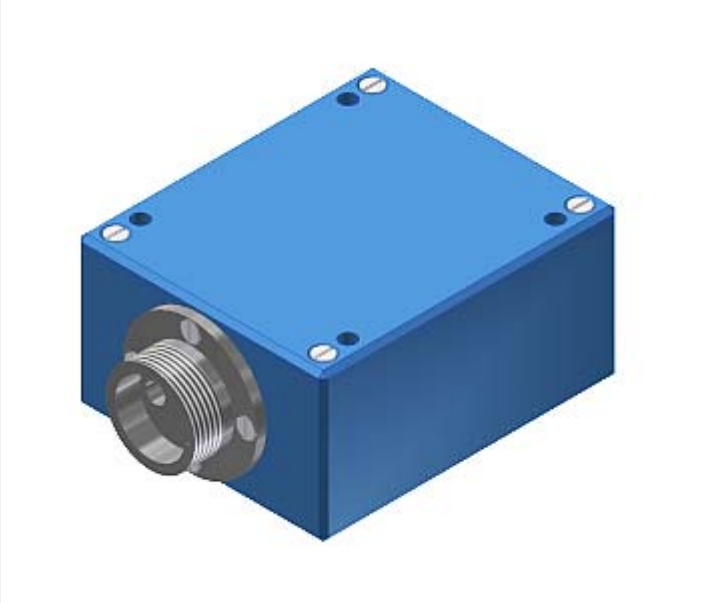
TLB Serie

TLB-CON8-FIO-IR Kontrollelektronik

- Dient zur Ansteuerung von Lichtleitern der FIO Serie
- 100%-Kontrolle von Objekten (Toleranzband-Überwachung)
- Objektpositionierung und -dickenkontrolle (im µm-Bereich)
- Hohe Triggergenauigkeit (im µm-Bereich)
- Hohe Schaltfrequenz (typ. 30 kHz)
- Schwellennachführung zuschaltbar über Software
- Einstellung der Triggerschwelle sowie des Toleranzbandes über Software
- Ausgangspolarität umschaltbar über Software
- Verschmutzungskompensiert
- Robustes Metallgehäuse



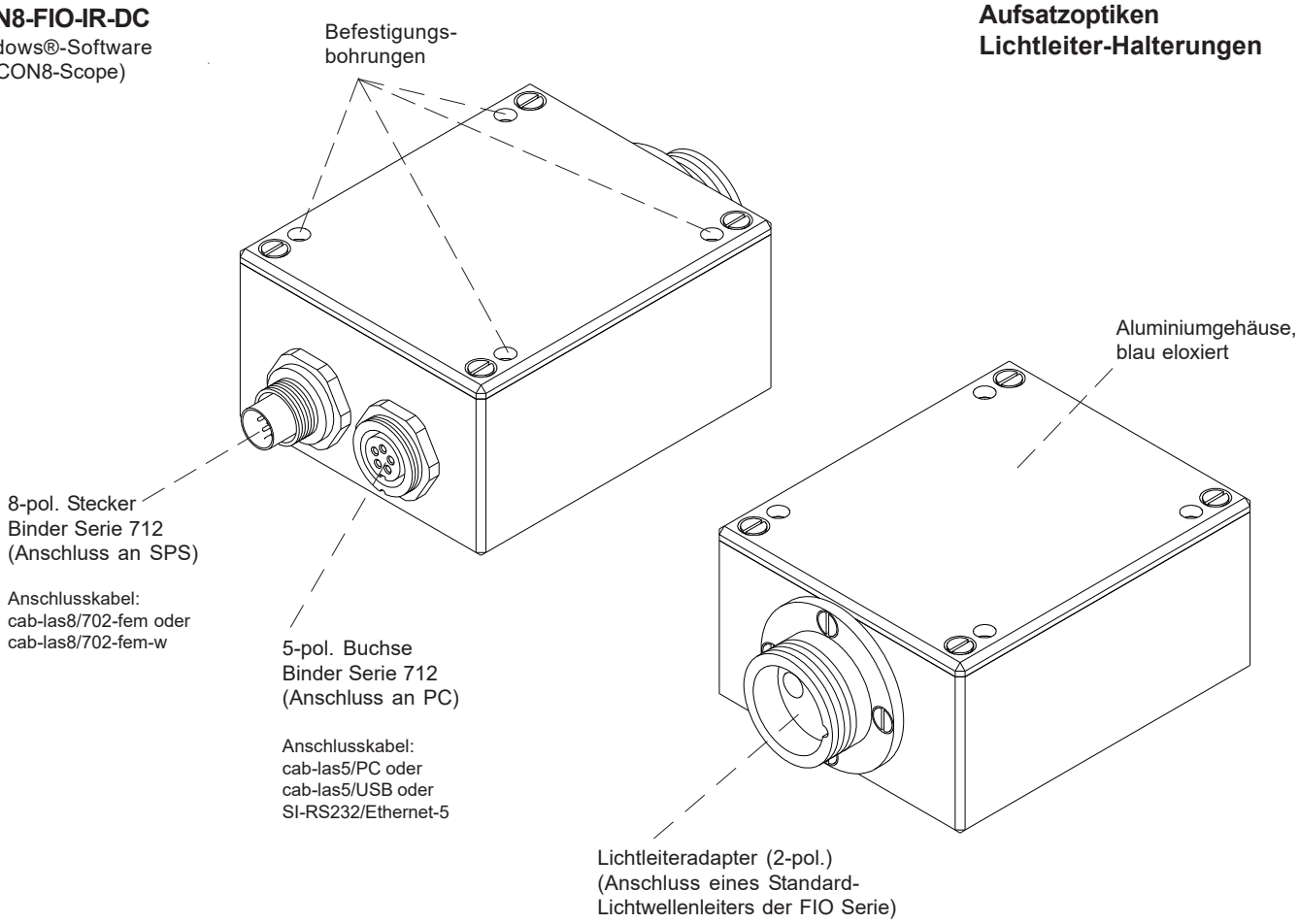
Aufbau

Produktbezeichnung:

TLB-CON8-FIO-IR-AC
TLB-CON8-FIO-IR-DC
(incl. Windows®-Software FLB-TLB-CON8-Scope)

Zubehör: (S. 6-10)

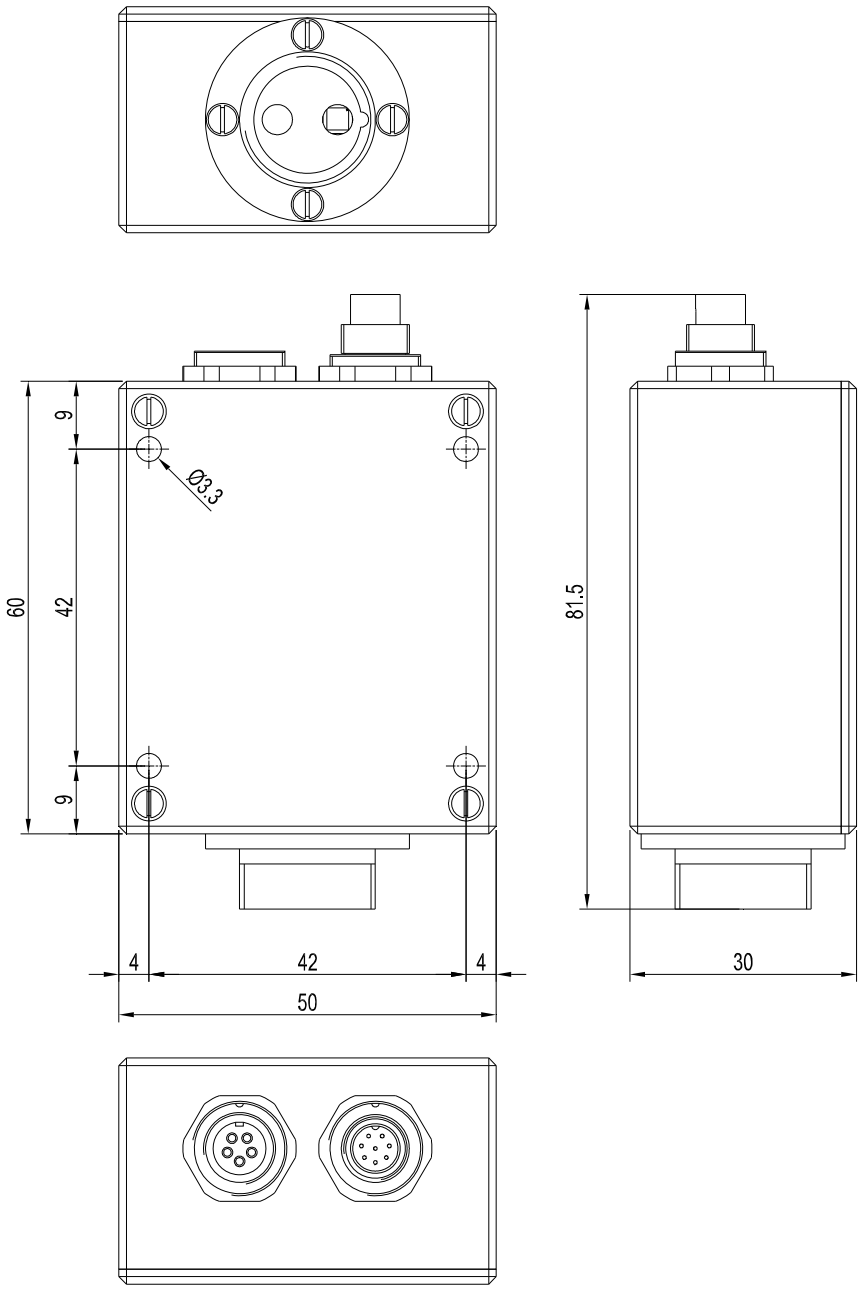
Lichtleiter
Aufsatzoptiken
Lichtleiter-Halterungen



Technische Daten

Typ	TLB-CON8-FIO-IR-...
Spannungsversorgung	+24VDC (± 10%), verpolsicher, überlastsicher
Wechsellicht-/Gleichlichtbetrieb (Beleuchtungsmodus)	Typ -AC: moduliert Typ -DC: nicht moduliert
Stromverbrauch	max. 150 mA
Auflösung	abhängig vom verwendeten Lichtwellenleiter
Betriebstemperaturbereich	-20°C bis +55°C
Lagertemperaturbereich	-20°C bis +85°C
Schutzart	IP64
Schwellennachführung	zuschaltbar über PC
ANALOG Ausgang	0V ... 10V
DIGITAL Ausgang	OUT0 (Digital 0: typ. 0 ... 1V, Digital 1: typ. +Ub - 10%)
Stromsteuereingang (I-CONTROL)	Sendeleistung einstellbar über PC
Steckerart	Verbindung zur SPS: 8-pol. Stecker Binder Serie 712 Verbindung zum PC: 5-pol. Buchse Binder Serie 712 Verbindung zum Lichtwellenleiter: 2-pol. Lichtwellenleiteradapter
Anschlusskabel	zur SPS: cab-las8/702-fem oder cab-las8/702-fem-w zum PC/RS232-Schnittstelle: cab-las5/PC oder cab-las4/PC-w zum PC/USB-Schnittstelle: cab-las5/USB oder cab-las5/USB-w zum PC/Ethernet-Schnittstelle: SI-RS232/Ethernet-5
Dynam. Schaltausgang (Pulsverlängerung)	zuschaltbar über PC (0ms ... 100ms)
Schaltfrequenz	typ. 30 kHz
Max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Bandbreite Analogsignal	1 kHz (-3 dB)
Abtastfrequenz	max. 200 kHz
Schnittstelle	RS232, parametrisierbar unter Windows®
Gehäusematerial	Aluminium, blau eloxiert
Gehäuseabmessungen	ca. 60 mm x 50 mm x 30 mm (ohne Anschlussstecker bzw. -buchsen)
EMV Prüfung nach	DIN EN 60947-5-2 CE

Abmessungen



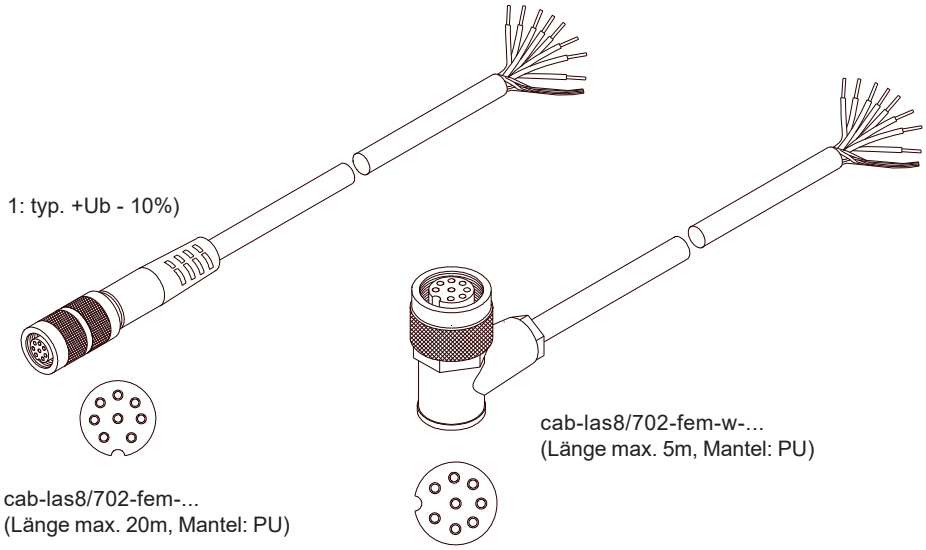
Alle Abmessungen in mm

Anschlussbelegung

Anschluss an SPS:
8-pol. Stecker Binder Serie 712

Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiß	GND (0V)
2	braun	+24VDC (±10%)
3	grün	IN0
4	gelb	OUT0 (Digital 0: typ. 0 ... 1V, Digital 1: typ. +Ub - 10%)
5	grau	not connected
6	rosa	ANALOG (0V ... +10V)
7	blau	not connected
8	rot	not connected

Anschlusskabel:
cab-las8/702-fem-(Länge) oder
cab-las8/702-fem-w-(Länge) (90° gewinkelt)
(Standardlänge 2m)



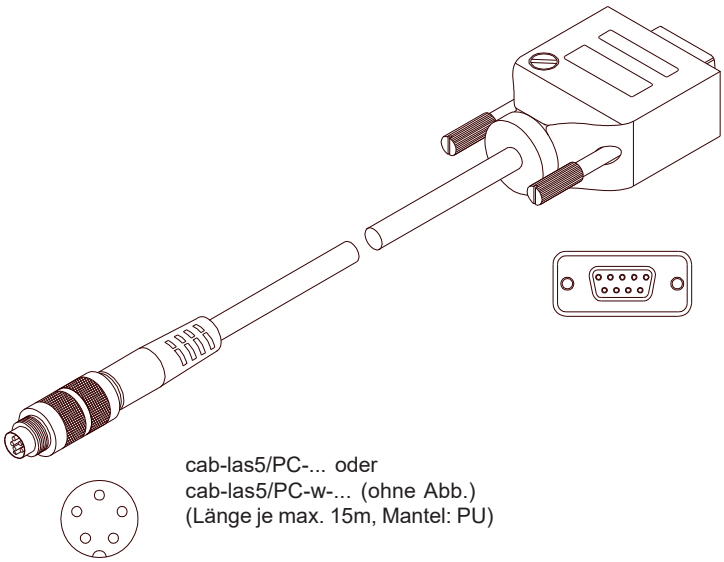
cab-las8/702-fem-...
(Länge max. 20m, Mantel: PU)

cab-las8/702-fem-w-...
(Länge max. 5m, Mantel: PU)

Anschluss an PC:
5-pol. Buchse Binder Serie 712

Pin:	Belegung:
1	0V (GND)
2	TxD
3	RxD
4	+24VDC (+Ub, OUT)
5	not connected

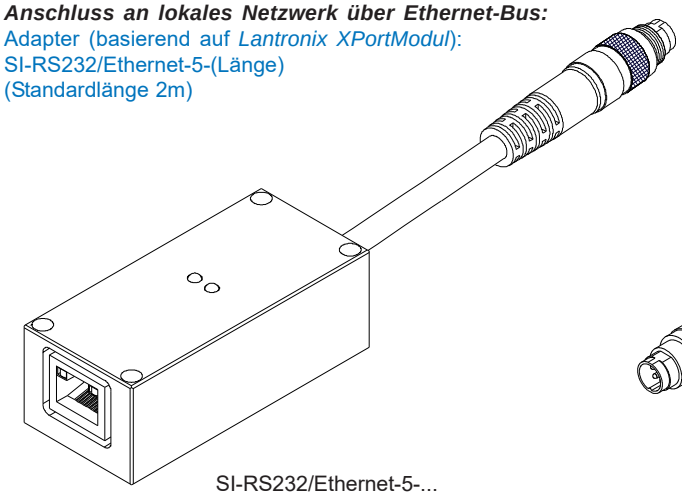
Anschluss über RS232-Schnittstelle am PC:
Anschlusskabel:
cab-las5/PC-(Länge) oder
cab-las5/PC-w-(Länge) (90° gewinkelt)
(Standardlänge 2m)



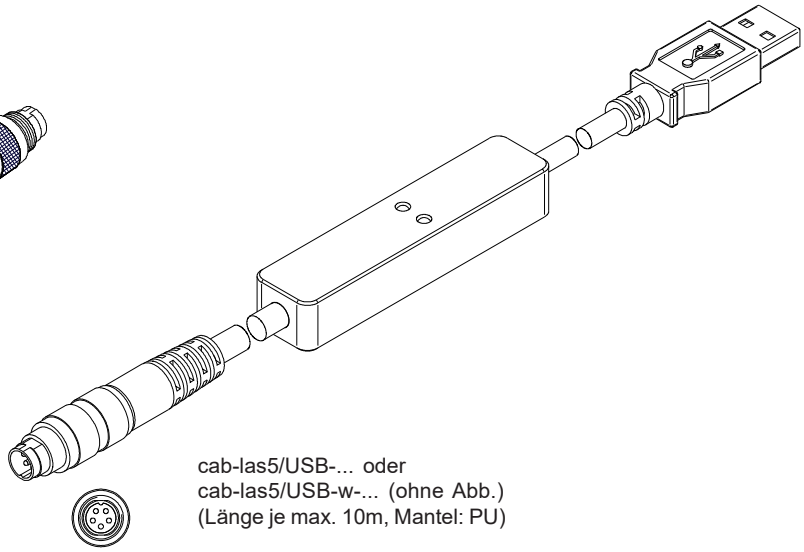
cab-las5/PC-... oder
cab-las5/PC-w-... (ohne Abb.)
(Länge je max. 15m, Mantel: PU)

alternativ:
Anschluss über USB-Schnittstelle am PC:
Anschlusskabel (incl. Treibersoftware):
cab-las5/USB-(Länge) oder
cab-las5/USB-w-(Länge) (90° gewinkelt)
(Standardlänge 2m)

alternativ:
Anschluss an lokales Netzwerk über Ethernet-Bus:
Adapter (basierend auf *Lantronix XPortModul*):
SI-RS232/Ethernet-5-(Länge)
(Standardlänge 2m)



SI-RS232/Ethernet-5-...
(Länge 0,5m, 1m oder 2m, Mantel: PU)



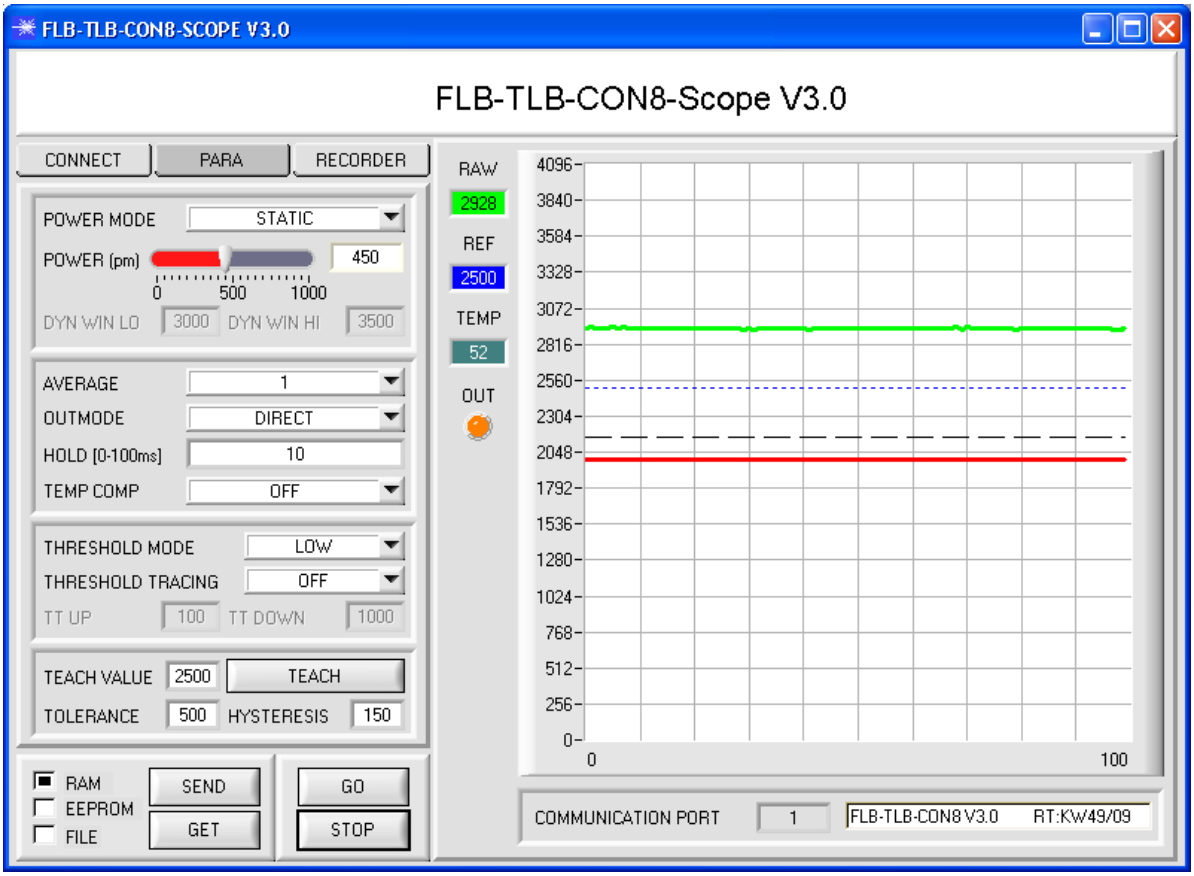
cab-las5/USB-... oder
cab-las5/USB-w-... (ohne Abb.)
(Länge je max. 10m, Mantel: PU)

Windows®-Software

Windows®-Software FLB-TLB-CON8-Scope:

Mit Hilfe der Windows®-Bedieneroberfläche kann die TLB-CON8-FIO-IR Kontrollelektronik sehr einfach parametrisiert werden. Zu diesem Zweck wird die FLB-CON8 über das serielle Schnittstellenkabel cab-las5/PC (bzw. über das USB-Kabel cab-las5/USB) mit dem PC verbunden. Nach erfolgter Parametrisierung kann der PC wieder abgetrennt werden.

Windows®-Bedieneroberfläche:



An die TLB-CON8-FIO-IR Kontrollelektronik können dieLichtwellenleiter der LWL Serie angeschlossen werden.
Die Kontrollelektronik gewährleistet eine stabile Spannungsversorgung für den verwendeten Lichtwellenleiter der LWL Serie.

Mit Hilfe der Kontrollelektronik wird ferner das Analogsignal des Empfängers in geeigneter Weise verstärkt und aufbereitet. Ein Mikrokontroller sorgt für die 12-Bit Analog/Digital-Wandlung des Analogsignals, hierdurch kann der Signalverlauf am Sensor aufgezeichnet und ausgewertet werden. Ferner bietet die Kontrollelektronik verschiedene Optionen zur intelligenten Sendeleistungsregelung (Verschmutzungskompensation) am Sensor.

Es können wahlweise über RS232 oder über Ethernet (mit Hilfe eines Ethernetadapters) Parameter und Messwerte zwischen PC und der Kontrollelektronik ausgetauscht werden. Sämtliche Parameter können über die Schnittstelle im nichtflüchtigen EEPROM der Kontrollelektronik abgelegt werden.
Die FLB-TLB-CON8-Scope V3.0 Windows-Software erleichtert die Parametrisierung, Diagnose und Einjustierung des Sensorsystems. Ferner verfügt die FLB-TLB-CON8-Scope V3.0 über die Funktion eines Datenrecorders, mit dessen Hilfe Daten automatisch aufgezeichnet werden und auf der Festplatte im PC gespeichert werden.

Das Sensorsystem bestehend aus Sensor und Kontrollelektronik ist über einen Bereich von 0°C bis 80°C temperaturkompensiert.

Sollte ein Firmwareupdate erforderlich sein, kann dieser sehr einfach über RS232 auch im eingebauten Zustand des Sensorsystems durchgeführt werden.

Nach erfolgter Parametrisierung arbeitet die Kontrollelektronik im STAND-ALONE Betrieb ohne PC weiter.

Lichtleiter (FIO Serie)

Einsatzgebiet der Lichtleiter der FIO Serie:

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.

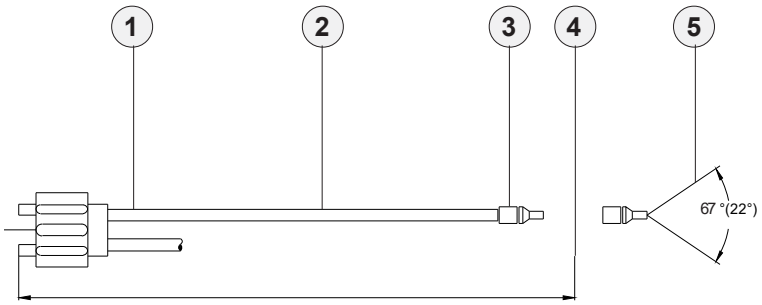
Bestellschlüssel:

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°)

D-S-A2.0-(2.5)-1200-67°

Lichtleiter-Bestellbezeichnung

(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 Reflexlicht-Lichtleiter (Standardtypen):

Bezeichnung	Arbeits-abstand	geeignet für Lichtleiter Typ ... (R = Reflexlicht-Lichtleiter)	Arbeitsbereich bzw. Merkmal
KL-3	typ. 11 mm	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 10 mm ... 20 mm
KL-3/30	typ. 11 mm	R/D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 30 mm
KL-4	typ. 11 mm	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 10 mm ... 15 mm
KL-5	typ. 11 mm	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 8 mm ... 20 mm
KL-8	typ. 11 mm	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 8 mm ... 25 mm
KL-8-N	typ. 11 mm	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 8 mm ... 25 mm - *mit Neutralglasfilter*
KL-9	typ. 11 mm	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 8 mm ... 25 mm
KL-M8-A1.1	typ. 11 mm	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 8 mm ... 20 mm
KL-M12-A1.1	typ. 11 mm	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 8 mm ... 20 mm
KL-M12-A2.0	typ. 11 mm	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 8 mm ... 20 mm
KL-M12-A3.0	typ. 11 mm	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 8 mm ... 20 mm
KL-M12-R1.1	typ. 11 mm	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 8 mm ... 20 mm
KL-M12-XL-A1.1	typ. 50 mm	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 30 mm ... 200 mm
KL-M12-XL-A2.0	typ. 50 mm	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 30 mm ... 200 mm
KL-M12-XL-R1.1	typ. 50 mm	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 30 mm ... 200 mm
KL-M18-A1.1	typ. 20 mm	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 10 mm ... 60 mm
KL-M18-A2.0	typ. 20 mm	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 10 mm ... 80 mm
KL-M18-A3.0	typ. 20 mm	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 10 mm ... 80 mm
KL-M18-R1.1	typ. 20 mm	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 10 mm ... 60 mm
KL-M18-R2.1	typ. 20 mm	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 10 mm ... 80 mm
KL-M18-XL-A1.1	typ. 100 mm	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 300 mm
KL-M18-XL-A2.0	typ. 100 mm	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 300 mm
KL-M18-XL-A3.0	typ. 100 mm	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 300 mm
KL-M18-XL-R1.1	typ. 100 mm	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 300 mm
KL-M18-XL-R2.1	typ. 100 mm	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 300 mm
KL-M34-A1.1	typ. 130 mm	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 200 mm
KL-M34-A2.0	typ. 130 mm	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 250 mm
KL-M34-A3.0	typ. 130 mm	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 300 mm
KL-M34-R1.1	typ. 130 mm	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 200 mm
KL-M34-R2.1	typ. 130 mm	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 300 mm
KL-M34-M5.0	typ. 130 mm	T-S-M5.0-(5.0)-1200-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 300 mm
KL-M34-M6.0	typ. 130 mm	T-S-M6.0-(6.0)-1200-67°	Arbeitsbereich typ. 50 mm ... 300 mm
KL-M34/62-A1.1	typ. 120 mm	R-S-A1.1-(1.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-A2.0	typ. 120 mm	R-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-A3.0	typ. 120 mm	R-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-R1.1	typ. 120 mm	R-S-R1.1-(3x0.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 80 mm ... 200 mm
KL-M34/62-R2.1	typ. 120 mm	R-S-R2.1-(6x1)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 80 mm ... 200 mm

Aufsatzoptiken

Übersicht: Aufsatzoptiken für Durchlicht-Lichtleiter (Standardtypen):

Bezeichnung	Arbeits-abstand	geeignet für Lichtleiter Typ ... (D = Durchlicht-Lichtleiter)	Arbeitsbereich bzw. Merkmal
KL-0/90°-A2.0		D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Sender-/Empfängerabstand typ. 50 mm ... 500 mm
KL-0/90°-A3.0		D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Sender-/Empfängerabstand typ. 50 mm ... 500 mm
KL-1 (2 Stk.)		D-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Sender-/Empfängerabstand typ. 50 mm ... 200 mm
KL-2 (2 Stk.)		D-S-A2.0-(2.5)-...-67° oder 22°	Sender-/Empfängerabstand max. 300 mm, Strahldivergenz ± 7,5°
KL-3/30	typ. 11 mm	R/D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 30 mm
KL-5/85°-A2.0	typ. 5 mm	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	typ. 5 mm	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	typ. 10 mm	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	typ. 10 mm	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	typ. 12 mm	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	typ. 12 mm	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	typ. 12 mm	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	typ. 15 mm	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	typ. 15 mm	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	typ. 20 mm	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	typ. 20 mm	D-S-A3.0-(3.0)-...-67°	Auftreffwinkel 20° zur Vertikalen in Abstand von 20 mm zum Objekt, Glanzkontrolle von stark glänzenden Oberflächen
KL-90 (2 Stk.)	typ. 100 mm	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	fokussierbar, hohe Lichtausbeute - *Prismenoptik*
KL-D-2.5	typ. 300 mm	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 100 mm ... 500 mm
KL-D-6	typ. 200 mm	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 100 mm ... 250 mm
KL-D-14	typ. 80 mm	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 60 mm ... 120 mm
KL-D-14-T400	typ. 80 mm	D-S-A2.0-(2.5)-1200-67°-T400	Arbeitsbereich typ. 60 mm ... 120 mm - *hochtemperaturbeständig*
KL-D-17	typ. 50 mm	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 30 mm ... 80 mm
KL-D-20	typ. 30 mm	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 20 mm ... 40 mm
KL-D-28	typ. 25 mm	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 20 mm ... 30 mm
KL-D-30	typ. 25 mm	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 20 mm ... 30 mm
KL-D-40	typ. 20 mm	D-S-A2.0-(2.5)-...-67°	Arbeitsbereich typ. 15 mm ... 25 mm

Aufsatzoptiken

Übersicht: Aufsatzoptiken für Standard-Lichtleiter (vgl. Katalog FIO Serie):

KL-1
(A2.0)

KL-2
(A2.0)

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

KL-D-3/30
(R/D-A2.0)

KL-0/90°-A2.0
KL-0/90°-A3.0

KL-5/85°-A2.0
KL-5/85°-A3.0

KL-10/75°-A2.0
KL-10/75°-A3.0

KL-12/60°-A2.0
KL-12/60°-A3.0
KL-12/60°-R2.1

KL-15/45°-A2.0
KL-15/45°-A3.0

KL-20/20°-A2.0
KL-20/20°-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

Lichtleiter-Halterungen

Übersicht: Lichtleiter-Halterungen (Montageplatten) für Durchlicht-Lichtleiter mit Tastkopf Typ „Q...“ (Querschnittwandler)
(vgl. auch Katalog zur FIO Serie):

Bezeichnung	Arbeits-abstand	geeignet für Lichtleiter Typ ... (D = Durchlicht-Lichtleiter, Q = Querschnittswandler)	Arbeitsbereich
KL-50/50-5	50 mm	D-S-Q1-(5x0.5)-...-67°	5 mm
KL-50/50-10	50 mm	D-S-Q2-(10x0.3)-...-67°	10 mm
KL-50/50-18	50 mm	D-S-Q3-(18x0.3)-...-67°	18 mm
KL-50/50-28	50 mm	D-S-Q4-(28x0.2)-...-67°	28 mm
KL-50/50-38	50 mm	D-S-Q5-(38x0.15)-...-67°	38 mm
KL-50/50-48	50 mm	D-S-Q6-(48x0.15)-...-67°	48 mm

KL-50/50-5
+ D-S-Q1-(5x0.5)-...-67°

KL-50/50-10
+ D-S-Q2-(10x0.3)-...-67°

KL-50/50-18
+ D-S-Q3-(18x0.3)-...-67°

KL-50/50-28
+ D-S-Q4-(28x0.2)-...-67°

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

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