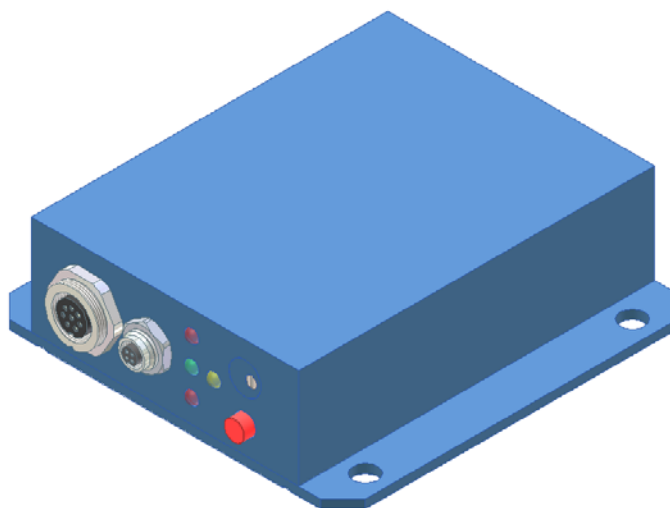


# Technische Beschreibung A-LAS-CON1

*Kontrollelektronik für die A-LAS-Serie*



## 0 Inhalt

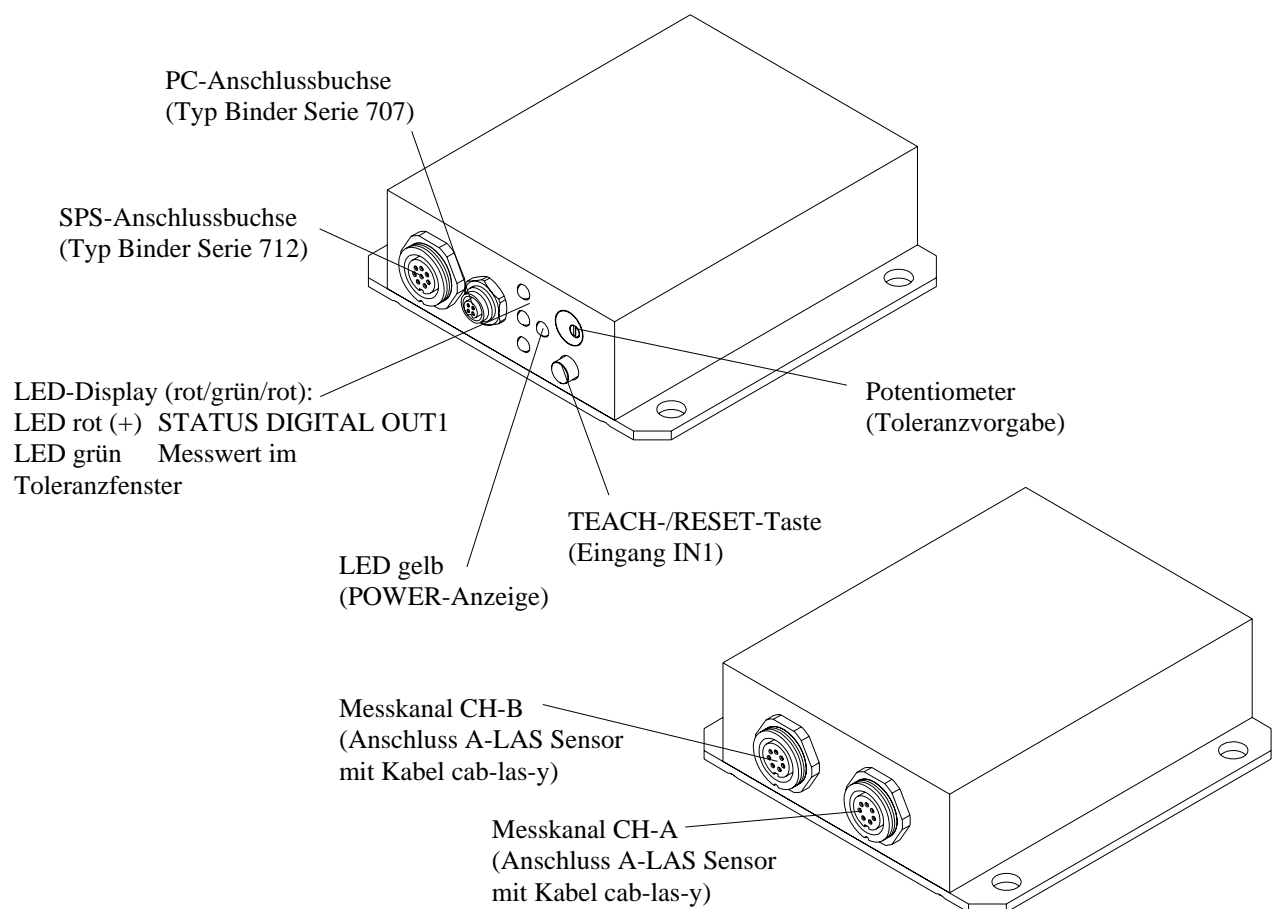
1	Funktionsprinzip: A-LAS-CON1 Kontrollelektronik.....	3
1.1	Technische Beschreibung .....	3
2.	Installation der A-LAS-CON1-Scope Software .....	4
3.	Bedienung der A-LAS-CON1-Scope Software.....	6
3.1	Bedienelemente der A-LAS-CON1-Scope Software.....	7
3.2	Serieller RS232 Datentransfer .....	13
3.3	A-LAS-CON1-Scope als Hilfsmittel zur Sensorjustage.....	14
4.	Trigger-Betriebsarten und Auswerte-Modi .....	17
4.1	CONTINUOUS – Trigger-Modus .....	17
4.2	INTERN CHA und INTERN CHB Trigger-Modus .....	18
5.	Anhang .....	19
5.1	Technische Daten .....	19
5.2	Anschlussbelegung .....	20
5.4	Gehäuseabmessungen .....	21
5.5	RS232 Schnittstellen-Protokoll .....	22

# 1 Funktionsprinzip: A-LAS-CON1 Kontrollelektronik

## 1.1 Technische Beschreibung:

Bei der A-LAS-CON1 handelt es sich um eine Kontrollelektronik zur Anbindung von Sensoren der A-LAS-Serie. Über zwei 7-polige Buchsen können bis zu zwei Analogsensoren angeschlossen werden. Zum Anschluss der A-LAS-Sensoren wird jeweils ein Verbindungskabel cab-las-y benötigt. Die Kontrollelektronik dient zur 100%-Kontrolle von Objekten mit Hilfe einer Toleranzband-Überwachung. Ein schneller 2-Kanal 12-Bit Analog/Digital-Konverter erlaubt das simultane Einlesen der Analogwerte an beiden Messkanälen. Die Laserleistung kann von der Kontrollelektronik separat für jeden Messkanal eingestellt werden.

Der Microcontroller der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik kann mit Hilfe einer Windows PC-Software über die serielle RS232 Schnittstelle parametrierbar werden. Es können mehrere verschiedene Auswerte- und Trigger-Betriebsarten eingestellt werden. Am Gehäuse der Kontrollelektronik befindet sich ein TEACH/RESET-Taster sowie ein Potentiometer zur Toleranzeinstellung. Sowohl der Taster als auch das Potentiometer können per Software aktiviert oder deaktiviert werden. Die Visualisierung der Schaltzustände erfolgt über 4-LEDs (1x grün, 1x gelb und 2x rot), die am Gehäuse der A-LAS-CON1 integriert sind. Die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik besitzt zwei Digital-Ausgänge (OUT0, OUT1), deren Ausgangspolarität per Software einstellbar ist. Über zwei Digital-Eingänge (IN0, IN1) kann die externe Triggerfunktion und die TEACH/RESET Funktionalität per SPS vorgegeben werden. Ferner wird ein schneller Analogausgang (0 .. 10V) mit 12-Bit Digital/Analog-Auflösung bereitgestellt.




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


Folgende Hardware Voraussetzungen sind für eine erfolgreiche Installation der A-LAS-CON1-Scope Software erforderlich:

- 100 MHz Pentium-kompatibler Prozessor oder besser.
- CD-ROM oder DVD-ROM Laufwerk
- Ca. 8 MByte freier Festplattenspeicher
- SVGA-Grafikkarte mit mindestens 800x600 Pixel Auflösung und 256 Farben oder besser.
- Windows 2000 oder Windows XP Betriebssystem
- Freie serielle RS232-Schnittstelle oder USB-Port mit USB-RS/232-Adapter am PC

Bitte installieren Sie die A-LAS-CON1-Scope Software wie im folgenden beschrieben.

- 

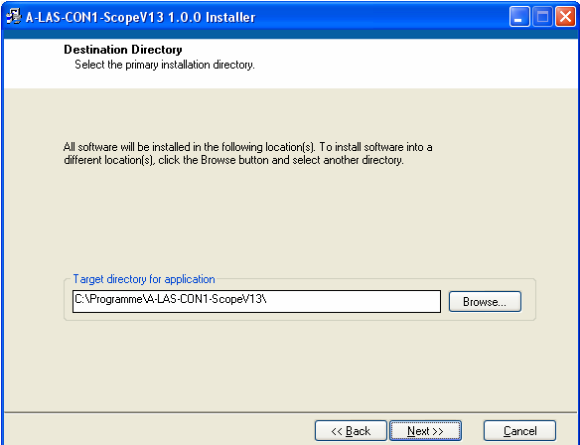
CD-Laufwerk (D:)

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


setup.exe

Starten Sie den Windows-Explorer und wechseln Sie im Verzeichnisbaum des CD-ROM Laufwerks in das Installationsverzeichnis D:\Install.CON1Scope14\ .  
Die eigentliche Installation wird durch Doppelklick auf das SETUP.EXE Symbol gestartet.

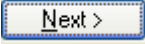
Alternativ hierzu kann die Software Installation durch Anklicken des **START-Ausführen...** Knopfes und anschließender Eingabe von „D:\Install.CON1Scope14\setup.exe“ und Tastendurch auf den **Ok** Knopf.

Das Installationsprogramm meldet sich hierauf mit einer Dialog-Box zur A-LAS-CON1-Scope V1.4 Installation.  
In dieser Dialog-Box werden einige allgemeine Hinweise zur Installation angezeigt.
- 

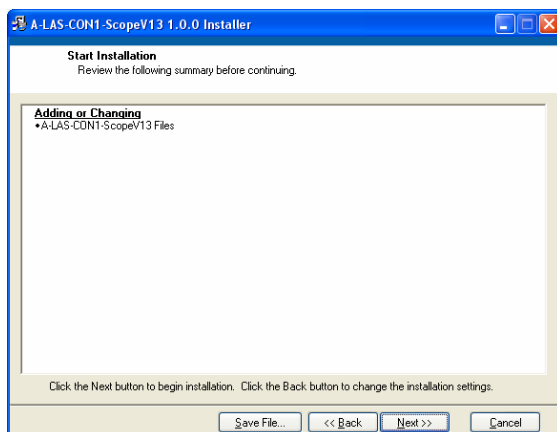
Falls Sie den Next> Knopf angeklickt haben, erscheint eine neues Dialogfeld. In diesem Dialogfeld wird ein Installationspfad vorgeschlagen  
Bitte akzeptieren Sie den Vorschlag mit Next>, oder verändern Sie den Installationspfad durch Anklicken der Taste Browse.



Klicken Sie auf Next> um die Installation zu starten oder auf Cancel um die Installation zu beenden.



4.



Eine weiteres A-LAS-CON1-Scope Setup Dialogfeld erscheint am Bildschirm.

<< Back

Klicken Sie auf den **Back** Knopf, um den Installationspfad erneut zu ändern.

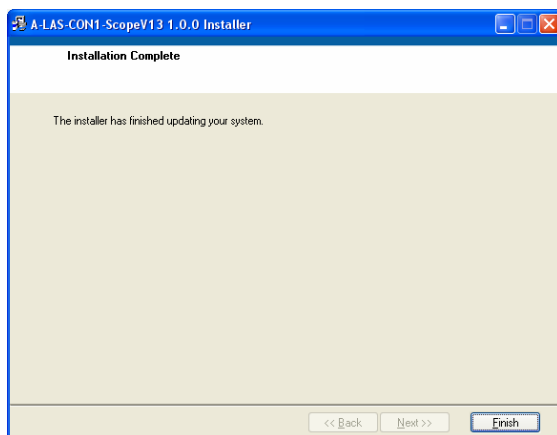
Next >>

Klicken Sie auf **Next>>** um die Installation zu starten  
oder

Cancel

Klicken Sie auf **Cancel** um die Installation zu beenden.

5.



Abschließend erscheint eine Dialog-Box, die über die erfolgreiche Installation informiert.

Während des Installationsprozesses wird eine neue Programmgruppe für die A-LAS-CON1-Scope Software im Windows-Programm-Manager erstellt. In dieser Programm-Gruppe finden Sie das Symbol zum Start der Software.

Finish

Klicken Sie auf den Knopf **Finish**, um die Installation abzuschließen.

Die A-LAS-CON1-Scope Software kann durch Doppelklick auf das Programmsymbol gestartet werden.

#### Deinstallation der A-LAS-CON1-Scope Software:



Die Deinstallation wird mit Hilfe des Windows-Deinstallations-Tools durchgeführt.

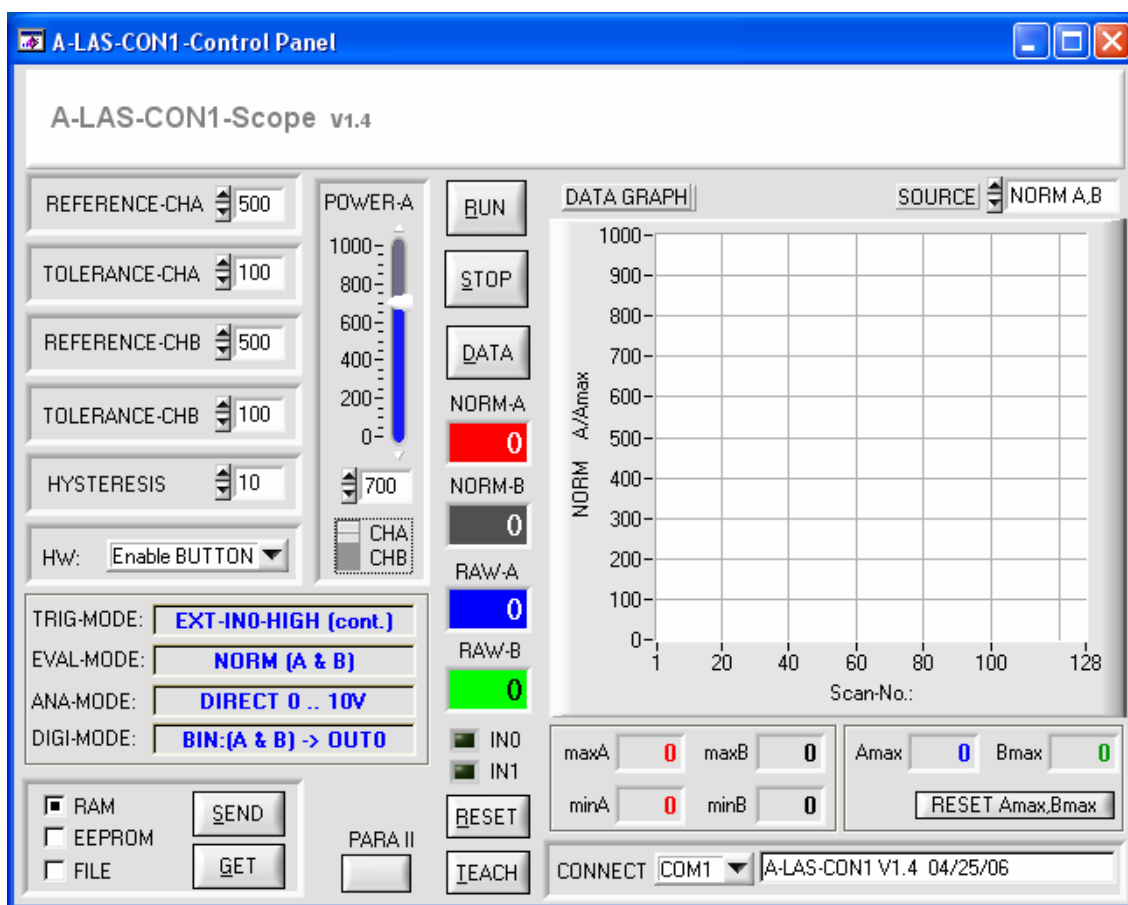
Das Windows-Deinstallations-Programm finden Sie unter dem Ordner **Start/Einstellungen/Systemsteuerung**.

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

Die A-LAS-CON1-Scope Software dient zur Parametrisierung der Kontrollelektronik A-LAS-CON1 der A-LAS-Serie. Die vom Sensor gelieferten Messwerte können mit Hilfe der PC-Software visualisiert werden. Somit kann die Software u.a. zu Justagezwecken und zum Einstellen von geeigneten Toleranzgrenzen für die Kontrolle des Messobjektes herangezogen werden.

Der Datenaustausch zwischen der PC-Bedienoberfläche und dem Sensorsystem erfolgt über eine Standard RS232 Schnittstelle. Zu diesem Zweck wird der Sensor über das serielle Schnittstellenkabel cab-las-4/PC mit dem PC verbunden. Nach erfolgter Parametrisierung können die Einstellwerte dauerhaft in einen EEPROM Speicher der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik abgelegt werden. Das Sensorsystem arbeitet hierauf im „STAND-ALONE“ Betrieb ohne PC weiter.

Nach dem Aufruf der A-LAS-CON1-Scope Software erscheint folgende Windows® Bedieneroberfläche:

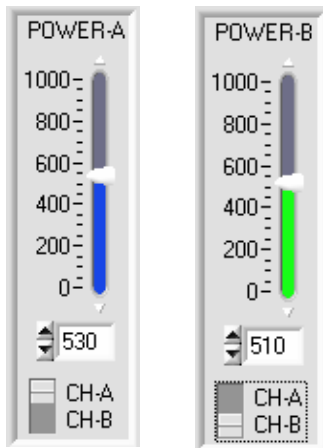


Mit Hilfe des A-LAS-CON1-Scope Control Panels stehen viele Funktionen zur Verfügung:

- Visualisierung der Messdaten in numerischen und graphischen Ausgabefeldern.
- Einstellen der Laserleistung für den Laser-Sender.
- Einstellung der Polarität der digitalen Schaltausgänge OUT0 and OUT1.
- Auswahl eines geeigneten Auswerte-Modus.
- Vorgabe von Sollwert und Toleranzbandgröße.
- Abspeichern der Parameter in den RAM, EEPROM Speicher an der Kontrollelektronik oder in ein Konfigurationsfile auf der Festplatte des PC.

**Im Folgenden werden die einzelnen Bedienelemente der A-LAS-CON1-Scope Software erklärt.**

### 3.1 Bedienelemente der A-LAS-CON1-Scope Software:



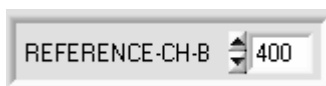
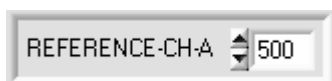
#### POWER-A, POWER-B:

In diesem Funktionsfeld kann jeweils mit Hilfe des Schiebereglers oder durch Zahlenwert-Eingabe in das entsprechende Eingabefeld die Laserleistung am A-LAS-Sender für jeden Messkanal separat eingestellt werden.

Durch Betätigen des CHA / CHB Umschalters kann der jeweilige Messkanal angewählt werden. Der Schieberegler für den Kanal CHA ist mit blauer Farbe, der für den Kanal CHB mit grüner Farbe hinterlegt.

#### Achtung !

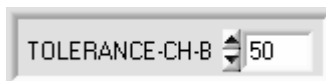
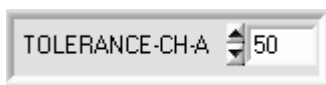
Erst nach Anklicken der SEND Taste wird die Laserleistung an der Sendeeinheit des A-LAS-Sensors aktualisiert.



#### REFERENCE-CHA, REFERENCE-CHB:

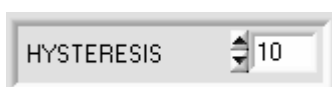
Dieses Funktionsfeld dient zur Eingabe des Referenzwertes für den Messkanal CHA bzw. CHB. Der Referenzwert entspricht dem Teach-In Wert (Sollwert) der durch das Messobjekt verursachten Abdeckung am jeweiligen Messkanal.

Durch die Maximalwert-Referenzierung ergibt sich ein Wertebereich von 0 .. 1000 Einheiten. Der hier vorgegebene Zahlenwert ist der jeweiligen Abdeckung am Messkanal CHA bzw. CHB proportional.



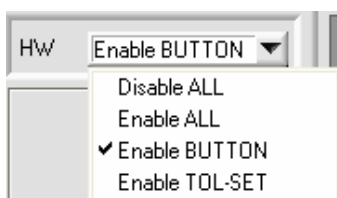
#### TOLERANCE-CHA, TOLERANCE CHB:

Mit Hilfe der Edit-Box kann ein Toleranzband um den aktuell eingestellten Referenzwert (Sollwert der vom Messobjekt abgedeckten Lichtmessstrecke) gelegt werden. Die Überschreitung der eingestellten Toleranzgrenze wird am Digitalausgang OUT0 (grau/Pin5) bzw. OUT1 (rosa/Pin6) an der 8-poligen SPS-Anschlussbuchse als Schaltzustandsänderung wirksam.



#### HYSTERESIS:

Dieses Funktionsfeld dient zur Eingabe eines Hysterese-Wertes. Der Hysterese Wert legt um das aktuell eingestellte Toleranzband eine zusätzliche Schaltschwelle. Die Schalthysterese wirkt auf die Digitalausgänge OUT0 bzw. OUT1. Durch die Hysterese wird die Signalstabilität an den Digitalausgängen der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik erhöht.



#### HW (HARDWARE):

Mit Hilfe des Drop-Down Funktionsfeldes kann das Potentiometer und der TEACH/RESET Taster am Gehäuse der A-LAS-CON1 einzeln aktiviert oder deaktiviert werden.

Das Potentiometer am Gehäuse dient zur Einstellung der Toleranzbandbreite für die beiden Messkanäle.

Der Taster T1 besitzt eine Doppelfunktionalität:

- (I) Kurzer Tastendruck (<750ms) RESET-Max-Min Werte
- (II) Langer Tastendruck (>1.5s) TEACH-Funktion

TRIG-MODE:	CONTINUOUS
EVAL-MODE:	NORM-A: A/Amax
ANA-MODE:	DIRECT 0 .. 10V
DIGI-MODE:	(+) -> OUT0; (-) -> OUT1

**INFO-FELD:**

Dieses Funktionsfeld dient zur Anzeige von wichtigen an der A-LAS-CON1 eingestellten Parametern.

TRIG-MODE: Trigger-Betriebsart

EVAL-MODE: Auswertemodus

ANA-MODE: Betriebsart am Analogausgang

DIGI-MODE: Betriebsart am Digitalausgang

**PARA II:**

Mit Hilfe dieser Software-Taste kann ein weiteres Popup-Fenster aktiviert werden. Im PARA II Popup-Fenster können weitere Parameter eingestellt werden.

**Parameter II:**

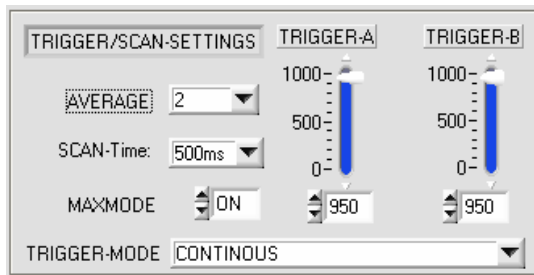
Dieses Popup-Fenster dient zur Eingabe von weiteren Parametern an der A-LAS-Kontrollelektronik.

Das Parameter II Fenster kann am Desktop des Computers frei verschoben werden. Ferner kann das Parameter II Fenster durch Anklicken der Taste minimiert werden.

Nach Anklicken der Taste kann das Parameter II Fenster geschlossen werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Bedienelemente des Parameter II Fensters erklärt.

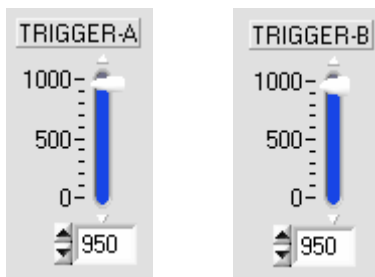


**TRIGGER/SCAN-SETTINGS:**

Dieses Funktionsfeld dient zur Eingabe der Triggerschwellen für den Messkanal CHA und CHB.

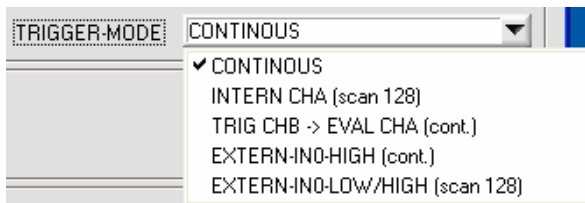
Ferner kann der Triggermodus an der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik eingestellt werden.

Weitere Funktionsfelder dienen zur Einstellung von Parametern für die Messdatenaufzeichnung.

**TRIGGER-A, TRIGGER-B:**

Diese Funktionsfelder dienen zur Eingabe der Triggerschwelle am Messkanal CHA bzw. CHB der A-LAS-Kontrollelektronik. Die Triggerschwelle kann durch Bewegen des Schiebereglers oder durch Zahlenwerteingabe in die Edit-Box vorgegeben werden.

Die Rohdaten am Messkanal CHA und CHB werden auf den jeweiligen aktuellen Maximalwert (Amax, Bmax) referenziert. Falls die Lichtmessstrecke unbedeckt ist, liefert die Referenzierung NORM-Werte von 1000 Einheiten. Die Triggerschwelle wird auf diese referenzierten NORM-Werte absolut bezogen.

**TRIGGER-MODE:**

Dieses Drop-Down Listfeld dient zur Vorgabe der Trigger-Betriebsart an der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik.

**CONTINUOUS:**

Kontinuierliche Triggerung = ständige Messwertaufzeichnung und Auswertung.

**INT-CHA-scan-128:**

Interne Triggerung: Triggerquelle = Messkanal CHA, Datenaufzeichnung 128-samples mit einstellbarer Abtastfrequenz.

**TRIG CHB → EVAL CHA (continuous):**

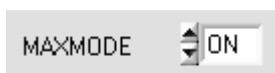
Interne Triggerung: Triggerquelle = Messkanal CHB. Die Unterschreitung der Triggerschwelle an CHB löst die Auswertung am Messkanal CHA aus. Die Triggerschwelle ist mit dem Schieberegler TRIGGER-B variabel einstellbar. In diesem Triggermodus findet eine kontinuierliche Datenauswertung statt.

**EXT-IN0-HIGH (continuous):**

Externe kontinuierliche Triggerung mit Hilfe des Digitaleingangs IN0 (Pin3, grün). Ein High-Logikpegel (+24V) löst die kontinuierliche Triggerung aus.

**EXT-IN0-LOW/HIGH (scan-128):**

Externe Triggerung mit Hilfe des Digitaleingangs IN0 (Pin3, grün). Ein Pegelwechsel von LOW (0V) nach HIGH-Pegel (+24V) löst die interne Triggerung aus. Hierbei wird die Datenaufzeichnung mit einstellbarer Abtastfrequenz gestartet. Maximal werden 128 Messwerte aufgezeichnet.

**MAXMODE:**

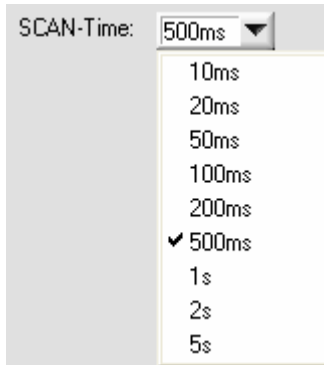
Dieses Funktionsfeld dient zur Aktivierung der automatischen Maximalwertanpassung der beiden Messkanäle.

ON: Automatische Maximalwertanpassung aktiviert

OFF: Automatische Maximalwertanpassung deaktiviert

Die Maximalwertanpassung dient zur Kompensation der durch Verschmutzung an den Sende/Empfangsoptiken auftretenden Messwertverfälschung. Bei aktiver Maximalwertanpassung wird mit einem festen Zeitintervall von ca. 10s der zuletzt erkannte Maximalwert schrittweise verkleinert, falls der aktuelle Messwert kleiner als der zuletzt erkannte Maximalwert ist.

**Achtung:** Die automatische Maximalwertanpassung darf nur dann aktiviert werden, wenn die Lichtmessstrecke nach dem Durchgang der Messobjekte wieder vollständig frei wird.

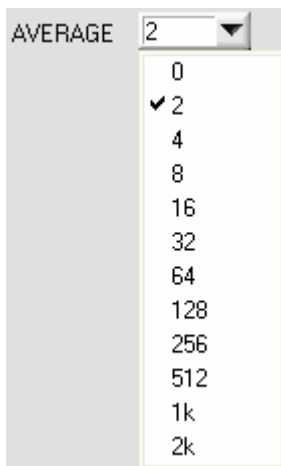
**SCAN-Time:**

Dieses Drop-Down Funktionsfeld dient zur Einstellung der Aufzeichnungsdauer bei Verwendung der Internen Trigger-Betriebsart.

In der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik kann aus Speicherplatzgründen nur eine begrenzte Anzahl von Messwerten für jeden Messkanal aufgezeichnet werden (128-samples).

Zur Aufzeichnung von längeren Vorgängen kann deshalb im Funktionsfeld SCAN-Time ein Zeitintervall für die Interne Triggerung vorgegeben werden. Die

A-LAS-CON1 Kontrollelektronik stellt automatisch die interne Abtastrate entsprechend der hier eingestellten SCAN-Time ein. Es werden maximal 128 Abtastwerte aufgezeichnet. Die SCAN-Time ist deshalb nicht für die kontinuierlichen (continuous) Trigger-Betriebsarten wirksam!

**AVERAGE:**

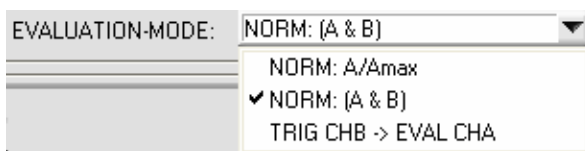
Dieses Drop-Down Funktionsfeld bestimmt die Anzahl N der Messwerte (Rohdaten), über die das am Analogeingang der A-LAS-Kontrollelektronik ankommende Sensorsignal gemittelt wird.

Vorteil: Unterdrückung des Rauschens um Faktor



Nachteil: Reduzierung der Schaltfrequenz um Faktor  $\frac{1}{N}$

Der AVERAGE Vorgabewert ist nur für die kontinuierlichen Trigger-Betriebsarten wirksam!

**EVALUATION-MODE:**

Dieses Drop-Down Funktionsfeld dient zur Einstellung der Auswerte-Betriebsart an der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik.

NORM: A/Amax:

Ausgewertet wird der auf den aktuellen Maximalwert Amax referenzierte Analogwert (RAW\_A) an Messkanal CHA.

$$NORM\_A = 1000 * \frac{RAW\_A}{A_{max}}$$

NORM (A & B) :

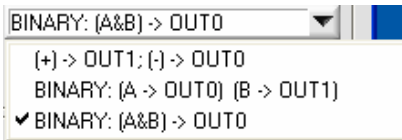
Beide Messkanäle CHA und CHB der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik werden simultan aufgezeichnet und nach der oben angegebenen NORM ausgewertet.

TRIG CHB → EVAL CHA :

Nach der Triggerung an Messkanal CHB wird simultan der zum Triggerzeitpunkt an CHA anliegende Analogwert normiert und die NORM\_A ausgewertet.

**DIGITAL-OUT-MODE:**

Diese Funktionsfeldgruppe dient zur Einstellung der Arbeitsweise der Digitalausgänge OUT0 und OUT1.

**DIGITAL OUT-MODE:**(+) -> OUT1; (-) -> OUT0

Ausgabe der NORM-Werte in Bezug auf das aktuell um den jeweiligen Referenzwert eingestellten Toleranzband.

NORM > TOL : (+) LED wird gesetzt, Pegelwechsel an OUT1 (Pin6/pink).

NORM < TOL: (-) LED wird gesetzt, Pegelwechsel an OUT0 (Pin5/grau).

BINARY: (A -> OUT0), (B -> OUT1):

Diese Einstellung ist nur wirksam im Auswertemodus

EVALMODE = NORM (A & B):

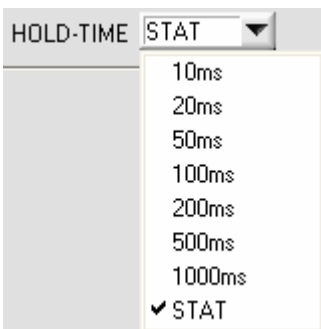
Hierbei wird das Auswertergebnis von Messkanal CHA an OUT0 (Pin5/grau) ausgegeben und das Auswertergebnis von Messkanal CHB am Digitalausgang OUT1 (Pin6/rosa) ausgegeben.

BINARY: (A&B) -> OUT0:

Diese Einstellung ist nur wirksam im Auswertemodus

EVALMODE = NORM (A & B):

Das Auswertergebnis von Kanal A und B wird durch eine logische UND-Operation verknüpft und am Digitalausgang OUT0 (Pin5/grau) ausgegeben.

**HOLD-TIME:**

Die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik arbeitet mit minimalen Scanzeiten in der Größenordnung von 100µs. Aus diesem Grunde haben die meisten an digitalen Fehlerausgängen OUT0 und OUT1 angeschlossenen SPS Schwierigkeiten, die sich daraus ergebenden kurzen Schaltzustandsänderungen sicher zu erkennen.

Durch Anwahl des jeweiligen Drop-Down Listenelements kann eine Pulsverlängerung an den Digitalausgängen der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik eingestellt werden.

Minimale Ausgangshaltezeit = 10ms

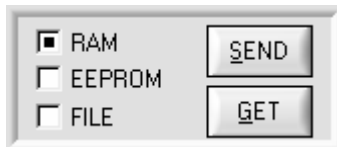
Maximale Ausgangshaltezeit = STAT (Zustand am Digitalausgang bleibt konstant bis zum nächsten Trigger-Ereignis).

**POLARITY:**

Dieses Funktionsfeld legt den Polaritätswechsel der Digitalausgänge OUT0 und OUT1 bei Überschreitung einer Toleranzschwelle fest.

**DIRECT:** Bei Fehler OUT0 bzw. OUT1 = +24VDC (High-Aktiv), rote LED an.

**INVERSE:** Bei Fehler OUT0 bzw. OUT1 = 0V (Low-Aktiv), rote LED aus.



### PARAMETER TRANSFER:

Diese Gruppe von Funktionsknöpfen dient zum Parameter-Transfer zwischen dem PC und der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik über die serielle RS-232 Schnittstelle.

#### SEND:

Nach Anklicken der SEND Taste werden die aktuell an der Bedienoberfläche eingestellten Parameter zur A-LAS-CON1 Kontrollelektronik übertragen. Das Ziel der Datenübertragung ist abhängig vom jeweils angewählten Radio-Knopf (RAM, EEPROM, oder FILE).

#### GET:

Nach Anklicken der GET-Taste werden die Einstell-Parameter von der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik zum PC übertragen und an der Bedienoberfläche aktualisiert. Die Quelle des Datentransfers wird wiederum durch den eingestellten Radio-Knopf bestimmt:

#### RAM:

Die aktuell eingestellten Parameter werden in den flüchtigen RAM-Speicher der A-LAS-CON1 geschrieben oder sie werden von dort gelesen und zum PC übertragen.

Beachte: Die im RAM eingestellten Parameter gehen verloren, falls die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik von der Spannungsversorgung getrennt wird.

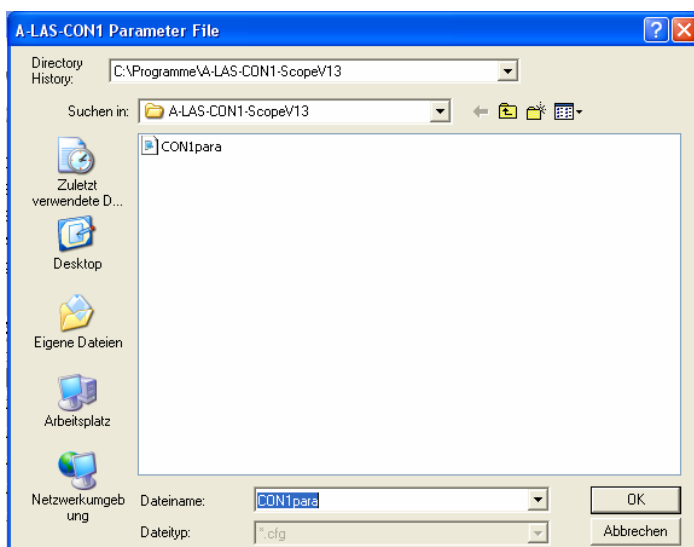
#### EEPROM:

Die aktuell eingestellten Parameter werden in den nichtflüchtigen EEPROM-Speicher der A-LAS-CON1 geschrieben oder sie werden von dort gelesen und zum PC übertragen. Im EEPROM abgespeicherte Parameter gehen auch nach Trennung der Spannungsversorgung nicht verloren.

Falls Parameter aus dem EEPROM der A-LAS-CON1 gelesen werden, müssen diese durch Anwahl des RAM-Knopfes und anschließendem Tastendruck auf SEND in das RAM der A-LAS-CON1 geschrieben werden. Die A-LAS-CON1 arbeitet hierauf mit den eingestellten RAM-Parametern weiter.

#### FILE:

Falls der FILE Radio Knopf ungewählt ist, bewirkt ein Tastendruck auf die SEND/GET Taste, dass ein neuer File-Dialog an der Bedienoberfläche geöffnet wird. Die aktuellen Parameter können in eine frei wählbare Datei auf die Festplatte des PC geschrieben werden oder von dort gelesen werden



### FILE-Dialog Fenster:

Die Standard-Ausgabedatei für die Parameter-Werte hat den Dateinamen „CON1para.cfg“.

Die Ausgabedatei kann mit dem Windows-Editor Programm geöffnet werden.

### 3.2 Serieller RS232 Datentransfer:

#### RS232 KOMMUNIKATION:

- Standard RS232 serielle Schnittstelle ohne Hardware-Handshake.
- 3-Draht-Verbindung: GND, TXD, RXD.
- Geschwindigkeit: 19200 baud, 8 data-bits, no parity-bit, 1 stop-bit in binary mode, MSB first.



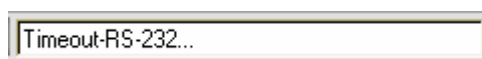
Attention !

Die stabile Funktion der RS232 Schnittstelle (Statusmeldung nach Programmstart) ist eine Grundvoraussetzung für den erfolgreichen Parameternaustausch zwischen dem PC und der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik. Wegen der geringen Datenübertragungsrate der seriellen Schnittstelle (19200 bit/s) können nur langsame Veränderungen der Analogwerte an den A-LAS-Sensoren an der Graphik-Ausgabe am PC mitverfolgt werden. Um die maximale Schaltfrequenz der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik zu gewährleisten muss in normalen Überwachungsprozeß in der Produktion der Datenaustausch gestoppt werden (STOP-Knopf anklicken)



#### CONNECT:

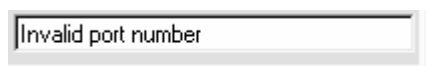
Beim Start der Software wird versucht, über die Standard COM1 Schnittstelle eine Verbindung zur A-LAS-CON1 Kontrollelektronik herzustellen. Falls der Verbindungsaufbau erfolgreich war, wird die aktuelle Firmware Version in der Statuszeile angezeigt.



Die serielle Verbindung zwischen dem PC und der A-LAS-CON1 konnte nicht aufgebaut werden oder die Verbindung ist unterbrochen.

**In diesem Falle sollte zuerst geprüft werden ob die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik an die Spannungsversorgung angeschlossen ist und ob das serielle Interface-Kabel richtig zwischen dem PC und der A-LAS-CON1 verbunden ist.**

Falls die am PC zugewiesene Nummer der seriellen Schnittstelle nicht bekannt ist, können mit Hilfe des Drop-Down Listenfeldes CONNECT die Schnittstelle COM1 bis COM9 angewählt werden.

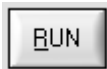


Falls die Statusmeldung "Invalid port number" lautet, ist die ausgewählte Schnittstelle z.B. COM2 an Ihrem PC nicht verfügbar.



Falls die Statusmeldung "Canot open port " lautet, ist die ausgewählte Schnittstelle z.B. COM2 eventuell schon von einem anderen Gerät belegt.

### 3.3 A-LAS-CON1-Scope als Hilfsmittel zur Sensorjustage:



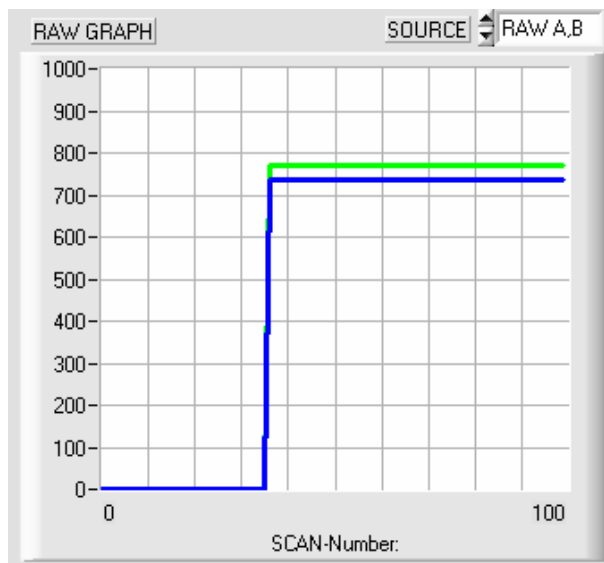
#### RUN:

Die Feinjustage zwischen A-LAS- Sender und Empfänger kann nach Anklicken der RUN-Taste am graphischen Anzeigefenster RAW-GRAPH mitverfolgt werden. Hierzu muss zunächst die Graphik-Ausgabequelle (SOURCE) auf RAW A,B im SOURCE Drop-Down Listenfeld angewählt werden. Die Rohdaten vom jeweiligen Messkanal laufen nach Anklicken der SEND-Taste im „Roll-Modus“ von rechts nach links durch das graphische Anzeigefenster. Der Messkanal CHA wird als blaue Kurve, CHB als grüne Kurve dargestellt.



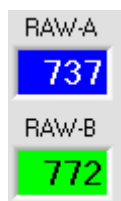
#### STOP:

Ein Mausklick auf den STOP-Taste beendet den Datentransfer zwischen der A-LAS-CON1 und dem PC.



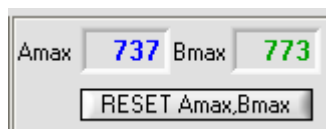
Im RAW-GRAPH werden die Analogwerte der A-LAS-Sensoren angezeigt, die mit dem Messkanal CHA bzw. CHB der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik verbunden sind. Die y-Achse ist auf den Zahlenwert 1000 begrenzt, da die A-LAS-CON1 die Messwerte mit 10-bit Genauigkeit auswertet.

Um den Dynamikbereich auszunutzen sollten bei unbedecktem Sensor die RAW-Werte zwischen 500-800 ADC-Einheiten liegen. Hierzu kann eventuell die Laserleistung mit dem entsprechenden POWER Schieberegler angepasst werden.



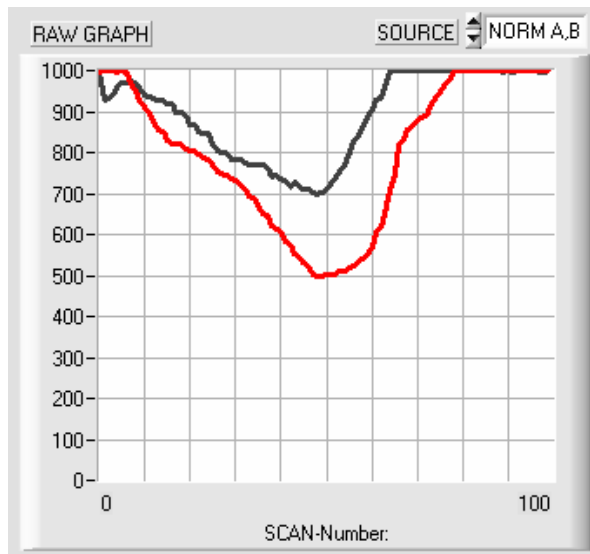
#### RAW-A, RAW-B:

Über diese beiden numerischen Anzeigefelder werden die aktuellen Rohdaten der Messkanäle CHA und CHB als 10-bit ADC-Wert angezeigt.



#### Amax, Bmax:

Diese numerischen Anzeigefelder geben den aktuellen Maximalwert am Messkanal CHA (Amax) und CHB (Bmax) wieder. Der aktuelle Maximalwert wird über einen Schleppzeiger aktualisiert. Falls die Laserleistung mit Hilfe des POWER Schiebereglers verändert wird, müssen die aktuellen Maximalwerte durch Anklicken der RESET Amax,Bmax Taste aktualisiert werden.

SOURCE   NORM A,B

Nach Anwahl von NORM A,B im SOURCE Drop-Down Listenelement werden die normierten Messwerte für CHA (rote Kurve) und CHB (schwarze Kurve) im graphischen Anzeigefenster dargestellt.

Zum Aktivieren des „Roll-Modus“ muss die RUN-Taste betätigt werden.

Falls die Lichtmessstrecken unbedeckt sind, ergibt sich durch die Referenzierung (Normierung) auf den jeweiligen aktuellen Maximalwert der NORM-Wert =1000. (vgl. unten).

So liefert z.B eine halb bedeckte Lichtmessstrecke einen NORM-Wert = 500.

NORM-A  
**998**  
NORM-B  
**998**

**NORM-A, NORM-B:**

Über diese beiden numerischen Anzeigefelder werden die normierten Messwerte dargestellt. Die Normierungsgleichungen lauten:

$$NORM\_A = 1000 * \frac{RAW\_A}{A_{max}}$$

$$NORM\_B = 1000 * \frac{RAW\_B}{B_{max}}$$

maxA **1000** maxB **1000**  
minA **500** minB **697**

**Aktuelle Maxima/Minima-Werte:**

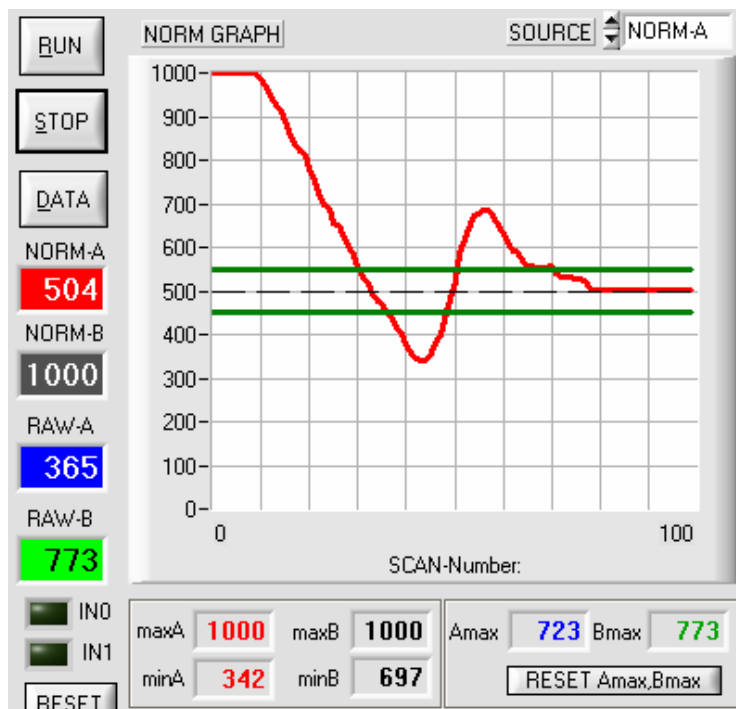
Diese numerischen Anzeigefelder geben die seit dem letzten RESET-gefundenen aktuellen Maxima bzw. Minima-Werte für den Messkanal CHA bzw. CHB wieder.

Hierbei handelt es sich um normierte Werte (bezogen auf Amax, Bmax). Aus der obigen Graphik kann der Minimalwert minA=500 (rote Kurve) und der Minimalwert minB=697 (schwarze Kurve) abgelesen werden.

Nach Anklicken der RESET-Taste werden die aktuellen Maxima bzw. Minima Werte zurückgesetzt.

Alternativ zur Software-RESET-Taste kann auch der rote Drucktaster am Gehäuse der A-LAS-CON1 kurz (<750 ms) betätigt werden.

Die RESET-Funktionalität kann auch durch Anlegen eines kurzen (<750ms) HIGH-Pegels am Digitaleingang IN1 (Pin4/gelb) ausgelöst werden.



SOURCE

Nach Auswahl von NORM-A im SOURCE Drop-Down Listenelement werden die normierten Messwerte für den Messkanal CHA (rote Kurve) im graphischen Anzeigefenster dargestellt.

Zum Aktivieren des „Roll-Modus“ muss die RUN-Taste betätigt werden.

Neben der roten Messkurve wird mit Hilfe von zwei grünen horizontalen Linien das eingestellte Toleranzband TOLERANCE-CHA = 50 dargestellt. Das Toleranzband wird symmetrisch (+/- 50 Einheiten) um den Referenzwert gebildet.

Der REFERENCE-CHA Wert = 500 wird als schwarze gestrichelte Linie in der Mitte des Toleranzbandes angezeigt.

NORM-A  
**998**  
NORM-B  
**998**

#### NORM-A, NORM-B:

Über diese beiden numerischen Anzeigefelder werden die normierten Messwerte dargestellt. Die Normierungsgleichungen lauten:

$$NORM\_A = 1000 * \frac{RAW\_A}{A_{max}}$$

$$NORM\_B = 1000 * \frac{RAW\_B}{B_{max}}$$



## 4 Trigger-Betriebsarten und Auswerte-Modi

### 4.1 CONTINUOUS –Trigger-Modus:

TRIGGER-MODE CONTINUOUS

#### CONTINUOUS:

In dieser Betriebsart arbeitet die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik ständig im Programmablauf folgende Sequenzen (1) – (5) zyklisch ab:

- (1) Rohdatenaufzeichnung (A/D-Wandlung simultan für CHA und CHB)
- (2) Normierung der Rohdaten auf den aktuellen Maximalwert
- (3) Auswertung der normierten Messwerte nach dem eingestellten Auswerte-Modus
- (4) Setzen der Digitalausgänge OUT0, OUT1 (abhängig von Digital-Out-Modus)
- (5) Anlegen der Analogspannung am Analogausgang (abhängig vom Analog-Out-Modus).

AVERAGE 2

Der Parameter AVERAGE bestimmt in diesem Trigger-Modus die maximal mögliche Schaltfrequenz an der A-LAS-CON1.

<u>AVERAGE</u>	<u>Schaltfrequenz</u>
0	ca.
2	ca.
4	ca.
8	ca.
16	ca.
32	ca.
64	ca.
128	ca.
256	ca.
512	ca.
1024	ca.
2048	ca.

EVALUATION-MODE: NORM: (A & B)

NORM: A/Am<sub>ax</sub>

✓ NORM: (A & B)

TRIG CHB -> EVAL CHA

#### EVALUATION-MODE:

Im CONTINUOUS Trigger-Modus können alle Auswerte-Betriebsarten eingestellt werden..

ANALOG-OUT-MODE DIRECT 0..10V

✓ DIRECT 0..10V

MAXIMA-value

MINIMA value

<MAX-MIN> value

#### ANALOG-OUT-MODE:

Im CONTINUOUS Trigger-Modus können alle möglichen Betriebsarten für den Analogausgang (Pin8/rot 8-pol. SPS-Buchse) eingestellt werden.

DIGITAL-OUT-MODE (+) -> OUT1; (-) -> OUT0

✓ (+) -> OUT1; (-) -> OUT0

BINARY: (A->OUT0), (B->OUT1)

#### DIGITAL-OUT-MODE:

Im CONTINUOUS Trigger-Modus können alle möglichen Betriebsarten für die Digitalausgänge OUT0 bzw. OUT1 eingestellt werden.

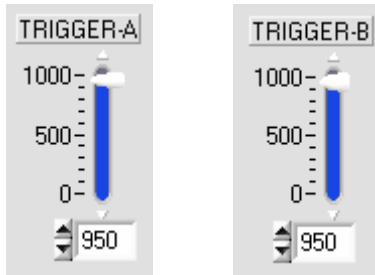
## 4.2 INTERN CHA und INTERN CHB Trigger-Modus:

TRIGGER-MODE: INT-CHA-scan-128

TRIGGER-MODE: INT-CHB-scan-128

### INTERN-CHA, INTERN-CHB:

In dieser Betriebsart arbeitet die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik im Modus „Eigentriggerung“. Hierbei löst der Durchgang des Messobjekts am jeweils aktivierten Messkanal den Eigentrigger aus.



Die Triggerschwelle kann separat durch den Schieberegler TRIGGER-A bzw. TRIGGER-B am jeweiligen Messkanal vorgegeben werden.

Die Rohdaten am Messkanal CHA und CHB werden auf den jeweiligen aktuellen Maximalwert (Amax, Bmax) referenziert. Falls die Lichtmessstrecke unbedeckt ist, liefert die Referenzierung NORM-Werte von 1000 Einheiten. Die Triggerschwelle wird auf diese referenzierten NORM-Werte absolut bezogen.

Die Triggerung wird ausgelöst, falls der normierten Messwert die Triggerschwelle unterschreitet.

SCAN-Time: 500ms

- 10ms
- 20ms
- 50ms
- 100ms
- 200ms
- ✓ 500ms
- 1s
- 2s
- 5s

### SCAN-Time:

Dieses Drop-Down Funktionsfeld dient zur Einstellung der Aufzeichnungsdauer bei Verwendung der Internen Trigger-Betriebsart.

In der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik kann aus Speicherplatzgründen nur eine begrenzte Anzahl von Messwerten für jeden Messkanal aufzeichnen (128-samples).

Zur Aufzeichnung von längeren Vorgängen kann deshalb im Funktionsfeld SCAN-Time ein Zeitintervall für die Interne Triggerung vorgegeben werden. Die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik stellt automatisch die interne Abtastrate entsprechend der hier eingestellten SCAN-Time ein. Es werden maximal 128 Abtastwerte aufgezeichnet.

## 5 Anhang

### 5.1 Technische Daten:

Bezeichnung	A-LAS-CON1
Spannungsversorgung	+12VDC ... +32VDC
Stromverbrauch	typ. 200 mA
Min. erkennbares Objekt	< 10 µm (abhängig von der Blende des A-LAS Sensors)
Auflösung	0,1% (100% = Blendengröße A-LAS Sensor)
Betriebstemperaturbereich	-20°C ... +55°C
Lagertemperaturbereich	-20°C ... +85°C
Schutzart	IP54
Digitaleingänge (IN0, IN1)	Eingangsspannung +Ub/0V, mit Schutzbeschaltung
Digitalausgänge (OUT0, OUT1) hellschaltend,	pnp-hellschaltend/npn-dunkelschaltend oder pnp-dunkelschaltend/npn-dunkelschaltend
Analogausgang	einstellbar unter Windows®, 100 mA, kurzschlussfest
Bandbreite Analogsignal	0 ... +10V
Empfindlichkeitseinstellung	6 kHz (-3dB)
Laserleistungsnachregelung	einstellbar mit Potentiometer TOL oder unter Windows® auf PC
Gehäusematerial	einstellbar unter Windows® auf PC
Gehäuseabmessungen	Aluminium, blau eloxiert
Stecker	LxBxH ca. 80 mm x 80 mm x 25 mm (ohne Flanschbuchsen)
	8-pol. Rundbuchse Typ Binder Serie 712 (SPS/Power)
	4-pol. Rundbuchse Typ Binder Serie 707 (PC/RS232)
	7-pol. Rundbuchse Typ Binder Serie 712 (A-LAS Sensor CH1)
	7-pol. Rundbuchse Typ Binder Serie 712 (A-LAS Sensor CH2)
Teach-Taste	Teach-Taste am Gehäuse zum Einlernen des Sollwertes
LED-Anzeigen	LED rot (+) : Status Toleranzausgang OUT1
	LED grün : Spannungsanzeige/Visualisierung Teach-Vorgang
	LED rot (-) : Status Toleranzausgang OUT0
EMV-Prüfung nach	IEC - 801 ... <b>CE</b>
Abtastfrequenz	max. 100 Hz
Max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Schnittstelle	RS232, parametrisierbar unter Windows®
Anschlusskabel	an PC: cab-las4/PC oder cab-las4/PC-w
	an SPS: cab-las8/SPS oder cab-las8/SPS-w
	an A-LAS Sensor CH1: cab-las-y
	an A-LAS Sensor CH2: cab-las-y

#### LASER WARNHINWEISE

Halbleiterlaser,  $\lambda=670$  nm, 1mW max. optische Leistung,  
Laser Klasse 2 gemäß EN 60825-1

Für den Einsatz dieser Lasersender sind daher keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich.

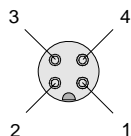


Nicht  
in den Strahl  
blicken  
Laser Klasse 2

## 5.2 Anschlussbelegung

### RS232-Anschluss an PC:

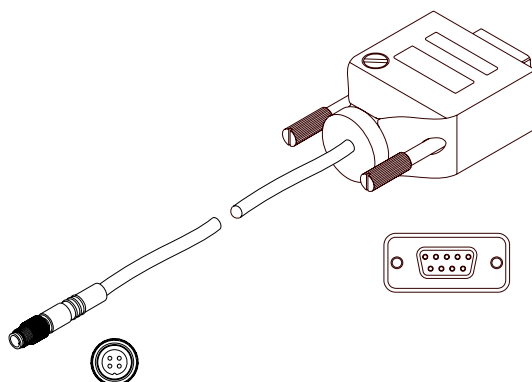
4-polige M5 Buchse Typ Binder 707



Pin:	Belegung:
1	0V (GND)
2	0V (GND)
3	RxD
4	TxD

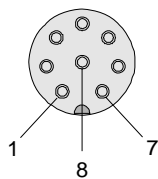
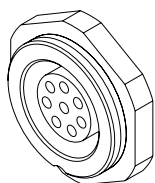
### Anschlusskabel:

cab-las4/PC (Länge 2m, Kabelmantel: PUR)



### Interface zur SPS/Spannungsversorgung:

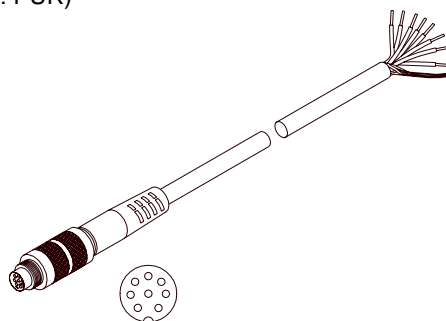
8-polige Buchse Typ Binder 712



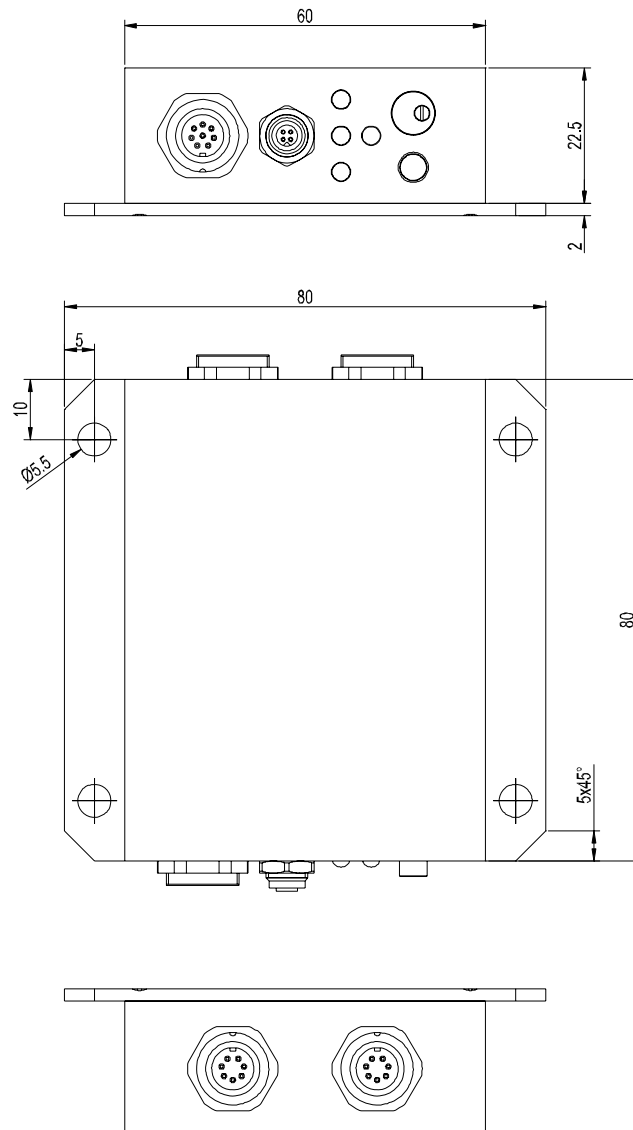
Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiß	0V (GND)
2	braun	+12VDC ... +32VDC
3	grün	IN0 (TRIGGER EXTERN)
4	gelb	IN1 (TEACH / RESET)
5	grau	OUT0
6	rosa	OUT1
7	blau	0V (GND)
8	rot	ANALOG (0 ... 10V)

### Verbindungskabel:

cab-las8/SPS (Länge 2m, Kabelmantel: PUR)



### 5.3 Gehäuseabmessungen:



All Angaben in mm

## 5.5 RS232 Schnittstellen-Protokoll

### RS232 Interface-Protokoll PC ↔ A-LAS-CON1

- Standard RS232 serielle Schnittstelle, kein Hardware Handshake.
- 3-Draht-Verbindung: GND, TXD, RXD
- Speed: 19200 baud, 8 data-bits, no parity-bit, 1 stop-bit, binary-mode

The Kontrollgerät (PC oder SPS) muss einen Datenframe mit einer Länge von *18-Words* (1 word = 2 byte = 16 bit) zur A-LAS-CON1 Kontrollelektronik senden. Alle Wörter müssen im Binärformat übertragen werden. Das höherwertige Byte jedes Words muss zuerst übertragen werden (MSB-first).

#### METHODE:

Der Mikrocontroller der A-LAS-CON1 Kontrollelektronik liest ständig (polling) den Eingangs-Buffer des RS-232-Moduls. Falls das dort ankommende Word = *0x0055* (*0x55 hexadecimal = 85 decimal*) ist, wird dies als Synchronisations-Ereignis interpretiert: **<sync-word>**. Nach einlesen des 1.Wortes <sync-word> wird das 2.Word eingelesen. Das 2.Word beinhaltet die Befehlsnummer: **<order-word>**.

Nach dem Befehlsword <order-word>, muss die Nummer des Parameteratzes (0 oder 1) im 3.Word = **<parameter-set-no>** übertragen werden.

Nach der Nummer des Parameter-Satzes (0 oder 1) werden jeweils 15-Parameter = **<parameter-word>** von der A-LAS-CON1 eingelesen. Nach dem Einlesen des vollständigen Datenframes (18-words = 36 bytes), führt die A-LAS-CON1 den im 2.Word übertragenen Befehl **<order-word>** aus.

#### Format des Parameter-Frames ( Parameter-Satz-0 = Messkanal CHA)

Word No.	Bedeutung	Bemerkung
1	<b>&lt;sync-word&gt;</b> = 0x0055	hex-code 0x0055, binary=0000 0000 0101 0101, dez.=85
2	<b>&lt;order-word&gt;</b>	Befehls-Word (vgl. Tabelle unten)
3	<b>&lt;parameter-set-no&gt; = 0</b>	Parameter Satz Nummer = 0
4	parameter POWER-A	Laserleistung Messkanal CHA (0 ... 1000)
5	parameter REFERENCE-A	Referenz Vorgabewert (Lernwert) CHA (1 ... 1023)
6	parameter TOLERANCE-A	Toleranz Vorgabewert CHA (1 ... 1000)
7	parameter TRIGGER-A	Triggerschwelle Messkanal CHA (1 ... 1000)
8	parameter HYSTERESIS	Hysterese Wert (im Toleranz-Fenster) (0 ... 130)
7	parameter POLARITY	Ausgangspolarität für OUT0,OUT1 (0=DIRECT, 1=INVERSE)
8	parameter HOLD	Ausgangshaltezeit für OUT0,OUT1 (10,20,50,100,200,500,100,65534)
9	parameter AVERAGE	Average-value (1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024 oder 2048)
10	parameter HWMODE	Hardware-Mode (0:Disable All, 1:Enable All, 2:Enable Button, 3: Enable Potentiometer)
11	parameter EVALMODE	Evaluation-Mode (0:NORM-A, 1:NORM-B, 2:NORM (A&B), 3:TRIGG-B -> EVAL-A, 4: TRIGG-A -> EVAL-B)
12	parameter TRGMODE	Trigger-Betriebsart (0:CONTINUOUS, 1:INTERN-A, 2:INTERN-B, 3:EXTERN-HIGH, 4:EXTERN-L/H)
13	parameter TRGLEVEL	Trigger-level for internal trigger
14	parameter MAXMODE	Unload actual maxima (0:off, 1:on)
15	parameter DIG-MODE	Betriebsart Digitalausgänge (0:(+)/(-)TOL-WIN, 1:BINÄR)
16	parameter ANA-MODE	Betriebsart Analogausgang: (0=DIRECT 0..10V, 1=MAXIMA-value, 2=MINIMA-value, 3=<MAX-MIN>value)
17	parameter SCAN-TIME	Scan-Time: (6=10ms, 27=20ms, 95=50ms, 210=100ms, 410=200ms, 1125=500ms, 2175=1s, 4375=2s, 11250=5s)
18	parameter MAXMODE	Automatische Maximalwertanpassung (0:aus, 1: ein)

## Format des Parameter-Frames (Parametersatz 1 = Messkanal CHB):

Word No.	Bedeutung	Bemerkung
1	<sync-word> = 0x0055	hex-code 0x0055, binary=0000 0000 0101 0101, dez.=85
2	<order-word>	Befehls-Word (vgl. Tabelle unten)
3	<parameter-set-no> = 1	Parameter Satz Nummer = 1
4	parameter POWER-B	Laserleistung Messkanal CHB (0 ... 1000)
5	parameter REFERENCE-B	Referenz Vorgabewert (Lernwert) CHB (1 ... 1000)
6	parameter TOLERANCE-B	Toleranz Vorgabewert CHB (1 ... 1000)
7	parameter TRIGGER-B	Triggerschwelle Messkanal CHB (1... 1000)
8	parameter frei	Default=0
7	parameter frei	Default=0
8	parameter frei	Default=0
9	parameter frei	Default=0
10	parameter frei	Default=0
11	parameter frei	Default=0
12	parameter frei	Default=0
13	parameter frei	Default=0
14	parameter frei	Default=0
15	parameter frei	Default=0
16	parameter frei	Default=0
17	parameter frei	Default=0
18	parameter frei	Default=0

## Bedeutung des 2. Word im Datenframe: &lt;order-word&gt;

Value	Bedeutung / Aktion	
0	Nop	no operation
1	Send parameter from PC into RAM of A-LAS-CON	volatile: 18 words: PC ⇒ A-LAS-CON1-RAM
2	Get A-LAS-CON1 RAM-parameter	18 words, A-LAS-CON1-RAM ⇒ PC
3	Send parameter from PC into EEPROM of A-LAS-CON1	18 words, PC ⇒ A-LAS-CON-EEPROM
4	Get EEPROM parameters of A-LAS-CON1	18 words, A-LAS-CON1-EEPROM ⇒ PC
5	Echo check: Get echo of A-LAS-CON1, Line ok = 0x00AA	18 words, 1 <sup>st</sup> word=0x00AA (Echo=170)
6	Activate Teach at A-LAS-CON1, store in RAM	18 words , PC ⇒ A-LAS-CON1-RAM
7	Get software version info from A-LAS-CON1	36 words, A-LAS ⇒ PC (version-string)
8	<b>Get measured values out of A-LAS-CON1-RAM</b>	<b>18 words,</b> <b>A-LAS-CON1-RAM ⇒ PC</b>
9	Get data-buffer-block out of A-LAS-CON1-RAM	64 words, A-LAS-CON1-RAM ⇒ PC

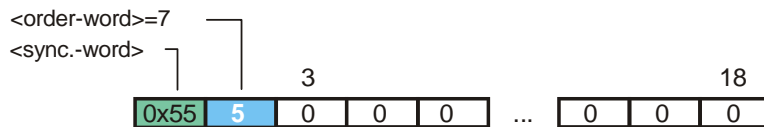
## BEISPIELE:

## Echo check &lt;order-word&gt;=5

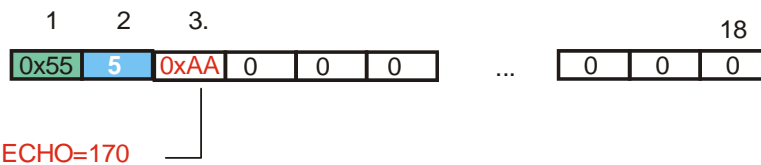
&lt;order-word&gt; = 5

Echo check: send echo in 3rd. word to PC

DATA FRAME: PC → A-LAS-CON1 (18-Words=36Bytes, MSB first)



DATA FRAME: SENSOR → PC (18-Words=36Byte, MSB first)



## Send RAM Parameter Set 0 from PC to A-LAS-CON1 &lt;order-word&gt;=1

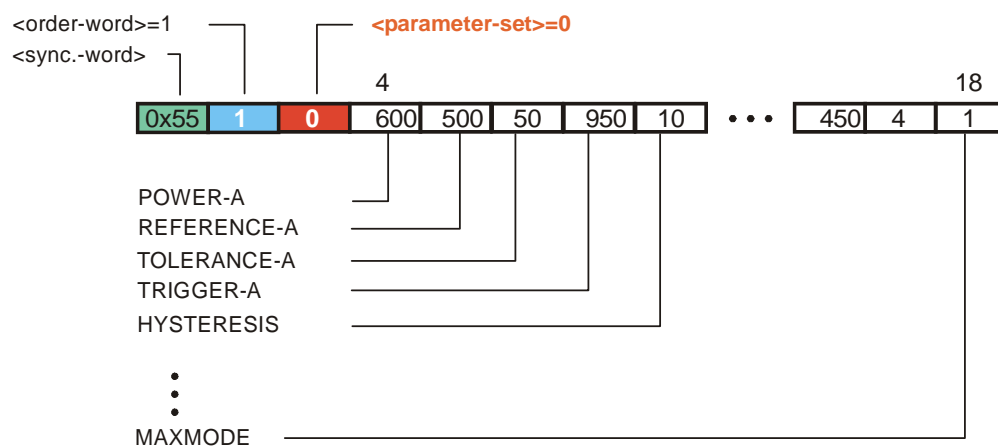
&lt;order-word&gt; = 1

Read RAM parameter set-0 from PC and store the parameters into A-LAS-CON1-RAM memory.

Parameter set-0 for Channel-CHA settings!

No data frame is send back to PC with this order=1 !!!

DATA FRAME: PC → A-LAS-CON1 (18-Words=36Bytes, MSB first)





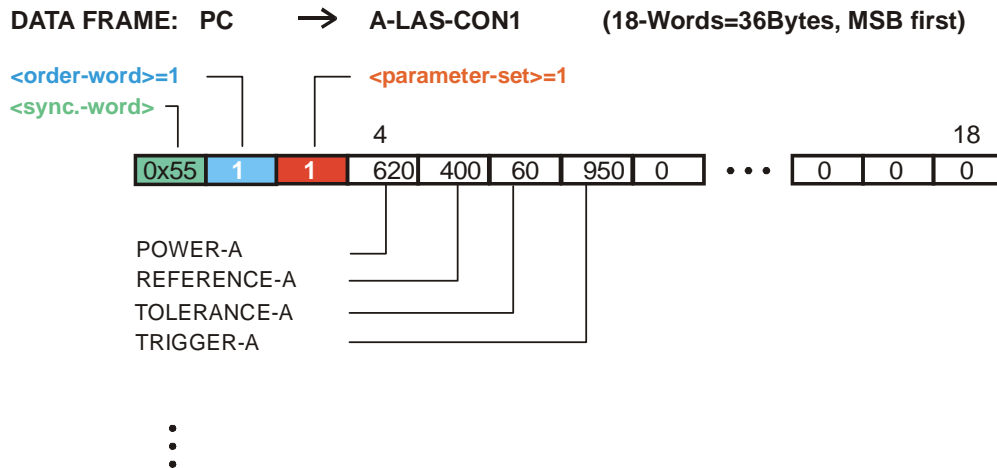
### Send RAM parameter-set-1 from PC to A-LAS-CON1 <order-word>=1

<order-word> = 1

Read RAM parameter set-1 from PC and store the parameters into A-LAS-CON1-RAM memory.

**Parameter set-1 for Channel-CHB settings!**

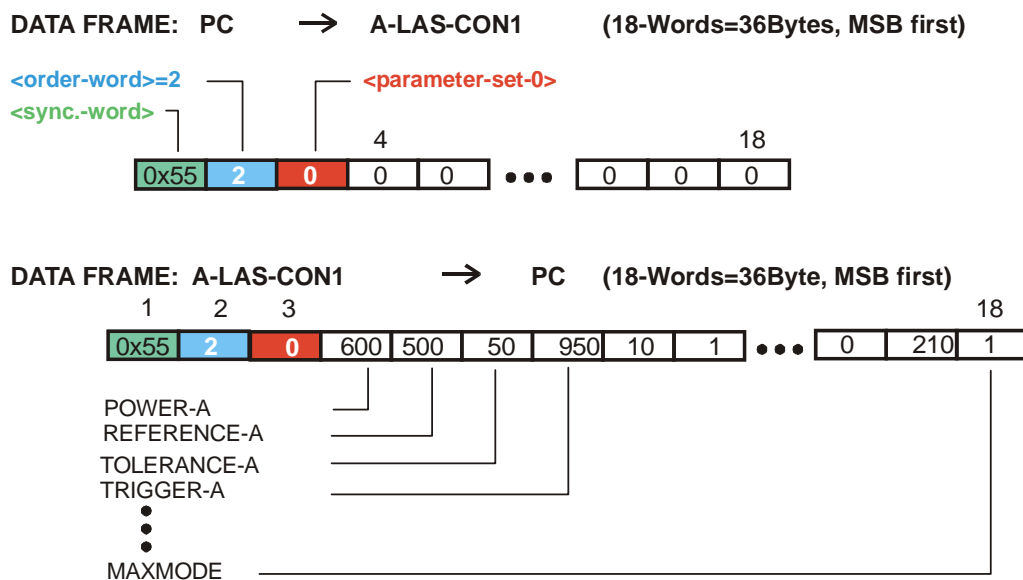
No data frame is send back to PC with this order=1 !!!



### Get A-LAS-CON1-RAM parameter-set-0 <order-word>=2

<order-word> = 2

Send A-LAS-CON1 RAM parameter-set-0 to PC



## GET measured-values of A-LAS-CON1 unit &lt;order-word&gt;=8

&lt;order-word&gt; = 8

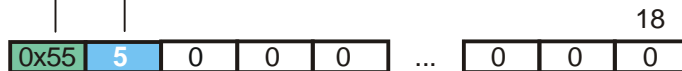
The A-LAS-CON1-unit sends the actual measured values to the PC.

The 3. word is the actual measurement value **NORM-A**The 4. word is the actual measurement value **NORM-B**The 5. word is the raw-value of channel : **CHA**The 6. word of the raw-value of channel: **CHB**

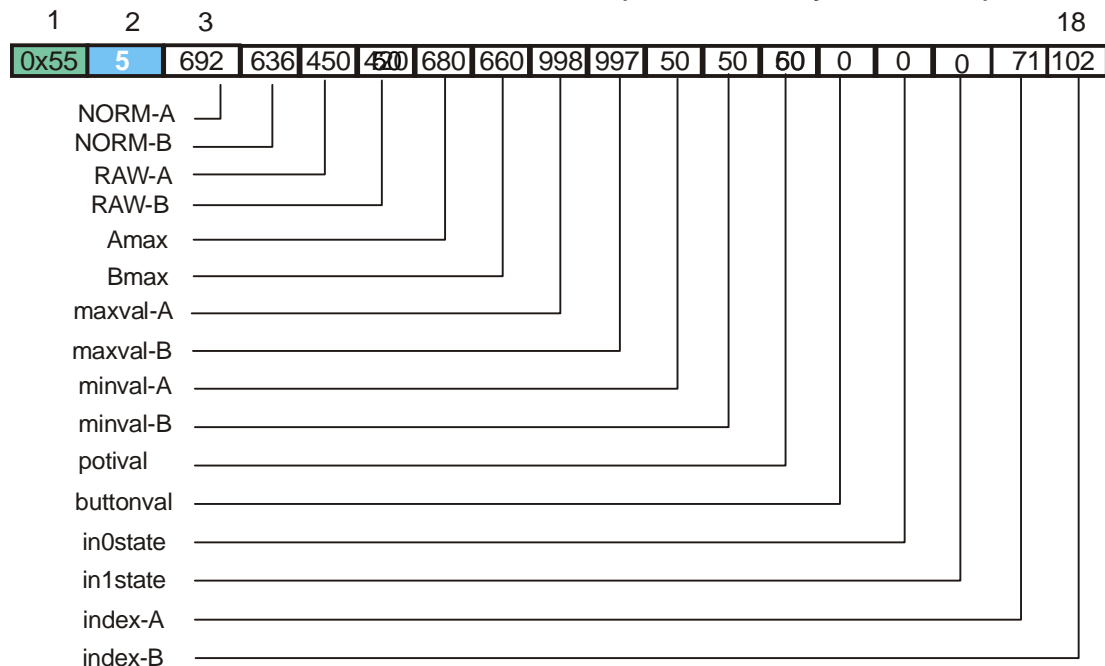
DATA FRAME: PC → A-LAS-CON1 (18-Words=36Bytes, MSB first)

&lt;order-word&gt;=8

&lt;sync.-word&gt;



DATA FRAME: A-LAS-CON1 → PC (18-Words=36Byte, MSB first)



NORM-A	:= Normierter Messwert von Messkanal CHA
NORM-B	:= Normierter Messwert von Messkanal CHB
RAW-A	:= Rohwert von Messkanal CHA
RAW-B	:= Rohwert von Messkanal CHB
Amax	:= Aktueller Maximalwert (RAW-Wert) von CHA
Bmax	:= Aktueller Maximalwert (RAW-Wert) von CHB
maxval-A	:= Seit dem letzten Trigger oder Reset erkannter normierter Maximumwert von Messkanal CHA
maxval-B	:= Seit dem letzten Trigger oder Reset erkannter normierter Maximumwert von Messkanal CHB
minval-A	:= Seit dem letzten Trigger oder Reset erkannter normierter Minimalwert von Messkanal CHA
minval-B	:= Seit dem letzten Trigger oder Reset erkannter normierter Minimalwert von Messkanal CHB
potival	:= Analogwert am Toleranz-Potentiometer
buttonval	:= Zustand des Teach/Reset-Taste am Gehäuse (betätigt = 1)
in0state	:= Zustand am Digitaleingang IN0 (0= LOW, offen , 1=HIGH-Pegel)
in1state	:= Zustand am Digitaleingang IN1 (0= LOW, offen , 1=HIGH-Pegel)
index-A	:= Allgemeiner Indexzähler Messkanal CHA
index-B	:= Allgemeiner Indexzähler Messkanal CHB