient der zweiten Stufe im 16bit Fraktionalformat.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <span style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="padding-left: 20px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p><b>Sign bit</b> • <span style="margin-left: 100px;">15 Fractional bits</span></p>



<b>+9</b>	<b><math>b_21</math></b>
-----------	--------------------------

Koeffizient der zweiten Stufe im 16bit Fraktionalformat.



**Sign bit** • 15 Fractional bits

<b>+10</b>	<b><math>b_22</math></b>
------------	--------------------------

Koeffizient der zweiten Stufe im 16bit Fraktionalformat.



**Sign bit** • 15 Fractional bits

<b>+11</b>	<b><math>a_32</math></b>
------------	--------------------------

Koeffizient der dritten Stufe im 16bit Fraktionalformat.



**Sign bit** • 15 Fractional bits

<b>+12</b>	<b><math>a_31</math></b>
------------	--------------------------

Koeffizient der dritten Stufe im 16bit Fraktionalformat.



**Sign bit** • 15 Fractional bits

<b>+13</b>	<b><math>b_30</math></b>
------------	--------------------------

Koeffizient der dritten Stufe im 16bit Fraktionalformat.



**Sign bit** • 15 Fractional bits

<b>+14</b>	<b><math>b_31</math></b>
------------	--------------------------

Koeffizient der dritten Stufe im 16bit Fraktionalformat.



**Sign bit** • 15 Fractional bits

<b>+15</b>	<b><math>b_32</math></b>
------------	--------------------------

Koeffizient der dritten Stufe im 16bit Fraktionalformat.



**Sign bit** • 15 Fractional bits

<b>+16</b>	<b>shift</b>
------------	--------------

Parameter zur Nachverstärkung. Das gefilterte Ergebnis wird mit einem Wert  $2^{\text{shift}}$  multipliziert. Der Parameter wird als Ganzzahl (Integer) übertragen.



**Sign bit** 15 Data bits

Beispiel: Ein Tiefpassfilter mit der 3dB Grenzfrequenz  $f_g = 1 / (\text{scanrate} * 600)$  hat folgendes Format:

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Word 0: 0004 <sub>hex</sub> (0.000122 <sub>dez</sub> )       | Word 6: 0000 <sub>hex</sub> (0.000000 <sub>dez</sub> )  | Word 11: 0000 <sub>hex</sub> (0.00000 <sub>dez</sub> ) |  |
| Word 1: C177 <sub>hex</sub> (-0.488556 <sub>dez</sub> )      | Word 7: 3F13 <sub>hex</sub> (0.4927673 <sub>dez</sub> ) | Word 12: 0000 <sub>hex</sub> (0.00000 <sub>dez</sub> ) |  |
| Word 2: 7E85 <sub>hex</sub> (0.988434 <sub>dez</sub> )       | Word 8: 2000 <sub>hex</sub> (0.250000 <sub>dez</sub> )  | Word 13: 4000 <sub>hex</sub> (0.50000 <sub>dez</sub> ) |  |
| Word 3: 003B <sub>hex</sub> (0.001801 <sub>dez</sub> )       | Word 9: 2000 <sub>hex</sub> (0.250000 <sub>dez</sub> )  | Word 14: 0000 <sub>hex</sub> (0.00000 <sub>dez</sub> ) |  |
| Word 4: 0076 <sub>hex</sub> (0.003601 <sub>dez</sub> )       | Word 10: 0000 <sub>hex</sub> (0.000000 <sub>dez</sub> ) | Word 15: 0000 <sub>hex</sub> (0.00000 <sub>dez</sub> ) |  |
| Word 5: 003B <sub>hex</sub> (0.001801 <sub>dez</sub> )       |   |  |  |
| Word 16: 0001 <sub>hex</sub> (1 <sub>dez</sub> → $2^1 = 2$ ) |   |  |  |

## 7.2.4 Organisation des Parametersatzes

Byte	Datum	Beschreibung				
1. + 2.	<b>ChanA Power (16bit)</b>	<p>Die Senderleistungseinstellung für Kanal A (Sensor 1). Wertebereich zwischen 0 (Sender aus) und 1000 (Senderleistung max).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 10</td> <td style="text-align: center;">Bit 9 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bits</td> <td style="text-align: center;">10 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0	Sign bits	10 Data bits
Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0					
Sign bits	10 Data bits					
3. + 4.	<b>ChanB Power (16bit)</b>	<p>Die Senderleistungseinstellung für Kanal B (Sensor 2). Wertebereich zwischen 0 (Sender aus) und 1000 (Senderleistung max).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 10</td> <td style="text-align: center;">Bit 9 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bits</td> <td style="text-align: center;">10 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0	Sign bits	10 Data bits
Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0					
Sign bits	10 Data bits					
5. + 6.	<b>ChanA Timer (16bit)</b>	<p>Der Steuerwert für Timer 1 / Kanal A. Wertebereich zwischen 0 (Timer deaktiviert) und 2000 entspricht 2000 ms). Die minimal einstellbare Zeit entspricht 1 ms (Wert = 1). Die Zeitskala kann in 1 ms Schritten eingestellt werden.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 12</td> <td style="text-align: center;">Bit 11 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0	Sign bits	12 Data bits
Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0					
Sign bits	12 Data bits					
7. + 8.	<b>ChanB Timer (16bit)</b>	<p>Der Steuerwert für Timer 2 / Kanal B. Wertebereich zwischen 0 (Timer deaktiviert) und 2000 entspricht 2000 ms). Die minimal einstellbare Zeit entspricht 1 ms (Wert = 1). Die Zeitskala kann in 1 ms Schritten eingestellt werden.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 12</td> <td style="text-align: center;">Bit 11 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0	Sign bits	12 Data bits
Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0					
Sign bits	12 Data bits					
9. + 10.	<b>ChanA Normalisation (16bit)</b>	<p>Steuerbit zur Aktivierung / Deaktivierung der Normierungsfunktion von Kanal A. Wertebereich 0 oder 1. Wert = 0: Normierung deaktiviert → <math>val A = raw A</math> Wert = 1: Normierung aktiviert → <math>val A = raw A * (4095 / max \{raw A\})</math></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 1</td> <td style="text-align: center;">Bit 0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">16 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 1	Bit 0	16 Data bits	
Bit 15 .. 1	Bit 0					
16 Data bits						
11. + 12.	<b>ChanA Trigger 1 (16bit)</b>	<p>Triggerschwelle 1 für Kanal A. Wertebereich zwischen 8 und 4087.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 12</td> <td style="text-align: center;">Bit 11 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0	Sign bits	12 Data bits
Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0					
Sign bits	12 Data bits					
13. + 14.	<b>ChanA Trigger 1 hysteresis (16bit)</b>	<p>Hysteresewert für Triggerschwelle 1 / Kanal A. Wertebereich zwischen 0 und 1024. Beim überschreiten des aktuellen Triggerschwellenwertes wird der Hysteresewert von der aktuellen Triggerschwelle subtrahiert. Bei unterschreiten des aktuellen Triggerschwellenwertes wird der Hysteresewert zu der aktuellen Triggerschwelle addiert.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 10</td> <td style="text-align: center;">Bit 9 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bits</td> <td style="text-align: center;">10 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0	Sign bits	10 Data bits
Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0					
Sign bits	10 Data bits					
15. + 16.	<b>ChanA Trigger 2 (16bit)</b>	<p>Triggerschwelle 2 für Kanal A. Wertebereich zwischen 8 und 4087.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 12</td> <td style="text-align: center;">Bit 11 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0	Sign bits	12 Data bits
Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0					
Sign bits	12 Data bits					

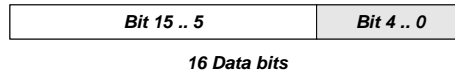
<b>17. + 18.</b>	<b>ChanA Trigger 2 Hysteresis (16bit)</b>	<p>Hysteresewert für Triggerschwelle 2 / Kanal A. Wertebereich zwischen 0 und 1024. Beim überschreiten des aktuellen Triggerschwellenwertes wird der Hysteresewert von der aktuellen Triggerschwelle subtrahiert. Bei unterschreiten des aktuellen Triggerschwellenwertes wird der Hysteresewert zu der aktuellen Triggerschwelle addiert.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 10</td> <td style="text-align: center;">Bit 9 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bits</td> <td style="text-align: center;">10 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0	Sign bits	10 Data bits
Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0					
Sign bits	10 Data bits					
<b>19. ... 24.</b>	<b>ChanA Eval begin./ Reset Condition (3 x 16bit)</b>	<p>Die Resetbedingung für Kanal A. Bei Eintreten der Resetbedingung wird der Zählerwert (Counter) genullt, der minimale und maximale Normierte Wert (minval A, maxval A) auf den aktuellen Wert (val A) gesetzt und das interne 64bit Integralregister genullt. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.1</p> <p><i>Hinweis: In der PC Software wird die Resetbedingung und die Evaluationsbedingung für Kanal A gemeinsam als „Evaluation condition“ behandelt. In dem Parametersatz werden sie jedoch unabhängig und getrennt behandelt.</i></p>				
<b>25. ... 30.</b>	<b>ChanA Counter Condition (3 x 16bit)</b>	<p>Die Zählbedingung für Counter 1 / Kanal A. Bei Eintreten der Zählbedingung wird der Zählerwert (Counter) um 1 inkrementiert. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.1</p>				
<b>31. ... 36.</b>	<b>ChanA Timer Condition (3 x 16bit)</b>	<p>Die Startbedingung für Timer 1 / Kanal A. Bei Eintreten der Startbedingung wird der Timer – falls über „timer A“ aktiviert – gestartet. Falls der Timer bereits läuft, wird die Laufzeit wieder auf die voreingestellte maximale Zeit gestellt (sog. „Retrigger“-Funktion). Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.1</p>				
<b>37. ... 42.</b>	<b>ChanA Oscillogr. Record Condition (3 x 16bit)</b>	<p>Die Startbedingung für die oszillographische Aufzeichnung der Werte von Kanal A. Bei Eintreten der Startbedingung werden nacheinander 1024 normierte Werte des Kanals A (nach optionaler linearisierung und digitaler Filterung) aufgezeichnet. Um unabhängiger von der scanrate zu sein und Überblick über einen größeren Zeitraum zu gewinnen, kann ein „skipcount“ angegeben werden, der bestimmt wie viele Werte zwischen zwei Aufzeichnungen übersprungen werden sollen. Eine Aufzeichnung wird stets zu Ende geführt. Eine Erneute Aufzeichnung kann erst wieder starten, sobald die Aufzeichnung gelöscht / rückgesetzt wurde (siehe auch: Kapitel 6, Befehl 8) Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.1</p>				
<b>43. ... 56.</b>	<b>ChanA Evaluation Condition (7 x 16bit)</b>	<p>Die Evaluationsbedingung für Kanal A. Bei Eintreten der Auswertebedingung wird aus dem 64bit Integralregister und der Integralzeit der Integralwert berechnet. Entsprechend des gewählten Evaluationsmodus wird danach das „result“ Ergebnis des Kanals berechnet und mit dem zugehörigen Toleranzband verglichen. Die daraus sich ergebenden Zustände werden in der gemeinsamen Tabelle eingetragen. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.2</p> <p><i>Hinweis: In der PC Software wird die Resetbedingung und die Evaluationsbedingung für Kanal A gemeinsam als „Evaluation condition“ behandelt. In dem Parametersatz werden sie jedoch unabhängig und getrennt behandelt.</i></p>				

<b>57. + 58.</b>	<b>ChanA Evaluation Mode (16bit)</b>	<p>Der Evaluationsmodus für Kanal A. Wählt die durchzuführende Berechnung bei Eintreten der Evaluationsbedingung. Wertebereich 0 bis 20.</p> <p>Wert = 00: result = 0          Wert = 01: result = val A          Wert = 02: result = val B          Wert = 03: result = minval A          Wert = 04: result = minval B          Wert = 05: result = maxval A          Wert = 06: result = maxval B          Wert = 07: result = (val A + val B)/2          Wert = 08: result = (4095 * val A) / (val A + val B)          Wert = 09: result = (val B - val A + 4095)/2          Wert = 10: result = 4095.0 - avg. Integral A          Wert = 11: result = avg. Integral A          Wert = 12: result = 4095.0 - avg. Integral B          Wert = 13: result = avg. Integral B          Wert = 14: result = maxval A - minval A          Wert = 15: result = maxval B - minval B          Wert = 16: result = counter 1          Wert = 17: result = counter 2          Wert = 18: result = deriv A          Wert = 19: result = deriv B          Wert = 20: result = norm div. {wire mode 1}          Wert = 21: result = raw diff. {wire mode 2}</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Bit 15 .. 5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Bit 4 .. 0</div> </div> <p style="text-align: center;">16 Data bits</p>
--------------------------	--	--

<b>59. + 60.</b>	<b>ChanA averaging (16bit)</b>	<p>Der „average“ Wert legt eine optionale Mittelwertbildung der „result“ Werte fest. Die Einstellungen 2 bis inclusive 32 führen zu einer gleitenden Mittelwertbildung, ab „average“ = 32 findet eine Mittelwertbildung am Stück statt. Bei einer Einstellung „average“ = 1 wird jeder neue bei einer zutreffenden Evaluationsbedingung nach dem Evaluationsmodus errechnete Wert sogleich einem Vergleich mit dem Toleranzband unterzogen und entsprechend verarbeitet. Für „average“ = n werden erst nach n zutreffenden Evaluationsbedingungen die summierten und gemittelten Werte verarbeitet. Solange die Anzahl der benötigten Werte &lt; n ist, bleibt der zuvor ermittelte Wert und die dazugehörigen Evaluationszustände (innerhalb / außerhalb der Toleranz) bestehen.</p> <p>Wertebereich:</p> <p>Wert = 1: keine Mittelwertbildung          Wert = 2: Mittelwertbildung über 2 Werte          Wert = 4: Mittelwertbildung über 4 Werte          Wert = 8: Mittelwertbildung über 8 Werte          Wert = 16: Mittelwertbildung über 16 Werte          Wert = 32: Mittelwertbildung über 32 Werte          Wert = 64: Mittelwertbildung über 64 Werte          Wert = 128: Mittelwertbildung über 128 Werte          Wert = 256: Mittelwertbildung über 256 Werte          Wert = 512: Mittelwertbildung über 512 Werte          Wert = 1024: Mittelwertbildung über 1024 Werte          Wert = 2048: Mittelwertbildung über 2048 Werte          Wert = 4096: Mittelwertbildung über 4096 Werte          Wert = 8192: Mittelwertbildung über 8192 Werte          Wert = 16384: Mittelwertbildung über 16384 Werte</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Bit 15</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Bit 14 .. 0</div> </div> <p style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>Sign bit</span> <span>15 Data bits</span> </p>
--------------------------	--	--

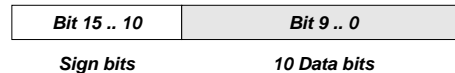
<b>61. + 62.</b>	<b>ChanA Oscillogr. Skipcount (16bit)</b>
--------------------------	---

Legt fest in welchem Intervall Werte des Kanals mit der Oszilloskopfunktion aufgezeichnet werden. Wertebereich:  
 Wert = 0: Die Aufzeichnung ist deaktiviert und wird übersprungen  
 Wert = n (1 <= n <= 20): Jeder n-te Wert wird aufgezeichnet



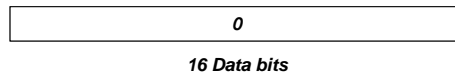
<b>63. + 64.</b>	<b>ChanA Oscillogr. Pretrigger (16bit)</b>
--------------------------	--

Durch die Verwendung eines internen Ringpuffermechanismus ist es möglich auch den Werteverlauf vor dem Ereignis zu betrachten, die die oszillographische Aufzeichnung gestartet hat. Mittels des „pretrigger“ Wertes kann Einfluss darauf genommen werden an welcher Position des aufgezeichneten Fensters das Startereignis zu sehen ist. Der Wertebereich umfasst Werte zwischen 0 und 1023. Für einen „pretrigger“ Wert von n sind im aufgezeichneten Datenbereich (1023 – n) Werte links bzw. vor dem Startereignis und (n + 1) Werte rechts bzw. nach dem Startereignis zu sehen.



<b>65. + 66.</b>	<b>- (16bit)</b>
--------------------------	----------------------

Dieser Wert ist immer 0.



<b>67. + 68.</b>	<b>ChanA Lineari- sation (16bit)</b>
--------------------------	--

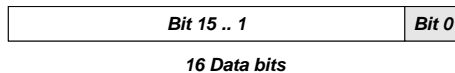
Steuerbit zur Aktivierung / Deaktivierung der Linearisierungsfunktion von Kanal A.

Wertebereich 0 oder 1.

Wert = 0: Linearisierung deaktiviert

Wert = 1: Linearisierung aktiviert

→ Linearisierungsdaten werden dem ROM Speicher entnommen



<b>69. + 70.</b>	<b>ChanA Eval. Setting Select (16bit)</b>
--------------------------	---

Auswahl des Toleranzbandes (Referenz, obere und untere zulässige Toleranz) zur

Auswertung des „result“ Wertes von Kanal A. Wertebereich 0 bis 3.

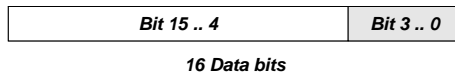
Wert = 0: Auswahl des ersten Toleranzbandes („Reference 0“, etc.)

Wert = 1: Auswahl des zweiten Toleranzbandes („Reference 1“, etc.)

Wert = 2: Auswahl des dritten Toleranzbandes („Reference 2“, etc.)

Wert = 3: Auswahl des vierten Toleranzbandes („Reference 3“, etc.)

Hinweis: In der PC Software wird nur Zugriff auf das erste Toleranzband zugelassen. Ein Teachvorgang findet ausschließlich auf das erste Toleranzband statt.



71. + 72.	<b>ChanA Eval. Setting Switch (16bit)</b>	<p>Steuerbits zur Aktivierung / Deaktivierung des Umschaltens zwischen den Toleranzbändern durch setzen der externen digitalen Eingänge IN0 und IN1. Die Toleranzbänder sind als durchnummeriert zu betrachten. Das erste erhält die Nummer 0, das zweite die Nummer 1, usw. Die digitalen Eingänge sind als Bitmuster zu interpretieren. IN0 bildet Bit 0, IN1 bildet Bit 1. Durch die Kombination beider Bits können die Zahlen 0,1,2 und 3 als Bitfolge dargestellt werden. Diese Zahl wird als Offset auf die gewählte Toleranzbandnummer aufgeschlagen. Der Parameter „ChanA Eval. Setting Switch“ selektiert welche externen Eingänge für die Funktion des Umschaltens verwendet werden sollen.</p> <p>Wert = 00 hex : Umschalten durch externe Eingänge deaktiviert. (Zahlenraum: +0)          Wert = 02 hex : Durch setzen von IN0 wird das nächste Toleranzband gewählt (IN1 ignoriert). Der Zahlenraum umfasst die Werte +0 und +1.          Wert = 08 hex : Durch setzen von IN1 wird das übernächste Toleranzband gewählt (IN0 ignoriert). Der Zahlenraum umfasst die Werte +0 und +2.          Wert = 0A hex : Sowohl IN0 als auch IN1 führen zu einem Wechsel des Toleranzbands. Der Zahlenraum umfasst die Werte +0, +1, +2 und +3. Entsprechend des Musters wird das ausgewählte, das nächste, das übernächste oder das dritte folgende Toleranzband verwendet.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15 .. 4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 3 .. 0</td> </tr> </table> <p>16 Data bits</p> </div>	Bit 15 .. 4	Bit 3 .. 0
Bit 15 .. 4	Bit 3 .. 0			

73. ... 76.	<b>ChanA Reference 0 (32bit)</b>	<p>Referenzwert des Toleranzbandes. Das Toleranzband erstreckt sich vom Referenzwert aus um den „High Tolerance“ Wert nach oben und um den „Low Tolerance“ Wert nach unten. (Die minimal und maximalen Werte des Toleranzbandes sind 0.0 und 4095.99) Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 31 .. 28</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 27 .. 16</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15 .. 0</td> </tr> </table> <p>4 Sign bits      12 Data bits      •      16 Fractional bits</p> </div>	Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0			

77. ... 80.	<b>ChanA Low Tolerance 0 (32bit)</b>	<p>Der untere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den unteren Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 31 .. 28</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 27 .. 16</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15 .. 0</td> </tr> </table> <p>4 Sign bits      12 Data bits      •      16 Fractional bits</p> </div>	Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0			

81. ... 84.	<b>ChanA High Tolerance 0 (32bit)</b>	<p>Der obere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den oberen Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 31 .. 28</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 27 .. 16</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15 .. 0</td> </tr> </table> <p>4 Sign bits      12 Data bits      •      16 Fractional bits</p> </div>	Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0			

85. ... 88.	<b>ChanA Reference 1 (32bit)</b>	<p>Referenzwert des Toleranzbandes. Das Toleranzband erstreckt sich vom Referenzwert aus um den „High Tolerance“ Wert nach oben und um den „Low Tolerance“ Wert nach unten. (Die minimal und maximalen Werte des Toleranzbandes sind 0.0 und 4095.99) Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 31 .. 28</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 27 .. 16</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15 .. 0</td> </tr> </table> <p>4 Sign bits      12 Data bits      •      16 Fractional bits</p> </div>	Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0			

89. ... 92.	<b>ChanA Low Tolerance 1 (32bit)</b>	<p>Der untere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den unteren Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 31 .. 28</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 27 .. 16</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15 .. 0</td> </tr> </table> <p>4 Sign bits      12 Data bits      •      16 Fractional bits</p> </div>	Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0			

93. ... 96.	<b>ChanA High Tolerance 1 (32bit)</b>	Der obere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den oberen Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99
-------------------	---	---

Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits

97. ... 100.	<b>ChanA Reference 2 (32bit)</b>	Referenzwert des Toleranzbandes. Das Toleranzband erstreckt sich vom Referenzwert aus um den „High Tolerance“ Wert nach oben und um den „Low Tolerance“ Wert nach unten. (Die minimal und maximalen Werte des Toleranzbandes sind 0.0 und 4095.99) Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99
--------------------	--	---

Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits

101. ... 104.	<b>ChanA Low Tolerance 2 (32bit)</b>	Der untere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den unteren Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99
---------------------	--	---

Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits

105. ... 108.	<b>ChanA High Tolerance 2 (32bit)</b>	Der obere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den oberen Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99
---------------------	---	---

Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits

109. ... 112.	<b>ChanA Reference 3 (32bit)</b>	Referenzwert des Toleranzbandes. Das Toleranzband erstreckt sich vom Referenzwert aus um den „High Tolerance“ Wert nach oben und um den „Low Tolerance“ Wert nach unten. (Die minimal und maximalen Werte des Toleranzbandes sind 0.0 und 4095.99) Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99
---------------------	--	---

Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits

113. ... 116.	<b>ChanA Low Tolerance 3 (32bit)</b>	Der untere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den unteren Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99
---------------------	--	---

Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits

117. ... 120.	<b>ChanA High Tolerance 3 (32bit)</b>	Der obere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den oberen Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99
---------------------	---	---

Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits

121. ... 154.	<b>ChanA IIR Filter (17 x 16bit)</b>	Die IIR Filterdefinition für das Kanal A zugeordnete Filtermodul. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.3
---------------------	--	---

155. + 156.	<b>ChanA Use Filter (16bit)</b>	Steuerbit zur Selektion der Verwendung des IIR gefilterten Wertes. Wertebereich 0 oder 1. Wert = 0: val A bleibt unverändert Wert = 1: val A = filt A; Dadurch werden alle folgenden Werte (minval A, maxval A, integral, triggerschwellen, usw.) beeinflusst
-------------------	---	--

Bit 15 .. 1	Bit 0
16 Data bits	

Byte	Datum	Beschreibung		
157. + 158.	<b>ChanB Normalisation (16bit)</b>	<p>Steuerbit zur Aktivierung / Deaktivierung der Normierungsfunktion von Kanal B.                      Wertebereich 0 oder 1.                      Wert = 0: Normierung deaktiviert → <math>val B = raw B</math>                      Wert = 1: Normierung aktiviert → <math>val B = raw B * (4095 / \max \{raw B\})</math></p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 100px;">Bit 15 .. 1</td> <td style="width: 50px;">Bit 0</td> </tr> </table> <p>16 Data bits</p> </div>	Bit 15 .. 1	Bit 0
Bit 15 .. 1	Bit 0			
159. + 160.	<b>ChanB Trigger 1 (16bit)</b>	<p>Triggerschwelle 1 für Kanal B. Wertebereich zwischen 8 und 4087.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 50px;">Bit 15 .. 12</td> <td style="width: 100px;">Bit 11 .. 0</td> </tr> </table> <p>Sign bits                      12 Data bits</p> </div>	Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0
Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0			
161. + 162.	<b>ChanB Trigger 1 hysteresis (16bit)</b>	<p>Hysteresewert für Triggerschwelle 1 / Kanal B. Wertebereich zwischen 0 und 1024. Beim überschreiten des aktuellen Triggerschwellenwertes wird der Hysteresewert von der aktuellen Triggerschwelle subtrahiert. Bei unterschreiten des aktuellen Triggerschwellenwertes wird der Hysteresewert zu der aktuellen Triggerschwelle addiert.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 50px;">Bit 15 .. 10</td> <td style="width: 50px;">Bit 9 .. 0</td> </tr> </table> <p>Sign bits                      10 Data bits</p> </div>	Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0
Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0			
163. + 164.	<b>ChanB Trigger 2 (16bit)</b>	<p>Triggerschwelle 2 für Kanal B. Wertebereich zwischen 8 und 4087.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 50px;">Bit 15 .. 12</td> <td style="width: 100px;">Bit 11 .. 0</td> </tr> </table> <p>Sign bits                      12 Data bits</p> </div>	Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0
Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0			
165. + 166.	<b>ChanB Trigger 2 Hysteresis (16bit)</b>	<p>Hysteresewert für Triggerschwelle 2 / Kanal B. Wertebereich zwischen 0 und 1024. Beim überschreiten des aktuellen Triggerschwellenwertes wird der Hysteresewert von der aktuellen Triggerschwelle subtrahiert. Bei unterschreiten des aktuellen Triggerschwellenwertes wird der Hysteresewert zu der aktuellen Triggerschwelle addiert.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 50px;">Bit 15 .. 10</td> <td style="width: 50px;">Bit 9 .. 0</td> </tr> </table> <p>Sign bits                      10 Data bits</p> </div>	Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0
Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0			
167. ... 172.	<b>ChanB Eval begin./ Reset Condition (3 x 16bit)</b>	<p>Die Resetbedingung für Kanal B. Bei Eintreten der Resetbedingung wird der Zählerwert (Counter) genullt, der minimale und maximale Normierte Wert (minval B, maxval B) auf den aktuellen Wert (val B) gesetzt und das interne 64bit Integralregister genullt. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.1</p> <p>Hinweis: In der PC Software wird die Resetbedingung und die Evaluationsbedingung für Kanal B gemeinsam als „Evaluation condition“ behandelt. In dem Parametersatz werden sie jedoch unabhängig und getrennt behandelt.</p>		
173. ... 178.	<b>ChanB Counter Condition (3 x 16bit)</b>	<p>Die Zählbedingung für Counter 2 / Kanal B. Bei Eintreten der Zählbedingung wird der Zählerwert (Counter) um 1 inkrementiert. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.1</p>		
179. ... 184.	<b>ChanB Timer Condition (3 x 16bit)</b>	<p>Die Startbedingung für Timer 2 / Kanal B. Bei Eintreten der Startbedingung wird der Timer – falls über „timer B“ aktiviert – gestartet. Falls der Timer bereits läuft, wird die Laufzeit wieder auf die voreingestellte maximale Zeit gestellt (sog. „Retrigger“-Funktion). Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.1</p>		



<b>185. ... 190.</b>	<b>ChanB Oscillogr. Record Condition (3 x 16bit)</b>	<p>Die Startbedingung für die oszillographische Aufzeichnung der Werte von Kanal B. Bei Eintreten der Startbedingung werden nacheinander 1024 normierte Werte des Kanals B (nach optionaler Linearisierung und digitaler Filterung) aufgezeichnet. Um unabhängiger von der Scanrate zu sein und Überblick über einen größeren Zeitraum zu gewinnen, kann ein „skipcount“ angegeben werden, der bestimmt wie viele Werte zwischen zwei Aufzeichnungen übersprungen werden sollen. Eine Aufzeichnung wird stets zu Ende geführt. Eine Erneute Aufzeichnung kann erst wieder starten, sobald die Aufzeichnung gelöscht / rückgesetzt wurde (siehe auch: Kapitel 6, Befehl 8) Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.1</p>
------------------------------	--	---

<b>191. ... 204.</b>	<b>ChanB Evaluation Condition (7 x 16bit)</b>	<p>Die Evaluationsbedingung für Kanal B. Bei Eintreten der Auswertebedingung wird aus dem 64bit Integralregister und der Integralzeit der Integralwert berechnet. Entsprechend des gewählten Evaluationsmodus wird danach das „result“ Ergebnis des Kanals berechnet und mit dem zugehörigen Toleranzband verglichen. Die daraus sich ergebenden Zustände werden in der gemeinsamen Tabelle eingetragen. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.2</p> <p>Hinweis: In der PC Software wird die Resetbedingung und die Evaluationsbedingung für Kanal A gemeinsam als „Evaluation condition“ behandelt. In dem Parametersatz werden sie jedoch unabhängig und getrennt behandelt.</p>
------------------------------	---	--

<b>205. + 206.</b>	<b>ChanB Evaluation Mode (16bit)</b>	<p>Der Evaluationsmodus für Kanal B. Wählt die durchzuführende Berechnung bei Eintreten der Evaluationsbedingung. Wertebereich 0 bis 20.</p> <p>Wert = 00: result = 0          Wert = 01: result = val A          Wert = 02: result = val B          Wert = 03: result = minval A          Wert = 04: result = minval B          Wert = 05: result = maxval A          Wert = 06: result = maxval B          Wert = 07: result = (val A + val B)/2          Wert = 08: result = (4095 * val A) / (val A + val B)          Wert = 09: result = (val B - val A + 4095)/2          Wert = 10: result = 4095.0 - avg. Integral A          Wert = 11: result = avg. Integral A          Wert = 12: result = 4095.0 - avg. Integral B          Wert = 13: result = avg. Integral B          Wert = 14: result = maxval A - minval A          Wert = 15: result = maxval B - minval B          Wert = 16: result = counter 1          Wert = 17: result = counter 2          Wert = 18: result = deriv A          Wert = 19: result = deriv B          Wert = 20: result = norm div. {wire mode 1}          Wert = 21: result = raw diff. {wire mode 2}</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 5</td> <td style="text-align: center;">Bit 4 .. 0</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">16 Data bits</p>	Bit 15 .. 5	Bit 4 .. 0
Bit 15 .. 5	Bit 4 .. 0			

<b>207. + 208.</b>	<b>ChanB averaging (16bit)</b>	<p>Der „average“ Wert legt eine optionale Mittelwertbildung der „result“ Werte fest. Die Einstellungen 2 bis inclusive 32 führen zu einer gleitenden Mittelwertbildung, ab „average“ = 32 findet eine Mittelwertbildung am Stück statt. Bei einer Einstellung „average“ = 1 wird jeder neue bei einer zutreffenden Evaluationsbedingung nach dem Evaluationsmodus errechnete Wert sogleich einem Vergleich mit dem Toleranzband unterzogen und entsprechend verarbeitet. Für „average“ = n werden erst nach n zutreffenden Evaluationsbedingungen die summierten und gemittelten Werte verarbeitet. Solange die Anzahl der benötigten Werte &lt; n ist, bleibt der zuvor ermittelte Wert und die dazugehörigen Evaluationszustände (innerhalb / außerhalb der Toleranz) bestehen.</p> <p>Wertebereich:          Wert = 1: keine Mittelwertbildung          Wert = 2: Mittelwertbildung über 2 Werte          Wert = 4: Mittelwertbildung über 4 Werte          Wert = 8: Mittelwertbildung über 8 Werte          Wert = 16: Mittelwertbildung über 16 Werte          Wert = 32: Mittelwertbildung über 32 Werte          Wert = 64: Mittelwertbildung über 64 Werte          Wert = 128: Mittelwertbildung über 128 Werte          Wert = 256: Mittelwertbildung über 256 Werte          Wert = 512: Mittelwertbildung über 512 Werte          Wert = 1024: Mittelwertbildung über 1024 Werte          Wert = 2048: Mittelwertbildung über 2048 Werte          Wert = 4096: Mittelwertbildung über 4096 Werte          Wert = 8192: Mittelwertbildung über 8192 Werte          Wert = 16384: Mittelwertbildung über 16384 Werte</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <span>Bit 15</span> <span>Bit 14 .. 0</span> </div> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">Sign bit</span> <span>15 Data bits</span> </p>
----------------------------	--	---

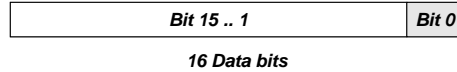
<b>209. + 210.</b>	<b>ChanB Oscillogr. Skipcount (16bit)</b>	<p>Legt fest in welchem Intervall Werte des Kanals mit der Oszilloskopfunktion aufgezeichnet werden. Wertebereich:          Wert = 0: Die Aufzeichnung ist deaktiviert und wird übersprungen          Wert = n (1 &lt;= n &lt;= 20): Jeder n-te Wert wird aufgezeichnet</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <span>Bit 15 .. 5</span> <span>Bit 4 .. 0</span> </div> <p style="text-align: center;">16 Data bits</p>
----------------------------	---	---

<b>211. + 212.</b>	<b>ChanB Oscillogr. Pretrigger (16bit)</b>	<p>Durch die Verwendung eines internen Ringpuffermechanismus ist es möglich auch den Werteverlauf vor dem Ereignis zu betrachten, die die oszillographische Aufzeichnung gestartet hat. Mittels des „pretrigger“ Wertes kann Einfluss darauf genommen werden an welcher Position des aufgezeichneten Fensters das Startereignis zu sehen ist. Der Wertebereich umfasst Werte zwischen 0 und 1023. Für einen „pretrigger“ Wert von n sind im aufgezeichneten Datenbereich (1023 – n) Werte links bzw. vor dem Startereignis und (n + 1) Werte rechts bzw. nach dem Startereignis zu sehen.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <span>Bit 15 .. 10</span> <span>Bit 9 .. 0</span> </div> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">Sign bits</span> <span>10 Data bits</span> </p>
----------------------------	--	---

<b>213. + 214.</b>	<b>- (16bit)</b>	<p>Dieser Wert ist immer 0.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: center; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <span>0</span> </div> <p style="text-align: center;">16 Data bits</p>
----------------------------	----------------------	--

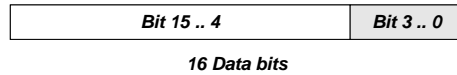
215. + 216.	<b>ChanA Linearisation (16bit)</b>
-------------------	--

Steuerbit zur Aktivierung / Deaktivierung der Linearisierungsfunktion von Kanal A.  
Wertebereich 0 oder 1.  
Wert = 0: Linearisierung deaktiviert  
Wert = 1: Linearisierung aktiviert  
→ Linearisierungsdaten werden dem ROM Speicher entnommen



217. + 218.	<b>ChanB Eval. Setting Select (16bit)</b>
-------------------	---

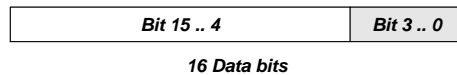
Auswahl des Toleranzbandes (Referenz, obere und untere zulässige Toleranz) zur Auswertung des „result“ Wertes von Kanal A. Wertebereich 0 bis 3.  
Wert = 0: Auswahl des ersten Toleranzbandes („Reference 0“, etc.)  
Wert = 1: Auswahl des zweiten Toleranzbandes („Reference 1“, etc.)  
Wert = 2: Auswahl des dritten Toleranzbandes („Reference 2“, etc.)  
Wert = 3: Auswahl des vierten Toleranzbandes („Reference 3“, etc.)  
  
Hinweis: In der PC Software wird nur Zugriff auf das erste Toleranzband zugelassen. Ein Teachvorgang findet ausschließlich auf das erste Toleranzband statt.



219. + 220.	<b>ChanB Eval. Setting Switch (16bit)</b>
-------------------	---

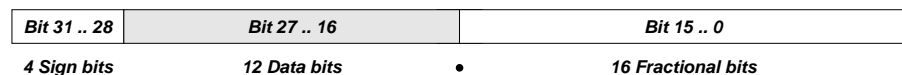
Steuerbits zur Aktivierung / Deaktivierung des Umschaltens zwischen den Toleranzbändern durch setzen der externen digitalen Eingänge IN0 und IN1. Die Toleranzbänder sind als durchnummeriert zu betrachten. Das erste erhält die Nummer 0, das zweite die Nummer 1, usw. Die digitalen Eingänge sind als Bitmuster zu interpretieren. IN0 bildet Bit 0, IN1 bildet Bit 1. Durch die Kombination beider Bits können die Zahlen 0,1,2 und 3 als Bitfolge dargestellt werden. Diese Zahl wird als Offset auf die gewählte Toleranzbandnummer aufgeschlagen. Der Parameter „ChanB Eval. Setting Switch“ selektiert welche externen Eingänge für die Funktion des Umschaltens verwendet werden sollen.

Wert = 00 hex : Umschalten durch externe Eingänge deaktiviert. (Zahlenraum: +0)  
Wert = 02 hex : Durch setzen von IN0 wird das nächste Toleranzband gewählt (IN1 ignoriert). Der Zahlenraum umfasst die Werte +0 und +1.  
Wert = 08 hex : Durch setzen von IN1 wird das übernächste Toleranzband gewählt (IN0 ignoriert). Der Zahlenraum umfasst die Werte +0 und +2.  
Wert = 0A hex : Sowohl IN0 als auch IN1 führen zu einem Wechsel des Toleranzbands. Der Zahlenraum umfasst die Werte +0, +1, +2 und +3. Entsprechend des Musters wird das ausgewählte, das nächste, das übernächste oder das dritte folgende Toleranzband verwendet.



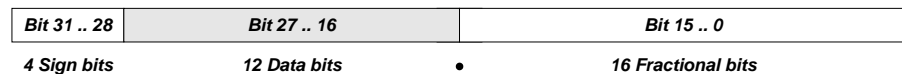
221. ... 224.	<b>ChanB Reference 0 (32bit)</b>
---------------------	--

Referenzwert des Toleranzbandes. Das Toleranzband erstreckt sich vom Referenzwert aus um den „High Tolerance“ Wert nach oben und um den „Low Tolerance“ Wert nach unten. (Die minimal und maximalen Werte des Toleranzbandes sind 0.0 und 4095.99) Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99



225. ... 228.	<b>ChanB Low Tolerance 0 (32bit)</b>
---------------------	--

Der untere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den unteren Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99



229. ... 232.	<b>ChanB High Tolerance 0 (32bit)</b>	Der obere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den oberen Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 31 .. 28</td> <td style="text-align: center;">Bit 27 .. 16</td> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> <td style="text-align: center;">16 Fractional bits</td> </tr> </table>			Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0	4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0						
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits						

233. ... 236.	<b>ChanB Reference 1 (32bit)</b>	Referenzwert des Toleranzbandes. Das Toleranzband erstreckt sich vom Referenzwert aus um den „High Tolerance“ Wert nach oben und um den „Low Tolerance“ Wert nach unten. (Die minimal und maximalen Werte des Toleranzbandes sind 0.0 und 4095.99) Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 31 .. 28</td> <td style="text-align: center;">Bit 27 .. 16</td> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> <td style="text-align: center;">16 Fractional bits</td> </tr> </table>			Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0	4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0						
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits						

237. ... 240.	<b>ChanB Low Tolerance 1 (32bit)</b>	Der untere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den unteren Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 31 .. 28</td> <td style="text-align: center;">Bit 27 .. 16</td> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> <td style="text-align: center;">16 Fractional bits</td> </tr> </table>			Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0	4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0						
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits						

241. ... 244.	<b>ChanB High Tolerance 1 (32bit)</b>	Der obere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den oberen Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 31 .. 28</td> <td style="text-align: center;">Bit 27 .. 16</td> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> <td style="text-align: center;">16 Fractional bits</td> </tr> </table>			Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0	4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0						
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits						

245. ... 248.	<b>ChanB Reference 2 (32bit)</b>	Referenzwert des Toleranzbandes. Das Toleranzband erstreckt sich vom Referenzwert aus um den „High Tolerance“ Wert nach oben und um den „Low Tolerance“ Wert nach unten. (Die minimal und maximalen Werte des Toleranzbandes sind 0.0 und 4095.99) Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 31 .. 28</td> <td style="text-align: center;">Bit 27 .. 16</td> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> <td style="text-align: center;">16 Fractional bits</td> </tr> </table>			Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0	4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0						
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits						

249. ... 252.	<b>ChanB Low Tolerance 2 (32bit)</b>	Der untere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den unteren Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 31 .. 28</td> <td style="text-align: center;">Bit 27 .. 16</td> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> <td style="text-align: center;">16 Fractional bits</td> </tr> </table>			Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0	4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0						
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits						

253. ... 256.	<b>ChanB High Tolerance 2 (32bit)</b>	Der obere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den oberen Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 31 .. 28</td> <td style="text-align: center;">Bit 27 .. 16</td> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> <td style="text-align: center;">16 Fractional bits</td> </tr> </table>			Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0	4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0						
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits						

257. ... 260.	<b>ChanB Reference 3 (32bit)</b>	Referenzwert des Toleranzbandes. Das Toleranzband erstreckt sich vom Referenzwert aus um den „High Tolerance“ Wert nach oben und um den „Low Tolerance“ Wert nach unten. (Die minimal und maximalen Werte des Toleranzbandes sind 0.0 und 4095.99) Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 31 .. 28</td> <td style="text-align: center;">Bit 27 .. 16</td> <td style="text-align: center;">Bit 15 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 Sign bits</td> <td style="text-align: center;">12 Data bits</td> <td style="text-align: center;">16 Fractional bits</td> </tr> </table>			Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0	4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits
Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0						
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits						

261. ... 264.	<b>ChanB Low Tolerance 3 (32bit)</b>	Der untere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den unteren Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99
---------------------	--	---

Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits

265. ... 268.	<b>ChanB High Tolerance 3 (32bit)</b>	Der obere zulässige Toleranzwert. Bestimmt den oberen Teil des Toleranzbandes. Der Wertebereich der Referenz liegt zwischen 0.0 und 4095.99
---------------------	---	---

Bit 31 .. 28	Bit 27 .. 16	Bit 15 .. 0
4 Sign bits	12 Data bits	16 Fractional bits

269. ... 302.	<b>ChanB IIR Filter (17 x 16bit)</b>	Die IIR Filterdefinition für das Kanal B zugeordnete Filtermodul. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.3
---------------------	--	---

303. + 304.	<b>ChanA Use Filter (16bit)</b>	Steuerbit zur Selektion der Verwendung des IIR gefilterten Wertes. Wertebereich 0 oder 1. Wert = 0: val B bleibt unverändert Wert = 1: val B = filt B; Dadurch werden alle folgenden Werte (minval B, maxval B, integral, triggerschwellen, usw.) beeinflusst
-------------------	---	--

Bit 15 .. 1	Bit 0
16 Data bits	

Byte	Datum	Beschreibung
------	-------	--------------

305. + 306.	<b>Scanrate (16bit)</b>	Das vorgegebene Zeitraster zur Abtastung von neuen Werten. Wertebereich 0 bis 30000. Wert = 0: Diese Einstellung führt dazu, dass ein neuer Scan stets an den letzten anschließt. Das entspricht der Einstellung „MAX“ auf der PC Software Wert > 0: Diese Einstellung gibt ein Raster vor. Das Zeitraster in µs kann folgendermaßen vorgegeben werden: Scanrate [einheitenlos] = Zeitraster [µs] * 60
-------------------	-----------------------------	--

Bit 15	Bit 14 .. 0
Sign bit	15 Data bits

307. + 308.	<b>ChanB Input Source (16bit)</b>	Einstellparameter zur Selektion des Inputs von Kanal B: Wertebereich: -1,0,1 Wert = -1: Kanal B ist komplett deaktiviert; Alle Werte (raw A, val A, etc.) werden nicht mehr aktualisiert Wert = 0: Kanal B ist an Sensor 2 gekoppelt (während Kanal A immer an Sensor 1 gekoppelt ist) Wert = 1: Kanal B ist an Sensor 1 gekoppelt (damit arbeiten beide Kanäle den selben physikalischen Sensor 1 ab)
-------------------	---	---

Bit 15	Bit 14 .. 0
Sign bit	15 Data bits

309. + 310.	<b>Normali- sation Timebase (16bit)</b>	Das vorgegebene Zeitraster zur Dezimierung der maximalen Rohwerte und der folgenden Neuberechnung des Normierungsfaktors (siehe: Kapitel 4, „Normierung“) Wertebereich zwischen 5 und 30000. Das Zeitraster in ms kann folgendermaßen vorgegeben werden: Normalisation Timebase [einheitenlos] = Zeitraster [ms] / 2
-------------------	---	---

Bit 15	Bit 14 .. 0
Sign bit	15 Data bits

<b>311. + 312.</b>	<b>Dirt Accumulation Output (16bit)</b>	<p>Steuerbit zur Selektion der Funktion des digitalen Ausgangs OUT2. Wertebereich 0 oder 1.                  Wert = 0: Die Funktion des Ausgangs OUT2 wird durch die Einstellung „OUT2 Condition“ bestimmt.                  Wert = 1: Die Funktion des Ausgangs OUT2 wird durch die Verschmutzungsanzeige bestimmt. (Der Parameter „OUT2 Condition“ ist ohne Bedeutung / wird ignoriert)</p>
----------------------------	---	---

Bit 15 .. 1	Bit 0
-------------	-------

16 Data bits

<b>313. + 314.</b>	<b>ChanA Dirt Accumulation Upper Level (16bit)</b>	<p>Vorgabe einer Schwelle bezogen auf den nicht-normierten (raw A) Wert von Kanal A. Wenn ALLE Werte während des Zeitraums der durch den Parameter „ChanA Dirt Accumulation Timeout“ gegeben ist, unterhalb der Schwelle liegen ist von einer Verschmutzung auszugehen. In diesem Fall (vorausgesetzt der Verschmutzungsausgang ist aktiviert) wird die Verschmutzungsanzeige positiv / HIGH. Sobald ein Wert die Schwelle überschreitet, wird der Zeitraum zurückgesetzt und die Verschmutzungsanzeige negativ / LOW. Wertebereich 0 bis 4095.</p>
----------------------------	--	---

Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0
--------------	-------------

Sign bits                      12 Data bits

<b>315. + 316.</b>	<b>ChanA Dirt Accumulation Timeout (16bit)</b>	<p>Vorgabe einer Zeiteinheit, während deren die nicht-normierten (raw A) Werte von Kanal A interpretiert werden. Wenn ALLE Werte während des Zeitraums unterhalb der Schwelle, die durch den Parameter „ChanA Dirt Accumulation Upper Level“ gegeben ist, liegen ist von einer Verschmutzung auszugehen. In diesem Fall (vorausgesetzt der Verschmutzungsausgang ist aktiviert) wird die Verschmutzungsanzeige positiv / HIGH. Sobald ein Wert die Schwelle überschreitet, wird der Zeitraum zurückgesetzt und die Verschmutzungsanzeige negativ / LOW. Wertebereich 30 bis 1800 (Sekunden).</p>
----------------------------	--	--

Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0
--------------	-------------

Sign bits                      12 Data bits

<b>317. + 318.</b>	<b>ChanB Dirt Accumulation Upper Level (16bit)</b>	<p>Vorgabe einer Schwelle bezogen auf den nicht-normierten (raw B) Wert von Kanal B. Wenn ALLE Werte während des Zeitraums der durch den Parameter „ChanB Dirt Accumulation Timeout“ gegeben ist, unterhalb der Schwelle liegen ist von einer Verschmutzung auszugehen. In diesem Fall (vorausgesetzt der Verschmutzungsausgang ist aktiviert) wird die Verschmutzungsanzeige positiv / HIGH. Sobald ein Wert die Schwelle überschreitet, wird der Zeitraum zurückgesetzt und die Verschmutzungsanzeige negativ / LOW. Wertebereich 0 bis 4095.</p>
----------------------------	--	---

Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0
--------------	-------------

Sign bits                      12 Data bits

<b>319. + 320.</b>	<b>ChanB Dirt Accumulation Timeout (16bit)</b>	<p>Vorgabe einer Zeiteinheit, während deren die nicht-normierten (raw B) Werte von Kanal B interpretiert werden. Wenn ALLE Werte während des Zeitraums unterhalb der Schwelle, die durch den Parameter „ChanB Dirt Accumulation Upper Level“ gegeben ist, liegen ist von einer Verschmutzung auszugehen. In diesem Fall (vorausgesetzt der Verschmutzungsausgang ist aktiviert) wird die Verschmutzungsanzeige positiv / HIGH. Sobald ein Wert die Schwelle überschreitet, wird der Zeitraum zurückgesetzt und die Verschmutzungsanzeige negativ / LOW. Wertebereich 30 bis 1800 (Sekunden).</p>
----------------------------	--	--

Bit 15 .. 12	Bit 11 .. 0
--------------	-------------

Sign bits                      12 Data bits

<b>321. + 322.</b>	<b>ChanA External Teach Mode (16bit)</b>	<p>Einstellung die die Steuerung des Teachvorgangs für Kanal A durch externe Signale (IN0, IN1, Taster) bestimmt. Wertebereich 0 bis 7. Eine Kombination von Bedingungen kann durch setzten mehrerer Bits erreicht werden.</p> <p>Bit 0: Wenn gesetzt, kann ein Teachvorgang durch IN0 gestartet werden.          Bit 1: Wenn gesetzt, kann ein Teachvorgang durch IN1 gestartet werden.          Bit 2: Wenn gesetzt, kann ein Teachvorgang durch den Taster gestartet werden.</p> <p>Hinweis: Zum Vorgang des Teachens siehe auch Kapitel 4, „Teach“</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> <span style="margin-right: 20px;">Bit 15 .. 3</span> <span>Bit 2 .. 0</span> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">16 Data bits</p>
----------------------------	--	--

<b>323. + 324.</b>	<b>ChanB External Teach Mode (16bit)</b>	<p>Einstellung die die Steuerung des Teachvorgangs für Kanal B durch externe Signale (IN0, IN1, Taster) bestimmt. Wertebereich 0 bis 7. Eine Kombination von Bedingungen kann durch setzten mehrerer Bits erreicht werden.</p> <p>Bit 0: Wenn gesetzt, kann ein Teachvorgang durch IN0 gestartet werden.          Bit 1: Wenn gesetzt, kann ein Teachvorgang durch IN1 gestartet werden.          Bit 2: Wenn gesetzt, kann ein Teachvorgang durch den Taster gestartet werden.</p> <p>Hinweis: Zum Vorgang des Teachens siehe auch Kapitel 4, „Teach“</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> <span style="margin-right: 20px;">Bit 15 .. 3</span> <span>Bit 2 .. 0</span> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">16 Data bits</p>
----------------------------	--	--

<b>325. ... 338.</b>	<b>Output 0 Condition (7 x 16bit)</b>	<p>Definitionsbedingung für das Verhalten des digitalen Ausgangs OUT0. Ohne Ausgangshaltezeit sind nur zustandsbasierte Konfigurationen sinnvoll, da ereignisbasierte Einstellungen aufgrund der hohen Scanrate (typ. &gt; 20kHz) und der Tatsache, dass Ereignisse nur einen Zyklus anliegen nicht sinnvoll ausgegeben werden können.</p> <p>Zustände können miteinander über die log. Verknüpfungen „OR“, „AND“, „NOR“ und „NAND“ verbunden werden. Optional können Ausgangshaltezeiten für die Zustände LOW und HIGH separat eingestellt werden (siehe: „Output 0 Min. ON Holdtime“, „Output 0 Min. OFF Holdtime“) Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.2</p>
------------------------------	---	---

<b>339. ... 352.</b>	<b>Output 1 Condition (7 x 16bit)</b>	<p>Definitionsbedingung für das Verhalten des digitalen Ausgangs OUT1. Ohne Ausgangshaltezeit sind nur zustandsbasierte Konfigurationen sinnvoll, da ereignisbasierte Einstellungen aufgrund der hohen Scanrate (typ. &gt; 20kHz) und der Tatsache, dass Ereignisse nur einen Zyklus anliegen nicht sinnvoll ausgegeben werden können.</p> <p>Zustände können miteinander über die log. Verknüpfungen „OR“, „AND“, „NOR“ und „NAND“ verbunden werden. Optional können Ausgangshaltezeiten für die Zustände LOW und HIGH separat eingestellt werden (siehe: „Output 1 Min. ON Holdtime“, „Output 1 Min. OFF Holdtime“) Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.2</p>
------------------------------	---	---

<b>353. ... 366.</b>	<b>Output 2 Condition (7 x 16bit)</b>	<p>Definitionsbedingung für das Verhalten des digitalen Ausgangs OUT2. Ohne Ausgangshaltezeit sind nur zustandsbasierte Konfigurationen sinnvoll, da ereignisbasierte Einstellungen aufgrund der hohen Scanrate (typ. &gt; 20kHz) und der Tatsache, dass Ereignisse nur einen Zyklus anliegen nicht sinnvoll ausgegeben werden können.</p> <p>Zustände können miteinander über die log. Verknüpfungen „OR“, „AND“, „NOR“ und „NAND“ verbunden werden. Optional können Ausgangshaltezeiten für die Zustände LOW und HIGH separat eingestellt werden (siehe: „Output 2 Min. ON Holdtime“, „Output 2 Min. OFF Holdtime“) Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.2</p>
------------------------------	---	---

367. ... 380.	<b>Normalisation Condition (7 x 16bit)</b>	<p>Bedingung für die Normierungsfunktion. Es sind grundsätzlich drei Betriebsarten möglich:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wenn eine ausschließlich zustandsbasierte Konfiguration gewählt ist (d.h.: alle Ereignisbits sind log. LOW) wird der in Kapitel 4, „Normierung“ beschriebene Mechanismus (komplett mit Dezimierung des max A bzw. max B Werts im durch „Normalisation Timebase“ gegebenen Zeitraster) durchgeführt, wenn die Bedingung erfüllt ist.</li> <li>2. Wenn zwei komplementäre Zustände (z.B.: „IN0 logisch low“ und „IN0 logisch high“) gleichzeitig gewählt sind, erzeugt dies einen kontinuierlichen Modus, da die Bedingung immer erfüllt ist. Ansonsten gleiches Verhalten wie 1.</li> <li>3. Wenn mindestens ein Ereignis gewählt ist, wird der max A bzw. max B Wert bei Eintreten des Ereignisses direkt gesetzt.</li> </ol> <p>Vergleiche dazu Kapitel 4, „Normierung“. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.2</p>
---------------------	--	---

381. + 382.	<b>Output 0 Min. OFF Holdtime (16bit)</b>	<p>Minimale Ausgangshaltezeit für den LOW Zustand des digitalen Ausgangs OUT0. Nach einem Wechsel des Zustands von OUT0 von HIGH auf LOW ist die Funktion des Ausgangs für die hier festgelegte Zeit gesperrt. Der Ausgang bleibt also mindestens diese Zeit im LOW Zustand und nimmt dann den Zustand an, der natürlich an dieser Stelle folgen würde. Wertebereich 0 (keine Wartezeit) bit 15000 (entspricht 15 Sek. Einstellung in ms).</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bit</td> <td style="text-align: center;">15 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	Sign bit	15 Data bits
Bit 15	Bit 14 .. 0					
Sign bit	15 Data bits					

383. + 384.	<b>Output 0 Min. ON Holdtime (16bit)</b>	<p>Minimale Ausgangshaltezeit für den HIGH Zustand des digitalen Ausgangs OUT0. Nach einem Wechsel des Zustands von OUT0 von LOW auf HIGH ist die Funktion des Ausgangs für die hier festgelegte Zeit gesperrt. Der Ausgang bleibt also mindestens diese Zeit im HIGH Zustand und nimmt dann den Zustand an, der natürlich an dieser Stelle folgen würde. Wertebereich 0 (keine Wartezeit) bit 15000 (entspricht 15 Sek. Einstellung in ms).</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bit</td> <td style="text-align: center;">15 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	Sign bit	15 Data bits
Bit 15	Bit 14 .. 0					
Sign bit	15 Data bits					

385. + 386.	<b>Output 1 Min. OFF Holdtime (16bit)</b>	<p>Minimale Ausgangshaltezeit für den LOW Zustand des digitalen Ausgangs OUT1. Nach einem Wechsel des Zustands von OUT1 von HIGH auf LOW ist die Funktion des Ausgangs für die hier festgelegte Zeit gesperrt. Der Ausgang bleibt also mindestens diese Zeit im LOW Zustand und nimmt dann den Zustand an, der natürlich an dieser Stelle folgen würde. Wertebereich 0 (keine Wartezeit) bit 15000 (entspricht 15 Sek. Einstellung in ms).</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bit</td> <td style="text-align: center;">15 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	Sign bit	15 Data bits
Bit 15	Bit 14 .. 0					
Sign bit	15 Data bits					

387. + 388.	<b>Output 1 Min. ON Holdtime (16bit)</b>	<p>Minimale Ausgangshaltezeit für den HIGH Zustand des digitalen Ausgangs OUT1. Nach einem Wechsel des Zustands von OUT1 von LOW auf HIGH ist die Funktion des Ausgangs für die hier festgelegte Zeit gesperrt. Der Ausgang bleibt also mindestens diese Zeit im HIGH Zustand und nimmt dann den Zustand an, der natürlich an dieser Stelle folgen würde. Wertebereich 0 (keine Wartezeit) bit 15000 (entspricht 15 Sek. Einstellung in ms).</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sign bit</td> <td style="text-align: center;">15 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	Sign bit	15 Data bits
Bit 15	Bit 14 .. 0					
Sign bit	15 Data bits					



<b>389. + 390.</b>	<b>Output 2 Min. OFF Holdtime (16bit)</b>	<p>Minimale Ausgangshaltezeit für den LOW Zustand des digitalen Ausgangs OUT2. Nach einem Wechsel des Zustands von OUT2 von HIGH auf LOW ist die Funktion des Ausgangs für die hier festgelegte Zeit gesperrt. Der Ausgang bleibt also mindestens diese Zeit im LOW Zustand und nimmt dann den Zustand an, der natürlich an dieser Stelle folgen würde. Wertebereich 0 (keine Wartezeit) bit 15000 (entspricht 15 Sek. Einstellung in ms).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <span style="float: left;">Bit 15</span> <span style="float: right;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p style="margin: 0;"><b>Sign bit</b> <span style="margin-left: 100px;"><b>15 Data bits</b></span></p>
<b>391. + 392.</b>	<b>Output 2 Min. ON Holdtime (16bit)</b>	<p>Minimale Ausgangshaltezeit für den HIGH Zustand des digitalen Ausgangs OUT2. Nach einem Wechsel des Zustands von OUT2 von LOW auf HIGH ist die Funktion des Ausgangs für die hier festgelegte Zeit gesperrt. Der Ausgang bleibt also mindestens diese Zeit im HIGH Zustand und nimmt dann den Zustand an, der natürlich an dieser Stelle folgen würde. Wertebereich 0 (keine Wartezeit) bit 15000 (entspricht 15 Sek. Einstellung in ms).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <span style="float: left;">Bit 15</span> <span style="float: right;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p style="margin: 0;"><b>Sign bit</b> <span style="margin-left: 100px;"><b>15 Data bits</b></span></p>
<b>393. + 394.</b>	<b>Analog Output Source (16bit)</b>	<p>Auswahl der Datenquelle für die Ausgabe des Analogen Ausgangs ANA. Die Datenquellen sind in einer Liste angeordnet. Jedem Listeneintrag ist ein Zahlenwert zugeordnet, der über diesen Parameter ausgewählt werden kann. Wertebereich 0 bis 7. Wert = 0: ANA = off (Analogausgang liefert immer 0V) Wert = 1: ANA = result A Wert = 2: ANA = result B Wert = 3: ANA = (result A + result B) / 2 Wert = 4: ANA = cntr 1 Wert = 5: ANA = cntr 2 Wert = 6: ANA = raw A Wert = 7: ANA = raw B Wert = 8: ANA = val A Wert = 9: ANA = val B Wert = 10: ANA = deriv A Wert = 11: ANA = deriv B</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <span style="float: left;">Bit 15 .. 4</span> <span style="float: right;">Bit 3 .. 0</span> </div> <p style="margin: 0;"><b>16 Data bits</b></p>
<b>395. + 396.</b>	<b>Analog Output Switch (16bit)</b>	<p>Steuerbits zur Aktivierung / Deaktivierung des Umschaltens zwischen den Datenquellen des analogen Ausgangs ANA durch Setzen der externen digitalen Eingänge IN0 und IN1. Die Datenquellen sind als durchnummeriert zu betrachten. Das erste erhält die Nummer 0, das zweite die Nummer 1, usw. Die digitalen Eingänge sind als Bitmuster zu interpretieren. IN0 bildet Bit 0, IN1 bildet Bit 1. Durch die Kombination beider Bits können die Zahlen 0,1,2 und 3 als Bitfolge dargestellt werden. Diese Zahl wird als Offset auf die gewählte Datenquellennummer aufgeschlagen. Der Parameter „Analog Output Switch“ selektiert welche externen Eingänge für die Funktion des Umschaltens verwendet werden sollen.</p> <p>Wert = 00 hex : Umschalten durch externe Eingänge deaktiviert. (Zahlenraum: +0) Wert = 02 hex : Durch Setzen von IN0 wird die nächste Datenquelle gewählt (IN1 ignoriert). Der Zahlenraum umfasst die Werte +0 und +1. Wert = 08 hex : Durch Setzen von IN1 wird die übernächste Datenquelle gewählt (IN0 ignoriert). Der Zahlenraum umfasst die Werte +0 und +2. Wert = 0A hex : Sowohl IN0 als auch IN1 führen zu einem Wechsel der Datenquelle. Der Zahlenraum umfasst die Werte +0, +1, +2 und +3. Entsprechend des Musters wird die ausgewählte, die nächste, die übernächste oder die dritte folgende Datenquelle verwendet.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <span style="float: left;">Bit 15 .. 4</span> <span style="float: right;">Bit 3 .. 0</span> </div> <p style="margin: 0;"><b>16 Data bits</b></p>

397. ... 404.	<b>Analog Output Scaling 0</b> (4 x 16bit)	<p>Skalierung des analogen Ausgangs ANA bestehend aus einem Faktor und einem Offset. Wird angewendet wenn „Analog Output Switch“ und die Zustände der digitalen Eingänge IN0 und IN1 den Offset +0 wählen. Dadurch wird eine Abbildung des Analogausgangs ermöglicht, nach der Formel:</p> $y = \text{Gain} \cdot x \cdot 2^{\text{Shift}} + \text{Offset}$ <p>Word 1: Gain im 16bit Fraktionalformat (Wertebereich -1 bis 1)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <span style="float: left; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="float: right; padding-left: 5px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p>Sign • bit                      15 Fractional bits</p> <p>Word 2: Shift im 16bit Integerformat (Wertebereich 0 bis 15)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <span style="float: left; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15 .. 4</span> <span style="float: right; padding-left: 5px;">Bit 3 .. 0</span> </div> <p style="text-align: center;">16 Data bits</p> <p>Word 3 (low) + Word 4 (high): Offset im 32bit Integerformat (Wertebereich -2147483648 bis 2147483648 )</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <span style="float: left; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 31</span> <span style="float: right; padding-left: 5px;">Bit 30 .. 0</span> </div> <p>Sign bit    31 Data bits</p>
---------------------	---	---

405. ... 412.	<b>Analog Output Scaling 1</b> (4 x 16bit)	<p>Skalierung des analogen Ausgangs ANA bestehend aus einem Faktor und einem Offset. Wird angewendet wenn „Analog Output Switch“ und die Zustände der digitalen Eingänge IN0 und IN1 den Offset +0 wählen. Dadurch wird eine Abbildung des Analogausgangs ermöglicht, nach der Formel:</p> $y = \text{Gain} \cdot x \cdot 2^{\text{Shift}} + \text{Offset}$ <p>Word 1: Gain im 16bit Fraktionalformat (Wertebereich -1 bis 1)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <span style="float: left; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15</span> <span style="float: right; padding-left: 5px;">Bit 14 .. 0</span> </div> <p>Sign • bit                      15 Fractional bits</p> <p>Word 2: Shift im 16bit Integerformat (Wertebereich 0 bis 15)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <span style="float: left; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 15 .. 4</span> <span style="float: right; padding-left: 5px;">Bit 3 .. 0</span> </div> <p style="text-align: center;">16 Data bits</p> <p>Word 3 (low) + Word 4 (high): Offset im 32bit Integerformat (Wertebereich -2147483648 bis 2147483648 )</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <span style="float: left; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">Bit 31</span> <span style="float: right; padding-left: 5px;">Bit 30 .. 0</span> </div> <p>Sign bit    31 Data bits</p>
---------------------	---	---

413. ... 420.	<b>Analog Output Scaling 2</b> (4 x 16bit)
---------------------	---

Skalierung des analogen Ausgangs ANA bestehend aus einem Faktor und einem Offset. Wird angewendet wenn „Analog Output Switch“ und die Zustände der digitalen Eingänge IN0 und IN1 den Offset +0 wählen. Dadurch wird eine Abbildung des Analogausgangs ermöglicht, nach der Formel:

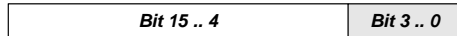
$$y = \text{Gain} \cdot x \cdot 2^{\text{Shift}} + \text{Offset}$$

Word 1: Gain im 16bit Fraktionalformat (Wertebereich -1 bis 1)



Sign bit • 15 Fractional bits

Word 2: Shift im 16bit Integerformat (Wertebereich 0 bis 15)



16 Data bits

Word 3 (low) + Word 4 (high): Offset im 32bit Integerformat (Wertebereich -2147483648 bis 2147483648)



Sign bit • 31 Data bits

421. ... 428.	<b>Analog Output Scaling 3</b> (4 x 16bit)
---------------------	---

Skalierung des analogen Ausgangs ANA bestehend aus einem Faktor und einem Offset. Wird angewendet wenn „Analog Output Switch“ und die Zustände der digitalen Eingänge IN0 und IN1 den Offset +0 wählen. Dadurch wird eine Abbildung des Analogausgangs ermöglicht, nach der Formel:

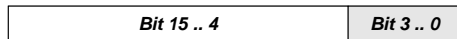
$$y = \text{Gain} \cdot x \cdot 2^{\text{Shift}} + \text{Offset}$$

Word 1: Gain im 16bit Fraktionalformat (Wertebereich -1 bis 1)



Sign bit • 15 Fractional bits

Word 2: Shift im 16bit Integerformat (Wertebereich 0 bis 15)



16 Data bits

Word 3 (low) + Word 4 (high): Offset im 32bit Integerformat (Wertebereich -2147483648 bis 2147483648)



Sign bit • 31 Data bits

429. + 430.	<b>ChanA Include Prev. Samples At Reset</b> (16bit)
-------------------	--

Durch Benützung eines internen Ringpuffersystem ist es möglich bei einem RESET Ereignis vorhergehende Werte zu berücksichtigen. Dieser Parameter bestimmt die Anzahl der zu berücksichtigenden Werte. Für diese vorhergehenden optional normierten, linearisierten, gefilterten Werte (val A) werden der Minimalwert, der Maximalwert und das Integral gebildet. Ereignisse während dieser Zeit werden nicht gezählt (Counter wird immer 0 gesetzt). Virtuell wird das RESET Ereignis um n Werte nach vorn (früher) gesetzt. Wertebereich 1 bis 1023.



Sign bits • 10 Data bits

<b>431. + 432.</b>	<b>ChanB Include Prev. Samples At Reset (16bit)</b>	<p>Durch Benützung eines internen Ringpuffersystem ist es möglich bei einem RESET Ereignis vorhergehende Werte zu berücksichtigen. Dieser Parameter bestimmt die Anzahl der zu berücksichtigenden Werte. Für diese vorhergehenden optional normierten, linearisierten, gefilterten Werte (val B) werden der Minimalwert, der Maximalwert und das Integral gebildet. Ereignisse während dieser Zeit werden nicht gezählt (Counter wird immer 0 gesetzt). Virtuell wird das RESET Ereignis um n Werte nach vorn (früher) gesetzt. Wertebereich 1 bis 1023.</p>				
		<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 15 .. 10</td> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 9 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Sign bits</td> <td style="padding: 2px 10px;">10 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0	Sign bits	10 Data bits
Bit 15 .. 10	Bit 9 .. 0					
Sign bits	10 Data bits					

<b>433. ... 438.</b>	<b>Autosend Condition (3 x 16bit)</b>	<p>Wenn dieses Ereignis eintritt und der „AUTOSEND“ Modus aktiviert ist, wird ein Messwertesatz automatisch und ohne Anforderung ausgesendet. Vergleiche dazu Anhang B, „Befehl 28“ sowie Kapitel 7, „Organisation des Messwertdatensatztes“. Für das Format der Bedingung siehe auch 7.2.1</p>
------------------------------	---	---

<b>439. + 440.</b>	<b>ChanA Counter effect on ChanB Counter (16bit)</b>	<p>Dieser Parameter stellt ein Mittel zur Kombination von Counter 1 und Counter 2 dar. Wenn ein Zählereignis von Counter 1 eintritt kann gleichzeitig Counter 2 beeinflusst werden. Dies erfolgt auf diese Weise:</p> <p style="margin-left: 20px;">WENN (Zählereignis Counter1 = WAHR) DANN (Counter 2 + Parameter: „ChanA Counter effect on ChanB Counter“)</p> <p>Der Wertebereich umfasst 16bit (-32768 bis 32767). Die Standardeinstellung ist 0 wodurch der alternative Counter unbeeinflusst bleibt.</p>				
		<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 15</td> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Sign bit</td> <td style="padding: 2px 10px;">15 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	Sign bit	15 Data bits
Bit 15	Bit 14 .. 0					
Sign bit	15 Data bits					

<b>441. + 442.</b>	<b>ChanB Counter effect on ChanA Counter (16bit)</b>	<p>Dieser Parameter stellt ein Mittel zur Kombination von Counter 1 und Counter 2 dar. Wenn ein Zählereignis von Counter 2 eintritt kann gleichzeitig Counter 1 beeinflusst werden. Dies erfolgt auf diese Weise:</p> <p style="margin-left: 20px;">WENN (Zählereignis Counter 2 = WAHR) DANN (Counter 1 + Parameter: „ChanB Counter effect on ChanA Counter“)</p> <p>Der Wertebereich umfasst 16bit (-32768 bis 32767). Die Standardeinstellung ist 0 wodurch der alternative Counter unbeeinflusst bleibt.</p>				
		<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 15</td> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 14 .. 0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Sign bit</td> <td style="padding: 2px 10px;">15 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15	Bit 14 .. 0	Sign bit	15 Data bits
Bit 15	Bit 14 .. 0					
Sign bit	15 Data bits					

<b>443. + 444.</b>	<b>ChanA Derivation (16bit)</b>	<p>Steuerbit zur Selektion der Grundlage der Verarbeitung Wertebereich 0 oder 1. Wert = 0: normaler Ablauf (Default) Wert = 1: „minvalA“, „maxvalA“, „integralA“ werden basierend auf „deriv A“ statt auf „val A“ berechnet. Triggerereignisse werden basierend auf „deriv A“ statt auf „val A“ erzeugt. Es wird die Ableitung „deriv A“ statt der Analogwert „val A“ im Oszillographen-Modus aufgezeichnet.</p>				
		<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 15 .. 1</td> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px 10px;">16 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 1	Bit 0	16 Data bits	
Bit 15 .. 1	Bit 0					
16 Data bits						

<b>445. + 446.</b>	<b>ChanB Derivation (16bit)</b>	<p>Steuerbit zur Selektion der Grundlage der Verarbeitung Wertebereich 0 oder 1. Wert = 0: normaler Ablauf (Default) Wert = 1: „minvalB“, „maxvalB“, „integralB“ werden basierend auf „deriv B“ statt auf „val B“ berechnet. Triggerereignisse werden basierend auf „deriv B“ statt auf „val B“ erzeugt. Es wird die Ableitung „deriv B“ statt der Analogwert „val B“ im Oszillographen-Modus aufgezeichnet.</p>				
		<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 15 .. 1</td> <td style="padding: 2px 10px;">Bit 0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px 10px;">16 Data bits</td> </tr> </table>	Bit 15 .. 1	Bit 0	16 Data bits	
Bit 15 .. 1	Bit 0					
16 Data bits						

447. + 448.	<b>Usage of Potentiometer (16bit)</b>	<p>Steuerbits zur Selektion der Funktion des Potentiometers der Kontrollelektronik.</p> <p>1.) Das Potentiometer kann benutzt werden um – statt der automatischen Normierung – einen Faktor für die Beziehung zwischen „raw A“ und „val A“ und/oder „raw B“ und „val B“ herzustellen:</p> $\text{val A} = \text{raw A} \cdot \text{poti (Gewicht 0 .. 1)} \cdot \text{Skalierungsfaktor (2 oder 8)}$ $\text{val B} = \text{raw B} \cdot \text{poti (Gewicht 0 .. 1)} \cdot \text{Skalierungsfaktor (2 oder 8)}$ <p>2.) Das Potentiometer kann benutzt werden um die Triggerschwelle von Kanal A und/oder Kanal B zu bestimmen</p> $\text{trigger 1 (ChanA)} = \text{poti (Wert 0 .. 4095)}$ $\text{trigger 1 (ChanB)} = \text{poti (Wert 0 .. 4095)}$ <p>Wert = 0: Keine Funktion (Default)          Wert = 1: Skalierung von raw A und raw B (feine Skalierung)          Wert = 2: Skalierung von raw A (feine Skalierung)          Wert = 3: Skalierung von raw B (feine Skalierung)          Wert = 4: Skalierung von raw A und raw B (feine Skalierung)          Wert = 5: Skalierung von raw A (feine Skalierung)          Wert = 6: Skalierung von raw B (feine Skalierung)          Wert = 7: Setze trigger 1 (ChanA) und trigger 1 (ChanB)          Wert = 8: Setze trigger 1 (ChanA)          Wert = 9: Setze trigger 1 (ChanB)</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 0 auto; padding: 5px;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15 .. 4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 3 .. 0</td> </tr> </table> <p>16 Data bits</p> </div>	Bit 15 .. 4	Bit 3 .. 0
Bit 15 .. 4	Bit 3 .. 0			

449. + 450.	-  (16bit)	<p>Dieser Wert ist immer 0.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 0 auto; padding: 5px;"> <p>0</p> <p>16 Data bits</p> </div>
-------------------	------------------	--

451. + 452.	<b>ChanB Derivation (16bit)</b>	<p>Steuerbit zur Selektion der Grundlage der Verarbeitung Wertebereich 0 oder 1.</p> <p>Wert = 0: normaler Ablauf (Default)          Wert = 1: „minvalB“, „maxvalB“, „integralB“ werden basierend auf „deriv B“ statt auf „val B“ berechnet. Triggerereignisse werden basierend auf „deriv B“ statt auf „val B“ erzeugt. Es wird die Ableitung „deriv B“ statt der Analogwert „val B“ im Oszillographen-Modus aufgezeichnet.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 0 auto; padding: 5px;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15 .. 1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 0</td> </tr> </table> <p>16 Data bits</p> </div>	Bit 15 .. 1	Bit 0
Bit 15 .. 1	Bit 0			

453. + 454.	<b>ChanB Derivation (16bit)</b>	<p>Steuerbit zur Selektion der Grundlage der Verarbeitung Wertebereich 0 oder 1.</p> <p>Wert = 0: normaler Ablauf (Default)          Wert = 1: „minvalB“, „maxvalB“, „integralB“ werden basierend auf „deriv B“ statt auf „val B“ berechnet. Triggerereignisse werden basierend auf „deriv B“ statt auf „val B“ erzeugt. Es wird die Ableitung „deriv B“ statt der Analogwert „val B“ im Oszillographen-Modus aufgezeichnet.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 0 auto; padding: 5px;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15 .. 1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 0</td> </tr> </table> <p>16 Data bits</p> </div>	Bit 15 .. 1	Bit 0
Bit 15 .. 1	Bit 0			

## 8 Anhang D

