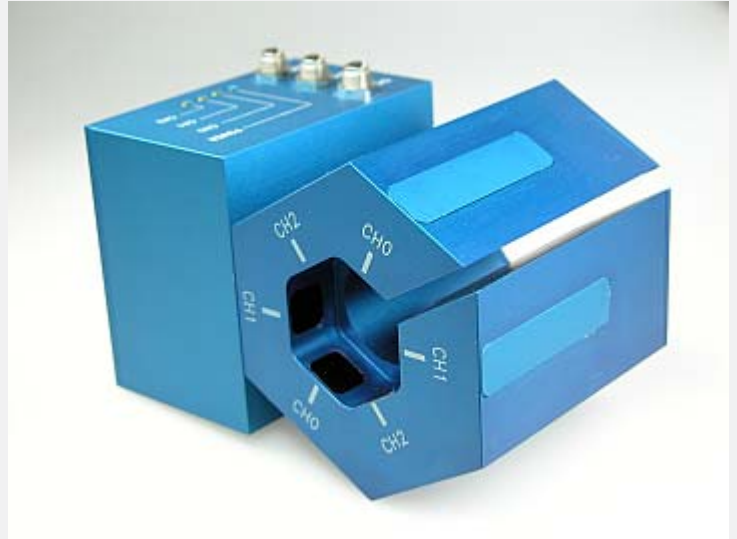


# F-LAS Serie

## ► F-LAS-FOC-30-3x0.2-3X

- Detektion von Knoten, Dickenabweichungen und abstehenden Filamenten ab 10 µm Dicke
- Kollimierter Laserstrahl (3x 2 Laserlichtvorhänge mit jeweils Blende 3 mm x 0.2 mm)
- Laser Klasse 2
- Extrem kurze Scanzeit (Scanfrequenz max. 50 kHz)
- Vorgabe von 8 Programmen über SPS
- Verschmutzungskompensierte Auswertung
- Fehleranzeige über 3 gelbe LEDs
- Spannungsanzeige über grüne LED
- 3 digitale Eingänge, 3 digitale Ausgänge
- Kratzfeste Optik, robustes Aluminiumgehäuse

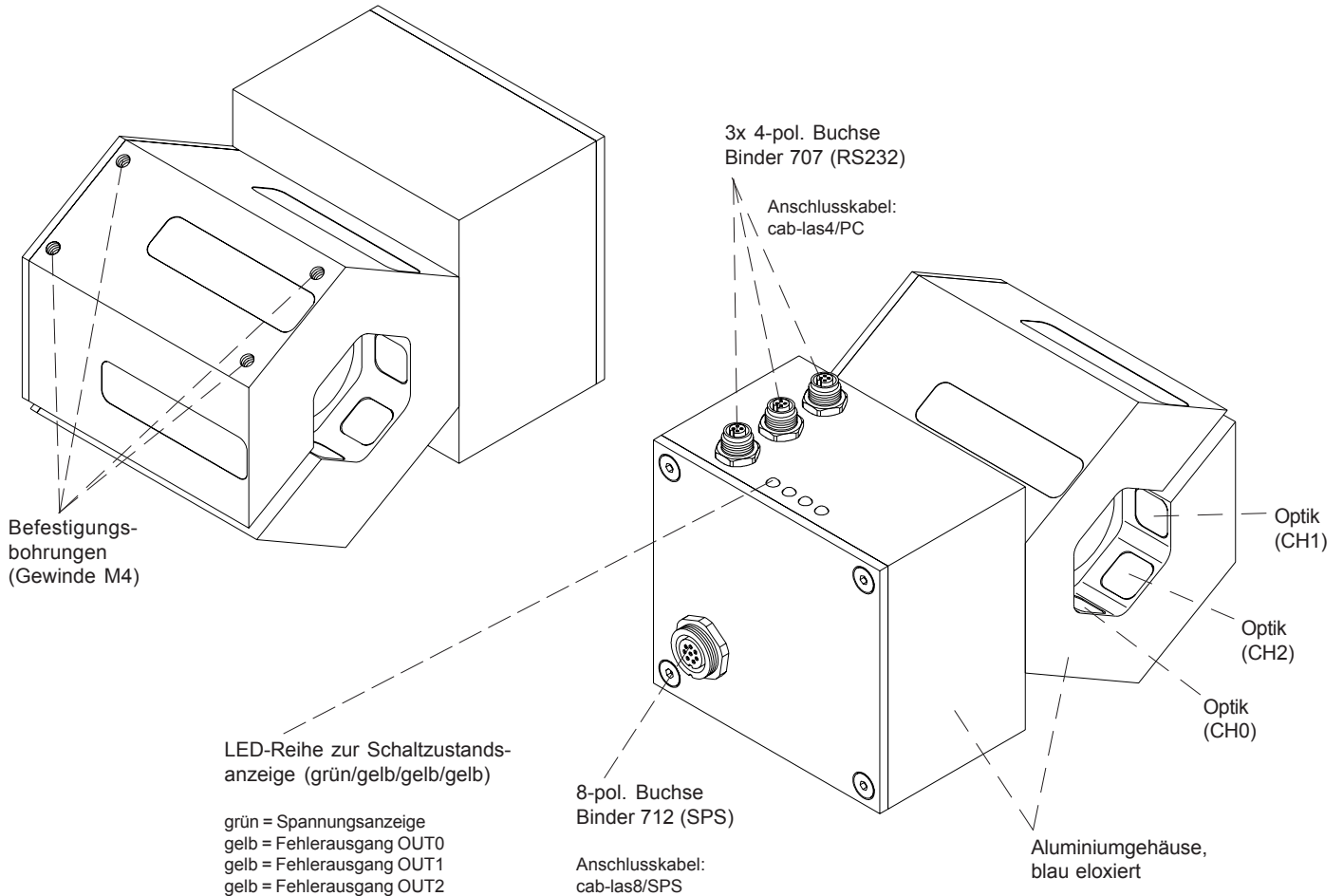


### Aufbau

#### Produktbezeichnung:


#### F-LAS-FOC-30-3x0.2-3X

incl. Software FOC-Scope V2.1

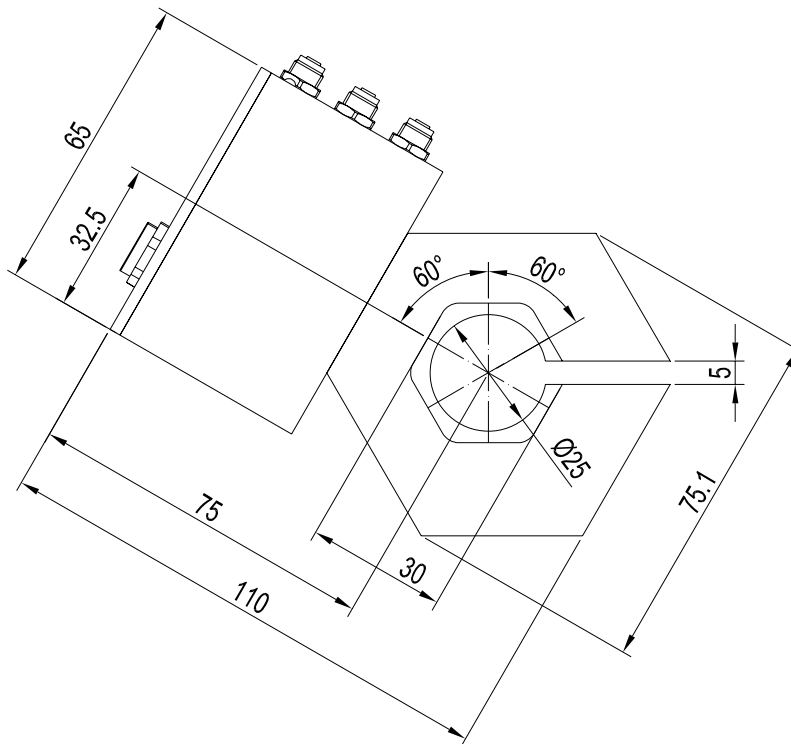
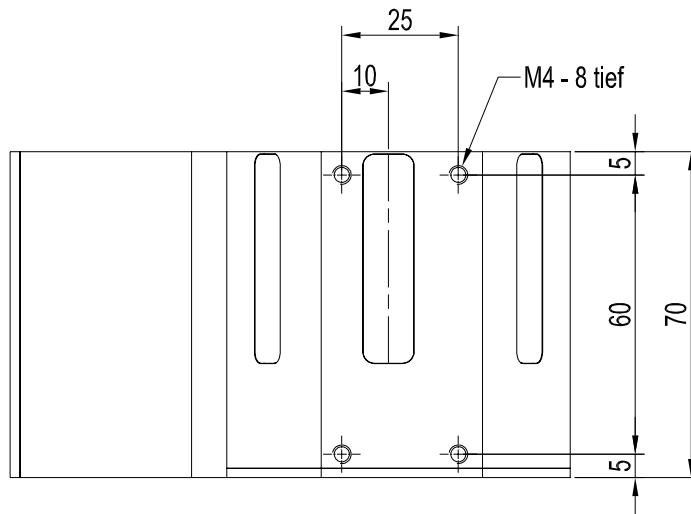




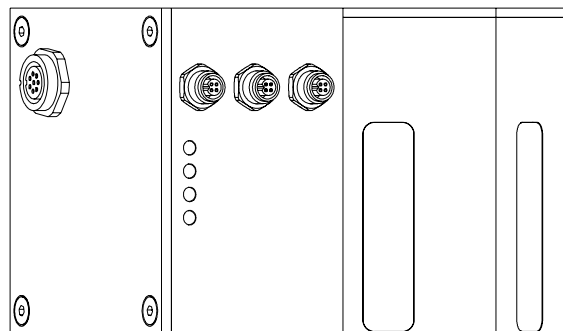
## Technische Daten

Typ	F-LAS-FOC-30-3x0.2-3X
Laser	Halbleiterlaser, 670 nm, 1mW max. optische Leistung, Laserklasse II gemäß DIN EN 60825. Für den Einsatz sind daher keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich.
Filament- bzw. Fadendurchmesser	ab Ø 50 µm bis 1,5 mm
Defektgröße	ab 10 µm
Optisches Filter	Rotlichtfilter RG 630, Doppelschlitzeblende (empfangsseitig)
Spannungsversorgung (+Ub)	+15VDC ... +30VDC, verpolsicher, überlastsicher
Betriebsart	Gleichlicht
Umgebungslicht	bis 1000 Lux
Schutzart	Optik: IP67, Elektronik: IP54
Stromverbrauch	typ. 250 mA
Laserlichtvorhang	3x 2 Laserlichtvorhänge: jeweils typ. 3 mm x 0.2 mm (Abstand 3 mm)
Betriebstemperaturbereich	-10°C bis +50 °C
Lagertemperaturbereich	-20°C bis +85°C
Gehäusematerial	Aluminium, blau eloxiert
Gehäuseabmessungen	L x B x H ca. 110 mm x 75 mm x 70 mm
Steckerart	8-pol. Rundbuchse (Typ Binder 712), 3x 4-pol. M5-Buchse (Typ Binder 707)
EMV-Prüfung nach	DIN EN 60947-5-2 
Scanfrequenz	max. 50 kHz (einstellbar unter Windows®)
Max. Objektgeschwindigkeit	typ. 10 m/s
Digitaleingänge (IN0 ... IN2)	3 Digitaleingänge: Eingangsspannung +Ub/0V (0V-aktiv) mit Schutzbeschaltung
Externe Programmwahl	8 Programme, auswählbar über Digitaleingänge IN0, IN1, IN2
Lage der Lichtvorhänge	Abstand Lichtvorhang A zu Gehäuseaußenwand: typ. 3 mm Abstand Lichtvorhang A zu Lichtvorhang B: typ. 3 mm Winkel zwischen einzelnen Lichtvorhängen: 60°
Triggerschwelle	einstellbar unter Windows® oder SPS (PROGRAM-SETTING-TABLE)
Laserleistung	einstellbar unter Windows®
Digitalausgänge (OUT0, OUT1, OUT2)	3 Digitalausgänge (npn- und pnp-fähig), +UB/GND,
Ausgangshaltezeit (HOLD)	für OUT0, OUT1, OUT3: 2 ms ... 2000 ms (einstellbar unter Windows®)
Max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest

Abmessungen



(Alle Abmessungen in mm)





Anschlussbelegung

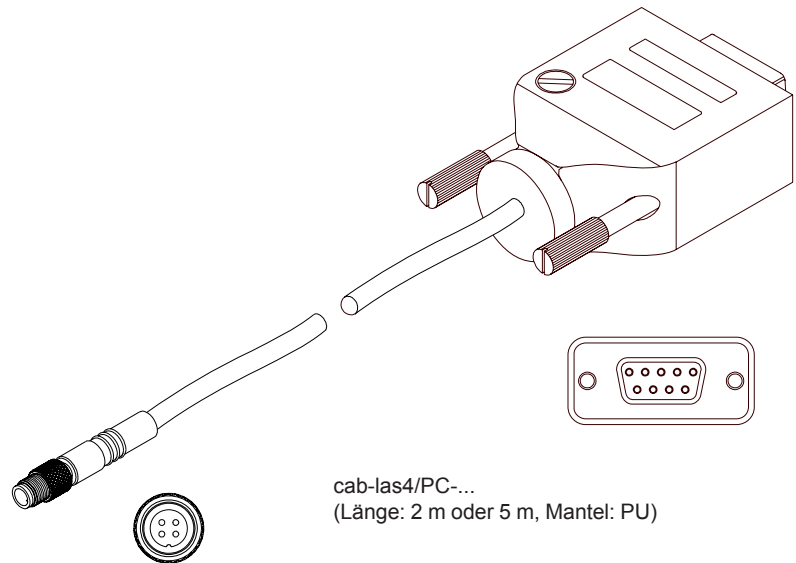
**Anschluss F-LAS-FOC-30-3x0.2-3X an PC:**

4-pol. M5-Buchse Binder Serie 707

Pin: Belegung:

- 1 n.c.
- 2 GND (0V)
- 3 TxD
- 4 RxD

Anschlusskabel:  
cab-las4/PC-2m oder  
cab-las4/PC-5m



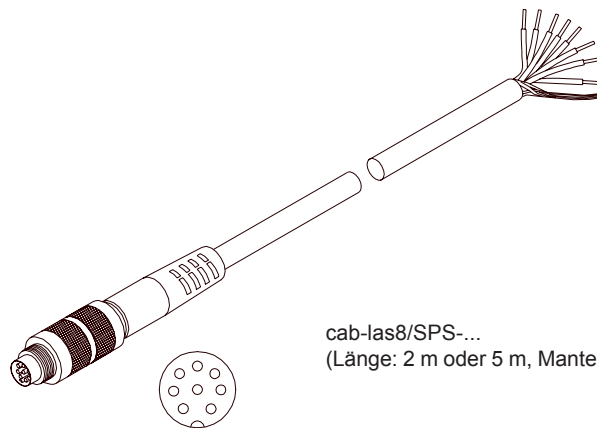
cab-las4/PC-...  
(Länge: 2 m oder 5 m, Mantel: PU)

**Anschluss F-LAS-FOC-30-3x0.2-3X an SPS:**

8-pol. Rundbuchse Binder Serie 712

Pin:	Farbe:	Belegung:
1	weiß	0V (GND)
2	braun	+15VDC ... +30VDC
3	grün	IN0
4	gelb	IN1
5	grau	IN2
6	rosa	OUT0
7	blau	OUT1
8	rot	OUT2

Anschlusskabel:  
cab-las8/SPS-2m  
cab-las8/SPS-5m



cab-las8/SPS-...  
(Länge: 2 m oder 5 m, Mantel: PU)

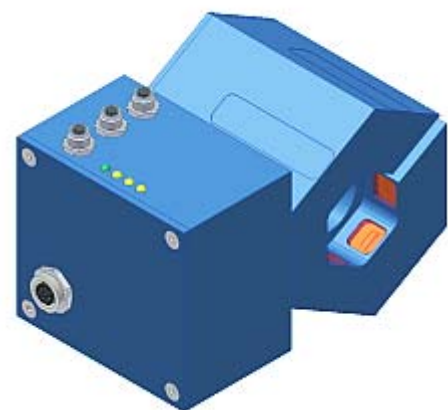


Einstellung

**Funktion der LED-Reihe:**

**Schaltzustandsanzeige**

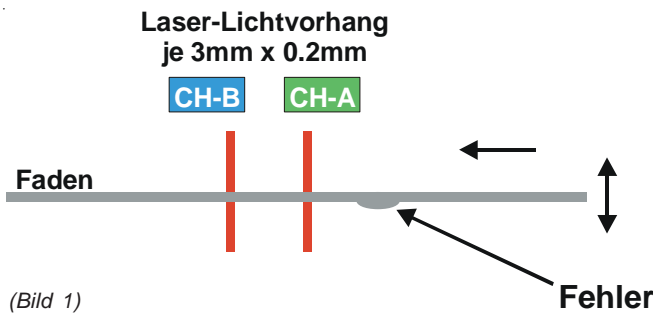
- grün = Visualisierung Spannungsanzeige
- gelb = Visualisierung Fehlerausgang/Trigger OUT0
- gelb = Visualisierung Fehlerausgang/Trigger OUT1
- gelb = Visualisierung Fehlerausgang/Trigger OUT2



**Funktionsprinzip**

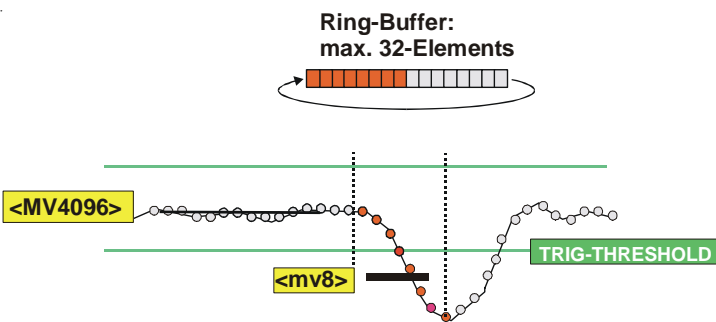
Der F-LAS-FOC Sensor dient zur automatischen Detektion von Fehlstellen an Fäden. Fehlstellen können z.B. Knoten, Dickenabweichungen oder abstehende Filamente sein. Hierzu durchläuft der Faden zwei hintereinander angeordnete Laser-Lichtmessstrecken am Sensor (vgl. Bild 1). Der im F-LAS-FOC Sensor eingebaute Microcontroller tastet ständig in Echtzeit mit großer Scanfrequenz (max. 50 kHz) beide Lichtmessstrecken (Kanal CH-A und Kanal CH-B) ab. Um etwaige Höhenschwankungen des Fadens beim Durchgang durch die Lichtmessstrecken zu kompensieren, wird ständig das Differenzsignal  $\Delta = (A - B)$  berechnet.

Tritt nun ein Fehler am Faden auf, so wird zunächst die Messstelle bei Kanal CH-A (grüne Kurve) durchlaufen, mit zeitlicher Verzögerung passiert die Fehlstelle den Kanal CH-B (blaue Kurve), vgl. Bild 2. In Bild 3 ist als rote Kurve das normierte Differenzsignal mit einem Offset von 1024 A/D-Einheiten versehen, um Ausschläge in beide Richtungen visualisieren zu können.

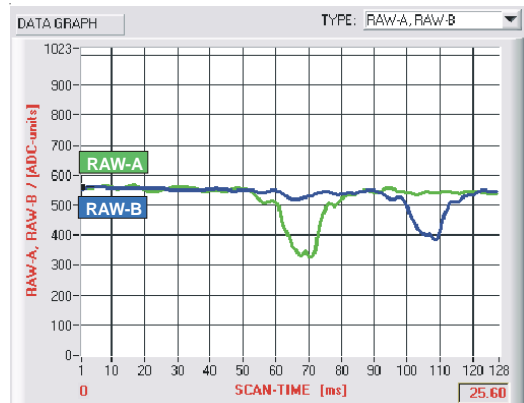


(Bild 1)

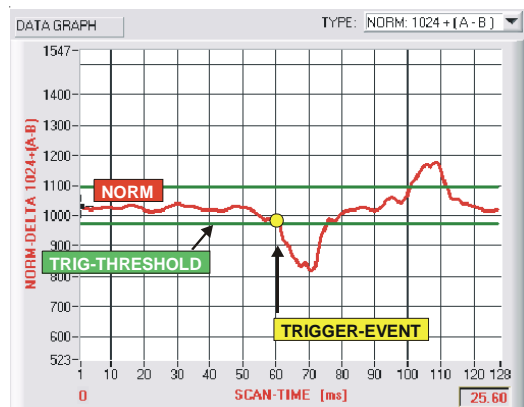
Das charakteristische Differenzsignal aus dem zeitlichen Verlauf ergibt die Möglichkeit zur Detektion von Fehlstellen. Hierzu wird das Differenzsignal ständig einer Triggerprüfung unterzogen:



(Bild 4)



(Bild 2)



(Bild 3)

Trigger Methode:

Falls eine Fehlstelle am Faden vorhanden ist, passiert die Fehlstelle zunächst die Messstelle A und zeitlich verzögert die Messstelle B, d.h. die Differenz  $\Delta = (A - B)$  ist für eine gewisse Zeitspanne messbar.

Das Differenzsignal  $\Delta$  wird ständig in einen Ringspeicher bestehend aus 32 Elementen eingeschleust. Die Aktualisierung des Ringspeichers erfolgt bei jedem Hauptprogrammdurchlauf (max. 50 kHz).

Mit jedem Hauptprogrammdurchlauf wird der Mittelwert des Trigger-Ringspeichers berechnet (z.B. bei  $AVG=8$   $\langle mv8 \rangle$ ). Der Trigger-Mittelwert wird verglichen mit einem Mittelwert  $\langle MV4096 \rangle$  der ständig im Hauptprogramm aktualisiert wird. Durch Vergleich des Trigger-Ringspeichers  $\langle mv8 \rangle$  mit dem Hauptprogramm Mittelwert  $\langle MV4096 \rangle$  kann die Triggerbedingung erkannt werden:

Triggerbedingung:  $if ( \langle MV4096 \rangle - \langle mv8 \rangle > trigg\Delta ) then TRIGGER = 1$

Falls die Triggerbedingung erfüllt ist, wird dies als Fehlerbedingung erkannt und der dynamische Digitalausgang OUT0 am F-LAS-FOC Sensor gesetzt.

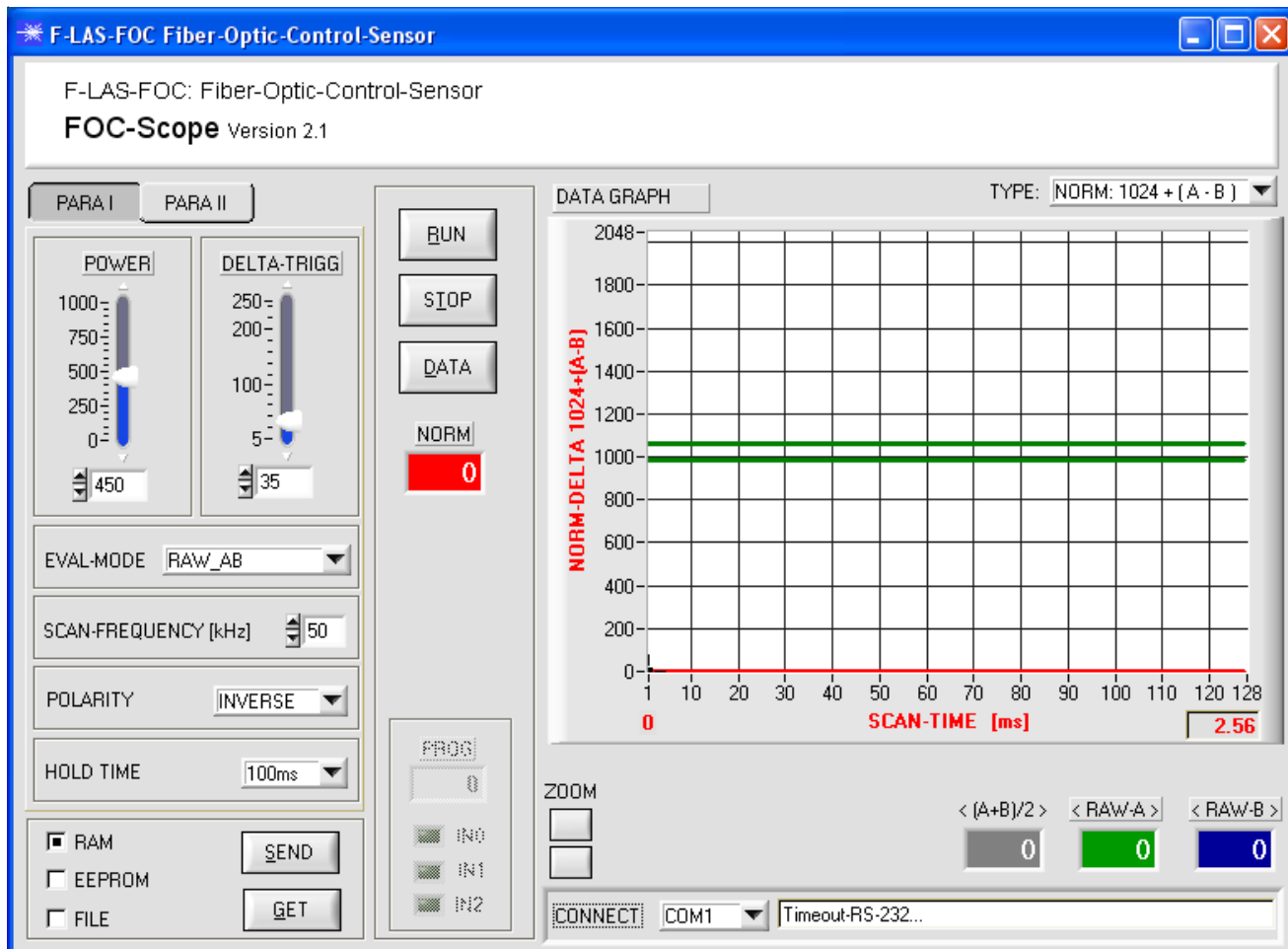


## Parametrisierung

### Windows®-Software FOC-Scope V2.1:

Mit Hilfe der Windows®-Bedienoberfläche kann der F-LAS-FOC Sensor sehr einfach parametrisiert werden. Zu diesem Zweck wird der F-LAS-FOC Sensor über das serielle Schnittstellenkabel cab-las4/PC mit dem PC verbunden. Nach erfolgter Parametrisierung kann der PC wieder abgetrennt werden.

### Windows®-Bedienoberfläche:



Folgende Einstellungen können mit Hilfe der FOC-Scope V2.1 Software am Sensor vorgenommen werden:

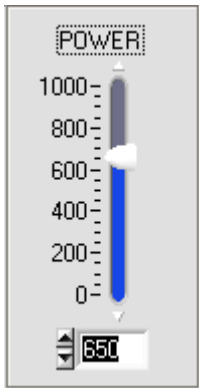
- Einstellung der Laserleistung und Art der Leistungsnachregelung
- Einstellung der Ausgangshaltezeit
- Einstellung der Abtastfrequenz
- Polarität der Digitalausgänge
- Verschiedene Auswertemodi
- Auswahl aus 8 verschiedenen Arbeitsprogrammen aus einer Tabelle

Beachte:

Änderungen an der Bedienoberfläche werden erst nach Anklicken der SEND-Taste am F-LAS-FOC Sensor aktiviert.

Desweiteren können mit Hilfe der FOC-Scope V2.1 Software verschiedene numerische und graphische Messgrößen visualisiert werden. So können die Rohdaten A und B der beiden Empfangselemente sowie die Messkurven in einem graphischen Anzeigefenster dargestellt werden.



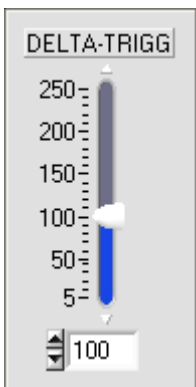
**Parametrisierung**
**POWER:**

In diesem Funktionsfeld kann mit Hilfe des Schiebereglers oder durch Eingabe in die Edit-Box die Intensität der Laser-Sendediode eingestellt werden.

Nach Anklicken der RUN-Taste können die Änderungen der Rohwerte an beiden Empfangskanälen RAW\_A und RAW\_B im numerischen Anzeigefenster mitverfolgt werden.

Die Laserleistung sollte so eingestellt werden, dass die Rohdaten (10 Bit A/D-Auflösung) für beide Messkanäle im oberen Drittel des Aussteuerbereichs liegen (600 ... 800 A/D-Werte).

Die Sendeleistung sollte während des Messbetriebs nicht verändert werden.

**DELTA-TRIGG:**

In diesem Funktionsfeld kann die Auslöseschwelle zur Detektion von Fehlstellen am Messobjekt (Faden) eingestellt werden.

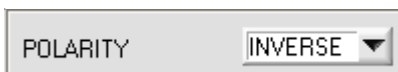
Das Messprinzip des F-LAS-FOC Sensors besteht darin, dass zeitliche Änderungen der Rohdaten beim Durchgang durch die beiden Lichtmessstrecken zu einem Triggerereignis führen können.

Die Triggerschwelle kann mit diesem Funktionselement an die jeweilige Messaufgabe angepasst werden (Größe der Fehlstelle bzw. Geschwindigkeit des Fadens).

**EVALUATION MODE:**

In dieser Drop-Down-Liste kann der am Sensor aktive Auswertalgorithmus eingestellt werden:

- RAW\_AB: Erkennung der Fehlstellen am Faden durch direkte Auswertung der 10 Bit Rohdaten an beiden Messstellen. Hierzu werden die beiden Messkanäle simultan abgetastet und bezüglich der Triggerschwelle ausgewertet.
- FREE1-FREE3: Bisher noch nicht implementiert.

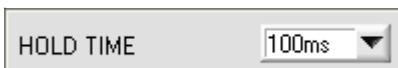
**POLARITY:**

Der Sensor besitzt 3 Digitalausgänge (OUT0, OUT1, OUT2), über die mögliche Fehlerzustände ausgegeben werden können.

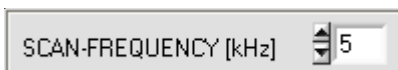
Mit Hilfe des Funktionsfeld POLARITY kann die Ausgangspolarität der drei Digitalausgänge eingestellt werden:

DIRECT: Im Fehlerfall schaltet der jeweilige Digitalausgang auf +UB (+15VDC ... +30VDC)

INVERSE: Im Fehlerfall liegt am jeweiligen Digitalausgang das Bezugspotential GND (0V)

**HOLD TIME:**

In dieser Drop-Down-Liste kann die Ausgangshaltezeit an den Fehlerausgängen OUT0 ... OUT2 eingestellt werden. Die Ausgangshaltezeit kann von 2 ms bis 2 s eingestellt werden. Nach Ablauf der eingestellten Zeitspanne kehrt der Digitalausgang automatisch wieder in den Ausgangszustand zurück.

**SCAN-FREQUENCY:**

Mit Hilfe dieses numerischen Eingabefeldes kann die Abtastfrequenz am F-LAS-FOC Sensor eingestellt werden. Der mögliche Wertebereich kann von 1 kHz bis max. 50 kHz vorgegeben werden.

Parametrisierung

RUN

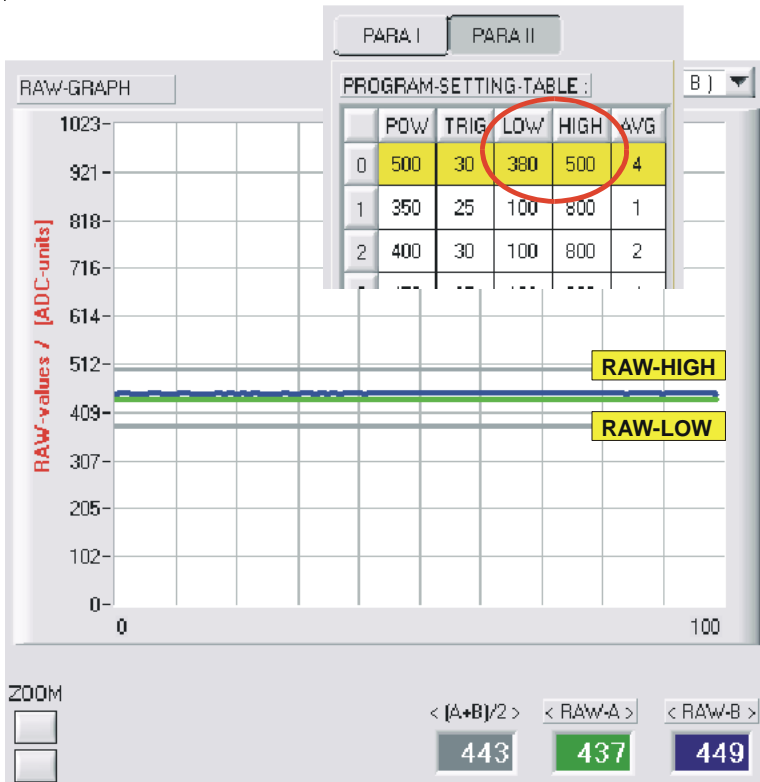
**RUN:**

Nach Anklicken der RUN-Taste werden kontinuierlich Messdaten vom Sensor über die serielle Schnittstelle zum PC übertragen und in numerischen und graphischen Anzeigeelementen der FOC-Scope V2.1 Software visualisiert. Die numerischen Anzeigeelemente RAW-A, RAW-B, Amax, Bmax werden hierbei ständig aktualisiert.

STOP

**STOP:**

Nach Anklicken der STOP-Taste wird die Messdatenübertragung vom Sensor zum PC beendet.



**RAW-GRAPH:**

In dieser Graphik werden ständig die Rohdaten RAW-A und RAW-B von den beiden Messstellen des Sensors zum PC übertragen und mit 10 Bit A/D-Auflösung dargestellt. Hierbei laufen die neuesten Werte von rechts nach links durch das Anzeigefenster ("Rollmodus"). Der RAW-GRAPH kann zu Justagezwecken benutzt werden. Dazu wird das Messobjekt in der Blende langsam positioniert bei gleichzeitiger Beobachtung der hier angezeigten Werte.

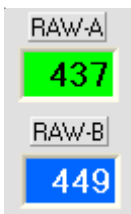
In der nebenstehenden Abbildung wird der Messkanal RAW-A durch eine grüne Kurve dargestellt, der zweite Messkanal wird durch eine blaue Kurve RAW-B dargestellt.

Ferner sind zwei graue Linien eingeblendet, die die obere und untere Überwachungsgrenze der Rohwerte abbilden. Diese obere und untere Grenze für die Rohwerte kann über die Spalte LOW bzw. HIGH in der PRPROGRAM-SETTING-TABLE vorgegeben werden.

Falls der Mittelwert der Rohwerte (A+B)/2 dieses Überwachungsfenster über- bzw. unterschreitet, wird der Fehlerausgang statisch gesetzt, solange diese Bedingung erfüllt ist.

**RAW-A, RAW-B:**

Numerische Anzeigefelder zur Ausgabe der Rohdaten von Messkanal A und B (10 Bit A/D-Werte, Wertebereich 0 ... 1023)



**< (A+B)/2 >, < RAW-A >, < RAW-B >**

Numerische Anzeigefelder zur Ausgabe der Mittelwerte der beiden Messkanäle bzw. des Gesamtmittelwerts (A+B)/2.

Hierbei handelt es sich um Mittelwerte, die aus 4096 Abtastvorgängen gebildet werden.

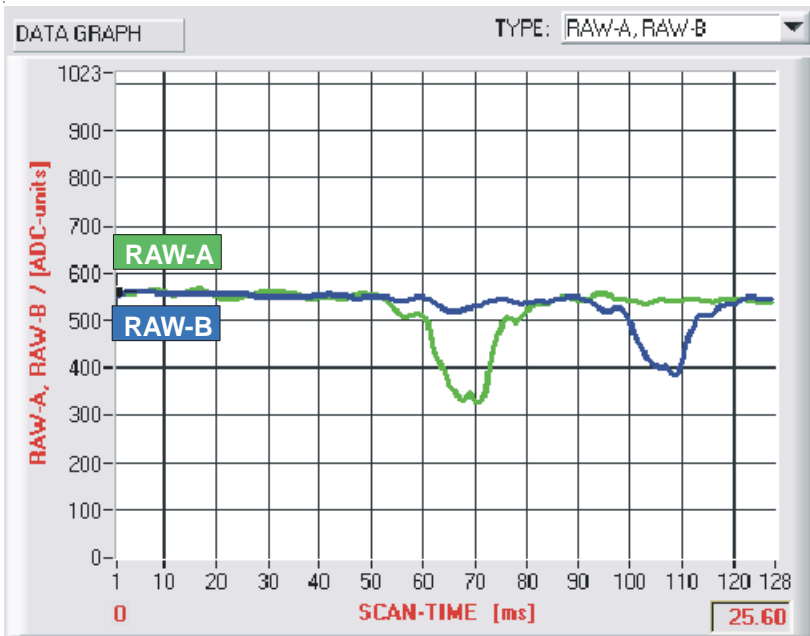


Parametrisierung

DATA

DATA:

Durch Anklicken der DATA-Taste werden zwei Messwertkurven bestehend aus jeweils 128 Werten vom F-LAS-FOC Sensor zum PC übertragen und dort in graphischen Anzeigefenstern visualisiert. Mit Hilfe des Drop-Down-Elements TYPE kann ausgewählt werden, ob Rohdaten (RAW) oder normierte Triggerkurven (NORM) übertragen werden.

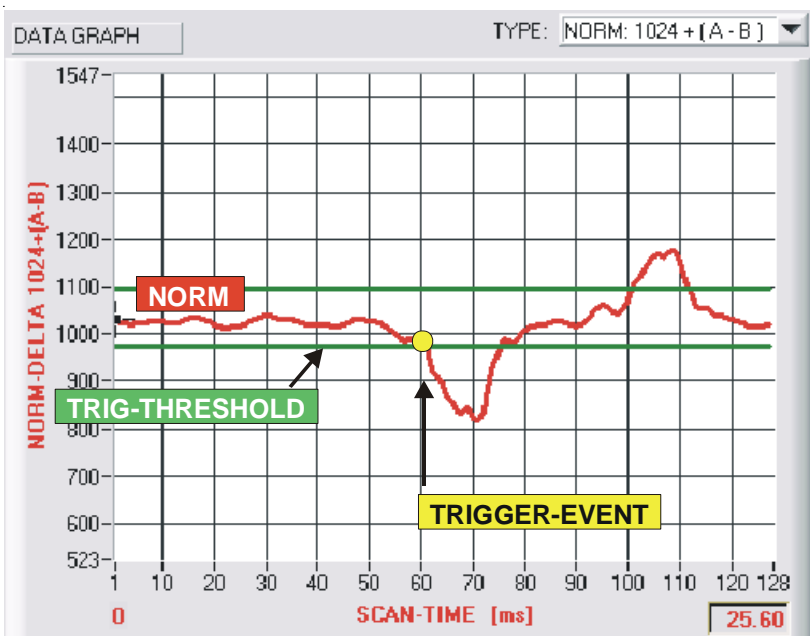


TYPE: RAW-A, RAW-B

Nach Anklicken der DATA-Taste werden jeweils 128 Abtastwerte aus der Umgebung des zuletzt aufgetretenen Triggerereignisses angezeigt. Die aufgezeichneten Messdaten von Kanal A werden als grüne Kurve, die von Kanal B als blaue Kurve dargestellt.

Die Y-Achse des Graphen ist im Wertebereich von 0 ... 1023 skaliert, dies entspricht der 10 Bit A/D-Auflösung am Sensor.

Die X-Achse wird als Zeitbereichsachse verwendet. Hier werden insgesamt 128 Messpunkte (Scans) in zeitlicher Abfolge dargestellt. Die insgesamt abgelaufene Scanzeit wird in einem eigenen Zahlenwertausgabefeld unten rechts im Graphikfenster angezeigt.



TYPE: NORM: 1024 + (A - B)

Nach Anklicken der DATA-Taste werden 128 normierte Messwerte aus der Umgebung des zuletzt aufgetretenen Triggerereignisses angezeigt. Die normierten Messwerte ergeben sich aus der folgenden mathematischen Formel:

$$NORM = 1024 + <A-B> - (A-B)$$

A:= Rohsignal RAW-A

B:= Rohsignal RAW-B

<A-B>:= Gemittelte Differenz aus 4096 Werten

(A-B):= Differenz aus Echtzeit-Rohwerten

Die obige Normierung wird in Echtzeit ständig im Hauptprogramm durchlauf durchgeführt.

Die Y-Achse des Graphen ist im Wertebereich von 0 ... 2047 skaliert, da die Normkurve mit einem Offset von 1024 A/D-Einheiten abgespeichert wird.

Die X-Achse wird als Zeitbereichsachse verwendet. Hier werden insgesamt 128 Messpunkte (Scans) in zeitlicher Abfolge dargestellt. Die insgesamt abgelaufene Scanzeit wird in einem eigenen Zahlenwertausgabefeld unten rechts im Graphikfenster angezeigt.

**Parametrisierung**

PARA I    PARA II

PROGRAM-SETTING-TABLE :

	POW	TRIG	LOW	HIGH	AVG
0	500	30	100	800	4
1	350	25	100	800	1
2	400	30	100	800	2
3	450	35	100	800	4
4	500	40	100	800	8
5	550	45	100	800	16
6	600	50	100	800	16
7	650	55	100	800	32

ACTIVATE ROW    3

PLC-PROG-MODE    ENABLE

**PROGRAM-SETTING-TABLE**

Nach Anklicken der PARA III Taste wird die PROGRAM-SETTING-TABLE angezeigt. In dieser Tabelle können verschiedene Einstellparameter zur automatischen Kontrolle des Messobjekts eingegeben werden.

- POW: Einstellung der Laserleistung (1 ... 1000)
- TRIG: Einstellung der Triggerschwelle (1 ... 250)
- LOW: Vorgabe der unteren Schwelle zur Rohwerteüberwachung (1 ... 1023)
- HIGH: Vorgabe der oberen Schwelle zur Rohwerteüberwachung (1 ... 1023)
- AVG: Vorgabe der Größe des Trigger-Ringspeichers (1, 2, 4, 8, 16 oder 32)

Insgesamt können bis zu 8 Programme (0 ... 7) in jeweils einer eigenen Zeile in der Tabelle abgelegt werden.

**Beachte:**

Die Änderungen in der PROGRAM-SETTING-TABLE müssen in das EEPROM oder RAM des F-LAS-FOC Sensors abgespeichert werden, um am Sensorfrontend wirksam zu werden. Die Aktivierung der automatischen Programmauswahl erfolgt durch den Parameter PLC-PROG-MODE "ENABLE".

Das gerade aktive Programm wird durch einen gelben Balken visualisiert.

PLC-PROG-MODE    ENABLE

**PLC-PROG-MODE:**

Mit Hilfe dieses Funktionsfeldes kann die automatische Programmauswahl per SPS aktiviert oder deaktiviert werden.

- ENABLE: Automatische Programmauswahl per SPS aktiviert
- DISABLE: Automatische Programmauswahl per SPS deaktiviert

PROG

4

IN0

IN1

IN2

**PROG: Visualisierung Status "Automatische Programmwahl"**

In nebenstehenden graphischen Anzeigeelementen wird das jeweils aktive Programm im numerischen Anzeigefeld PROG dargestellt.

Ferner werden die Zustände der drei Digitaleingänge IN0, IN1, IN2 mit Hilfe von LED-Anzeigen visualisiert. Hierbei ist zu beachten, dass die LEDs leuchten, falls der jeweilige Eingang auf GND (0V) gezogen wird.

Beachte: Die Anzeigen werden nur im RUN-Modus und nach Anklicken der GET-Taste aktualisiert.

Durch das Bitmuster an den Digitaleingängen ergibt sich das gerade aktive Programm.

**Laserwarnhinweis**

Die Laser-Sender der F-LAS Serie entsprechen der Laserklasse 2 gemäß EN 60825. Für den Einsatz dieser Lasersender sind daher keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich.

Die Lichtschranken der F-LAS Serie werden mit einem Laserwarnschild geliefert.

