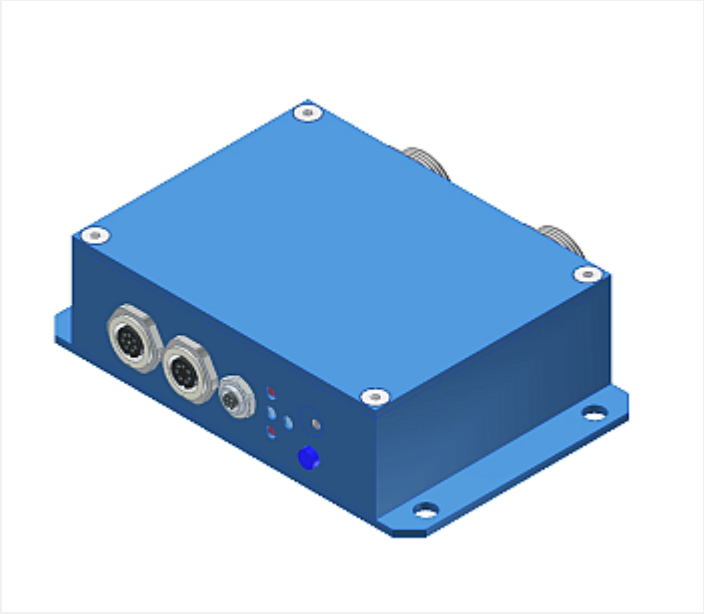
A-LAS Serie

A-LAS-CON1-FIO
A-LAS-CON1-FIO-4/20



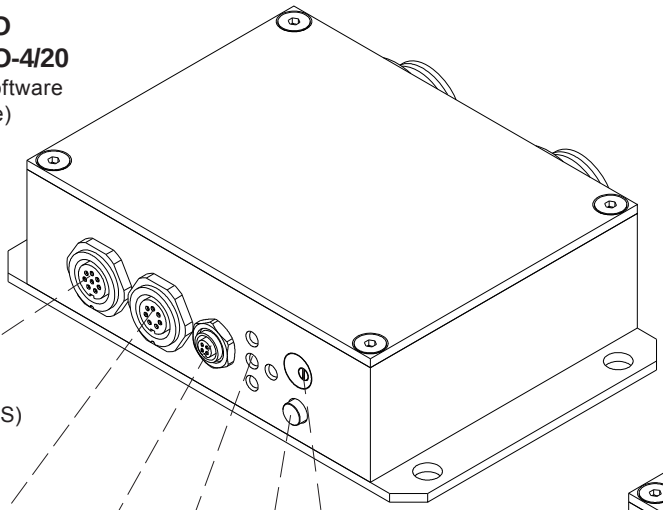
- Kontrollelektronik zur Ansteuerung von max. 2 Lichtwellenleitern (Durchlicht- oder Reflexlicht)
- 100%-Kontrolle von Objekten (Toleranzband-Überwachung)
- Objektpositionierung und -dickenkontrolle (im µm-Bereich)
- Hohe Triggergenauigkeit (im µm-Bereich)
- Hohe Schaltfrequenz (25 kHz)
- Einstellung der Triggerschwelle sowie des Toleranzbandes über Windows®-Software
- Ausgangspolarität umschaltbar über Software
- Verschmutzungskompensiert
- Externe Teach-Taste und Potentiometer zur Toleranzvorgabe
- 2 digitale Eingänge, 3 digitale Ausgänge
- 1 analoger Ausgang (Spannung 0...+10V bzw. Strom 4...20mA)
- Schaltzustandsanzeige über 4 LEDs (1x grün, 2x rot, 1x gelb)

Aufbau

Produktbezeichnung:

A-LAS-CON1-FIO
A-LAS-CON1-FIO-4/20
(incl. Windows®-Software A-LAS-CON1-Scope)

4/20 =
Analogausgang 4...20mA



8-pol. Buchse
Binder Serie 712
(Anschluss an SPS)

Anschlusskabel:
cab-las8/SPS oder
cab-las8/SPS-w

7-pol. Buchse
Binder Serie 712
(Data Slave/Master)
nicht verwendet bei Single-System!
Anschlusskabel:
cab-las7-male

4-pol. Buchse
Binder Serie 707
(RS232 Schnittstelle)

Anschlusskabel:
cab-las4/PC oder
cab-4/USB oder
cab-4/ETH

LED Display:
rot/grün/rot/
gelb
(vgl. Seite 6)

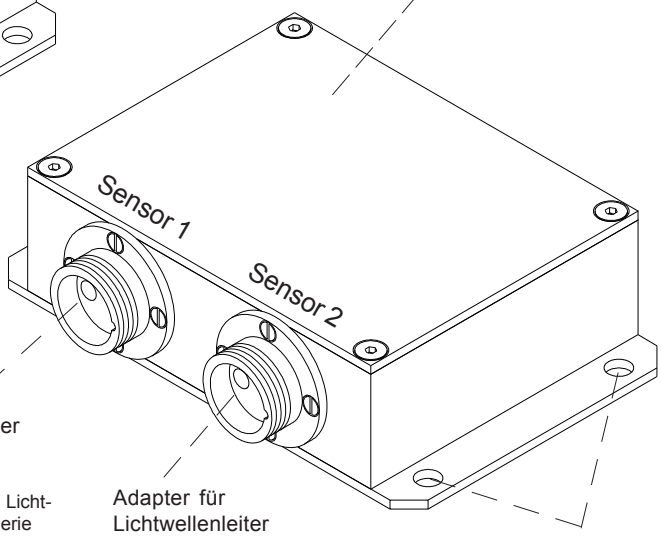
TEACH- bzw.
RESET-Taste
(Eingang IN1)

Potentiometer zur
Toleranzeinstellung

Zubehör: (S. 9-14)

Lichtleiter
Aufsatzoptiken
Lichtleiter-Halterungen

Robustes Aluminium-
gehäuse, blau eloxiert



Adapter für
Lichtwellenleiter
(„Sensor 1“)

Anschluss eines Licht-
leiters der FIO Serie

Adapter für
Lichtwellenleiter
(„Sensor 2“)

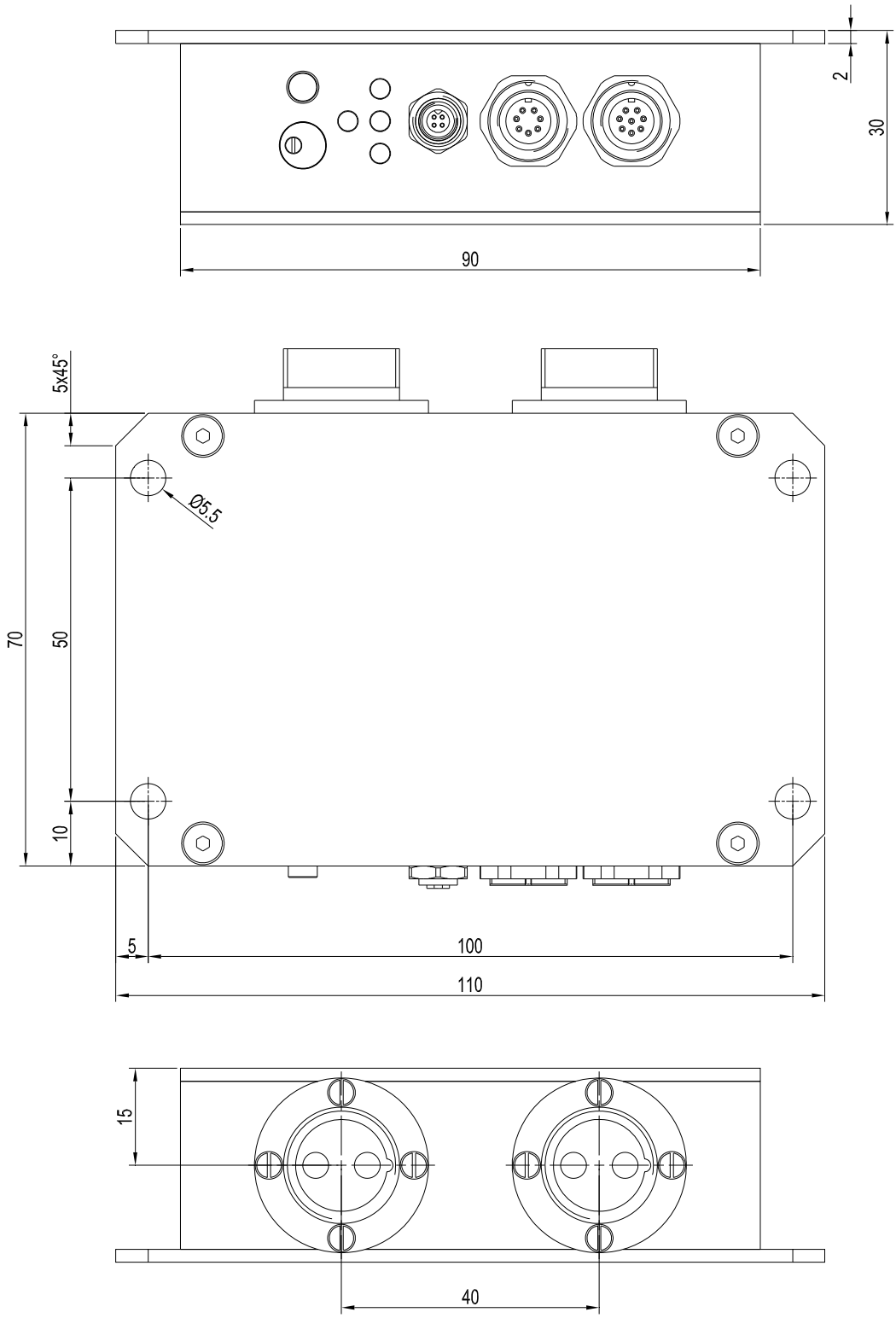
Anschluss eines Licht-
leiters der FIO Serie

Befestigungs-
bohrungen

Technische Daten

Typ	A-LAS-CON1-FIO	A-LAS-CON1-FIO-4/20
Spannungsversorgung	+24VDC (± 10%)	
Stromverbrauch	< 250 mA	
Min. erkennbares Objekt	< 10 µm (abhängig vom Querschnitt des verwendeten Lichtleiters)	
Auflösung	0,1% (100% = aktiver Querschnitt des Lichtleiters)	
Betriebstemperaturbereich	-20°C ... +55°C	
Lagertemperaturbereich	-20°C ... +85°C	
Schutzart	IP54	
Digitaleingänge (2x)	IN0: EXT TRIGGER IN1: TEACH/RESET Eingangsspannung +Ub/0V, mit Schutzbeschaltung	
Digitalausgänge (3x)	OUT0, OUT1, OUT2: pnp-hellschaltend/npn-dunkelschaltend oder pnp-dunkelschaltend/npn-hellschaltend, einstellbar unter Windows®, 100 mA, kurzschlussfest	
Analogausgang (1x)	Spannung 0 ... +10V	Strom 4 ... 20mA
Bandbreite Analogsignal	typ. 10 kHz (-3dB)	
Empfindlichkeitseinstellung	einstellbar mit Potentiometer TOL oder unter Windows® auf PC	
Gehäusematerial	Aluminium, blau eloxiert	
Gehäuseabmessungen	LxBxH ca. 110 mm x 70 mm x 30 mm	
Stecker	8-pol. Rundbuchse Typ Binder Serie 712 (SPS/Power) 4-pol. Rundbuchse Typ Binder Serie 707 (PC/RS232) 2x Lichtleiterbuchse (für Anschluss Lichtleiter an "Sensor 1" bzw. "Sensor 2") 7-pol. Rundbuchse Typ Binder Serie 712 (Data Master/Slave)	
Teach-Taste	Teach-Taste am Gehäuse zum Einlernen des Sollwertes	
LED-Anzeigen	LED rot (+) : Status Toleranzausgang OUT1 LED grün : Status Toleranzausgang OUT2 LED rot (-) : Status Toleranzausgang OUT0 LED gelb: Spannungsanzeige/Visualisierung Teach-Vorgang (Multifunktions-LED)	
EMV-Prüfung nach	DIN EN 60947-5-2 CE	
Abtastfrequenz	max. 25 kHz	
Max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest	
Schnittstelle	RS232, parametrisierbar unter Windows®	
Anschlusskabel	an PC: cab-las4/PC oder cab-las4/PC-w oder cab-4/USB oder cab-4/ETH an SPS: cab-las8/SPS oder cab-las8/SPS-w bei Master/Slave-Betrieb: cab-las7-male	

Abmessungen



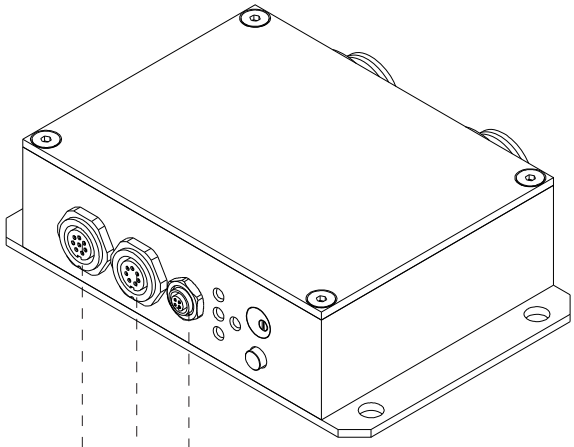
Alle Abmessungen in mm

Anschlussbelegung

Anschluss A-LAS-CON1-FIO an SPS:
8-pol. Buchse Binder Serie 712

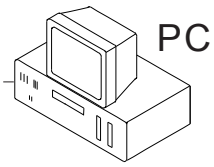
Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiß	GND (0V)
2	braun	+24VDC (± 10%)
3	grün	IN0 (Input 0V/+Ub)
4	gelb	IN1 (Input 0V/+Ub)
5	grau	OUT0 (Output 0V/+Ub)
6	rosa	OUT1 (Output 0V/+Ub)
7	blau	OUT2 (Output 0V/+Ub)
8	rot	ANA (0 ... +10V)
		bei Typ 4/20: ANA I_{OUT} (4 ... 20mA)

Anschlusskabel:
cab-las8/SPS-(Länge) oder
cab-las8/SPS-w-(Länge) (gewinkelt)
(Standardlänge 2m, erhältlich bis 25m)



cab-las8/SPS oder
cab-las8/SPS-w

cab-las4/PC oder
cab-4/USB oder
cab-4/ETH



PC

SPS

Anschluss an PC:
4-pol. Buchse Binder Serie 707

Pin:	Belegung:
1	+24VDC (+Ub, OUT)
2	GND (0V)
3	RxD
4	TxD

Anschluss über RS232-Schnittstelle am PC:
Anschlusskabel:
cab-las4/PC-(Länge) oder
cab-las4/PC-w-(Länge) (90° gewinkelt)
(Standardlänge 2m)

Data Master/Slave

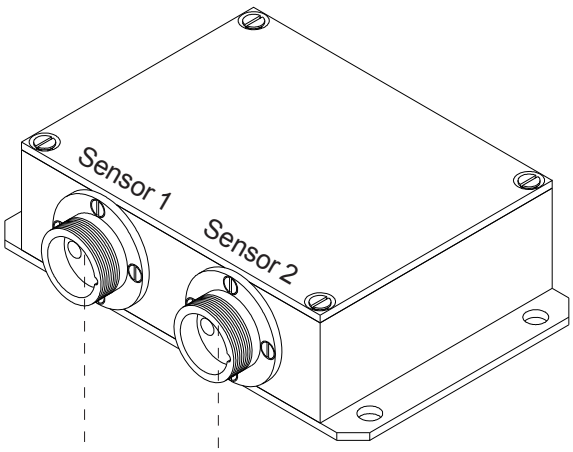
(Anschlussbelegung wird noch ergänzt)

Bei Master/Slave-Betrieb:
Anschluss A-LAS-CON1-FIO-MA an A-LAS-CON1-FIO-SL

Anschlusskabel:
cab-las7-male

alternativ:
Anschluss über USB-Schnittstelle am PC:
Anschlusskabel (incl. Treibersoftware):
cab-4/USB-(Länge) oder
cab-4/USB-w-(Länge) (90° gewinkelt)
(Standardlänge 2m)

alternativ:
Anschluss an lokales Netzwerk über Ethernet-Bus:
Adapter (inkl. Software „SensorFinder“):
cab-4/ETH-500
(Standardlänge 0,5m)
Optional: Externes CAT5-Kabel, z.B.
cab-eth/M12D-RJ45-flx-(Länge)



Geeignete Lichtwellenleiter:
siehe Datenblatt zur FIO Serie
(bitte Lichtwellenleiter separat bestellen)

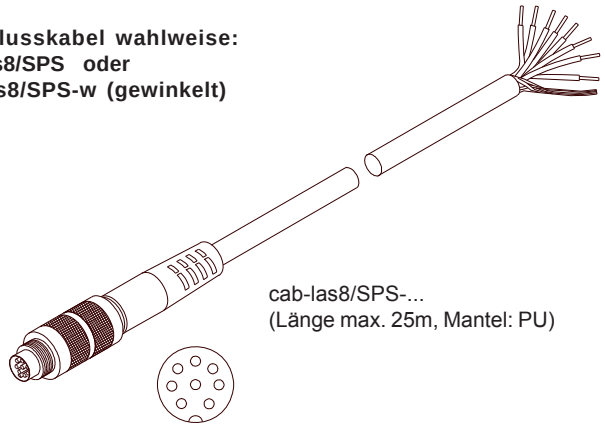
Anschluss A-LAS-CON1-FIO an Lichtwellenleiter „Sensor 1“

Anschluss A-LAS-CON1-FIO an Lichtwellenleiter „Sensor 2“

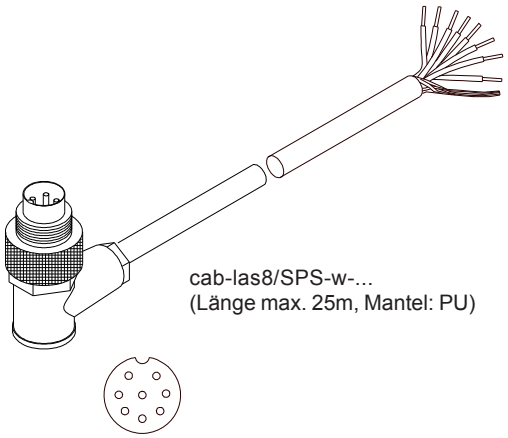
Anschlusskabel

Anschluss A-LAS-CON1-FIO an SPS:

Anschlusskabel wahlweise:
cab-las8/SPS oder
cab-las8/SPS-w (gewinkelt)



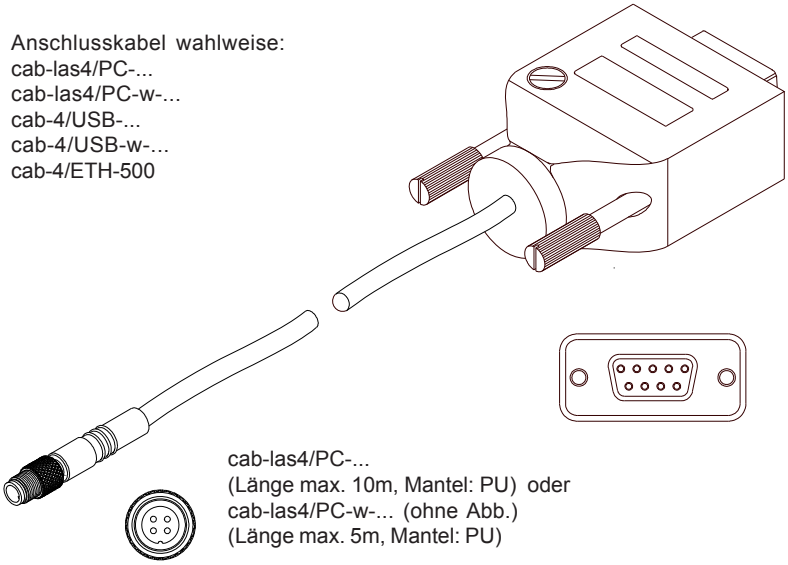
cab-las8/SPS-...
(Länge max. 25m, Mantel: PU)



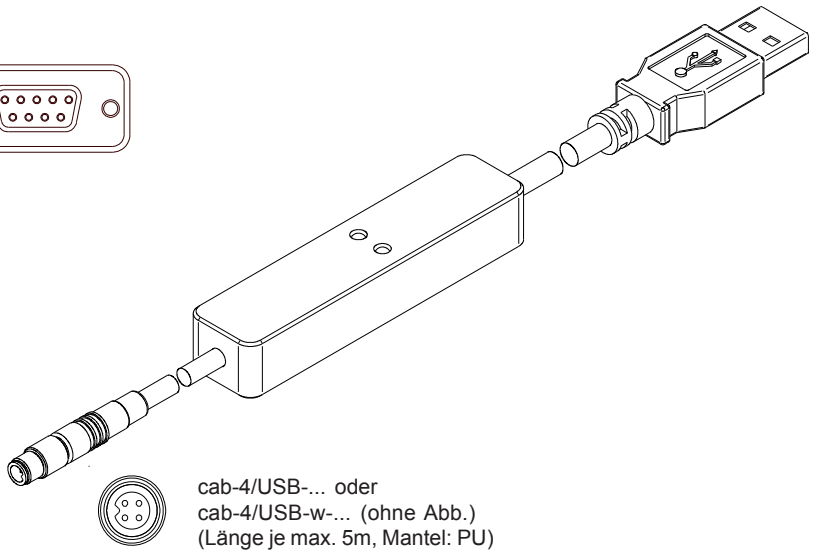
cab-las8/SPS-w-...
(Länge max. 25m, Mantel: PU)

Anschluss A-LAS-CON1-FIO an PC:

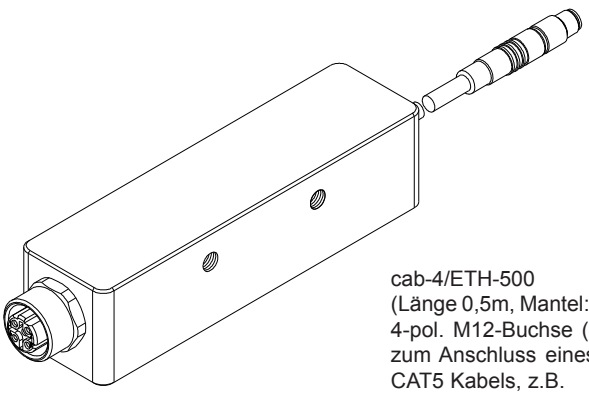
Anschlusskabel wahlweise:
cab-las4/PC-...
cab-las4/PC-w-...
cab-4/USB-...
cab-4/USB-w-...
cab-4/ETH-500



cab-las4/PC-...
(Länge max. 10m, Mantel: PU) oder
cab-las4/PC-w-... (ohne Abb.)
(Länge max. 5m, Mantel: PU)

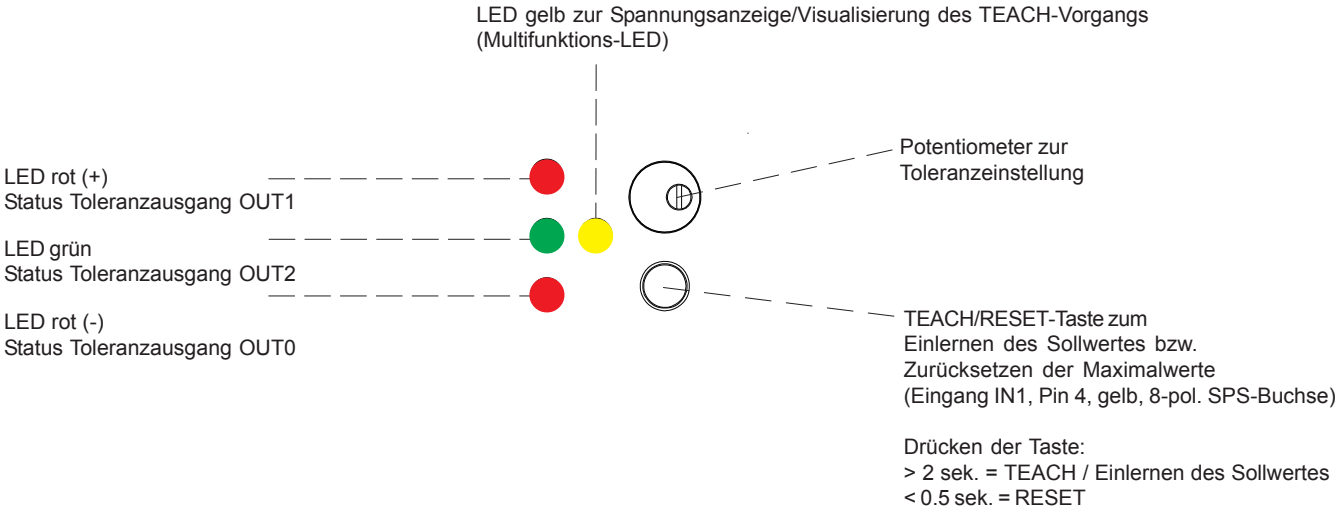


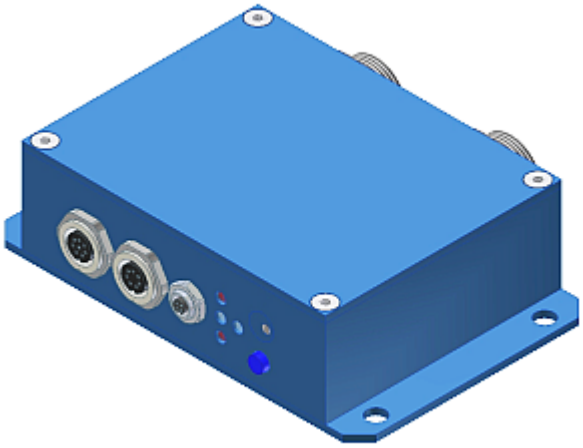
cab-4/USB-... oder
cab-4/USB-w-... (ohne Abb.)
(Länge je max. 5m, Mantel: PU)



cab-4/ETH-500
(Länge 0,5m, Mantel: PU)
4-pol. M12-Buchse (D-codiert)
zum Anschluss eines externen
CAT5 Kabels, z.B.
cab-eth/M12D-RJ45-flx-(Länge)

LED-Display


LED gelb zur Spannungsanzeige/Visualisierung des TEACH-Vorgangs
(Multifunktions-LED)
LED rot (+)
Status Toleranzausgang OUT1
LED grün
Status Toleranzausgang OUT2
LED rot (-)
Status Toleranzausgang OUT0
Potentiometer zur
Toleranzeinstellung
TEACH/RESET-Taste zum
Einlernen des Sollwertes bzw.
Zurücksetzen der Maximalwerte
(Eingang IN1, Pin 4, gelb, 8-pol. SPS-Buchse)
Drücken der Taste:
> 2 sek. = TEACH / Einlernen des Sollwertes
< 0.5 sek. = RESET



Funktionsprinzip

A-LAS-CON1-FIO (bzw. A-LAS-CON1-FIO-4/20):

Die Kontrollelektronik des Typs "A-LAS-CON1-FIO" beinhaltet Sende- und Empfangselektronik innerhalb der Kontrollelektronik und bietet nach außen zwei Anschlüsse für Lichtleiter.

Die Kontrollelektronik dient zur 100%-Kontrolle von Objekten mit Hilfe einer Toleranzband-Überwachung. Ein schneller 2-Kanal 12-Bit Analog/Digital-Konverter erlaubt das Einlesen und Verarbeiten der Analogwerte der Lichtwellenleiter mit einer Geschwindigkeit von bis zu maximal 25 kHz. Die Laserleistung kann von der Kontrollelektronik für den Messkanal variabel eingestellt werden.

An der Kontrollelektronik A-LAS-CON1-FIO kann über die beiden Lichtleiter-Adapter je ein Lichtwellenleiter der LWL Serie direkt angeschlossen werden.

Die analogen Ausgangssignale der beiden Lichtwellenleiter (genannt "Kanäle") werden durch die Kontrollelektronik mit einer Rate von bis zu 25000 mal pro Sekunde eingelesen und digitalisiert. Anschließend findet eine vom Benutzer einstellbare interne Bearbeitung und Auswertung der Digitalwerte statt. Dabei werden die beiden Lichtwellenleiter (Kanal A und B) unabhängig voneinander interpretiert. Ein zusätzlicher virtueller Kanal erlaubt die mathematische Verknüpfung der beiden realen Kanäle. Die Auswertung der Signale findet über ein für jeden Kanal separates und im Messbereich frei einstellbares Toleranzband statt.

Der Mikrocontroller der A-LAS-CON1-FIO Kontrollelektronik kann mit Hilfe der Windows PC-Software über die serielle RS232 Schnittstelle parametriert werden. Über eine eigene Datenleitung kann ein Erweiterungsmodul oder eine weitere A-LAS-CON1-FIO angeschlossen werden.

Die Kontrollelektronik A-LAS-CON1-FIO wird über eine 8-polige Buchse mit einer Versorgungsspannung von nominell 24V versorgt. Über drei kurzschlussfeste, frei konfigurierbare digitale Ausgänge (OUT0, OUT1, OUT2) können die Zustände der einzelnen Kanäle ausgegeben werden. Der Zustand der Ausgänge wird über 4 LED am Gehäuse der A-LAS-CON1-FIO visualisiert.

Zwei digitale Eingänge (IN0, IN1) ermöglichen eine Triggerfunktion zur Steuerung der Messwertaufnahme und/oder eine Teachfunktion zur Neueinstellung der Toleranzbänder. Ein schneller Analogausgang (0...+10V bzw. 4…20mA) ermöglicht die Ausgabe der Messwerte als analoger Wert. Ein Taster am Gehäuse der A-LAS-CON1-FIO ermöglicht den Zugriff auf einen der beiden digitalen Eingänge. Schließlich steht noch ein Potentiometer zur Konfiguration der Toleranzbänder zur Verfügung.

Vom analogen Sensor zum Digitalwert

- A-LAS Sensoren erzeugen einen analogen Spannungswert, abhängig von der Beschattung des auf den A-LAS Empfänger treffenden Laserstrahls
- Die A-LAS-CON1 Kontrollelektronik wandelt diesen Analogwert in festen Zeitintervallen in einen Digitalwert um
- Der Digitalwert ist entweder absolut skaliert (ROHWERT) oder relativ skaliert (NORMWERT)
- Der Normierungsvorgang setzt ein „Freiwerden“ des A-LAS Sensors in regelmäßigen Intervallen voraus

Vom Digitalwert zum Messwert

- Die ROH- oder NORMWERTE werden zunächst gefiltert (MAX, MIN oder DIRECT) und bei einer erfüllten Triggerbedingung ausgegeben
- Triggerbedingungen: Kontinuierlich, flankengesteuert oder zustandsgesteuert
- Triggerquellen: externe, digitale Inputsignale, der messende Kanal, der alternative Kanal
- Der dritte („EVAL“) Kanal entsteht aus der mathematischen Verknüpfung von Kanal A und Kanal B

Vom Messwert zur digitalen/analogen Ausgabe

- Jeder der drei Kanäle besitzt ein eigenes Toleranzband, Kanal A und B besitzen eine Triggerschwelle
- Jeder der drei Digitalausgänge kann jeden Zustand eines beliebigen oder die Verknüpfung der Zustände von mehreren Kanälen als digitalen Wert ausgeben
- Der Analogausgang gibt einen der drei Messwerte oder einen von zwei ROHWERTEN als Analogspannung aus

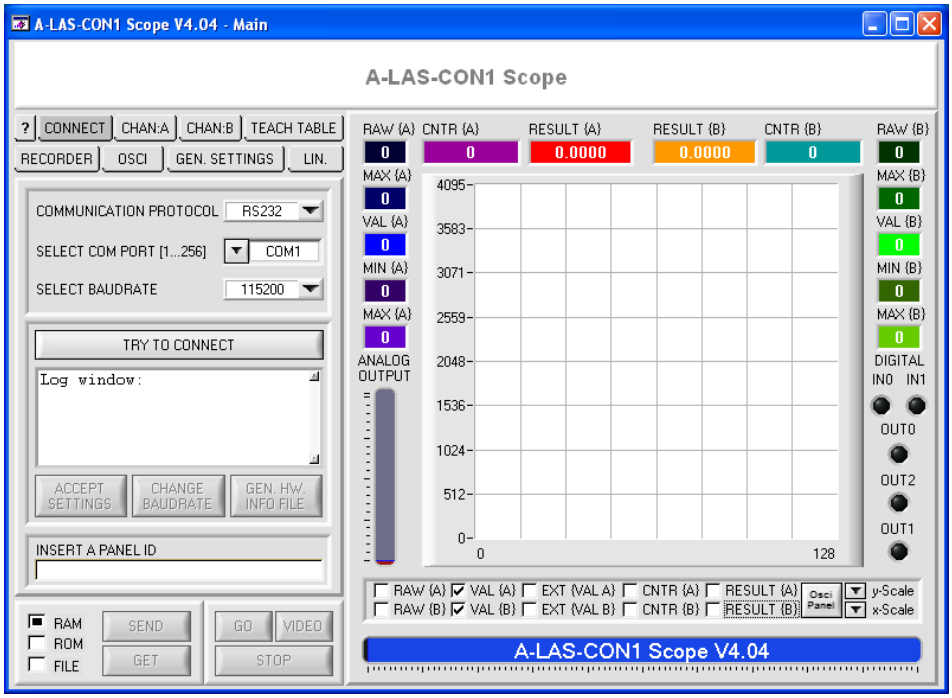
Parametrisierung

Windows® Software A-LAS-CON1-Scope:

Die A-LAS-CON1-Scope Software dient zur Parametrisierung der Kontrollelektronik A-LAS-CON1-FIO für den Betrieb mit bis zu zwei Lichtwellenleitern. Die vom Lichtwellenleiter gelieferten Messwerte können mit Hilfe der PC-Software visualisiert werden. Somit kann die Software u.a. zu Justage-zwecken und zum Einstellen von geeigneten Toleranzgrenzen für die Kontrolle des Messobjektes herangezogen werden.

Der Datenaustausch zwischen der PC-Bedienoberfläche und dem Lichtleitersystem erfolgt über eine Standard RS232 Schnittstelle. Zu diesem Zweck wird die A-LAS-CON1-FIO Kontrollelektronik über das serielle Schnittstellenkabel cab-las-4/PC (bzw. über das USB-Kabel cab-4/USB oder den Ethernet-Adapter cab-4/ETH-500) mit dem PC verbunden. Nach erfolgter Parametrisierung können die Einstellwerte dauerhaft in einen EEPROM Speicher der A-LAS-CON1-FIO 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:



Detaillierte Beschreibung der Parametereinstellung siehe Software-Bedienungsanleitung.

Lichtleiter

Einsatzgebiet:

Lichtleiter bieten Lösungen bei schwierigen Aufgabenstellungen in der Optoelektronik. Sie sind universell einsetzbar und
ermöglichen flexible Anwendungen.



Vorteile:

- Hohe Verarbeitungsqualität
- Auswahl von verschiedenen Faserarten
- Temperaturbeständigkeit
- Große Auswahl an Standard-Tastköpfen
- Verschiedene Aufsatzoptiken
- Sonderbauformen

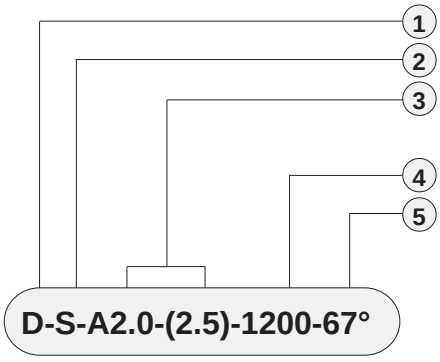
Merkmale:

Lichtleitende Glasfasern sind optische Bauelemente, die nach dem Prinzip der Totalreflexion die Übertragung von Licht auf beliebig gekrümmtem Weg ermöglichen.

Die einzelne Faser besteht aus hochbrechendem Kernglas und niedrigbrechendem Mantelglas. Die innerhalb des Grenzwinkels ins Kernglas eintretenden Lichtstrahlen werden durch Reflexion an den Berührungsflächen Kern/Mantel durch die Faser geleitet (Stufen-Index Faser).

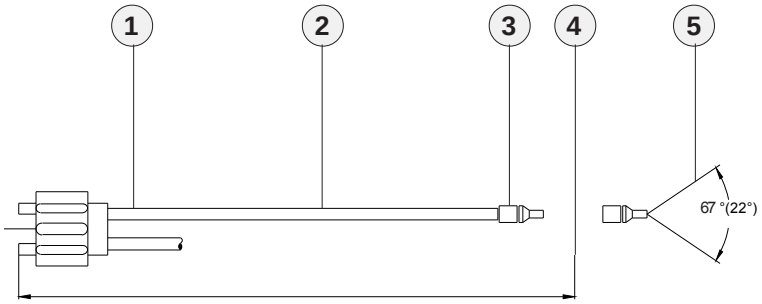
Die hochflexiblen Lichtleiter bestehen aus gebündelten Einzel-Glasfasern. Die Enden sind jeweils in einem Tastkopf und einem Stecker verklebt. Die Stirnflächen sind optisch poliert. Zum Schutz gegen mechanische, chemische oder thermische Zerstörungen sind die Lichtleiter mit einem entsprechenden Schutzmantel konfektioniert.

Bestellschlüssel:



Lichtleiter-Bestellbezeichnung

1. **Betriebsart** (z.B. D = Durchlichtbetrieb, R = Reflexlichtbetrieb)
2. **Ummantelung** (z.B. S = Silikon-Metallmantel)
3. **Tastkopf-Typ** (z.B. A2.0 = Tastkopf Typ A, Variante 2.0)
   (**und Größe des Faserbündels bzw. -spaltes**, z.B. Ø 2.5 mm)
4. **Lichtleiter-Gesamtlänge** (z.B. 1200 mm)
5. **Strahlöffnungswinkel** (z.B. Standard 67°)



(Ausführliche Beschreibung der verschiedenen Lichtleitertypen siehe Katalog „FIO Serie“)

Adapter-Abmessungen	vgl. Katalog FIO Serie
Aufsatzoptiken (z.B. Fokuslinse, Reflexoptik, Prismenoptik)	vgl. Katalog FIO Serie
Übersicht: Lichtwellenleiter im Reflexlichtbetrieb	vgl. Katalog FIO Serie
Übersicht: Lichtwellenleiter im Durchlichtbetrieb	vgl. Katalog FIO Serie
Wichtige Einbauhinweise	vgl. Katalog FIO Serie

Aufsatzoptiken

Übersicht: Aufsatzoptiken für Standard-Lichtleiter



KL-1
(A2.0)



KL-2
(A2.0)



KL-3 (A2.0)
KL-4 (A1.1)
KL-5 (R1.1)
KL-8 (R2.1)
KL-9 (A3.0)



KL-90 (2x)
(D-A2.0)



KL-D-2.5
(D-A2.0)



KL-D-6
(D-A2.0)



KL-D-14
(D-A2.0)



KL-D-17
(D-A2.0)



KL-D-20
(D-A2.0)



KL-D-28
(D-A2.0)



KL-D-40
(D-A2.0)



KL-M8-A1.1



KL-M12-A1.1
KL-M12-A2.0
KL-M12-A3.0
KL-M12-R1.1



KL-M12-XL-A1.1
KL-M12-XL-A2.0
KL-M12-XL-R1.1



KL-M18-A1.1
KL-M18-A2.0
KL-M18-A3.0
KL-M18-R1.1
KL-M18-R2.1



KL-M18-XL-A1.1
KL-M18-XL-A2.0
KL-M18-XL-A3.0
KL-M18-XL-R1.1
KL-M18-XL-R2.1



KL-M34-A1.1
KL-M34-A2.0
KL-M34-A3.0
KL-M34-R1.1
KL-M34-R2.1



KL-M34-XL-A1.1
KL-M34-XL-A2.0
KL-M34-XL-A3.0
KL-M34-XL-R1.1
KL-M34-XL-R2.1



KL-M34/62-A1.1
KL-M34/62-A2.0
KL-M34/62-A3.0
KL-M34/62-R1.1
KL-M34/62-R2.1

Aufsatzoptiken

Aufsatzoptiken für Reflexlicht- oder Durchlicht-Lichtleiter:

Bezeichnung:	geeignet für Lichtleiter-Typ: (R, T = Reflexlicht, D= Durchlicht)	Merkmale:
KL-1 (2 Stk. benötigt)	D-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Sender-/Empfängerabstand typ. 50 mm ... 200 mm
KL-2	R-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Sender-/Empfängerabstand max. 300 mm, Strahldivergenz ± 7,5°
KL-2 (2 Stk. benötigt)	D-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Sender-/Empfängerabstand max. 300 mm, Strahldivergenz ± 7,5°
KL-3	R-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 20 mm
KL-3/30	R/D-S-A2.0-(2.5)-1200-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 30 mm
KL-4	R-S-A1.1-(0.6)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 15 mm
KL-4	R-S-A1.1-(1.1)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 15 mm
KL-4	R-S-A1.1-(1.5)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 15 mm
KL-5	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 20 mm
KL-8	R-S-R2.1-(6x1)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 25 mm
KL-8-N	R-S-R2.1-(6x1)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 25 mm *mit Führungsnut (Einstellhilfe)*
KL-9	R-S-A3.0-(3.0)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 25 mm
KL-90 (2 Stk. benötigt)	D-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 100 mm *Prismenoptik*
KL-D-2.5	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 500 mm
KL-D-6	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 230 mm
KL-D-14	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 60 mm ... 120 mm
KL-D-14-T400	D-S-A2.0-(2.5)-1200-67°-T400	Arbeitsabstand typ. 60 mm ... 120 mm *temperaturbeständig bis 400°C*
KL-D-17	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 30 mm ... 80 mm
KL-D-20	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 50 mm
KL-D-28	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 50 mm
KL-D-30	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 30 mm
KL-D-40	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 15 mm ... 25 mm
KL-M8-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 20 mm
KL-M12-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 40 mm
KL-M12-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 40 mm
KL-M12-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 40 mm
KL-M12-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 8 mm ... 40 mm
KL-M12-XL-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 100 mm
KL-M12-XL-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 100 mm
KL-M12-XL-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 100 mm
KL-M12-XL-30°/30-A2.0	D-S-A2.0-30°/30-A2.0 *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 100 mm
KL-M18-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-M5.0	T-S-M5.0-(5.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-M6.0	T-S-M6.0-(6.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-M8.0	T-S-M8.0-(8.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm
KL-M18-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 60 mm

**Sonderversion*:
Ausführung abweichend von der Standard-Bauform (z.B. kein Standard-Adapter) und daher nur für bestimmte Sensoren bzw. Anwendungen geeignet

Aufsatzoptiken

Aufsatzoptiken für Reflexlicht- oder Durchlicht-Lichtleiter:

Bezeichnung:	geeignet für Lichtleiter Typ: (R, T = Reflexlicht, D= Durchlicht)	Merkmale:
KL-M18-XL-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-M5.0	T-S-M5.0-(5.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-M6.0	T-S-M6.0-(6.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-M8.0	T-S-M8.0-(8.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M18-XL-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 200 mm
KL-M34-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-M5.0	T-S-M5.0-(5.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-M6.0	T-S-M6.0-(6.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-M8.0	T-S-M8.0-(8.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm
KL-M34-XL-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-M5.0	T-S-M5.0-(5.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-M6.0	T-S-M6.0-(6.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-M8.0	T-S-M8.0-(8.0)-...-67° *Sonderversion**	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34-XL-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 50 mm ... 400 mm
KL-M34/62-A1.1	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-A2.0	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-A3.0	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-R1.1	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-R2.1	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsabstand typ. 80 mm ... 200 mm

**Sonderversion*:
Ausführung abweichend von der Standard-Bauform (z.B. kein Standard-Adapter) und daher nur für bestimmte Sensoren bzw. Anwendungen geeignet

Lichtleiter-Halterungen

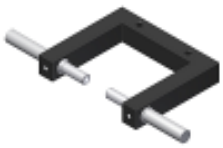
Befestigungswinkel (Halterungen) für Durchlicht-Lichtleiter mit Tastkopf Typ „A2.0“, „A3.0“ oder „R2.1“:

Bezeichnung:	geeignet für Lichtleiter Typ: (D= Durchlicht)	Merkmale:
KL-0/90°-22-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 22 mm, Gabelweite/-tiefe: 50/50 mm
KL-0/90°-60-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 22 mm, Gabelweite/-tiefe: 60/50 mm
KL-0/90°-100-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 100 mm, Gabelweite/-tiefe: 100/50 mm
KL-0/90°-16-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 16 mm, Gabelweite/-tiefe: 50/50 mm
KL-0/90°-60-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 60 mm, Gabelweite/-tiefe: 94/50 mm
KL-0/90°-100-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Sender-/Empfänger-Messabstand 100 mm, Gabelweite/-tiefe: 100/50 mm
KL-5/85°-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 85° zur Vertikalen in Abstand von 5 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von extrem rauhen Oberflächen
KL-5/85°-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 85° zur Vertikalen in Abstand von 5 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von extrem rauhen Oberflächen
KL-10/75°-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 75° zur Vertikalen in Abstand von 10 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von rauhen Oberflächen
KL-10/75°-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 75° zur Vertikalen in Abstand von 10 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von rauhen Oberflächen
KL-12/60°-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 60° zur Vertikalen in Abstand von 12 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis leicht glänzenden Oberflächen
KL-12/60°-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 60° zur Vertikalen in Abstand von 12 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis leicht glänzenden Oberflächen
KL-12/60°-R2.1	D-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Auftreffwinkel 60° zur Vertikalen in Abstand von 12 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis leicht glänzenden Oberflächen
KL-15/45°-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 45° zur Vertikalen in Abstand von 15 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis glänzenden Oberflächen
KL-15/45°-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 45° zur Vertikalen in Abstand von 15 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von matten bis glänzenden Oberflächen
KL-20/20°-A2.0	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Auftreffwinkel 20° zur Vertikalen in Abstand von 20 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von stark glänzenden Oberflächen
KL-20/20°-A3.0	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 20° zur Vertikalen in Abstand von 20 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von stark glänzenden Oberflächen

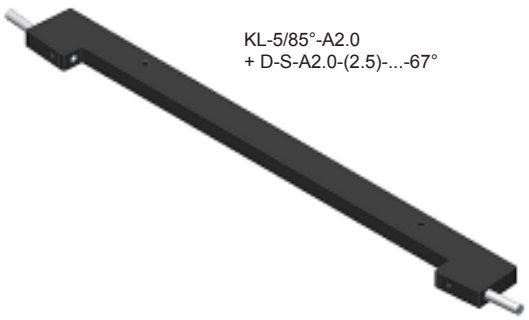
KL-0/90-...-A2.0
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°



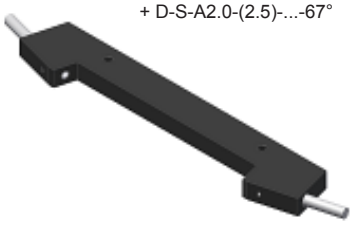
KL-0/90-...-A3.0
+ D-S-A3.0-(3.0)-...-67°



KL-5/85°-A2.0
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°



KL-10/75°-A2.0
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°



KL-12/60°-A2.0
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°



KL-15/45°-A2.0
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°



KL-20/20°-A2.0
+ D-S-A2.0-(2.5)-...-67°



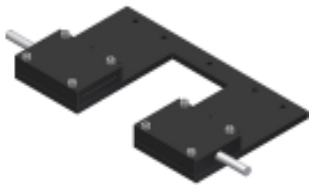
Lichtleiter-Halterungen

Befestigungswinkel (Halterungen) für Durchlicht-Lichtleiter mit Tastkopf Typ „Q...“ (Querschnittswandler):

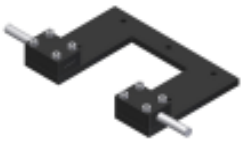
Bezeichnung:	geeignet für Lichtleiter Typ: (D= Durchlicht)	Merkmale:
KL-50/50-5	D-S-Q1-(5x0.5)-...-67°	Breite Messbereich: 5 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
KL-50/50-10	D-S-Q2-(10x0.3)-...-67°	Breite Messbereich: 10 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
KL-50/50-18	D-S-Q3-(18x0.3)-...-67°	Breite Messbereich: 18 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
KL-50/50-28	D-S-Q4-(28x0.2)-...-67°	Breite Messbereich: 28 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
KL-50/50-38	D-S-Q5-(38x0.15)-...-67°	Breite Messbereich: 38 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm
KL-50/50-48	D-S-Q6-(48x0.15)-...-67°	Breite Messbereich: 48 mm, Sender/Empfänger-Abstand: 50 mm, Abstand Beginn Messbereich innen bis innere Gehäusekante: 50 mm



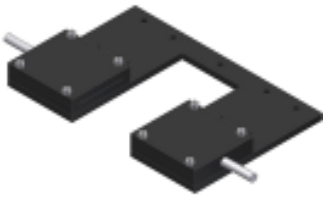
KL-50/50-5
+ D-S-Q1-(5x0.5)-...-67°



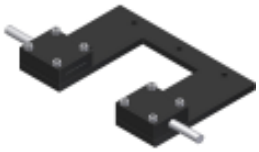
KL-50/50-28
+ D-S-Q4-(28x0.2)-...-67°



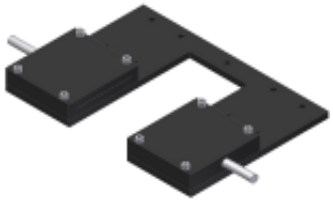
KL-50/50-10
+ D-S-Q2-(10x0.3)-...-67°



KL-50/50-38
+ D-S-Q5-(38x0.15)-...-67°



KL-50/50-18
+ D-S-Q3-(18x0.3)-...-67°



KL-50/50-48
+ D-S-Q6-(48x0.15)-...-67°