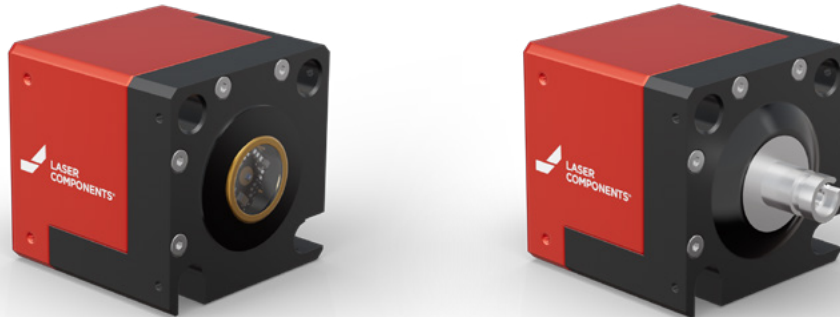


A-CUBE-SERIES

Manual



1. DESCRIPTION OF THE APD-MODULE

1.1. General Information

A-CUBE is a highly sensitive APD-module which contains the following three main components: Avalanche photodiode, voltage source and transimpedance amplifier. As a plug-and-play module the A-CUBE features an integrated electrical circuit which can be powered by a voltage of ± 12 V.

Delivery contents:

- / A-CUBE module
- / Analogue adapter cable (Fig. 1)
- / Digital adapter cable (Fig. 2)

Optional delivery contents:

- / Coaxial cable (SMB-BNC)
- / Power supply unit »CUBE-PSU«

These instructions imply handling of the product with proper care and serve to improve the understanding of the working principle of the module. Included are the explanation of the usage and safety aspects related to the product.

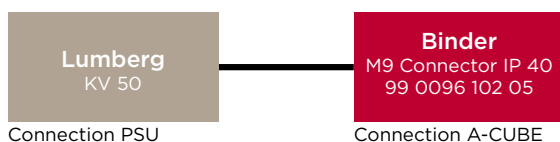


Fig. 1: Adapter cable analogue
(for use with CUBE-PSU)

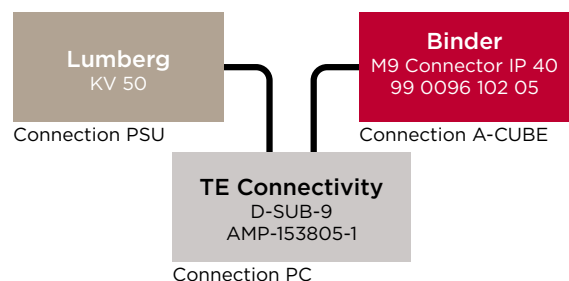


Fig. 2: Adapter cable digital
(for use with CUBE-PSU)

1.2. Technical Information

Two different types of A-CUBEs are available, containing either a Si-APD or an InGaAs-APD. Depending on the wavelength that is to be detected either one of these A-CUBE can be chosen:

APD-Type	Wavelength Range [nm]
Si	400 – 1100
InGaAs	1000 – 1700

The bandwidth is dependent on the gain. Therefore, several different types of A-CUBE are offered. Due to the differences in bandwidth the modules vary in terms of sensitivity. Further information can be found in the A-CUBE datasheet.

	1 MHz	3 MHz	10 MHz	25 MHz	100 MHz	180 MHz
Si-APD @ 905 nm [MV/W]	500	50	5	0.5	27	10
InGaAs-APD @ 1550 nm [MV/W]	94	9.4	0.94	0.094	5	1.9

2. USAGE OF THE A-CUBE

The A-CUBE is a plug-and-play module and is ready for use with a power supply unit and an oscilloscope.

The special housing of the module is designed to be suitable for optical experiments. Therefore, the A-CUBE can be mounted directly into a 30 mm cage system. After being put into the cage system the module can be locked in place using M2 set screws.

Using the additional drills (diameter 6 mm) on the front and the back side of the module more rods can be mounted, again using M2 set screws. Like this the A-CUBE can be integrated fully into the cage system.

Other mounting possibilities are available using the M6 screws at the bottom side of the module (Fig. 3).

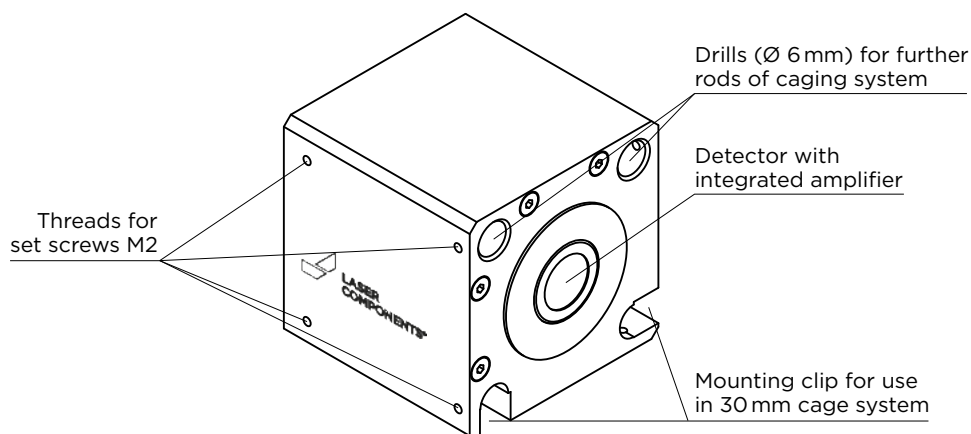


Fig. 3: A-CUBE housing

2.1. Usage According to Regulations

No special measures for the protection of the module need to be taken.

The A-CUBE is only to be operated within the specifications mentioned in the datasheet.

The A-CUBE is not to be opened.

The customer simply needs to connect the adapter cable analogue and the power supply (with + 12 V, GND, -12 V) to the A-CUBE module. Alternatively, the customer can connect the digital adapter cable and the power supply to the A-CUBE and the PC. The power supply unit »CUBE-PSU« is recommended to be used with the module.

A coaxial cable (SMB-BNC) is to be connected to the A-CUBE (SMB) and a measuring device, for instance an oscilloscope (BNC).

2.2. Usage Not According to Regulations

Using supply voltages $V_1 > +15\text{ V}$ and $V_2 < -15\text{ V}$ can damage the electronics of the A-CUBE.

For damages that arise due to usage not according to regulations there is no product liability claim from LASER COMPONENTS Germany GmbH.

3. UNDERLYING GUIDELINES AND NORMS

EMV-Guideline: Guideline 2004/108/EG

RoHS 2 Guideline: Guideline 2011/65/EU

DIN EN 61326-1; VDE0843-20-1:2013-07

IEC 61326-1:2012;

German version: EN61326-1:2013

4. SAFETY INSTRUCTIONS

Data on the documents attached is binding.

Operating the A-CUBE is not dangerous for health and life.

5. SETUP AND FUNCTION OF A-CUBE MODULE

In the red and black housing there is the detector mounted in a TO-8 can with integrated amplifier and cover glass, the DC/DC-converter for the bias voltage of the APD and the logical circuit which is controlled by a microprocessor. At the back side of the housing there is an SMB-conconnector for the signal output, a 5-pin connector for the voltage supply connection (+ 12V, GND, -12V) and the connectors for the RxD and TxD interface. Moreover, there are two potentiometers where settings for bias voltage and RTC can be set manually (Fig. 4).

Control Element	Description
P1	Potentiometer to set U_{Bias}
P2	Potentiometer to set RTK
M9	Connector for supply voltage and RS232-communication
Signal Output (SMB)	Connector for signal output

Allocation of M9 Connector

Pin	Type	Designation
1	GND	Ground
2	+V _{op}	Operating voltage +12V/300mA
3	RxD	Recieve input (RS232)
4	-V _{op}	Operating voltage -12V/300mA
5	TxD	Transmit output (RS232)

By using the digital adapter cable without the CUBE-PSU, please note that you have to shorten the 2 GND Pins of Lumberg Connector KV 50 (Pin1 and Pin 2) to the same GND potential.

Allocation of M9 Connector Without CUBE-PSU

Pin	Type	Designation
1	GND	Ground
2	GND	Ground
3	n.c.	not connected
4	-V _{op}	Operating voltage -12V/300mA
5	+V _{op}	Operating voltage +12V/300mA

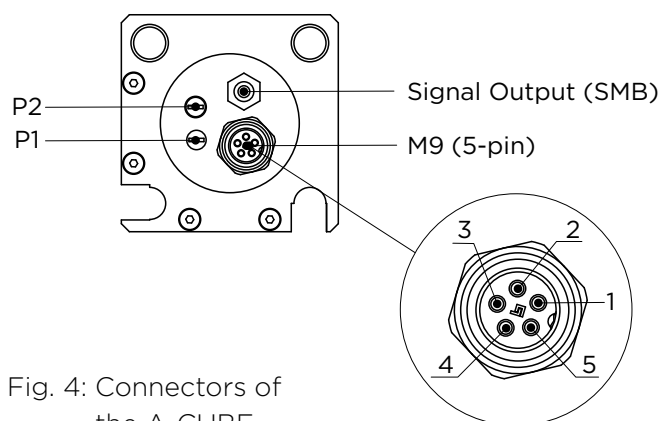


Fig. 4: Connectors of the A-CUBE

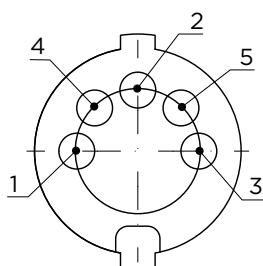


Fig. 5: Connector of Lumberg KV 50

6. STARTING-UP THE A-CUBE

The module is delivered in a protection packaging along with the data sheet and the manual. To start up the A-CUBE the protection packaging needs to be removed.

The A-CUBE can be connected to the power supply unit with the analogue adapter cable. In this case only the manual operation remains (see section 7.1).

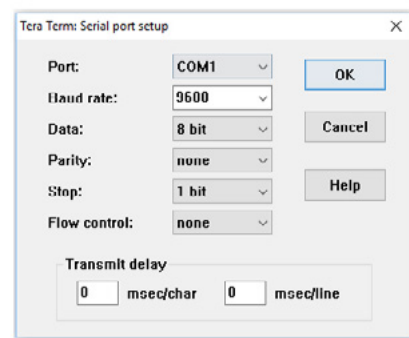
The A-CUBE can be connected to the power supply unit and the PC with the digital adapter cable. In this case both the manual and the digital operation is possible (see section 7.1 and 7.2). As soon as the module is connected to the power supply, the module is active. By default the module is to be operated manually at first.

6.1. Digital Operation Setup - Setup of the Serial Interface in the Terminal Program:

Serial Port	
Baud rate	9600
Data	8 bit
Parity	none
Stop	1 bit
Flow control	none



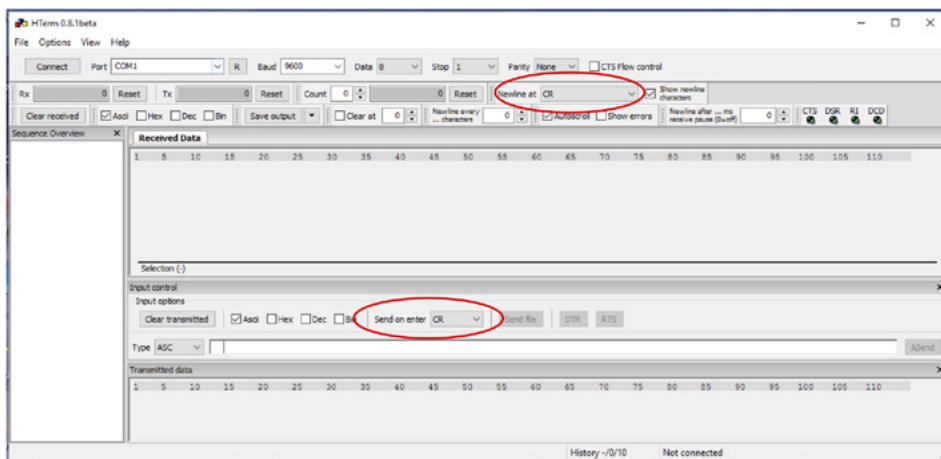
Example HTerm



Example Tera Term

6.2. Setup for Receiving and Transmitting Data:

Terminal Setup	
Receive	CR
Transmit	CR

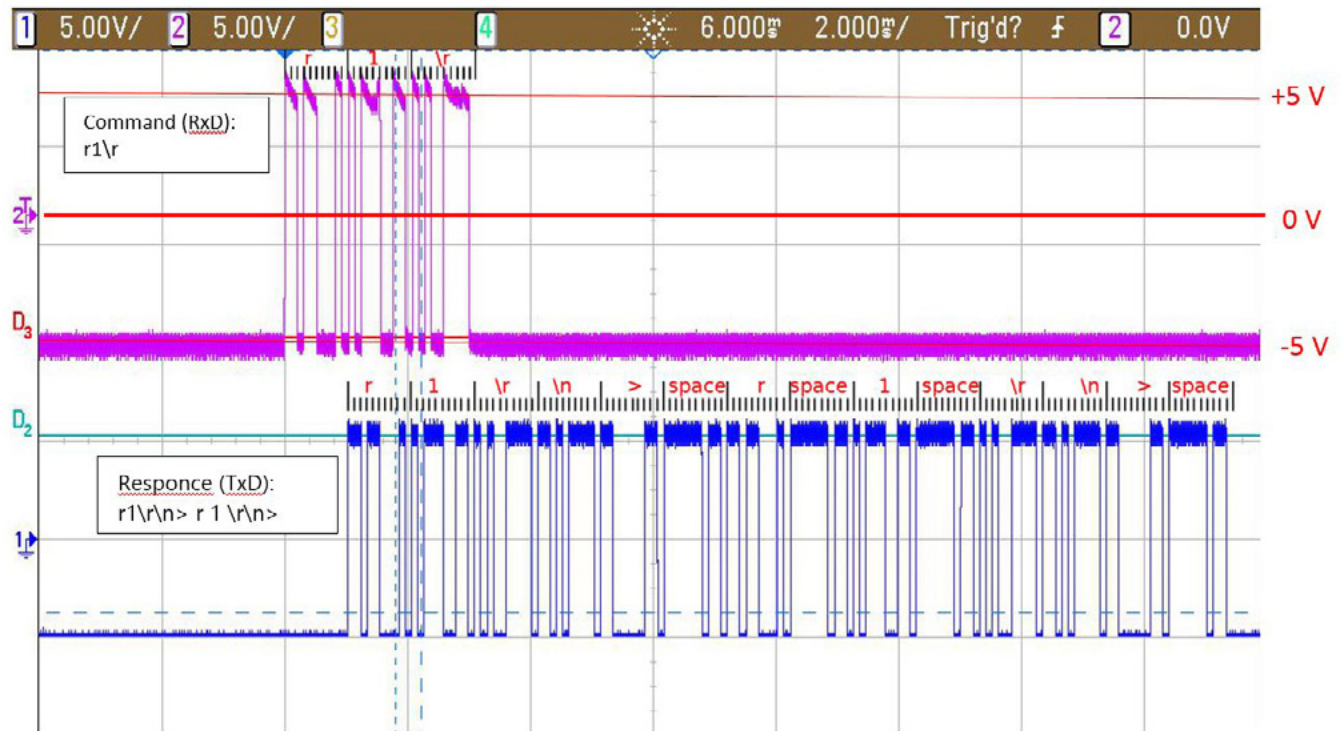


Example HTerm

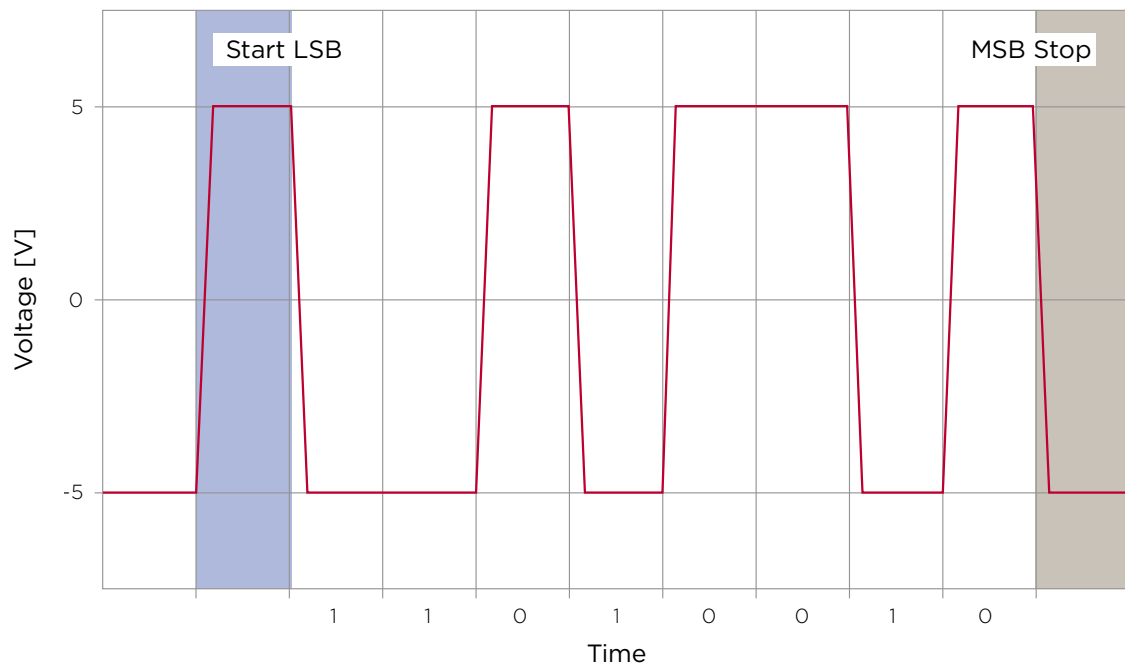


Example Tera Term

6.3. Example for Command and Response of an A-CUBE



Transmitted Byte: 0100 1011 (0x4B => ASCII: K)



7. OPERATION OF THE A-CUBE

7.1. Manual Operation

The manual operation is active as soon as the module is powered up.

7.1.1. Setting the High Voltage

By turning the potentiometer P1 (see Fig. 4) the bias voltage of the APD can be set. By turning the potentiometer clockwise the bias voltage is increased, by turning it counterclockwise the bias voltage is decreased.

7.1.2. Setting the Resistor Temperature Compensation (RTC)

The RTC can be set by turning the potentiometer P2 (see Fig. 4). By turning the potentiometer clockwise the RTC is increased, by turning it counterclockwise the RTC is decreased. By turning P2 counterclockwise all the way the RTC is zero.

The RTC helps vary the voltage U_{Bias} depending on the temperature. This is necessary because the breakdown voltage of the APD varies with temperature as well.

If the temperature of the APD rises, the breakdown voltage of the APD rises as well and with it the operating point. If the temperature decreases the breakdown voltage of the APD decreases as well.

The factor with which the breakdown voltage varies depending on the temperature is the temperature coefficient (TC) of the APD. The TC needs to be determined individually for every APD and typically is 1V/°C for Si-APDs and 0.075V/°C for InGaAs-APDs.

7.2. Digital Operation

If the A-CUBE is connected to a PC and a power supply and a terminal programme is activated, the following appears in the terminal window (Fig. 6):

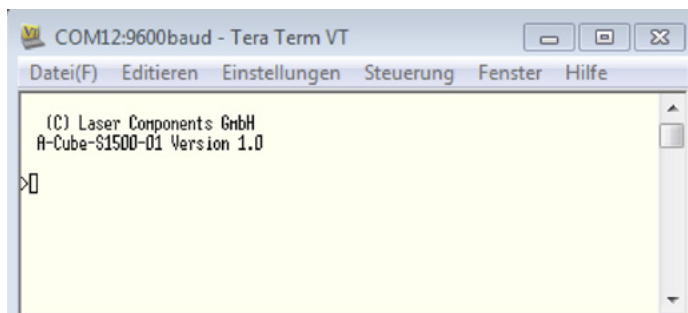


Fig. 6: Startup screen

The A-CUBE can be controlled via RS232 commands and provides the possibility of reading out the current data of the module. In order to do this, the manual operation mode needs to be switched to the digital operation mode via an RS232 command. This happens with the following commands:

RS232 Command	Function
r1	Switches from manual operation mode to digital operation mode
r2	Switches from digital operation mode to manual operation mode

7.2.1. Setting the Bias Voltage

RS232 Command	Function
uxxxx	Setting the bias voltage

xxxx stands for a value which is an element of the following set {0, ..., 4095}. The value which needs to be set corresponds to a value of the bias voltage. This value can be calculated using this formula:

$$xxxx \approx U_{\text{Bias}} [\text{V}] \cdot 8.75 [1/\text{V}];$$

It is important to note that xxxx needs to be an integer.

7.2.2. Setting the Compensation of the Temperature Coefficient (TC)

The compensation of the TC is set by using the following RS232 command:

RS232 Command	Function
txxxx	Setting the compensation of the TC

xxxx stands for a value which is an element of the following set {0, ..., 4095}. The value corresponding to the desired bias voltage can be calculated using:

$$U_{\text{Bias}} = U_{\text{Bias } 25^{\circ}\text{C}} + U_{\text{TK}} \cdot d_{\text{Temp}};$$

$$U_{\text{TK}} \cdot d_{\text{Temp}} = \text{xxxx} \cdot 0.0012 \text{ V} \cdot (T - 298 \text{ K});$$

7.2.3. Monitoring

Monitoring is possible in manual and digital mode.

The current values of bias voltage, temperature of the sensor and setpoints for both bias voltage and TC can be displayed using the following RS232 commands:

RS232 Command	Function
d3	continuous display of the following values (manual mode): / setpoint for U_{Bias} [mV] / setpoint for TC [mV] / current temperature [1/10 °C] / current U_{Bias} [1/10 V] continuous display of the following values (digital mode): / setpoint for U_{Bias} [digits] / setpoint for TK [digits] / current temperature [1/10 °C] / current U_{Bias} [1/10 V]
‚Esc‘	terminates the continuous display

7.2.4. Switching U_{Bias} on/off

The set bias voltage value can be switched on or off with the following RS232 command without losing the value or switching it back to 0:

RS232 Command	Function
m0	Setting the bias voltage to 0V
m1	Setting bias voltage to prior value

8. MAINTENANCE AND REPAIR

The A-CUBE module does not require any maintenance.

Contamination of the cover glass may lead to a reduction in sensitivity of the module. Therefore, please keep the cover glass clean. This can be done using a cloth suitable for cleaning glass. Please be careful when cleaning the glass not to leave scratches because this can reduce the sensitivity of the module as well.

9. DISPOSAL

The A-CUBE module was produced following the RoHS 2 guideline and can be disposed of with electrical waste.

10. TROUBLE SHOOTING

If no signal output can be detected please make sure if the beam hits the active area of the detector. Furthermore, please make sure via monitoring with the RS232 interface (see section 7.2.3.) that U_{Bias} is set correctly and is in contact with the APD.

11. WARRANTY

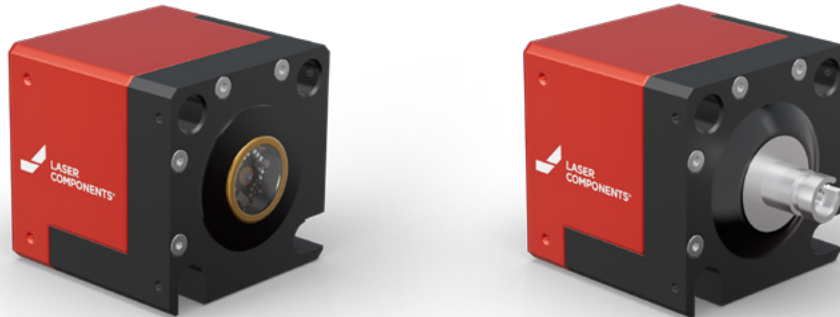
The warranty is limited to 12 months after delivery.

Repairs or changes with the module must be done by the manufacturer only. If this is not the case, the warranty of 12 months is invalid.

Further information on warranty is provided in the AGBs of LASER COMPONENTS Germany GmbH under the following link: <https://www.lasercomponents.com>

A-CUBE SERIE

Bedienungsanleitung



1. BESCHREIBUNG DES APD-MODULS

1.1. Allgemeines

Der A-CUBE ist ein hochempfindliches APD-Detektor-Modul, welches die drei wichtigen Bestandteile, Avalanche-Fotodiode, Spannungsquelle und Transimpedanzverstärker in sich vereinigt. Zur einfachen Bedienbarkeit dient eine integrierte Elektronik, die mit einer Versorgungsspannung von $\pm 12\text{ V}$ betrieben werden kann.

Im Lieferumfang sind enthalten:

- / A-CUBE
- / Adapterkabel (analog) (siehe Abbildung 1)
- / Adapterkabel (digital) (siehe Abbildung 2)

Auf Wunsch können zusätzlich geliefert werden:

- / Koaxialkabel (SMB-BNC)
- / Netzteil »CUBE-PSU«

Diese Dokumentation setzt den vernünftigen Umgang mit dem Produkt voraus und dient dem besseren Verständnis der Arbeitsweise des Moduls. Sie umfasst die Erläuterungen der Nutzung und der Sicherheitsaspekte, die mit diesem Produkt in Verbindung stehen.



Abbildung 1: Adapterkabel (analog) (zur Benutzung mit der CUBE-PSU)

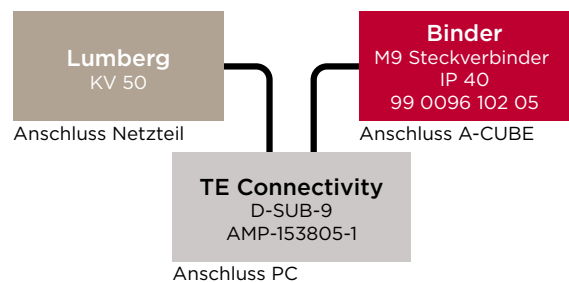


Abbildung 2: Adapterkabel (digital) (zur Benutzung mit der CUBE-PSU)

1.2. Technische Angaben

Zur Produktpalette des A-CUBE gehören Module mit Si- und InGaAs-APDs. Abhängig von der Wellenlänge des zu messenden optischen Signals ist eine der beiden APD-Arten zu wählen.

APD-Typ	Wellenlängenbereich [nm]
Si	400 – 1100
InGaAs	1000 – 1700

Die Bandbreite ist abhängig von der Verstärkung, so dass vier verschiedene Verstärker mit unterschiedlichen Verstärkungen und Bandbreiten angeboten werden. Durch die unterschiedlichen Bandbreiten ist auch die Empfindlichkeit des gesamten Moduls verschieden.

	1 MHz	3 MHz	10 MHz	25 MHz	100 MHz	180 MHz
Si-APD @ 905 nm [MV/W]	500	50	5	0.5	27	10
InGaAs-APD @ 1550 nm [MV/W]	94	9.4	0.94	0.094	5	1.9

2. VERWENDUNG DES APD-MODULS

Der A-CUBE kann in Kombination mit einem Netzteil und einem Oszilloskop sofort betrieben werden.

Seine spezielle Gehäuseform eignet sich besonders für den Einsatz in optischen Messaufbauten. Durch die spezielle Anordnung der Befestigungslaschen ist ein einfaches Einsetzen des Cubes in ein 30 mm Cage System möglich. Nach dem Einsetzen kann das Modul mit Hilfe von Madenschrauben (M2 mit Innensechskant) arretiert werden.

Durch die zusätzlichen Bohrungen (Ø 6 mm) an der Front- und Rückseite des Moduls können weitere Stangen des optischen Käfigs befestigt werden (ebenfalls durch Madenschrauben M2 Innensechskant arretierbar), so dass das Modul vollständig in das 30 mm Cage System integriert wird.

Durch Befestigungsmöglichkeiten mit M6 Schrauben an der Unterseite sind aber auch andere freie Aufbauten möglich (siehe Abbildung 3).

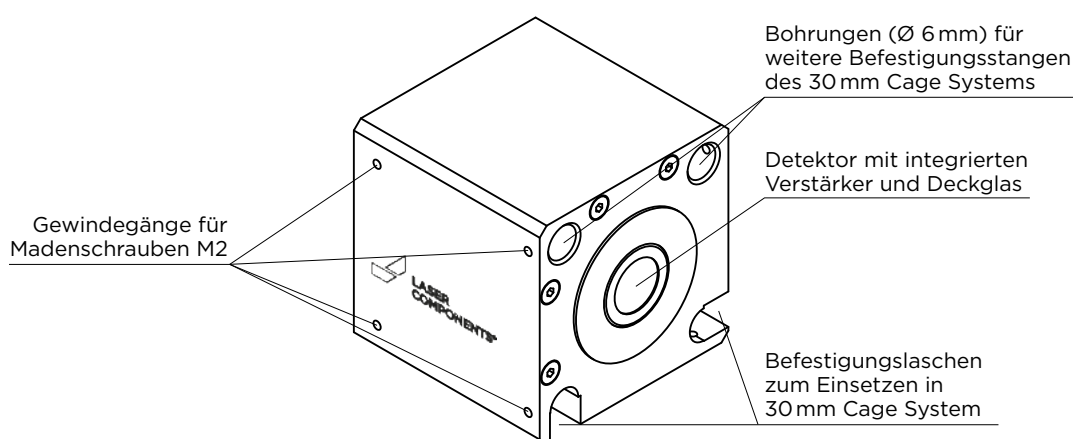


Abbildung 3: A-CUBE-Gehäuse

2.1. Bestimmungsgemäße Anwendung

Es sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz des Moduls oder des Betreibers zu ergreifen.

Das Modul darf nur innerhalb der im Datenblatt genannten maximalen Einstellungen betrieben werden.

Das Modul darf nicht geöffnet werden.

Der Anwender hat lediglich das mitgelieferte »Adapterkabel_analog« an den A-CUBE und das Netzteil (mit +12 V, GND, -12 V), bzw. das »Adapterkabel_digital« an den A-CUBE, das Netzteil und den PC anzuschließen. Passend zum A-CUBE wird als Netzteil die CUBE-PSU empfohlen.

Ein Koaxialkabel (SMB-BNC) wird an den A-CUBE (SMB-Anschluss) und an ein Messinstrument z.B. Oszilloskop (BNC-Anschluss) angeschlossen.

2.2. Nichtbestimmungsgemäße Anwendung

Ein Betrieb mit Spannungsquellen mit Spannungen $V_1 > +15\text{ V}$ und $V_2 < -15\text{ V}$ kann die Elektronik des A-CUBES zerstören.

Für sämtliche Schäden, die wegen nicht-bestimmungsgemäßen Gebrauchs entstehen, besteht kein Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

3. ZUGRUNDE LIEGENDE RICHTLINIEN UND NORMEN

EMV-Richtlinie: Richtlinie 2004/108/EG

RoHS 2 Richtlinie: Richtlinie 2011/65/EU

DIN EN 61326-1; VDE0843-20-1:2013-07

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte-EMV-Anforderungen (IEC 61326-1:2012);

Deutsche Fassung EN61326-1:2013

4. SICHERHEITSHINWEISE

Die Angaben auf den beiliegenden Dokumenten sind bindend.

Vom Betrieb des A-CUBES geht keine unmittelbare Gefahr für Gesundheit und Leben aus.

5. APD-MODUL-AUFBAU UND FUNKTION

Im rot und schwarz eloxierten Gehäuse befindet sich der Detektor im TO-8 Gehäuse mit integriertem Verstärker und Deckglas, der DC/DC-Wandler für die Biasspannung der APD, sowie die von einem Mikroprozessor gesteuerte Logikeinheit. An der Rückseite des Moduls, d.h. der Seite mit dem Detektor abgewandt, befinden sich ein SMB-Anschluss für den Signalausgang, ein 5-poliger Rundstecker für die Versorgungsspannungsanschlüsse (+12 V, GND, -12 V) und die Anschlüsse für die serielle Schnittstelle (RxD, TxD), sowie zwei Drehpotentiometer zur manuellen Einstellung der Biasspannung und des RTK (siehe Abbildung 4).

Bedienelement	Erläuterung
P1	Drehpotentiometer zur Einstellung von U_{Bias}
P2	Drehpotentiometer zur Einstellung von RTK
M9	Anschlussstecker für Versorgungsspannung und RS232-Kommunikation
Signal Output (SMB)	Anschluss für Ausgabe des detektierten Signals

Belegung des M9-Steckers

Pin	Art	Bezeichnung
1	GND	Ground
2	+V _{op}	Operating voltage +12 V/300 mA
3	RxD	Recieve input (RS232)
4	-V _{op}	Operating voltage -12 V/300 mA
5	TxD	Transmit output (RS232)

Bei Benutzung des Adapterkabels-digital, ohne die CUBE-PSU, so sind die GND Pins des Lumberg KV50 Steckers (Pin1 und Pin2) kurzzuschließen! (intern, sind diese Pins nicht verschaltet)

Belegung des M9-Steckers ohne CUBE-PSU

Pin	Art	Bezeichnung
1	GND	Ground
2	GND	Ground
3	n.c.	not connected
4	-V _{op}	Operating voltage -12 V/300 mA
5	+V _{op}	Operating voltage +12 V/300 mA

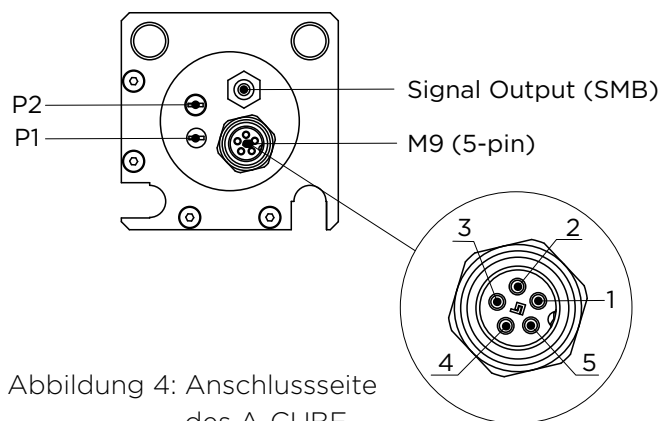


Abbildung 4: Anschlussseite des A-CUBE

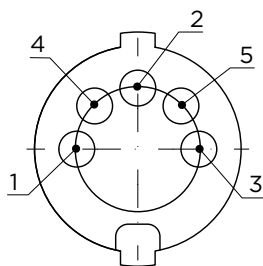


Abbildung 5: Lumberg KV 50 Stecker

6. INBETRIEBNAHME

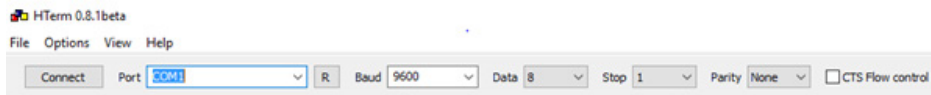
Das Modul befindet sich bei Auslieferung in der Schutzverpackung, zusammen mit Datenblatt und Bedienungsanleitung. Zur Inbetriebnahme muss das Modul aus dieser Verpackung herausgenommen werden.

Der A-CUBE kann nun mit dem Adapterkabel (analog) an das Netzteil angeschlossen werden. In diesem Fall ist nun nur noch der manuelle Betrieb (siehe 7.1) möglich.

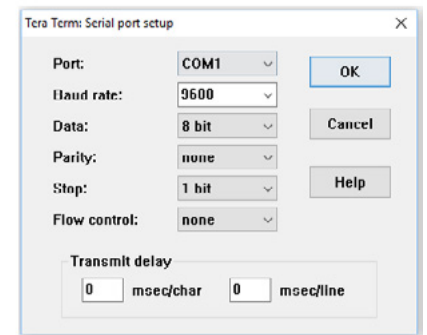
Der A-CUBE kann mit dem Adapterkabel (digital) an das Netzteil und an den PC angeschlossen werden. In diesem Fall ist sowohl der manuelle wie auch digitale Betrieb möglich (siehe 7.1 und 7.2). Generell gilt: Sobald das Modul an die Versorgungsspannung angeschlossen wird, ist es in Betrieb. Standardmäßig ist das Modul beim Start manuell zu betreiben.

6.1. Digital Operation Setup - Einstellung der seriellen Schnittstelle im Terminalprogramm:

Serial Port	
Baud rate	9600
Data	8 bit
Parity	none
Stop	1 bit
Flow control	none



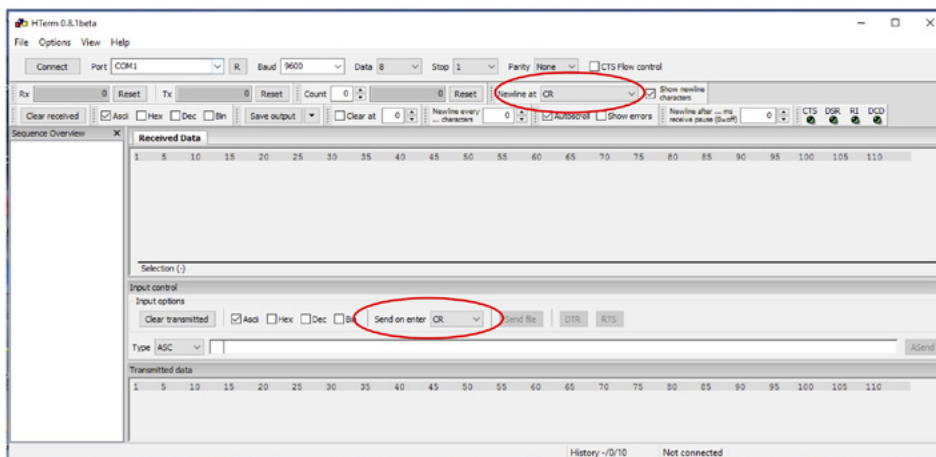
Beispiel HTerm



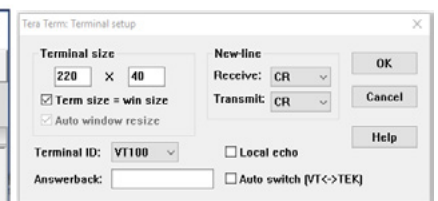
Beispiel Tera Term

6.2. Einstellungen für Empfang und Senden der Daten:

Terminal Setup	
Receive	CR
Transmit	CR

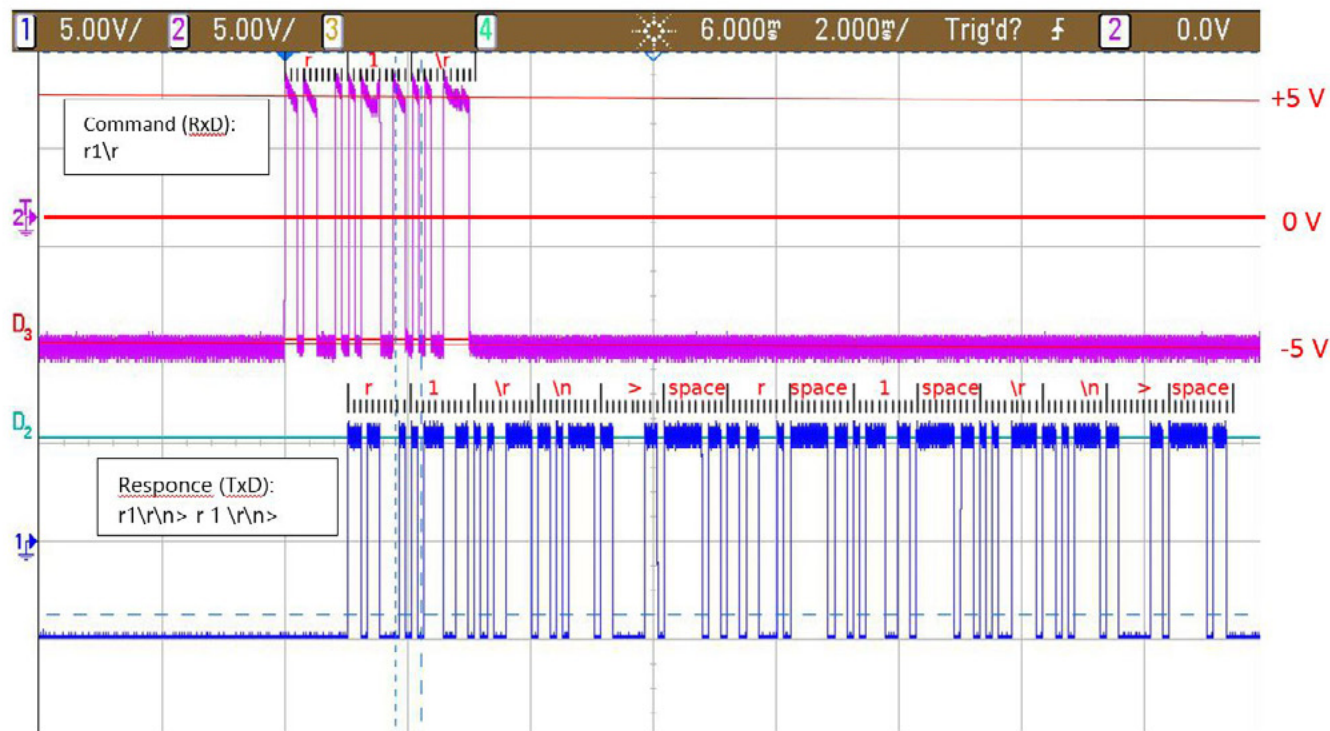


Beispiel HTerm

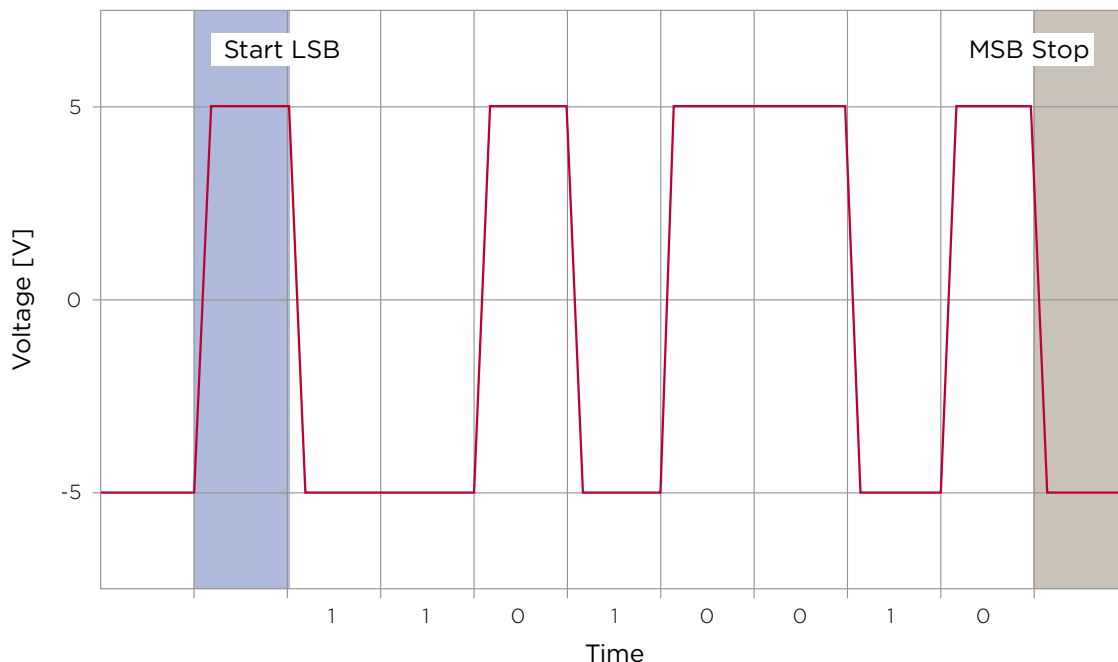


Beispiel Tera Term

6.3. Beispiel für Command und Response eines A-CUBE



Transmitted Byte: 0100 1011 (0x4B => ASCII: K)



7. BENUTZUNG DES APD-MODULS

7.1. Manueller Betrieb

Der manuelle Betrieb ist stets bei Inbetriebnahme des A-CUBE aktiv.

7.1.1. Einstellung der Hochspannung

Durch Drehen des Potentiometers P1 (siehe Abbildung 4) kann die Biasspannung an der APD eingestellt werden. Durch Drehen im Uhrzeigersinn (Rechtsdrehen) wird die Biasspannung erhöht, durch Drehen in die entgegengesetzte Richtung (Linksdrehen) wird die Spannung verringert.

7.1.2. Einstellung des Widerstandes Temperaturkompensation (RTK)

Der RTK lässt sich durch Drehen des Potentiometers P2 (siehe Abbildung 4) einstellen. Durch Drehen im Uhrzeigersinn (Rechtsdrehen) wird der RTK erhöht, durch Drehen in die entgegengesetzte Richtung (Linksdrehen) wird der RTK verringert. Bei Linksdrehen bis Anschlag ist der RTK gleich Null.

Mithilfe des RTK wird die Spannung U_{Bias} temperaturabhängig verändert. Dies ist notwendig, da sich die Durchbruchspannung der APD ebenfalls mit der Temperatur verändert.

Es gilt: Steigt die Temperatur der APD steigt auch die Durchbruchsspannung der APD und damit auch der ursprünglich gewählte Arbeitspunkt. Bei fallender Temperatur verringert sich die Durchbruchspannung der APD.

Der Faktor, um den sich die Durchbruchspannung der APD temperaturabhängig ändert, ist der Temperaturkoeffizient (TK) der APD. Dieser ist für jede APD einzeln zu bestimmen und liegt bei den Si-APDs bei typ. $1V/^{\circ}C$ und bei den InGaAs-APDs bei typ. $0.075V/^{\circ}C$.

7.2. Digitale Steuerung

Hat man den A-CUBE mit einem PC verbunden, ein Terminalprogramm gestartet und dann den A-CUBE durch Anlegen der Versorgungsspannung gestartet, erscheinen folgende Zeilen auf dem Terminal-Fenster (siehe Abbildung 6).

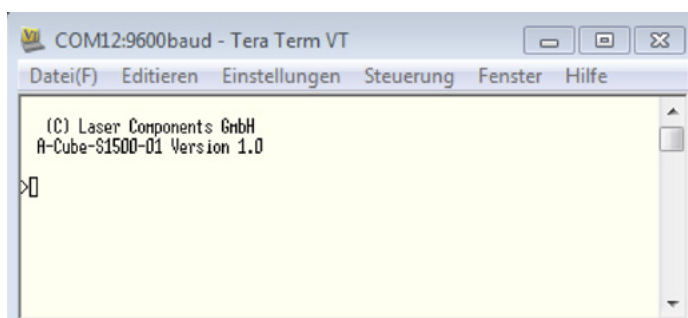


Abbildung 6: Startbildschirm

Der A-CUBE lässt sich über RS232-Kommandos steuern, und bietet die Möglichkeit, die aktuellen Daten des Moduls auszulesen. Um dies jedoch tun zu können, muss zunächst per RS232-Kommando von der manuellen Betriebsart auf die digitale Bedienung umgeschaltet werden. Dies geschieht mit folgenden RS232-Kommandos:

RS232-Kommando	Funktion
r1	Schaltet von manuellen Betrieb auf digitalen Betrieb um
r2	Schaltet von digitalen auf manuellen Betrieb um

7.2.1. Einstellung der Biasspannung

RS232-Kommando	Funktion
uxxxx	Einstellung der Biasspannung

xxxx steht für einen ganzzahligen Zahlenwert, der Element der Menge {0, ..., 4095} ist.
Der einzustellende Wert für die gewünschte Biasspannung ergibt sich aus folgender Formel:

$$xxxx \approx U_{\text{Bias}} [\text{V}] \cdot 8.75 [1/\text{V}];$$

Es ist zu beachten, dass xxxx nur eine ganze Zahl sein darf, d.h. es muss gegebenenfalls auf- bzw. abgerundet werden.

7.2.2. Einstellung der Kompensation des Temperaturkoeffizienten (TK)

RS232-Kommando	Funktion
txxxx	Einstellung der Kompensation des TK

xxxx steht für einen Zahlenwert der Element der Menge {0, ..., 4095} ist. Der einzustellende Wert für die gewünschte Biasspannung ergibt sich aus folgenden Formeln:

$$U_{\text{Bias}} = U_{\text{Bias } 25^\circ\text{C}} + U_{\text{TK}} \cdot d_{\text{Temp}};$$

$$U_{\text{TK}} \cdot d_{\text{Temp}} = \text{xxxx} \cdot 0.0012 \text{ V} \cdot (T - 298 \text{ K});$$

7.2.3. Monitoring

Das Monitoring ist sowohl in der manuellen als auch digitalen Betriebsart möglich.

Es lassen sich die aktuellen Werte der Biasspannung, der Temperatur am Sensor und die Stellwerte, sowohl für die Biasspannung als auch für den TK, mit folgendem RS232-Kommando kontinuierlich ausgeben:

RS232-Kommando	Funktion
d3	kontinuierliche Ausgabe folgender Werte (manueller Betrieb): / Stellwert für U_{Bias} [mV] / Stellwert für TC [mV] / aktuelle Temperatur [1/10 °C] / aktuelle U_{Bias} [1/10 V] kontinuierliche Ausgabe folgender Werte (digitaler Betrieb): / Stellwert für U_{Bias} [digits] / Stellwert für TK [digits] / aktuelle Temperatur [1/10 °C] / aktuelle U_{Bias} [1/10 V]
‚Esc‘	beendet die kontinuierliche Ausgabe

7.2.4. Ein-/Ausschalten von U_{Bias}

The set bias voltage value can be switched on or off with the following RS232 command without losing the value or switching it back to 0:

RS232-Kommando	Funktion
m0	Biasspannung wird auf 0 V gesetzt
m1	Biasspannung wird auf ursprünglichen Wert gesetzt

8. WARTUNG UND REPARATUR

Die A-CUBEs laufen wartungsfrei.

Verschmutzungen des Deckglases des Sensors führen unweigerlich zu einer Reduzierung der Empfindlichkeit des Sensors, weshalb besonders auf die Sauberkeit der Detektorfront zu achten ist. Das Glas kann mit einem für Glasreinigung geeigneten feinen Tuch gereinigt werden. Vorsicht und Sorgfalt sind hier angebracht, damit das Deckglas nicht verkratzt, was die Empfindlichkeit des Detektors ebenfalls verringert.

9. ENTSORGUNG

Die Module sind nach RoHS 2 Richtlinie gefertigt und dürfen als Elektroschrott entsorgt werden.

10. FEHLERHILFE

Sollte das gewünschte Signal nicht detektiert werden, bitte zunächst prüfen, ob der Strahlengang auf die aktive Detektorfläche trifft.

Des Weiteren ist es gut, via Monitoring über RS232-Schnittstelle (siehe 7.2.3) zu überprüfen, ob U_{Bias} an APD anliegt bzw. richtig eingestellt ist.

11. GEWÄHRLEISTUNG

Die Gewährleistung verjährt 12 Monate ab Lieferung.

Reparaturen oder Änderungen am Modul dürfen ausschließlich vom Hersteller vorgenommen werden, da ansonsten jegliche Gewährleistungsansprüche verfallen.

Die Angaben zur Gewährleistung finden sich in den allgemeinen Verkaufsbedingungen der LASER COMPONENTS Germany GmbH unter <https://www.lasercomponents.com>